



Πανεπιστήμιο Πειραιώς - Τμήμα Πληροφορικής  
Πρόγραμμα Μεταπτυχιακών Σπουδών  
«Προηγμένα Συστήματα Πληροφορικής»

Μεταπτυχιακή Διατριβή

Τίτλος Διατριβής	<b>Σχεδιασμός και Ανάπτυξη Διαδικτυακού Τουριστικού Οδηγού. Σύστημα Συστάσεων σε Ξενοδοχεία &amp; Εστιατόρια.</b> <b>Online Tourist Guide Design and Development. Recommendation System in Hotels &amp; Restaurants.</b>
Όνοματεπώνυμο Φοιτητή	<b>Αρτέμιος Ρούσσος</b>
Πατρώνυμο	<b>Αθανάσιος</b>
Αριθμός Μητρώου	<b>ΜΠΠΛ/ 15076</b>
Επιβλέπων	<b>Ευθύμιος Αλέπης, Επίκουρος Καθηγητής</b>



**Αθήνα, Ιανουάριος 2018**

.....

Αρτέμιος Ρούσσος

Ηλεκτρονικός Μηχανικός και Εκπαιδευτικός Ηλεκτρονικός Μηχανικός

**Copyright © Αρτέμιος Ρούσσος, 2018**

Με επιφύλαξη παντός δικαιώματος. All rights reserved.

Απαγορεύεται η αντιγραφή, αποθήκευση και διανομή της παρούσας διατριβής, εξ' ολοκλήρου ή τμήματος αυτής, για εμπορικό σκοπό. Επιτρέπεται η ανατύπωση, αποθήκευση και διανομή για σκοπό μη κερδοσκοπικό, εκπαιδευτικής ή ερευνητικής φύσης, υπό την προϋπόθεση να φέρεται η πηγή προέλευσης και να διατηρείται το παρόν μήνυμα. Ερωτήματα που αφορούν τη χρήση της εργασίας για κερδοσκοπικό σκοπό πρέπει να απευθύνονται προς το συγγραφέα.

Οι απόψεις και τα συμπεράσματα που περιέχονται σε αυτό το έγγραφο εκφράζουν το συγγραφέα και δεν πρέπει να ερμηνευθεί ότι αντιπροσωπεύουν τις επίσημες θέσεις του Πανεπιστημίου Πειραιώς.



*Η μεταπτυχιακή διατριβή αφιερώνεται  
στους γονείς μου Αθανάσιο, Σοφία,  
και στην αδερφή μου Μαριάννα  
για την αμέριστη συμπαράστασή τους  
σε κάθε στάδιο της ζωής μου*

## ΕΥΧΑΡΙΣΤΙΕΣ

Η ολοκλήρωση της διατριβής αυτής δεν θα ήταν δυνατή αν όλο αυτό το διάστημα δεν είχα την αμέριστη συμπαράσταση και καθοδήγηση ανθρώπων, που με αγκάλιασαν με την εμπιστοσύνη τους και με υποστήριξαν σε κάθε βήμα μου.

Πρώτα απ' όλα θα ήθελα να ευχαριστήσω τον επιβλέποντα καθηγητή μου κ. Ευθύμιο Αλέπη, ο οποίος με την επιμονή, υπομονή, τις γνώσεις και την εμπειρία του συνετέλεσε τα μέγιστα στο να ολοκληρώσω επιτυχώς το έργο μου. Με απόλυτη ελευθερία στις κινήσεις και τις επιλογές μου, την σε κάθε βήμα πλήρους εμπιστοσύνη προς το πρόσωπό μου, αλλά και με την πατρική και διάφανη καθοδήγησή του, κατόρθωσα να επιτύχω τον πιο σημαντικό έως τώρα ακαδημαϊκό στόχο μιας συνεχούς και επίπονης πορείας.

Στη συνέχεια, και με την ίδια θέρμη, θα ήθελα να αναφερθώ και να ευχαριστήσω τον υποψήφιο διδάκτορα κ. Σπυρίδων Παπαδημητρίου, η γνωριμία μου με τον οποίο αποτέλεσε σημείο σταθμό για την επίτευξη αυτού του μεγάλου στόχου. Ο άψογος επαγγελματισμός του, η έμπειρη καθοδήγησή του και οι μεγάλες ευκαιρίες που μου προσέφερε απλόχερα καθ' όλη τη διάρκεια του προγράμματος αποτέλεσαν την ιδανικότερη χείρα βοηθείας, ώστε να δύναμαι σήμερα να φτάσω στο σημείο που βρίσκομαι.

Τα λόγια και οι ευχαριστίες όμως δεν είναι αρκετά για να αποδώσουν αυτά που αξίζει να αποδοθούν στον επίσης υποψήφιο διδάκτορα κ. Χρήστο Τρούσσα. Η τύχη και η τιμή της γνωριμίας μου μαζί του δεν μπορεί να αποδοθεί σε μία μόνο παράγραφο. Η ανεκτίμητη επιστημονική του βοήθεια, η συνεχής και υπομονετική καθοδήγησή του, τόσο στα πρώτα στάδια της διατριβής όσο και σε όλη τη διάρκεια εκπόνησής της, συνέβαλαν τα μέγιστα για το τελικό αποτέλεσμα αυτής, το οποίο δεν θα ήταν το ίδιο χωρίς τη δική του συμβολή.

Κατόπιν, να ευχαριστήσω την καθηγήτρια κα. Μαρία Βίρβου, η οποία ως Πρόεδρος του τμήματος, μου προσέφερε τις απαραίτητες επιστημονικές της γνώσεις και κατευθυντήριες οδηγίες, καθώς και την υποψήφια διδάκτωρ κα. Ακριβή Κρούσκα.

Επιπλέον, να ευχαριστήσω τους ανθρώπους εκείνους που μου στάθηκαν και με πίστεψαν σε κάθε μου βήμα, προσφέροντας με τον δικό τους τρόπο κι από διαφορετικό πόστο ο καθένας, στην προσπάθεια αυτή που τώρα ολοκληρώνεται. Ένα μεγάλο ευχαριστώ λοιπόν στους Ξενοφώντα Κονόμη, Βασίλη Ζουναρέλη, Ελευθερία Σιγάλα και ειδικά στο Νίκο Ζέρη για την καθολική ανταπόκρισή τους. Εκτός από άριστοι συνεργάτες που υπήρξαν κατά το παρελθόν είναι και πραγματικοί φίλοι και τους χρωστώ τεράστια ευγνωμοσύνη για όλα όσα έχουν κάνει για μένα. Ανάμεσά τους, ξεχωριστή θέση κατέχει η Εμμανουέλα Καγιούκλη, με τον ιδιαίτερο και ξεχωριστό τρόπο που επέλεγε κάθε φορά να με κάνει να πιστέψω σε αυτήν την προσπάθεια. Σας ευχαριστώ θερμά όλους σας!

Ολοκληρώνοντας, δεν θα μπορούσα να παραβλέψω φυσικά την οικογένειά μου, η οποία στεκόταν πάντα δίπλα μου, διακριτικά, σε όλη τη διάρκεια κι αυτής της προσπάθειας. Ήταν οι άνθρωποι που με αγάπη, υπομονή, αφοσίωση και διαρκή υποστήριξη, έκαναν τις δύσκολες στιγμές να μοιάζουν ευκολότερες. Ιδιαίτερα θα ήθελα να αναφερθώ στην αδερφή μου Μαριάννα και να της ευχηθώ να έχει κάθε επιτυχία στη νέα φάση της ζωής της.

Αρτέμιος Ρούσσοσ,  
Αθήνα 2018

## ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Σκοπός της συγκεκριμένης μεταπτυχιακής διατριβής είναι ο σχεδιασμός και η ανάπτυξη μιας δυναμικής ιστοσελίδας με θέμα την τουριστική προβολή, προώθηση και ανάδειξη μιας περιοχής (διαδικτυακός τουριστικός οδηγός). Ειδική σημασία και προτεραιότητα έχει δοθεί στην οικοδόμηση της ιστοσελίδας, έτσι ώστε η πλοήγηση να είναι απλή, εύκολη στη χρήση και κάθε χρήστης να είναι σε θέση να βρει εύκολα και γρήγορα αυτό που ψάχνει. Η ιστοσελίδα αυτή προσφέρει στον επισκέπτη τη δυνατότητα να περιηγηθεί μέσα από τα διάφορα τμήματα προκειμένου να βρει όλες τις απαραίτητες πληροφορίες για τον προορισμό αυτό, σε ένα φιλικό περιβάλλον χρήσης. Πιο συγκεκριμένα, μπορεί κανείς να βρει πληροφορίες για ξενοδοχεία, εκδρομές, παραλίες, αξιοθέατα καθώς και άλλες πρόσθετες υπηρεσίες.

Επιπλέον, το σύστημα διαμέσου ενός αλγόριθμου συστάσεων εμφανίζει προτάσεις για άλλα ξενοδοχεία ή εστιατόρια βάσει της επισκεψιμότητας σε αυτά. Για παράδειγμα, αν ο χρήστης Α έχει επισκεφθεί τις σελίδες των ξενοδοχείων Η1, Η2 και Η3, και ο χρήστης Β επισκεφθεί τη σελίδα του ξενοδοχείου Η1, το σύστημα προτείνει στο χρήστη Β, τα ξενοδοχεία Η2 και Η3. Παράλληλα ελέγχεται ποιος από τους χρήστες αυτούς έχει επισκεφθεί τουλάχιστον ένα ξενοδοχείο ίδιο με κάποιον άλλο, με συνέπεια να του προτείνονται τα ξενοδοχεία που ο δεύτερος έχει ήδη επισκεφθεί (αντίστοιχα για τα εστιατόρια). Η ιστοσελίδα ωστόσο, δεν παρέχει άλλες υπηρεσίες, εκτός από την παρουσίαση πληροφοριών και του συστήματος προτάσεων απέναντι στο χρήστη, δεδομένου ότι η ανάγκη του τουριστικού οδηγού είναι να έχει ένα διαδικτυακό προφίλ μέσω του οποίου να παρέχεται υποστηρικτικό υλικό για ενδεχόμενη μελλοντική συνεργασία με ταξιδιωτικούς πράκτορες ή/και πελάτες.

Εν κατακλείδι, πραγματοποιείται μία αξιολόγηση για όσους από τους επισκέπτες επιθυμούν να ψηφίσουν καθένα από τα ξενοδοχεία και εστιατόρια.

**Λέξεις Κλειδιά:** Ηλεκτρονικός Τουρισμός, Συστήματα Συστάσεων, Ιστοσελίδα, Εγχειρίδιο Χρήσης, Σύστημα Διαχείρισης Περιεχομένου, Ξενοδοχεία, Εστιατόρια, Διαγράμματα UML

## **ABSTRACT**

The scope of this postgraduate dissertation is the design and development of a dynamic website for a region's tourism promotion (online tourist guide). Special attention and priority has been given to building the website so that navigation is simple, easy to use and every user can easily and quickly find what they are looking for. This website offers the visitor the ability to browse through the various sections to find all the necessary information about this destination, in a user-friendly environment. Specifically, one can find information on hotels, excursions, beaches, attractions as well as other additional services.

In addition, through a recommendation algorithm, the system displays suggestions for other hotels or restaurants based on their visitor rates. For example, if user A has visited the webpages of the five-star hotels H1, H2 and H3, and user B visits the H1 hotel webpage, the system suggests user B the H2 and H3 hotels. At the same time, it is checked which of these users has visited at least one hotel that another user has, resulting in suggestions to the first user of the hotels that the latter has already visited (likewise for the restaurants). However, the website does not provide services other than presentation of information and the recommendation system to the user, since the need for the travel guide is to have an online profile through which supportive material is provided for possible future cooperation with travel agents or/and customers.

In conclusion, an evaluation is made for those guests who want to vote each of the hotels and restaurants.

**Key Words:** E-Tourism, Recommendation Systems, Web Page, User Manual, Content Management System, Hotels, Restaurants, UML Diagrams

## ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

ΠΕΡΙΛΗΨΗ.....	7
ABSTRACT.....	8
ΠΡΟΛΟΓΟΣ .....	18
<b>ΚΕΦΑΛΑΙΟ I: 1. Βασικός Σχεδιασμός και Ανάλυση Αντικειμένου.....</b>	<b>19</b>
1.1 Εισαγωγή.....	20
1.2 Κίνητρο για την Υλοποίηση του Συστήματος .....	21
1.3 Σκοπός και Στόχοι της Διατριβής .....	21
1.4 Δομή της Διατριβής .....	22
<b>ΚΕΦΑΛΑΙΟ II: 2. Τουρισμός και Διαδίκτυο .....</b>	<b>26</b>
2.1 Το Διαδίκτυο στον Τομέα του Τουρισμού.....	27
2.2 E-Tourism (Ηλεκτρονικός Τουρισμός).....	29
2.2.1 Πλεονεκτήματα Ηλεκτρονικού Τουρισμού.....	31
2.2.2 Μειονεκτήματα Ηλεκτρονικού Τουρισμού .....	32
2.2.3 Παράγοντες Επιτυχίας .....	33
2.2.4 Ηλεκτρονικά Συστήματα.....	35
2.3 Ηλεκτρονικές Υπηρεσίες και Εφαρμογές Διαδικτύου στον Τουρισμό .....	36
2.3.1 E-Ticketing .....	37
2.3.2 Συστήματα Online Κρατήσεων (Online Reservation Systems).....	38
2.4 Τα Οφέλη του Διαδικτύου στον Ελληνικό Τουρισμό .....	38
2.5 Μελλοντικές Προοπτικές του Τουρισμού στο Διαδίκτυο .....	39
<b>ΚΕΦΑΛΑΙΟ III: 3. Συστήματα Συστάσεων (Recommendation Systems).....</b>	<b>40</b>
3.1 Εισαγωγή στα Συστήματα Συστάσεων.....	41
3.2 Ορισμός των Συστημάτων Συστάσεων .....	42
3.3 Η Σημασία των Συστημάτων Συστάσεων για Ηλεκτρονικές Επιχειρήσεις .....	43
3.4 Η Διαδικασία Σύστασης και οι Μορφές της .....	45
3.5 Εξατομικευμένο Σύστημα Συστάσεων.....	46
3.5.1 Μέθοδοι Συλλογής Πληροφοριών του Χρήστη .....	46
3.5.2 Μέθοδοι Παροχής Εξατομίκευσης .....	47
3.6 Ο Διαχωρισμός των Συστημάτων Συστάσεων .....	48
3.7 Συστήματα Βασισμένα στο Περιεχόμενο (Content Based) .....	48
3.7.1 Παρουσίαση των Προϊόντων.....	50
3.7.2 Προφίλ Χρηστών.....	52
3.7.3 Αρχιτεκτονική των Συστημάτων Συστάσεων με Βάση το Περιεχόμενο.....	58
3.7.4 Personalized Recommender System (PRES) .....	59
3.7.5 Αξιολόγηση των Συστημάτων Συστάσεων με Βάση το Περιεχόμενο.....	60
3.7.6 Wed 2.0 και Εξατομικευμένα Συστήματα Συστάσεων βάσει Περιεχομένου.....	61
3.8 Συστήματα Βασισμένα στη Συνεργασία (Collaborative Systems).....	62
3.8.1 Παραδοσιακό Συνεργατικό Φιλτράρισμα .....	62
3.8.2 Κατηγορίες Συστημάτων Συστάσεων με Συνεργατικό Φιλτράρισμα .....	66
3.8.3 Η Λειτουργία των Συστημάτων Collaborative Filtering .....	71

3.8.4 Ο Αλγόριθμος Item-To-Item (Item-Based) Collaborative Filtering .....	72
3.8.5 Οι Ανάγκες των Χρηστών που Καλύπτονται από το Συνεργατικό Φιλτράρισμα ....	74
3.8.6 Μέθοδοι που Εφαρμόζονται στα Στάδια Εξαγωγής της Πρόβλεψης .....	75
3.8.7 Αξιολόγηση της Μεθόδου Collaborative Filtering.....	80
3.8.8 Κριτήρια Αξιολόγησης του Συνεργατικού Φιλτραρίσματος .....	82
3.8.9 Άμεση - Έμμεση Αξιολόγηση .....	84
3.8.10 Βελτίωση Αποτελεσμάτων των Συστημάτων Βασισμένα στη Συνεργασία .....	86
3.8.11 Προβλήματα στην Ανάπτυξη Συστημάτων Βασισμένα στη Συνεργασία.....	86
3.8.12 Τρόποι Αντιμετώπισης των Προβλημάτων Συνεργατικού Φιλτραρίσματος .....	89
3.9 Συστήματα Βασισμένα στη Μνήμη (Memory Based Systems) .....	93
3.10 Συστήματα Βασισμένα στο Μοντέλο (Model Based Systems).....	95
3.11 Χρήση Δημογραφικών Δεδομένων (Demographic Based) .....	96
3.11.1 Περιορισμοί των Δημογραφικών Προβλέψεων .....	96
3.12 Συστήματα Βασισμένα στη Γνώση (Knowledge Based Systems) .....	97
3.12.1 Συστήματα Βασισμένα στην Υπόθεση (Case Based Systems).....	98
3.12.2 Συστήματα Βασισμένα στο Στόχο (Goal Based Systems).....	98
3.12.3 Αξιολόγηση των Συστημάτων Γνώσης.....	99
3.13 Πρότυπα Σύστασης (Cluster Models) .....	101
3.14 Υβριδικά Συστήματα (Hybrid Systems).....	101
3.14.1 Τεχνικές Υβριδικές (Hybrid).....	102
3.14.2 Παράδειγμα Υβριδικών Συστημάτων .....	102
3.15 Οφέλη Ηλεκτρονικών Επιχειρήσεων .....	104
3.15.1 Προστασία της Ιδιωτικής Ζωής και Εμπιστοσύνη σε Σχέση με τα Οφέλη .....	104
3.16 Γενικότερη Αξιολόγηση των Συστημάτων Συστάσεων .....	105
3.17 Εφαρμογές και Παραδείγματα Συστημάτων Συστάσεων .....	107
<b>ΚΕΦΑΛΑΙΟ IV: 4. Ανασκόπηση Πεδίου.....</b>	<b>113</b>
4.1 Εισαγωγικές Έννοιες.....	114
4.2 Η Ηλεκτρονική από Στόμα σε Στόμα Πληροφορία στον Τουρισμό .....	115
4.2.1 Παραδοσιακή και Ηλεκτρονική από Στόμα σε Στόμα Πληροφόρηση .....	115
4.2.2 Social Networking και Τουρισμός .....	115
4.2.3 Δικτυακός Τόπος (Website) .....	116
4.3 Μελέτη Περίπτωσης TripAdvisor.....	117
4.3.1 Βιβλιογραφική Ανασκόπηση για το TripAdvisor.....	122
4.4 Μελέτη Περίπτωσης Booking .....	123
4.5 Μελέτη Περίπτωσης Amazon .....	126
4.5.1 Η Οργάνωση της Εταιρίας Amazon .....	127
4.5.2 Το Ανθρώπινο Δυναμικό.....	128
4.5.3 Το Παράδειγμα της Amazon .....	129
4.5.4 Ο Αλγόριθμος Συστάσεων Item to Item της Amazon.....	135
4.6 Διαδικτυακές Κοινότητες Τουριστικού Περιεχομένου .....	137
4.6.1 Σύγκριση Διαδικτυακών Κοινοτήτων Τουριστικού Περιεχομένου .....	145
<b>ΚΕΦΑΛΑΙΟ V: 5. Παρουσίαση και Χρήση Εφαρμογής (User Manual) .....</b>	<b>147</b>

5.1 Η Περίπτωση της Σαντορίνης ως Διαδικτυακός Τύπος .....	148
5.1.1 Γενικά Στοιχεία για τη Σαντορίνη .....	148
5.1.2 Η Τουριστική Παρουσία της Σαντορίνης .....	150
5.1.3 Ανάλυση Επίσημων Διαδικτυακών Πυλών Δήμου Σαντορίνης .....	153
5.1.4 Επίσημη Τουριστική Διαδικτυακή Πύλη Δήμου Σαντορίνης .....	154
5.2 Ο Τουριστικός Ιστότοπος της Σαντορίνης (“Santorini: Elegy in Blue”) .....	155
5.2.1 Η Αρχική Σελίδα του “Santorini: Elegy in Blue” (Η Σελίδα “Home”) .....	155
5.2.2 Γενικά για τη Σαντορίνη (Η Σελίδα “About Us”) .....	156
5.2.3 Ανακαλύπτοντας τη Σαντορίνη (Η Σελίδα “Discover Santorini”) .....	158
5.2.4 Η Σελίδα “Blog” .....	186
5.2.5 Η Σελίδα “Contact Us” .....	187
<b>ΚΕΦΑΛΑΙΟ VI: 6. Αρχιτεκτονική Συστήματος .....</b>	<b>188</b>
6.1 Συστήματα Διαχείρισης Περιεχομένου (CMS) .....	189
6.1.1 Ορισμός Συστήματος Διαχείρισης Περιεχομένου .....	189
6.1.2 Είδη Συστημάτων Διαχείρισης Περιεχομένου .....	190
6.1.3 Πλεονεκτήματα Συστημάτων Διαχείρισης Περιεχομένου .....	191
6.1.4 Κλειστού Κώδικα Συστήματα Διαχείρισης Περιεχομένου .....	191
6.1.5 Ανοικτού Κώδικα Συστήματα Διαχείρισης Περιεχομένου .....	192
6.1.6 Συστήματα Διαχείρισης Περιεχομένου Ιστού .....	193
6.2 Τεχνολογίες και Εργαλεία Ανάπτυξης Ιστότοπου .....	195
6.2.1 Apache HTTP Web Server .....	195
6.2.2 PHP .....	196
6.2.3 PHPMyAdmin .....	197
6.2.4 MySQL .....	198
6.2.5 Νέες Τεχνολογίες στην Πλευρά του Πελάτη .....	199
6.2.6 Σύνομη Περιγραφή της HTML .....	202
6.2.7 Συνέργεια Μεταξύ CSS και HTML .....	205
6.2.8 Η Τεχνολογία JSON .....	208
6.2.9 Λίγα Λόγια για την JavaScript .....	209
6.2.10 Η Βιβλιοθήκη JQuery .....	211
6.2.11 Η Τεχνολογία AJAX .....	213
6.2.12 Bootstrap .....	217
6.2.13 Atom .....	217
6.2.14 Εργαλείο Υλοποίησης Διαγραμμάτων UML Microsoft Office Visio .....	218
6.2.15 Εγκατάσταση MySQL Workbench .....	219
6.2.16 yEd Graph Editor .....	219
6.3 Η Αρχιτεκτονική Σχεδίαση του Συστήματος .....	220
6.4 Διαγράμματα UML .....	221
6.4.1 Διάγραμμα Περιπτώσεων Χρήσης (Use Cases Diagram) .....	222
6.4.2 Διάγραμμα Κλάσεων (Class Diagram) .....	228
6.5 Ανάλυση του Συστήματος Συστάσεων .....	234
<b>ΚΕΦΑΛΑΙΟ VII: 7. Συμπεράσματα και Μελλοντικές Επεκτάσεις .....</b>	<b>243</b>

7.1 Σύνοψη και Συμπεράσματα Εφαρμογής .....	244
7.2 Μελλοντικές Επεκτάσεις Εφαρμογής .....	247
<b>ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ .....</b>	<b>256</b>
<b>ΠΑΡΑΡΤΗΜΑΤΑ.....</b>	<b>264</b>



## ΕΥΡΕΤΗΡΙΟ ΕΙΚΟΝΩΝ

Εικόνα 3.1 Περιγραφή του συστήματος βασισμένο στο περιεχόμενο .....	50
Εικόνα 3.2 Πολλές διαφορετικές αποφάσεις για τα σύνορα μπορεί να οδηγήσει σε πρόβλημα διαχωρισμού των δεδομένων σε δύο κατηγορίες. Κάθε σύνορο διαθέτει ένα σχετικό περιθώριο (Ricci & Rokach, 2011).....	56
Εικόνα 3.3 Τα στοιχεία αρχιτεκτονικής ενός συστήματος συστάσεων βάσει περιεχομένου (Ricci & Rokach, 2011).....	58
Εικόνα 3.4 Παρουσίαση ενός εξατομικευμένου συστήματος με την κατασκευή του προφίλ χρήστη (Chandramouli & Micarelli, 2007) .....	59
Εικόνα 3.5 Η MovieLens χρησιμοποιεί συνεργατικό φιλτράρισμα προκειμένου να προβλέψει τις βαθμολογίες των χρηστών σε ταινίες (Digital Magazine).....	64
Εικόνα 3.6 Αναπαράσταση του συστήματος βασισμένο στη συνεργασία .....	64
Εικόνα 3.7 Περιγραφή του τρόπου λειτουργίας ενός συστήματος βασισμένο στη συνεργασία..	65
Εικόνα 3.8 Περιγραφή του τρόπου δημιουργίας ομάδων με κοινά ενδιαφέροντα.....	65
Εικόνα 3.9 Παράδειγμα μήτρας χρηστών-προϊόντων (Paragelisa, 2005).....	70
Εικόνα 3.10 Παράδειγμα εξήγησης της σύστασης στη σελίδα της Amazon η οποία χρησιμοποιεί συνεργατικό φιλτράρισμα με βάση το προϊόν (Schafer & Shilad, 2007).....	71
Εικόνα 3.11 Αργόριθμος εύρεσης των σχετικών αντικειμένων .....	74
Εικόνα 3.12 Μοντέλο γράφου δύο επιπέδων που αναπαριστά τα βιβλία, τους πελάτες και τις αγορές σε μία ηλεκτρονική βιβλιοθήκη (Huang, 2002).....	91
Εικόνα 3.13 Περιγραφή του τρόπου δημιουργίας ομάδων με κοινά ενδιαφέροντα.....	98
Εικόνα 3.14 Σύσταση της ιστοσελίδας Amazon βασισμένη στη συνεργασία.....	103
Εικόνα 3.15 Σύσταση της ιστοσελίδας Amazon βασισμένη στο περιεχόμενο .....	103
Εικόνα 3.16 Σύσταση της ιστοσελίδας Amazon βασισμένη στο ιστορικό του χρήστη .....	104
Εικόνα 3.17 Long Tail και επιτυχία των συστημάτων συστάσεων .....	105
Εικόνα 3.18 Σύστημα συστάσεων “myproductadvisor.com” .....	108
Εικόνα 3.19 Παράγοντες που λαμβάνονται υπόψη για την παραγωγή συστάσεων .....	108
Εικόνα 3.20 Ο χρήστης δηλώνει τις προτεραιότητές του .....	109
Εικόνα 3.21 Σύστημα συστάσεων στη μουσική “Last.fm” .....	110
Εικόνα 3.22 Σύστημα συστάσεων στις κινηματογραφικές ταινίες “hulu.com” .....	110
Εικόνα 3.23 Σύστημα συστάσεων CYCLADES στις υπηρεσίες ηλεκτρονικών βιβλιοθηκών ....	111
Εικόνα 3.24 Υβριδικό σύστημα συστάσεων για ταινίες, βιβλία, κλπ .....	112
Εικόνα 3.25 Σύστημα συστάσεων για ταινίες movielens.....	112
Εικόνα 4.1 Παράδειγμα αναζήτησης στο TripAdvisor .....	118
Εικόνα 4.2 Σελίδα αναζήτησης για σχολιασμό στο TripAdvisor .....	119
Εικόνα 4.3 Φόρμα για βαθμολόγηση και σχολιασμό στο TripAdvisor.....	120
Εικόνα 4.4 Η εφαρμογή “Cities I’ve Visited” στο Facebook .....	121
Εικόνα 4.5 Παράδειγμα αναζήτησης στη Booking.....	124
Εικόνα 4.6 Η αρχική σελίδα της Booking ( <a href="http://www.booking.com">www.booking.com</a> ).....	125
Εικόνα 4.7 Ο δικτυακός τόπος της Amazon ( <a href="http://www.amazon.com">www.amazon.com</a> ) .....	130
Εικόνα 4.8 Κριτήρια αναζήτησης της Amazon .....	131
Εικόνα 4.9 Προβολή σχετικών προϊόντων .....	132
Εικόνα 4.10 Κριτικές πελατών της Amazon .....	132
Εικόνα 4.11 Συστάσεις προϊόντων της Amazon .....	133

Εικόνα 4.12 Collaborative filtering βάσει προϊόντος εφαρμόζεται ευρέως στην Amazon .....	134
Εικόνα 4.13 Εξήγηση σύστασης με χρήση collaborative filtering βάσει προϊόντος .....	134
Εικόνα 4.14 Η επιλογή “Look Inside” της Amazon .....	135
Εικόνα 4.15 Προσαρμόσιμο ιστορικό και συστάσεις της Amazon.....	135
Εικόνα 4.16 Παράδειγμα προσωπικού πράκτορα ενός χρήστη της Amazon .....	136
Εικόνα 4.17 Η ιστοσελίδα Thorntree .....	138
Εικόνα 4.18 Η κεντρική σελίδα του Virtual Tourist - Smarter Travel .....	139
Εικόνα 4.19 Η ιστοσελίδα TripAdvisor.....	140
Εικόνα 4.20 Η κεντρική σελίδα του Fodor’s.....	141
Εικόνα 4.21 Η κεντρική σελίδα του IgoUgo .....	142
Εικόνα 4.22 Η κεντρική σελίδα του Bootsnall.....	143
Εικόνα 4.23 Η κεντρική σελίδα του Flickr .....	143
Εικόνα 4.24 Σελίδα αποτελεσμάτων αναζήτησης φωτογραφιών στο Flickr.....	144
Εικόνα 5.1 Η επίσημη διαδικτυακή πύλη του Δήμου Σαντορίνης.....	153
Εικόνα 5.2 Η επίσημη τουριστική διαδικτυακή πύλη του Δήμου Σαντορίνης .....	154
Εικόνα 5.3 Η αρχική σελίδα (“Home” page) .....	156
Εικόνα 5.4 Η τυχαία εμφάνιση των κατηγοριών και τα τελευταία νέα .....	156
Εικόνα 5.5 Η σελίδα “About Us” .....	158
Εικόνα 5.6α Η σελίδα “Discover Santorini” με τις τρεις πρώτες κατηγορίες.....	160
Εικόνα 5.6β Η σελίδα “Discover Santorini” με τις υπόλοιπες έξι κατηγορίες .....	160
Εικόνα 5.7 Η σελίδα “Hotels”.....	161
Εικόνα 5.8 Η σελίδα “Restaurants”.....	162
Εικόνα 5.9 Η σελίδα του ξενοδοχείου Kirini Suites & Spa δίχως διαθέσιμη πρόταση .....	163
Εικόνα 5.10 Εμφάνιση διαθέσιμης πρότασης του χρήστη Β για το χρήστη Α.....	163
Εικόνα 5.11 Εμφάνιση δύο διαθέσιμων προτάσεων του χρήστη Β για το χρήστη Α .....	164
Εικόνα 5.12 Εμφάνιση τριών διαθέσιμων προτάσεων του χρήστη Β για το χρήστη Α .....	164
Εικόνα 5.13 Επίσκεψη του χρήστη Β στο πεντάστερο ξενοδοχείο Mediterranean Royal και τυχαία εμφάνιση προτάσεων του χρήστη Α που δεν έχει επισκεφθεί ο χρήστης Β .....	165
Εικόνα 5.14α Επίσκεψη του χρήστη Α στο τριάστερο ξενοδοχείο Loucas και τυχαία εμφάνιση πρότασης του Finikas Hotel από το χρήστη Β που δεν έχει επισκεφθεί ο χρήστης Α.....	165
Εικόνα 5.14β Επίσκεψη του χρήστη Β στο τριάστερο Margarita Hotel και εμφάνιση προτάσεων του Meli Meli και Loucas Hotel από το χρήστη Α που δεν έχει επισκεφθεί ο χρήστης Β.....	166
Εικόνα 5.14γ Επίσκεψη του χρήστη Α στο τριάστερο Santa Elena Hotel και τυχαία εμφάνιση προτάσεων του Hotel 28 και Glaros από το χρήστη Β που δεν έχει επισκεφθεί ο χρήστης Α .	166
Εικόνα 5.14δ Επίσκεψη του χρήστη Γ στο τριάστερο Sellada Apartments και τυχαία εμφάνιση προτάσεων από το χρήστη Α και Β που δεν έχει επισκεφθεί ο χρήστης Γ .....	167
Εικόνα 5.14ε Επίσκεψη του χρήστη Γ στο τριάστερο Makris Hotel και τυχαία εμφάνιση προτάσεων από το χρήστη Α και Β που δεν έχει επισκεφθεί ο χρήστης Γ .....	167
Εικόνα 5.15 Η σελίδα του εστιατορίου Pyrgos Taverna δίχως διαθέσιμη πρόταση.....	168
Εικόνα 5.16α Επίσκεψη του χρήστη Α στο εστιατόριο Oia 1800 και τυχαία εμφάνιση τεσσάρων προτάσεων από το χρήστη Β που δεν έχει επισκεφθεί ο χρήστης Α.....	168
Εικόνα 5.16β Επίσκεψη του χρήστη Α στο εστιατόριο Oia 1800 και τυχαία εμφάνιση τεσσάρων προτάσεων από το χρήστη Β που δεν έχει επισκεφθεί ο χρήστης Α.....	169
Εικόνα 5.17α Επίσκεψη του χρήστη Β στο εστιατόριο του ξενοδοχείου Elixir και τυχαία εμφάνιση τεσσάρων προτάσεων από το χρήστη Α που δεν έχει επισκεφθεί ο χρήστης Β .....	169

Εικόνα 5.17β Επίσκεψη του χρήστη Β στο εστιατόριο του ξενοδοχείου Elixir και τυχαία εμφάνιση τεσσάρων προτάσεων από το χρήστη Α που δεν έχει επισκεφθεί ο χρήστης Β .....	170
Εικόνα 5.18α Επίσκεψη του χρήστη Α στο εστιατόριο The Athenian House και τυχαία εμφάνιση τεσσάρων προτάσεων από το χρήστη Β που δεν έχει επισκεφθεί ο χρήστης Α .....	170
Εικόνα 5.18β Επίσκεψη του χρήστη Α στο εστιατόριο The Athenian House και τυχαία εμφάνιση τεσσάρων προτάσεων από το χρήστη Β που δεν έχει επισκεφθεί ο χρήστης Α .....	171
Εικόνα 5.19α Επίσκεψη του χρήστη Β στο εστιατόριο Zafora και τυχαία εμφάνιση τεσσάρων προτάσεων από το χρήστη Α που δεν έχει επισκεφθεί ο χρήστης Β.....	171
Εικόνα 5.19β Επίσκεψη του χρήστη Β στο εστιατόριο Zafora και τυχαία εμφάνιση τεσσάρων προτάσεων από το χρήστη Α που δεν έχει επισκεφθεί ο χρήστης Β.....	172
Εικόνα 5.20 Καμία αξιολόγηση χρήστη και ταυτόχρονα μη διαθέσιμη πρόταση για το ξενοδοχείο La Mer Deluxe & Spa .....	173
Εικόνα 5.21 Καμία αξιολόγηση χρήστη και ταυτόχρονα μη διαθέσιμη πρόταση για το εστιατόριο Οία 1800 .....	173
Εικόνα 5.22 Εμφάνιση του μηνύματος “Thank you!” όταν ένας χρήστης επιλέξει να αξιολογήσει ένα ξενοδοχείο ή εστιατόριο .....	174
Εικόνα 5.23α Εμφάνιση διαθέσιμων προτάσεων βάσει του μέσου όρου αξιολόγησης διαφόρων χρηστών για το πεντάστερο ξενοδοχείο Kirini Suites & Spa .....	174
Εικόνα 5.23β Εμφάνιση διαθέσιμων προτάσεων βάσει του μέσου όρου αξιολόγησης διαφόρων χρηστών για το πεντάστερο ξενοδοχείο Kirini Suites & Spa .....	175
Εικόνα 5.24α Εμφάνιση διαθέσιμων προτάσεων βάσει του μέσου όρου αξιολόγησης διαφόρων χρηστών για το τετράστερο ξενοδοχείο Rocabella Resort & Spa .....	175
Εικόνα 5.24β Εμφάνιση διαθέσιμων προτάσεων βάσει του μέσου όρου αξιολόγησης διαφόρων χρηστών για το τετράστερο ξενοδοχείο Rocabella Resort & Spa .....	176
Εικόνα 5.25α Εμφάνιση διαθέσιμων προτάσεων βάσει του μέσου όρου αξιολόγησης διαφόρων χρηστών για το εστιατόριο Syrtaki.....	176
Εικόνα 5.25β Εμφάνιση διαθέσιμων προτάσεων βάσει του μέσου όρου αξιολόγησης διαφόρων χρηστών για το εστιατόριο Syrtaki.....	177
Εικόνα 5.26 Η Άσπρη παραλία στην περιοχή του Ακρωτηρίου από τη σελίδα “Beaches” .....	178
Εικόνα 5.27 Η εκδρομή Caldera Morning Cruise από τη σελίδα “Excursions” .....	180
Εικόνα 5.28 Ο οικισμός της Οίας από τη σελίδα “Villages” .....	181
Εικόνα 5.29 Η Παλαιά Καμένη (Ηφαίστειο) και τα Ζεστά Νερά από τη σελίδα “Sightseeing” ...	183
Εικόνα 5.30 Η σελίδα “Entertainment” .....	184
Εικόνα 5.31 Η σελίδα “Activities” .....	185
Εικόνα 5.32 Η σελίδα “Features” .....	186
Εικόνα 5.33 Η σελίδα “Blog” .....	186
Εικόνα 5.34 Η σελίδα “Contact Us” .....	187
Εικόνα 6.1 Το μοντέλο Πελάτη/Εξυπηρετητή (Client/Server model).....	199
Εικόνα 6.2 Αλληλεπίδραση στοιχείων στην πλευρά του πελάτη.....	202
Εικόνα 6.3 Διάγραμμα ροής χρήσης της τεχνολογίας JSON .....	209
Εικόνα 6.4 Η δομή της JQuery .....	212
Εικόνα 6.5 Αναπαράσταση της λειτουργίας της τεχνολογίας AJAX .....	216
Εικόνα 6.6 Ο MySQL Administrator .....	219
Εικόνα 6.7α Η αρχιτεκτονική σχεδίαση του συστήματος.....	220
Εικόνα 6.7β Η αρχιτεκτονική σχεδίαση μεταξύ Database, Model, Module, Admin & Visitor ....	221
Εικόνα 6.8 Βασικά διαγραμματικά στοιχεία του διαγράμματος περιπτώσεων χρήσης .....	222

Εικόνα 6.9α Διάγραμμα περιπτώσεων χρήσης στο MS Visio .....	224
Εικόνα 6.9β Διάγραμμα περιπτώσεων χρήσης στο yEd Graph Editor .....	225
Εικόνα 6.10 Διάγραμμα περιπτώσεων χρήσης για τον Επισκέπτη (Visitor) .....	226
Εικόνα 6.11 Διάγραμμα περιπτώσεων χρήσης για το Διαχειριστή (Administrator) .....	227
Εικόνα 6.12 Διάγραμμα περιπτώσεων χρήσης για τον Προγραμματιστή (Developer) .....	227
Εικόνα 6.13 Η κλάση users_history.....	228
Εικόνα 6.14 Παράδειγμα σχέσης σύνθεσης .....	230
Εικόνα 6.15 Παράδειγμα διασύνδεσης ή σχέσης πραγμάτωσης .....	230
Εικόνα 6.16α Διάγραμμα κλάσεων στον yEd Graph Editor.....	231
Εικόνα 6.16β Διάγραμμα κλάσεων στο MySQL Workbench.....	232
Εικόνα 6.16γ Διάγραμμα κλάσεων στο MS Visio .....	233
Εικόνα 6.17 Εμφάνιση προτεινόμενων συστάσεων για ξενοδοχεία βάσει της επισκεψιμότητας και του μέσου όρου βαθμολογίας πλήθους άλλων χρηστών .....	241
Εικόνα 6.18 Εμφάνιση προτεινόμενων συστάσεων για εστιατόρια βάσει της επισκεψιμότητας και του μέσου όρου βαθμολογίας πλήθους άλλων χρηστών .....	242
Εικόνα 7.1 Android Tourist Guide Design Application .....	255
Εικόνα 8.1 Η αρχική σελίδα <a href="http://localhost/ρhrmyadmin">http://localhost/ρhrmyadmin</a> με όλους τους διαθέσιμους πίνακες της βάσης δεδομένων "tourism_db" του διακομιστή "localhost" .....	264
Εικόνα 8.2 Η καρτέλα «Δομή» του πίνακα "admin_users", με όλα τα απαραίτητα πεδία .....	265
Εικόνα 8.3 Η καρτέλα «Δομή» του πίνακα "articles" .....	265
Εικόνα 8.4 Η καρτέλα «Δομή» του πίνακα "categories" .....	266
Εικόνα 8.5 Η καρτέλα «Περιήγηση» του πίνακα "destinations" .....	266
Εικόνα 8.6 Η καρτέλα «Δομή» του πίνακα "hotels" .....	267
Εικόνα 8.7 Η καρτέλα «Περιήγηση» του πίνακα "hotels_rating" .....	267
Εικόνα 8.8 Η καρτέλα «Δομή» του πίνακα "menu" .....	268
Εικόνα 8.9 Η καρτέλα «Δομή» του πίνακα "restaurants" .....	268
Εικόνα 8.10 Η καρτέλα «Περιήγηση» του πίνακα "restaurants_rating" .....	269
Εικόνα 8.11 Η καρτέλα «Περιήγηση» του πίνακα "hotels_rating" .....	269
Εικόνα 8.12 Η σελίδα "Login" και "Logout" στο Σύστημα Διαχείρισης Περιεχομένου (CMS) ....	270
Εικόνα 8.13 Η σελίδα "Home" με το σύνολο των άρθρων σε κάθε ένα από τα στοιχεία του διαδικτυακού τουριστικού οδηγού στο Σύστημα Διαχείρισης Περιεχομένου (CMS) .....	270
Εικόνα 8.14α Η σελίδα "Hotels" με τα απαραίτητα πεδία στο Σύστημα Διαχείρισης Περιεχομένου (CMS) .....	271
Εικόνα 8.14β Η επιλογή "Add" στη σελίδα "Hotels" .....	271
Εικόνα 8.14γ Η επιλογή "Edit" στη σελίδα "Hotels" .....	272
Εικόνα 8.14δ Η επιλογή "Delete" στη σελίδα "Hotels" .....	272
Εικόνα 8.15α Η σελίδα "Restaurants" με τα απαραίτητα πεδία στο Σύστημα Διαχείρισης Περιεχομένου (CMS) .....	273
Εικόνα 8.15β Η επιλογή "Add" στη σελίδα "Restaurants" .....	273
Εικόνα 8.15γ Η επιλογή "Edit" στη σελίδα "Restaurants" .....	274
Εικόνα 8.16 Η επιλογή "Select" για την εισαγωγή εικόνων στη σελίδα "Categories" .....	274

**ΕΥΡΕΤΗΡΙΟ ΠΙΝΑΚΩΝ**

Πίνακας 3.1 Χαρακτηριστικά άμεσης και έμμεσης ανατροφοδότησης πληροφορίας.....	53
Πίνακας 6.1 Παράδειγμα ενσωμάτωσης της PHP στην HTML (menu.php).....	196
Πίνακας 6.2 Παράδειγμα προγραμματισμού με χρήση JavaScript στην πλευρά του πελάτη...	201
Πίνακας 6.3 Παράδειγμα κώδικα με χρήση HTML (template.php).....	203
Πίνακας 6.4 Παράδειγμα κώδικα με χρήση CSS.....	206
Πίνακας 6.5 Στοιχεία μεταπτυχιακής διατριβής σε τεχνολογία JSON .....	208
Πίνακας 6.6 Μεταβλητή σε τεχνολογία JSON .....	208
Πίνακας 6.7 Η μέθοδος \$.ajax().....	208
Πίνακας 6.8 Παράδειγμα αποστολής e-mail σε JavaScript.....	210
Πίνακας 6.9 Συνάρτηση υπολογισμού αθροίσματος σε JavaScript .....	210
Πίνακας 6.10 Συμπερίληψη της JQuery σε μία ιστοσελίδα .....	211
Πίνακας 6.11 Παράδειγμα σε JQuery.....	211
Πίνακας 6.12 Εκτύπωση του "Hello, world!" σε JQuery .....	212
Πίνακας 6.13 Η συνάρτηση StarSystem() σε JavaScript.....	214
Πίνακας 6.14 Η συσχέτιση με τη βάση μέσω του αρχείου ajax_starsystem.php .....	215
Πίνακας 6.15 Η περιγραφή της διαδικασίας ψήφου από το χρήστη στο front end .....	216
Πίνακας 6.16 Η διαθεσιμότητα ρόλων και στόχων των χρηστών .....	226
Πίνακας 6.17 Βασικός κώδικας ανακατεύθυνσης (htaccess).....	234
Πίνακας 6.18 Είσοδος απαραίτητων μεταβλητών για τη σύνδεση της βάσης δεδομένων.....	234
Πίνακας 6.19 Άνοιγμα βάσης δεδομένων.....	234
Πίνακας 6.20 Κλείσιμο βάσης δεδομένων.....	235
Πίνακας 6.21 Εφαρμογή του "Single Entry Point" (model.php).....	235
Πίνακας 6.22 Η συνάρτηση getSuggestions() (suggested_paths.php) .....	236
Πίνακας 6.23 Το αρχείο index.php .....	237
Πίνακας 6.24 Κώδικας εμφάνισης προτεινόμενων συστάσεων για ξενοδοχεία βασισμένες στην επισκεψιμότητα άλλων χρηστών (hotel.php).....	239
Πίνακας 6.25 Κώδικας εμφάνισης προτεινόμενων συστάσεων για ξενοδοχεία βασισμένες στο μέσο όρο βαθμολογίας άλλων χρηστών και στο πλήθος των χρηστών (hotel.php) .....	240
Πίνακας 7.1 Κώδικας εφαρμογής της τεχνολογίας JSON .....	250
Πίνακας 7.2 Εφαρμογή της τεχνολογίας JSON στη σελίδα "Discover Santorini" .....	251
Πίνακας 7.3 Εφαρμογή της τεχνολογίας JSON σε κάθε ξενοδοχείο .....	252
Πίνακας 7.4 Εφαρμογή της τεχνολογίας JSON σε κάθε εστιατόριο .....	253
Πίνακας 8.1 Κώδικας αρχείου login.php στο Σύστημα Διαχείρισης Περιεχομένου (CMS).....	275
Πίνακας 8.2 Κώδικας αρχείου logout.php στο Σύστημα Διαχείρισης Περιεχομένου (CMS).....	276
Πίνακας 8.3 Κώδικας αρχείου index.php στη σελίδα "Home" του CMS .....	276
Πίνακας 8.4α Κώδικας αρχείου hotels_list.php στη σελίδα "Hotels" του CMS.....	277
Πίνακας 8.4β Κώδικας αρχείου hotels_add.php στη σελίδα "Hotels" του CMS .....	278
Πίνακας 8.4γ Κώδικας αρχείου hotels_edit.php στη σελίδα "Hotels" του CMS.....	282

## ΠΡΟΛΟΓΟΣ

Η ραγδαία εξάπλωση του Διαδικτύου έχει οδηγήσει σε αντίστοιχη αύξηση των ιστοσελίδων, όπου πέρα από την τυπική ιστοσελίδα παρέχεται από ένα μεγάλο αριθμό νέων αιτήσεων για τη δημιουργία της. Η διατριβή αυτή ασχολείται με τη δημιουργία μιας δυναμικής ιστοσελίδας, η οποία καλύπτει όλα τα στάδια υλοποίησης, από την επιλογή των κατάλληλων τεχνολογιών μέχρι τη συγγραφή του κώδικα, με μία αναλυτική παρουσίαση της διαδικασίας ανάπτυξης και των αποφάσεων που έπρεπε να ληφθούν σε κάθε βήμα.

Βασικό μας αντικείμενο αποτελεί η δημιουργία μιας ιστοσελίδας με θέμα τον τουρισμό της Σαντορίνης. Κατά συνέπεια, θα πρέπει να περιλαμβάνει όλα όσα ένας επισκέπτης θα ήθελε να γνωρίζει και θα έκαναν πιο εύκολη τόσο την επίσκεψη όσο και τη διαμονή του στο νησί. Κάτι τέτοιο λοιπόν επιτυγχάνεται με τη δημιουργία μιας σωστά δομημένης, εύκολα διαχειρίσιμης και επαρκής σε πληροφορίες ιστοσελίδας.

Με μία γρήγορη περιήγηση στο Διαδίκτυο, θα παρατηρήσει κανείς τον τεράστιο αριθμό παρόμοιων ιστοσελίδων, καθώς και τον ακόμα μεγαλύτερο αριθμό επισκεψιμότητας όλων αυτών. Το γεγονός αυτό προδίδει και τη σπουδαιότητα του θέματός μας αφού η αναγκαιότητα για τέτοιου είδους ιστοσελίδες είναι μεγάλη, καθώς και η ζήτηση αυτών ακόμη μεγαλύτερη. Για το λόγο αυτό έχουμε και τη συνεχή εξέλιξη και βελτιστοποίηση των μεθόδων δημιουργίας ιστοσελίδων με ολοένα και πιο εξειδικευμένο ανθρώπινο και τεχνολογικό δυναμικό. Ας μη ξεχνάμε άλλωστε, και την τεράστια επιρροή που έχει πλέον το Διαδίκτυο στην καθημερινότητά μας από τον πιο μικρό ως τον πιο μεγάλο προβληματισμό μας, από τη δυνατότητα επικοινωνίας σε κάθε μέρος του πλανήτη, αλλά και τις διαστάσεις που το εμπόριο και οι διεθνείς σχέσεις έχουν λάβει μέσω αυτού.

Βασικός στόχος της διατριβής αυτής είναι η «τριβή» μας με το περιβάλλον δημιουργίας και διαμόρφωσης μιας ιστοσελίδας, έτσι ώστε να είναι σωστά δομημένη και εύκολη στην περιήγησή της για τον κάθε επισκέπτη. Έτσι, δημιουργήθηκαν αρκετά ερωτήματα από το πώς μπορεί να επιτευχθεί αυτό, μέσω ποιών προγραμμάτων και με την βοήθεια ποιών εργαλείων.

Αρχικά, αφού μελετήσαμε το αντικείμενό μας και περιηγηθήκαμε στο Διαδίκτυο, και μάλιστα σε αντίστοιχους ιστοχώρους, καταγράψαμε τα βασικά στοιχεία που η δική μας ιστοσελίδα θα θέλαμε να περιλαμβάνει και που κατά τη γνώμη μας θα την έκαναν απολύτως επαρκή. Στη συνέχεια, προχωρήσαμε στο θεωρητικό μέρος αντλώντας πληροφορίες για κάθε εργαλείο που θα μας ήταν ιδιαίτερα χρήσιμες και θα βοηθούσαν στην επιτυχή αποπεράτωση του έργου. Έτσι, συνεχίσαμε με την εγκατάσταση των βασικών μας εργαλείων αφού προηγήθηκε η αναζήτηση της μεθοδολογίας και του τρόπου εγκατάστασης αυτών, καθώς και του τρόπου χειρισμού τους.

Κλείνοντας, αφού ολοκληρώσαμε τη δημιουργία της ιστοσελίδας και την απαραίτητη συλλογή πληροφοριών για το θέμα, προχωρήσαμε στη σύνθεση και σωστή αρχειοθέτηση όλων αυτών, με στόχο την ολοκληρωμένη παρουσίαση του θέματός μας. Παράλληλα, δημιουργήσαμε και ένα σύστημα συστάσεων σύμφωνα με το οποίο παρέχονται στον επισκέπτη παρόμοιες επιλογές για κάθε κατηγορία συνοδευόμενο με μία αξιολόγηση.



## **ΚΕΦΑΛΑΙΟ Ι**

### **1. Βασικός Σχεδιασμός και Ανάλυση Αντικειμένου**

## 1.1 Εισαγωγή

Όπως ήδη αναφέραμε, η ραγδαία ανάπτυξη στην επιστήμη και την τεχνολογία έχουν επιφέρει τεράστιες μεταβολές στην καθημερινή μας ζωή, τόσο στο σπίτι όσο και στο χώρο εργασίας. Συνεπώς, οι τεχνολογίες πληροφορικής και επικοινωνιών έχουν παρουσιάσει τη θεαματικότερη ανάπτυξη. Η διακίνηση πληροφοριών αποτελεί όλο και το πιο σημαντικό μέρος της παγκόσμιας οικονομίας. Η εξέλιξη στην τεχνολογία έχει επιτρέψει την αυτοματοποίηση πολλών διεργασιών, που επικέντρωναν μεγάλο μέρος και πολλές προσπάθειες του ανθρώπινου δυναμικού.

Η παρούσα διατριβή αποτελεί έναν πλήρη διαδικτυακό τόπο για την παροχή πληροφοριών και την καθοδήγηση των επισκεπτών για ψυχαγωγία και διακοπές στη Σαντορίνη. Πρόκειται για έναν ταξιδιωτικό οδηγό που στόχο έχει να ενημερώσει και να εξυπηρετήσει τον επισκέπτη του νησιού με ποικίλους τρόπους παρέχοντάς του όλες τις δυνατές πληροφορίες που χρειάζεται προκειμένου να κάνει τις διακοπές του πιο όμορφες χαρίζοντάς του μία ευχάριστη διαμονή.

Πιο συγκεκριμένα, το σύστημα που έχει υλοποιηθεί, παρέχει πληροφόρηση στον επισκέπτη σχετικά με την ιστορία και τη γεωγραφία του νησιού, τοπικές ειδήσεις και πληροφορίες για τα αθλητικά και πολιτιστικά δρώμενα της περιοχής καθώς και τηλέφωνα έκτακτης ανάγκης.

Ο διαδικτυακός τουριστικός οδηγός με την επωνυμία “Santorini: Elegy in Blue”, παρέχει πλήρη ενημέρωση για όλα τα χωριά του νησιού όπως είναι επί παραδείγματι, τα Φηρά, η Οία, το Καμάρι, ο Μονόλιθος, ο Καρτεράδος, η Μεσσαριά, η Περίσσα, το Εμπορείο, ο Περίβολος, το Φηροστεφάνι, το Ημεροβίγλι, η Βλυχάδα, ο Βουρβούλος, η Φινικιά, η Έξω Γωνιά κλπ.) καθώς και τα καταλύματα όπως είναι τα θέρετρα, οι βίλες, τα ξενοδοχεία, τα ενοικιαζόμενα δωμάτια, καλύπτοντας σχεδόν όλη τη Σαντορίνη, προσφέροντας μ’ αυτόν τον τρόπο όλες τις απαραίτητες πληροφορίες συμπεριλαμβανομένης κι ενός στιγμιότυπου για κάθε κατάλυμα.

Επιπλέον, προκειμένου ο επισκέπτης να έχει εύκολη πρόσβαση στα μέσα μεταφοράς, το “Santorini: Elegy in Blue” παρέχει χρήσιμες πληροφορίες και δυνατότητα επικοινωνίας για όλα τα ακτοπλοϊκά και αεροπορικά δρομολόγια από και προς το νησί συμπεριλαμβανομένων και των δρομολογίων των ΚΤΕΛ. Συνάμα, δίνεται στον επισκέπτη η δυνατότητα ενοικίασης κάποιου οχήματος, παρέχοντάς του μερικά γραφεία ενοικίασεως και τηλέφωνα αυτών σε περίπτωση που θελήσει να μάθει πληροφορίες που αφορούν την τοποθεσία τους, τις κατηγορίες και τα οχήματα που διαθέτει κάθε γραφείο, καθώς και την τιμολογιακή πολιτική που ακολουθούν. Επίσης, ο επισκέπτης μπορεί να έχει πρόσβαση και σε πληθώρα εκδρομών που διοργανώνονται από διάφορα εκδρομικά γραφεία σε ολόκληρη τη Σαντορίνη.

Δεδομένης της σημαντικότητας της ιστορικής, πολιτιστικής και πολιτισμικής κληρονομιάς του τόπου, θα ήταν αδύνατο να μη συμπεριληφθούν στον τουριστικό οδηγό αξιοθέατα και σημεία ενδιαφέροντος όπως για παράδειγμα είναι τα μουσεία, τα μνημεία, οι αρχαιολογικοί χώροι, τα ξωκκλήσια, οι παραλίες κ.ά., με πλήρες ενημερωτικό και στιγμιότυπο υλικό.

Επιπρόσθετα, παρέχονται προτάσεις διασκέδασης μέσω της παρουσίασης πλήθους μπαρ και εστιατορίων, διάφορων πολιτιστικών και πολιτισμικών εκδηλώσεων κατά τόπους του νησιού, σπορ όπως είναι το καγιάκ, η ιστιοπλοΐα και το windsurfing για τους λάτρεις των θαλάσσιων σπορ καθώς και ποικίλων άλλων δραστηριοτήτων που ενδεχομένως να αποτελούν πόλο έλξης για κάθε επισκέπτη, κάνοντας τη διαμονή του περισσότερο ενδιαφέρουσα και περιπετειώδη.

Τελειώνοντας, δημιουργείται ένα σύστημα συστάσεων (recommendation system) μέσω του οποίου όταν ένας χρήστης επισκέπτεται τη σελίδα ενός ξενοδοχείου (αντίστοιχα για εστιατόριο), το σύστημα αυτό εμφανίζει προτάσεις για άλλα ξενοδοχεία ή εστιατόρια βάσει των επισκέψεων άλλων χρηστών (παρόμοιων με του προηγούμενου χρήστη). Επίσης, στο τέλος κάθε σελίδας ξενοδοχείου και εστιατορίου υπάρχει μία αξιολόγηση όπου ο κάθε χρήστης έχει τη δυνατότητα (αν και εφόσον επιθυμεί) να ασκήσει μία κριτική βαθμολογώντας το αντίστοιχο ξενοδοχείο ή εστιατόριο με άριστα το πέντε (5).

Κατά την υλοποίηση του συστήματος χρησιμοποιήθηκε το εργαλείο Atom (text and open-source code editor), κάνοντας χρήση των τεχνολογιών PHP (γλώσσα προγραμματισμού για τη

<sup>1</sup> Όπου ο κάθε χρήστης έχει επισκεφθεί ξενοδοχεία ή/και εστιατόρια.



δημιουργία ιστοσελίδων με δυναμικό περιεχόμενο), HTML (HyperText Markup Language - είναι η κύρια γλώσσα σήμανσης για ιστοσελίδες), CSS (περιεκτικότητα σε γλώσσα μορφοποίησης), JavaScript (μία ερμηνευμένη γλώσσα προγραμματισμού για ηλεκτρονικούς υπολογιστές), AJAX (Asynchronous JavaScript and XML - μία τεχνική για τη δημιουργία γρήγορων και δυναμικών ιστοσελίδων) και Bootstrap (συλλογή από εργαλεία ανοικτού κώδικα για τη δημιουργία ιστοσελίδων και διαδικτυακών εφαρμογών) σε λειτουργικό περιβάλλον Linux, ενώ για την επεξεργασία δημιουργήθηκε Σύστημα Διαχείρισης Περιεχομένου (Content Management System - CMS) χρησιμοποιώντας τον Apache Web Server και τη βάση δεδομένων MySQL.

## 1.2 Κίνητρο για την Υλοποίηση του Συστήματος

Τα ελληνικά νησιά, ειδικότερα των Κυκλάδων, είναι τα δημοφιλέστερα θέλητρα εκατομμυρίων τουριστών. Ο κυριότερος εκπρόσωπος αυτών, η Σαντορίνη, αποτελεί τον κατεξοχήν τουριστικό προορισμό ως επί τον πλείστον των ξένων επισκεπτών.

Δεδομένου του παραπάνω γεγονότος, κρίνεται απαραίτητη η ύπαρξη ενός διαδικτυακού τύπου - τουριστικού οδηγού με σκοπό τη γενική πληροφόρηση, που πιο συγκεκριμένα αφορά τα χωριά, τα καταλύματα, τις εκδρομές, τις παραλίες, τα εστιατόρια, τα αξιοθέατα και ποικίλες άλλες δραστηριότητες. Ένας τέτοιος ηλεκτρονικός τουριστικός οδηγός όχι μόνο ενημερώνει τον επισκέπτη του νησιού για τις επιλογές που του προσφέρονται αλλά αποτελεί και διαφήμιση προβάλλοντας και προωθώντας τον τόπο σε μελλοντικούς επισκέπτες. Τα τελευταία χρόνια, όλο και περισσότεροι διαδικτυακοί τόποι υλοποιούνται, με βασικό σκοπό την προβολή ενός τουριστικού προορισμού. Στα πλαίσια των αναγκών αυτών, δημιουργήθηκε ο συγκεκριμένος τουριστικός οδηγός, παρέχοντας τη δυνατότητα ηλεκτρονικής πληροφόρησης και προτάσεων, τόσο για καταλύματα και εστιατόρια όσο και άλλων επιπρόσθετων κατηγοριών, με κριτήριο την επισκεψιμότητα πολλών διαφορετικών χρηστών. Επιπλέον, προτείνονται αξιοθέατα, τρόποι ψυχαγωγίας - διασκέδασης και πληθώρα δραστηριοτήτων με το αντίστοιχο στιγμιότυπο.

Όπως προείπαμε, το Διαδίκτυο αναμφισβήτητα παίζει πλέον κυρίαρχο ρόλο στη ζωή μας. Αφετέρου, η επιθυμία για την κατασκευή ιστοσελίδων, δημιουργήθηκε μαζί με την ανάγκη προβολής σε ένα ευρύτερο από το τοπικό κοινό, προσφέροντας ευκαιρίες σε όλους να παρουσιάσουν το αντικείμενο που επιθυμούν στον Παγκόσμιο Ιστό. Οι ιστοσελίδες είναι η επαναστατικότερη μέθοδος προβολής στην εποχή της τεχνολογίας που διανύουμε. Ο απώτερος σκοπός αυτού του έργου είναι η εκμάθηση της HTML και η εξοικείωση σ' αυτή, έτσι ώστε να αποκτηθούν τα απαραίτητα εφόδια για την ανάπτυξη οποιασδήποτε ιστοσελίδας. Λόγω του ότι η HTML εξαρτάται και συνδέεται άρρηκτα με άλλες τεχνολογίες και εργαλεία, αποκομίσθηκαν γνώσεις πάνω σε αυτές, όπως είναι η CSS, η JavaScript και το Bootstrap. Παράλληλα, από τη μεριά του προγραμματιστή και διαχειριστή βοήθησε στο να αποκτηθούν περισσότερες γνώσεις σε θέματα βάσεων δεδομένων και λειτουργίας της γλώσσας προγραμματισμού PHP.

## 1.3 Σκοπός και Στόχοι της Διατριβής

Το νησί της Σαντορίνης αποτελεί τον κορυφαίο τουριστικό προορισμό των ξένων επισκεπτών. Η πληθώρα των επιλογών στη διαμονή και στη διασκέδαση, τα αξιοθέατα και οι φυσικές ομορφιές του νησιού, καθιστά την ύπαρξη ενός πλήρους τουριστικού οδηγού αναγκαία. Ένας τέτοιος τουριστικός οδηγός παρέχει τη δυνατότητα της άμεσης ενημέρωσης των επισκεπτών από κάθε σημείο που μπορεί να βρίσκονται, αρκεί να υπάρχει πρόσβαση στο Διαδίκτυο. Στο πλαίσιο των αναγκών που περιγράφηκαν παραπάνω, σχεδιάστηκε και υλοποιήθηκε αυτός ο ηλεκτρονικός τουριστικός οδηγός. Το online σύστημα που προτείνεται, παρέχει τη δυνατότητα της προβολής μουσείων, παραλιών, αξιοθέατων του νησιού καθώς και προτάσεων ανά κατηγορία βάσει των επισκέψεων διάφορων χρηστών. Επίσης, παρέχεται κι ένα στιγμιότυπο για κάθε περιοχή καθώς και πληροφορίες για οργανωμένες εκδρομές.

Σκοπός της παρούσας διατριβής είναι η υλοποίηση μιας εφαρμογής που θα επιτρέπει σε οποιονδήποτε χρήστη να βρει πληροφορίες για διακοπές και ψυχαγωγία στη Σαντορίνη. Από την πλευρά μου, ως διαχειριστής του συστήματος, η εξοικείωση με την PHP, με παροτρύνει να

εισέλθω στον τρόπο προγραμματισμού διαδικτυακών εφαρμογών και ιστοσελίδων, αφού τη σημερινή εποχή, το Διαδίκτυο αποτελεί αναπόσπαστο κομμάτι από την καθημερινότητα των περισσότερων ανθρώπων. Έτσι, το σύστημα που έχει υλοποιηθεί, παρέχει πληροφόρηση στον επισκέπτη για τα εξής:

- ✓ Ιστορία και γεωγραφική τοποθεσία του νησιού.
- ✓ Πληροφορίες για όλα σχεδόν τα χωριά, όπως είναι τα Φηρά, η Οία, το Καμάρι, η Περίσσα, ο Καρτεράδος, ο Περίβολος, ο Μονόλιθος, το Ημεροβίγλι, το Φηροστεφάνι, το Εμπορείο, ο Βουρβούλος κ.ά.
- ✓ Καταλύματα, όπως θέρετρα, βίλες, ξενοδοχεία, ενοικιαζόμενα δωμάτια, καλύπτοντας σχεδόν όλες τις περιοχές του νησιού.
- ✓ Τηλέφωνα επικοινωνίας για τα ακτοπλοϊκά και αεροπορικά δρομολόγια από και προς τη Σαντορίνη, συμπεριλαμβανομένων και των δρομολογίων των ΚΤΕΛ.
- ✓ Εκδρομές που προσφέρουν ταξιδιωτικά πρακτορεία σε ολόκληρο το νησί.
- ✓ Αξιοθέατα και σημεία ενδιαφέροντος, όπως είναι τα μουσεία, τα μνημεία, οι αρχαιολογικοί χώροι, τα ξωκκλήσια, τα γειτονικά νησιά, οι παραλίες κ.ά.
- ✓ Προτάσεις διασκέδασης μέσω της παρουσίασης πλήθους εστιατορίων και μπαρ.
- ✓ Πολιτιστικές και πολιτισμικές εκδηλώσεις κατά τόπους του νησιού.
- ✓ Θαλάσσια σπορ όπως καγιάκ, ιστιοπλοΐα, windsurfing και πλήθος άλλων δραστηριοτήτων.
- ✓ Τηλέφωνα έκτακτης ανάγκης και διαφόρων άλλων αναγκαίων υπηρεσιών.
- ✓ Τυχαία εναλλαγή των διαφόρων κατηγοριών στην αρχική σελίδα.
- ✓ Blog σελίδα πολιτιστικού, πολιτισμικού και κατ' επέκταση γενικού ενδιαφέροντος γεγονότων και καταστάσεων που διαδραματίζονται στο νησί.
- ✓ Προβολή των τελευταίων τριών πιο πρόσφατων άρθρων στην αρχική σελίδα (Home) του site από τη σελίδα του Blog.
- ✓ Προτάσεις κυρίως για καταλύματα και εστιατόρια, βασισμένες και προσαρμοσμένες στην επισκεψιμότητα διαφορετικών χρηστών ανά κατάλυμα και εστιατόριο.
- ✓ Αξιολόγηση των καταλυμάτων και εστιατορίων από διαφορετικούς χρήστες, με άριστα το πέντε (5), και την αυτόματη εμφάνιση προτάσεων με σειρά προτεραιότητας βάσει του μέσου όρου της συνολικής βαθμολόγησής τους, σε συνδυασμό με το πλήθος των χρηστών που έχουν βαθμολογήσει.
- ✓ Φόρμα επικοινωνίας με το διαχειριστή της ιστοσελίδας για οποιοδήποτε ενδιαφερόμενο.

#### 1.4 Δομή της Διατριβής

Σκοπός της διατριβής είναι να υλοποιήσουμε μία δυναμική ιστοσελίδα, η οποία περιλαμβάνει ένα σύστημα διαχείρισης περιεχομένου (CMS). Ο κώδικας αντίστοιχα, περιλαμβάνει client-side και server-side scripting. Οι γλώσσες σήμανσης που χρησιμοποιούμε δεν περιορίζονται μόνο στις HTML, CSS, JavaScript και PHP, αλλά μέσα σε αυτές ενσωματώνονται κομμάτια κώδικα AJAX και φυσικά Bootstrap. Η ιστοσελίδα επίσης, διαθέτει βάση δεδομένων, MYSQL, την οποία χρησιμοποιεί και αξιοποιεί αντλώντας/ενημερώνοντας δεδομένα. Είναι “responsive” και παρέχει ικανοποιητικό “viewing experience” σε ένα σημαντικό εύρος συσκευών (από υπολογιστές μέχρι και κινητά τηλέφωνα). Επιπλέον, διαθέτει όσο το δυνατόν πιο φιλικό User Interface. Για το λόγο αυτό, αξιοποιούμε εφέ ή/και δυνατότητες γραφικών από τη βιβλιοθήκη JQuery.

Στο μεταξύ, σχετικά με τη συγκέντρωση πληροφοριών, πριν την υλοποίηση της ιστοσελίδας, πραγματοποιούμε ανάλυση απαιτήσεων και έρευνα για παρόμοιες ιστοσελίδες. Με αυτόν τον τρόπο, καταγράφουμε όσο το δυνατό καλύτερα τις απαιτήσεις για τη δημιουργία της ιστοσελίδας μας, και ταυτόχρονα συλλέγουμε ιδέες ή/και πρόσθετες πληροφορίες γι' αυτήν. Παράλληλα, βρίσκουμε αντίστοιχες εφαρμογές σε Ελλάδα ή/και εξωτερικό, τις οποίες και παρουσιάζουμε, υποχρεωτικά μαζί με τις αναφορές σε αυτές.

Η δυναμική ιστοσελίδα που υλοποιούμε περιέχει με μικρές προσαρμογές σε σχέση με το αντικείμενο: α) μενού με κατηγορίες, β) νέα (ή ανακοινώσεις), γ) φόρμα επικοινωνίας και δ) υποσύστημα διαχείρισης περιεχομένου.

Υλοποιούμε ένα βασικό μενού πλοήγησης στην ιστοσελίδα μας, το οποίο προκύπτει από δεδομένα αποθηκευμένα στη βάση δεδομένων, όπου κάθε στοιχείο του μενού αποτελεί και μία εγγραφή. Πιο συγκεκριμένα, καταχωρούμε το όνομα της εγγραφής, τη σειρά εμφάνισής της σε σχέση με τις υπόλοιπες, τον τίτλο και το κυρίως περιεχόμενο που εμφανίζεται όταν κάνουμε κλικ στην εκάστοτε εγγραφή. Στην αρχική σελίδα εμφανίζουμε μία λίστα από συγκεκριμένα νέα ή ανακοινώσεις που αφορούν την ιστοσελίδα μας. Η λίστα αυτή περιλαμβάνει την ημερομηνία καταχώρησης του νέου ή ανακοίνωσης, τον τίτλο του νέου, μία σύντομη περιγραφή, ένα σύνδεσμο στον οποίο κάνοντας κλικ, ανοίγει η σελίδα με το κυρίως και εκτενέστερο περιεχόμενο του νέου, κλπ.

Στη φόρμα επικοινωνίας περιλαμβάνουμε τα υποχρεωτικά πεδία: α) ονοματεπώνυμο, β) e-mail, γ) χώρα και δ) μήνυμα. Όλα τα πεδία συμπληρώνονται υποχρεωτικά από τους χρήστες. Για τον έλεγχο της εγκυρότητας των στοιχείων, δημιουργούμε αντίστοιχο κώδικα σε γλώσσα JavaScript. Επιπλέον, ο έλεγχος των συμπληρωμένων πεδίων της φόρμας γίνεται με κώδικα PHP κατά την αποστολή των στοιχείων. Αν οι τιμές των πεδίων είναι έγκυρες, τότε αποστέλλεται ένα mail σε μία e-mail address της επιλογής μας (π.χ. η διεύθυνση του διαχειριστή).

Στο υποσύστημα διαχείρισης περιεχομένου, εισέρχεται ο διαχειριστής πληκτρολογώντας συγκεκριμένο όνομα χρήστη και κωδικό (username και password). Μέσα από το σύστημα, έχει τη δυνατότητα να επεξεργάζεται τις εγγραφές του μενού και τα νέα της ιστοσελίδας.

Το σύστημα συστάσεων που δημιουργούμε λειτουργεί ως εξής: Όταν ένας χρήστης επισκέπτεται τη σελίδα πεντάστερου ξενοδοχείου (αντίστοιχα για εστιατόρια), το σύστημα εμφανίζει προτάσεις για άλλα ξενοδοχεία ή εστιατόρια βάσει των επισκέψεων άλλων χρηστών (παρόμοιων με του προηγούμενου χρήστη). Για παράδειγμα, όταν ο χρήστης Α έχει επισκεφθεί τα πεντάστερα ξενοδοχεία: Canaves Suites, Volcano View και Andronis Luxury Suites, και ο χρήστης Β επισκέπτεται το Volcano View, στα Similar Places, εμφανίζονται τα άλλα δύο ξενοδοχεία, δηλαδή το Canaves Suites και το Andronis Luxury Suites. Ακριβώς η ίδια λογική ακολουθείται και για τους υπόλοιπους χρήστες όπου ελέγχεται ποιος απ' αυτούς έχει επισκεφθεί τουλάχιστον ένα ξενοδοχείο ίδιο με κάποιον άλλο, με συνέπεια να του προτείνονται τα ξενοδοχεία που αυτός έχει επισκεφθεί. Ο αριθμός των ξενοδοχείων και εστιατορίων που έχουμε εισάγει δεν μας επηρεάζει. Ίσα ίσα που όσο περισσότερες εγγραφές έχουμε τόσο το καλύτερο είναι. Σε περίπτωση που κάποιο ξενοδοχείο ή εστιατόριο δεν έχει επισκεφθεί από κανέναν χρήστη, το σύστημα από μόνο του αυτομάτως εξάγει το μήνυμα: «Δεν υπάρχει καμία διαθέσιμη πρόταση για ξενοδοχείο ή εστιατόριο!».

Κατόπιν, σε κάθε σελίδα ξενοδοχείου και εστιατορίου υπάρχει μία αξιολόγηση η οποία δίνει τη δυνατότητα στον απλό χρήστη (αν και εφόσον επιθυμεί), να βαθμολογήσει με βάση τις υπηρεσίες που προσφέρουν αλλά και με το ποσοστό ικανοποίησής του. Τα ξενοδοχεία και εστιατόρια με τον υψηλότερο μέσο όρο θετικών ψήφων εμφανίζονται πρώτα στα Suggestions.

Στη συνέχεια, είναι εξίσου σημαντικό να αναφερθούμε στον τρόπο υλοποίησης του συστήματος συστάσεων που επιλέξαμε να ακολουθήσουμε. Έτσι, παρουσιάζουμε συνοπτικά τη διαδικασία με την οποία εργαστήκαμε.

Προφανώς καταρχάς, θα χρειαστεί να σιγουρέψουμε ότι κρατάμε κάπου το χρήστη. Όλοι οι χρήστες είναι ίδιοι απέναντι στο σύστημα, άρα για να ξεχωρίσουμε τους χρήστες ο πιο έγκυρος τρόπος είναι να φτιάξουμε accounts. Εκεί θα πρέπει να κρατήσουμε το history κάθε χρήστη των σελίδων που έχει επισκεφθεί και προφανώς θα πρέπει να κρατήσουμε και όλα τα sessions.

Οι συστάσεις είναι ένας random αλγόριθμος όπου συγκρίνει ένα ξενοδοχείο ή εστιατόριο, π.χ. ποιοι από τους χρήστες έχουν επισκεφθεί το ίδιο, και αποφασίζει randomly ποια άλλα να τους προτείνει. Τα cookies αφορούν έναν χρήστη. Αν κάποιος εισέρχεται για πρώτη φορά στη σελίδα, κάπου πρέπει να κρατήσουμε το cookie\_id, και αντί να κρατήσουμε το history με το χρήστη, κρατάμε history με το cookie\_id. Την προτεινόμενη διαδρομή, την περνάμε πάλι κάνοντας select από τη βάση, και έτσι δεν θα φαίνεται κάποιου είδους έλεγχος μπροστά. Η διαδικασία λοιπόν που σκεφτήκαμε να ακολουθήσουμε είναι η εξής:

1. Μόλις εισέρχεται κάποιος νέος χρήστης στη σελίδα, το σύστημα πραγματοποιεί έλεγχο αν υπάρχει κάποιο διαθέσιμο cookie με όνομα "Santorini\_island\_id". Αν δεν υπάρχει, του δημιουργεί ένα cookie με όνομα "unique\_id". Σε περίπτωση που υπάρχει, θα το κάνει assign στο χρήστη.
2. Με κάθε κίνηση μέσα στο site, αποθηκεύεται στη βάση και σε πίνακα user\_history το cookie\_id του χρήστη, το "hotel/restaurant/article" καθώς και το id του άρθρου.
3. Κάθε φορά που ένας χρήστης επισκέπτεται ένα ξενοδοχείο, εστιατόριο ή αντίστοιχα μία άλλη σελίδα από τις υπάρχουσες κατηγορίες, το σύστημα πραγματοποιεί τα εξής queries: α) ποιοι χρήστες έχουν επισκεφθεί τη συγκεκριμένη σελίδα, β) random επιλογή ενός χρήστη που έχει επισκεφθεί στο παρελθόν τη σελίδα αυτή, γ) ανάκτηση των υπόλοιπων σελίδων που έχει επισκεφθεί ο επιλεγμένος χρήστης και δ) εμφάνιση των top τεσσάρων αποτελεσμάτων (πάλι με random μορφή).

Να επισημάνουμε ότι όλοι οι έλεγχοι γίνονται σε επίπεδο SQL και όχι στο front end. Άλλωστε το δεύτερο αποτελεί πολύ κακή πρακτική.

Τέλος, περιγράφουμε τη δομή που ακολουθήσαμε προκειμένου να ολοκληρώσουμε το θεωρητικό αλλά και πρακτικό μέρος της παρούσας διατριβής ανά κεφάλαιο. Πιο συγκεκριμένα:

- **Κεφάλαιο I: Βασικός Σχεδιασμός και Ανάλυση Αντικειμένου.** Αρχικά, παρουσιάζονται μερικά εισαγωγικά στοιχεία σχετικά με το αντικείμενο που μελετάμε και υλοποιούμε. Στη συνέχεια, πραγματοποιείται αναφορά σχετικά με τα κίνητρα, το σκοπό και τους στόχους της εφαρμογής, ενώ στο τέλος, παρουσιάζεται συνοπτικά η μεθοδολογία υλοποίησης που ακολουθήθηκε για την επίτευξη του στόχου.
- **Κεφάλαιο II: Τουρισμός και Διαδίκτυο.** Στο κεφάλαιο αυτό, επιλέξαμε να αναφερθούμε στο Διαδίκτυο, και πώς αυτό σχετίζεται με τον τομέα του τουρισμού. Ακολουθούν μερικά από τα σημαντικότερα πλεονεκτήματα και μειονεκτήματα που συναντάμε στον ηλεκτρονικό τουρισμό καθώς εφαρμογές και μελλοντικές τάσεις.
- **Κεφάλαιο III: Συστήματα Συστάσεων (Recommendation Systems).** Το κεφάλαιο αυτό παρέχει μία επισκόπηση των συστημάτων συστάσεων, των ωφελειών που προσφέρουν τόσο στην επιχείρηση όσο και στους πελάτες αυτής, και των προκλήσεων, οι οποίες αν αντιμετωπιστούν αποτελεσματικά, μπορούν να βελτιώσουν τη διαδικασία εξατομίκευσης και για τα δύο μέρη. Σκοπός της ανάπτυξης τέτοιων συστημάτων είναι η επιλεκτική προώθηση πληροφορίας στο χρήστη με κύριο γνώμονα την προσωπικότητά του. Μέσα από τις επιλογές του χρήστη το σύστημα αποκτά γνώση για την ιδιαιτερότητά του και εκμεταλλεύομενο τη γνώση αυτή μπορεί να του εξάγει συστάσεις. Οι περισσότεροι αλγόριθμοι σύστασης ξεκινούν με την εύρεση ενός συνόλου πελατών, των οποίων τα επισκεπτόμενα ή/και εκτιμημένα αντικείμενα (ξενοδοχεία και εστιατόρια) επικαλύπτουν τα επισκεπτόμενα ή/και εκτιμημένα αντικείμενα του χρήστη. Ο αλγόριθμος αθροίζει τα στοιχεία από τους παρόμοιους πελάτες, αποβάλλει τα στοιχεία που ο χρήστης έχει ήδη επισκεφθεί ή εκτιμήσει, και συστήνει τα υπόλοιπα αντικείμενα στο χρήστη. Δύο δημοφιλείς εκδόσεις αυτών των αλγόριθμων είναι το collaborative filtering και τα cluster models. Άλλοι αλγόριθμοι που περιλαμβάνουν μεθόδους βασισμένες στην αναζήτηση και το item-to-item collaborative filtering, εστιάζουν στην εύρεση παρόμοιων αντικειμένων, και όχι παρόμοιων πελατών. Για κάθε ένα από τα επισκεπτόμενα ή/και εκτιμημένα αντικείμενα του χρήστη, ο αλγόριθμος προσπαθεί να βρει παρόμοια αντικείμενα. Έπειτα αθροίζει τα παρόμοια αντικείμενα και τα συστήνει. Στο σημείο αυτό αξίζει να σημειώσουμε και την εισαγωγή του στοιχείου της τυχαιότητας καθώς προτείνει τυχαία κατ' επιλογή τέσσερα (4) δημοφιλέστερα αντικείμενα.
- **Κεφάλαιο IV: Ανασκόπηση Πεδίου.** Πραγματοποιείται αναλυτική περιγραφή μερικών αντίστοιχων εφαρμογών στην Ελλάδα και το εξωτερικό. Πιο συγκεκριμένα, παρουσιάζονται οι διαδικτυακές κοινότητες τουριστικού περιεχομένου TripAdvisor, Booking και Amazon, ως συστήματα συστάσεων, μαζί με τις αναφορές τους σε αυτά. Παράλληλα, σε κάποια σημεία, γίνεται και μία μίνι ανασκόπηση, έπειτα από τη συλλογή ορισμένων επιστημονικών άρθρων, και συγκεκριμένα από το [www.scopus.com](http://www.scopus.com).

- **Κεφάλαιο V: Παρουσίαση και Χρήση Εφαρμογής (User Manual).** Στο σημείο αυτό, παρουσιάζεται αναλυτικά ο διαδικτυακός τόπος μετά την υλοποίησή του. Πιο συγκεκριμένα, πραγματοποιείται εκτενή αναφορά σε κάθε μία από τις σελίδες του συστήματος, όπου ο χρήστης έχει τη δυνατότητα να επισκεφθεί και να χρησιμοποιήσει. Γενικότερα, περιγράφεται η λειτουργικότητα του συστήματος η οποία αποτελεί και το εγχειρίδιο χρήσης κάθε χρήστη.
- **Κεφάλαιο VI: Αρχιτεκτονική Συστήματος.** Στο κεφάλαιο αυτό πραγματοποιείται το σχέδιο δράσης της διατριβής. Παρουσιάζονται εκτενώς όλες οι τεχνολογίες που χρησιμοποιούνται για την ανάπτυξη του συστήματος όπως HTML, CSS, JavaScript, Bootstrap, JSON, AJAX, η γλώσσα PHP και MySQL, καθώς τα εργαλεία PHPMyAdmin, Apache HTTP Server και Atom. Πιο απλά, αναλύεται συνολικά η αρχιτεκτονική του συστήματος, δηλαδή πώς υλοποιήθηκε, τί εργαλεία και τεχνολογίες χρησιμοποιήθηκαν καθώς και μερικά κατατοπιστικά διαγράμματα UML, κυρίως τα διαγράμματα κλάσεων και περιπτώσεων χρήσης. Επιπλέον, θελήσαμε να συμπεριλάβουμε και κάποια τμήματα κώδικα τα οποία επεξηγούνται και αφορούν ένα ειδικό σημείο υλοποίησης που φτιάχτηκε και σχετίζεται με τη λειτουργία της εφαρμογής, όπως είναι το σύστημα συστάσεων, που αποτελεί και το σημαντικότερο λόγο για τον οποίο διεξάγεται η διατριβή αυτή. Επίσης, επιλέξαμε να μη γίνει αναφορά σχετικά με την εγκατάσταση των εργαλείων, διότι έτσι θα ξέφευγε από τα πλαίσια και τους σκοπούς αυτού του συστήματος.
- **Κεφάλαιο VII: Συμπεράσματα και Μελλοντικές Επεκτάσεις.** Ολοκληρώνοντας, γίνεται μία αναλυτική παρουσίαση όλων των αποτελεσμάτων και συμπερασμάτων, ενώ στο τέλος υποβάλλονται προτάσεις για μελλοντικές επεκτάσεις και εφαρμογές.

## **ΚΕΦΑΛΑΙΟ ΙΙ**

### **2. Τουρισμός και Διαδίκτυο**



## 2.1 Το Διαδίκτυο στον Τομέα του Τουρισμού

Ο τουρισμός αποτελεί μία από τις σημαντικότερες βιομηχανίες που έχει να επιδείξει σήμερα η Ελλάδα. Όπως συμβαίνει άλλωστε και στις υπόλοιπες οικονομίες των χωρών της Μεσογείου, ο τουρισμός αντιστοιχεί σε ένα σημαντικό ποσοστό του ακαθάριστου εθνικού προϊόντος απασχολώντας σε μόνιμη ή εποχική βάση έναν πολύ μεγάλο αριθμό εργαζομένων. Οι υφιστάμενες πολιτικοοικονομικές συνθήκες έχουν μεταβάλει σημαντικά το ρυθμό ζωής των πολιτών, οι οποίοι στην πλειονότητά τους έχουν, ως τουρίστες, πολύ διαφορετικές συνήθειες σε σύγκριση με την περασμένη δεκαετία.

Από την άλλη μεριά, η ανάπτυξη και η διάδοση του Διαδικτύου έδωσε στα χέρια τους ένα πολύτιμο εργαλείο με το οποίο μπορούν να ενημερωθούν, να συγκρίνουν και να επιλέξουν τις καλύτερες τουριστικές προτάσεις που ικανοποιούν τις απαιτήσεις τους και την οικονομική τους κατάσταση. Το Διαδίκτυο έσπασε το κλειστό και αρκετά δαιδαλώδες κύκλωμα του τουρισμού, φέρνοντας σε άμεση επαφή τον πελάτη και τον παραγωγό του τουριστικού προϊόντος. Το γεγονός αυτό είχε καταλυτικές συνέπειες στην αγορά, η οποία περιστράφηκε γύρω από αυτό το νέο κανάλι επικοινωνίας και συναλλαγών, μεταμορφώνοντας κυριολεκτικά μία ισχυρή παραδοσιακή βιομηχανία.

Σε τεχνολογικά υπολειπόμενες χώρες, όπως η Ελλάδα, όπου η διείσδυση του Διαδικτύου παραμένει σε συγκριτικά χαμηλά επίπεδα, διατηρούνται με φθίνουσα πορεία αρκετές παραδοσιακές δομές. Παρότι υπάρχουν πάμπολλες αξιόλογες επιχειρηματικές προτάσεις στο χώρο, θα περάσει πολύς καιρός ακόμη έως ότου οι Έλληνες μάθουν να αγοράζουν ταξιδιωτικές και τουριστικές υπηρεσίες, όπως οι υπόλοιποι Ευρωπαίοι.

Η τουριστική βιομηχανία είναι ιδιαίτερα ανταγωνιστική και οι τουρίστες έχουν απεριόριστη ελευθερία να ενημερωθούν και να επιλέξουν ή να απορρίψουν τις τουριστικές υπηρεσίες που τους προσφέρονται.

Όπως είναι εύκολα κατανοητό, λόγω των πολλών και ετερογενών απαιτήσεων, ο τουρισμός αποτελεί μία βιομηχανία με πολλές ιδιαιτερότητες, αφού σίγουρα καμία λύση δεν μπορεί να καλύψει όλες τις ανάγκες. Εν αντιθέσει, πρόκειται για μία βιομηχανία υπηρεσιών στην οποία ο ανθρώπινος παράγοντας παίζει πρωταγωνιστικό ρόλο στην πελατειακή εμπειρία και ικανοποίηση.

Η τουριστική βιομηχανία αποτελεί μία από τις μεγαλύτερες του κόσμου, με την Ευρώπη να κατέχει κυρίαρχο ρόλο. Σύμφωνα με τα στοιχεία του Παγκόσμιου Οργανισμού Τουρισμού, το 2004 υπήρχαν σε παγκόσμια κλίμακα περισσότερες από 760 εκατομμύρια αφίξεις τουριστών από διεθνείς προορισμούς, με την πλειοψηφία τους να μετακινείται κατά τη διάρκεια της καλοκαιρινής περιόδου του βορείου ημισφαιρίου. Εξ αυτών τα 414 εκατομμύρια ή σχεδόν το 55% του συνόλου είχαν ως προορισμό την Ευρώπη συμπεριλαμβανομένων των τουριστών που ταξίδευαν μεταξύ ευρωπαϊκών χωρών ή προέρχονταν από περιοχές εκτός Ευρώπης.

Χαρακτηριστικό είναι ότι το 80% των διανυκτερεύσεων στην Ευρώπη αφορούσαν σε ψυχαγωγικούς σκοπούς και το 20% σε επαγγελματικά ταξίδια. Παρά το γεγονός ότι το 2004 ο απόλυτος αριθμός των αφίξεων τουριστών στην Ευρώπη αυξήθηκε κατά 4% σε σύγκριση με το προηγούμενο έτος, το συνολικό ευρωπαϊκό μερίδιο στην παγκόσμια αγορά μειώθηκε σχεδόν κατά τρεις ποσοστιαίες μονάδες. Η οικονομική βαρύτητα του τουρισμού επηρεάζει και τον τομέα της απασχόλησης. Συγκεκριμένα, στην Ευρώπη υπολογίζεται ότι υπάρχουν 2 εκατομμύρια επιχειρήσεις, το 99% εκ των οποίων έχει λιγότερους από 50 εργαζομένους. Στο ξενοδοχειακό χώρο και στο χώρο της εστίασης, ιδίως το 92,4% είναι μικρές επιχειρήσεις με λιγότερους από 9 εργαζομένους. Αξιοσημείωτο είναι ότι, ενώ τα 4/5 των εταιριών του χώρου είναι μικρές επιχειρήσεις, το 0,1% των επιχειρήσεων που διαθέτουν περισσότερους από 250 εργαζόμενους παράγουν το ¼ της προστιθέμενης αξίας.

Σε ορισμένες Ευρωπαϊκές περιοχές όπως στη Μεσόγειο (συμπεριλαμβανομένης και της Ελλάδας), ο τουρισμός αποτελεί τη μεγαλύτερη βιομηχανία και τον μεγαλύτερο εργοδότη. Οι συγκεκριμένες περιοχές είναι βεβαίως οι πλέον ευάλωτες από μία πληθώρα εξωτερικών παραγόντων οι οποίοι μπορούν ακόμη και να καταστρέψουν μία τουριστική περίοδο, προκαλώντας βαρύ πλήγμα στην τοπική οικονομία. Και παρά το γεγονός ότι στην τουριστική

βιομηχανία απασχολούνται αρκετοί εποχιακοί εργαζόμενοι που προέρχονται από άλλες περιοχές ή χώρες, το μεγαλύτερο πλήγμα θα δεχτεί ο τοπικός πληθυσμός.

Αν εξαιρεθούν πάντως οι εν πολλοίς απρόβλεπτοι εξωτερικοί παράγοντες, υπάρχουν και παράμετροι που επηρεάζουν τη μακροπρόθεσμη κερδοφορία του τουριστικού κλάδου. Επειδή η τουριστική βιομηχανία είναι ιδιαίτερα ανταγωνιστική, οι τουρίστες έχουν απεριόριστη ελευθερία να επιλέξουν τη μορφή των διακοπών που επιθυμούν και ως εκ τούτου, αν ένας προορισμός δεν ανταποκρίνεται στη ζήτηση, θα αποθέσει γρήγορα τα αγοραστικά μερίδιά του. Οι αλλαγές στη ζήτηση μπορούν να έχουν ανυπολόγιστες συνέπειες στην οικονομία κάποιας περιοχής και ως εκ τούτου αποτελεί γεγονός ζωτικής σημασίας για τις περιοχές και χώρες που επιβιώνουν από τη συγκεκριμένη βιομηχανία, να ανανεώνουν συνεχώς τις υπηρεσίες που προσφέρουν.

Η εξάπλωση της χρήσης του Διαδικτύου προκάλεσε δραστικές αλλαγές στην τουριστική βιομηχανία. Ο πελάτης έχοντας στα χέρια του το πανίσχυρο αυτό εργαλείο, κατάφερε πολύ σύντομα να ανατρέψει μία παραδοσιακή αγορά. Η δυνατότητα που του έδωσε το Διαδίκτυο να έχει ανά πάσα στιγμή στην οθόνη του οποιαδήποτε διαθέσιμη πληροφορία, άλλαξε τις απαιτήσεις του και αναβάθμισε την καταναλωτική του συμπεριφορά. Το Διαδίκτυο έδωσε τη δυνατότητα στους υποψήφιους τουρίστες να έχουν άμεση πρόσβαση στους παρόχους των υπηρεσιών, να συγκρίνουν τιμές και να διαμορφώνουν προγράμματα διακοπών.

Παράλληλα, μπορούν να αναζητούν πληροφορίες και τιμές από τις υπάρχουσες μηχανές αναζήτησης, να συμμετέχουν σε δημοπρασίες αναζητώντας ευκαιρίες, και να μοιράζονται τις εμπειρίες τους μέσα από forum και τις C2C κοινότητες.

Έτσι, ο νέος πελάτης της τουριστικής βιομηχανίας έχει πολύ διαφορετικό προφίλ από τον αντίστοιχο της περασμένης δεκαετίας. Συγκεκριμένα, αναζητά διαρκώς περισσότερες και πιο ολοκληρωμένες πληροφορίες για τον προορισμό του ταξιδιού του, καλύτερες υπηρεσίες, περισσότερες προσφορές, ενώ ταυτόχρονα είναι περισσότερο κινητικός και λιγότερο πιστός.

Ο τουρισμός εντάσσεται στο γενικότερο επιχειρηματικό περιβάλλον και γι' αυτό το λόγο οι σημαντικές τεχνολογικές αλλαγές που συνέβησαν την τελευταία δεκαετία και σημάδεψαν τη γενικότερη επιχειρηματικότητα, επηρέασαν αναλόγως και τις τουριστικές επιχειρήσεις. Παρόλα αυτά, υπήρχαν κάποιες τεχνολογικές εξελίξεις οι οποίες επηρέασαν καθοριστικά τον τουρισμό επιτρέποντας τη βελτίωση της ουσίας και αποτελεσματικότητας των παραδοσιακών υπηρεσιών, αλλά και την ανάπτυξη νέων. Ένας βασικός προωθητικός παράγοντας είναι η ανάπτυξη των δικτυακών δυνατοτήτων. Καταρχάς, η αύξηση της ευρυζωνικότητας αποτελεί έναν καθοριστικό παράγοντα για την ποσότητα και την ποιότητα της πληροφορίας που μπορεί να παρουσιαστεί στο Διαδίκτυο. Ουσιαστικά, η ανάπτυξη των broadband υποδομών επιτρέπει στους χρήστες να έχουν πρόσβαση σε multimedia περιεχόμενο σε πραγματικό χρόνο.

Το γεγονός αυτό έχει ιδιαίτερη σημασία στην τουριστική αγορά, καθώς η επιλογή ενός συγκεκριμένου προορισμού σχετίζεται άμεσα με την ποιότητα των πληροφοριών που έχει στη διάθεσή του ο δυνητικός πελάτης. Έχει αποδειχθεί ότι η ύπαρξη εικόνων και λεπτομερών πληροφοριών σε κάποιο website, παίζει καθοριστικό ρόλο στην άποψη του πελάτη για την ποιότητα ενός προϊόντος.

Ένας προφανής τεχνολογικός παράγοντας στην αγορά του τουρισμού είναι αυτός των εφαρμογών. Στην αγορά είναι διαθέσιμο ένα ευρύ φάσμα εφαρμογών, γενικών αλλά και εξειδικευμένων, οι οποίες επιλύουν το θέμα της εσωτερικής και εξωτερικής επικοινωνίας μιας επιχείρησης με επιχειρηματικούς συνεργάτες και πελάτες, αλλά και θέματα διαχείρισης και διανομής δεδομένων, καθώς και το ηλεκτρονικό εμπόριο (Ανδριώτης, 2005).

Η τουριστική βιομηχανία είχε πολύ ενεργή συμμετοχή στην τεχνολογική ανάπτυξη δείχνοντας ιδιαίτερο ενδιαφέρον στον τομέα των B2C λύσεων, δηλαδή αυτών που απευθύνονται προς τους καταναλωτές. Εκμεταλλευόμενες τις νέες ευκαιρίες, οι ταξιδιωτικές και τουριστικές υπηρεσίες γνώρισαν εκρηκτική άνοδο. Η απευθείας επαφή με τον πελάτη, τα αυξημένα περιθώρια κέρδους και η παγκόσμια εμβέλεια έπαιξαν καθοριστικό ρόλο στο πέρασμα της τουριστικής βιομηχανίας στη νέα οικονομία. Οι διαδικασίες επιταχύνθηκαν εξαιτίας της παγκοσμιοποίησης, ενώ η παρουσία και η επιχειρηματική δραστηριοποίηση στο web θεωρούνταν στρατηγικό πλεονέκτημα (Μπριασούλη, 2000).



Η γενική κατάσταση του τομέα «Ελληνικός Τουρισμός στο Διαδίκτυο», κάθε άλλο παρά θετική είναι. Οι λόγοι στους οποίους οφείλεται αυτό, είναι μάλλον πολλοί και αφορούν όλες τις δομές μιας από τις πλέον κρίσιμες εθνικές βιομηχανίες. Ο τρόπος που είναι κατασκευασμένες οι ιστοσελίδες των ελληνικών τουριστικών επιχειρήσεων, οδηγεί σε ένα συμπέρασμα που ισχύει γενικότερα για τον ελληνικό τουρισμό: προχειρότητα, χαμηλό επίπεδο παρεχόμενων υπηρεσιών και προσωρινή αντιμετώπιση, αποτελούν εμφανή στοιχεία και στην παρουσία των τουριστικών επιχειρήσεων στο Διαδίκτυο.

## 2.2 E-Tourism (Ηλεκτρονικός Τουρισμός)

Ο τουρισμός είναι μία βιομηχανία που βασίζεται στην πληροφορία. Μία εκ των προτέρων αξιολόγηση ενός τουριστικού προϊόντος ή μίας τουριστικής υπηρεσίας είναι αδύνατη. Οι τουρίστες πρέπει να αφήσουν το καθημερινό τους περιβάλλον για να καταναλώσουν το προϊόν. Τη στιγμή της λήψης αποφάσεων, μόνο ένα αφηρημένο μοντέλο του προϊόντος είναι διαθέσιμο και βασίζεται σε μία σειρά πληροφοριών που συλλέγονται μέσω ενός πολυάριθμου συνόλου καναλιών όπως είναι ο Παγκόσμιος Ιστός, τα ενημερωτικά φυλλάδια, οι φίλοι κλπ. Αυτό το χαρακτηριστικό του τουριστικού προϊόντος απαιτεί την πληροφόρηση τόσο των καταναλωτών όσο και των προμηθευτών, και συνεπάγεται υψηλό πληροφοριακό κόστος και πληροφοριακές ελλείψεις στην αγορά. Έτσι, η τουριστική βιομηχανία επηρεάζεται έντονα και μετασχηματίζεται από τις νέες Τεχνολογίες Πληροφορίας και Επικοινωνιών. Η επανάσταση αυτή έχει ριζικές επιπτώσεις στον τρόπο διαχείρισης του τουρισμού με το να προσφέρει αποδοτική συνεργασία καθώς και εργαλεία για την παγκοσμιοποίηση της αγοράς. Η άνοδος στο βιοτικό επίπεδο, οι δημογραφικές αλλαγές και οι μεταβολές στις προτιμήσεις σε ότι αφορά τους ταξιδιωτικούς προορισμούς και τα μέσα μεταφοράς δημιουργούν νέες συνθήκες στην αγορά. Τα κύρια χαρακτηριστικά πλέον είναι η μεγαλύτερη ευελιξία, η απαίτηση για ποιοτικότερα και λιγότερο μαζικά προϊόντα καθώς και οι ανταγωνιστικές τιμές από μία πολύ μεγαλύτερη ποικιλία παρεχόμενων υπηρεσιών.

Σήμερα, οι τουρίστες εκδηλώνουν μία πιο δυναμική συμπεριφορά και ζητούν περισσότερη και καλύτερη πληροφόρηση. Αν και τα τουριστικά πακέτα ταξιδιών εξακολουθούν να αποτελούν τον κανόνα, ο τουρισμός «κάνε το μόνος σου» (do-it-yourself, D.I.Y.), αυξάνεται ολοένα και περισσότερο. Η ικανότητα των πελατών να εντοπίζουν οι ίδιοι πληροφορίες και να αγοράζουν υπηρεσίες αναπτύσσεται συνεχώς τα τελευταία χρόνια. Προκειμένου να ανταποκριθεί ο κλάδος στις νέες αυτές προκλήσεις είναι αναγκαία η ανάπτυξη της τηλεπικοινωνιακής και τεχνολογικής υποδομής. Το Διαδίκτυο παρέχει ένα νέο οικονομικό περιβάλλον για την επιτυχή διεξαγωγή επιχειρηματικών διαδικασιών. Το ηλεκτρονικό εμπόριο (e-commerce) είναι ένας εξελισσόμενος τομέας, και όλο και περισσότερες τουριστικές οργανώσεις και επιχειρήσεις αναπτύσσουν διαδικτυακές υπηρεσίες με τη χρήση νέων τεχνολογιών. Αυτός ο τρόπος επιχειρηματικότητας είναι γνωστός ως **Ηλεκτρονικός Τουρισμός**. Δεν πρόκειται απλώς για έναν υπολογιστή ή ένα δίκτυο που χρησιμοποιείται από μία επιχείρηση, αλλά για ένα ολόκληρο σύστημα που εφαρμόζεται από ολόκληρη την τουριστική βιομηχανία. Όλοι οι παράγοντες γίνονται χρήστες των ΤΠΕ προκειμένου να εξασφαλίσουν την επιβίωση και την ανταγωνιστικότητά τους. Η χρήση των ηλεκτρονικών μεθόδων και εφαρμογών για τη συλλογή, το διαμοιρασμό και την προώθηση πληροφοριών και υπηρεσιών σε όλη την τουριστική αλυσίδα αξιών, μπορεί να παρέχει ένα ανταγωνιστικό πλεονέκτημα (Βουχάρα, 2009).

Ο ηλεκτρονικός τουρισμός ορίζεται ως η χρήση των **Τεχνολογιών Πληροφορίας και Επικοινωνιών** (ΤΠΕ) στην τουριστική βιομηχανία. Αφορά την αγορά και πώληση τουριστικών προϊόντων και υπηρεσιών μέσω ηλεκτρονικών καναλιών, όπως το Διαδίκτυο. Στον ηλεκτρονικό τουρισμό συμπεριλαμβάνονται όλες οι εφαρμογές Intranet, Extranet και Διαδικτύου, καθώς και ζητήματα στρατηγικής, διαχείρισης και μάρκετινγκ που σχετίζονται με τη χρήση της τεχνολογίας. Στις ΤΠΕ εντάσσεται το συνολικό φάσμα των ηλεκτρονικών εργαλείων τα οποία διευκολύνουν τη λειτουργική και στρατηγική διαχείριση οργανισμών και επιχειρήσεων, με το να τους παρέχουν τη δυνατότητα να διαχειρίζονται πληροφορίες, λειτουργίες και διαδικασίες, και να επικοινωνούν με τους συνεργάτες τους για την επίτευξη των στόχων τους.

Το Διαδίκτυο οδηγεί σε νέους τρόπους ανταπόκρισης στη μεταβαλλόμενη καταναλωτική συμπεριφορά καθώς και στην επαναστατικοποίηση ολόκληρης της τουριστικής αλυσίδας αξιών. Με τη χρήση των ΤΠΕ στον τουρισμό, αυξάνεται η αποδοτικότητα και μειώνονται οι δαπάνες μέσω της αυτοματοποίησης συγκεκριμένων διαδικασιών, όπως π.χ. είναι το αυτόματο check-in των πελατών στα ξενοδοχεία ή των επιβατών στα αεροπλάνα. Επίσης, τα δεδομένα που αφορούν τους πελάτες και τις πωλήσεις χρησιμοποιούνται για να υποστηρίξουν το μάρκετινγκ, όπως είναι η εξόρυξη δεδομένων για την πρόβλεψη και διαχείριση της παραγωγής. Μπορεί να υποστηριχθεί ένας γραμμικός συνδυασμός μεταξύ των προϊόντων και υπηρεσιών προκειμένου να δημιουργηθούν πλουσιότερες δέσμες προϊόντων, όπως π.χ. καλύτερη ποιότητα υπηρεσιών για τον καταναλωτή μέσω της σύνδεσης κινητών υπηρεσιών με τον Παγκόσμιο Ιστό, ώστε να παρέχονται συμβουλές στους τουρίστες κατά τη διάρκεια του ταξιδιού τους. Επομένως, δεν αλλάζουν μόνο οι διαδικασίες αλλά μπορούν να σχεδιαστούν και νέες υπηρεσίες, επεκτείνοντας με αυτόν τον τρόπο το φάσμα των επιλογών για τη διαμόρφωση των προϊόντων και την προσαρμογή τους στις ειδικές ανάγκες-προτιμήσεις του πελάτη.

Τα χαρακτηριστικά που πρέπει να έχουν οι εφαρμογές ΤΠΕ είναι:

- Να υποστηρίζουν ετερογενείς μορφές δεδομένων και επιχειρηματικές λειτουργίες, καθώς και πηγές καταμετρημένων δεδομένων εφόσον πρέπει να λαμβάνουν υπόψη τους, διαφορετικούς τύπους συστημάτων και τις λειτουργικές τους διαφορές.
- Να είναι εξελισσόμενες και ανοικτές όσον αφορά τις γεωγραφικές και λειτουργικές τους επεκτάσεις, καθώς να υποστηρίζουν όλες τις επιχειρηματικές διαδικασίες αλλά και όλα τα στάδια ταξιδιού ενός τουρίστα.
- Να επιτρέπουν την πλήρη αυτονομία όλων των παραγόντων που συμμετέχουν αλλά να ενισχύουν και τη συνεργατική συμπεριφορά, παρέχοντας εξελιγμένα εργαλεία στους προμηθευτές.
- Να ενσωματώνουν κινητές και σταθερές υπηρεσίες επιτρέποντας την πολυκαναλική πρόσβαση στις υπηρεσίες, που θα παρέχονται απ' όλους τους διαφορετικούς παράγοντες της αγοράς.
- Να υποστηρίζουν διεπιφάνειες χρηστών και τεχνολογίες εξατομίκευσης, λαμβάνοντας υπόψη τη συμπεριφορά και τις προτιμήσεις του χρήστη καθώς και τις συναισθηματικές του πτυχές.

Η χρήση των ΤΠΕ επηρέασε και επαναδιαμόρφωσε την αλυσίδα αξιών του τουριστικού κλάδου. Το Διαδίκτυο έχει πλέον καταστεί το νέο μέσο για συναλλαγές που μέχρι πρόσφατα διεξάγονταν διαφορετικά, έχει επιτρέψει την άμεση επαφή μεταξύ πελατών και προμηθευτών, έχει επηρεάσει άμεσα το ρόλο των παραδοσιακών παραγόντων της αγοράς και έχει ενισχύσει το ρόλο νέων μεσαζόντων που δραστηριοποιούνται μέσω Διαδικτύου.

Από τη χρήση των ΤΠΕ επηρεάζονται όλοι οι παράγοντες της τουριστικής αγοράς:

- Οι τουρίστες διαδραματίζουν έναν πιο ενεργό ρόλο στον καθορισμό των υπηρεσιών που θα χρησιμοποιήσουν, όπως π.χ. μέσω της χρήσης των ιστοσελίδων δημοπρασιών που προωθούν τουριστικά προϊόντα. Επιπλέον, όλο και περισσότεροι παράγοντες της αγοράς χειρίζονται τις ανάγκες των τουριστών.
- Οι ταξιδιωτικοί πράκτορες έχουν πλέον μικρότερη επιρροή στα κανάλια διανομής και δίνουν περισσότερη έμφαση στην ανάπτυξη πιο σύνθετων προϊόντων και στην παροχή υπηρεσιών συμβούλου.
- Οι ταξιδιωτικοί δικτυακοί τόποι ενισχύονται και βελτιώνονται, παρέχοντας νέες λειτουργίες και τεχνολογίες εστιάζοντας σε ευφυή συστήματα που προσφέρουν εξατομικευμένα εργαλεία στους χρήστες.
- Οι οργανισμοί διαχείρισης προορισμών (Destination Management Organizations - DMO) αναπτύσσουν μοντέλα συνεργασίας ανάμεσα στους προορισμούς.
- Οι τουριστικοί προμηθευτές διαμορφώνουν σταδιακά όλο και περισσότερες συνεργασίες και υποστηρίζουν τις άμεσες online πωλήσεις, αυξάνοντας έτσι τον ανταγωνισμό και την διαφοροποίηση των τιμών. Επιπρόσθετα, επαναπροσδιορίζουν διαδικασίες, όπως το ηλεκτρονικό εισιτήριο ή το αυτοματοποιημένο check-in.

## 2.2.1 Πλεονεκτήματα Ηλεκτρονικού Τουρισμού

Η αξιοποίηση των Τεχνολογιών Πληροφορικής και Επικοινωνιών στον τομέα του τουρισμού προσφέρει ένα πλήθος πλεονεκτημάτων έναντι του παραδοσιακού τουρισμού. Από τα πλεονεκτήματα αυτά επωφελούνται όλοι οι παράγοντες της τουριστικής αλυσίδας, οι τουριστικές επιχειρήσεις, οι ταξιδιώτες-καταναλωτές και οι τουριστικοί προορισμοί. Τα σημαντικότερα από αυτά είναι τα εξής (Hornback, 1995):

### Για τους Πελάτες / Καταναλωτές

- *Εύκολη και γρήγορη πρόσβαση σε τουριστικά προϊόντα και υπηρεσίες.* Πλέον, ο πελάτης-ταξιδιώτης μπορεί να έχει πρόσβαση σε μία πληθώρα πληροφοριών για οποιοδήποτε προϊόν ή υπηρεσία τον ενδιαφέρει, χωρίς κόστος, πολύ εύκολα, 24ις ώρες το 24ωρο, καθ' όλη τη διάρκεια του έτους, από οπουδήποτε κι αν βρίσκεται. Κάνοντας χρήση του Διαδικτύου δεν χρειάζεται να απευθυνθεί σε κάποιο ταξιδιωτικό πράκτορα προκειμένου να αναζητήσει πληροφορίες για τιμές, αξιοθέατα, προσφορές, ξενοδοχεία κλπ., αλλά μπορεί να τις συλλέξει μόνος του.
- *Παροχή καλύτερων και περισσότερων επιλογών στους ταξιδιώτες, καθώς είναι εφικτή η επιλογή ανάμεσα σε μεγάλο αριθμό προμηθευτών και προϊόντων-υπηρεσιών.* Οι ποικίλες πληροφορίες που παίρνουν οι τουρίστες από το Διαδίκτυο είναι καλύτερες εφόσον μπορούν να επισκεφθούν πολλούς διαδικτυακούς τόπους, σχηματίζοντας με αυτόν τον τρόπο μία πιο ολοκληρωμένη άποψη. Επίσης, η ενημέρωση είναι πιο ολοκληρωμένη διότι η παρουσίαση των πληροφοριών γίνεται με διάφορα μέσα όπως κείμενο, φωτογραφίες και βίντεο, και συνοδεύεται από παρεμφερείς πληροφορίες όπως η πρόγνωση του καιρού, τα μέσα μαζικής μεταφοράς κλπ.
- *Δυνατότητα αναζήτησης σχετικών και λεπτομερών πληροφοριών για προϊόντα και υπηρεσίες άμεσα (μέσα σε λίγα δευτερόλεπτα) και όχι σε ημέρες ή εβδομάδες.* Λόγω της νέας τεχνολογίας, όλες οι διαδικασίες είναι αυτοματοποιημένες, με αποτέλεσμα οι χρόνοι απόκρισης στα αιτήματα των πελατών να έχουν μειωθεί αισθητά.
- *Δυνατότητα λήψης εξειδικευμένων υπηρεσιών και δημιουργίας ενός «προσωπικού πακέτου διακοπών» ανάλογα με τον τρόπο ζωής, τις προτιμήσεις και τις απόψεις του πελάτη.* Συνήθως, οι ταξιδιωτικοί πράκτορες και τα ταξιδιωτικά γραφεία προβάλλουν συγκεκριμένους προορισμούς και επιλέγουν συγκεκριμένα μέσα μεταφοράς ή ξενοδοχεία κατευθύνοντας έτσι τον πελάτη σε συγκεκριμένα προϊόντα και υπηρεσίες, επηρεάζοντας την τελική του απόφαση. Πλέον, ο τουρίστας έχει τη δυνατότητα να επιλέξει μόνος του τον προορισμό, το μέσο μεταφοράς και το ξενοδοχειακό κατάλυμα που ο ίδιος επιθυμεί.
- *Μείωση του χάσματος μεταξύ της προσδοκώμενης υπηρεσίας και της υπηρεσίας* που τελικά λαμβάνεται εξαιτίας των περισσότερων πληροφοριών και της εικονικής εμπειρίας πριν την κατανάλωση.
- *Ευκολία στη χρήση.* Εξαιτίας της ευρείας εξάπλωσης και διείσδυσης του Διαδικτύου, η πρόσβαση σε αυτό το μέσο είναι εφικτή για ένα μεγάλο ποσοστό καταναλωτών, οι οποίοι ξέρουν να το χρησιμοποιούν με ευκολία.
- *Δυνατότητα αλληλεπίδρασης με άλλους πελάτες σε ηλεκτρονικές κοινότητες και ανταλλαγής ιδεών ή σύγκρισης εμπειριών.* Οι σημερινοί σύγχρονοι τουρίστες χρησιμοποιούν ολοένα και περισσότερο τα νέα διαδικτυακά εργαλεία (blogs, fora, webcasting κλπ.) ώστε να γίνουν και οι ίδιοι παραγωγοί τουριστικών πληροφοριών, να παρέχουν ταξιδιωτικές συμβουλές και να μοιραστούν με άλλους ταξιδιωτικές εμπειρίες. Για παράδειγμα, στο forum του διαδικτυακού ταξιδιωτικού οδηγού Lonely Planet, εκατομμύρια επισκέπτες μοιράζονται τις εμπειρίες τους από διάφορους τουριστικούς προορισμούς.

### Για τις Τουριστικές Επιχειρήσεις

- *Επέκταση της θέσης μιας τουριστικής επιχείρησης σε εθνικές και διεθνείς αγορές, καθώς μπορεί με ελάχιστο κεφάλαιο να βρει εύκολα και γρήγορα περισσότερους πελάτες, καλύτερους προμηθευτές και κατάλληλους επιχειρηματικούς εταίρους.*

- Όλοι οι άμεσοι τουριστικοί προμηθευτές μπορούν πλέον μέσω του Διαδικτύου να πωλήσουν προϊόντα και υπηρεσίες απευθείας στον πελάτη, χωρίς τη χρησιμοποίηση και την ανάγκη κάποιου μεσάζοντα.
- Ενίσχυση και υποστήριξη των μικρομεσαίων επιχειρήσεων με στόχο να μειώσουν το χάσμα με τις μεγάλες επιχειρήσεις. Οι μικρομεσαίες επιχειρήσεις μπορούν πλέον να διαφημίσουν και να προωθήσουν τα προϊόντα τους άμεσα, γρήγορα και με χαμηλό κόστος σε παγκόσμιο επίπεδο, χωρίς να εξαρτώνται από τρίτες επιχειρήσεις ή tour operators.
- Διαρκής βελτίωση των παρεχόμενων υπηρεσιών. Η συνεχής ανάπτυξη της τεχνολογίας συνεπάγεται την ανάπτυξη και τη βελτίωση των υπηρεσιών που προσφέρουν οι τουριστικές επιχειρήσεις.
- Καλύτερη κατανόηση των αναγκών των πελατών, που βασίζεται στην έρευνα, την αλληλεπίδραση και τη συλλογή πληροφοριών.
- Σμίκρυνση ή ακόμα και πλήρης εξάλειψη της προμηθευτικής αλυσίδας.
- Μείωση του χρόνου ανάμεσα στη διάθεση του κεφαλαίου και στη λήψη των προϊόντων και υπηρεσιών.
- Απλοποίηση και αυτοματοποίηση των επιχειρηματικών διαδικασιών που συνεπάγεται χαμηλότερο κόστος και μείωση της γραφειοκρατίας.
- Θεμελιώνεται μία καλύτερη και πιο σταθερή σχέση με τους πελάτες. Λόγω της παγκόσμιας προσβασιμότητας στις υπηρεσίες μιας επιχείρησης και οποιαδήποτε στιγμή, οι πελάτες αναπτύσσουν εμπιστοσύνη για την επιχείρηση.
- Βελτιώνεται η εικόνα της επιχείρησης. Οι επιχειρήσεις που δεν έχουν ή αποτυγχάνουν να δημιουργήσουν έναν αποτελεσματικό και εύχρηστο διαδικτυακό τόπο διακινδυνεύουν να παρουσιάσουν προς τα έξω την εικόνα μιας μη σύγχρονης και εκτός εποχής επιχειρηματικής δραστηριότητας.

#### **Για τους Τουριστικούς Προορισμούς**

- Μειώνεται η εξάρτηση των τουριστικών προορισμών από τους ταξιδιωτικούς πράκτορες, εφόσον μπορούν πλέον να προβάλλονται μέσω του Διαδικτύου σε διεθνείς αγορές.
- «Ανακαλύπτονται» και δημιουργούνται νέοι τουριστικοί προορισμοί γεγονός που συμβάλλει στην περιφερειακή ανάπτυξη.
- Προωθείται σε παγκόσμιο επίπεδο ο πολιτισμός ενός προορισμού και με αυτόν τον τρόπο αποτελεί πόλο έλξης και κίνητρο προσέλκυσης τουριστών.
- Έρχονται σε επαφή με νέους πελάτες και θεμελιώνουν σχέσεις εμπιστοσύνης με τους τουρίστες.
- Μειώνεται το κόστος προβολής και διαφήμισης.
- Οι εφαρμογές των ΤΠΕ συνεισφέρουν στην παροχή καλύτερων υπηρεσιών και την καλύτερη εξυπηρέτηση των τουριστών καθόλη τη διάρκεια παραμονής τους στον προορισμό, π.χ. με τη βοήθεια των υπηρεσιών κινητής τεχνολογίας.

#### **2.2.2 Μειονεκτήματα Ηλεκτρονικού Τουρισμού**

Πέρα από τα πλεονεκτήματα, υπάρχουν και κάποιοι περιοριστικοί παράγοντες που εμποδίζουν την υιοθέτηση του ηλεκτρονικού τουρισμού, οι οποίοι παρουσιάζονται ευθύς αμέσως (Hornback, 1995).

#### **Για τους Πελάτες / Καταναλωτές**

- Έλλειψη ασφάλειας και αξιοπιστίας. Η εξασφάλιση πλήρους ασφάλειας στο Διαδίκτυο είναι ανέφικτη. Οι κίνδυνοι που υπάρχουν μπορούν να απειλήσουν τόσο την ασφάλεια της ιστοσελίδας, όσο και των επισκεπτών της υποκλέπτοντας σημαντικά δεδομένα, όπως για παράδειγμα τον κωδικό της πιστωτικής τους κάρτας.

- Έλλειψη εμπιστοσύνης από τη μεριά κάποιων καταναλωτών, οι οποίοι δεν εμπιστεύονται το Διαδίκτυο για τις συναλλαγές τους και είναι επιφυλακτικοί όσον αφορά την πραγματοποίηση online αγορών (εξαιτίας της έλλειψης πλήρους ασφάλειας). Επίσης, δεν είναι πρόθυμοι να δώσουν τα προσωπικά τους δεδομένα και εκφράζουν ανησυχίες για τη διασφάλιση του απορρήτου.
- Πολλοί καταναλωτές προτιμούν τις πρόσωπο-με-πρόσωπο συναλλαγές. Στο Διαδίκτυο υπάρχει έλλειψη της ανθρώπινης επαφής και αίσθησης. Όμως, κάποιοι πελάτες θέλουν να αγγίζουν τα προϊόντα πριν τα αγοράσουν ή προτιμούν να κανονίζουν το ταξίδι τους με τον ταξιδιωτικό πράκτορα, διατηρώντας οπτική επαφή μαζί του. Η οπτική επαφή εμπνέει περισσότερη ασφάλεια και εμπιστοσύνη.
- Φόβος για την τεχνολογία. Απαιτείται κάποιος χρόνος ώστε οι πελάτες να αποκτήσουν εμπιστοσύνη σε μία τουριστική ιστοσελίδα αλλά και την τεχνολογία γενικότερα. Δυσκολία μετάβασης από ένα ταξιδιωτικό γραφείο με φυσική παρουσία σε ένα διαδικτυακό, εξαιτίας του γεγονότος ότι οι τουρίστες-καταναλωτές δεν εμπιστεύονται έναν απρόσωπο πωλητή, τις συναλλαγές χωρίς χαρτιά και τα ηλεκτρονικά χρήματα.
- Η πρόσβαση στο Διαδίκτυο παραμένει ακριβή ή μη εφικτή για κάποιους πιθανούς αγοραστές. Παρόλο που η διείσδυση του Διαδικτύου είναι αρκετά υψηλή, υπάρχουν ομάδες δυνητικών πελατών που δεν έχουν την οικονομική δυνατότητα να επενδύσουν χρήματα για την αγορά ενός ηλεκτρονικού υπολογιστή.

### Για τις Τουριστικές Επιχειρήσεις

- Το κόστος της πάγιας επένδυσης όσον αφορά την τεχνολογική υποδομή, μπορεί να είναι ιδιαίτερα υψηλό. Απαιτείται ένα υψηλό ποσό για την ανάπτυξη εφαρμογών ηλεκτρονικού τουρισμού, ποσό που πιθανόν να είναι απαγορευτικό για τις επιχειρήσεις μικρού μεγέθους.
- Αρκετά υψηλό είναι και το κόστος λειτουργίας και συντήρησης ενός τουριστικού διαδικτυακού τύπου εξαιτίας της συνεχούς ανάπτυξης των νέων τεχνολογιών. Τα εργαλεία ανάπτυξης ηλεκτρονικών εφαρμογών μεταβάλλονται με ταχείς ρυθμούς και μία επιχείρηση για να είναι ανταγωνιστική πρέπει να αναβαθμίζει συνεχώς το σύστημά της με την τελευταία τεχνολογία.
- Έλλειψη της απαραίτητης τεχνογνωσίας και του κατάλληλα εκπαιδευμένου ανθρώπινου δυναμικού.
- Οι μικρομεσαίες επιχειρήσεις συχνά, πέρα από τους απαραίτητους πόρους, δεν διαθέτουν και την επιχειρηματική κουλτούρα ώστε να προχωρήσουν στην υιοθέτηση του ηλεκτρονικού τουρισμού και την ένταξη των νέων τεχνολογιών στις εταιρικές διαδικασίες.
- Δεν υπάρχει πάντα επαρκές εύρος ζώνης τηλεπικοινωνιών, γεγονός που συνεπάγεται την έλλειψη της κατάλληλης τεχνολογικής υποδομής.
- Προβλήματα διαλειτουργικότητας. Δεν είναι πάντα εφικτή η συνεργασία ανάμεσα στα πληροφοριακά συστήματα, λόγω της ετερογένειας που υφίσταται μεταξύ εφαρμογών, βάσεων δεδομένων και λειτουργικών συστημάτων.
- Έλλειψη εμπιστοσύνης και αντίσταση των επιχειρήσεων. Καθώς ο ηλεκτρονικός τουρισμός είναι ένας τομέας που βρίσκεται σε εξέλιξη και μεταβάλλεται με ταχείς ρυθμούς, πολλές επιχειρήσεις είναι δύσπιστες ως προς τα πλεονεκτήματα που μπορεί να προσφέρει η υιοθέτηση των ΤΠΕ.

### **2.2.3 Παράγοντες Επιτυχίας**

Για να εξασφαλιστεί η επιτυχία ενός τουριστικού παράγοντα που θέλει να δραστηριοποιηθεί στο χώρο του ηλεκτρονικού τουρισμού, θα πρέπει να υφίστανται κάποιοι παράγοντες-κλειδιά που θα διασφαλίσουν αυτήν την επιτυχία. Οι κυριότεροι παράγοντες αυτοί είναι οι εξής:

1. **Προσέγγιση όσο το δυνατόν περισσότερων πελατών.** Είναι πολύ σημαντικό για έναν διαδικτυακό τουριστικό τόπο να προσεγγίσει όσο το δυνατόν περισσότερους πελάτες. Αυτό μπορεί να καταστεί δυνατό με διάφορους τρόπους, όπως για παράδειγμα με τη χρήση των



παραδοσιακών μέσων για την προώθηση της ιστοσελίδας. Η αξιοποίηση και αποτελεσματική χρήση των μηχανών αναζήτησης είναι επίσης εξίσου σημαντική. Τέλος, η μεγιστοποίηση της προσέγγισης πελατών επιτυγχάνεται μέσω της συνεργασίας με άλλους παράγοντες του τουριστικού τομέα. Ειδικότερα για τις επιχειρήσεις μικρού μεγέθους, που υστερούν έναντι των μεγαλύτερων σε κεφάλαια και τεχνογνωσία, ο διαμοιρασμός των γνώσεων και η μεταξύ τους υποστήριξη, τους δίνει τη δυνατότητα να ανταπεξέλθουν στον ανταγωνισμό.

2. **Δημιουργία μίας ελκυστικής εμπειρίας από την περιήγηση στον ιστοχώρο.** Ο πελάτης όταν επισκέπτεται μία τουριστική ιστοσελίδα θα πρέπει να βιώνει μία ελκυστική εμπειρία έτσι ώστε να επιθυμεί να συνεχίσει την περιήγησή του σε αυτή αλλά και να σχηματίζει θετικούς συνειρμούς για τις προσφερόμενες υπηρεσίες και τα προϊόντα. Για το σκοπό αυτό απαιτείται ο έλεγχος του περιεχομένου αλλά και η επικέντρωση της προσοχής στο σχεδιασμό, την ευχρηστία και την αισθητική του διαδικτυακού τόπου. Όσον αφορά την ευχρηστία, σημαντικοί παράγοντες είναι:

- η ταχύτητα που χρειάζεται για τη λήψη αρχείων,
- η πλοήγηση που πρέπει να είναι σαφής και κατανοητή,
- η αλληλεπιδραστική αναζήτηση και η δυναμική ανταπόκριση στα αιτήματα,
- η κατανοητή διάταξη του κειμένου,
- η παροχή “site map”,
- η πρόσβαση σε υπηρεσίες τρίτων (π.χ. πρόγνωση καιρού).

Τέλος, ο ηλεκτρονικός τουριστικός φορέας πρέπει να είναι σε θέση να εξασφαλίσει την προστασία των προσωπικών δεδομένων του καταναλωτή και να εγγυηθεί ότι στοιχεία όπως ο αριθμός της πιστωτικής του κάρτας, είναι ασφαλή.

3. **Διατήρηση της σχέσης με τους καταναλωτές.** Για να πετύχει μία ιστοσελίδα, δεν αρκεί μόνο να προσελκύσει πελάτες, αλλά συνάμα να τους διατηρήσει. Οι καταναλωτές έχουν πολλές επιλογές μέσα από το Διαδίκτυο, κι αν δεν ικανοποιηθούν από έναν διαδικτυακό τόπο, μπορούν πολύ εύκολα να βρουν έναν άλλο με παρόμοιο περιεχόμενο και υπηρεσίες. Συνεπώς, οι ηλεκτρονικές επιχειρήσεις πρέπει να χτίσουν μία σχέση εμπιστοσύνης με τους πελάτες τους. Αυτό επιτυγχάνεται με τη βοήθεια των εφαρμογών CRM (Customer Relationship Management - Διαχείριση Πελατειακών Σχέσεων). Ο όρος CRM ή Marketing δηλώνει ακριβώς τη μεθοδολογία που βοηθά στην επισήμανση και την προσέλκυση των καταναλωτών, μέσα από τη διαδικασία ανάπτυξης διαπροσωπικών σχέσεων μεταξύ επιχείρησης και πελάτη. Πρόκειται για μία μεθοδολογία που θέτει τον πελάτη στο επίκεντρο της επιχειρηματικής διαδικασίας. Στόχος του CRM είναι η διαχρονική πώληση και η εξυπηρέτηση πελατών, πιστών στα προϊόντα και τις υπηρεσίες, μέσα από ένα συγκεκριμένο σύστημα διαχείρισης. Πρόκειται για μία επιτυχημένη μέθοδο, που εγκαινιάστηκε στο εξωτερικό κυρίως κατά τη διάρκεια της δεκαετίας του '70, εξελίχθηκε σε αυτή του '80 αλλά γνώρισε την πιο σημαντική της ώθηση στα τέλη του '90, λόγω της μεγάλης εξέλιξης των πληροφοριακών συστημάτων και των εφαρμογών τους. Μέσω του CRM, συλλέγουν στοιχεία για τους πελάτες τους, κατανοούν τις ανάγκες και τις διαδικασίες λήψης αποφάσεων των ομάδων-στόχων, και συνάμα προσπαθούν να τους ικανοποιήσουν προσαρμόζοντας τις προσφερόμενες υπηρεσίες ανάλογα με τις επιθυμίες και τις προτιμήσεις τους.

4. **Περιεχόμενο υψηλής ποιότητας.** Συχνά, το περιεχόμενο των ιστοσελίδων ηλεκτρονικού τουρισμού είναι ελλιπές, ξεπερασμένο και ανακριβές, με αποτέλεσμα να δημιουργούνται αμφιβολίες για την αξιοπιστία της επιχείρησης. Η διαδικτυακή παρουσία από μόνη της δεν συνιστά παράγοντα επιτυχίας. Το βασικό ζητούμενο είναι η κατάλληλη ποιότητα στις προσφερόμενες δυνατότητες. Οι πληροφορίες σχετικά με τους ταξιδιωτικούς προορισμούς, τα προϊόντα και τις υπηρεσίες θα πρέπει να ανανεώνονται συνεχώς. Τέλος, οι υπηρεσίες που προσφέρονται θα πρέπει να βελτιώνονται ανάλογα με την εμπειρία των πελατών.

5. **Υποδομή σε τεχνολογία, τεχνογνωσία και κατάλληλο ανθρώπινο δυναμικό.** Ένας τουριστικός παράγοντας πρέπει να επενδύσει χρήματα σχετικά με την τεχνολογική υποδομή και διατήρηση της λειτουργίας της ιστοσελίδας, προκειμένου να παραμείνει ανταγωνιστικός. Επίσης, πρέπει να γνωρίζει τις νέες τεχνολογίες και να κατανοεί το μαζικό και επικοινωνιακό

χαρακτήρα του Διαδικτύου. Τέλος, απαιτείται να έχει ένα κατάλληλα εκπαιδευμένο ανθρώπινο δυναμικό που θα ενημερώνεται συνεχώς για τις τελευταίες τάσεις και εξελίξεις.

6. **Παροχή εξατομικευμένων πακέτων και περιεχόμενο που δημιουργείται από τους ίδιους τους χρήστες.** Ο πελάτης πρέπει να έχει τη δυνατότητα να δημιουργεί το δικό του τουριστικό πακέτο, επιλέγοντας υπηρεσίες της δικής του προτίμησης. Με τη χρήση της τεχνολογίας που επιτρέπει τη δημιουργία δυναμικών πακέτων, επιτυγχάνεται η ικανοποίηση αυτών των εξατομικευμένων αναγκών. Επιπλέον, η επιχείρηση οφείλει να υιοθετήσει τεχνολογίες που να διαχειρίζονται το περιεχόμενο που δημιουργείται από τους χρήστες με τη βοήθεια των τεχνολογιών του Συμμετοχικού Διαδικτύου.
7. **Επίτευξη πωλήσεων.** Προκειμένου να επιτευχθούν πωλήσεις, είναι απαραίτητο να υπάρχει το ανάλογο σύστημα κρατήσεων, να ακολουθούνται τεχνικές προσανατολισμένες στις διαδικασίες κρατήσεων και να παρέχεται η δυνατότητα online πληρωμών. Ακόμη, σημαντική είναι η σύνδεση και η αποτελεσματική συνεργασία διαφόρων παραγόντων της τουριστικής αγοράς με σκοπό την εξασφάλιση των πωλήσεων που έχουν τεθεί ως στόχος.
8. **Κρατική υποστήριξη και κυβερνητική πολιτική.** Η γενικότερη κυβερνητική πολιτική πρέπει να δημιουργεί και να υποστηρίζει ένα υγιές περιβάλλον ανάπτυξης για πρακτικές ηλεκτρονικού εμπορίου. Το κράτος πρέπει να παρέχει εκείνες τις συνθήκες που ευνοούν τη δημιουργία ηλεκτρονικών τουριστικών επιχειρήσεων, βελτιώνοντας για παράδειγμα το νομικό πλαίσιο. Μπορεί επίσης, να προωθήσει τις νέες τεχνολογίες μέσω επενδύσεων ή παρέχοντας εκπαίδευση και τεχνογνωσία στις επιχειρήσεις. Τέλος, μπορεί να δώσει κάποια κίνητρα ή να λάβει μέτρα που προάγουν την τεχνολογική ανάπτυξη.
9. **Σχεδιασμός και αξιολόγηση της απόδοσης.** Ο σχεδιασμός είναι απαραίτητο στοιχείο για την επιτυχία του ηλεκτρονικού τουρισμού. Όλες οι ενέργειες πρέπει να γίνονται βάσει σχεδιασμού και μελετών και να στηρίζονται σε ένα συγκεκριμένο επιχειρηματικό μοντέλο. Οι τουριστικοί φορείς πρέπει να γνωρίζουν και να κατανοούν την υπάρχουσα τουριστική αγορά και τους τουριστικούς τομείς που ενδέχεται να προκύψουν μελλοντικά, την εξέλιξη του τουρισμού και τις προοπτικές του, την καταναλωτική συμπεριφορά και τη χρήση του Διαδικτύου σε σχέση με τον τουρισμό. Η γνώση αυτή θα τους δώσει τη δυνατότητα να χρησιμοποιήσουν τις κατάλληλες δικτυακές τεχνολογίες και να επιλέξουν επαρκείς υπηρεσίες (γλώσσες, περιεχόμενο, παρουσίαση) και εκστρατείες μάρκετινγκ. Για το σκοπό αυτό, μπορούν να χρησιμοποιηθούν διάφορες μέθοδοι και τύποι πληροφοριών, όπως η συλλογή και ανάλυση στατιστικών στοιχείων αναφορικά με τις διεθνείς ροές τουρισμού, η ταξινόμηση των καταναλωτών σύμφωνα με κοινωνικό-οικονομικούς παράγοντες και τύπους διακοπών, καθώς και ο καθορισμός μοντέλων συμπεριφοράς. Όσον αφορά την αξιολόγηση της απόδοσης, αυτή μπορεί να επιτευχθεί μέσω ερευνών που θα διεξάγονται στους χρήστες της ιστοσελίδας αλλά και με βάση τις αξιολογήσεις ειδικών.

Έτσι, θα μπορούσε κανείς να προβλέψει ότι οι επιχειρήσεις και οι οργανισμοί θα συνεχίσουν να επενδύουν με αυξανόμενο ρυθμό τα επόμενα χρόνια στις νέες τεχνολογίες και πρακτικές των ηλεκτρονικών συστημάτων, με σκοπό τη βελτίωση της αποδοτικότητάς τους, τη διεξόδυση σε νέες αγορές και την ανάπτυξη της κερδοφορίας τους. Μία τέτοιου είδους επένδυση προϋποθέτει αφενός την ολοένα και υψηλότερη ανάμειξη του κοινού με τις τεχνολογίες αυτές και αφετέρου την προσέλκυση από πλευράς οργανισμών των κατάλληλων υποψηφίων που θα διαθέτουν τόσο ειδική κατάρτιση αναφορικά με τον τομέα τους όσο και γνώση των νέων τεχνολογιών πληροφορικής και υπολογιστών σε ένα αρκετά προχωρημένο επίπεδο (Δημητριάδης, 1998).

#### 2.2.4 Ηλεκτρονικά Συστήματα

Τα ηλεκτρονικά συστήματα που χρησιμοποιούνται στον τομέα του τουρισμού χωρίζονται σε δύο κατηγορίες:

- Στο front-office
- Σε εκείνα που χρησιμοποιούν οι χρήστες του Διαδικτύου

Τα front-office συστήματα χρησιμοποιούνται για την επεξεργασία δεδομένων και προσφέρουν γραπτές ή οπτικές αναφορές, τόσο στις μεσαίες και μεγάλες δομές υποδοχής, όσο και σε φορείς του τουρισμού. Επίσης, χρησιμοποιούνται για την εγγραφή των τουριστών και τη διαχείριση των καταλυμάτων, το λιανικό εμπόριο των προϊόντων και τη διαχείριση των εσόδων.

Δύο από αυτά τα συστήματα είναι το Fidelio και το SITEL. Ασχολούνται με πολύπλοκες υπηρεσίες όπως είναι η διαχείριση του χρόνου, η αύξηση των κερδών, η τιμολόγηση, οι αφίξεις και αναχωρήσεις των τουριστών. Ακόμη μπορούν να είναι λειτουργικά τόσο για μεμονωμένους τουρίστες όσο και για οργανισμούς με την ενσωμάτωση των πωλήσεων και της ενημέρωσης.

Η δομή τους, επιτρέπει να συνδέονται στους τομείς της έκδοσης εισιτηρίων, εξερχόμενων, εισερχόμενων και εσωτερικά με τη λογιστική και τον χρηματοοικονομικό τομέα. Μεταξύ άλλων, μπορεί επίσης να επιτρέπει την αποστολή και λήψη δεδομένων από και προς τα παγκόσμια συστήματα διανομής.

Οι χρήστες του Διαδικτύου κερδίζουν χρόνο βρίσκοντας εξειδικευμένα sites που αφορούν προορισμούς, διευκολύνονται στη διαδικασία κράτησης στα ξενοδοχεία ή την ενοικίαση αυτοκινήτου και βοηθούν τον προγραμματισμό του ταξιδιού και τη λήψη αποφάσεων.

Το World Wide Web (WWW) είναι σαν ένας μεγάλος κρατήρας, όπου ο καθένας μπορεί να βρει λεπτομερείς πληροφορίες σχετικά με τα φεστιβάλ όπερας, τις τουριστικές προσφορές, καθώς και πληροφορίες για τον τοπικό αγροτουρισμό σε ορισμένες άγνωστες περιοχές.

Για την καλύτερη δυνατή εξυπηρέτηση των χρηστών, υπάρχουν μηχανές αναζήτησης ή σημασιολογικά συστήματα, ώστε η αναζήτηση στο Διαδίκτυο να γίνεται ευκολότερη και να διευκολύνεται η πρόσβαση. Εντός των συστημάτων αυτών, τα δεδομένα web αποθηκεύονται ως μεταδιδόμενα και μπορούν να προσεγγιστούν από τον υπολογιστή.

### **2.3 Ηλεκτρονικές Υπηρεσίες και Εφαρμογές Διαδικτύου στον Τουρισμό**

Η εύρυθμη λειτουργία της τουριστικής βιομηχανίας στηρίζεται στην παροχή και προώθηση μεγάλου όγκου πληροφοριών (π.χ. πληροφορίες σχετικά με τη διαθεσιμότητα και τις κρατήσεις τουριστικών προϊόντων-υπηρεσιών κλπ.) και συνεπώς, η ψηφιοποίηση των επιχειρησιακών λειτουργιών μέσω των τεχνολογικών εργαλείων και εφαρμογών του Διαδικτύου αποτελεί καταλυτικό παράγοντα για την αύξηση της αποτελεσματικότητας αλλά και την ενίσχυση του διεθνούς ανταγωνιστικού πλεονεκτήματος των τουριστικών επιχειρήσεων. Ειδικότερα στην Ελλάδα, όπου οι τουριστικές επιχειρήσεις εξαρτώνται σε μεγάλο βαθμό από την προώθηση και πώληση του προϊόντος τους σε μεγάλους τουριστικούς οργανισμούς (tour operators), η εκμετάλλευση των δυνατοτήτων του Διαδικτύου παρέχει στις επιχειρήσεις τη δυνατότητα να διαφημιστούν και να προσεγγίσουν τους δυνητικούς τους πελάτες σε παγκόσμια κλίμακα όλο το εικοσιτετράωρο με άμεσο τρόπο και χαμηλό κόστος. Εκτός από τη δημιουργία και διάθεση καινοτομικών καναλιών διανομής και προώθησης, άλλες ηλεκτρονικές εφαρμογές, όπως η ηλεκτρονική μάθηση (e-learning), οι ηλεκτρονικές προμήθειες (e-procurement και e-supply chain management), το VoIP, παρέχουν στις τουριστικές επιχειρήσεις επιπρόσθετες δυνατότητες επαγγελματικής κατάρτισης, ανάπτυξης διοικητικών ικανοτήτων, εκσυγχρονισμό της αλυσίδας αξίας τους και μείωσης του λειτουργικού τους κόστους. Γενικότερα οι επιχειρηματικές εφαρμογές ηλεκτρονικού τουρισμού (e-tourism) περιλαμβάνουν την υποστήριξη αλλά και την καινοτομική παροχή κρίσιμων επιχειρηματικών τουριστικών υπηρεσιών, όπως οι ηλεκτρονικές κρατήσεις (ebookings), η ηλεκτρονική διανομή (e-distribution), τα ηλεκτρονικά εισιτήρια (e-ticket), οι ηλεκτρονικές προμήθειες (e-procurement), η ηλεκτρονική διαχείριση επιχειρήσεων (e-hotel property management systems), οι ηλεκτρονικές εφαρμογές διαχείρισης προορισμών (e-destination management systems) και άλλες υπηρεσίες παρεχόμενες από B2B ηλεκτρονικές αγορές και Application Service Providers (ASP). Καθώς οι επιχειρηματικές εφαρμογές ηλεκτρονικού τουρισμού απαιτούν σημαντικό βαθμό εξειδίκευσης των γενικών μοντέλων και τεχνολογικών λύσεων ηλεκτρονικής επιχειρηματικότητας, νέου είδους επιχειρήσεις, όπως π.χ. ηλεκτρονικοί έμποροι emerchants, opaque distributors, δημιουργήθηκαν, δραστηριοποιούνται και συνεπώς έχουν ενταχθεί στην τουριστική βιομηχανία. Παράλληλα, το τοπίο στην παροχή ηλεκτρονικών υπηρεσιών στον τουρισμό διαμορφώνεται από τη μεγάλη ποικιλία και το πλήθος



επιχειρήσεων που δραστηριοποιούνται στην τουριστική βιομηχανία (όπως π.χ. καταλύματα, τουριστικοί οργανισμοί, τουριστικά γραφεία, μουσεία, εστιατόρια, εταιρίες μεταφορών, επιχειρήσεις ενοικιάσεων αυτοκινήτων κλπ.), την πολυπλοκότητα των λειτουργιών τους καθώς και το διεπιχειρησιακό συντονισμό των δραστηριοτήτων τους που απαιτείται στην τουριστική αλυσίδα αξίας για την παροχή ολοκληρωμένων (seamless) τουριστικών υπηρεσιών υψηλής ποιότητας. Όμως, η πολυμορφία της τουριστικής βιομηχανίας και η πολυπλοκότητα των ηλεκτρονικών υπηρεσιών και εφαρμογών έχει δημιουργήσει επιχειρήσεις δύο ταχυτήτων. Από τη μία μεριά, υπάρχουν οι μεγάλες τουριστικές επιχειρήσεις, και συνήθως μέλη άλλων διεθνών ομίλων, που χρησιμοποιούν σύγχρονες μεθόδους διαχείρισης, και έχουν υιοθετήσει τις ηλεκτρονικές εφαρμογές στον τουρισμό στο έπακρο, ενώ από την άλλη μεριά υπάρχουν οι μικρές, και συνήθως οικογενειακές τουριστικές επιχειρήσεις, οι οποίες εξακολουθούν να διοικούνται ερασιτεχνικά και να μη διαθέτουν την τεχνογνωσία και τις ικανότητες να υιοθετήσουν νέες ηλεκτρονικές εφαρμογές και υπηρεσίες για τον εκσυγχρονισμό και την αύξηση της αποτελεσματικότητας των επιχειρησιακών τους μεθόδων (Δημήτριος, 2003).

Το ψηφιακό χάσμα (digital divide) που επέφερε η επανάσταση του e-Tourism, όξυνε τις διαφορές και τα μειονεκτήματα των μικρομεσαίων τουριστικών επιχειρήσεων, παρέχοντας συγκριτικά ανταγωνιστικά πλεονεκτήματα στις μεγάλες τουριστικές εταιρίες. Εντοπίζεται μεταξύ ιδιωτικών και δημόσιων τουριστικών επιχειρήσεων, όπως για παράδειγμα είναι τα μουσεία, οι τουριστικοί οργανισμοί κ.ά. Ωστόσο, δεν αναφέρεται μόνο στην υιοθέτηση ή μη ηλεκτρονικών εφαρμογών, αλλά χρησιμοποιείται για το διαχωρισμό των τουριστικών επιχειρήσεων, όχι μόνο με βάση τον αριθμό των υιοθετούμενων ηλεκτρονικών εφαρμογών αλλά και με βάση το βαθμό και την καινοτομικότητα της τεχνολογικής αξιοποίησης και εκμετάλλευσής.

Σύμφωνα με διάφορες διεθνείς έρευνες, το ψηφιακό χάσμα που επικρατεί στην ελληνική τουριστική βιομηχανία καθώς και ο βαθμός υιοθέτησης ηλεκτρονικών τουριστικών υπηρεσιών, την καθιστούν στις χαμηλότερες κλίμακες ανάπτυξης του e-tourism (Βαρβαρέσος, 1999).

### 2.3.1 E-Ticketing

Το e-ticket είναι ένα εισιτήριο σε ηλεκτρονική μορφή το οποίο μπορεί να εκδοθεί από οποιοδήποτε ηλεκτρονικό κανάλι, μέσω μιας ιστοσελίδας, ενός PDA, ενός 4G τηλεφώνου κλπ. Το αποδεικτικό για την αγορά του εισιτηρίου αποθηκεύεται στη βάση δεδομένων της εταιρίας και η επικύρωση της κράτησης αποστέλλεται στον πελάτη μέσω e-mail, στο οποίο περιλαμβάνεται ο αριθμός επιβεβαίωσης της αγοράς.

Συνήθως εκπροσωπεί την αγορά μίας θέσης σε μία αεροπορική εταιρία αλλά πλέον οι εφαρμογές του ηλεκτρονικού εισιτηρίου αρχίζουν να χρησιμοποιούνται και σε άλλους τομείς του τουρισμού όπως κέντρα αναψυχής, θέατρα, ναυτιλιακές εταιρίες, οδικές και σιδηροδρομικές μεταφορές. Έτσι για παράδειγμα, το 2007, το σύστημα κρατήσεων για τα αστικά λεωφορεία της Τσεχίας εισήγαγε το e-ticketing σε αρκετές γραμμές λεωφορείων. Ειδικά όσον αφορά τις αεροπορικές εταιρίες, αυτή η μορφή εισιτηρίου αντικατέστησε γρήγορα τα παλιά πολυεπίπεδα χάρτινα εισιτήρια.

Με το e-ticket, όλες οι διαδικασίες, από την κράτηση μέχρι την επιβίβαση, γίνονται πιο πρακτικές, γρήγορες και ασφαλείς. Καθώς το εισιτήριο αποθηκεύεται στο υπολογιστικό σύστημα της εταιρίας, δεν μπορεί να χαθεί, να ξεχαστεί ή να κλαπεί. Επίσης, δίνει τη δυνατότητα στους πελάτες να κάνουν e-check in, δηλαδή να εκδώσουν εύκολα και γρήγορα την κάρτα επιβίβασης, αποφεύγοντας τα γκισέ και πηγαίνοντας κατευθείαν στην πύλη της πτήσης τους. Για να το επιτύχουν αυτό, μπαίνουν στην ιστοσελίδα της αεροπορικής εταιρίας και σε μία ειδική φόρμα συμπληρώνουν στοιχεία όπως π.χ. κωδικό κράτησης, κωδικό εισιτηρίου, αριθμό πτήσης κλπ. Έπειτα, τους ζητείται να επιλέξουν ποια θέση επιθυμούν από το ειδικό σχεδιάγραμμα του αεροπλάνου που εμφανίζεται στην οθόνη, και τέλος τυπώνουν την κάρτα επιβίβασης.

Γενικά, οι εφαρμογές e-ticketing δίνουν τη δυνατότητα στην τουριστική επιχείρηση να μειώσει τα λειτουργικά της έξοδα (π.χ. εκτυπωτικά έξοδα, έξοδα αποστολής). Επιπλέον, αυξάνεται η ποιότητα υπηρεσιών και εξυπηρέτησης του πελάτη, ο οποίος κάνει την αγορά στο χρόνο που επιθυμεί (Βαρβαρέσος, 1998).

### 2.3.2 Συστήματα Online Κρατήσεων (Online Reservation Systems)

Τα συστήματα online κρατήσεων παρέχουν το πλήρες τεχνολογικό υπόβαθρο που απαιτείται ώστε ένας ταξιδιωτικός οργανισμός ή ένα ξενοδοχείο, να αξιοποιήσει πλήρως την υπάρχουσα υποδομή του και να προχωρήσει σε πωλήσεις μιας ευρείας γκάμας υπηρεσιών (π.χ. κρατήσεις σε πτήσεις και ξενοδοχεία, εκδρομές, τουριστικά πακέτα) online, μέσα από τη δική του ιστοσελίδα ή μέσα από τρίτα συνεργαζόμενα websites. Επίσης, είναι συμβατά για διασύνδεση με τρίτες εφαρμογές. Με αυτόν τον τρόπο εξασφαλίζουν την αξιοποίηση των υπάρχοντων εσωτερικών συστημάτων, τη διασύνδεση με συστήματα ασφαλών πληρωμών και υποστηρίζουν τις συνεργασίες με τρίτα κανάλια διανομής τουριστικών υπηρεσιών. Απευθύνονται κυρίως σε:

- a) μεμονωμένα ξενοδοχεία ή τουριστικά καταλύματα που θέλουν να χρησιμοποιούν την ιστοσελίδα τους για online πωλήσεις,
- b) ξενοδοχειακούς ομίλους που επιθυμούν να έχουν την κεντρική διαχείριση των κρατήσεων για όλες τις ξενοδοχειακές τους μονάδες,
- c) τουριστικά γραφεία που παρέχουν καταλύματα, ενοικίαση αυτοκινήτων, εκδρομές ή τουριστικά πακέτα,
- d) τουριστικά portals που θέλουν να συνδέσουν προϊόντα από διαφορετικούς προμηθευτές και να τα διαθέσουν στους επισκέπτες τους.

Τέτοιου είδους συστήματα συνήθως έχουν τα περισσότερα απ' τα ακόλουθα χαρακτηριστικά:

- Δυναμικά διαχειρίσιμο περιεχόμενο που χρησιμοποιείται για την προβολή όλων των ταξιδιωτικών υπηρεσιών (ξενοδοχείων, αυτοκινήτων, προορισμών, εκδρομών κλπ.) μέσα από κατάλληλους μηχανισμούς.
- Online κρατήσεις για μία ευρεία γκάμα υπηρεσιών και προϊόντων. Real time online κρατήσεις με αυτόματη ενημέρωση της διαθεσιμότητας και των τιμών.
- Αναζήτηση διαθεσιμότητας μέσα από απλές ή προηγμένες μηχανές αναζήτησης.
- Αποτελέσματα αναζήτησης με δυνατότητα προσαρμογής σύμφωνα με τις προτιμήσεις του πελάτη.
- Online διαδικασία πληρωμών και δυνατότητα πραγματοποίησης αλλαγών ή ακυρώσεων στις κρατήσεις.
- Ασφάλεια ηλεκτρονικών συναλλαγών και δεδομένων, και για τις back office διαδικασίες των επιχειρήσεων ή οργανισμών.
- Ευέλικτη διαχείριση χρηστών και σχεδιασμός των αρμοδιοτήτων τους.
- Παροχή αναφορών και στατιστικών για τις συνήθειες των πελατών.
- Διαχείριση διαθεσιμότητας, τιμών και εκπτώσεων.
- Συνεχής έλεγχος των κρατήσεων και δυνατότητα ανανέωσής τους.
- Ολοκλήρωση με εσωτερικά (ERP) και εξωτερικά συστήματα (τρίτα travel portals).

### 2.4 Τα Οφέλη του Διαδικτύου στον Ελληνικό Τουρισμό

Μερικά από τα βασικά οφέλη του Διαδικτύου για τον ελληνικό τουρισμό είναι τα εξής:

- Πρώτον, παρέχεται η δυνατότητα στους χρήστες να συγκρίνουν τιμές και παροχές και να οργανώνουν αυτόνομα τις διακοπές τους.
- Δεύτερον, οι τουριστικές επιχειρήσεις μπορούν να κινούνται δυναμικά, με ελκυστικά πακέτα προς τον τελικό καταναλωτή, αυξάνουν τα έσοδά τους με προσφορές της «τελευταίας στιγμής», προγραμματίζουν καλύτερα τις υπηρεσίες τους και αντιδρούν αμεσότερα σε οποιοσδήποτε συνθήκες αγοράς.
- Τρίτον, ο ελληνικός τουρισμός αποκτά σύγχρονο πρόσωπο, το προσφερόμενο προϊόν εξειδικεύεται καλύτερα, συνδέοντάς το με συγκεκριμένους τουριστικούς προορισμούς.

## 2.5 Μελλοντικές Προοπτικές του Τουρισμού στο Διαδίκτυο

Η αναβάθμιση του ελληνικού τουρισμού είναι αλληλένδετη με το Διαδίκτυο. Επομένως, έγκειται σε όσους εμπλέκονται στο κύκλωμα παροχής του τουριστικού προϊόντος να προσαρμόσουν τα προϊόντα και το marketing, ώστε να ανταποκριθούν στις νέες συνθήκες.

Η τουριστική αγορά εμφανίζει ταχύτερους ρυθμούς ανάκαμψης μετά από συμβάντα που ανακόπτουν περιστασιακά τον τουρισμό. Οι άνθρωποι θα συνεχίζουν να κάνουν πιο συχνά, αλλά μικρότερης διάρκειας ταξίδια, παρόλο που η ζήτηση για μακροχρόνια ταξίδια βρίσκεται σε τροχιά ανόδου. Η αύξηση της ζήτησης για τις χαμηλού κόστους αεροπορικές εταιρίες ήταν πρωτοφανής και αναμένεται να συνεχιστεί, καθώς οι άνθρωποι συνεχίζουν να ψάχνουν για χαμηλές τιμές.

Οι τουρίστες πολλές φορές δεν επιλέγουν απλώς έναν συγκεκριμένο προορισμό, αλλά αναζητούν μία τουριστική εμπειρία. Αυτό σημαίνει ότι οι οργανισμοί διαχείρισης προορισμού θα πρέπει να είναι πιο δημιουργικοί στις προωθητικές τους ενέργειες.

Οι καταναλωτές είναι λιγότερο πιστοί απέναντι στους προμηθευτές τους και είναι αυξανόμενα απρόβλεπτοι στη συμπεριφορά τους, όπως για παράδειγμα στο συνδυασμό των τουριστικών προϊόντων. Αν και οι σημαντικότεροι τουριστικοί όμιλοι θεωρούν ότι το τουριστικό πακέτο απέχει πολύ από την εξαφάνισή του, αυτοί που θα κυριαρχήσουν στο μέλλον είναι οι προορισμοί και οι προμηθευτές που αναπτύσσουν φιλικά προς το χρήστη websites, τα οποία παρέχουν τη δυνατότητα άμεσης κράτησης και δυναμικά πακέτα.

Ο αυξανόμενος αριθμός των χρηστών του Internet (κάθε χρήστης είναι εν δυνάμει και ένας τουρίστας) θα αυξάνει διαρκώς τη βαρύτητα του ηλεκτρονικού μέσου έναντι των παραδοσιακών. Επίσης, όσο αυξάνεται η εξοικείωσή τους με το μέσο, τόσο μεγαλύτερες απαιτήσεις θα έχουν. Στις ώριμες τεχνολογικά αγορές, το e-Tourism αποτελεί πραγματικότητα και η εμπλοκή των παραδοσιακών καναλιών με το Internet θεωρείται αυτονόητη. Ο διαχωρισμός μεταξύ των online και των offline καναλιών γίνεται ολοένα και πιο δυσχερής, κι εν πάσει περιπτώσει ο πελάτης δεν ενδιαφέρεται γι' αυτό το διαχωρισμό. Το μόνο που θέλει, είναι να μπορεί να εντοπίζει κάπου συγκεντρωμένη την πληροφορία, προκειμένου να επιλέξει το τουριστικό προϊόν που ταιριάζει περισσότερο στις ανάγκες και τις επιθυμίες του (Μπριασούλη, 2000).

Στην Ελλάδα τα πράγματα υπολείπονται αρκετά σε σύγκριση με τις προηγμένες τεχνολογικά αγορές. Αφενός, η διείσδυση του Διαδικτύου είναι σχετικά περιορισμένη, αφετέρου, ο πελάτης δυσκολεύεται να βρει στο Διαδίκτυο συγκεντρωμένη την πληροφορία ή να αγοράσει κάποιο ολοκληρωμένο τουριστικό προϊόν, καθώς υπάρχει σημαντική διαφοροποίηση της τεχνολογικής διείσδυσης μεταξύ των διάφορων παραγωγών του τουριστικού προϊόντος. Παράλληλα, ο παραδοσιακός τουριστικός πράκτορας διατηρεί κεντρικό ρόλο στην ελληνική πραγματικότητα, αφού είναι ουσιαστικά αυτός που συγκεντρώνει τα τουριστικά προϊόντα δημιουργώντας πακέτα. Επιπλέον, υπάρχει μειωμένη εμπιστοσύνη του κοινού για την πραγματοποίηση συναλλαγών μέσω του Internet, ενώ ταυτοχρόνως, απαιτούνται και κάποιες νομοθετικές ρυθμίσεις που θα εξισώσουν το νέο μέσο με τις παραδοσιακές μορφές (π.χ. στο χώρο του e-ticketing).

## **ΚΕΦΑΛΑΙΟ III**

### **3. Συστήματα Συστάσεων (Recommendation Systems)**

### 3.1 Εισαγωγή στα Συστήματα Συστάσεων

Η εισροή των δεδομένων σήμερα είναι όλο και μεγαλύτερη στον Παγκόσμιο Ιστό ενώ ο όγκος πληροφορίας την οποία δέχεται ο χρήστης αυξάνεται εκθετικά. Για το λόγο αυτό τα συστήματα συστάσεων αποκτούν ακόμη μεγαλύτερη σημασία. Σκοπός της ανάπτυξης τέτοιων συστημάτων είναι η επιλεκτική προώθηση πληροφορίας στο χρήστη με κύριο γνώμονα την προσωπικότητα που παρουσιάζεται από το προφίλ του. Μέσα από τις επιλογές του χρήστη, το σύστημα αποκτά γνώση για τις προτιμήσεις του και εκμεταλλευόμενο τη γνώση αυτή μπορεί να του δημιουργήσει κατάλληλες συστάσεις προσεγγίζοντας τις προτιμήσεις του, ειδικευόμενο στα ενδιαφέροντά του.

Αυτό πραγματοποιείται με τη χρήση κατάλληλων αλγορίθμων-τεχνικών. Έτσι, υπονοείται έμμεσα η δημιουργία εικονικών κοινοτήτων, δηλαδή ομάδων χρηστών με παρόμοιο προφίλ. Οι αλγόριθμοι συστάσεων είναι ευρέως γνωστοί για τη χρήση τους στις εφαρμογές ομαδοποίησης προτιμήσεων χρηστών, όπου χρησιμοποιούν την εισαγωγή δεδομένων ενός πελάτη για τα ενδιαφέροντά του, προκειμένου να παραχθεί ένας κατάλογος συνιστώμενων στοιχείων. Στην παρούσα διπλωματική άσκηση υλοποιήθηκε η ιστοσελίδα με το όνομα “Santorini: Elegy in Blue”, όπου με τη χρήση ενός κατάλληλου συστήματος συστάσεων καθορίζονται προβλέψεις στις προτιμήσεις χρηστών όσον αφορά τα ξενοδοχεία και εστιατόρια.

Με αυτήν την προσέγγιση η ιστοσελίδα αλλάζει ριζικά, βασισμένη στα ενδιαφέροντα του χρήστη. Αλγόριθμοι συστάσεων λειτουργούν συχνά σε περιβάλλοντα όπου:

- Οι νέοι χρήστες έχουν εξαιρετικά περιορισμένες πληροφορίες, βασισμένες μόνο σε μερικές εκτιμήσεις.
- Οι παλαιότεροι χρήστες μπορούν να έχουν πλεόνασμα πληροφοριών, βάσει προηγούμενων εκτιμήσεων που έχουν κάνει (rates).
- Τα δεδομένα των χρηστών είναι ευμετάβλητα. Κάθε αλληλεπίδραση παρέχει πολύτιμα δεδομένα και ο αλγόριθμος πρέπει να αποκριθεί αμέσως στην αξιολόγηση των νέων πληροφοριών.

Οι βασικές προσεγγίσεις στην επίλυση του προβλήματος παροχής συστάσεων είναι τρεις: Η παραδοσιακή προσέγγιση του συνεργατικού φιλτραρίσματος (collaborative filtering), τα πρότυπα ομαδοποίησης (cluster models) και οι μέθοδοι σύστασης βασισμένες στη γνώση (knowledge-based recommendation).

Η διαδικασία διάχυσης της γνώσης έχει ιδιαίτερη σημασία σε κάθε τομέα της κοινωνικής ζωής. Ο ρυθμός της κοινωνικής προόδου εξαρτάται σε μεγάλο βαθμό από τη διαθεσιμότητα και την ποιότητα των μέσων επικοινωνίας, και της διακίνησης γνώσης. Επομένως, η ύπαρξη και η διατήρηση αποτελεσματικών μέσων συγκέντρωσης και διάχυσης γνώσης και πληροφορίας αποτελεί κρίσιμο παράγοντα για την πρόοδο της κοινωνίας.

Στο επίπεδο του μεμονωμένου ατόμου, η γενική συγκεντρωμένη γνώση, πολλές φορές δεν αρκεί. Για να μπορέσει ένα άτομο να λάβει σωστές αποφάσεις για ότι τον αφορά, χρειάζεται πρόσθετες και εξειδικευμένες πληροφορίες που αφορούν στο συγκεκριμένο ζήτημα. Στις προϊστορικές κοινωνίες, όπου το συνολικό ποσό της συσσωρευμένης γνώσης ήταν ελάχιστο, και οι περιπτώσεις όπου απαιτείται η λήψη περίπλοκων αποφάσεων ήταν σπάνιες, η ανάκτηση εξειδικευμένων πληροφοριών δεν παρουσίαζε ιδιαίτερες δυσκολίες. Στις σύγχρονες, εξελιγμένες κοινωνίες όμως, το άτομο βρίσκεται συνεχώς αντιμέτωπο με προκλήσεις όπου απαιτείται λήψη αποφάσεων για περίπλοκα ζητήματα. Επίσης, στη σύγχρονη κοινωνία υπάρχει μία τεράστια ποσότητα συσσωρευμένης γνώσης και ποικιλία πιθανών επιλογών και προτιμήσεων. Για το λόγο αυτό, ο σύγχρονος άνθρωπος στρέφεται στο στενό ή ευρύτερο κοινωνικό περίγυρο προκειμένου να προσλάβει τις απαραίτητες εξειδικευμένες πληροφορίες. Οι πληροφορίες αυτές έχουν συνήθως τη μορφή συστάσεων. Σε τέτοιες περιπτώσεις, ο κοινωνικός περίγυρος του ατόμου λειτουργεί ως «φίλτρο» που επιτρέπει στις σχετικές πληροφορίες να φτάσουν στον ενδιαφερόμενο, μπλοκάροντας ταυτόχρονα τον όγκο των άχρηστων προτιμήσεων. Η μέθοδος αυτή απαιτεί από τον ενδιαφερόμενο να καταβάλλει προσπάθεια ζητώντας ενεργά πληροφορίες από το περιβάλλον του.

Στο σύγχρονο περιβάλλον, τα ενδιαφέροντα ενός μέσου ανθρώπου και οι τομείς της γνώσης στους οποίους υποχρεώνεται να εντρυφήσει πολλαπλασιάζονται συνεχώς, δημιουργώντας

μεγάλη πίεση χρόνου. Οι απαραίτητες πληροφορίες πρέπει να ανευρίσκονται σύντομα και μάλιστα χωρίς να υπάρχει η ανάγκη ο ενδιαφερόμενος να περιπλανηθεί σε έναν λαβύρινθο άχρηστων στοιχείων, προκειμένου να βρει αυτά που τον ενδιαφέρουν. Η πίεση χρόνου και η ανάγκη για μεγαλύτερη αποτελεσματικότητα γίνεται ιδιαίτερα εμφανής στον τομέα των αγορών. Ο σύγχρονος άνθρωπος μπορεί να ικανοποιείται χρησιμοποιώντας ολοένα και περισσότερο τα συστήματα συστάσεων και οι προτιμήσεις του να ομαδοποιούνται. Η έρευνα προτιμήσεων είναι ένα σημείο κρίσιμο, λόγω του μεγάλου πλήθους των ομοειδών ιστοσελίδων ξενοδοχείων και εστιατορίων που συναντά πλέον ο σύγχρονος άνθρωπος.

Εξηγείται έτσι ως ένα βαθμό η τεράστια άνοδος και ανάπτυξη που παρουσιάζεται στη χρήση του Διαδικτύου στις σύγχρονες κοινωνίες. Μέσω του Διαδικτύου, μπορεί κανείς να αποκτήσει πρόσβαση σε ένα πλήθος πληροφοριών κάθε είδους, καθώς και πρόσβαση σε μία τεράστια παγκόσμια ενημέρωση ξενοδοχείων, εστιατορίων και της αντίστοιχης προσφοράς υπηρεσιών. Η εξαιρετικά μεγάλη έκταση όμως του Διαδικτύου και των πληροφοριών που αυτό περιέχει μπορεί να αποτελέσει μειονέκτημα όταν ο χρήστης πρέπει να βρει εν τάχει την πληροφορία ή το προϊόν που επιθυμεί. Όμως ακόμα κι όταν υπάρχει επάρκεια χρόνου, η εξέταση και αξιολόγηση ενός τεράστιου αριθμού ομοειδών ιστοσελίδων είναι μία διαδικασία αυξημένης πολυπλοκότητας. Επιπλέον, η λύση αυτού του προβλήματος αξιολόγησης δεν είναι πάντα εφικτή εξαιτίας των διαφορετικών προσωπικοτήτων και συνηθειών, κάτι που αποτελεί περισσότερο τροχοπέδη στη λήψη αποφάσεων.

Προς βοήθεια των χρηστών του Διαδικτύου που αντιμετωπίζουν τέτοια προβλήματα έρχονται τα Πληροφοριακά Συστήματα Συστάσεων (Recommendation Systems). Τα συστήματα αυτά, λύνουν τέτοιου είδους προβλήματα παρέχοντας στους χρήστες τους αξιόπιστες συστάσεις για διάφορα προϊόντα, βιβλία, κείμενα, πληροφορίες, καταστήματα κ.ά. Τα συστήματα συστάσεων καταλήγουν σε συστάσεις μέσω των τεχνικών που θα αναλύσουμε στις επόμενες παραγράφους και υποκαθιστούν ως ένα βαθμό τη διαδικασία διάχυσης γνώσης μέσω του κοινωνικού περιγύρου, σε συγκεκριμένες κατηγορίες προβλημάτων. Τα συστήματα συστάσεων είναι βασισμένα συνήθως στο Διαδίκτυο και παρέχουν συμβουλές σε διαδικτυακούς χρήστες σχετικά με προϊόντα ή υπηρεσίες, που επιθυμούν να αγοράσουν ή να χρησιμοποιήσουν. Οι συστάσεις που παρέχονται μέσω των συστημάτων αυτών μπορούν να κατευθύνουν τους χρήστες μέσα σε έναν μεγάλο όγκο πληροφοριών. Στόχος της εισαγωγής και ενσωμάτωσης διαφόρων τύπων συστημάτων συστάσεων, είναι η επιτέλεση μιας πιο ακριβούς και στοχευμένης αξιολόγησης των διαφόρων υπάρχοντων εναλλακτικών επιλογών, με συνέπεια τον εμπλουτισμό των προτάσεων που παρέχονται στους χρήστες.

Ιστορικά, το πρώτο σύστημα συστάσεων ήταν το “Tapestry”. Οι δημιουργοί του εισήγαγαν για πρώτη φορά τον όρο Συνεργατικό Φιλτράρισμα (Collaborative Filtering) για να περιγράψουν τη δυνατότητα σύγκρισης των αξιολογήσεων ενός χρήστη με τις αξιολογήσεις των άλλων, με στόχο την παραγωγή συστάσεων που να ικανοποιούν τις προτιμήσεις του. Το σύστημα αυτό λειτουργούσε στα πλαίσια μίας σχετικά μικρής ομάδας ανθρώπων με ύπαρξη διαπροσωπικών σχέσεων ανάμεσα στα μέλη της, όπως οι εργαζόμενοι σε ένα γραφείο ή μία επιχείρηση. Γενικά, τα συστήματα συστάσεων χρησιμοποιούν διάφορες τεχνικές προκειμένου να συλλέξουν πληροφορίες σχετικά με τους χρήστες (προτιμήσεις, προτεραιότητες κ.ά.) και τις εναλλακτικές επιλογές-προϊόντα, τα οποία βρίσκονται στη διάθεση των χρηστών (τεχνικά χαρακτηριστικά, βαθμολογία προερχόμενη από άλλους χρήστες, κ.ά.). Τα στοιχεία αυτά αξιοποιούνται με σκοπό να συσχετιστούν οι χρήστες με τα αντικείμενα-προτάσεις που είναι πιο πιθανό να καλύπτουν τα ενδιαφέροντά τους. Η αξιοποίηση των στοιχείων αυτών και η εξαγωγή των συστάσεων, γίνονται μέσω της χρήσης κατάλληλων αλγορίθμων-τεχνικών.

### **3.2 Ορισμός των Συστημάτων Συστάσεων**

Με την ανάπτυξη του Διαδικτύου το μέγεθος των πληροφοριών που είναι διαθέσιμο για το κοινό είναι τόσο μεγάλο που οι άνθρωποι δεν μπορούν να τις συλλέξουν και να τις χρησιμοποιήσουν για τις ανάγκες τους. Για το λόγο αυτό, δημιουργήθηκαν διάφορες μέθοδοι ώστε να γίνεται ευκολότερα ο διαχωρισμός μεταξύ των περιπτώσεων και χρήσιμων πληροφοριών. Οι μέθοδοι αυτές



έχουν τη δυνατότητα με τη χρήση κάποιων αυτοματοποιημένων τεχνικών να δίνουν στο χρήστη ακριβώς αυτό που επιθυμεί και όχι άχρηστες ή κακόβουλες πληροφορίες. Τα συστήματα που υπάρχουν για να φιλτράρουν τις πληροφορίες μπορούν να διακριθούν σε δύο κατηγορίες (Malone, Grant, Turbak, Brobst, & Cohen, 1987):

- Τα συστήματα Cognitive Filtering, τα οποία καταλαβαίνουν τί ακριβώς αναζητάει ο χρήστης, και χρησιμοποιούν ειδικά φίλτρα ώστε να αντιστοιχίσουν το περιεχόμενο της αναζήτησης με το περιεχόμενο των πληροφοριών. Το φιλτράρισμα αυτό γίνεται με τη χρήση συγκεκριμένων λέξεων ως κλειδιά αναζήτησης.
- Τα συστήματα Sociological Filtering, τα οποία αναζητούν πληροφορίες ανάλογα με τις προσωπικές σχέσεις που έχουν οι χρήστες.

Τα συστήματα συστάσεων (recommendation systems) αποτελούν την εξιδανίκευση των συστημάτων φιλτράρισματος της πληροφορίας και στόχος τους είναι να παρουσιάσουν στο χρήστη τις πληροφορίες που τον ενδιαφέρουν προσωπικά. Δημιουργήθηκαν προκειμένου να επιλύσουν τα βασικά προβλήματα των συστημάτων τα οποία είναι βασισμένα σε κείμενο. Τα προβλήματα αυτά πηγάζουν από τον μεγάλο όγκο δεδομένων που υπάρχουν διαθέσιμα για αναζήτηση.

*Ως συστήματα συστάσεων ορίζονται εκείνα τα συστήματα στα οποία οι άνθρωποι παρέχουν προτάσεις ως εισόδους που συγκεντρώνονται και κατευθύνονται σε συγκεκριμένους παραλήπτες (Resnick & Varian, 1997).*

Οι τομείς που ώθησαν τη δημιουργία των συστημάτων συστάσεων είναι οι εξής (Papagelis, 2005):

- **Ανάκτηση πληροφοριών.** Τα συστήματα ανάκτησης πληροφοριών είναι τα συστήματα που έχουν τη δυνατότητα να αναζητήσουν, να ταξινομήσουν και να ανακτήσουν πολλά δεδομένα τα οποία εκτός από κείμενο μπορεί να είναι και σε άλλες μορφές, όπως π.χ. εικόνα ή ήχος. Επιπλέον, τα συστήματα αυτά δίνουν τη δυνατότητα στο χρήστη να βελτιστοποιήσει τη λίστα των αποτελεσμάτων.
- **Εξατομίκευση.** Η εξατομίκευση είναι μία μορφή μάρκετινγκ που προσπαθεί να δημιουργήσει προϊόντα τα οποία είναι ιδανικά για κάθε χρήστη χωριστά. Αυτό συμβαίνει έπειτα από αλληλεπίδραση με τον κάθε χρήστη και από τον έλεγχο του ιστορικού των ενεργειών του.
- **Διαχείριση εμπιστοσύνης.** Στο Διαδίκτυο υπάρχει πλήθος πληροφοριών που προέρχονται από άτομα τα οποία μεροληπτούν πάνω σε ορισμένα θέματα. Είναι σημαντικό λοιπόν να είναι γνωστή η πηγή της πληροφορίας, έτσι ώστε να κρίνει ο ενδιαφερόμενος αν οι πληροφορίες είναι έγκυρες ή όχι. Ο όγκος των δεδομένων στο Διαδίκτυο είναι τόσο μεγάλος που είναι πολύ δύσκολο να αξιολογηθούν όλες οι πηγές που υπάρχουν. Πρόκειται για μία τεχνική που χρησιμοποιείται για να εξακριβωθεί αν σε μία πηγή είναι ορθή η εμπιστοσύνη ανάμεσα σε άτομα που είναι γνωστά.

Αυτοί και αρκετοί ακόμα τομείς ώθησαν στη δημιουργία του συστήματος συστάσεων το οποίο εξαπλώθηκε με μεγάλη ταχύτητα και εφαρμόστηκε σε πολλές μορφές στο Διαδίκτυο, όπως το ηλεκτρονικό εμπόριο και τα συστήματα αξιολόγησης ταινιών ή μουσικής.

### 3.3 Η Σημασία Συστημάτων Συστάσεων για Ηλεκτρονικές Επιχειρήσεις

Τα συστήματα συστάσεων είναι αλγόριθμοι που χρησιμοποιούνται ευρέως στο ηλεκτρονικό εμπόριο ώστε να προτείνονται προϊόντα ή υπηρεσίες σε χρήστες. Οι συστάσεις γίνονται για το τί αγορές να γίνουν, τί ανάγνωση ειδήσεων, τί συνδέσεις κοινωνικής δικτύωσης και τί ταινίες να παρακολουθήσει ο χρήστης μεταξύ πολλών άλλων. Ανάμεσα στις πιο δημοφιλείς ιστοσελίδες που χρησιμοποιούν συστήματα συστάσεων είναι η [www.amazon.com](http://www.amazon.com), η οποία παρέχει μία εξατομικευμένη ιστοσελίδα για κάθε μεμονωμένο χρήστη. Το Netflix είναι ένα άλλο παράδειγμα ιστοσελίδας που χρησιμοποιεί εξατομικευμένα συστήματα προκειμένου να προταθούν ταινίες και τηλεοπτικές εκπομπές. Τέτοιου είδους συστήματα γενικά δείχνουν μία λίστα με κορυφαία αντικείμενα που σχετίζονται με το χρήστη. Τα στοιχεία που ανακτώνται είναι σύμφωνα με τους κανόνες που καθορίζονται από τον αλγόριθμο και προτείνονται ως κορυφαία από τη λίστα,



ανάλογα με το περιβάλλον. Τα συστήματα συστάσεων αναπτύχθηκαν με σκοπό να κάνουν τις καθημερινές αποφάσεις απλούστερες. Οι αποφάσεις αυτές λαμβάνονται ως επί το πλείστον για υπηρεσίες χαμηλού κόστους, όπως βιβλία και προτάσεις ταινιών, με πρωταρχικό στόχο τη διευκόλυνση του χρήστη στη διαδικασία αναζήτησης (Jannach, 2010; Ricci, 2011).

Παρόλο που τα συστήματα συστάσεων και εξατομίκευσης αποτελούν ένα σχετικά νέο πεδίο μελέτης στη βιβλιογραφία, οι τεχνικές τους έχουν ευρέως υιοθετηθεί και έχουν λύσει ως ένα βαθμό το πρόβλημα της υπερφόρτωσης πληροφοριών (Oulasvirta, 2012). Να σημειωθεί ότι η χρήση των συστημάτων συστάσεων είναι απαραίτητη για τους παρόχους υπηρεσιών και όχι μόνο για τους χρήστες (Polatidis & Georgiadis, 2013; Karimov & Brengman, 2011). Οι λόγοι για τους οποίους οι ηλεκτρονικές επιχειρήσεις χρησιμοποιούν τέτοια συστήματα είναι (Polatidis & Georgiadis, 2013):

- **Αύξηση των πωλήσεων.** Ο σημαντικότερος λόγος για να χρησιμοποιηθεί μία τεχνολογία συστάσεων είναι η αύξηση των πωλήσεων και των εσόδων του. Αυτό επιτυγχάνεται επειδή το σύστημα συστάσεων προτείνει συνήθως τα στοιχεία που είναι σχετικά με το χρήστη, σύμφωνα με το ιστορικό και τις προτιμήσεις του.
- **Προώθηση των ειδών που ανήκουν σε μία ευρύτερη γκάμα προϊόντων.** Ένα σύστημα συστάσεων προτείνει συνήθως τα στοιχεία από μία μεγάλη ποικιλία προϊόντων που διαφορετικά ο χρήστης θα ήταν πολύ δύσκολο να εντοπίσει.
- **Αύξηση της ικανοποίησης των χρηστών.** Ο χρήστης είναι περισσότερο ικανοποιημένος από τη συνολική υπηρεσία που προσφέρεται και είναι πιθανό να την προτείνει και σ' άλλους.
- **Αύξηση της πίστης.** Είναι πιο πιθανό για έναν χρήστη να επισκεφθεί ξανά μία ιστοσελίδα ή να χρησιμοποιήσει ξανά μία κινητή εφαρμογή, αν είναι ικανοποιημένος με την ποιότητα και γενικότερα με την εμπειρία διάδρασης.

Σύμφωνα με τους Hinz & Eckert (2010) τα δύο πιο σημαντικά ζητήματα για μία ηλεκτρονική επιχείρηση που χρησιμοποιεί συστήματα συστάσεων είναι η μείωση του κόστους αναζήτησης και οι υψηλότερες πωλήσεις.

Ως εκ τούτου, είναι σαφές σε αυτό το στάδιο, ότι οι επιχειρήσεις που θέλουν να είναι καινοτόμες, να αυξήσουν τις πωλήσεις τους και να είναι πιο αξιόπιστες για τον πελάτη, πρέπει να παρέχουν πιο εξατομικευμένες υπηρεσίες. Η εξατομίκευση του ίδιου του λειτουργικού συστήματος μπορεί να συνεισφέρει στην παραγωγή πιο κατάλληλων συστάσεων (Davidson & Livshits, 2012). Επιπλέον, οι κινητές συσκευές τείνουν να γίνουν η κύρια πηγή πρόσβασης σε κοινωνικά δίκτυα διότι υποστηρίζουν άμεση πρόσβαση από παντού στον Παγκόσμιο Ιστό (Jabeur, 2013; Oulasvirta, 2012).

Σε μία μελέτη τους, οι Karimov & Brengman (2011) δείχνουν ότι τα συστήματα συστάσεων μπορούν να αποφέρουν σημαντικό κέρδος σε μία ηλεκτρονική επιχείρηση. Ωστόσο, οι ίδιοι ερευνητές διαπίστωσαν ότι μόνο το 1,4% των εσόδων των 210 κορυφαίων ιστοσελίδων οφείλεται στα συστήματα συστάσεων, διότι οι περισσότερες ιστοσελίδες δεν χρησιμοποιούσαν κάποιο τέτοιο σύστημα. Για να γίνει πιο αποτελεσματική η εξατομίκευση, πρέπει να δίνει τη δυνατότητα σε έναν ηλεκτρονικό πωλητή να αλληλεπιδρά αυτόματα με τους πιθανούς πελάτες και να τους προσφέρει μία ποικιλία υπηρεσιών, αυξάνοντας την ικανοποίηση των πελατών (Riemer & Totz, 2001). Οι επιλογές που προσφέρονται από τα συστήματα συστάσεων πρέπει να προσαρμόζονται στις ανάγκες της κάθε επιχείρησης.

Η αξιοποίηση των μέσων κοινωνικής δικτύωσης είναι ένας σοβαρός παράγοντας επιτυχίας στις ηλεκτρονικές επιχειρήσεις. Οι κορυφαίες ιστοσελίδες προσπαθούν να αναπτύξουν μία κοινωνική παρουσία με τη δημιουργία σελίδων σε δίκτυα, όπως το Facebook και το Twitter. Αν και υπάρχουν αρκετές δυσκολίες, τα δεδομένα από τα κοινωνικά δίκτυα θα πρέπει να ενσωματώνονται σε συστήματα συστάσεων προκειμένου να βελτιώσουν τις συστάσεις, την ικανοποίηση των χρηστών και την εμπιστοσύνη σε έναν τουριστικό οδηγό. Έχει καταγραφεί ότι όταν χρησιμοποιούνται τα συστήματα συστάσεων, η εμπιστοσύνη του πελάτη προς έναν τουριστικό οδηγό είναι υψηλότερη (Qiu & Benbasat, 2009; Wang, 2007). Σε μία έρευνά τους, οι Ochi (2010) παρουσίασαν στοιχεία που δείχνουν ότι οι συστάσεις επηρεάζονται από τα δεδομένα των κοινωνικών δικτύων (χρησιμοποιείται τότε και ο όρος «κοινωνικές συστάσεις»).

### 3.4 Η Διαδικασία Σύστασης και οι Μορφές της

Κάθε σύστημα συστάσεων δέχεται μία είσοδο και στη συνέχεια ακολουθεί μία διαδικασία η οποία παράγει ορισμένα αποτελέσματα. Τα στοιχεία που ένα σύστημα συστάσεων μπορεί να πάρει ως είσοδο προέρχονται είτε από τα δεδομένα του χρήστη, είτε από τα δεδομένα του αντικειμένου, είτε από κάποιες αλληλεπιδράσεις μεταξύ χρήστη και αντικειμένου.

Κάθε χρήστης δημιουργεί ένα προφίλ στο οποίο συμπεριλαμβάνονται στοιχεία που θα τον βοηθήσουν να λάβει σωστά και αξιόπιστα αποτελέσματα από τα συστήματα συστάσεων. Όμοια, ένα αντικείμενο έχει κάποια χαρακτηριστικά τα οποία συμπληρώνουν ένα προφίλ σχετικά με αυτό, και χρησιμοποιούνται για να δίνουν την αντιστοίχιση από τα συστήματα συστάσεων.

Τα δεδομένα στο προφίλ του χρήστη μπορούν να εισαχθούν άμεσα ή έμμεσα. Άμεση είναι η διαδικασία κατά την οποία ο χρήστης εισάγει στο σύστημα τα προσωπικά του δεδομένα καθώς και πληροφορίες για τα ενδιαφέροντά του. Από την άλλη, έμμεση είναι η διαδικασία κατά την οποία το σύστημα αντλεί πληροφορίες για το χρήστη από τις προσωπικές του σελίδες, από τις πληροφορίες που παρέχει το προσωπικό του κινητό τηλέφωνο αλλά και από το ιστορικό των αγορών που έχει κάνει.

Ο βαθμός αλληλεπίδρασης μεταξύ χρήστη και αντικειμένου μπορεί να γίνει με ποικίλους τρόπους. Μπορεί για παράδειγμα να ζητηθεί από το σύστημα στο χρήστη να αξιολογήσει το βαθμό χρησιμότητας ενός αντικειμένου γι' αυτόν προσωπικά. Ωστόσο, ο τρόπος αξιολόγησης μπορεί να διαφέρει. Ο χρήστης μπορεί να απαντήσει με ένα ναι ή με ένα όχι, να αξιολογήσει το αντικείμενο από μία κλίμακα τιμών, ή ακόμα να γράψει με απλό κείμενο την άποψή του για το συγκεκριμένο αντικείμενο. Πιο συχνά, χρησιμοποιούνται τα συστήματα με μορφές αξιολόγησης, που δεν απαιτούν πολύ χρόνο, διότι οι χρήστες συνήθως δεν ενδιαφέρονται να αξιολογήσουν τα αντικείμενα, σε περίπτωση που αυτά απαιτούν αρκετό χρόνο.

Όταν τα στοιχεία κάθε χρήστη εισαχθούν στο σύστημα τότε αρχίζει να επεξεργάζεται τα δεδομένα και να τα παρουσιάζει είτε σε όλους τους χρήστες είτε σε αυτούς που ζήτησαν να μάθουν τα αποτελέσματα. Η διαδικασία σύστασης μπορεί να γίνει σε διάφορες μορφές: Ένας προς έναν, πράγμα το οποίο γίνεται όταν ένας χρήστης απευθύνεται σε έναν άλλο χρήστη. Αυτή η μορφή σύστασης συμβαίνει όταν ένας χρήστης έχει χρησιμοποιήσει ένα προϊόν και το προτείνει σε έναν άλλο όπως ακριβώς γίνεται και με τη συνομιλία δύο φίλων. Στις ηλεκτρονικές μορφές σύστασης ένας χρήστης μπορεί να κάνει μία σύσταση στον εαυτό του ώστε να μη ξεχάσει να αγοράσει ή να δοκιμάσει ένα αντικείμενο (Reischach, Michahelles, & Schmidt).

Μία ακόμα μορφή σύστασης είναι όταν συγκεντρώνονται πολλοί χρήστες σε έναν τόπο και αξιολογούν μαζικά ένα προϊόν, κι αυτή η αξιολόγηση είναι διαθέσιμη σε όλους τους ενδιαφερόμενους χρήστες. Η μορφή αυτή όπως είναι φανερό γίνεται από πολλούς χρήστες και απευθύνεται επίσης σε πολλούς χρήστες, και γι' αυτό το λόγο ο ενδιαφερόμενος θα πρέπει να αποφασίσει από μόνος του αν θα του είναι χρήσιμο ένα προϊόν.

Αξίζει να σημειωθεί ότι υπάρχουν και περιπτώσεις όπου αξιολογήσεις από πολλούς χρήστες συγκεντρώνονται και αθροίζονται μόνο για έναν χρήστη. Επειδή όμως κάθε άνθρωπος έχει διαφορετικά ενδιαφέροντα είναι πολύ πιθανό να μη συμφωνεί με την πλειοψηφία σχετικά με ένα συγκεκριμένο προϊόν. Γι' αυτό το λόγο αναπτύχθηκαν συγκεκριμένοι αλγόριθμοι οι οποίοι έχουν την ικανότητα να συγκεντρώνουν τα στοιχεία κάθε χρήστη και να προτείνουν στον έναν ενδιαφερόμενο το προϊόν με τις κριτικές από άτομα που έχουν τα ίδια ενδιαφέροντα ανάλογα με το προφίλ τους. Η διαδικασία αυτή λέγεται συνεργατικό φιλτράρισμα (Reischach & Schmidt).

Η τελευταία μορφή της διαδικασίας σύστασης που μπορεί να αναφερθεί είναι όταν κάποιος ειδικός σε ένα θέμα κάνει μία κριτική η οποία επηρεάζει πολύ κόσμο. Για παράδειγμα, όταν ένας κριτικός θεάτρου παρακολουθήσει μία παράσταση και μοιραστεί τις απόψεις του σε ένα μέσο κοινωνικής δικτύωσης όπου τον ακολουθούν χιλιάδες άτομα. Αυτή η μορφή ανταλλαγής απόψεων για ένα θέμα έχει γίνει πολύ δημοφιλής τα τελευταία χρόνια και πολλοί άνθρωποι σπεύδουν να συμβουλευτούν από ειδικούς, κριτικές που υπάρχουν στις σελίδες κοινωνικής δικτύωσης.

### 3.5 Εξατομικευμένο Σύστημα Συστάσεων

Τα συστήματα συστάσεων άρχισαν να αποτελούν περιοχή έρευνας, σύμφωνα με την πηγή (Gediminas Adomavicius), από τα μέσα της δεκαετίας του '90. Αποτελούν σημαντική συμβολή στην προσπάθεια αντιμετώπισης του φαινομένου υπερφόρτωσης πληροφορίας (information overload), φαινόμενο που όσο περνάνε τα χρόνια παίρνει ολοένα και μεγαλύτερες διαστάσεις, εξαιτίας της δυνατότητας να δημιουργούνται απέραντα ποσά πληροφοριών ενώ παράλληλα οι άνθρωποι τείνουν να μην επεξεργάζονται σωστά τον όγκο αυτό των πληροφοριών. Κατόπιν, λοιπόν, αιτήματος του χρήστη, δημιουργούν πληθώρα προτάσεων με βάση πληροφορίες για τους χρήστες, τα διαθέσιμα αντικείμενα και τις προηγούμενες αλληλεπιδράσεις καταχωρημένα σε βάσεις δεδομένων. Ο χρήστης περιηγείται στα προτεινόμενα αντικείμενα δίνοντας άμεση ή έμμεση ανατροφοδότηση για νέες προτάσεις σε επόμενες αλληλεπιδράσεις χρήστη με σύστημα.

Εξέλιξη των συστημάτων αυτών αποτελούν τα νέας γενιάς συστήματα που προσφέρουν εξατομικευμένες συστάσεις ανά χρήστη. Για τη δημιουργία ενός εξατομικευμένου συστήματος συστάσεων, αρχικά απαιτείται η συλλογή πληροφοριών για τον εκάστοτε χρήστη και στη συνέχεια η αξιοποίησή τους (μέσω προφίλ ή άλλης μεθόδου) από αλγόριθμο με στόχο την παροχή κατάλληλων εξατομικευμένων συστάσεων στον εκάστοτε χρήστη.

#### 3.5.1 Μέθοδοι Συλλογής Πληροφοριών του Χρήστη

Η διαδικασία εξατομίκευσης είναι ιδιαίτερα σημαντική για την παροχή κατάλληλων συστάσεων καθώς διατηρώντας στοιχεία όπως π.χ. είναι τα ενδιαφέροντα, οι επιθυμίες, τα χαρακτηριστικά κάθε χρήστη, επιλέγονται οι κατά το δυνατόν πιο ενδιαφέρουσες συστάσεις γι' αυτόν. Στα εξατομικευμένα συστήματα συστάσεων χρησιμοποιούνται συνήθως τέσσερις μέθοδοι συλλογής πληροφοριών του χρήστη (συνδυασμός αυτών ή αυτούσιες). Οι μέθοδοι αυτές μπορούν να κατηγοριοποιηθούν σε ρητές (explicit) και υποδηλούμενες (implicit). Στις ρητές μεθόδους, ζητείται από το χρήστη να δώσει ο ίδιος πληροφορίες συμπληρώνοντας πεδία φορμών, επιλέγοντας κουτιά (check box) κλπ. Στις υποδηλούμενες μεθόδους χρησιμοποιούνται τεχνικές που ελέγχουν και αποθηκεύουν την κίνηση και συμπεριφορά του χρήστη στο σύστημα (Gauch, 2007). Οι μέθοδοι αυτές παρουσιάζονται συνοπτικά παρακάτω:

- **Ιστορικό (History).** Το ιστορικό αλληλεπίδρασης του χρήστη με το εξατομικευμένο σύστημα συστάσεων, σύμφωνα με την πηγή (Pazzani, 2007), περιέχει τις συστάσεις που έχουν προταθεί στο χρήστη μέχρι εκείνη τη στιγμή καθώς και το ενδιαφέρον του γι' αυτές (π.χ. αν πρόκειται για διαφημίσεις, ποιες επισκέφτηκε, με ποιες ολοκλήρωσε συναλλαγή, ποιες θεώρησε αδιάφορες κλπ.). Άλλο είδος ιστορικού μπορεί να είναι η διατήρηση παλαιότερων επερωτήσεων του χρήστη στο σύστημα. Γενικότερα, το ιστορικό προσφέρει πολύτιμες πληροφορίες στο σύστημα, και παράλληλα εξυπηρετεί τη χρήση μοντέλων μηχανικής μάθησης (π.χ. Classifier) με στόχο τη δημιουργία προφίλ, καθώς το ιστορικό μπορεί να χρησιμοποιηθεί ως σύνολο εκπαίδευσης του μοντέλου (training set).
- **Συμπλήρωση (Fill-In Profile).** Το προφίλ, σύμφωνα με την πηγή (Sugiyama, 2004), δημιουργείται μέσω των δράσεων του χρήστη στη διεπαφή. Πιο συγκεκριμένα, μέσω της συμπλήρωσης φορμών, απάντησης σε ερωτήσεις, επιλογής κουτιών (check box) και άλλων επιλογών που κάνει στη διεπαφή, η οποία του παρέχεται από την εφαρμογή.
- **Ανάλυση Κίνησης του Χρήστη (Click-Stream Analysis Web Usage Mining Systems).** Το προφίλ δημιουργείται μέσω της ανάλυσης της κίνησης του χρήστη μέσα στην ιστοσελίδα. Σύμφωνα με την πηγή (Weischedel, 2006), ο εξυπηρετητής διατηρεί εγγραφές (web logs) που ιχνηλατούν την περιήγηση του χρήστη από σύνδεση σε σύνδεση. Υπάρχουν εργαλεία που διατηρούν στοιχεία για τους συνδέσμους που επιλέχθηκαν από το χρήστη, σε ποια θέση βρίσκονταν οι σύνδεσμοι, πόσο χρόνο επισκέφτηκε ο χρήστης κάθε σύνδεσμο και ορισμένες φορές εξάγουν και πρότυπα (pattern) όσον αφορά στη διαδοχή των επισκεφθέντων συνδέσμων. Συνήθως σε αυτή την τεχνική χρησιμοποιούνται γράφοι που αποτυπώνουν τη συμπεριφορά του κάθε χρήστη. Μάλιστα, πολλές φορές, οι γράφοι αυτοί χρησιμοποιούνται για την ομαδοποίηση χρηστών βάσει της κοινής συμπεριφοράς τους στο Διαδίκτυο.

- **Cookies.** Τα Cookies αποτελούν μία ακόμα ιδιαίτερα χρήσιμη και εφαρμόσιμη τεχνική για λειτουργίες εξατομίκευσης στο Διαδίκτυο. Αποτελούν ένα μέσο ιχνιλάτισης των χρηστών. Σύμφωνα με την πηγή (Gauch, 2007), στην τεχνική αυτή, την πρώτη φορά που ο περιηγητής (browser) του χρήστη συνδεθεί στο σύστημα, δημιουργείται ένα νέο αναγνωριστικό χρήστη (user id) το οποίο αποθηκεύεται στο τερματικό του χρήστη μαζί με άλλα δεδομένα τα οποία μπορούν να ανακτηθούν από την αντίστοιχη ιστοσελίδα σε επόμενη επίσκεψη του χρήστη και να ενημερωθούν αν χρειαστεί. Τα δεδομένα που αποθηκεύονται (συνήθως ανά σύνοδο - session id) μπορεί να είναι στοιχεία που έχει συμπληρώσει ο χρήστης σε φόρμες του εξυπηρετητή της ιστοσελίδας, ώρα και ημερομηνία τελευταίας επίσκεψης στην ιστοσελίδα και άλλα στοιχεία της συνόδου. Πρέπει να σημειώσουμε, αφενός ότι οι ιστοσελίδες που χρησιμοποιούν την τεχνολογία αυτή πρέπει να παίρνουν τη συγκατάθεση του χρήστη και αφετέρου ότι αν ο ίδιος χρήστης συνδεθεί στο ίδιο σύστημα από διαφορετικά τερματικά (π.χ. υπολογιστές) θα λάβει διαφορετικό αναγνωριστικό χρήστη. Τέλος, τα cookies μπορεί να τα σβήσει ο χρήστης ή ακόμα και να τα απενεργοποιήσει, οπότε δεν μπορεί να υποστηριχθεί η υπηρεσία από τον περιηγητή.

Οι παραπάνω μέθοδοι συλλογής πληροφοριών του χρήστη, χρησιμοποιούνται ευρύτατα τα τελευταία χρόνια από εξατομικευμένα συστήματα συστάσεων. Αφού συλλεχθούν οι κατάλληλες πληροφορίες, χρησιμοποιούνται για την παροχή εξατομίκευσης. Η εξατομίκευση παρέχεται είτε με μεθόδους δημιουργίας προφίλ και αξιοποίησής του είτε μέσω άλλων τεχνικών όπως είναι το collaborative filtering, το οποίο θα αναλύσουμε αργότερα καθώς χρησιμοποιείται σε πολλές σύγχρονες εφαρμογές.

### 3.5.2 Μέθοδοι Παροχής Εξατομίκευσης

Τα εξατομικευμένα συστήματα συστάσεων χρησιμοποιούν δύο κυρίως μεθόδους για την αξιοποίηση των πληροφοριών κάθε χρήστη. Οι μέθοδοι αυτοί παρουσιάζονται ευθύς αμέσως συνοπτικά καθώς δεν χρησιμοποιούνται από το προτεινόμενο σύστημα στην πλευρά του εξυπηρετητή.

- **Collaborative Filtering.** Σε αυτή τη μέθοδο, διατηρούνται πληροφορίες για τους χρήστες όπως τα ενδιαφέροντά τους, τα προϊόντα της αρεσκείας τους, με απώτερο σκοπό τη σύγκριση των χρηστών βάσει αυτών των στοιχείων. Τελικά, η πρόταση που γίνεται σε κάποιον χρήστη βασίζεται στην υπόθεση ότι ο χρήστης αυτός θα έχει την ίδια συμπεριφορά με αυτή των χρηστών που του μοιάζουν. Η μέθοδος αυτή εφαρμόζεται σε πολλά σύγχρονα συστήματα συστάσεων (π.χ. Amazon).
- **Δημιουργία Προφίλ Χρήστη μέσω Κατηγοριοποίησης.** Η μέθοδος αυτή, χρησιμοποιεί κάποιο μοντέλο, το οποίο εκπαιδεύεται συνήθως μέσω του ιστορικού του χρήστη (Nerin George, 2007). Το αποτέλεσμα είναι να αποφαίνεται το μοντέλο σε ποια/ποιες κατηγορίες ανήκει ο χρήστης (δίνοντας πιθανότητα σε κάθε μία από αυτές). Το μοντέλο που χρησιμοποιείται μπορεί να είναι Δένδρο Απόφασης (Decision Tree), Κοντινότερου Γείτονα (Nearest Neighbor), Naïve Bayes, Linear Classifier, Relevance feedback, Rocchio's algorithm κλπ. Επιπλέον, χρησιμοποιούνται και οι υπόλοιπες πληροφορίες που έχουν συλλεχθεί για τη δημιουργία ενός πλήρους προφίλ χρήστη.

Λαμβάνοντας υπόψη τα παραπάνω, τα εξατομικευμένα συστήματα συστάσεων χωρίζονται σε δύο βασικές κατηγορίες, ανάλογα με τη μέθοδο παροχής εξατομίκευσης που χρησιμοποιούν (Lihong Li, 2010). Η πρώτη κατηγορία καλείται σύσταση η οποία βασίζεται στο συνεργατικό φιλτράρισμα (Collaborative-Filtering Based Recommendation), ενώ η δεύτερη σύσταση η οποία βασίζεται στο περιεχόμενο (Content-Based Recommendation). Όσον αφορά τη δεύτερη, οι συστάσεις βασίζονται σε μεθόδους σύγκρισης του περιεχομένου των διαθέσιμων συστάσεων με περιεχόμενο για το οποίο ενδιαφέρεται ο χρήστης. Το περιεχόμενο του ενδιαφέροντός του μπορεί να υποδηλώνεται από κατηγορίες, παλαιότερη συμπεριφορά, τρέχον ενδιαφέρον, ή/και με το προφίλ του σε περίπτωση που δημιουργείται. Πιο κάτω παρουσιάζονται αναλυτικότερα τα συστήματα και των δύο κατηγοριών ώστε να διευκρινιστούν οι διαφορές αυτών καθώς τα θετικά και αρνητικά τους στοιχεία.

### 3.6 Ο Διαχωρισμός των Συστημάτων Συστάσεων

Τα συστήματα συστάσεων χωρίζονται σε διάφορες κατηγορίες οι οποίες διαφέρουν στον τρόπο με τον οποίο γίνονται οι συστάσεις μεταξύ των χρηστών (Balabanovic & Shoham, 1997). Υπάρχουν τρεις βασικές κατηγορίες που αφορούν τα συστήματα συστάσεων και ο διαχωρισμός τους γίνεται με βάση την τεχνική αξιοποίησης στοιχείων και εξαγωγής συστάσεων στην οποία βασίζονται. Οι κατηγορίες αυτές είναι οι εξής:

- *Συστήματα βασισμένα στο Περιεχόμενο (Content-Based Systems)*. Στο σύστημα αυτό οι πληροφορίες σχετικά με το κείμενο και τα χαρακτηριστικά συγκεντρώνονται σε ένα προφίλ που μπορούν να χρησιμοποιήσουν τα συστήματα συστάσεων προκειμένου να προβλέψουν αν ο χρήστης τα θεωρεί χρήσιμα ή όχι.
- *Συστήματα βασισμένα στη Συνεργασία (Collaborative Systems)*. Τα συστήματα αυτά κρίνουν εάν ένας χρήστης θεωρεί χρήσιμες κάποιες πληροφορίες ανάλογα με το ιστορικό που υπάρχει. Εξετάζουν δηλ. αν οι χρήστες που έψαχναν παλαιότερα παρόμοιες πληροφορίες, τις βρήκαν χρήσιμες, και ανάλογα αποφασίζουν αν είναι χρήσιμες ή όχι. Με άλλα λόγια, βασίζονται στις αξιολογήσεις των αντικειμένων από τους χρήστες τους. Τις αξιολογήσεις αυτές τις αξιοποιούν με βάση την εξής αρχή: Οι χρήστες οι οποίοι δίνουν παρεμφερείς αξιολογήσεις για ορισμένα αντικείμενα, έχουν παρεμφερή ενδιαφέροντα και ανάγκες, και κατά συνέπεια θα ενδιαφέρονται για τα ίδια αντικείμενα. Τα συστήματα αυτά δεν έχουν καμία γνώση για τα χαρακτηριστικά των αντικειμένων που προτείνουν, ούτε για τις ανάγκες των χρηστών τους.
- *Συστήματα βασισμένα στη Γνώση (Knowledge-Based Systems)*. Σε αυτήν την κατηγορία τα συστήματα στηρίζονται πάνω στη γνώση των αντικειμένων που έχουν στη διάθεσή τους οι χρήστες, στη γνώση για τον τρόπο κάλυψης των αναγκών και απαιτήσεών τους, καθώς και στη γνώση σχετικά με το πώς ορισμένα χαρακτηριστικά των αντικειμένων καλύπτουν και ανταποκρίνονται σε συγκεκριμένες ανάγκες των χρηστών.
- *Δημογραφικά Συστήματα (Demographic Systems)*. Τα συστήματα αυτά συστήνουν προϊόντα βάσει του δημογραφικού προφίλ χρήστη. Πολλές από τις ιστοσελίδες εφαρμόζουν απλές εξατομικευμένες λύσεις με βάση τη δημογραφία, όπως όταν για παράδειγμα κάποιες φορές οι χρήστες οδηγούνται σε συγκεκριμένες σελίδες σύμφωνα με τη χώρα και τη γλώσσα τους, ή οι συστάσεις προσαρμόζονται στην ηλικία ή στο φύλο του χρήστη. Τα συστήματα αυτά χρησιμοποιούνται κυρίως στο πεδίο του marketing.
- *Υβριδικά Συστήματα Συνεργασίας (Hybrid Systems)*. Τα συστήματα αυτά χρησιμοποιούν ένα συνδυασμό των δύο παραπάνω κατηγοριών για να παρουσιάσουν όσο το δυνατόν καλύτερα και αξιόπιστα αποτελέσματα. Ωστόσο, παρουσιάζουν ορισμένα προβλήματα και αδυναμίες - διαφορετικά το καθένα - που θα αναλυθούν στη συνέχεια. Ένας τρόπος να αντιμετωπιστούν τα προβλήματα αυτά, είναι να δημιουργηθεί ένα σύστημα που να αξιοποιεί περισσότερες από μία από τις προαναφερθείσες μεθόδους. Με αυτόν τον τρόπο η μία μέθοδος μπορεί να αναιρέσει τις αδυναμίες της άλλης και να προκύψει ένα πιο αξιόπιστο σύστημα, εξαρτώμενο βέβαια και από τα αποτελέσματα που θέλουμε να πάρουμε.

### 3.7 Συστήματα Βασισμένα στο Περιεχόμενο (Content Based)

Στη συγκεκριμένη τεχνική προτείνονται στο χρήστη αντικείμενα όμοια με αυτά που είχε προτιμήσει στο παρελθόν (Adomavicius & Tuzhilin, 2005). Οι αξιολογήσεις εκφράζονται από έναν χρήστη και δεν έχει καμία εξάρτηση με όλους τους υπόλοιπους. Το κύριο σημείο εδώ είναι το ίδιο το αντικείμενο. Δηλαδή, τα χαρακτηριστικά που το εκφράζουν και πώς ένα αντικείμενο διαφέρει από τα υπόλοιπα. Κάθε αντικείμενο είναι διαφορετικό έχοντας διαφορετικά γνωρίσματα που το περιγράφουν. Για παράδειγμα, ας σκεφτούμε ότι έχουμε έναν διδιάστατο πίνακα A με χρήστες και αντικείμενα. Ως αντικείμενα εκφράζουμε τις ταινίες που μπορεί να επιλέξει ο χρήστης, ενώ ως χαρακτηριστικά θα μπορούσαμε να εκφράσουμε συγκεκριμένους ηθοποιούς, σκηνοθέτες, είδη, θέμα κ.ά.



Όπως ήδη αναφέραμε, τα συστήματα που στηρίζονται στο περιεχόμενο συστήνουν προϊόντα όμοια με εκείνα που ο χρήστης είχε προτιμήσει στο παρελθόν. Ένα τέτοιο σύστημα μοντελοποιεί ένα προφίλ για το χρήστη με βάση τις ιδιότητες των αντικειμένων που έχει παλαιότερα βαθμολογήσει ο χρήστης και στη συνέχεια συνδυάζει τα χαρακτηριστικά που είναι αποθηκευμένα στο προφίλ αυτό (προτιμήσεις, ενδιαφέροντα) με τα χαρακτηριστικά του περιεχομένου που αντιστοιχεί στο προϊόν, προτείνοντας τελικά ενδιαφέροντα για το χρήστη προϊόντα. Το προφίλ αυτό ενημερώνεται αυτόματα, ως απάντηση σε νέα σχόλια ή βαθμολογήσεις του χρήστη και αν διαμορφωθεί σωστά και αντικατοπτρίζει τα πραγματικά του ενδιαφέροντα, τότε το σύστημα συστάσεων θα λειτουργεί αποδοτικά. Τα συστήματα συστάσεων με βάση το περιεχόμενο χρησιμοποιούνται σε ένα μεγάλο εύρος τομέων, από τη σύσταση ιστοσελίδων και άρθρων στη σύσταση ξενοδοχείων ή εστιατορίων. Με βάση τα παραπάνω, το πρόβλημα παραγωγής συστάσεων διατυπώνεται ως εξής:

*R : User Profiles x Objects → Ratings* (Tuukka, 2010)

Το σύστημα συστάσεων συσχετίζει κάθε ζευγάρι προφίλ χρήστη-προϊόντος με μία τιμή βαθμολόγησης, εκτιμώντας την παραπάνω συνάρτηση βαθμολόγησης  $R$ . Το προϊόν που είναι ψηλότερα στη βαθμολόγηση προτείνεται και στο χρήστη.

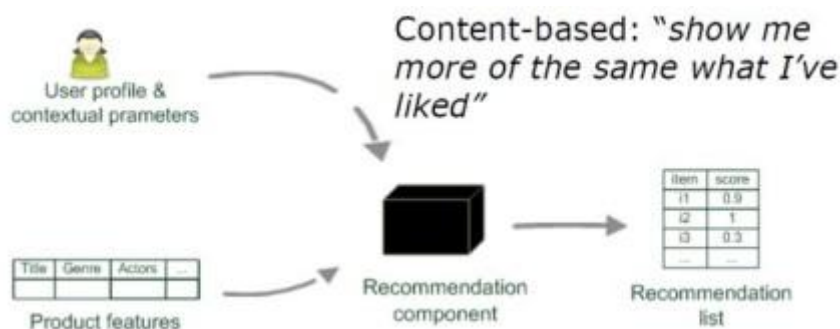
Η χρησιμότητα  $u(c,s)$  του αντικείμενου  $s$  ως προς το χρήστη  $c$  βασίζεται στη χρησιμότητα  $u(c,s_i)$  για κάθε  $s_i \in S$  όπου είναι παρόμοιο με το αντικείμενο  $S$  (Adomavicius & Tuzhilin, 2005). Στην προσπάθεια πρότασης μιας ταινίας σε έναν χρήστη  $U$ , τα συστήματα φιλτραρίσματος με βάση το περιεχόμενο θα προσπαθήσουν να κατανοήσουν τις ομοιότητες μεταξύ των ταινιών, όπου ο χρήστης  $U$  έχει βαθμολογήσει υψηλά (συγκεκριμένους ηθοποιούς, σκηνοθέτες, είδη, θέμα κ.ά.), και μόνο όσες έχουν υψηλό βαθμό ομοιότητας σε σχέση με τις προτιμήσεις του χρήστη θα προταθούν. Η ανάλυση του περιεχομένου των αντικείμενων είναι μία από τις βασικές λειτουργίες της συγκεκριμένης τεχνικής. Η παραπάνω μέθοδος βασίζεται στην ανάκτηση πληροφοριών καθώς και στην αναζήτηση πληροφορίας μέσω φιλτραρίσματος.

Οι σύγχρονες μέθοδοι φιλτραρίσματος βάσει περιεχομένου λειτουργούν για να προτείνουν αντικείμενα που περιέχουν πληροφορίες όπως κείμενα, ιστοσελίδες, ή ειδήσεις. Εδώ συναντάμε μία βελτιωμένη μέθοδο ανάκτησης της πληροφορίας η οποία βασίζεται στο προφίλ χρηστών. Το προφίλ χρηστών περιλαμβάνει προτιμήσεις, πληροφορίες καθώς και τις ανάγκες των χρηστών.

Η πράξη και η θεωρία αποδεικνύει ότι οι πληροφορίες του προφίλ χρηστών πηγάζουν ρητά από τον ίδιο το χρήστη, μέσω ερωτηματολογίων που υποβλήθηκαν ή από την συναλλακτική συμπεριφορά τους στην πάροδο του χρόνου (Adomavicius & Tuzhilin, 2005). Άλλωστε, όπως προαναφέρθηκε, τα συστήματα αυτά λειτουργούν με βάση το περιεχόμενο. Το περιεχόμενο σε αυτές τις περιπτώσεις αξιολογείται με λέξεις κλειδιά. Η σημαντικότητα της λέξης  $k_j$  σε ένα έγγραφο  $d_j$  ορίζεται με βάση το βάρος της  $w(i,j)$  και υπολογίζεται με διάφορους τρόπους. Η παραπάνω διαδικασία είναι μία μέθοδος δημιουργίας του προφίλ χρηστών. Σε αυτή την περίπτωση, χρησιμοποιούνται πολλοί αλγόριθμοι μηχανικής μάθησης (machine-learning algorithms) προκειμένου να μάθει το σύστημα το προφίλ χρήστη.

Πυρήνας της παραπάνω προσέγγισης αποτελεί η επεξεργασία του περιεχομένου που περιγράφει τα αντικείμενα που πρόκειται να προταθούν. Τα αντικείμενα μπορεί να είναι τόσο διαφορετικά μεταξύ τους, αφού εξαρτώνται από το πλήθος και το είδος των διαφόρων χαρακτηριστικών που τα περιγράφουν. Παρόλο που κάθε αντικείμενο μπορεί να περιγράφεται από τον ίδιο μικρό αριθμό χαρακτηριστικών, δεν συμβαίνει το ίδιο και σε αντικείμενα όπως ιστοσελίδες, άρθρα νέων ή έγγραφα. Σε αυτήν την περίπτωση δεν υπάρχουν χαρακτηριστικά με καθορισμένες τιμές, και έτσι η χρήση μιας τεχνικής μοντελοποίησης εγγράφων για ομόριζα θεωρείται αναγκαία. Μία μέθοδος παρουσίασης αδόμητων δεδομένων είναι η αναπαράσταση εγγράφων κειμένου VSM (Vector Space Model).

Η τεχνική του συνεργατικού φιλτραρίσματος εξυπηρετεί το χρήστη που αναφέρει «δείξτε μου κι άλλα περισσότερα, όπως αυτά που μου είχαν αρέσει στο παρελθόν» (Zanker, 2010).



Εικόνα 3.1 Περιγραφή του συστήματος βασισμένο στο περιεχόμενο

### 3.7.1 Παρουσίαση των Προϊόντων

Τα συστήματα συστάσεων με βάση το περιεχόμενο συχνά διαφέρουν μεταξύ τους όσον αφορά την παρουσίαση των προϊόντων. Τα προϊόντα που θα μπορούσαν να προταθούν σε έναν χρήστη αποθηκεύονται σε μία βάση δεδομένων του συστήματος. Τα δεδομένα αποθηκεύονται σε πίνακες στους οποίους η κάθε «κολώνα» αντιστοιχεί και σε μία ιδιότητα (ή χαρακτηριστικό) του προϊόντος. Για παράδειγμα, σε μία εφαρμογή που προτείνει εστιατόρια, θα μπορούσε ο αντίστοιχος πίνακας να περιλαμβάνει ιδιότητες όπως το id των εστιατορίων (διαφορετικό για το καθένα), το όνομα, το εύρος των τιμών ή το είδος της κουζίνας που σερβίρει. Αυτή η βάση δεδομένων είναι μία μορφή «δομημένων δεδομένων», καθώς υπάρχει συγκεκριμένος αριθμός ιδιοτήτων που χαρακτηρίζουν όλα τα προϊόντα της βάσης και η κάθε ιδιότητα μπορεί να λάβει συγκεκριμένες τιμές. Σε αυτήν την περίπτωση, χρησιμοποιούνται πολλοί αλγόριθμοι μηχανικής μάθησης (machine-learning algorithms) ώστε να μάθει το σύστημα το προφίλ χρήστη.

Συχνά όμως, τα προϊόντα έχουν και άλλες ιδιότητες που δεν παίρνουν συγκεκριμένες τιμές. Συνεχίζοντας το προηγούμενο παράδειγμα, η βάση δεδομένων ενός συστήματος συστάσεων εστιατορίων θα μπορούσε να έχει και άλλα χαρακτηριστικά όπως κάποια περιγραφή του εστιατορίου ή μία κριτική της κουζίνας του. Η περίπτωση αυτή αφορά τα «αδόμητα δεδομένα», οι ιδιότητες των οποίων δεν παίρνουν σαφώς καθορισμένες τιμές. Αυτό δημιουργεί περιπλοκές στη μοντελοποίηση του προφίλ χρήστη, αφού δε μπορεί να υπάρξει ποτέ ακριβής αντιστοίχιση των δεδομένων που περιέχουν ελεύθερο κείμενο. Επιπλέον, δημιουργούνται προβλήματα στην εκμάθηση του προφίλ χρήστη λόγω ασαφειών της φυσικής γλώσσας, όπως η πολυσημία (μία λέξη έχει πολλές διαφορετικές έννοιες) και η συνωνυμία (διαφορετικές λέξεις έχουν την ίδια σημασία).

Πολλές φορές, για την παρουσίαση των προϊόντων, χρησιμοποιούνται «ημι-δομημένα δεδομένα», στα οποία κάποιες ιδιότητες λαμβάνουν συγκεκριμένες τιμές και κάποιες άλλες δέχονται ελεύθερο κείμενο. Μία μέθοδος χειρισμού των πεδίων ελεύθερου κειμένου, την οποία εφαρμόζουν πολλά εξατομικευμένα συστήματα συστάσεων είναι η μετατροπή του κειμένου σε μία δομημένη παρουσίαση. Μέσω της σημασιολογικής ανάλυσης (semantic analysis), χρησιμοποιούνται λεξικά και οντολογίες, ώστε οι λέξεις να έρχονται στη μορφή της ρίζας τους. Με τη διαδικασία του «stemming», το σύστημα μπορεί να καταλάβει ότι οι όροι «compute», «computes», «computer» και «computers» έχουν την ίδια ρίζα και κοινή σημασία.

Στη συνέχεια, γίνεται ανάλυση της βασικής μεθόδου προσέγγισης της παρουσίασης εγγράφων με βάση τις «λέξεις-κλειδιά». Ο όρος έγγραφο έχει μείνει παραδοσιακά, καθώς το αρχικό κίνητρο ήταν η ανάκτηση εγγράφων, αλλά πλέον, με τα συστήματα συστάσεων, ο όρος έγγραφο θα χρησιμοποιείται αναφερόμενος στο κείμενο περιγραφής ενός προϊόντος υποψήφιου για να συστηθεί (Pazzani, 2007).

#### ➤ Μοντέλο Συστημάτων με βάση τις Λέξεις-Κλειδιά

Τα συστήματα συστάσεων βάσει περιεχομένου εφαρμόζουν τεχνικές ανάκτησης πληροφορίας όπως ο συσχετισμός με λέξεις-κλειδιά ή το μοντέλο Διανυσματικού Χώρου (Vector Space Model



ή VSM). Με την τεχνική αυτή, το κάθε έγγραφο μοντελοποιείται σε ένα διάνυσμα βαρών όρων στον  $n$ -διάστατο χώρο. Το βάρος (weight) είναι ένας πραγματικός αριθμός που αντιπροσωπεύει κατά πόσο συσχετίζεται ο εκάστοτε όρος με το έγγραφο. Το βάρος  $w_{kj}$  του όρου  $t_k$  στο έγγραφο  $d_j$  είναι μία συνάρτηση της συχνότητας του  $t_k$  στο  $d_j$ , του αριθμού των εγγράφων που περιλαμβάνουν τον όρο  $t_k$  και του συνολικού αριθμού εγγράφων μιας ομάδας εγγράφων  $D = \{d_1, d_2, \dots, d_N\}$ .

Η πιο συνηθισμένη μέθοδος υπολογισμού των βαρών είναι η «Συχνότητα Όρου-Αντίστροφη Συχνότητα Εγγράφου» (Term Frequency-Inverse Document Frequency ή TF-IDF). Η μέθοδος αυτή στηρίζεται στις παρατηρήσεις ότι (Ricci & Rokach, 2011):

- Οι σπάνιοι όροι δεν είναι λιγότερο σχετικοί με το θέμα απ' τους όρους που χρησιμοποιούνται συχνότερα (αυτή η θεώρηση διέπει την έννοια του IDF)
- Οι συχνές αναφορές ενός όρου σε ένα έγγραφο δεν είναι περισσότερο σχετικές με το θέμα από τις μοναδικές αναφορές όρων (αυτή η θεώρηση διέπει την έννοια του TF)
- Τα μεγάλης έκτασης έγγραφα δεν είναι προτιμότερα από τα μικρής έκτασης (θεώρηση της ομαλοποίησης)

Η έννοια του βάρους είναι ότι οι όροι με το μεγαλύτερο βάρος εμφανίζονται συχνότερα στο συγκεκριμένο έγγραφο από ότι στα υπόλοιπα έγγραφα της ομάδας  $D$ , και άρα είναι πιο σχετικοί με το θέμα που πραγματεύεται το έγγραφο. Η δε ομαλοποίηση των διανυσμάτων βαρών στοχεύει στο να μην προωθούνται τα έγγραφα με την μεγαλύτερη έκταση. Τα παραπάνω μοντελοποιούνται στις συναρτήσεις που ακολουθούν:

✓ **Συνάρτηση TF-IDF**

$$TF - IDF(t_k, d_j) = \underbrace{TF(t_k, d_j)}_{TF} \cdot \log \frac{N}{\underbrace{n_k}_{IDF}} \quad (\text{Ricci \& Rokach, 2011, σελ. 82})$$

Όπου το  $N$  δηλώνει το συνολικό αριθμό εγγράφων της ομάδας  $D$ , το  $n_k$  δηλώνει τον αριθμό των εγγράφων στα οποία εμφανίζεται τουλάχιστον μία φορά ο όρος  $t_k$  και το  $TF(t_k, d_j)$  αντιστοιχεί στη συνάρτηση:

$$TF(t_k, d_j) = \frac{f_{k,j}}{\max_z f_{z,j}} \quad (\text{Ricci \& Rokach, 2011, σελ. 82})$$

Μετά από τη συνημιτονική ομαλοποίηση ώστε όλα τα διανύσματα να έχουν το ίδιο μήκος, η εξίσωση των βαρών γίνεται:

$$w_{k,j} = \frac{TF - IDF(t_k, d_j)}{\sum_{s=1}^{|T|} TF - IDF(t_s, d_j)^2} \quad (\text{Ricci \& Rokach, 2011, σελ. 82})$$

Η παρουσίαση των εγγράφων με το μοντέλο Διανυσματικού Χώρου (SVM) απαιτεί πρώτα τον υπολογισμό των βαρών των όρων και στη συνέχεια τον υπολογισμό της ομοιότητας (similarity) των διανυσμάτων χαρακτηριστικών γνωρισμάτων ώστε να γίνει αντιληπτό κατά πόσο συσχετίζονται δύο έγγραφα ή όχι. Η πιο ευρέως χρησιμοποιούμενη μέθοδος υπολογισμού της ομοιότητας είναι η συνημιτονική ομοιότητα:

$$sim(d_i, d_j) = \frac{\sum_k w_{ki} \cdot w_{kj}}{\sqrt{\sum_k w_{ki}^2} \cdot \sqrt{\sum_k w_{kj}^2}} \quad (\text{Ricci \& Rokach, 2011, σελ. 82})$$

Έτσι, η πρόβλεψη για το εάν ένα προϊόν ενδιαφέρει έναν χρήστη γίνεται υπολογίζοντας την συνημιτονική ομοιότητα μεταξύ του διανύσματος χαρακτηριστικών γνωρισμάτων του προϊόντος

και του διανύσματος προφίλ χρήστη, καθώς το προφίλ του μοντελοποιείται από διανύσματα όρων με βάρη.

Τα συστήματα συστάσεων με βάση τις λέξεις-κλειδιά εκτελούνται σε πολλούς τομείς στο σύγχρονο Διαδίκτυο, όπως στη μουσική, στις ταινίες, στο ηλεκτρονικό εμπόριο, στο χώρο των νέων κ.ά. Ορισμένα παραδείγματα εφαρμογών που κάνουν χρήση των μοντέλων αυτών είναι τα NewT, YourNews, INFOrmer στο πεδίο των νέων, το Movies2GO στο χώρο των ταινιών και τα ifWeb, Personal WebWatcher, Letizia στον τομέα των συστάσεων ιστοσελίδων.

Σαν μία γενικότερη κριτική, θα μπορούσαμε να πούμε ότι η εφαρμογή του βασισμένου σε λέξεις-κλειδιά μοντέλου για την παρουσίαση των προϊόντων και των προφίλ χρηστών μπορεί να οδηγήσει σε υψηλή και ακριβή αποδοτικότητα του συστήματος, δεδομένου ότι το σύστημα έχει αποθηκευμένη πολλή πληροφορία για τα ενδιαφέροντα του χρήστη. Το πρόβλημα του μοντέλου αυτού είναι ότι εμφανίζει περιορισμούς όταν απαιτούνται προηγμένα χαρακτηριστικά και έτσι αδυνατεί να χαρακτηριστεί ως «έξυπνο μοντέλο». Για παράδειγμα, αν ένας χρήστη έχει δηλώσει ενδιαφέρον για την Αρχαία Ελληνική Ιστορία, η προσέγγιση με τις λέξεις-κλειδιά θα ανακτήσει μόνο τα άρθρα εκείνα που περιλαμβάνουν τις λέξεις «Αρχαία», «Ελληνική» και «Ιστορία» και θα παραλείψει να συστήσει άρθρα που πραγματεύονται το έργο του Περικλή ή του Σωκράτη, παρόλο που σχετίζονται με το θέμα. Στο πρόβλημα αυτό, ως λύση, αναπτύχθηκαν ανώτερες σημασιολογικές τεχνικές.

### 3.7.2 Προφίλ Χρηστών

Τα περισσότερα συστήματα συστάσεων χρησιμοποιούν τα προφίλ χρηστών. Τα προφίλ αυτά περιλαμβάνουν πληροφορίες για τα ενδιαφέροντα των χρηστών, όπως είναι οι περιγραφές των προϊόντων που έχουν τραβήξει την προσοχή τους. Η περιγραφή αυτή συνήθως μοντελοποιείται με μία συνάρτηση που προβλέπει για κάθε προϊόν το πιθανό ενδιαφέρον του χρήστη. Για πρακτικούς σκοπούς, εφαρμόζεται η συνάρτηση αυτή ώστε να ανακτηθεί ένας  $x$  αριθμός προϊόντων με την μεγαλύτερη πιθανότητα να αρέσουν στο χρήστη. Επίσης, τα προφίλ συχνά περιέχουν πληροφορίες σχετικές με τις αλληλεπιδράσεις που είχε ο χρήστης με το σύστημα στο παρελθόν, όπως π.χ. η αποθήκευση προϊόντων που έχει δει ή αγοράσει, οι βαθμολογίες ή τα ερωτημάτα που έχει θέσει ο ίδιος στο σύστημα. Κρατώντας πληροφορίες από το παρελθόν, το σύστημα διευκολύνει το χρήστη καθώς μπορεί να του παραθέσει τα προϊόντα που εκείνος είχε επισκεφθεί πρόσφατα ώστε να τα δει περαιτέρω σε περίπτωση που τον ενδιέφεραν. Επιπλέον, η αποθήκευση των προϊόντων που ο χρήστης έχει αγοράσει παλαιότερα, δίνει στο σύστημα τη δυνατότητα να αποκλείσει από τις συστάσεις του τα προϊόντα αυτά και έτσι να είναι πιο ουσιαστικές οι προβλέψεις για το χρήστη. Μία άλλη χρησιμότητα που διαθέτει η αποθήκευση πληροφορίας για τα συστήματα συστάσεων με βάση το περιεχόμενο είναι ότι τα δεδομένα αυτά μπορούν να χρησιμοποιηθούν ως ένα *test* εκπαίδευσης (*training data*) για τους αλγόριθμους μηχανικής μάθησης που δημιουργούν ένα μοντέλο.

Υπάρχουν πολλοί αλγόριθμοι οι οποίοι χρησιμοποιούνται ως διαφορετικές προσεγγίσεις για την εκμάθηση και τη δημιουργία ενός μοντέλου για το προφίλ χρήστη. Φυσικά, υπάρχει και η προσέγγιση να δώσει χειρωνακτικά και ο ίδιος πληροφορίες στο σύστημα προσαρμόζοντας έτσι το προφίλ του. Για παράδειγμα, κάποια συστήματα συστάσεων παρέχουν μία διεπαφή που επιτρέπει στο χρήστη να δηλώσει τις προτιμήσεις και τις ανάγκες του, επιλέγοντας από λίστες με τιμές γνωρισμάτων ποιες ταιριάζουν στα γούστα του, πληκτρολογώντας ο ίδιος προϊόντα που βρίσκει ενδιαφέροντα ή μαρκάροντας προϊόντα ή ιστοσελίδες ως «Αγαπημένα». Όταν ο χρήστης δηλώσει τέτοιου είδους πληροφορίες, αποθηκεύονται σε μία βάση δεδομένων και στη συνέχεια εφαρμόζεται μία διαδικασία η οποία βρίσκει και παρουσιάζει προϊόντα που καλύπτουν τα κριτήρια που έχει θέσει ο χρήστης.

Η δημιουργία ενός μοντέλου προτιμήσεων του χρήστη αποτελεί μία μορφή ταξινόμησης. Ένα σύστημα που μαθαίνει και εφαρμόζει ταξινόμηση, χωρίζει τα δεδομένα (*training data*) σε δύο κατηγορίες, στα προϊόντα που αρέσουν στο χρήστη και σε εκείνα που δεν του αρέσουν, και το σύστημα ταξινομεί το κάθε προϊόν στην αντίστοιχη κατηγορία. Αυτό επιτυγχάνεται είτε με άμεση είτε με έμμεση ανατροφοδότηση του χρήστη. Στη άμεση ανατροφοδότηση (*explicit feedback*) ο χρήστης βαθμολογεί τα αντικείμενα. Η παροχή άμεσων δεδομένων μπορεί να είναι μεν μία

απλή διαδικασία, αλλά οι χρήστες τείνουν να παρέχουν άμεση πληροφορία μόνο σε ένα μικρό κομμάτι των προϊόντων με τα οποία έρχονται σε επαφή. Επίσης, κάποιες φορές η βαθμολόγηση δεν είναι αρκετή ώστε να καταλάβει το σύστημα τη στάση και τις απόψεις των χρηστών για τα προϊόντα. Στην έμμεση ανατροφοδότηση (implicit feedback) το σύστημα παρακολουθεί την αλληλεπίδραση του χρήστη με τα προϊόντα, όπως το «σώσιμο», η εκτύπωση ή η τοποθέτηση σελιδοδεικτών (bookmarking) σε αυτά, από την οποία συνεπάγεται έμμεσα και η αρέσκεια του χρήστη. Αν για παράδειγμα ένας χρήστης αγοράσει κάτι, αυτό σημαίνει ότι του αρέσει αυτό το προϊόν, ενώ αν το επιστρέψει, αυτό δηλώνει έμμεσα ότι δεν του αρέσει. Το σύστημα μπορεί να συλλέξει αρκετή πληροφορία από την έμμεση τροφοδότηση. Η μέθοδος ανάλυσης της έμμεσης πληροφορίας έχει το πλεονέκτημα ότι ο χρήστης δεν χρειάζεται να εμπλακεί σε αυτή, αλλά από την άλλη πλευρά έχει το μειονέκτημα του στοιχείου της αβεβαιότητας, καθώς δεν μπορεί από κάποιες πράξεις του χρήστη να εννοηθεί ξεκάθαρα αν ο χρήστης ενδιαφέρεται για το προϊόν ή όχι (Chandramouli & Micarelli, 2007).

**Πίνακας 3.1 Χαρακτηριστικά άμεσης και έμμεσης ανατροφοδότησης πληροφορίας**

	ΑΜΕΣΗ ΑΝΑΤΡΟΦΟΔΟΤΗΣΗ	ΕΜΜΕΣΗ ΑΝΑΤΡΟΦΟΔΟΤΗΣΗ
Ακρίβεια	Υψηλή	Χαμηλή
Ποσότητα πληροφορίας	Χαμηλή	Υψηλή
Επιρροή από συμφραζόμενα	Ναι	Ναι
Έκφραση προτίμησης	Θετική και Αρνητική	Θετική
Είδος αναφοράς	Απόλυτη	Σχετική

Στις επόμενες ενότητες θα αναλυθούν μερικοί από τους πιο δημοφιλείς αλγόριθμους εκμάθησης του μοντέλου δημιουργίας του προφίλ χρηστών στα συστήματα συστάσεων βάσει περιεχομένου, χρησιμοποιώντας πληροφορίες από τις αναφορές (Ricci & Rokach, 2011) και (Pazzani, 2007). Οι αλγόριθμοι αυτοί έχουν τη δυνατότητα να «μαθαίνουν» μία συνάρτηση που μοντελοποιεί τις προτιμήσεις του χρήστη. Απαιτούν να έχουν βαθμολογήσει οι χρήστες με scores κάποια έγγραφα και αυτόματα συμπεραίνουν το προφίλ του στο οποίο στηρίζεται το φιλτράρισμα των προϊόντων για την κατάταξή τους στην τελική σύσταση ξεκινώντας από εκείνα που θα ενδιαφέρουν το χρήστη περισσότερο.

### ➤ Πιθανοτική Μέθοδος Naïve Bayes

Η μέθοδος Naïve Bayes είναι μία πιθανολογική προσέγγιση της επαγωγικής μάθησης και ανήκει στην γενικότερη κατηγορία Bayesian ταξινομητών. Οι Bayesian ταξινομητές χρησιμοποιούνται για να λύνουν προβλήματα ταξινόμησης. Στηρίζονται στη θεωρία των πιθανοτήτων και στο θεώρημα του Bayes. Η Bayesian στατιστική χρησιμοποιεί την πιθανότητα για να παρουσιάσει την αβεβαιότητα στις σχέσεις που αντλήθηκαν από τα δεδομένα. Επίσης η έννοια του «προγενέστερου» είναι πολύ σημαντική, καθώς αντιπροσωπεύει την εκ των προτέρων γνώση μας για το ποια μπορεί να είναι η πραγματική σχέση. Οι προκύπτουσες εκ των υστέρων πιθανότητες είναι ανάλογες με τις προκύπτουσες εκ των προτέρων πιθανότητες. Οι Bayesian ταξινομητές θεωρούν κάθε χαρακτηριστικό γνώρισμα και κατηγορία σαν μία τυχαία μεταβλητή. Το μοντέλο λοιπόν εκτιμά τις προκύπτουσες εκ των υστέρων πιθανότητες (a posteriori probability)  $P(c/d)$  του εγγράφου  $d$  που ανήκει στην κατηγορία  $c$ , στηριζόμενο στην εκ των προτέρων (a priori) πιθανότητα  $P(c)$  παρατήρησης κάποιου εγγράφου στην κατηγορία  $c$ , στην πιθανότητα  $P(d/c)$  παρατήρησης του εγγράφου  $d$  δεδομένης της κατηγορίας  $c$  και στην πιθανότητα  $P(d)$  παρατήρησης του  $d$ . Υπολογίζεται λοιπόν η Δεσμευμένη Πιθανότητα με βάση το Θεώρημα Bayes ως εξής:

$$P(c|d) = \frac{P(c)P(d|c)}{P(d)} \quad (\text{Ricci \& Rokach, 2011, σελ. 91})$$

Στόχος του ταξινομητή είναι να προβλέψει την κατηγορία  $c$  στην οποία ανήκει το έγγραφο  $d$ , βρίσκοντας την τιμή της  $c$  που μεγιστοποιεί την πιθανότητα  $P(c/d)$ :

$$c = \arg \max_{c_j} \frac{P(c_j)P(d|c_j)}{P(d)} \quad (\text{Ricci \& Rokach, 2011, σελ. 91})$$

Για να υπολογίσει τη δεσμευμένη πιθανότητα ο ταξινομητής Naïve Bayes, θεωρεί ότι όλα τα γνωρίσματα του εγγράφου  $d$ , δηλαδή οι λέξεις ή τα «σημεία» (tokens) είναι μεταξύ τους ανεξάρτητα.

Σημαντικά προτερήματα των ταξινομητών αυτών είναι ότι είναι αρκετά ισχυροί ώστε να απομονώνουν άσχετα χαρακτηριστικά ή σημεία θορύβου, και ότι χειρίζονται τιμές που λείπουν αγνοώντας το στιγμιότυπο κατά τον υπολογισμό των πιθανοτήτων.

Η δημοτικότητα του αλγορίθμου και η απόδοσή του σε εφαρμογές κατηγοριοποίησης κειμένου έχει οδηγήσει στην ανάλυση και σύγκριση των διαφόρων μοντέλων του Naïve Bayes ταξινομητή, με επικρατέστερα το μοντέλο πολυμεταβλητών Bernoulli και το πολυωνυμικό μοντέλο. Και οι δύο μέθοδοι μοντελοποιούν ένα έγγραφο με τη μορφή ενός διανύσματος τιμών, όπου κάθε είσοδος στο διάνυσμα αντιπροσωπεύει αν μία λέξη εμφανίστηκε στο κείμενο ή όχι. Το μοντέλο πολυμεταβλητών Bernoulli προήλθε από τη φιλοσοφία των δομημένων δεδομένων. Για την κατηγοριοποίηση κειμένων, θεωρεί ότι το κάθε έγγραφο εκπροσωπείται από ένα δυαδικό διάνυσμα στο πλαίσιο όλων των λέξεων ενός λεξιλογίου  $V$ . Το κάθε στοιχείο Bit του διανύσματος δείχνει αν μία λέξη  $w_t$  εμφανίζεται τουλάχιστον μία φορά στο έγγραφο. Λαμβάνοντας υπ' όψιν την Naïve Bayes υπόθεση ότι η πιθανότητα για κάθε λέξη να εμφανίζεται σε ένα έγγραφο είναι ανεξάρτητη από τις άλλες λέξεις δεδομένης της κατηγορίας, η δεσμευμένη πιθανότητα  $P(d_i/c_j; \theta)$  ορίζεται ως:

$$P(d_i | c_j; \theta) = \prod_{t=1}^{|V|} (B_{it} P(w_t | c_j; \theta) + (1 - B_{it})(1 - P(w_t | c_j; \theta))) \quad (\text{Pazzani, 2007, σελ. 14})$$

Όπου η πιθανότητα  $P(w_t/c_j; \theta)$  μπορεί να οριστεί από την εμφάνιση της λέξης πάνω στα δεδομένα ως:

$$P(w_t | c_j; \theta) = \frac{1 + \sum_{t=1}^{|D|} B_{it} P(c_j | d_t)}{2 + \sum_{t=1}^{|D|} P(c_j | d_t)} \quad (\text{Pazzani, 2007, σελ. 14})$$

Σε αντίθεση με τη δυαδική αναπαράσταση διανύσματος του μοντέλου πολυμεταβλητών Bernoulli, το πολυωνυμικό μοντέλο χρησιμοποιεί την πληροφορία της συχνότητας των λέξεων. Σε αυτήν την προσέγγιση, θεωρείται ότι τα έγγραφα δημιουργούνται από μία ακολουθία ανεξάρτητων μεταξύ τους δοκιμών που λαμβάνεται από μία πολυωνυμική κατανομή πιθανοτήτων. Δεδομένης και πάλι της υπόθεσης της Naïve Bayes ανεξαρτησίας, η πιθανότητα  $P(d_i/c_j; \theta)$  υπολογίζεται με βάση τις ανεξάρτητες πιθανότητες των λέξεων ως:

$$P(d_i | c_j; \theta) = P(d_t) \prod_{t=1}^{|d_i|} P(w_t | c_j; \theta)^{N_{it}} \quad (\text{Pazzani, 2007, σελ. 14})$$

Όπου  $N_{it}$  είναι ο αριθμός που εμφανίζεται η λέξη  $w_t$  στο έγγραφο  $d_i$  και η πιθανότητα  $P(w_t/c_j; \theta)$  μπορεί να προκύψει από τα training data ως:

$$P(w_t | c_j; \theta) = \frac{1 + \sum_{t=1}^{|D|} N_{it} P(c_j | d_t)}{|V| + \sum_{s=1}^{|V|} \sum_{t=1}^{|D|} N_{is} P(c_j | d_t)} \quad (\text{Pazzani, 2007, σελ. 14})$$

Η εμπειρία έχει δείξει ότι το πολυωνυμικό Naïve Bayes μοντέλο έχει καλύτερες επιδόσεις σε σχέση με την τεχνική πολυμεταβλητών Bernoulli, και ειδικά σε εφαρμογές με μεγάλα λεξιλόγια. Ωστόσο, παρουσιάζει αδυναμίες όταν τα έγγραφα στο training set έχουν διαφορετικά μεγέθη και όταν οι κατηγορίες είναι λίγες γιατί δεν υπάρχουν αρκετά training δεδομένα. Οι περιπτώσεις αυτές εμφανίζονται συχνά στη διαδικασία δημιουργίας προφίλ χρηστών, όπου το μέγεθος των training δεδομένων δεν είναι συγκεκριμένο και πολλές φορές δεν υπάρχουν αρκετά δεδομένα για προϊόντα που δεν αρέσουν στο χρήστη, σε σύγκριση με τα δεδομένα για προϊόντα που του αρέσουν.

Ο ταξινομητής Naïve Bayes εφαρμόζεται σε πολλά συστήματα συστάσεων με βάση το περιεχόμενο, όπως τα Syskill&Webert, LIBRA και Daily Learner.

### ➤ Γραμμικοί Ταξινομητές

Οι γραμμικοί ταξινομητές είναι αλγόριθμοι που χρησιμοποιούν γραμμικά όρια αποφάσεων, όπως για να διαχωρίσουν τις περιπτώσεις σε έναν πολυδιάστατο χώρο, και εφαρμόζονται ευρέως σε κατηγοριοποιήσεις κειμένων. Όλοι οι γραμμικοί ταξινομητές λειτουργούν στα πλαίσια μιας κοινής φιλοσοφίας. Η διαδικασία μάθησης του αλγορίθμου μοντελοποιείται με ένα ν-διάστατο διάνυσμα βαρών  $w$ , του οποίου το εσωτερικό γινόμενο εκφράζεται με ένα στιγμιότυπο, όπως π.χ. ένα έγγραφο κειμένου που εκπροσωπείται από το μοντέλο Διανυσματικού Χώρου (VSM), δίνει ως αποτέλεσμα μία αριθμητική πρόβλεψη. Η αριθμητική πρόβλεψη αυτή οδηγεί σε μία προσέγγιση γραμμικής παλινδρόμησης. Κάποιες φορές ωστόσο μπορεί να χρησιμοποιηθεί ένα όριο ώστε οι συνεχείς προβλέψεις να μετατραπούν σε διακριτές κατηγορίες. Αυτό το γενικό πλαίσιο λειτουργίας ισχύει για όλους τους γραμμικούς ταξινομητές. Οι διαφοροποιήσεις εμφανίζονται στις μεθόδους εκπαίδευσης των αλγορίθμων που χρησιμοποιούνται για να υπολογίζουν το διάνυσμα βαρών  $w$ . Σύμφωνα με τον Widrow-Hoff κανόνα ή κανόνα Δέλτα (Pazzani, 2007), το διάνυσμα βαρών  $w$  προκύπτει από στοιχειώδεις μεταφορές του φορέα στην κατεύθυνση αρνητικής κλίσης του τετραγωνικού σφάλματος, καθώς προς αυτή την κατεύθυνση το σφάλμα μειώνεται και γρηγορότερα και υπολογίζεται ως:

$$w_{t+1,j} = w_{t,j} - 2\eta(w_t \cdot x_t - y_t) \cdot x_{t,j} \quad (\text{Pazzani, 2007, σελ. 12})$$

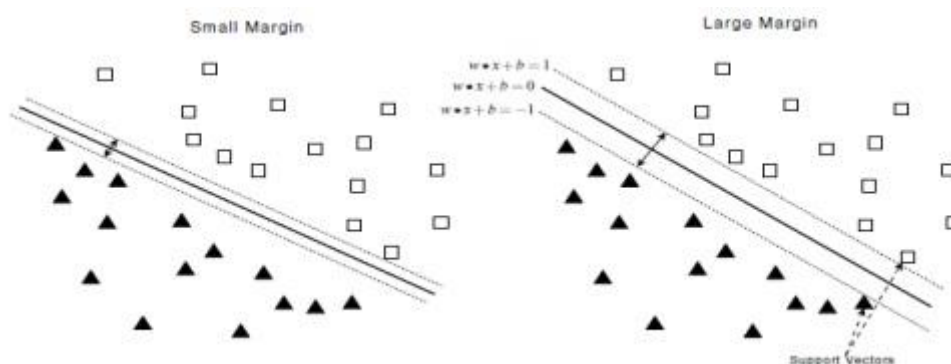
Σύμφωνα με την παραπάνω εξίσωση, το διάνυσμα βαρών μπορεί να προκύψει σταδιακά. Η αριθμητική πρόβλεψη που υπολογίζει ο αλγόριθμος είναι το εσωτερικό γινόμενο του εκάστοτε στιγμιότυπου  $x_i$  και του διανύσματος βαρών  $w_i$ . Το σφάλμα της πρόβλεψης προσδιορίζεται αφαιρώντας από την αριθμητική τιμή της πρόβλεψης την γνωστή τιμή  $y_i$  του στιγμιότυπου. Το σφάλμα που προκύπτει από αυτή τη διαδικασία πολλαπλασιάζεται στη συνέχεια με τον αρχικό φορέα στιγμιότυπων  $x_i$  και το ρυθμό μάθησης  $\eta$ . Μ' αυτόν τον τρόπο σχηματίζεται ένα διάνυσμα, το οποίο όταν αφαιρεθεί από το διάνυσμα βαρών  $w$ , μεταφέρει το  $w$  όλο και πιο κοντά στη σωστή πρόβλεψη για το στιγμιότυπο  $x_i$ . Ο δε ρυθμός μάθησης  $\eta$  ελέγχει το βαθμό στον οποίο το κάθε επιπλέον στιγμιότυπο επηρεάζει το προηγούμενο διάνυσμα βαρών.

Μία διαφορετική μέθοδος εκπαίδευσης, η οποία αποδίδει αποτελεσματικότερα στην κατηγοριοποίηση εγγράφων κειμένου με πολλά χαρακτηριστικά γνωρίσματα είναι ο αλγόριθμος της εκθετικής κλίσης (EG algorithm). Το σφάλμα του EG αλγορίθμου εξαρτάται λογαριθμικά από τον αριθμό των χαρακτηριστικών γνωρισμάτων. Αυτό το γεγονός πιστοποιεί θεωρητικά την υψηλή αποδοτικότητα του αλγορίθμου σε προβλήματα κατηγοριοποίησης κειμένων, τα οποία είναι κατά κανόνα μεγάλων διαστάσεων.

Ένα σημαντικό πλεονέκτημα των παραπάνω μεθόδων εκπαίδευσης γραμμικών αλγορίθμων είναι ότι μπορούν να εφαρμοστούν διαδικτυακά. Το πλεονέκτημα αυτό είναι υψίστης σημασίας

για εφαρμογές που λειτουργούν σε πραγματικό χρόνο, καθώς για παράδειγμα το εκάστοτε διάνυσμα βαρών μπορεί να μετατρέπεται σταδιακά, ενώ όλο και περισσότερα στιγμιότυπα γίνονται διαθέσιμα και προστίθενται στην εφαρμογή.

Μία άλλη σημαντική παρατήρηση σχετικά με τους γραμμικούς ταξινομητές είναι ότι ενώ οι μέθοδοι που χρησιμοποιούν τείνουν να συγκλίνουν σε υπερεπίπεδα γραμμικά όρια που χωρίζουν σε κατηγορίες τα δεδομένα εκμάθησης με ακρίβεια, η γενική απόδοση αυτών των ορίων δεν είναι βέλτιστη. Μία προσέγγιση για τη βελτίωση της απόδοσης είναι γνωστή και ως μηχανές διανυσμάτων υποστήριξης (support vector machines). Η κεντρική ιδέα στην οποία στηρίζονται είναι η μεγιστοποίηση του περιθωρίου κατηγοριοποίησης, δηλαδή της απόστασης μεταξύ του ορίου αποφάσεων και των κοντινότερων στιγμιότυπων εκμάθησης, ή αλλιώς διανυσμάτων υποστήριξης.



Εικόνα 3.2 Πολλές διαφορετικές αποφάσεις για τα σύνορα μπορεί να οδηγήσει σε πρόβλημα διαχωρισμού των δεδομένων σε δύο κατηγορίες. Κάθε σύνορο διαθέτει ένα σχετικό περιθώριο (Ricci & Rokach, 2011)

Ο γραμμικός διαχωρισμός ανάμεσα σε δύο κατηγορίες πραγματοποιείται μέσω της συνάρτησης  $wx + b = 0$ . Η συνάρτηση αυτή κατηγοριοποιεί τα προϊόντα με βάση αν ανήκουν στην κατηγορία  $+1$  ή  $-1$ , υπό την προϋπόθεση ότι είναι διαχωρισμένες από μία ελάχιστη απόσταση της συνάρτησης διαχωρισμού κατηγοριών. Η εξίσωση της συνάρτησης φαίνεται παρακάτω:

$$f(x) = \begin{cases} 1, & \text{if } wx + b \geq 1 \\ -1, & \text{if } wx + b \leq -1 \end{cases} \quad (\text{Ricci \& Rokach, 2011, σελ. 56})$$

$$\text{Margin} = \frac{2}{\|w\|^2}$$

Θέλοντας, όπως αναφέρθηκε προηγουμένως, να μεγιστοποιηθεί το περιθώριο ανάμεσα σε δύο κατηγορίες, το οποίο δίνεται από την παραπάνω εξίσωση, γίνεται προσπάθεια ισοδύναμα να ελαχιστοποιηθεί το αντίστροφό του,  $L(w)$ , υπό τους περιορισμούς που θέτει η  $f(x)$ . Υπάρχουν πολλοί τρόποι για να λυθεί αυτό το πρόβλημα βελτιστοποίησης με περιορισμούς. Ένας τρόπος είναι η ελαχιστοποίηση με βάση τη συνάρτηση  $L(w)$  που ορίζεται παρακάτω, υπό τους περιορισμούς μιας νέας εξίσωσης  $f(x)$ :



$$L(w) = \frac{\|w\|^2}{2} + C \sum_{i=1}^N \varepsilon$$

$$f(x) = \begin{cases} 1, & \text{if } wx + b \geq 1 - \varepsilon \\ -1, & \text{if } wx + b \leq -1 + \varepsilon \end{cases} \quad (\text{Ricci \& Rokach, 2011, σελ.57})$$

Εμπειρικά πειράματα έχουν δείξει ότι οι γραμμικές μηχανές διανυσμάτων υποστήριξης αποδίδουν πολύ αποτελεσματικά σε προβλήματα κατηγοριοποίησης κειμένων. Ο κύριος λόγος στον οποίο οφείλεται αυτό το γεγονός είναι ότι η μεγιστοποίηση του περιθωρίου αποτελεί έναν μηχανισμό προστασίας από το overfitting. Αυτή η μειωμένη τάση για overfitting στα δεδομένα μάθησης (training data) είναι εξαιρετικά χρήσιμη στους αλγορίθμους κατηγοριοποίησης κειμένων, καθώς σε αυτόν τον τομέα πρέπει να κατανοηθούν πολυδιάστατες έννοιες από τον περιορισμένο αριθμό εκπαιδευτικών δεδομένων, και αυτή η διαδικασία είναι επιρρεπής στο overfitting.

### ➤ Ανατροφοδότηση Σχετικότητας και ο Αλγόριθμος του Rocchio

Επειδή η επιτυχία της ανάκτησης πληροφορίας (Information Retrieval) στο μοντέλο του Διανυσματικού Χώρου σχετίζεται άμεσα με τη δυνατότητα που παρέχεται στο χρήστη να κατασκευάζει ερωτήματα, επιλέγοντας κάποιες χαρακτηριστικές λέξεις-κλειδιά, άρχισαν να γίνονται αντικείμενο μελέτης πολλές μέθοδοι που βοηθούν τους χρήστες να τελειοποιούν τα αρχικά ερωτήματά τους με βάση παλαιότερα αποτελέσματα αναζήτησης. Οι τεχνικές αυτές είναι γνωστές ως ανατροφοδότηση σχετικότητας (Relevance Feedback). Οι μέθοδοι επιτρέπουν στους χρήστες να απαντούν στις αποφάσεις του συστήματος γύρω από το πόσο σχετικά ήταν τα έγγραφα που ανέκτησε το σύστημα με τις πληροφοριακές ανάγκες του χρήστη. Η ανατροφοδότηση αυτή γίνεται με τη βαθμολογία των χρηστών στα έγγραφα που επέστρεψε το σύστημα συστάσεων. Κατ' ανάλογο τρόπο με τις βαθμολογήσεις προϊόντων, υπάρχουν έμμεσοι και άμεσοι τρόποι συλλογής δεδομένων ανατροφοδότησης όσον αφορά τη σχετικότητα.

Ο αλγόριθμος του Rocchio είναι μία προσαρμογή της ανατροφοδότησης σχετικότητας στον τομέα της κατηγοριοποίησης κειμένου που εφαρμόζεται στο μοντέλο Διανυσματικού Χώρου. Ο αλγόριθμος αυτός στηρίζεται στη μετατροπή του αρχικού ερωτήματος μέσω διαφορετικά σταθμισμένων πρωτοτύπων συναφών και μη συναφών εγγράφων. Η ανατροφοδότηση των χρηστών με τη βαθμολόγηση των εγγράφων που ανακτήθηκαν μπορεί να χρησιμοποιηθεί για να τελειοποιηθούν σταδιακά τα προφίλ των χρηστών ή για την εκπαίδευση των αλγορίθμων μάθησης, που χρησιμοποιούν τα προφίλ των χρηστών ως ταξινομητές. Η μέθοδος του Rocchio εφαρμόζεται για να δημιουργήσει γραμμικούς, στηριζόμενους στα προφίλ ταξινομητές. Ο αλγόριθμος αυτός παρουσιάζει τα έγγραφα σαν διανύσματα με τέτοιο τρόπο ώστε έγγραφα με παρόμοιο περιεχόμενο να έχουν και παρόμοια διανύσματα. Το κάθε στοιχείο του διανύσματος αντιστοιχεί σε ένα στοιχείο του εγγράφου, συνήθως δηλαδή σε μία λέξη. Το βάρος του κάθε στοιχείου του διανύσματος υπολογίζεται με τη χρήση της μεθόδου υπολογισμού των βαρών «Συχνότητα Όρου-Αντίστροφη Συχνότητα Εγγράφου» (TF-IDF). Η μάθηση του αλγορίθμου επιτυγχάνεται με το συνδυασμό των διανυσμάτων εγγράφων με ένα πρωτότυπο διάνυσμα της κάθε κατηγορίας. Για να ταξινομηθεί ένα νέο έγγραφο D, υπολογίζεται η ομοιότητα για κάθε κατηγορία μεταξύ των πρωτότυπων διανυσμάτων και του διανύσματος που εκπροσωπεί το έγγραφο, και στη συνέχεια το έγγραφο D συγκαταλέγεται στην κατηγορία της οποίας το διάνυσμα εγγράφου έχει την υψηλότερη τιμή ομοιότητας. Τελικά, δημιουργούνται δύο πρωτότυπα έγγραφα, παίρνοντας το άθροισμα των διανυσμάτων των σχετικών και των άσχετων εγγράφων. Ο παρακάτω τύπος παρουσιάζει μαθηματικοποιημένα τον αλγόριθμο του Rocchio:

$$Q_{t+1} = \alpha Q_t + \beta \sum_{rel} \frac{D_i}{|D_i|} - \gamma \sum_{nonrel} \frac{D_i}{|D_i|} \quad (\text{Pazzani, 2007, σελ. 11})$$

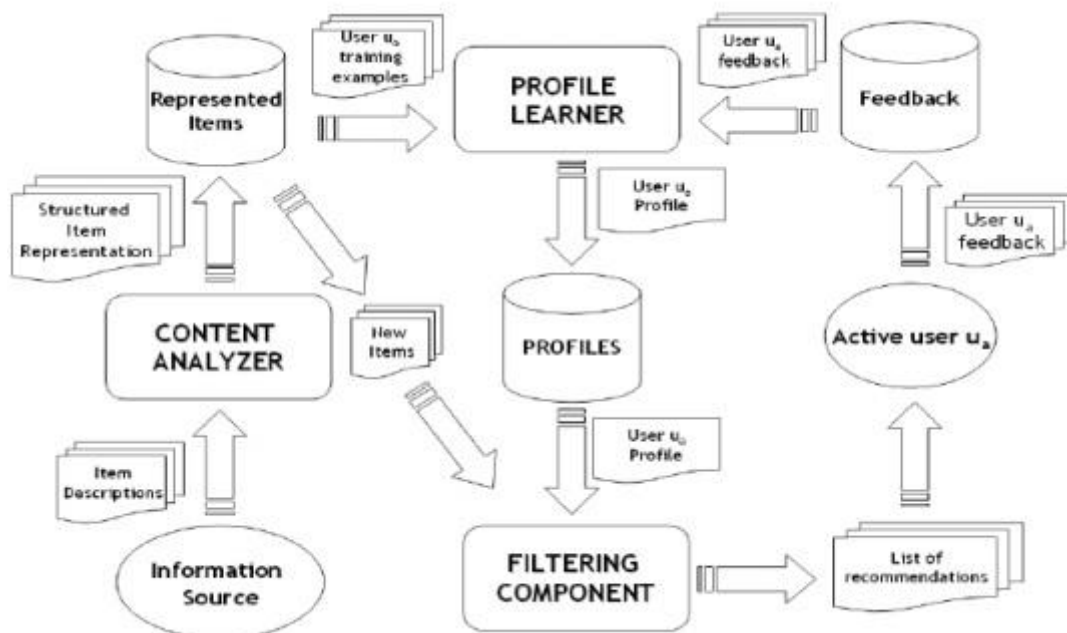


Το  $Q$  αντιπροσωπεύει το ερώτημα του χρήστη στην επανάληψη  $i$ , το  $D$  αντιπροσωπεύει το έγγραφο και τα  $\alpha$ ,  $\beta$  και  $\gamma$  είναι παράμετροι που ελέγχουν την επίδραση του αρχικού ερωτήματος και των δύο πρωτοτύπων στο τροποποιημένο ερώτημα που προκύπτει. Η φιλοσοφία που κρύβεται πίσω από τη φόρμουλα της παραπάνω εξίσωσης είναι να μετακινηθεί σταδιακά το διάλυμα του ερωτήματος προς αθροίσματα (clusters) σχετικών εγγράφων και μακριά από αθροίσματα άσχετων κειμένων. Εμπειρικά έχει φανεί ότι η μέθοδος αυτή οδηγεί σε βελτίωση της απόδοσης της διαδικασίας ανάκτησης πληροφορίας.

Ο αλγόριθμος του Rocchio και οι μέθοδοι ανατροφοδότησης σχετικότητας χρησιμοποιούνται συχνά σε συστήματα συστάσεων με βάση το περιεχόμενο όπως το YourNews. Πρόσφατα, πολλοί ερευνητές χρησιμοποίησαν και μία παραλλαγή του αλγορίθμου του Rocchio στα πλαίσια μηχανικής μάθησης, όπως για τη μάθηση του προφίλ ενός χρήστη από μη δομημένα δεδομένα. Στόχος αυτών των εφαρμογών είναι να δημιουργηθεί αυτόματα ένας ταξινομητής κειμένου που να μπορεί να διαχωρίζει τις κατηγορίες των κειμένων.

### 3.7.3 Αρχιτεκτονική των Συστημάτων Συστάσεων με Βάση το Περιεχόμενο

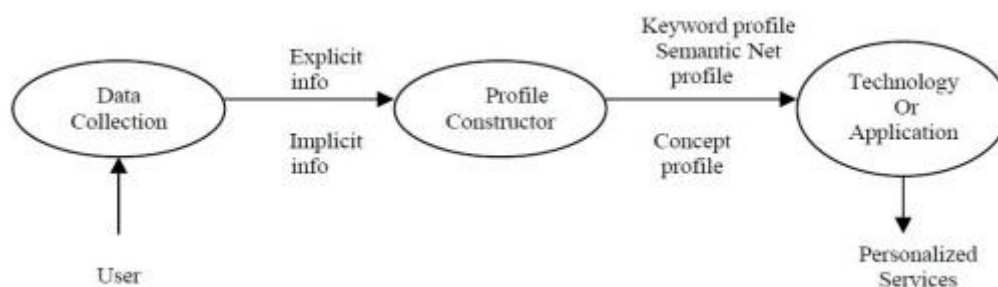
Τα συστήματα ανάκτησης πληροφορίας και σύστασης προϊόντων με βάση το περιεχόμενο δημιουργούν ένα μοντελοποιημένο προφίλ χρήστη, το οποίο παρουσιάζει τα ενδιαφέροντά του, και στη συνέχεια αντιστοιχούν τα χαρακτηριστικά γνωρίσματα του προφίλ με τα χαρακτηριστικά του περιεχομένου διαφόρων προϊόντων, για να βρουν ποιά ανταποκρίνονται στις ανάγκες του. Αυτά τα συστήματα λοιπόν χρειάζεται να αναπτύξουν τεχνικές ώστε να παρουσιάζουν τα προϊόντα, να παράγουν το προφίλ χρήστη και στρατηγικές συγκρίνοντας το προφίλ του με την παρουσίαση των προϊόντων. Η διαδικασία παραγωγής συστάσεων πραγματοποιείται σε τρία βήματα. Το κάθε βήμα αντιστοιχεί και σε ένα διαφορετικό στοιχείο της αρχιτεκτονικής των συστημάτων με βάση το περιεχόμενο.



Εικόνα 3.3 Τα στοιχεία αρχιτεκτονικής ενός συστήματος συστάσεων βάσει περιεχομένου (Ricci & Rokach, 2011)

Τα κυρίως μέρη ενός τέτοιου συστήματος είναι τα εξής:

- **Αναλυτής Περιεχομένου.** Η βασική λειτουργία του Αναλυτή είναι να φέρνει το περιεχόμενο των προϊόντων σε μορφή κατάλληλη ώστε να μπορούν να το χειριστούν τα επόμενα στάδια διεργασίας (π.χ. από αδόμητο κείμενο σε δομημένα σχετικά δεδομένα). Με συγκεκριμένες τεχνικές, αναλύεται το περιεχόμενο των προϊόντων και έτσι η παρουσίασή τους γίνεται κατάλληλη για το χώρο στον οποίο θα χρησιμοποιηθούν, όπως για παράδειγμα ιστοσελίδες μετατρέπονται σε διανύσματα με λέξεις-κλειδιά.
- **«Μαθητής» Προφίλ.** Το στοιχείο αυτό παίρνει σαν είσοδο την παρουσίαση των δεδομένων, όπως αυτή προέκυψε από τον Αναλυτή Περιεχομένου και στοχεύει στο να γενικεύσει τα δεδομένα με τα ενδιαφέροντα του χρήστη, έτσι ώστε να μπορέσει να παραχθεί στη συνέχεια το προφίλ χρήστη. Στο σημείο αυτό εφαρμόζονται αλγόριθμοι μηχανικής μάθησης, όπως είναι οι τεχνικές ανατροφοδότησης σχετικότητας που αναλύσαμε παραπάνω, προκειμένου να μοντελοποιηθούν οι προτιμήσεις του χρήστη με βάση τα προϊόντα για τα οποία είχε δείξει ενδιαφέρον ή άλλα που δεν του είχαν αρέσει στο παρελθόν.
- **Φιλτράρισμα Δεδομένων.** Αυτή η μονάδα αρχιτεκτονικής κάνει χρήση του προφίλ χρήστη ώστε να συστήσει τα προϊόντα εκείνα που τα χαρακτηριστικά του περιεχομένου τους ταίριαξαν με τα χαρακτηριστικά γνωρίσματα του προφίλ, μέσω του υπολογισμού ομοιότητας. Τελικά προκύπτει ένας ταξινομημένος κατά σειρά προτίμησης κατάλογος προϊόντων που το σύστημα υπολόγισε ότι θα ενδιαφέρουν το χρήστη.



Εικόνα 3.4 Παρουσίαση ενός εξατομικευμένου συστήματος με την κατασκευή του προφίλ χρήστη (Chandramouli & Micarelli, 2007)

### 3.7.4 Personalized Recommender System (PRES)

Σύμφωνα με την πηγή (Shoham, 1997), η προσέγγιση content-based recommendation έχει τις ρίζες της στην ανάκτηση δεδομένων (Information Retrieval-IR), ως εκ τούτου εφαρμόζει πολλές κοινές τεχνικές. Πιο συγκεκριμένα, βασίζεται στην αναπαράσταση των διαθέσιμων συστάσεων ως διανύσματα. Ομοίως, αναπαράστανται συναρτήσεις ομοιότητας σε συνδυασμό με μεθόδους ανάθεσης βαρών στους όρους των διανυσμάτων.

Παρακάτω αναλύεται ένα ενδεικτικό σύστημα που ακολουθεί τη γενικότερη μεθοδολογία υλοποίησης των content-based recommendation συστημάτων.

Το σύστημα PRES σύμφωνα με την πηγή (Robin van Meteren, 2000), αναπτύχθηκε με σκοπό να χρησιμοποιηθεί στο επίπεδο μιας ιστοσελίδας και να παρέχει δυναμικούς υπερσυνδέσμους (hyperlinks) ως συστάσεις στο χρήστη που θα τον βοηθούν να βρίσκει αντικείμενα που τον ενδιαφέρουν. Για την παροχή των συστάσεων, το σύστημα συγκρίνει το προφίλ χρήστη με την κάθε διαθέσιμη σύσταση και συστήνει τις πιο σχετικές. Για να μπορέσει να γίνει η σύγκριση, πρέπει να αναπαρασταθούν με κοινό τρόπο. Η αναπαράσταση αυτή υλοποιείται με τη μορφή διανύσματος όρων-βαρών. Το σύστημα συγκεκριμένα, έχει ως συστάσεις HTML σελίδες. Οι σελίδες υποβάλλονται σε μία σειριακή διαδικασία τριών βημάτων μέχρι να αναπαρασταθούν από το διάνυσμα. Αρχικά, πραγματοποιείται γραμμική ανάλυση (parsing) της ιστοσελίδας, έπειτα αφαιρούνται λέξεις που έχει διαπιστωθεί ότι δεν προσφέρουν πληροφορία (stop words). Επίσης, οι όροι που απομένουν αντικαθίστανται από τη ρίζα τους

(stemming) και αποτελούν το διάνυσμα αναπαράστασης της ιστοσελίδας. Σε κάθε όρο ανατίθεται βάρος με βάση κάποια μέθοδο, και υποδηλώνει τη σημασία του όρου για την ιστοσελίδα. Χρησιμοποιώντας τον ίδιο διανυσματικό χώρο αναπαριστούμε και το προφίλ χρήστη. Για το προφίλ χρήστη, χρησιμοποιείται ένα μοντέλο το οποίο εκπαιδεύεται από το ιστορικό του χρήστη. Στο σύστημα PRES χρησιμοποιείται το μοντέλο ανατροφοδότηση σχετικότητας (relevance feedback) το οποίο έχει ως σκοπό να κατηγοριοποιεί το περιεχόμενο κάθε σύστασης ως ενδιαφέρον ή όχι για το χρήστη. Τελικά, από τις ενδιαφέρουσες συστάσεις που προκύπτουν επιλέγονται οι  $K$  πιο σχετικές με τα ενδιαφέροντα του χρήστη. Για να επιτευχθεί αυτό, εφαρμόζεται η συνάρτηση ομοιότητας συνημιτόνου (cosine similarity) μεταξύ του διανύσματος αναπαράστασης του προφίλ και κάθε διανύσματος αναπαράστασης της κάθε ιστοσελίδας. Έπειτα, διαλέγονται οι  $K$  συστάσεις με τη μεγαλύτερη τιμή της συνάρτησης.

### 3.7.5 Αξιολόγηση των Συστημάτων Συστάσεων με Βάση το Περιεχόμενο

Στη συνέχεια παραθέτονται τα σημαντικότερα πλεονεκτήματα και μειονεκτήματα των συστημάτων που υιοθετούν την προσέγγιση content-based recommendation (group, 2010).

#### A. Πλεονεκτήματα της μεθόδου

- *Ανεξαρτησία του χρήστη.* Τα συστήματα εκμεταλλεύονται μόνο πληροφορίες που παρέχονται (ρητά ή υποδηλούμενα) από το συγκεκριμένο χρήστη για τη δημιουργία του προφίλ του. Προκειμένου δηλαδή να εφαρμοστούν οι τεχνικές αυτές, δεν χρειάζονται αξιολογήσεις από πολλούς χρήστες. Για τη διατύπωση των συστάσεων τους βασίζονται μόνο στις προτιμήσεις του συγκεκριμένου χρήστη για τον οποίο προορίζονται οι προτάσεις. Κατά συνέπεια, δεν χρειάζεται να υπολογιστεί και ο βαθμός ομοιότητας κάθε χρήστη με άλλους.
- *Διαφάνεια.* Τα συστήματα με βάση το περιεχόμενο έχουν επίσης τη δυνατότητα να παρέχουν επεξηγήσεις (αναφορά χαρακτηριστικών) για τις συγκεκριμένες συστάσεις που επιλέχθηκαν για το συγκεκριμένο χρήστη. Μπορούν να εξηγήσουν τη λογική πίσω από τη διαμόρφωση των προτάσεών τους, αυξάνοντας την εμπιστοσύνη των χρηστών προς αυτά με συνέπεια την αποδοχή των προτάσεων και τελικά την επιτυχία των συστημάτων.
- *Αντιμετώπιση φαινομένου μονοπωλίου.* Τα συστήματα αυτά δεν λαμβάνουν υπόψη ιστορικά στοιχεία για το αντικείμενο (π.χ. κατατάξεις του αντικειμένου από άλλους χρήστες). Συνεπώς για να συσταθεί στο χρήστη, δεν έχει σημασία αν είναι καινούργιο παρά μόνο αν το περιεχόμενό του είναι σχετικό με το ενδιαφέρον του χρήστη. Οι τεχνικές βασιζόμενες στις προτιμήσεις του ίδιου του χρήστη, και όχι άλλων «όμοιων» του, είναι σε θέση να προτείνουν προϊόντα και υπηρεσίες σε χρήστες-πελάτες με ξεχωριστά γούστα. Αυτό είναι ένα σημαντικό χαρακτηριστικό εφόσον τα συστήματα δεν προτείνουν μόνο «προφανείς» λύσεις. Επιπλέον, δεν αντιμετωπίζουν πρόβλημα όταν δεν υπάρχουν προηγούμενες αξιολογήσεις κάποιου προϊόντος αφού είναι έτσι και αλλιώς διαθέσιμα. Αυτό που χρειάζεται είναι οι προτιμήσεις του χρήστη οι οποίες είναι και αυτές δεδομένες από τον ίδιο. Η αξιολόγηση του προϊόντος γίνεται με βάση τις προτεραιότητες του χρήστη και τα χαρακτηριστικά του προϊόντος.

#### B. Μειονεκτήματα της μεθόδου

Τα συστήματα που βασίζονται στο περιεχόμενο έχουν κάποιους περιορισμούς που δεν επιτρέπουν στα συστήματα αυτά να επεκταθούν, όπως (Adomavicius & Tuzhilin, 2005):

- *Ανεπαρκές περιεχόμενο.* Τα συστήματα αναπαριστούν το περιεχόμενο του προφίλ χρήστη και των διαφημίσεων με τέτοιο τρόπο ώστε να πραγματοποιηθεί συσχέτιση αυτών (π.χ. διανύσματα όρων-βαρών και χρήση cosine similarity). Υπάρχει ένα όριο στον αριθμό των χαρακτηριστικών γνωρισμάτων που μπορεί ένα τέτοιο σύστημα να συγκρίνει προκειμένου να παραγάγει συστάσεις προϊόντων. Ένα σύστημα συστάσεων με βάση το περιεχόμενο δεν μπορεί να κάνει καλές συστάσεις αν το περιεχόμενο δεν περιέχει αρκετή πληροφορία ώστε να μπορέσει να διαχωρίσει τα προϊόντα που αρέσουν στο χρήστη από εκείνα που δεν του αρέσουν, και έτσι συχνά απαιτείται επιπλέον γνώση του τομέα των προϊόντων. Έτσι, η αυτόματη και χειρωνακτική δήλωση των γνωρισμάτων μπορεί να μην είναι αρκετή ώστε να

γίνει ο διαχωρισμός των προϊόντων, ο οποίος είναι απαραίτητος για την εξαγωγή του προφίλ με τα ενδιαφέροντα του χρήστη. Επομένως, έχει μεγάλη σημασία το διαθέσιμο περιεχόμενο να παρέχει επαρκείς πληροφορίες για αποδοτική προσέγγιση.

- *Περιορισμοί από την ανάλυση του περιεχομένου.* Τα συστήματα που λειτουργούν με βάση το περιεχόμενο τους δυσκολεύονται να αξιολογήσουν το περιεχόμενο ενός βίντεο ή μιας φωτογραφίας. Η αξιολόγησή τους πραγματοποιείται με τη χρήση αυτοματοποιημένων αλγόριθμων και το αποτέλεσμά τους δεν είναι σίγουρο ότι μπορεί να είναι πάντα σωστό. Επίσης σε κάποια κείμενα που χαρακτηρίζονται με το ίδιο προφίλ, τα συστήματα συστάσεων με βάση το περιεχόμενο δεν μπορούν να ξεχωρίσουν πιο κείμενο είναι αυτό που χρειάζεται ο χρήστης και πιο όχι.
- *Φαινόμενο πολυσημίας-συνωνυμίας λέξεων.* Τα συστήματα συνήθως αναπαριστούν το περιεχόμενο μέσω διανυσμάτων όρων. Κατά συνέπεια, το φαινόμενο αυτό δεν μπορεί να αντιμετωπιστεί εύκολα.
- *Μη υποστήριξη τυχαίας ανακάλυψης (serendipity).* Τα συστήματα με βάση το περιεχόμενο προτείνουν προϊόντα που είχαν υψηλό βαθμό αντιστοίχισης με τα γνωρίσματα του προφίλ χρήστη. Αυτό σημαίνει ότι το σύστημα θα προτείνει στο χρήστη προϊόντα που είναι παρόμοια με εκείνα που είχε βαθμολογήσει και του είχαν αρέσει στο παρελθόν, δηλαδή δεν έχει τη δυνατότητα το σύστημα να βρει νέα προϊόντα που δεν έχουν σχέση με όσα έχει κοιτάξει παλαιότερα ο χρήστης αλλά που πιθανώς να τον ενδιαφέρουν. Το πρόβλημα αυτό είναι γνωστό ως Serendipity. Έτσι, αν ένας χρήστης έχει βαθμολογήσει ταινίες στις οποίες παίζει ένας συγκεκριμένος ηθοποιός, το σύστημα θα του βρει και άλλες ταινίες με τον ίδιο ηθοποιό που δεν έχει ακόμα βαθμολογήσει. Απουσιάζει λοιπόν το στοιχείο της καινοτομίας. Το πρόβλημα αυτό θα μπορούσε να λυθεί με την εισαγωγή του στοιχείου της τυχαιότητας. Επιπλέον, καθώς το σύστημα διαθέτει μεθόδους για να προτείνει μόνο όμοια μεταξύ τους προϊόντα, μερικές φορές τα προϊόντα σχεδόν ταυτίζονται και έτσι η σύσταση χάνει το νόημά της. Κάποια συστήματα συστάσεων έχουν αναπτύξει τεχνικές για να φιλτράρουν και να αποκλείουν προϊόντα που είναι πολύ όμοια με εκείνα που ο χρήστης έχει δει στο παρελθόν. Κάποια άλλα μέτρα εφαρμόζονται για να αξιολογούν κατά πόσο σχετικά προϊόντα διαθέτουν και κάποιον νεωτερισμό. Με την ποικιλία λοιπόν στις συστάσεις προσπαθεί να λυθεί το πρόβλημα του serendipity. Τα συστήματα αυτά χρησιμοποιώντας συγκεκριμένο αλγόριθμο εύρεσης σχετικών συστάσεων που στηρίζεται αποκλειστικά στο περιεχόμενο, αδυνατεί να συστήνει κάποιο αντικείμενο που ανέλπιστα θα ενδιέφερε το χρήστη. Επίσης, επιλέγουν πληροφορίες που έχουν υψηλό βαθμό συσχέτισης με το προφίλ χρήστη. Επομένως, αν ένας χρήστης αναζητήσει κάτι στο οποίο δεν ταιριάζει με το προφίλ που είχε δημιουργήσει, τα αποτελέσματα θα ήταν πολύ περιορισμένα σε σύγκριση με άλλους χρήστες. Για την αντιμετώπιση αυτού του προβλήματος έχουν δημιουργηθεί αλγόριθμοι οι οποίοι προσθέτουν τυχαιότητα στις προτάσεις του συστήματος.
- *Αδυναμία συγκέντρωσης πολλών στοιχείων.* Τέλος, δημιουργούνται προβλήματα με νέους χρήστες οι οποίοι δεν έχουν συγκεντρώσει πολλά στοιχεία στο προφίλ τους, και έτσι τα αποτελέσματα που έχουν από τα συστήματα συστάσεων δεν μπορούν να είναι αξιόπιστα. Για να είναι λοιπόν το σύστημα ικανό να καταλάβει τη γενική συμπεριφορά στις προτιμήσεις του χρήστη και να κάνει σωστές και ακριβείς συστάσεις, θα πρέπει να έχει συλλέξει αρκετά δεδομένα από βαθμολογήσεις προϊόντων του χρήστη. Συνεπώς, το σύστημα δεν μπορεί να κάνει αξιόπιστες συστάσεις σε έναν καινούριο χρήστη που δεν έχει αλληλεπιδράσει ακόμα αρκετά με το σύστημα.

### **3.7.6 Web 2.0 και Εξατομικευμένα Συστήματα Συστάσεων βάσει Περιεχομένου**

Η φιλοσοφία πίσω από τον Ιστό 2.0 είναι ότι ο χρήστης βρίσκεται πλέον στο κέντρο του ενδιαφέροντος. Οι πλατφόρμες των Κοινωνικών Μέσων δεν έχουν νόημα χωρίς τους χρήστες, καθώς εκείνοι συμβάλουν στο περιεχόμενό τους με πληροφορία. Μία μορφή περιεχομένου που παράγεται από χρήστες είναι και τα folksonomies. Folksonomy είναι μία ταξινόμηση που προκύπτει από χρήστες που συνεργατικά σχολιάζουν και κατηγοριοποιούν τα ενδιαφέροντα

τους με τη χρήση λέξεων-κλειδιών που ονομάζονται ετικέτες (tags). Τα όλο και αυξανόμενα Folksonomies θέτουν νέες προκλήσεις στην αναζήτηση και ανάκτηση σχετικού περιεχομένου. Ιδανικά, μία Web 2.0 πλατφόρμα πρέπει να παρέχει στους χρήστες τη δυνατότητα προσαρμοστικής περιήγησης και να κάνει συστάσεις σχετικού περιεχομένου. Η λειτουργία αυτή ξεπερνά την απλή αντιστοίχιση προϊόντων μέσω ερωτημάτων με βάση τις λέξεις-κλειδιά και θέτει ένα νέο επίπεδο εξερεύνησης των υπηρεσιών του σύγχρονου Διαδικτύου. Ένα σημαντικό κομμάτι της έρευνας είναι η εξέλιξη κατάλληλων μεθόδων συστάσεων, καθώς η ενσωμάτωση ετικετών στους αλγόριθμους των συστημάτων συστάσεων με βάση το περιεχόμενο είναι ένα πρόβλημα που δεν έχει ακόμα εξερευνηθεί αναλυτικά (Ricci & Rokach, 2011).

Έχουν προταθεί κάποιες τεχνικές προκειμένου να λαμβάνεται υπ' όψιν η δραστηριότητα ετικετοποίησης των χρηστών στα content-based συστήματα συστάσεων (Diederich & Iofciu). Για παράδειγμα, τα προφίλ χρηστών παρουσιάζονται με τη μορφή διανύσματος ετικετών, στο οποίο το κάθε στοιχείο υποδηλώνει πόσες φορές μία ετικέτα έχει αποδοθεί σε κάποιο έγγραφο από το χρήστη. Μία άλλη τεχνική είναι η εκπροσώπηση των προφίλ χρηστών από μία συλλογή ετικετών οι οποίες έχουν επιλεγεί από το χρήστη, σε συνδυασμό με αντίστοιχες τιμές που αντιπροσωπεύουν το ενδιαφέρον του χρήστη γι' αυτές τις ετικέτες.

Περαιτέρω έρευνα θα μπορούσε να διεξαχθεί, σχετικά με την ανάλυση των ετικετών ως ενός δυναμικού είδους ανατροφοδότησης για την κατασκευή προφίλ χρηστών, καθώς ετικέτες που εκφράζουν τη γνώμη ή τα συναισθήματα του χρήστη θα μπορούσαν να χρησιμοποιηθούν ως μέτρο ένδειξης της ικανοποίησης του χρήστη για τα προϊόντα.

### **3.8 Συστήματα Βασισμένα στη Συνεργασία (Collaborative Systems)**

Η τεχνική του Collaborative Filtering (CF) ήταν η πρώτη που χρησιμοποιήθηκε σαν βάση για τα συστήματα συστάσεων (Tapestry, Group Lens). Η τεχνική αυτή δεν βασίζεται στη γνώση των χαρακτηριστικών των αντικειμένων ώστε να παράγει συστάσεις για κάποιον χρήστη, αλλά αντίθετα βασίζεται στην ομοιότητα του χρήστη αυτού με άλλους. Η ομοιότητα προκύπτει από τη σύγκριση των αξιολογήσεων του συγκεκριμένου χρήστη με τις αξιολογήσεις άλλων χρηστών. Όταν βρεθούν χρήστες με μεγάλο βαθμό ομοιότητας, το σύστημα προβαίνει σε συστάσεις με βάση τη λογική ότι οι χρήστες των οποίων οι αξιολογήσεις μοιάζουν, θα προτιμήσουν τα ίδια αντικείμενα. Στην πραγματικότητα, το σύστημα δεν χρειάζεται να έχει κάποια γνώση για τα χαρακτηριστικά ή τις ιδιότητες των αντικειμένων που βρίσκονται στη διάθεσή του. Τα αντικείμενα απεικονίζονται αποκλειστικά μέσω των αξιολογήσεων που δέχονται από τους χρήστες.

Με άλλα λόγια, η τεχνική αυτή στηρίζεται στις αξιολογήσεις των χρηστών που μοιράζονται παρόμοια ενδιαφέροντα μεταξύ τους. Είναι η δημοφιλέστερη και η πλέον κυρίαρχη μέθοδος συστάσεων. Η κεντρική ιδέα των συστημάτων συνεργατικού φιλτραρίσματος είναι ότι εάν ένα σύνολο ατόμων αρέσκονται στα ίδια αντικείμενα στο παρελθόν, τότε πιθανότατα θα μπορούν να μοιράζονται και τις ίδιες προτιμήσεις. Γι' αυτό το λόγο, προσπαθούν να προβλέψουν την προτίμηση ενός συγκεκριμένου χρήστη βασισμένα σε αντικείμενα που προηγουμένως είχαν βαθμολογηθεί από διαφορετικούς χρήστες. Η τεχνική αυτή είναι ευρέως χρησιμοποιούμενη στα συστήματα συστάσεων σήμερα.

Επιπλέον, εξυπηρετεί το χρήστη που αναφέρει «πείτε μου τί είναι πιο δημοφιλές ανάμεσα στους γείτονές μου;» δηλαδή τί προτιμούν οι υπόλοιποι που είναι όμοιοι μαζί του. Οι παρακάτω εικόνες περιγράφουν τη λογική και τον τρόπο λειτουργίας των συστημάτων αυτών. Σε επόμενες παραγράφους θα εξετάσουμε εκτενέστερα τη διαδικασία που ακολουθείται.

#### **3.8.1 Παραδοσιακό Συνεργατικό Φιλτράρισμα**

Όπως ήδη αναφέραμε, το Συνεργατικό Φιλτράρισμα αποτελεί τη διαδικασία φιλτραρίσματος και αξιολόγησης προϊόντων μέσω της γνώμης άλλων ανθρώπων του δικτύου. Ο όρος Συνεργατικό Φιλτράρισμα προέκυψε μόλις την τελευταία δεκαετία, όμως οι ρίζες της έννοιας αυτής ανήκουν σε μία διαδικασία που οι άνθρωποι κάνουν εδώ και αιώνες, να μοιράζονται μεταξύ τους τις γνώμες τους. Πρόκειται λοιπόν για μία μέθοδο που στηρίζεται όχι μόνο στις παλαιότερες



βαθμολογήσεις του χρήστη-στόχου, αλλά και σε εκείνες των άλλων χρηστών του συστήματος ώστε να παράγει αυτόματα προβλέψεις ενδιαφέροντος του χρήστη-στόχου για τα προϊόντα του συστήματος. Η κεντρική ιδέα είναι ότι η βαθμολόγηση ενός χρήστη  $u$  για ένα προϊόν  $i$  που δεν έχει δει, θα είναι όμοια με τη βαθμολόγηση που έδωσε στο προϊόν ένας άλλος χρήστης του συστήματος  $v$ , δεδομένου ότι οι χρήστες  $u$  και  $v$  έχουν βαθμολογήσει άλλα προϊόντα του συστήματος με παρόμοιο τρόπο. Με το ίδιο σκεπτικό, ο χρήστης  $u$  πιθανότατα θα δώσει παρόμοια βαθμολογία για δύο προϊόντα  $i$  και  $j$ , αν οι άλλοι χρήστες του συστήματος έχουν δώσει παρόμοιες βαθμολογίες στα δύο αυτά προϊόντα. Οι μέθοδοι Συνεργατικού Φιλτραρίσματος παράγουν εξατομικευμένες συστάσεις προϊόντων στους χρήστες από τις αλληλεπιδράσεις του με το σύστημα και τις βαθμολογίες του, χωρίς να απαιτεί εξωγενείς πληροφορίες για τους χρήστες και τα προϊόντα, όπως περιεχόμενο ή περιγραφές.

Οι βαθμολογήσεις που χρησιμοποιούν τα συστήματα Συνεργατικού Φιλτραρίσματος μπορεί να έχουν διάφορες μορφές. Μία μορφή είναι η βαθμωτή βαθμολογία που αποτελείται είτε από αριθμητικά δεδομένα, όπως η βαθμολόγηση με 1 έως 5 αστέρια στη MovieLens ή η βαθμολογία τάξεως, όπως οι επιλογές «συμφωνώ απόλυτα, συμφωνώ, είμαι ουδέτερος, διαφωνώ, διαφωνώ απόλυτα». Ένα άλλο είδος «απάντησης» των χρηστών στα προϊόντα είναι το μοντέλο δυαδικής βαθμολογίας, δηλαδή «μου αρέσει, δεν μου αρέσει» ή «συμφωνώ, διαφωνώ». Τέλος, υπάρχουν και οι μοναδιαίες αξιολογήσεις, οι οποίες μπορούν να υποδηλώσουν αν ο χρήστης έχει παρατηρήσει, βαθμολογήσει θετικά ή αγοράσει κάποιο προϊόν. Η έλλειψη βαθμολογίας δείχνει ότι δεν υπάρχει πληροφορία σχετικά με τη γνώμη του χρήστη για το προϊόν. Τα βήματα που ακολουθούνται στα συστήματα αυτά για την παραγωγή συστάσεων είναι τα εξής:

- Σταθμίζουμε όλους τους χρήστες σε σχέση με την ομοιότητά τους στη συμπεριφορά με το χρήστη-στόχο
- Διαλέγουμε μία υπο-ομάδα χρηστών με τα υψηλότερα βάρη που προέκυψαν από το πρώτο βήμα και τους χρησιμοποιούμε σαν αναφορά (χρήστες-γείτονες)
- Πραγματοποιούμε την πρόβλεψη για το ενδιαφέρον του χρήστη-στόχου για κάποιο προϊόν

Οι ερευνητικές μελέτες γύρω από το Συνεργατικό Φιλτράρισμα αυξήθηκαν κατακόρυφα όταν τον Οκτώβριο του 2006 η Netflix διακήρυξε διαγωνισμό με έπαθλο ένα εκατομμύριο δολάρια με στόχο τη σημαντική βελτίωση στην ακρίβεια των προβλέψεων για το πόσο θα αρέσει σε κάποιον χρήστη μία ταινία με βάση τις προτιμήσεις του κατά 10% (Netflix Prize). Ο διαγωνισμός αυτός άνοιξε το δρόμο τεράστιας προόδου στον τομέα του συνεργατικού φιλτραρίσματος. Για πρώτη φορά, οι ερευνητές είχαν πρόσβαση σε δεδομένα εκατό εκατομμυρίων βαθμολογιών ταινιών. Ερευνητές από όλους τους τομείς, όπως π.χ. μηχανικοί, μαθητές ή επιστήμονες χρησιμοποίησαν την καινοτομία στον τρόπο σκέψης τους για να αναπτύξουν αλγορίθμους που θα βελτιώσουν την ακρίβεια στην πρόβλεψη, μειώνοντας το σφάλμα. Η Netflix βράβευσε το 2007 με 50.000 δολάρια την ομάδα BellKor, η οποία βελτίωσε το ποσοστό σφάλματος στις προβλέψεις κατά 8.43%. Η βελτίωση αυτή έγινε σε μία ομάδα δεδομένων που χρησιμοποιήθηκαν ως test. Το 2009 η ομάδα «BellKor's Pragmatic Chaos» κέρδισε το έπαθλο του ενός εκατομμυρίου δολαρίων, καταφέροντας βελτίωση στην πρόβλεψη κατά 10,06%.



Εικόνα 3.5 Η MovieLens χρησιμοποιεί συνεργατικό φιλτράρισμα προκειμένου να προβλέψει τις βαθμολογίες των χρηστών σε ταινίες (Digital Magazine)

Τα περισσότερα συστήματα συστάσεων χρησιμοποιούν αλγόριθμους παραδοσιακού Collaborative Filtering. Σύμφωνα με την πηγή (Greg Linden, 2003), οι αλγόριθμοι αυτοί αναπαριστούν τον κάθε πελάτη ως ένα  $N$ -διάστατο διάνυσμα. Τις  $N$  διαστάσεις αποτελούν τα διαθέσιμα  $N$  διακριτά αντικείμενα (items). Οι τιμές του διανύσματος είναι θετικές αν τα αντίστοιχα αντικείμενα έχουν αγοραστεί ή βαθμολογηθεί θετικά από τον πελάτη. Αντίστοιχα, είναι αρνητικές αν έχουν βαθμολογηθεί αρνητικά.

Για την εύρεση των δημοφιλέστερων αντικειμένων, πολλαπλασιάζονται οι τιμές του διανύσματος που αντιστοιχεί στον κάθε πελάτη με τον αντίστροφο του αριθμού των πελατών που έχουν αγοράσει ή βαθμολογήσει το κάθε αντικείμενο. Μ' αυτό τον τρόπο δίνεται παράλληλα προτεραιότητα στα αντικείμενα που αγοράζονται ή βαθμολογούνται σπανιότερα.

Για την εύρεση των συστάσεων που θα γίνουν στον κάθε πελάτη, ο αλγόριθμος βασίζεται στους  $K$  πιο σχετικούς με αυτόν πελάτες. Αυτή η συσχέτιση μεταξύ των πελατών γίνεται με βάση κάποια συνάρτηση ομοιότητας (π.χ. Pearson correlation coefficient). Τελικά, οι συστάσεις προκύπτουν από τα αντικείμενα που βρίσκουμε ότι είναι τα δημοφιλέστερα μεταξύ των  $K$  πιο σχετικών πελατών.

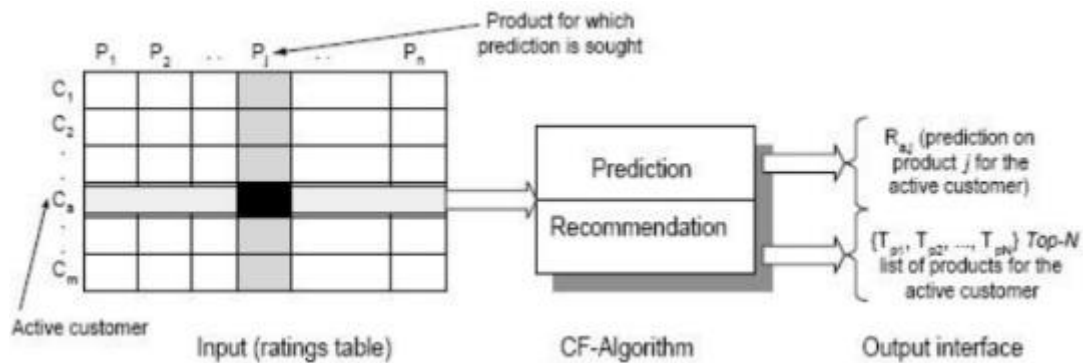


Εικόνα 3.6 Αναπαράσταση του συστήματος βασισμένο στη συνεργασία

Η χρησιμότητα  $u(c,s)$  του αντικείμενου  $s$  ως προς το χρήστη  $c$  βασίζεται στη χρησιμότητα  $u(c_i,s)$  που ανατίθεται στο αντικείμενο  $s$  για κάθε χρήστη  $c_i \in C$ , όπου είναι παρόμοιο με το χρήστη  $c$ . Στην προσπάθεια σύστασης μιας ταινίας σε έναν χρήστη  $U$ , τα συστήματα φιλτράρισματος με βάση το περιεχόμενο, αρχικά θα έβρισκαν τους όμοιους χρήστες, θα

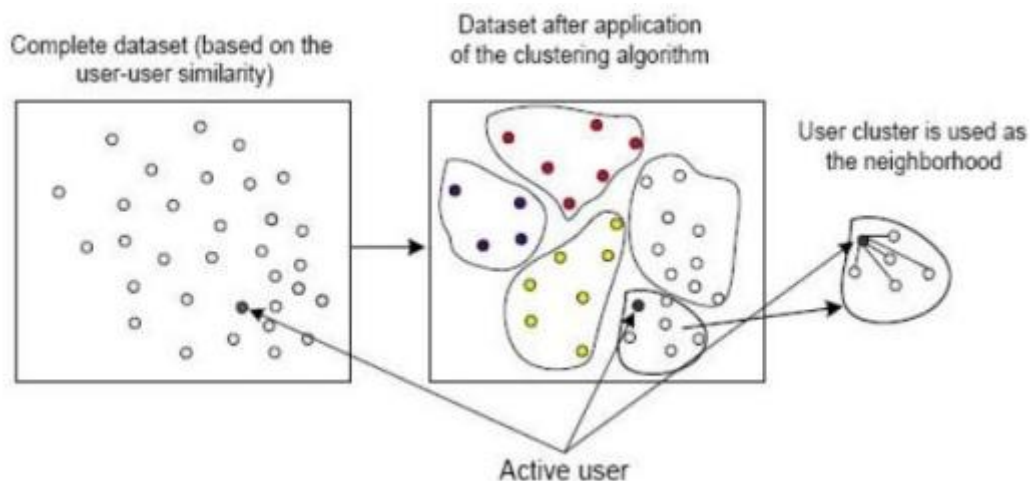


δημιουργούσαν τους  $k$  πλησιέστερους γείτονες, και ύστερα θα συμπεράιναν τη σύσταση για το χρήστη (Adomavicius & Tuzhilin, 2005). Οι προβλέψεις για κάποιο αντικείμενο βασίζονται στις βαθμολογίες-προτιμήσεις όμοιων χρηστών. Τα συστήματα συνεργατικού φιλτραρίσματος επομένως, για να παράγουν συστάσεις για έναν χρήστη, χρησιμοποιούν πληροφορία από χρήστες που είναι όμοιοι με αυτόν (Λίκα). Η παρακάτω εικόνα δείχνει πως λειτουργούν τα συστήματα CF προκειμένου να κάνουν τις συστάσεις τους.



Εικόνα 3.7 Περιγραφή του τρόπου λειτουργίας ενός συστήματος βασισμένο στη συνεργασία

Γενικότερα τα συστήματα CF αναλύουν τις απόψεις των άλλων χρηστών σε σχέση με τα στοιχεία. Συνεπώς, παρέχουν ένα βαθμό αρεσκείας όχι με βάση τη φύση του στοιχείου, αλλά με βάση την ανθρώπινη κρίση. Η εικόνα που ακολουθεί δείχνει λεπτομερώς τον τρόπο που λειτουργούν τα συστήματα με βάση τη συνεργασία. Πώς δηλαδή, κατά την αναζήτηση ενός αντικείμενου από το χρήστη, οι πληροφορίες που είναι στη διάθεση του συστήματος ομαδοποιούνται ανάλογα με τις προτιμήσεις, και πώς το σύστημα κάνει τις συστάσεις του μόνο από τους χρήστες που ανήκουν στην ίδια ομάδα. Στις επόμενες παραγράφους περιγράφεται αναλυτικότερα η λειτουργία των συστημάτων collaborative filtering.



Εικόνα 3.8 Περιγραφή του τρόπου δημιουργίας ομάδων με κοινά ενδιαφέροντα

Εμπορικές εφαρμογές που υλοποιούν τέτοιο φιλτράρισμα είναι (Μουζακίδης):

- Netflix, εκπομπή βίντεο μέσω Διαδικτύου
- StumbleUpon, κοινωνική δικτύωση

- Directed Edge, εταιρία η οποία παρέχει συστάσεις πάνω σε ιστοσελίδες κοινωνικής δικτύωσης, ηλεκτρονικών καταστημάτων και ιστοσελίδων πληροφόρησης
- eBay, διαδικτυακή πύλη ηλεκτρονικού εμπορίου
- Google News, υπηρεσία της Google που παρέχει εξατομικευμένα νέα
- Gravity R&D, εταιρία παροχής ψηφιακού περιεχομένου
- half.ebay.com
- Heeii, παρέχει συστάσεις για ιστοσελίδες
- Hollywood Video, διαδικτυακή πύλη παρακολούθησης
- Hulu, τηλεόραση μέσω Διαδικτύου
- Internet Movie Database, παρέχει πληροφορίες για ταινίες
- iTunes, διαδικτυακή πύλη με εμπόριο πολυμετοχικού υλικού
- Last.fm, διαδικτυακό ραδιόφωνο
- Threadless, διαδικτυακή ιστοσελίδα για παραγγελίες t-shirt
- Baynote, μηχανή αναζήτησης
- ChoiceStream, εταιρία παροχής διαδικτυακών διαφημίσεων
- Collarity, εταιρία παροχής διαδικτυακών διαφημίσεων και μηχανής αναζήτησης
- Digg.com, ιστοσελίδα κοινωνικής δικτύωσης
- Amazon, ηλεκτρονικό πολυκατάστημα
- Amie Street, ηλεκτρονικό πολυκατάστημα μουσικής
- Barilliance, εφαρμογή υποστήριξης ηλεκτρονικού εμπορίου
- Barnes and Noble, ηλεκτρονικό κατάστημα βιβλίων
- Musicmatch, εφαρμογή αναπαραγωγής μουσικής
- MyStrands, ιστοσελίδα κοινωνικής δικτύωσης
- LibraryThing, πληροφορίες βιβλίων
- Loomia, παροχή συστάσεων ιστοσελίδων

Οι αλγόριθμοι των συστημάτων συνεργατικού φιλτραρίσματος διακρίνονται σε δύο κύριες κατηγορίες ανάλογα με τον τρόπο εύρεσης της γειννίας του χρήστη. Η πρώτη βασίζεται στη μνήμη (memory/heuristic-based) και η δεύτερη στο μοντέλο (model-based), τα οποία θα αναλύσουμε παρακάτω (Breese, Heckerman, & Kadie, 1998).

### 3.8.2 Κατηγορίες Συστημάτων Συστάσεων με Συνεργατικό Φιλτράρισμα

Τα συστήματα συστάσεων με συνεργατικό φιλτράρισμα μπορούν να κατηγοριοποιηθούν βάσει διαφόρων χαρακτηριστικών. Στις επόμενες ενότητες διαχωρίζονται πρώτα τα συστήματα σε δύο ομάδες, ανάλογα με τον τρόπο που χρησιμοποιούνται οι βαθμολογήσεις χρηστών-προϊόντων που είναι αποθηκευμένες στο σύστημα, και στη συνέχεια χωρίζονται σε δύο κατηγορίες με βάση αν το σύστημα χρησιμοποιεί, ώστε να εξάγει πρόβλεψη για το χρήστη-στόχο, τις βαθμολογήσεις άλλων χρηστών ή τις βαθμολογήσεις του χρήστη-στόχου για άλλα προϊόντα.

#### ➤ Συστήματα Συστάσεων με Συνεργατικό Φιλτράρισμα βάσει Μοντέλου και Μνήμης

Οι μέθοδοι συνεργατικού φιλτραρίσματος μπορούν να χωριστούν σε δύο γενικές κατηγορίες, στις μεθόδους που βασίζονται στο μοντέλο (model-based) και στις μεθόδους που στηρίζονται στη μνήμη (memory-based ή neighborhood-based) (Ricci & Rokach, 2011).

Τα model-based συστήματα χρησιμοποιούν τις βαθμολογήσεις των χρηστών που υπάρχουν αποθηκευμένες στο σύστημα για να μάθουν ένα μοντέλο προβλέψεων. Η γενική ιδέα είναι να

μοντελοποιηθούν οι αλληλεπιδράσεις χρηστών-προϊόντων με παράγοντες που εκπροσωπούν τα αφανή χαρακτηριστικά των χρηστών και των προϊόντων στο σύστημα, όπως η κατηγορία προτιμήσεων του χρήστη ή η κλάση κατηγορίας στην οποία ανήκει το προϊόν. Το μοντέλο αυτό εκπαιδεύεται χρησιμοποιώντας τα διαθέσιμα δεδομένα, και στη συνέχεια εφαρμόζεται για να προβλέψει τις βαθμολογήσεις των χρηστών σε καινούρια προϊόντα. Οι προσεγγίσεις με βάση το μοντέλο για τη σύσταση προϊόντων είναι πολυάριθμες. Χαρακτηριστικά, κάποιες από αυτές τις προσεγγίσεις είναι τα Bayesian αθροίσματα (Bayesian Clustering), η κρυφή σημασιολογική ανάλυση (Latent Semantic Analysis), η μέγιστη εντροπία, οι μηχανές Boltzmann, οι μηχανές διανυσμάτων υποστήριξης (Support Vector Machines) ή η αποσύνθεση μοναδικής τιμής (Singular Value Decomposition).

Πλεονέκτημα αυτής της προσέγγισης είναι ότι μπορεί να χειρίζεται αραιά δεδομένα (sparsity problem) χωρίς να μειώνεται η αποδοτικότητα. Έτσι, τα model-based συστήματα μπορούν να εφαρμόζονται εύκολα σε εφαρμογές που περιλαμβάνουν μεγάλα datasets. Επιπλέον, με την εκπαίδευση του συστήματος, βελτιώνεται συνεχώς η απόδοσή του. Ένα άλλο πλεονέκτημα είναι ότι μπορούν να δίνουν μία διαισθητική εξήγηση των συστάσεων που κάνουν, και έτσι οι χρήστες εμπιστεύονται καλύτερα το σύστημα και αποδέχονται τις συστάσεις που τους γίνονται.

Από την άλλη, υπάρχουν και μειονεκτήματα που εμφανίζει η προσέγγιση των model-based συστημάτων. Το βασικότερο μειονέκτημά τους είναι ότι απαιτούν ανά τακτά χρονικά διαστήματα φάσεις εκπαίδευσης προκειμένου να μάθουν το μοντέλο πρόβλεψης, και η διαδικασία αυτή κοστίζει ακριβά. Επίσης, επειδή στα συστήματα αυτά χρησιμοποιούνται συχνά μέθοδοι μείωσης διαστάσεων, μπορεί να χαθεί χρήσιμη πληροφορία από τις μειώσεις.

Στα memory-based συστήματα, οι βαθμολογήσεις των χρηστών-προϊόντων που είναι αποθηκευμένες στο σύστημα χρησιμοποιούνται άμεσα για την εξαγωγή προβλέψεων βαθμολογιών σε νέα προϊόντα. Με τα δεδομένα που έχει στη μνήμη του, το σύστημα υπολογίζει την ομοιότητα ανάμεσα σε προϊόντα ή χρήστες και εξάγει την πρόβλεψη για το χρήστη από τον σταθμισμένο μέσο όρο των βαθμολογιών. Ο υπολογισμός της ομοιότητας γίνεται με μηχανισμούς, όπως είναι η συσχέτιση Pearson (Pearson correlation), ή η ομοιότητα με βάση το συνημιτονικό διάνυσμα (cosine-based similarity). Ο μηχανισμός αυτός ήταν ο πρώτος που διαμορφώθηκε και πλέον χρησιμοποιείται σε πολλά εμπορικά συστήματα, καθώς είναι αποδοτικός και εύκολος στην εφαρμογή. Χαρακτηριστικά παραδείγματα των συστημάτων βάσει της μνήμης είναι οι top-N συστάσεις με βάση το χρήστη ή το προϊόν. Τα συστήματα αυτά έχουν πολλά πλεονεκτήματα, ορισμένα εκ των οποίων αναφέρονται παρακάτω:

Αρχικά η απλότητα. Τα συστήματα αυτά είναι πολύ εύκολα στη δημιουργία και πολύ απλά στην εφαρμογή τους. Στην πιο απλή τους μορφή, ο μόνος παράγοντας που χρειάζεται ρύθμιση είναι ο αριθμός των χρηστών-γειτόνων που θα χρησιμοποιηθούν για την εξαγωγή της πρόβλεψης. Ένα άλλο σημαντικό προτέρημα είναι οι εξηγήσεις των προβλέψεων που παρέχει το σύστημα. Για την κάθε πρόβλεψη βαθμολόγησης που υπολογίζεται, δίνεται και μία συνοπτική διαισθητική εξήγηση για το πώς προέκυψε η πρόβλεψη. Η ύπαρξη εξήγησης βοηθά το χρήστη να καταλάβει καλύτερα τη σύσταση που του γίνεται και τί σχέση έχει με εκείνον. Ένα τρίτο πλεονέκτημα είναι η σταθερότητα των memory-based συστημάτων, καθώς επηρεάζονται ελάχιστα από τη συνεχή προσθήκη νέων χρηστών, προϊόντων και βαθμολογιών, γεγονός που είναι πολύ συνηθισμένο στις μεγάλες εμπορικές εφαρμογές που τα χρησιμοποιούν. Για παράδειγμα, το σύστημα με βάση τη μνήμη μπορεί να κάνει συστάσεις σε νέους χρήστες στηριζόμενα στις ομοιότητες προϊόντων που έχουν ήδη υπολογιστεί και δεν χρειάζεται να εκπαιδευτεί ξανά το σύστημα. Τέλος, ένα άλλο προτέρημα είναι η αποδοτικότητά τους. Σε αντίθεση με τα model-based συστήματα, δεν χρειάζεται να εκπαιδεύουν το σύστημα, διότι αποτελεί μία διαδικασία δαπανηρή και χρονοβόρα. Επίσης, η αποθήκευση των κοντινότερων γειτόνων απαιτεί πολύ μικρή μνήμη, κι αυτό είναι πολύ θετικό για εφαρμογές που διαχειρίζονται εκατομμύρια προϊόντα και χρήστες.

Φυσικά, υπάρχουν και σημεία στα οποία υστερούν τα memory-based συστήματα. Αρχικά, ένα μειονέκτημα είναι ότι εξαρτώνται από τις βαθμολογήσεις των χρηστών, κι έτσι αν οι χρήστες δεν έχουν αλληλεπιδράσεις με το σύστημα τότε εκείνο δεν μπορεί να κάνει αποτελεσματικές προβλέψεις. Επιπλέον, όταν τα δεδομένα των βαθμολογιών είναι αραιά, συμβάν που προκύπτει

συχνά σε προϊόντα που σχετίζονται με το Διαδίκτυο, τότε μειώνεται και η απόδοση του συστήματος. Έτσι, δημιουργείται πρόβλημα σε μεγάλα datasets.

### ➤ Συστήματα Συστάσεων με Συνεργατικό Φιλτράρισμα βάσει Χρήστη και Προϊόντος

Οι συστάσεις με βάση το χρήστη προβλέπουν τη βαθμολογία  $r_{ui}$  ενός χρήστη  $u$  για ένα νέο προϊόν  $i$ , χρησιμοποιώντας τις βαθμολογίες που έχουν δώσει για το  $i$  άλλοι χρήστες που έχουν παρόμοια συμπεριφορά με εκείνον, οι οποίοι ονομάζονται κοντινότεροι γείτονες (nearest-neighbors) (Papagelis & Plexousakis, 2005). Στη συνέχεια, για κάθε χρήστη  $v$  υπολογίζεται η ομοιότητά του  $w_{uv}$  με τον  $u$ . Σε αυτήν την περίπτωση λοιπόν, η εξαγωγή πρόβλεψης γίνεται σε δύο βασικά βήματα:

1. Ψάχνουμε για χρήστες που έχουν παρόμοια συμπεριφορά στη βαθμολόγηση των προϊόντων με το χρήστη-στόχο
2. Χρησιμοποιούμε τις βαθμολογίες των χρηστών οι οποίες ταιριάζουν με το χρήστη-στόχο που βρήκαμε στο πρώτο βήμα ώστε να υπολογίσουμε πρόβλεψη για το στόχο

Η ομοιότητα μεταξύ δύο χρηστών στηρίζεται στις βαθμολογίες άλλων χρηστών που έχει το σύστημα στη μήτρα χρηστών-προϊόντων, και υπολογίζεται με τη συσχέτιση του Pearson ως:

$$\kappa_{x,y} = sim(u_x, u_y) = \frac{\sum_{h=1}^n (r_{u_x, i_h} - \bar{r}_{u_x}) - (r_{u_y, i_h} - \bar{r}_{u_y})}{\sqrt{\sum_{h=1}^n (r_{u_x, i_h} - \bar{r}_{u_x})^2} \sqrt{\sum_{h=1}^n (r_{u_y, i_h} - \bar{r}_{u_y})^2}} \quad (\text{Papagelis, 2005})$$

Όπου  $n$  είναι ο συνολικός αριθμός των προϊόντων στη βάση δεδομένων,  $r_{u_x, i_h}$  είναι η άμεση βαθμολογία του χρήστη  $u_x$  στο προϊόν  $i_h$  και  $\bar{r}_{u_x}$  είναι η μέση βαθμολογία του χρήστη  $u_x$ . Οι μέθοδοι υπολογισμού της ομοιότητας στο συνεργατικό φιλτράρισμα θα μελετηθούν σε επόμενη ενότητα.

Η πρόβλεψη της βαθμολογίας  $r_{ui}$  υπολογίζεται ως ο μέσος όρος των βαθμολογιών που έχουν δώσει οι γείτονες στο προϊόν  $i$ :

$$\hat{r}_{ui} = \frac{1}{|N_i(u)|} \sum_{v \in N_i(u)} r_{vi} \quad (\text{Ricci \& Rokach, 2011, σελ. 115})$$

Όπου  $N_i(u)$  είναι η ομάδα με τους  $k$  κοντινότερους γείτονες του χρήστη-στόχου, οι οποίοι είχαν την υψηλότερη ομοιότητα  $w_{uv}$  με τον  $u$ . Στον τρόπο υπολογισμού της πρόβλεψης υπάρχει το πρόβλημα ότι δεν λαμβάνονται υπ' όψιν τα επίπεδα ομοιότητας. Αν κάποιος γείτονας του χρήστη-στόχου έχει πολύ ομοιότερη συμπεριφορά με εκείνον από ότι κάποιος άλλος γείτονας, τότε θα πρέπει η βαθμολόγηση του πρώτου για το προϊόν  $i$  να μετρήσει περισσότερο από του δεύτερου. Γι' αυτό το λόγο προστέθηκαν βάρη στον τύπο εξαγωγής της πρόβλεψης, ώστε να σταθμίζεται η συνεισφορά του κάθε γείτονα στην πρόβλεψη ανάλογα με την ομοιότητά του. Τα βάρη αυτά κανονικοποιούνται ώστε η προβλεπόμενη βαθμολογία να μην είναι εκτός των επιτρεπόμενων τιμών. Έτσι, ο παραπάνω τύπος βελτιώνεται και παίρνει τη μορφή:

$$\hat{r}_{ui} = \frac{\sum_{v \in N_i(u)} w_{uv} r_{vi}}{\sum_{v \in N_i(u)} |w_{uv}|} \quad (\text{Ricci \& Rokach, 2011, σελ. 115})$$

Χρησιμοποιείται η απόλυτη τιμή των ομοιοτήτων στον παρονομαστή για να μη ξεφύγει η πρόβλεψη από τις επιτρεπόμενες τιμές.

Μία τελευταία βελτίωση που απαιτεί ο τύπος της πρόβλεψης με βάρη αφορά το γεγονός ότι οι χρήστες δεν έχουν όλοι τον ίδιο τρόπο έκφρασης του ενθουσιασμού τους για κάποιο προϊόν. Έτσι, αν σε δύο χρήστες άρεσε πάρα πολύ κάποιο προϊόν, μπορεί ο ένας να το βαθμολογήσει

με την υψηλότερη τιμή, ενώ ο άλλος να είναι πιο δύσκολος και να κρατάει το «Άριστα» για κάτι που θα τον συνεπάρει. Για να λυθεί αυτό το πρόβλημα, αντικαθίστανται οι βαθμολογήσεις  $r_{vi}$  των γειτόνων με τις κανονικοποιημένες βαθμολογήσεις  $h(r_{vi})$  και ο τύπος της πρόβλεψης γίνεται:

$$\hat{r}_{ui} = h^{-1} \left( \frac{\sum_{v \in N_i(u)} w_{uv} h(r_{vi})}{\sum_{v \in N_i(u)} |w_{uv}|} \right) \quad (\text{Ricci \& Rokach, 2011, σελ. 116})$$

Από την άλλη, υπάρχουν οι συστάσεις με βάση το προϊόν (Papagelisa & Plexousakis, 2005). Στην προσέγγιση αυτή, το σύστημα για να υπολογίσει την προβλεπόμενη βαθμολογία  $r_{ui}$  του χρήστη-στόχου  $u$  για το προϊόν  $i$ , λαμβάνει υπ' όψιν τις βαθμολογήσεις που έχει δώσει ο  $u$  για άλλα προϊόντα  $j$  που είναι παρόμοια με το  $i$ . Η εξαγωγή πρόβλεψης σε αυτήν την περίπτωση γίνεται με τα παρακάτω δύο βήματα:

1. Φτιάχνουμε μία μήτρα προϊόντων που να δηλώνει τις σχέσεις για όλα τα ζευγάρια προϊόντων (κατά πόσο είναι όμοια μεταξύ τους)
2. Χρησιμοποιώντας τη μήτρα αυτή και τα δεδομένα του χρήστη-στόχου, συμπεραίνουμε το γούστο του

Η ομοιότητα ανάμεσα σε δύο προϊόντα υπολογίζεται ως η συσχέτιση Pearson των σχετικών στηλών της μήτρας χρηστών-προϊόντων:

$$\mu_{x,y} = sim(i_x, i_y) = \frac{\sum_{h=1}^m (r_{u_h, i_x} - \bar{r}_{i_x}) - (r_{u_h, i_y} - \bar{r}_{i_y})}{\sqrt{\sum_{h=1}^m (r_{u_h, i_x} - \bar{r}_{i_x})^2} \sqrt{\sum_{h=1}^m (r_{u_h, i_y} - \bar{r}_{i_y})^2}} \quad (\text{Papagelisa, 2005})$$

Όπου  $m$  είναι ο συνολικός αριθμός χρηστών στη βάση δεδομένων,  $r_{u_h, i_x}$  είναι η άμεση βαθμολογία του χρήστη  $u_h$  στο προϊόν  $i_x$  και  $\bar{r}_{i_x}$  είναι η μέση βαθμολογία του προϊόντος  $i_x$ .

Το συνεργατικό φιλτράρισμα με βάση το προϊόν εφαρμόζεται ευρέως στην Amazon. Έστω ότι  $N_u(i)$  είναι η ομάδα προϊόντων που έχει βαθμολογήσει ο  $u$  που είναι παρόμοια με το  $i$ . Η πρόβλεψη για τη βαθμολόγηση του  $u$  στο  $i$  μπορεί να υπολογιστεί ως ο σταθμισμένος μέσος όρος των βαθμολογιών του  $u$  στα προϊόντα του  $N_u(i)$ :

$$\hat{r}_{ui} = \frac{\sum_{j \in N_u(i)} w_{ij} r_{uj}}{\sum_{j \in N_u(i)} |w_{ij}|} \quad (\text{Ricci \& Rokach, 2011, σελ. 116})$$

Όπως αναφέραμε νωρίτερα και στην περίπτωση του συνεργατικού φιλτραρίσματος με βάση το χρήστη, οι χρήστες μπορεί να δείχνουν με διαφορετικό τρόπο την εκτίμησή τους για τα προϊόντα, κάποιος μπορεί να είναι περισσότερο εκδηλωτικός και κάποιος άλλος πιο μετρημένος στη βαθμολογία του. Για το λόγο αυτό, οι διαφορές στην κλίμακα βαθμολόγησης αμβλύνονται με την κανονικοποίηση των βαθμολογιών, όπως φαίνεται στην εξίσωση που ακολουθεί:

$$\hat{r}_{ui} = h^{-1} \left( \frac{\sum_{j \in N_u(i)} w_{ij} h(r_{uj})}{\sum_{j \in N_u(i)} |w_{ij}|} \right) \quad (\text{Ricci \& Rokach, 2011, σελ. 116})$$

	$i_1$	...	$i_x$	...	$i_y$	...	$i_n$
$u_1$	7		4		7		-
...							
$u_x$	$r_{x,1}$		$r_{x,x}$		$r_{x,y}$		$r_{x,n}$
...							
$u_y$	$r_{y,1}$		$r_{y,x}$		$r_{y,y}$		-
...							
$u_m$	5		4		6		4

User-item matrix

Εικόνα 3.9 Παράδειγμα μήτρας χρηστών-προϊόντων (Paragelisa, 2005)

Οι δύο αυτές προσεγγίσεις εμφανίζουν πλεονεκτήματα και μειονεκτήματα στη συμπεριφορά τους, σχετικά με διάφορα κριτήρια. Στην περίπτωση του συνεργατικού φιλτραρίσματος με βάση το χρήστη, η ομοιότητα ανάμεσα σε δύο χρήστες υπολογίζεται συγκρίνοντας τις βαθμολογίες που έχουν δώσει αυτοί οι δύο χρήστες στα ίδια προϊόντα. Στο συνεργατικό φιλτράρισμα με βάση το προϊόν, η ομοιότητα ανάμεσα σε δύο προϊόντα υπολογίζεται λαμβάνοντας υπ' όψιν τις βαθμολογίες που έχει δώσει ο ίδιος χρήστης στα δύο συγκεκριμένα προϊόντα. Έτσι λοιπόν, η ακρίβεια των συστημάτων συστάσεων στην πρόβλεψη που κάνουν, εξαρτάται από το λόγο των χρηστών-προϊόντων που είναι αποθηκευμένα στο σύστημα. Σε γενικές γραμμές, είναι προτιμότερο να στηρίζεται το σύστημα σε λίγους «γείτονες» οι οποίοι όμως είναι αξιόπιστοι, παρά σε έναν ευρύτερο κύκλο γειτόνων στον οποίο τα βάρη ομοιότητας κάποιων δεν είναι ιδιαίτερα υψηλά. Σε περιπτώσεις στις οποίες ο αριθμός των χρηστών ξεπερνάει κατά πολύ τον αριθμό των προϊόντων (περιπτώσεις που είναι και οι συχνότερες στις διαδικτυακές εφαρμογές συστημάτων συστάσεων), όπως στην Amazon, τα συστήματα με βάση τα προϊόντα δείχνουν να έχουν καλύτερες επιδόσεις. Αναλόγως, σε ένα σύστημα στο οποίο τα αποθηκευμένα προϊόντα είναι κατά πολύ περισσότερα από τους χρήστες, τότε προτιμότερες στον τομέα της ακρίβειας πρόβλεψης είναι οι μέθοδοι προβλέψεων με βάση το χρήστη. Συνολικά, όσον αφορά τη στατιστική ακρίβεια, οι αλγόριθμοι πρόβλεψης με βάση το προϊόν λειτουργούν καλύτερα από εκείνους με βάση το χρήστη. Επιπλέον, η προσέγγιση με βάση το προϊόν χρειάζεται λιγότερη μνήμη και χρόνο για να υπολογίσει τις σταθμισμένες ομοιότητες από ότι οι μέθοδοι με βάση το χρήστη. Η χρονική πολυπλοκότητα ωστόσο των δύο προσεγγίσεων στη βάση της online σύστασης είναι η ίδια. Αναφορικά με τη σταθερότητα, η επιλογή ανάμεσα στην user-based και την item-based μέθοδο εξαρτάται από τη συχνότητα και την ποσότητα των αλλαγών στους χρήστες και στα προϊόντα του συστήματος. Αν τα διαθέσιμα αποθηκευμένα προϊόντα στο σύστημα είναι σταθερά σε σχέση με τη λίστα των χρηστών, τότε μία προσέγγιση με βάση το προϊόν είναι προτιμότερη, διότι η σταθμισμένη ομοιότητα των προϊόντων θα μπορεί να υπολογίζεται ανά αραιά χρονικά διαστήματα και το σύστημα θα είναι σε θέση να προτείνει προϊόντα σε νέους χρήστες. Αντιθέτως, σε εφαρμογές στις οποίες η λίστα με τα προϊόντα του συστήματος αλλάζει συνεχώς, ενώ οι χρήστες είναι σταθεροί, προτιμότερη είναι η μέθοδος με βάση το χρήστη από άποψη σταθερότητας. Αναφορικά με το θέμα της δικαιολόγησης, τα συστήματα συστάσεων με βάση το προϊόν υπερτερούν. Είναι πιο εύκολο για το σύστημα να παρουσιάσει τη λίστα με τα γειτονικά προϊόντα και τις ομοιότητές τους στο χρήστη, ως μία εξήγηση της σύστασης που του έκανε. Ο χρήστης μπορεί εύκολα να συμμετέχει ενεργά στην εξαγωγή πρόβλεψης, αλλάζοντας τα γειτονικά προϊόντα ή τα βάρη τους, διαδικασία που δεν επιδέχονται τα συστήματα συστάσεων με βάση το χρήστη, μιας και ο χρήστης δεν ξέρει τους «γείτονές» του, και έτσι δεν μπορεί να μορφοποιήσει τη λίστα τους. Ένα βασικό πλεονέκτημα των user-based μεθόδων έναντι των item-based είναι η καινοτομία. Στα item-based συστήματα, η προβλεπόμενη βαθμολογία ενός χρήστη για ένα προϊόν στηρίζεται στη βαθμολογία του χρήστη για άλλα παρόμοια προϊόντα, έτσι τα συστήματα αυτά έχουν την τάση να συστήνουν



προϊόντα που σχετίζονται άμεσα με εκείνα που ήδη έχει δει και εκτιμήσει ο χρήστης. Αντίθετα, αυτό το πρόβλημα έχει πολύ μικρότερες διαστάσεις στα user-based συστήματα, αφού η πρόβλεψη στηρίζεται στις βαθμολογήσεις άλλων χρηστών, οι οποίοι είναι όμοιοι με το χρηστή-στόχο στα κοινά προϊόντα που έχουν βαθμολογήσει, αλλά οι γείτονες μπορεί να έχουν ενδιαφέροντα σε άλλους τομείς πέρα από τα κοινά προϊόντα, οι οποίοι θα προταθούν στο χρηστή-στόχο.

The screenshot shows the Amazon.com interface. At the top, the Amazon logo and 'amazon.com.' are visible, along with 'Help | Close window' links. Below this is a yellow banner titled 'Recommended for you'. The first recommendation is the book 'Altered Carbon' by Richard Morgan, with a price of \$10.17 and a 'Used & new from \$7.48' option. To the right of the book title is a star rating of 4.5 stars and two checkboxes: 'I Own It' and 'Not interested'. Below the 'Recommended for you' banner is another yellow banner titled 'Because you rated...'. This section lists three books that are recommended based on the user's ratings. Each book entry includes the book title, author, a star rating, and a checkbox labeled 'Use to make recommendations'. The books listed are 'Interface' by Neal Stephenson, J. Frederick George; 'The Diamond Age' by Neal Stephenson; and 'The Diamond Age : Or, a Young Lady's Illustrated Primer (Bantam Spectra Book)' by Neal Stephenson.

Εικόνα 3.10 Παράδειγμα εξήγησης της σύστασης στη σελίδα της Amazon η οποία χρησιμοποιεί συνεργατικό φιλτράρισμα με βάση το προϊόν (Schafer & Shilad, 2007)

### 3.8.3 Η Λειτουργία των Συστημάτων Collaborative Filtering

Η τεχνική του Collaborative Filtering βασίζεται κυρίως στη συλλογή ενός μεγάλου αριθμού αξιολογήσεων από τους χρήστες για διάφορα αντικείμενα. Οι αξιολογήσεις αυτές μπορεί να έχουν διάφορες μορφές. Η συνηθέστερη είναι η μορφή της άμεσης αξιολόγησης σε μία διακριτή κλίμακα βαθμολογίας (π.χ. από το 1 έως το 10). Δημιουργείται έτσι ένας πίνακας Collaborative Filtering Matrix (CFM) που περιέχει όλες τις αξιολογήσεις που έχουν δοθεί από όλους τους χρήστες για όλα τα αντικείμενα. Ο πίνακας αυτός έχει μέγεθος  $m \cdot n$  όπου  $m$  είναι ο αριθμός των αντικειμένων του συστήματος και  $n$  ο αριθμός των χρηστών. Ο πίνακας αυτός αποτελεί τη βάση για τη λειτουργία όλου του συστήματος. Όταν τα συστήματα αυτού του είδους δεχτούν ένα αίτημα για παροχή συστάσεων από έναν χρήστη, εφαρμόζουν σε γενικές γραμμές τα ακόλουθα βήματα:

#### 1<sup>ο</sup> Βήμα

Στην περίπτωση που ένας χρήστης ζητήσει σύσταση, το σύστημα συγκρίνει τις αξιολογήσεις που έχει δώσει ο χρήστης αυτός, με αυτές όλων των άλλων χρηστών που βρίσκονται στον πίνακα αξιολογήσεων. Η αξιολόγηση από το συγκεκριμένο χρήστη καταχωρείται εκείνη την στιγμή, εάν δεν βρίσκεται ήδη στον πίνακα αξιολογήσεων. Επιπλέον, το σύστημα μπορεί να

χρησιμοποιεί και έμμεσες αξιολογήσεις. Μέσω αυτής της σύγκρισής, και βάσει ενός κατάλληλου αλγόριθμου, το σύστημα βρίσκει έναν αριθμό χρηστών που μοιάζουν περισσότερο στο συγκεκριμένο χρήστη. Οι χρήστες αυτοί ονομάζονται «γείτονες» (neighbours) του τρέχοντος χρήστη και το σύνολό τους «γειτονιά» του (neighbourhood). Ένας τέτοιος αλγόριθμος, ο οποίος χρησιμοποιείται πολύ συχνά για την εύρεση των γειτόνων ενός χρήστη, είναι ο αλγόριθμος Pearson.

Ο αλγόριθμος Pearson μας δίνει μία «ποσοτικοποίηση» του βαθμού ομοιότητας ανάμεσα σε δύο χρήστες  $a, b$  με βάση τις αξιολογήσεις που έχουν δώσει στο παρελθόν. Πιο συγκεκριμένα, αν  $r_{mn}$  είναι ο «βαθμός» που έχει αποδοθεί στο αντικείμενο  $n$  από το χρήστη  $m$ , τότε ο βαθμός συσχέτισης των δύο χρηστών με βάση τον αλγόριθμο Pearson δίνεται από τον τύπο:

$$COR_{a,b} = \frac{\sum_{i=1}^n (r_{ai} - \bar{r}_a)(r_{bi} - \bar{r}_b)}{\sqrt{\left[ \sum_{i=1}^n (r_{ai} - \bar{r}_a)^2 \right] \left[ \sum_{i=1}^n (r_{bi} - \bar{r}_b)^2 \right]}}$$

Μία διαφορετική μέθοδος για την εύρεση των κοντινότερων γειτόνων ενός χρήστη είναι η μοντελοποίηση όλων των χρηστών σαν διανύσματα σε έναν χώρο με  $m$  διαστάσεις (όπου  $m$  ο αριθμός των αντικειμένων στη διάθεση του συστήματος). Οι συνιστώσες του διανύσματος του κάθε χρήστη σε κάθε διάσταση προκύπτουν από την αξιολόγηση που έχει δώσει ο χρήστης στο αντικείμενο που αντιστοιχεί στη συγκεκριμένη διάσταση. Ο βαθμός ομοιότητας μεταξύ δύο χρηστών ισούται με το συνημίτονο της γωνίας που σχηματίζουν τα αντίστοιχα διανύσματά τους.

## 2<sup>ο</sup> Βήμα

Αφού καθοριστεί ποιοι είναι οι κοντινότεροι «γείτονες» του χρήστη, το σύστημα ελέγχει αν υπάρχουν κάποια αντικείμενα που να μην έχουν αξιολογηθεί από το συγκεκριμένο χρήστη ενώ ταυτόχρονα να έχουν λάβει υψηλές βαθμολογίες από τους «γείτονές» του. Το σύστημα στη συνέχεια προτείνει αυτά τα αντικείμενα στο χρήστη υπό τη μορφή συστάσεων. Υπάρχουν δύο βασικοί τρόποι για να γίνει αυτό:

*1<sup>ος</sup> Τρόπος: Η μέθοδος των πιο συχνά προτιμώμενων αντικειμένων*

Με αυτή τη μέθοδο ελέγχονται όλα τα αντικείμενα που έχουν προτιμηθεί από τους χρήστες που ανήκουν στη γειτονιά του τρέχοντος χρήστη. Βρίσκει τα αντικείμενα που έχουν προτιμηθεί συχνότερα από αυτούς και τα επιστρέφει ως σύσταση στο χρήστη.

*2<sup>ος</sup> Τρόπος: Η μέθοδος των κανόνων συσχέτισης (Association rules)*

Η μέθοδος των κανόνων συσχέτισης θεωρεί το σύνολο των αντικειμένων που έχουν προτιμηθεί από κάθε μέλος της γειτονιάς του τρέχοντος χρήστη ως ξεχωριστό σύνολο αντικειμένων. Δημιουργείται έτσι ένα σύνολο αντικειμένων για κάθε έναν από τους γείτονες του τρέχοντος χρήστη. Ύστερα αξιοποιείται ένας αλγόριθμος εύρεσης κανόνων συσχέτισης ώστε να βρεθούν όλοι οι κανόνες συσχέτισης ανάμεσα στα συγκεκριμένα σύνολα αντικειμένων. Οι κανόνες αυτοί αξιολογούνται με βάση τον υπολογισμό του βαθμού εμπιστοσύνης (confidence) και υποστήριξης (support) του καθενός. Οι κανόνες με τους υψηλότερους βαθμούς εμπιστοσύνης και υποστήριξης χρησιμοποιούνται για την εύρεση των αντικειμένων που πρέπει να προταθούν στον τρέχοντα χρήστη. Αν οι χρήστες που απαρτίζουν τη «γειτονιά» του τρέχοντος χρήστη είναι λίγοι, υπάρχει η πιθανότητα το σύστημα να μη μπορέσει να βρει αρκετά ισχυρούς κανόνες συσχέτισης ώστε να προτείνει αρκετά αντικείμενα. Στην περίπτωση αυτή η μέθοδος μπορεί να «ενισχυθεί» με τη μέθοδο των πιο συχνά προτιμώμενων αντικειμένων, ώστε να συμπληρωθεί η λίστα των αντικειμένων που θα συσταθούν.

### 3.8.4 Ο Αλγόριθμος Item-To-Item (Item-Based) Collaborative Filtering

Η αρχή λειτουργίας της μεθόδου collaborative filtering, όπως παρουσιάστηκε προηγουμένως, επικεντρώνεται στο συσχετισμό των χρηστών μεταξύ τους. Η μέθοδος αυτή ονομάζεται user-

based collaborative filtering. Είναι φανερό ότι από την περιγραφή της λειτουργίας αυτής της μεθόδου, ο πίνακας αξιολογήσεων θα πρέπει να επαναπροσδιορίζεται σε πραγματικό χρόνο (real time) κάθε φορά που εισάγεται μία αξιολόγηση από έναν χρήστη, καθιστώντας έτσι τη σχέση μεταξύ των χρηστών δυναμική. Αυτό κάνει την εν λόγω μέθοδο να έχει αρκετά μεγάλο υπολογιστικό κόστος. Το πρόβλημα αυτό μπορεί να αντιμετωπιστεί με την αξιοποίηση μιας εναλλακτικής μεθόδου collaborative filtering που ονομάζεται item-based. Η μέθοδος αυτή, αντί να ερευνά τις ομοιότητες μεταξύ των χρηστών, ανακαλύπτει τις ομοιότητες που υπάρχουν ανάμεσα στα διάφορα αντικείμενα του συστήματος.

Η βάση του συστήματος είναι ένας πίνακας, ο οποίος περιλαμβάνει τα διάφορα αντικείμενα και τις ιδιότητές τους. Όταν ένας χρήστης ζητήσει σύσταση από το σύστημα, αυτό εξετάζει τα διάφορα αντικείμενα που έχει κατά καιρούς προτιμήσει ο χρήστης, όπως προκύπτει από τα στοιχεία αγοράς και άλλες πηγές. Στη συνέχεια το σύστημα, μέσω ενός αλγορίθμου συσχέτισης και αξιοποιώντας τα στοιχεία με τις ιδιότητες των αντικειμένων που υπάρχουν στον πίνακα, βρίσκει τα αντικείμενα που έχουν τη μεγαλύτερη ομοιότητα με αυτά που έχει προτιμήσει ο χρήστης, και του τα προτείνει.

Σε αντίθεση με τη μέθοδο user-based, ο πίνακας συσχετισμών μεταξύ των αντικειμένων, που χρησιμοποιεί αυτή η μέθοδος, είναι σχετικά στατικός. Δεν υπάρχει επομένως η ανάγκη για online ενημέρωσή του κάθε φορά που κάποιος χρήστης αλληλεπιδρά με το σύστημα, και έτσι οι ανάγκες του σε υπολογιστική ισχύ είναι πολύ περιορισμένες. Η μέθοδος αυτή χρησιμοποιείται σήμερα σε πολλούς διαδικτυακούς τόπους. Ωστόσο, παρουσιάζει άλλου είδους προβλήματα. Το σημαντικότερο από αυτά είναι ότι αδυνατεί να αξιοποιήσει τα στοιχεία που δίνονται στο σύστημα τη στιγμή που γίνεται το αίτημα για σύσταση. Δεν μπορεί δηλαδή, να εκτιμήσει το ζήτημα που απασχολεί το χρήστη τη στιγμή που αυτός χρησιμοποιεί το σύστημα, παρά μόνο τα αντικείμενα που τον ενδιέφεραν στο παρελθόν. Οι επιστήμονες προτείνουν μία λύση σε αυτό το πρόβλημα. Σύμφωνα με τη λύση αυτή το σύστημα διερευνά τις προθέσεις και τα ενδιαφέροντα του χρήστη τη στιγμή που αυτός ζητεί σύσταση, πέρα από τα ενδιαφέροντα και τις προτιμήσεις του στο παρελθόν. Οι προθέσεις του εκείνη τη στιγμή μπορούν να προκύψουν με διάφορους τρόπους: είτε άμεσα με την παροχή συγκεκριμένων στοιχείων από τη μεριά του που προσδιορίζουν τις προθέσεις του, είτε έμμεσα με παρατήρηση της συμπεριφοράς του.

Η Amazon χρησιμοποιεί συστάσεις σαν ένα κεντρικό εργαλείο μάρκετινγκ σε πολλές «εκστρατείες» του ηλεκτρονικού ταχυδρομείου και στις περισσότερες από τις σελίδες των ιστοχώρων της. Με ένα κλικ στο σύνδεσμο «Οι Προτιμήσεις σας», οι πελάτες εισέρχονται σε μία περιοχή όπου μπορούν να φιλτράρουν τις συστάσεις τους κατά προϊόν και θεματική περιοχή, να εκτιμήσουν τα συστημένα προϊόντα, τις προηγούμενες αγορές τους και να βλέπουν γιατί τους συστήθηκαν αυτά τα στοιχεία.

Πολλά site χρησιμοποιούν εκτενώς αλγόριθμους συστάσεων για να προσωποποιήσουν τον ιστοχώρο τους στα ενδιαφέροντα κάθε πελάτη. Ωστόσο, επειδή οι αλγόριθμοι σύστασης δεν μπορούν να ανταποκριθούν στις δεκάδες εκατομμύρια των πελατών και των προϊόντων που αγοράζουν μέσω Internet, αρκετά από αυτά τα site αναγκάστηκαν να αναπτύξουν τους δικούς τους αλγόριθμους. Ο αλγόριθμός Item-to-Item Collaborative Filtering, μετρά τα ογκώδη σύνολα στοιχείων και παράγει υψηλής ποιότητας συστάσεις στον πραγματικό χρόνο.

Αντί να εκτελείται το ταίριασμα του χρήστη με τους παρόμοιους πελάτες, ο item-to-item collaborative filtering αλγόριθμος ταιριάζει τα αγορασμένα και εκτιμημένα προϊόντα κάθε χρήστη με παρόμοια προϊόντα και συνδυάζει εκείνα τα παρόμοια στοιχεία σε έναν κατάλογο σύστασης.

Προκειμένου να καθορίσει την περισσότερο όμοια αντιστοιχία για ένα δεδομένο αντικείμενο, ο αλγόριθμος κατασκευάζει έναν πίνακα παρόμοιων στοιχείων βρίσκοντας τα στοιχεία εκείνα που οι πελάτες τείνουν να αγοράσουν από κοινού. Θα μπορούσαμε να κατασκευάσουμε μία μήτρα προϊόν-προς-προϊόν με την επανάληψη μέσω όλων των ζευγαριών των στοιχείων και τον υπολογισμό μιας ομοιότητας μετρική για το κάθε ζευγάρι. Εντούτοις, πολλά ζευγάρια προϊόντων δεν έχουν κανέναν κοινό πελάτη, και έτσι η προσέγγιση είναι ανεπαρκής από την άποψη του χρόνου επεξεργασίας και τη χρήση της μνήμης.

Είναι δυνατό να υπολογιστεί η ομοιότητα μεταξύ δύο στοιχείων με διάφορους τρόπους, αλλά μία κοινή μέθοδος είναι να χρησιμοποιήσουμε το μέτρο συνημίτονου, στο οποίο κάθε διάνυσμα

αντιστοιχεί σε ένα στοιχείο παρά σε έναν πελάτη, και οι διαστάσεις του διανύσματος  $M$  αντιστοιχούν στους πελάτες που έχουν αγοράσει εκείνο το αντικείμενο. Αυτός ο offline υπολογισμός του πίνακα των παρόμοιων στοιχείων είναι εξαιρετικά χρονοβόρος, με το  $O(N^2M)$  να αποτελεί την χειρότερη περίπτωση. Στην πράξη εντούτοις, είναι πιο κοντά στο  $O(NM)$ , καθώς οι περισσότεροι πελάτες έχουν πολύ περιορισμένες αγορές.

Η δειγματοληψία των πελατών που αγοράζουν αντικείμενα με εμπορική επιτυχία μειώνει περαιτέρω το χρόνο εκτέλεσης, με την ελάχιστη μείωση της ποιότητας. Λαμβάνοντας υπόψη έναν πίνακα παρόμοιων στοιχείων, ο αλγόριθμος βρίσκει στοιχεία παρόμοια σε κάθε μία από τις αγορές του χρήστη και τις εκτιμήσεις του, αθροίζει εκείνα τα στοιχεία, και έπειτα συστήνει τα δημοφιλέστερα ή συσχετισμένα. Ο υπολογισμός αυτός είναι πολύ γρήγορος και εξαρτάται μόνο από τον αριθμό των στοιχείων που ο χρήστης αγοράζει ή εκτιμά.

Ο παραδοσιακός αλγόριθμος collaborative filtering που παρουσιάσαμε νωρίτερα, έχει το μειονέκτημα της υπολογιστικής πολυπλοκότητας  $O(M+N)$  όπου  $M$  ο αριθμός των πελατών και  $N$  ο αριθμός των αντικειμένων, δεδομένου ότι τα διανύσματα είναι αραιά αλλιώς είναι  $O(M*N^2)$ . Το μειονέκτημα αυτό λαμβάνει μεγάλη διάσταση στην περίπτωση εφαρμογής του αλγορίθμου στην εταιρία Amazon, η οποία έχει πάρα πολλούς πελάτες και παρέχει πολυάριθμα αντικείμενα. Για την επίλυση του προαναφερθέντος προβλήματος, η Amazon δημιούργησε και εφήρμοσε δικό της αλγόριθμο για το εξατομικευμένο σύστημα συστάσεων, ο οποίος καλείται ως item-to-item collaborative filtering (Greg Linden, 2003).

Ο αλγόριθμος αυτός, αντί να συσχετίζει τον τρέχον χρήστη με τους όμοιους πελάτες που έχει καταχωρημένους, συσχετίζει καθένα απ' τα αντικείμενα που ο χρήστης αγόρασε ή βαθμολόγησε με όμοια αντικείμενα. Έπειτα τα αντικείμενα αυτά τα συνδυάζει κατάλληλα στη λίστα συστάσεων που δίνεται στο χρήστη. Πιο συγκεκριμένα, για να βρεθούν τα πιο σχετικά αντικείμενα με το κάθε αντικείμενο του χρήστη χωριστά, ο αλγόριθμος αρχικά βρίσκει αντικείμενα που οι πελάτες συνηθίζουν να αγοράζουν μαζί. Δηλαδή για κάθε αντικείμενο του χρήστη, βρίσκουμε τον πελάτη που το έχει αγοράσει, και για κάθε άλλο αντικείμενο που έχει αγοράσει ο ίδιος πελάτης, καταχωρούμε ότι τα αγόρασε μαζί. Αφού γίνει αυτή η διαδικασία για όλα τα αντικείμενα του χρήστη, δημιουργείται ο πίνακας όμοιων αντικειμένων (similar-items table) όπου δίνεται ως τιμή ανά ζευγάρι το αποτέλεσμα του cosine similarity στα διανύσματα του ζευγαριού.

```

For each item in product catalog,  $I_1$ 
  For each customer  $C$  who purchased  $I_1$ 
    For each item  $I_2$  purchased by
      customer  $C$ 
      Record that a customer purchased  $I_1$ 
        and  $I_2$ 
  For each item  $I_2$ 
    Compute the similarity between  $I_1$  and  $I_2$ 

```

### Εικόνα 3.11 Αλγόριθμος εύρεσης των σχετικών αντικειμένων

Αξίζει να σημειωθεί, ότι η διαφορά στην απόδοση του αλγορίθμου αυτού σε σχέση με τον παραδοσιακό είναι ότι ο πίνακας όμοιων αντικειμένων έχει ήδη δημιουργηθεί (offline) πριν ζητήσει συστάσεις ο χρήστης. Στο μεταξύ, παραθέτονται τα πλεονεκτήματα και μειονεκτήματα των συστημάτων που υιοθετούν τη συγκεκριμένη προσέγγιση (Collaborative Filtering Based).

### 3.8.5 Οι Ανάγκες Χρηστών που Καλύπτονται από το Συνεργατικό Φιλτράρισμα

Το συνεργατικό φιλτράρισμα στηρίζει πολλές λειτουργίες, εφαρμόζεται σε πολλές ιστοσελίδες και καλύπτει πολλές και διαφορετικές ανάγκες των χρηστών. Οι χρήστες χρησιμοποιούν το συνεργατικό φιλτράρισμα για να πραγματοποιήσουν διεργασίες όπως (Schafer & Shilad, 2007):

- «*Θέλω να βρω καινούρια προϊόντα που να μου αρέσουν*». Στο σύγχρονο Διαδίκτυο, το φαινόμενο της υπερφόρτωσης πληροφοριών δεν αφήνει περιθώρια στο χρήστη να μπορέσει να αξιολογήσει όλα τα διαθέσιμα προϊόντα. Το συνεργατικό φιλτράρισμα του παρουσιάζει κάποια που πιθανώς να τον ενδιαφέρουν περισσότερο, ώστε να διαλέξει από αυτά. Η σύσταση αφορά προϊόντα από μουσικά κομμάτια και βιβλία ως ιστοσελίδες ή ερευνητικές εργασίες.
- «*Θέλω μία γνώμη για ένα συγκεκριμένο προϊόν*». Ο χρήστης ενδιαφέρεται για ένα νέο προϊόν αλλά δεν έχει πληροφορίες γι' αυτό ώστε να διαμορφώσει γνώμη. Μπορεί λοιπόν να μάθει την άποψη που έχουν οι φίλοι του με τους οποίους συσχετίζεται στη διαδικτυακή κοινότητα και έτσι να αποφασίσει για ένα προϊόν μέσω αυτών.
- «*Θέλω να βρω έναν ή πολλούς χρήστες που να μου ταιριάζουν*». Είναι πολύ χρήσιμο για το χρήστη να έχει έναν κύκλο άλλων χρηστών με τους οποίους να μοιράζεται κοινές απόψεις και ενδιαφέροντα. Αν ο χρήστης έχει έναν κύκλο φίλων, τότε μπορούν να συμμετέχουν σε ομάδες συζήτησης ή να ανταλλάσουν γνώμες και συστάσεις στα Κοινωνικά Μέσα.
- «*Θέλω να βρούμε σαν ομάδα ένα καινούριο προϊόν που να μας αρέσει*». Πολλές φορές, οι χρήστες αναζητούν προϊόντα όχι ατομικά, αλλά συλλογικά ώστε να καλύπτει το προϊόν τις ανάγκες όλων των χρηστών της κοινωνικής διαδικτυακής ομάδας που ανήκουν. Για παράδειγμα, μία παρέα φίλων που θέλουν να δουν μία ταινία ή μία οικογένεια που θέλει να παρακολουθήσει ένα πρόγραμμα στην τηλεόραση. Το συνεργατικό φιλτράρισμα παρέχει τη δυνατότητα αυτή στους χρήστες του.
- «*Θέλω να βρω έναν συνδυασμό παλιών και νέων προϊόντων*». Υπάρχουν πολλές περιπτώσεις στις οποίες οι χρήστες του συστήματος δεν ενδιαφέρονται να τους προταθούν καινούρια προϊόντα, αλλά περισσότερο να καλυφθούν οι ανάγκες τους εκείνη την ώρα. Έτσι, μπορεί ένας χρήστης να θέλει να πάει σε ένα εστιατόριο με την παρέα του, ακόμα κι αν έχει ξαναφάει ο ίδιος εκεί ή να δει κάποια κλασική ταινία ακόμη και να την έχει ξαναδεί.
- «*Θέλω να βρω συγκεκριμένα προϊόντα ανάλογα με την εκάστοτε περίπτωση*». Το συνεργατικό φιλτράρισμα επιτρέπει σε ένα σύστημα προτάσεων να κάνει συστάσεις λαμβάνοντας υπ' όψιν την περίπτωση. Για παράδειγμα, ένας χρήστης μπορεί να θέλει να δει κάποια ταινία με τη σχέση του και κάποιου άλλου είδους ταινία με την παρέα του. Ωστόσο, δεν έχει διεξαχθεί ακόμα αρκετή έρευνα επικεντρωμένη σε συστάσεις συγκεκριμένων περιπτώσεων.

### 3.8.6 Μέθοδοι που Εφαρμόζονται στα Στάδια Εξαγωγής της Πρόβλεψης

Τα συστήματα συστάσεων στα διάφορα Κοινωνικά Μέσα εφαρμόζουν κατά κόρον μεθόδους των συστημάτων με βάση τη μνήμη (memory-based ή neighborhood-based systems). Όπως αναφέραμε στην ενότητα 3.8.2, για να γίνει πρόβλεψη της βαθμολογίας ενός χρήστη για κάποιο προϊόν, θα πρέπει (α) πρώτα να γίνει κανονικοποίηση των βαθμολογιών, (β) να υπολογιστούν οι σταθμισμένες ομοιότητες και (γ) φυσικά να γίνει η επιλογή των γειτόνων για το χρήστη-στόχο. Σε αυτήν την ενότητα θα μελετηθούν οι μέθοδοι που χρησιμοποιούνται σε καθένα από αυτά τα τρία βήματα.

#### ➤ Κανονικοποίηση των Βαθμολογιών

Ένα συνηθισμένο πρόβλημα στο συνεργατικό φιλτράρισμα είναι ότι διαφορετικοί χρήστες υιοθετούν διαφορετικά κριτήρια για την επιλογή της βαθμολογίας που θα δώσουν σε ένα προϊόν, ανάλογα με την προσωπική τους κλίμακα. Αυτό έχει ως αποτέλεσμα άτομα με τα ίδια ενδιαφέροντα να δίνουν διαφορετική βαθμολογία στο ίδιο προϊόν. Το πρόβλημα αυτό αντιμετωπίζεται με την κανονικοποίηση των βαθμολογιών, έτσι ώστε οι ατομικές βαθμολογίες να προσαρμόζονται σε μία παγκόσμια κλίμακα. Τρεις δημοφιλείς μέθοδοι κανονικοποίησης που χρησιμοποιούνται στα συστήματα με βάση τη μνήμη είναι η Gaussian μέθοδος, το κεντράρισμα στο μέσο και η Z-score μέθοδος (Ricci & Rokach, 2011; Rong & Luo, 2004).



### A. Gaussian Μέθοδος Κανονικοποίησης

Η Γκαουσιανή μέθοδος κανονικοποίησης εξετάζει δύο βασικούς παράγοντες που μπορεί να οδηγήσουν σε διακύμανση βαθμολογιών χρηστών που έχουν κοινές προτιμήσεις:

1. *Η μετατόπιση των μέσων βαθμολογιών.* Σχετίζεται με το γεγονός ότι κάποιοι χρήστες μπορεί να είναι πιο ανεκτικοί και εύκολοι και έτσι να δίνουν υψηλότερες βαθμολογίες από άλλους. Αυτοί οι χρήστες λοιπόν έχουν μέση βαθμολογία υψηλότερη από τους πιο αυστηρούς χρήστες που δεν βάζουν εύκολα υψηλό βαθμό. Αυτός ο παράγοντας λαμβάνεται υπ' όψιν αφαιρώντας τη βαθμολογία του κάθε χρήστη από τη μέση βαθμολογία.
2. *Οι διαφορετικές βαθμολογικές κλίμακες.* Το πρόβλημα αυτό αφορά το συμβάν ότι οι πιο συντηρητικοί χρήστες αντιστοιχούν τα προϊόντα σε ένα περιορισμένο εύρος βαθμολογικών κατηγοριών, ενώ οι πιο ελεύθεροι χρήστες χρησιμοποιούν ένα ευρύτερο φάσμα στις βαθμολογίες τους. Για να λάβει υπ' όψιν της αυτόν τον παράγοντα, η Gaussian μέθοδος διαιρεί τις βαθμολογίες του κάθε χρήστη με τη διακύμανση των βαθμολογιών του.

Επειδή αυτή η μέθοδος κανονικοποίησης κανονικοποιεί την κατανομή των βαθμολογιών ενός χρήστη σε μία Gaussian κατανομή, ονομάζεται "Gaussian normalization method". Έτσι, η κανονικοποιημένη βαθμολογία ενός χρήστη  $y$  για το προϊόν  $x$  υπολογίζεται ως εξής:

$$\hat{R}_y(x) = \frac{R_y(x) - \bar{R}_y}{\sqrt{\sum_x (R_y(x) - \bar{R}_y)^2}} \quad (\text{Rong \& Luo, 2004})$$

Όπου  $R_y(x)$  είναι η βαθμολογία του χρήστη  $y$  για το προϊόν  $x$  και  $\bar{R}_y$  είναι η μέση βαθμολογία του χρήστη  $y$ .

### B. Μέθοδος Mean-centering

Η κεντρική ιδέα αυτής της μεθόδου είναι να καθοριστεί αν μία βαθμολογία είναι θετική ή αρνητική σε σύγκριση με τη μέση βαθμολογία. Η βαθμολογία ενός χρήστη  $u$  για το προϊόν  $i$  μετασχηματίζεται σε μία με κέντρο το μέσο. Αυτό γίνεται αφαιρώντας από την εκάστοτε βαθμολογία τη μέση βαθμολογία του  $u$  για τα προϊόντα της ομάδας  $I_u$  στα συστήματα προτάσεων με βάση το χρήστη, και αφαιρώντας τη μέση βαθμολογία των χρηστών του  $U_i$  για το προϊόν  $i$  στα συστήματα με βάση το προϊόν. Οι δύο μετασχηματισμοί φαίνονται παρακάτω:

$$h(r_{ui}) = r_{ui} - \bar{r}_u \quad \text{για τα user-based συστήματα (Ricci \& Rokach, 2011, σελ. 121)}$$

$$h(r_{ui}) = r_{ui} - \bar{r}_i \quad \text{για τα item-based (Ricci \& Rokach, 2011, σελ. 121)}$$

Η πρόβλεψη για τη βαθμολογία  $r_{ui}$  του χρήστη  $u$  στο προϊόν  $i$  δίνεται για τις δύο προσεγγίσεις από τους αντίστοιχους τύπους:

$$\hat{r}_{ui} = \bar{r}_u + \frac{\sum_{v \in N_i(u)} w_{uv} (r_{vi} - \bar{r}_v)}{\sum_{v \in N_i(u)} |w_{uv}|} \quad (\text{Ricci \& Rokach, 2011, σελ. 121}) \quad \text{και}$$

$$\hat{r}_{ui} = \bar{r}_i + \frac{\sum_{j \in N_u(i)} w_{ij} (r_{uj} - \bar{r}_j)}{\sum_{j \in N_u(i)} |w_{ij}|} \quad (\text{Ricci \& Rokach, 2011, σελ. 121})$$

Η μέθοδος αυτή εφαρμόζεται περισσότερο στα συστήματα προτάσεων με βάση το προϊόν. Ένα βασικό προτέρημα αυτής της μεθόδου είναι ότι κάποιος μπορεί να εκτιμήσει άμεσα αν η γνώμη ενός χρήστη για κάποιο συγκεκριμένο προϊόν είναι θετική ή αρνητική, κοιτάζοντας απλά το πρόσημο της βαθμολογίας του μετά τη διεργασία της κανονικοποίησης.



### C. Κανονικοποίηση Z-score

Η μέθοδος αυτή υπερτερεί έναντι της Mean-centering μεθόδου στο σημείο ότι όχι μόνο αντισταθμίζει τα offsets που προκαλούνται από τη διαφορετική αντίληψη των βαθμολογιών που έχει ο κάθε χρήστης, αλλά λαμβάνει υπ' όψιν της και την έκταση των ατομικών βαθμολογιών, δηλαδή το πόσο αυτές εξαπλώνονται. Για παράδειγμα, αν δύο χρήστες έχουν μέσο όρο βαθμολογίας στα προϊόντα 3 στα 5, αλλά ο πρώτος χρήστης διαμόρφωσε αυτόν τον μέσο όρο δίνοντας βαθμολογίες 1 και 5, ενώ ο δεύτερος δίνοντας συνέχεια το βαθμό 3, τότε μία βαθμολογία με 5 του δεύτερου χρήστη σημαίνει περισσότερα από ότι το 5 του πρώτου χρήστη, και δείχνει μεγαλύτερη εκτίμηση για το προϊόν. Το γεγονός ότι η Z-score κανονικοποίηση εξετάζει τη διακύμανση των ατομικών βαθμολογιών είναι πολύ χρήσιμο, ιδιαίτερα όταν η βαθμολογική κλίμακα έχει συνεχείς τιμές ή έχει μεγάλο εύρος διακριτών τιμών.

Στα συστήματα με βάση το χρήστη, για να κανονικοποιηθεί η βαθμολογία  $r_{ui}$  του χρήστη  $u$  για το προϊόν  $i$ , διαιρείται η mean-centered βαθμολογία με βάση το χρήστη που δείξαμε στην προηγούμενη ενότητα με την τυπική απόκλιση  $\sigma_u$  των βαθμολογιών του χρήστη  $u$ :

$$h(r_{ui}) = \frac{r_{ui} - \bar{r}_u}{\sigma_u} \quad (\text{Ricci \& Rokach, 2011, σελ. 123})$$

Η πρόβλεψη της βαθμολογίας  $r_{ui}$  για το προϊόν  $i$  με τη Z-score μέθοδο προσέγγισης δίνεται από τον τύπο:

$$\hat{r}_{ui} = \bar{r}_u + \sigma_u \frac{\sum_{v \in N_i(u)} w_{uv} (r_{vi} - \bar{r}_v) / \sigma_v}{\sum_{v \in N_i(u)} |w_{uv}|} \quad (\text{Ricci \& Rokach, 2011, σελ. 123})$$

Αντίστοιχα, στην περίπτωση των συστημάτων συστάσεων συνεργατικού φιλτραρίσματος με βάση το προϊόν, η βαθμολογία  $r_{ui}$  κανονικοποιείται διαιρώντας τη mean-centered βαθμολογία με την τυπική απόκλιση  $\sigma_i$  των βαθμολογιών που έχουν δοθεί από τους χρήστες για το προϊόν  $i$ :

$$h(r_{ui}) = \frac{r_{ui} - \bar{r}_i}{\sigma_i} \quad (\text{Ricci \& Rokach, 2011, σελ. 123})$$

και στη συνέχεια, η πρόβλεψη για τη βαθμολογία  $r_{ui}$  δίνεται από τον τύπο:

$$\hat{r}_{ui} = \bar{r}_i + \sigma_i \frac{\sum_{j \in N_u(i)} w_{ij} (r_{uj} - \bar{r}_j) / \sigma_j}{\sum_{j \in N_u(i)} |w_{ij}|} \quad (\text{Ricci \& Rokach, 2011, σελ. 123})$$

Πρόσφατες έρευνες έχουν δείξει ότι η Z-score κανονικοποίηση έχει πιο σημαντικά οφέλη από άλλες μεθόδους. Παρόλα αυτά, σε ορισμένες περιπτώσεις η κανονικοποίηση με οποιαδήποτε μέθοδο μπορεί να έχει και ανεπιθύμητα αποτελέσματα. Αν για παράδειγμα ένας χρήστης έχει καταχωρήσει μόνο μία τιμή στο σύστημα ή μερικές ίδιες, η τυπική απόκλιση των βαθμολογιών του θα είναι μηδενική και έτσι η πρόβλεψη της βαθμολογίας δεν θα μπορεί να οριστεί. Ωστόσο, αν τα βαθμολογικά δεδομένα δεν είναι πολύ αραιά στη μήτρα χρηστών-προϊόντων, η κανονικοποίηση των βαθμολογιών βελτιώνει σημαντικά το αποτέλεσμα της πρόβλεψης.

#### ➤ Υπολογισμός της Ομοιότητας

Ο υπολογισμός των σταθμισμένων ομοιοτήτων μεταξύ χρηστών στα συστήματα συστάσεων με βάση τη μνήμη, επιτρέπει να γίνει η επιλογή των πιο κοντινών, αξιόπιστων γειτόνων, οι βαθμολογίες των οποίων θα χρησιμοποιηθούν για την εξαγωγή πρόβλεψης. Επιπλέον, μέσω των βαρών, παρέχεται η δυνατότητα να μην είναι η σημασία όλων των γειτόνων ίδια στην

πρόβλεψη. Το στάδιο υπολογισμού των ομοιοτήτων είναι από τα σημαντικότερα στα memory-based συστήματα, καθώς μπορεί να επηρεάσει σημαντικά την ακρίβεια και την απόδοση του συστήματος. Ειδικά στην εφαρμογή του αλγορίθμου Knn (k-nearest neighbors), ο οποίος αποτελεί έναν από τους προτιμώμενους αλγορίθμους στο συνεργατικό φιλτράρισμα, ο ορισμός της κατάλληλης μεθόδου για τον υπολογισμό των ομοιοτήτων είναι ένα πολύ σημαντικό βήμα. Παρακάτω αναλύονται οι πιο συνηθισμένες τεχνικές για την εύρεση ομοιοτήτων σε χρήστες ή προϊόντα (Ricci & Rokach, 2011; Rong & Luo, 2004).

#### A. Ομοιότητα με βάση το Συνημίτονο

Μία μέθοδος για τον υπολογισμό της ομοιότητας ανάμεσα σε δύο αντικείμενα που χρησιμοποιείται συχνά στην ανάκτηση πληροφοριών, είναι η εκπροσώπηση των αντικειμένων από δύο διανύσματα  $x_a$  και  $x_b$  και στη συνέχεια ο υπολογισμός της ομοιότητας συνημιτονικού διανύσματος ως το συνημίτονο της γωνίας που διαμορφώνουν τα δύο διανύσματα:

$$\cos(x_a, x_b) = \frac{x_a^T x_b}{\|x_a\| \|x_b\|} \quad (\text{Ricci \& Rokach, 2011, σελ. 124})$$

Όταν το σύστημα συστάσεων θέλει να προτείνει ένα προϊόν σε κάποιον χρήστη, υπολογίζει την ομοιότητα των χρηστών θεωρώντας τον κάθε χρήστη ως ένα διάνυσμα  $x_u$ . Έτσι, η ομοιότητα δύο χρηστών  $u$  και  $v$  με βάση τα προϊόντα  $I_{uv}$  που έχουν βαθμολογήσει και οι δύο υπολογίζεται ως:

$$CV(u, v) = \cos(x_u, x_v) = \frac{\sum_{i \in I_{uv}} r_{ui} r_{vi}}{\sqrt{\sum_{i \in I_u} r_{ui}^2 \sum_{j \in I_v} r_{vj}^2}} \quad (\text{Ricci \& Rokach, 2011, σελ. 124})$$

Ένα πρόβλημα με αυτή τη μέθοδο υπολογισμού της ομοιότητας είναι ότι χρησιμοποιεί τις αρχικές βαθμολογίες που βάζει ένας χρήστης σε κάποιο προϊόν, χωρίς να λαμβάνει υπ' όψιν τις αποκλίσεις των βαθμολογιών από το μέσο όρο της βαθμολογίας του χρήστη. Μία δημοφιλής τεχνική που συγκρίνει βαθμολογίες υπολογίζοντας όμως και την επίδραση που έχουν ο μέσος όρος και η διακύμανση είναι η ομοιότητα με τη συσχέτιση Pearson την οποία μελετάμε στην επόμενη παράγραφο.

#### B. Pearson Correlation Ομοιότητα

Μπορεί να υπολογιστεί η ομοιότητα μεταξύ δύο προϊόντων μέσω της Pearson συσχέτισης. Η συσχέτιση αυτή ανάμεσα σε δύο αντικείμενα είναι ένας αριθμός ανάμεσα στο -1 και το 1 και μας δείχνει την κατεύθυνση και το μέγεθος της συσχέτισης των δύο προϊόντων ή χρηστών. Όσο πιο κοντά στο 1 είναι η απόλυτη τιμή τόσο μεγαλύτερη είναι η συσχέτιση των αντικειμένων. Η κατεύθυνση της συσχέτισης μας δείχνει πώς μεταβάλλονται οι μεταβλητές. Έτσι, αρνητική συσχέτιση σημαίνει ότι όταν η βαθμολογία του ενός αντικειμένου ανεβαίνει, η βαθμολογία του άλλου πέφτει, ενώ θετική συσχέτιση δείχνει ότι οι μεταβολές των βαθμολογιών έχουν την ίδια κατεύθυνση. Έστω  $U$  η ομάδα των χρηστών που έχουν βαθμολογήσει το προϊόν  $i$  και  $j$ , και  $I$  η ομάδα των προϊόντων που έχουν βαθμολογηθεί από τους χρήστες  $u$  και  $v$ . Η ομοιότητα δύο χρηστών με τη συσχέτιση Pearson υπολογίζεται ως:

$$PC(u, v) = \frac{\sum_{i \in I_{uv}} (r_{ui} - \bar{r}_u)(r_{vi} - \bar{r}_v)}{\sqrt{\sum_{i \in I_{uv}} (r_{ui} - \bar{r}_u)^2 \sum_{i \in I_{uv}} (r_{vi} - \bar{r}_v)^2}} \quad (\text{Ricci \& Rokach, 2011, σελ. 125})$$

Όπου  $r_{ui}$  είναι η βαθμολογία του χρήστη  $u$  στο προϊόν  $i$  και  $\bar{r}_u$  είναι η μέση βαθμολογία του χρήστη  $u$ , ενώ η ομοιότητα δύο αντικειμένων με βάση τη συσχέτιση Pearson υπολογίζεται από την εξίσωση που ακολουθεί:

$$PC(i, j) = \frac{\sum_{u \in U_{ij}} (r_{ui} - \bar{r}_i)(r_{uj} - \bar{r}_j)}{\sqrt{\sum_{u \in U_{ij}} (r_{ui} - \bar{r}_i)^2 \sum_{u \in U_{ij}} (r_{uj} - \bar{r}_j)^2}} \quad (\text{Ricci \& Rokach, 2011, σελ. 125})$$

Όπου  $r_{ui}$  είναι η βαθμολόγηση του χρήστη  $u$  στο προϊόν  $i$  και  $\bar{r}_i$  είναι η μέση βαθμολογία του προϊόντος  $i$ .

Ένα μειονέκτημα της μεθόδου αυτής είναι πως δεν λαμβάνει υπ' όψιν της το γεγονός ότι οι χρήστες μεταξύ τους έχουν διαφορετικές βαθμολογικές κλίμακες.

### C. Προσαρμοσμένη Cosine-Based Ομοιότητα

Όπως αναφέραμε προηγουμένως, η συσχέτιση Pearson δεν λαμβάνει υπ' όψιν της, ανάμεσα στους παράγοντες που εξετάζει, τις διαφορετικές βαθμολογικές κλίμακες των χρηστών. Για το λόγο αυτό, όταν υπολογίζεται η ομοιότητα μεταξύ δύο προϊόντων, είναι προτιμότερο να συγκρίνονται βαθμολογίες που είναι κεντραρισμένες στη μέση βαθμολογία του χρήστη και όχι στη μέση βαθμολογία του προϊόντος.

Η προσαρμοσμένη συνημιτονική ομοιότητα είναι ένας μετασχηματισμός της συσχέτισης Pearson και συγκρίνει βαθμολογίες κεντραρισμένες στο μέσο του χρήστη. Η ομοιότητα αυτή δίνεται από τον παρακάτω τύπο:

$$\text{similarity}(i, j) = \frac{\sum_{u \in U} (R_{u,i} - \bar{R}_u)(R_{u,j} - \bar{R}_u)}{\sqrt{\sum_{u \in U} (R_{u,i} - \bar{R}_u)^2} \sqrt{\sum_{u \in U} (R_{u,j} - \bar{R}_u)^2}} \quad (\text{Rong \& Luo, 2004, σελ. 45})$$

Με τη χρήση λοιπόν των μεθόδων υπολογισμού ομοιοτήτων, μετατρέπονται οι αρχικές βαθμολογήσεις των χρηστών στα προϊόντα σε ένα dataset που μπορεί να αναλυθεί και να εξαχθούν συμπεράσματα από αυτό.

## ➤ Επιλογή των «Γειτόνων»

Ένα από τα βασικότερα στάδια στην εξαγωγή πρόβλεψης βαθμολογίας ενός συστήματος συστάσεων συνεργατικού φιλτραρίσματος είναι η επιλογή των κοντινότερων γειτόνων του χρήστη-στόχου, καθώς ο αριθμός τους παίζει σημαντικό ρόλο στην απόδοση και την ποιότητα του συστήματος συστάσεων. Συνήθως η επιλογή των γειτόνων γίνεται σε δύο επίπεδα. Στο πρώτο γίνεται ένα γενικό φιλτράρισμα όπου επιλέγονται οι πιο πιθανοί υποψήφιοι για γείτονες και στο δεύτερο κρατάμε μόνο τους καλύτερους υποψήφιους για την εκάστοτε πρόβλεψη.

### A. Αρχικό Φιλτράρισμα Χρηστών

Σε συστήματα προτάσεων μεγάλης εμβέλειας που έχουν εκατομμύρια χρήστες και προϊόντα, συχνά δεν είναι εφικτό να αποθηκεύει το σύστημα όλες τις ομοιότητες μεταξύ χρηστών ή προϊόντων, καθώς κάτι τέτοιο θα απαιτούσε πολύ μεγάλη διαθέσιμη μνήμη. Γι' αυτό το λόγο, το σύστημα πραγματοποιεί ένα φιλτράρισμα ώστε να μειώσει τον αριθμό των βαρών ομοιοτήτων που χρειάζεται να αποθηκεύσει και να περιορίσει τον αριθμό των υποψηφίων γειτόνων των οποίων τα δεδομένα θα χρησιμοποιηθούν στην πρόβλεψη.

Ένας τρόπος να γίνει το φιλτράρισμα είναι για κάθε χρήστη ή προϊόν να κρατηθεί μία λίστα μόνο με τους  $N$  κοντινότερους γείτονες και τις σταθμισμένες ομοιοτητές τους. Το πρόβλημα με αυτή τη μέθοδο είναι ότι πρέπει να γίνει σωστή επιλογή του  $N$ , καθώς αυτό μπορεί να επηρεάσει την ακρίβεια του αλγορίθμου που χρησιμοποιεί το σύστημα. Αν ο αριθμός  $N$  των γειτόνων επιλεγεί έτσι ώστε να είναι πολύ μεγάλος, τότε θα χρειαστεί μεγάλο μέρος της μνήμης του συστήματος για να αποθηκευτούν οι λίστες των γειτόνων και οι ομοιοτητές τους, ενώ θα αυξηθεί ταυτόχρονα και ο χρόνος εξαγωγής της πρόβλεψης βαθμολογίας. Αν όμως, ο αριθμός  $N$  είναι πολύ μικρός, τότε το σύστημα δεν θα έχει πρόσβαση για την πρόβλεψη σε πολλά δεδομένα και έτσι ορισμένα προϊόντα μπορεί να μην προταθούν ποτέ.

Μία άλλη μέθοδος είναι το φιλτράρισμα με κατώφλι. Η μέθοδος επιλογής γειτόνων με βάση κάποιο κατώφλι επιλέγει γείτονες που ανήκουν σε μία συγκεκριμένη ομάδα σε σχέση με τις ομοιότητες των προτιμήσεων. Ο αριθμός των γειτόνων που επιλέγονται με αυτή τη μέθοδο δεν είναι σταθερός, αλλά ποικίλει ανάλογα με την τιμή που έχει το κατώφλι που δίνεται στα βάρη ομοιοτήτων. Σε αυτήν την περίπτωση βέβαια υπάρχει δυσκολία στη σωστή επιλογή του αριθμού που θα χρησιμοποιηθεί ως κατώφλι. Ένας αποδοτικός αλγόριθμος επιλογής γειτόνων με βάση το κατώφλι περιγράφεται στην ερευνητική εργασία (Taek-Hun & Sung-Bong, 2007).

Τέλος, μία άλλη τεχνική φιλτραρίσματος των χρηστών για την επιλογή γειτόνων είναι το αρνητικό φιλτράρισμα. Σε γενικές γραμμές, μία αρνητική συσχέτιση προϊόντων ή χρηστών δεν οδηγεί σε τόσο σίγουρα συμπεράσματα όπως μία θετική συσχέτιση, η οποία είναι ξεκάθαρη ένδειξη ότι τα αντικείμενα ανήκουν στην ίδια ομάδα ενδιαφερόντων. Η αρνητική συσχέτιση μπορεί να υποδηλώνει ότι τα αντικείμενα ανήκουν σε διαφορετικές ομάδες, όμως δεν υπάρχει πληροφορία για το πόσο διαφορετικές είναι αυτές οι ομάδες ή αν αυτές οι ομάδες είναι πιθανόν συμβατές για άλλες κατηγορίες προϊόντων. Το κατά πόσο αποδοτικό είναι να βασίζεται το φιλτράρισμα σε αρνητικές συσχετίσεις εξαρτάται από τα εκάστοτε δεδομένα.

### B. Χρήση Γειτόνων στις Προβλέψεις

Μετά το πρώτο φιλτράρισμα των χρηστών οι προβλέψεις για τις νέες βαθμολογίες στα προϊόντα γίνονται από τους  $k$  κοντινότερους γείτονες, τους γείτονες δηλαδή με την υψηλότερη τιμή ομοιότητας. Το πρόβλημα είναι η επιλογή του σωστού αριθμού  $k$  που θα κάνει τις προβλέψεις πιο έγκυρες. Γενικά, όταν επιλέγεται μικρή τιμή για το  $k$  τότε η ακρίβεια στην πρόβλεψη του αλγορίθμου πέφτει σημαντικά. Όσο ο αριθμός  $k$  αυξάνεται, βελτιώνεται και η ακρίβεια πρόβλεψης μέχρι μία συγκεκριμένη διαφορετική σε κάθε περίπτωση τιμή, στην οποία οι γείτονες έχουν γίνει πια πάρα πολλοί, και έτσι αντί να χρησιμοποιηθούν οι λίγες και δυνατές σχέσεις ανάμεσα στο χρήστη-στόχο και τους κοντινότερους γείτονες, χρησιμοποιούνται πολλές αλλά ασθενέστερες σχέσεις οι οποίες έχουν αρνητική επίπτωση στην ακρίβεια του αλγορίθμου.

Συνήθως η βέλτιστη τιμή για το  $k$  επιλέγεται με σταυρωτή επικύρωση (cross-validation). Με αυτή τη μέθοδο, επιλέγονται διάφορες τιμές για το  $k$  για τις οποίες τρέχει η testing διαδικασία εξαγωγής πρόβλεψης στα training datasets  $x$  φορές. Τελικά, υπολογίζεται η μέση απόδοση των  $x$  εκπαιδευτικών μοντέλων και από αυτή τη διαδικασία επιλέγεται το σωστό  $k$ .

### **3.8.7 Αξιολόγηση της Μεθόδου Collaborative Filtering**

Στο σημείο αυτό είναι σκόπιμο να αναφερθούμε στα πλεονεκτήματα και τα μειονεκτήματα που παρουσιάζουν τα συστήματα συστάσεων που βασίζονται στη μέθοδο collaborative filtering και τα αναλύουμε εν συντομία, σύμφωνα με την πηγή (Herlocker, 2000).

#### **A. Πλεονεκτήματα της μεθόδου**

- *Δεν υπάρχει ανάγκη διατήρησης της βάσης γνώσης για τα χαρακτηριστικά των αντικειμένων.* Τα συστήματα collaborative filtering βασίζονται αποκλειστικά στη συσχέτιση χρηστών μεταξύ τους, μέσω των αξιολογήσεων που έχουν δώσει για τα διάφορα αντικείμενα. Έτσι, δεν έχουν την ανάγκη υποστήριξης από μία μεγάλη, πολύπλοκη και δύσκολη στην ανάπτυξη βάση γνώσης. Στην πραγματικότητα, τα συστήματα αυτά δεν χρειάζεται να έχουν καμία γνώση για τα αντικείμενα που χειρίζονται. Αυτό είναι αρκετά χρήσιμο, αφού βοηθά στη γρήγορη ανάπτυξη ενός τέτοιου συστήματος.
- *Η ποιότητα των συστάσεων της δεν είναι στατική αλλά βελτιώνεται με το χρόνο.* Ο πίνακας αξιολογήσεων των αντικειμένων από τους χρήστες, στον οποίο βασίζονται τα συστήματα collaborative filtering προκειμένου να βρουν τους «γειτόνες» κάθε τρέχοντος χρήστη, εμπλουτίζεται διαρκώς με καινούριες αξιολογήσεις. Έτσι, η ποιότητα των συστάσεων που μπορούν να παράσχουν αυτά τα συστήματα βελτιώνεται συνεχώς με τη χρήση τους.
- *Σύσταση οποιουδήποτε είδους περιεχομένου.* Το σύστημα έχει τη δυνατότητα να διαχειριστεί περιεχόμενα όπως είναι το κείμενο, η μουσική, η ταινία, η τέχνη κ.ά.

- *Σωστή διαχείριση δύσκολων εννοιών.* Το σύστημα διαχειρίζεται περιεχόμενα που περιέχουν δύσκολες έννοιες, όπως αυτές που εμφανίζουν πολυσημία ή συνωνυμία ή και έννοιες που είναι δύσκολο να αναπαρασταθούν όπως είναι η γεύση, η ποιότητα κ.ά.
- *Υποστήριξη τυχαίας ανακάλυψης (Serendipity).* Το σύστημα μπορεί να πραγματοποιήσει στο χρήστη κάποια σύσταση που φαινομενικά (βάσει του περιεχομένου) δεν θα τον ενδιαφέρει, ωστόσο πιθανώς να το θέλει, για παράδειγμα αν αγοράσει το προϊόν A (ψωμί) πιθανώς να θέλει και το προϊόν B (γάλα).

## **B. Μειονεκτήματα της μεθόδου**

- *Η ποιότητα των συστάσεων βασίζεται σε ένα μεγάλο σύνολο δεδομένων παρουσιάζοντας το πρόβλημα “ramp-up”.* Πιο συγκεκριμένα, για να μπορέσει το σύστημα να δώσει αξιόπιστες συστάσεις, πρέπει να υπάρχει ήδη ένας αρκετά μεγάλος αριθμός αξιολογήσεων από χρήστες. Είδαμε όμως, ότι η βάση αξιολογήσεων στα συστήματα collaborative filtering δημιουργείται και εμπλουτίζεται προοδευτικά. Στην περίπτωση λοιπόν που δεν υπάρχει ικανός αριθμός αξιολογήσεων από τους χρήστες, τα συστήματα αυτά αδυνατούν να δώσουν αξιόπιστες συστάσεις, ειδικά κατά τα πρώτα στάδια της λειτουργίας τους.
- *Εμφανίζει το πρόβλημα “sparsity”, όταν υπάρχουν πάρα πολλά αντικείμενα και λίγοι σχετικά χρήστες.* Ένας μεγάλος αριθμός συστημάτων collaborative filtering δραστηριοποιείται σε τέτοιες αγορές, ώστε να περιλαμβάνει έναν μεγάλο αριθμό αντικειμένων. Όταν κάθε χρήστης του συστήματος δεν αξιολογεί μεγάλο αριθμό αντικειμένων, το σύστημα θα αντιμετωπίσει το πρόβλημα “sparsity”. Ο πίνακας αντικειμένων-χρηστών, ο οποίος περιέχει τις αξιολογήσεις θα παραμείνει «αραιός» καθιστώντας έτσι εξαιρετικά δύσκολη την εύρεση κατάλληλων «γειτόνων» των χρηστών. Χαρακτηριστικά παραδείγματα συστημάτων που μπορούν να αντιμετωπίσουν το πρόβλημα sparsity είναι το σύστημα Amazon και το CDnow.

Και στις δύο περιπτώσεις υπάρχει ένας πολύ μεγάλος αριθμός αντικειμένων (ηλεκτρονικές συσκευές, βιβλία, άλμπουμ μουσικής, ταινίες), ενώ ο κάθε χρήστης είναι απίθανο να μπορέσει να αξιολογήσει περισσότερο από το 1% των συνολικών διαθέσιμων αντικειμένων.

- *Παρατηρείται το πρόβλημα “first rater”.* Τα συστήματα collaborative filtering συστήνουν αντικείμενα στους χρήστες ανάλογα με τις αξιολογήσεις που έχουν δεχθεί τα αντικείμενα αυτά από άλλους. Ένα νεοεισελθέν αντικείμενο δεν μπορεί να συσταθεί, τουλάχιστον μέχρι να δεχθεί ικανό αριθμό αξιολογήσεων από τους χρήστες του συστήματος. Αφού όμως ένα νεοεισελθέν αντικείμενο δεν συστήνεται στους χρήστες ώστε να το χρησιμοποιήσουν και να το αξιολογήσουν, το πρόβλημα μοιάζει να ανατροφοδοτείται. Τα νεοεισελθέντα αντικείμενα χρειάζονται έτσι αρκετό χρόνο μέχρι να καταφέρουν να συσταθούν από το σύστημα.

Το πρόβλημα αυτό είναι σημαντικό, αν σκεφτεί κανείς ότι στις περισσότερες αγορές όπου δραστηριοποιούνται συστήματα συστάσεων (μουσικά CD, βιβλία, αυτοκίνητα, κ.ά.) η είσοδος νέων προϊόντων είναι συνεχής και το ενδιαφέρον του αγοραστικού κοινού γι’ αυτά τα προϊόντα είναι μεγάλο.

- *Δυσκολία στις συστάσεις προς κάποιον με ιδιαίτερες απαιτήσεις (popularity bias).* Είναι φανερό από την περιγραφή της λειτουργίας του συστήματος, ότι όσο πιο συνηθισμένες προτιμήσεις έχει ένας χρήστης, τόσο πιο εύκολη θα είναι η εύρεση «γειτόνων». Επομένως, η παροχή συστάσεων προς έναν τέτοιο χρήστη θα είναι εύκολη. Για έναν χρήστη όμως, με ιδιαίτερες και ασυνήθιστες απαιτήσεις και ενδιαφέροντα, θα είναι πολύ δύσκολο να βρεθεί μία γειτονιά με αρκετά μέλη ώστε να λειτουργήσουν σωστά οι αλγόριθμοι που περιγράφονται στο 2<sup>ο</sup> βήμα της μεθόδου.
- *Ευαισθησία σε στατιστικές ανωμαλίες.* Τυχόν στατιστικές ανωμαλίες στο σύνολο των χρηστών μπορούν να έχουν σημαντικές επιπτώσεις στη λειτουργία του συστήματος.
- *Ανάγκη τεράστιας υπολογιστικής ισχύος.* Οι αλγόριθμοι που εκτελούν τα συστήματα collaborative filtering κάθε φορά που χρειάζεται να βρουν τους κοντινότερους «γείτονες» ενός χρήστη, έχουν την ανάγκη σημαντικής υπολογιστικής ισχύος. Αυτή η ανάγκη μεγαλώνει όσο περισσότερους χρήστες και αντικείμενα καλείται να χειριστεί το σύστημα. Τα συστήματα



που δραστηριοποιούνται στο Διαδίκτυο, συχνά καλούνται να χειριστούν εκατομμύρια αντικείμενα και χρήστες, και έτσι έχουν την ανάγκη πολύ μεγάλης υπολογιστικής ισχύος.

- *Μικρή ευαισθησία σε αλλαγές προτιμήσεων των χρηστών.* Ο πίνακας αντικειμένων-χρηστών περιέχει αξιολογήσεις των αντικειμένων από τους χρήστες. Οι αξιολογήσεις αυτές μπορεί να είναι, όπως θα δούμε αργότερα, άμεσες ή έμμεσες. Οι αξιολογήσεις αποτελούν ουσιαστικά ένα «ιστορικό» των προτιμήσεων του χρήστη. Το ιστορικό αυτό μπορεί να είναι μακροχρόνιο κι έτσι ακόμα και σε μία ριζική και ξαφνική αλλαγή των προτιμήσεων του χρήστη θα χρειαστεί κάποιο χρόνο ώσπου να επηρεάσει σημαντικά το «ιστορικό» του, προκειμένου το σύστημα να αλλάξει τις συστάσεις του προς αυτόν. Επομένως, η ευαισθησία του συστήματος στις αλλαγές προτιμήσεων των χρηστών του είναι αρκετά μικρή, και μάλιστα τόσο μικρότερη, όσο πιο εκτεταμένο χρονικά είναι το αρχείο των αξιολογήσεων που διατηρείται.
- *Το πρόβλημα της σύστασης συχνά προτιμώμενων αντικειμένων (πρόβλημα «μπανάνας»).* Ένα πρόβλημα που συνδέεται στενά με τον τρόπο λειτουργίας των συστημάτων collaborative filtering είναι ότι τα συστήματα αυτού του είδους έχουν την τάση να συστήνουν κατά κόρον κάποια αντικείμενα που προτιμώνται συχνά από πολλούς χρήστες. Το πρόβλημα αναφέρεται από τον Burke με τον όρο «πρόβλημα μπανάνας» (banana problem). Ας φανταστούμε ένα αντικείμενο που προτιμάται συχνά από τους χρήστες ενός συστήματος (όπως είναι οι μπανάνες από τους πελάτες των οπωροπωλείων). Ένα τέτοιο αντικείμενο θα προκύπτει σχεδόν πάντα κατά την εκτέλεση των αλγορίθμων του 2<sup>ου</sup> βήματος της διαδικασίας, και επομένως θα προτείνεται σχεδόν πάντα στους χρήστες.
- *Προστασία των προσωπικών δεδομένων.* Το σύστημα διατηρεί πληροφορίες για τις αγορές των χρηστών του, οι οποίες είναι σημαντικής αξίας για την εταιρία. Οι πληροφορίες αυτές διαφυλάσσονται από την εταιρία, ωστόσο είναι συχνή τακτική να πωλούνται σε περιπτώσεις που πλησιάζει σε χρεοκωπία.
- *Ενίσχυση του φαινομένου μονοπωλείου.* Το σύστημα κάνει συστάσεις βάσει των αγορών των χρηστών συναρτήσει των ιστορικών κάθε αντικειμένου. Συνεπώς, ένα νέο αντικείμενο που δεν έχει ιστορικό και δεν το έχει αγοράσει κανένας υστερεί έναντι κάποιου άλλου δημοφιλους και παλιού προϊόντος.
- *Πρόβλημα του νέου χρήστη.* Το σύστημα χρησιμοποιεί δεδομένα από το προφίλ χρήστη όπου θα γίνουν οι συστάσεις ώστε να μπορέσει να τον συσχετίσει με άλλους χρήστες που έχουν παρόμοιο προφίλ (ενδιαφέροντα, συμπεριφορά). Επομένως, αν ο χρήστης είναι νέος, η συσχέτιση είναι αναξιόπιστη.
- *Ενίσχυση του φαινομένου ομοφυλίας.* Το σύστημα πραγματοποιεί συστάσεις βάσει των πελατών που παρουσιάζουν κοινή συμπεριφορά και κοινά χαρακτηριστικά του προφίλ τους. Κατά συνέπεια οι συστάσεις περιορίζονται στα ενδιαφέροντα αυτών. Για παράδειγμα σε έναν ερασιτέχνη προγραμματιστή πιθανότητα δεν θα προταθεί βιβλίο για επαγγελματία. Κατ' αντιστοιχία, αν ένας χρήστης έχει ασυνήθιστα ενδιαφέροντα σε σχέση με τους υπόλοιπους, οι συστάσεις που θα του γίνουν θα είναι «φτωχές».

### 3.8.8 Κριτήρια Αξιολόγησης του Συνεργατικού Φιλτραρίσματος

Ένα από τα σημαντικότερα μέτρα αξιολόγησης των αλγορίθμων των συστημάτων συστάσεων είναι η ακρίβειά τους στις προβλέψεις. Η ακρίβεια μπορεί να μετρηθεί είτε ως το μέγεθος του σφάλματος ανάμεσα στην προβλεπόμενη και την πραγματική βαθμολόγηση είτε ως το μέγεθος του σφάλματος ανάμεσα στην προβλεπόμενη και την πραγματική κατάταξη των προϊόντων. Η ακρίβεια στην πρόβλεψη είναι η ικανότητα ενός συστήματος συστάσεων με συνεργατικό φιλτράρισμα να προβλέψει σωστά τη βαθμολογία ενός χρήστη σε κάποιο προϊόν.

Η πιο συνηθισμένη μέθοδος για τον υπολογισμό της ακρίβειας στην πρόβλεψη είναι το Μέσο Απόλυτο Σφάλμα (Mean Absolute Error ή MAE). Το σφάλμα αυτό αποτελεί τη μέση απόλυτη διαφορά ανάμεσα στην προβλεπόμενη βαθμολογία και την πραγματική βαθμολογία που έχει δώσει ο χρήστης. Έστω  $U$  η ομάδα των χρηστών,  $I$  η ομάδα των προϊόντων,  $S$  το σύνολο των δυνατών τιμών μιας βαθμολογίας και  $R_{\text{test}}$  η ομάδα των διαθέσιμων βαθμολογιών που



χρησιμοποιούνται για την αξιολόγηση της ακρίβειας στην πρόβλεψη. Τότε  $f: U \times I \rightarrow S$  είναι η συνάρτηση που προβλέπει τη βαθμολογία  $f(u,i)$  του χρήστη  $u$  στο καινούριο προϊόν  $i$ . Το μέσο απόλυτο σφάλμα δίνεται από τον τύπο:

$$MAE(f) = \frac{1}{|R_{test}|} \sum_{r_{ui} \in R_{test}} |f(u,i) - r_{ui}| \quad (\text{Ricci \& Rokach, 2011, σελ. 273})$$

Ενώ κάποιες φορές χρησιμοποιείται και η ρίζα του μέσου τετραγωνικού σφάλματος (Root Mean Squared Error ή RMSE):

$$MAE(f) = \sqrt{\frac{1}{|R_{test}|} \sum_{r_{ui} \in R_{test}} (f(u,i) - r_{ui})^2} \quad (\text{Ricci \& Rokach, 2011, σελ. 273})$$

Το πλεονέκτημα του μέσου απόλυτου σφάλματος είναι ότι είναι απλό και κατανοητό και διάφορα test στα δεδομένα μπορούν να εφαρμοστούν με αυτό. Ωστόσο, το MAE είναι ένα αναξιόπιστο μέτρο στις ταξινομημένες λίστες προτάσεων, καθώς δεν κάνει διακρίσεις ανάμεσα στα σφάλματα της αρχής και του τέλους της λίστας. Για κάποιον χρήστη όμως έχει μεγάλες διαστάσεις ένα σφάλμα στην αρχή της λίστας με τα προϊόντα που του προτείνονται, ενώ ένα σφάλμα στο τέλος της λίστας δεν έχει τόση σημασία για εκείνον.

Τα μέτρα για την ακρίβεια στην κατάταξη προσπαθούν να υπολογίσουν τη χρησιμότητα μιας λίστας προτάσεων για το χρήστη. Συνηθισμένα μέτρα υπολογισμού της ορθότητας της κατάταξης είναι η ακρίβεια (precision), δηλαδή το ποσοστό των προϊόντων που εμφανίζονται στη λίστα με τις προτάσεις που ο χρήστης θα βαθμολογούσε ως χρήσιμα για τις ανάγκες και τα ενδιαφέροντά του, και η χρησιμότητα ημιζωής (half-life utility) που υπολογίζει μία τιμή, για μία ταξινομημένη λίστα προϊόντων, που προορίζεται να καλύψει ένα ποσοστό της μέγιστης χρησιμότητας που έχει πετύχει η ταξινομημένη λίστα με τις προτάσεις. Η μέγιστη χρησιμότητα επιτυγχάνεται αν όλα τα προϊόντα που έχουν βαθμολογηθεί ως χρήσιμα για το χρήστη είναι στη λίστα πάνω από εκείνα που έχουν βαθμολογηθεί ως άχρηστα. Έτσι, στη χρησιμότητα ημιζωής, λάθη στην αρχή της λίστας προτάσεων έχουν εκθετικά μεγαλύτερο βάρος από τα λάθη του τέλους της λίστας.

Αν και τα περισσότερα μέτρα αξιολόγησης των συστημάτων συστάσεων με συνεργατικό φιλτράρισμα αφορούν την ακρίβεια, υπάρχουν και ποικίλα άλλα μέτρα εξίσου σημαντικά με αυτό, τα οποία παρατίθενται παρακάτω (Schafer & Shilad, 2007):

- **Καινοτομία (Novelty).** Ένα σημαντικό μέτρο αξιολόγησης των συστημάτων συνεργατικού φιλτραρίσματος είναι η ικανότητά τους να προτείνουν στους χρήστες προϊόντα όχι μόνο που δεν ήξεραν (novelty), αλλά και που πιθανότατα δεν θα έβρισκαν μόνοι τους (serendipity). Για παράδειγμα, αν σε έναν χρήστη αρέσει κάποιος συγκεκριμένος συγγραφέας, τότε το σύστημα συστάσεων μπορεί να του προτείνει ένα νέο βιβλίο του συγκεκριμένου συγγραφέα που ο χρήστης δεν έχει ακόμα δει. Αυτή η πρόταση είναι μεν καινοτόμος, αλλά οι πιθανότητες λένε ότι αφού αυτός ο συγγραφέας είναι ο αγαπημένος του, ο χρήστης θα το έβρισκε και από μόνος του αυτό το βιβλίο κάποια στιγμή. Πιο αξιόλογο είναι το σύστημα να καταφέρει να προτείνει στο χρήστη ένα βιβλίο διαφορετικό από αυτά που αναμενόμενα του αρέσουν, και να το βρει τελικά ενδιαφέρον ο χρήστης. Αυτή η περίπτωση καλύπτει την έννοια του serendipity. Ερευνητές μελετούν το πώς να προσαρμόζουν τους αλγορίθμους των συστημάτων ώστε να προσφέρουν και novelty και serendipity, ο υπολογισμός όμως του βαθμού καινοτομίας είναι ακόμα κάτι δύσκολο, καθώς απαιτεί μελέτες χρηστών στις οποίες οι συμμετέχοντες ζωντανά δηλώνουν αν το προϊόν που τους συστήθηκε είναι καινοτόμο.
- **Κάλυψη (Coverage).** Η κάλυψη αφορά το ποσοστό των προϊόντων που είναι γνωστά στο σύστημα συνεργατικού φιλτραρίσματος για τα οποία το σύστημα μπορεί να εξάγει πρόβλεψη. Μπορούν να υπολογιστούν και διάφορες μορφοποιήσεις αυτού του μέτρου, όπως το ποσοστό των προϊόντων που έχουν προοπτικές για να προταθούν στους χρήστες, καθώς διάφορες βελτιστοποιήσεις στα συστήματα μπορεί να αποτρέψουν κάποια προϊόντα από το να προταθούν ποτέ.

- **Ρυθμός Μάθησης (Learning Rate).** Αυτό το μέτρο αξιολόγησης αφορά το πόσο γρήγορα το σύστημα μετατρέπεται σε ένα αποδοτικό σύστημα εξαγωγής προβλέψεων, από τη στιγμή που αρχίζουν να αποθηκεύονται δεδομένα σε αυτό. Μετριέται δηλαδή, για τον κάθε χρήστη, ο αριθμός των βαθμολογιών που πρέπει να δώσει ώστε να αρχίσουν να του γίνονται εξατομικευμένες και έγκυρες προβλέψεις για νέα προϊόντα.
- **Εμπιστοσύνη (Confidence).** Η εμπιστοσύνη περιγράφει την ικανότητα ενός συστήματος να αξιολογεί την ποιότητα των προβλέψεών του. Τα περισσότερα συστήματα με συνεργατικό φιλτράρισμα παράγουν ταξινομήσεις με βάση τις πιο πιθανές βαθμολογήσεις που προβλέφθηκαν. Ένα collaborative filtering σύστημα που μπορεί με ακρίβεια να υπολογίσει την εμπιστοσύνη του στις προβλέψεις που εξαγεί, έχει το πολύ σημαντικό προτέρημα να περιορίζει τις συστάσεις του μόνο σε εκείνες που η πρόβλεψή τους είχε υψηλό βαθμό εμπιστοσύνης. Αν μπορεί να υπολογιστεί λοιπόν η εμπιστοσύνη για κάθε πρόβλεψη, τότε το σύστημα μπορεί να την εμφανίζει στους χρήστες του προκειμένου να τους βοηθήσει να αποφασίσουν αν αξίζει το ρίσκο αγοράς του προϊόντος.
- **Μέτρα Ικανοποίησης Χρηστών (User Satisfaction Metrics).** Η ικανοποίηση των χρηστών από τις συστάσεις που κάνει το σύστημα μπορεί να καταγραφεί με μία επισκόπηση των χρηστών ή ελέγχοντας τη μνήμη του συστήματος και τα στατιστικά χρήσης.
- **Μέτρα Απόδοσης Ιστοσελίδων (Site Performance Metrics).** Σε αντίθεση με τα μέτρα αξιολόγησης των συστημάτων συστάσεων συνεργατικού φιλτραρίσματος που περιγράψαμε, τα οποία υπολογίζονται εκτός σύνδεσης, κάποιες ιστοσελίδες χρησιμοποιούν online απλά μέτρα ανάλυσης όταν στη σελίδα τους προστίθεται ένα νέο σύστημα συστάσεων ή μορφοποιείται ένα παλιότερο. Τέτοια μέτρα είναι η καταγραφή της αύξησης ή της μείωσης των προϊόντων που ο χρήστης αγόρασε ή «κατέβασε», η αύξηση ή η μείωση των συνολικών χρηστών που προσέρχονται στο σύστημα κ.ά.

Γενικά, είναι καλύτερα να επιλέγεται μία ακολουθία μέτρων που θα αξιολογήσουν τα πιο σημαντικά κριτήρια για την αποδοτική λειτουργία του εκάστοτε συστήματος με συνεργατικό φιλτράρισμα.

### 3.8.9 Άμεση - Έμμεση Αξιολόγηση

Όπως έχει ήδη γίνει σαφές, τα συστήματα συστάσεων βασίζονται σε πολύ μεγάλο βαθμό στην αξιολόγηση από τους χρήστες των διαφόρων αντικειμένων που μπορούν να προτείνουν. Αυτή η εξάρτηση είναι φανερό σε μεγαλύτερο βαθμό στα συστήματα συστάσεων που βασίζονται στην τεχνική του Collaborative Filtering. Χωρίς την ύπαρξη ενός πολύ μεγάλου όγκου δεδομένων αξιολόγησης, το σύστημα αδυνατεί να εφαρμόσει τον αλγόριθμο και να υπολογίσει τους βαθμούς συσχέτισης μεταξύ των χρηστών, ώστε να παρέχει συστάσεις. Τα δεδομένα αυτά πρέπει να είναι σε μορφή τέτοια ώστε να μπορούν να τα επεξεργαστούν οι διαδικασίες του συστήματος. Προκύπτει έτσι το ζήτημα του πώς θα αντληθούν αυτές οι αξιολογήσεις από τους χρήστες. Υπάρχουν βασικά δύο τρόποι για να γίνει αυτό, είτε άμεσα είτε έμμεσα.

Ο άμεσος τρόπος αξιολόγησης των αντικειμένων από τους χρήστες είναι αυτός με την πιο ευρεία εφαρμογή. Χρησιμοποιείται όχι μόνο στα συστήματα συστάσεων, αλλά και σε πολλές άλλες περιπτώσεις όπως π.χ. σε βαθμολογία γραπτών από καθηγητές, σε βαθμολογία ταινιών από κριτικούς, κλπ. Η άμεση αξιολόγηση μπορεί να παρέχεται σε ορισμένες περιπτώσεις με μορφή ελεύθερου κειμένου-σχολίων κλπ., συνήθως όμως βρίσκεται στη μορφή μίας διακριτής κλίμακας βαθμολογίας (π.χ. από το 1 μέχρι το 10). Αυτή η μορφή είναι η επιβαλλόμενη στα πληροφορικά συστήματα, προκειμένου μετέπειτα οι αξιολογήσεις αυτές να υποστούν στατιστική επεξεργασία, και να αξιοποιηθούν με κατάλληλο τρόπο.

Όπως είναι φανερό, η άμεση αξιολόγηση παρέχεται από τους χρήστες, αφού τους ζητηθεί από το σύστημα συστάσεων. Ο χρήστης πρέπει να έχει εξετάσει το προς αξιολόγηση αντικείμενο πριν το βαθμολογήσει με βάση την κλίμακα που του προτείνεται από το σύστημα. Προκύπτει λοιπόν ότι η άμεση μορφή αξιολόγησης απαιτεί προσπάθεια και συμμετοχή εκ μέρους του χρήστη. Επομένως, είναι αναμενόμενη η ύπαρξη μιας τάσης για αποφυγή της αξιολόγησης από την πλευρά του χρήστη, όπου αυτό είναι δυνατό. Αποτελεί συχνά πηγή

προβλημάτων για πολλά συστήματα συστάσεων που χρησιμοποιούν τη μέθοδο Collaborative Filtering, όταν δεν γίνεται κατανοητό στο χρήστη το ότι «αμείβεται» με κάποια ανταλλάγματα για την προσπάθεια που καταβάλλει αξιολογώντας αντικείμενα.

Ο έμμεσος τρόπος απόκτησης στοιχείων αξιολόγησης λειτουργεί εντελώς διαφορετικά. Αντί το σύστημα να ζητά από τους χρήστες να βαθμολογήσουν αντικείμενα, αντλεί χρήσιμα στοιχεία αξιολόγησης από τη συμπεριφορά των χρηστών. Κατά συνέπεια, αποφεύγονται πολλά από τα προβλήματα που προκαλούνται όταν ένα σύστημα βασίζεται αποκλειστικά στη μέθοδο άμεσης αξιολόγησης. Η μέθοδος αυτή χρησιμοποιεί σαν πηγή δεδομένων κάποια αρχεία καταγραφής ενεργειών, στα οποία αποθηκεύονται στοιχεία που περιγράφουν τη συμπεριφορά των χρηστών. Τέτοια στοιχεία συμπεριφοράς μπορεί να είναι τα εξής:

- Ποιους διαδικτυακούς τόπους επισκέπτεται συχνότερα ο χρήστης και για πόσο χρόνο παραμένει σε αυτούς.
- Ποια προϊόντα αγοράζει μέσω Διαδικτύου.
- Ποια αντικείμενα εξετάζει συχνότερα και για πόσο χρόνο.

Τα στοιχεία αυτά μπορούν να συλλεχθούν κατά τη διάρκεια της χρήσης του συστήματος χωρίς την εμπλοκή του χρήστη (όπως αυτή που απαιτεί ένα αίτημα για αξιολόγηση), ειδικά στην περίπτωση που τα αντικείμενα που τον ενδιαφέρουν μπορεί να τα αποκτήσει κανείς μέσω του Διαδικτύου. Τα στοιχεία που αναφέραμε μπορούν να συλλεχθούν σε πολύ μεγάλες ποσότητες στο Διαδίκτυο, ιδιαίτερα εξαιτίας της ολοένα και μεγαλύτερης εξάπλωσης του ηλεκτρονικού εμπορίου. Και από τεχνολογικής πλευράς η διαδικασία δεν είναι δύσκολη. Τα στοιχεία που συλλέγονται όμως, βρίσκονται σε μορφή ακατάλληλη για να αξιοποιηθούν άμεσα από ένα σύστημα συστάσεων. Πρέπει επομένως, να υποστούν την κατάλληλη επεξεργασία ώστε να ποσοτικοποιηθούν. Αυτή η διαδικασία, καθώς και η διαδικασία συλλογής και αποθήκευσης των στοιχείων, έχει υπολογιστικό κόστος, που όμως δεν επιβαρύνει το χρήστη του συστήματος. Η όλη διαδικασία μπορεί μάλιστα να εκτελείται εν αγνοία του χρήστη, εκτός αν άλλοι λόγοι επιβάλλουν την ενημέρωσή του. Αν και η μέθοδος αυτή λύνει πολλά από τα προβλήματα που προκύπτουν από τη μέθοδο άμεσης αξιολόγησης, προκύπτουν άλλα προβλήματα που οφείλονται κυρίως στη φύση των στοιχείων που χρησιμοποιούνται. Τα στοιχεία αυτά παράγονται σε τεράστιες ποσότητες, κάθε φορά που κάποιος χρησιμοποιεί το Διαδίκτυο, σε βαθμό που μπορεί να δημιουργηθεί ζήτηση ύπαρξης πολύ μεγάλου όγκου δεδομένων, με όλα τα επακόλουθα σε κόστος συλλογής, αποθήκευσης και επεξεργασίας. Η σχετική χρησιμότητα των στοιχείων αυτών είναι πολύ μικρή αν συγκριθεί με αυτή των στοιχείων άμεσης αξιολόγησης.

Ένα πρόβλημα που παρατηρείται συχνά σε συστήματα συστάσεων που χρησιμοποιούν έμμεσες αξιολογήσεις είναι η λανθασμένη ποσοτικοποίηση ή εξαγωγή λανθασμένων συμπερασμάτων από τα δεδομένα που υπάρχουν για τους χρήστες. Αυτό μπορεί να είναι ιδιαίτερα σημαντικό στην περίπτωση που χρησιμοποιείται σαν στοιχείο ο χρόνος παραμονής ενός χρήστη σε μία ηλεκτρονική σελίδα. Δεν υπάρχει κανένας τρόπος να καταλάβουμε αν ο χρήστης όντως εξέταζε τη σελίδα ή είχε απομακρυνθεί από τον υπολογιστή του, αφήνοντάς τον με τη σελίδα ανοιχτή. Σημαντική δυσχέρεια παρουσιάζει επίσης και το γεγονός ότι οι πίνακες αντικειμένων-χρηστών που περιλαμβάνουν τις αξιολογήσεις είναι πιθανό να αντιμετωπίζουν το πρόβλημα sparsity, όταν αυτές οι αξιολογήσεις έχουν προέλθει από έμμεσα στοιχεία.

Ένα άλλο σημαντικό πρόβλημα που προκύπτει είναι αυτό της εμπιστευτικότητας. Τα στοιχεία που αφορούν στη συμπεριφορά των χρηστών στο Διαδίκτυο μπορούν να θεωρηθούν σε ορισμένες περιπτώσεις ευαίσθητα στο βαθμό που χρησιμοποιηθούν για να δημιουργηθεί ένα προφίλ της γενικότερης συμπεριφοράς ή/και της προσωπικότητας του χρήστη. Είναι, επομένως, αναμενόμενο οι χρήστες να είναι ιδιαίτερα επιφυλακτικοί και να μη δίνουν εύκολα τη συγκατάθεσή τους στη συλλογή και χρήση τέτοιων δεδομένων. Είναι λοιπόν αναγκαίο να παρέχονται στους χρήστες οι απαραίτητες εγγυήσεις για τη χρήση των δεδομένων αυτών. Στο άμεσο μέλλον, με τη συνεχώς ευρύτερη χρήση των πιστωτικών καρτών και του Ηλεκτρονικού Εμπορίου, θα γίνει ίσως δυνατή η ανακατασκευή ενός πλήρους καταναλωτικού προφίλ για όλους τους χρήστες. Οι δυνατότητες, αλλά και τα ηθικά ζητήματα, που προκύπτουν από μία τέτοια εξέλιξη είναι προφανή.

### 3.8.10 Βελτίωση Αποτελεσμάτων των Συστημάτων Βασισμένα στη Συνεργασία

Υπάρχουν πάρα πολλές μέθοδοι που μπορούν να χρησιμοποιηθούν για να βελτιωθούν τα αποτελέσματα που προκύπτουν από τα συστήματα βασισμένα στη συνεργασία. Οι μέθοδοι αυτοί είναι:

- **Default Voting.** Η μέθοδος αυτή χρησιμοποιείται για τη βελτίωση των αποτελεσμάτων όταν υπάρχουν λίγες αξιολογήσεις. Με τη χρήση αυτής της μεθόδου εισάγονται αξιολογήσεις οι οποίες είναι προκαθορισμένες στα αντικείμενα όπου δεν υπάρχει κάποια αξιολόγηση. Με αυτόν τον τρόπο το σύνολο των αξιολογημένων αποτελεσμάτων μεγαλώνει και κατ' επέκταση βελτιώνονται και τα αποτελέσματα σε ορισμένες περιπτώσεις.
- **Inverse User Frequency.** Η μέθοδος αυτή ισχυρίζεται πως οι βαθμολογίες των αντικειμένων που είναι υψηλές, από μία μεγάλη μερίδα χρηστών, δεν βοηθάνε στον υπολογισμό της συσχέτισης μεταξύ των χρηστών, διότι δεν προσφέρουν αρκετές πληροφορίες. Επομένως, χρησιμοποιείται ο συντελεστής συσχέτισης:

$$f_j = \log \frac{n}{n_j}$$

Όπου το  $n_j$  συμβολίζει τον αριθμό των χρηστών που ψήφισαν το  $j$ , και  $n$  είναι ο αριθμός των χρηστών που υπάρχουν.

- **Case Amolification.** Η μέθοδος αυτή αλλάζει τον αριθμό από τα βάρη ώστε να βελτιωθούν οι προβλέψεις που γίνονται. Για να γίνει καλύτερη η πρόβλεψη, τα βάρη που είναι κοντά στη μονάδα ενισχύονται, και μειώνονται αυτά που είναι κοντά στο μηδέν (Breese, Heckerman, & Kadie, 1998).

### 3.8.11 Προβλήματα στην Ανάπτυξη Συστημάτων Βασισμένα στη Συνεργασία

Τα συστήματα που βασίζονται στη συνεργασία έχουν κάποιους περιορισμούς όσον αφορά τη λειτουργία τους, οι οποίοι είναι ίδιοι με τους περιορισμούς που έχουν και τα συστήματα που βασίζονται στο περιεχόμενο. Οι πιο σημαντικοί από αυτούς είναι:

- *Το Πρόβλημα των Αραιών και Διάσπαρτων Δεδομένων (Data Sparsity Problem)*

Ένα πρόβλημα το οποίο κάνει συχνά την εμφάνισή του είναι το γεγονός ότι εμφανίζεται ένας μεγάλος αριθμός εναλλακτικών αποτελεσμάτων. Το πρόβλημα αυτό ονομάζεται ως πρόβλημα χαμηλής κάλυψης. Το ίδιο πρόβλημα αντιμετωπίζουν ακόμα και οι χρήστες που έχουν αρκετές αξιολογήσεις. Για παράδειγμα, αν ένας χρήστης με πολλές αξιολογήσεις κάνει μία αναζήτηση σε μία βιβλιοθήκη με μεγάλο αριθμό βιβλίων, τα αποτελέσματα που θα πάρει θα είναι πάρα πολλά για να μπορέσει να τα ψάξει όλα. Αυτό συμβαίνει διότι τα συστήματα βασισμένα στη συνεργασία δεν μπορούν να εντοπίσουν γειτονικούς χρήστες, με συνέπεια να μη μπορούν να δώσουν ορθά αποτελέσματα.

Οι συστάσεις βασίζονται στη γνώση προτεραιοτήτων των χρηστών και των αξιολογήσεών τους σε υπηρεσίες και προϊόντα. Δεν είναι σπάνιο όμως το φαινόμενο όπου αρκετοί χρήστες δεν αξιολογούν τα περισσότερα από τα διαθέσιμα χαρακτηριστικά των προϊόντων-υπηρεσιών. Το αποτέλεσμα είναι να υπάρχουν διαθέσιμα δεδομένα με αρκετές ελλείψεις, δηλαδή να είναι αραιά και διάσπαρτα, κι αυτό επομένως να επηρεάζει την ευστοχία και την αποδοχή των προτάσεων, και εν τέλει την αποτελεσματικότητα του συστήματος συστάσεων. Το πρόβλημα αυτό παρουσιάζεται κυρίως σε περιπτώσεις όπου έχουμε μεγάλο αριθμό χαρακτηριστικών για τα οποία θα πρέπει να έχουμε αξιολογήσεις σε σχέση με τον αριθμό των χρηστών-πελατών που έχουν χρησιμοποιήσει τις υπηρεσίες και κάνουν αξιολογήσεις.

Για να λυθεί αυτό το πρόβλημα, προτάθηκε μία λύση η οποία αναφέρει πως η ύπαρξη περισσότερων στοιχείων για τους χρήστες όπως το φύλο, η ηλικία, τα ενδιαφέροντα και άλλα μπορούν να δώσουν τη δυνατότητα στα συστήματα να κάνουν καλύτερους συσχετισμούς στα δεδομένα τους και να εμφανίζουν πιο αξιόπιστα δεδομένα (Pazzani, 1999).

Υπάρχουν και άλλες προτεινόμενες λύσεις που προϋποθέτουν την ύπαρξη ενός αλγορίθμου. Μία τέτοια λύση είναι και η χρήση του αλγορίθμου SVD (Singular Value Decomposition), ο οποίος χρησιμοποιείται για να εντοπίσει σχέσεις μεταξύ των χρηστών και των εναλλακτικών με σκοπό να χρησιμοποιηθούν για τον υπολογισμό των εναλλακτικών για τους χρήστες. Αφού συμβεί αυτό τότε ο αλγόριθμος περιορίζει τα αποτελέσματα σε έναν αριθμό ώστε να γίνουν οι κατάλληλες συστάσεις στους χρήστες (Sarwar, Karypis, & Riedl, 2000).

- *Το Πρόβλημα της Ψυχρής Εκκίνησης (Cold-Start Problem)*

Το πρόβλημα της ψυχρής εκκίνησης είναι όμοιο με το πρόβλημα των αραιών δεδομένων. Το πρόβλημα αυτό παρουσιάζεται όταν εμφανίζονται νέοι χρήστες ή νέες εναλλακτικές (Schein & Pennock, 2002). Νέα χαρακτηριστικά και υπηρεσίες, καθώς και νέοι χρήστες αποτελούν θέματα προς αντιμετώπιση, γιατί εφόσον είναι νέα στοιχεία στο σύστημα, πιθανόν να μην υπάρχει η ανάλογη και κατάλληλη πληροφόρηση. Επομένως, η οποιαδήποτε διαμόρφωση πρότασης είναι αμφίβολη ως προς την επιτυχία της. Ένα χαρακτηριστικό υπηρεσίας (ειδικά στα συστήματα συνεργατικού φιλτραρίσματος), δεν μπορεί να αποτελέσει δυναμική πρόταση, εφόσον δεν έχει τουλάχιστον μία αξιολόγηση (Schein, 2002). Αυτό το πρόβλημα απασχολεί και σε περιπτώσεις όπου ένας χρήστης δεν έχει ιδιαίτερα συνηθισμένες προτεραιότητες, αλλά οι ανάγκες του διαφοροποιούνται γενικότερα. Για την αντιμετώπιση του προβλήματος, όταν λείπουν δεδομένα αξιολόγησης χαρακτηριστικών, μία συνηθισμένη στρατηγική είναι να πραγματοποιείται πρώτα συλλογή και ανάλυση αναγκών των χρηστών με τεχνικές βασισμένες στο περιεχόμενο. Με τον τρόπο αυτό γίνονται διαθέσιμες κάποιες πρώτες αξιολογήσεις οι οποίες θα μπορούσαν να υποστηρίξουν προτάσεις έως ότου περισσότερα δεδομένα γίνουν διαθέσιμα, μέσω άλλων τεχνικών, όπως για παράδειγμα του συνεργατικού φιλτραρίσματος (Mooney & Roy, 2000). Η περίπτωση στην οποία το σύστημα δέχεται έναν νέο χρήστη είναι σαφώς πιο δύσκολη, εφόσον χωρίς προηγούμενες αξιολογήσεις δεν είναι δυνατό να προσδιοριστούν παρόμοιοι χρήστες ή να διαμορφωθεί το προφίλ χρήστη με βάση το περιεχόμενο. Ερευνητικές προσπάθειες, όπως στο active learning, εστιάζουν στο πρόβλημα έτσι ώστε να μπορούν να διατυπωθούν προτάσεις με την ελάχιστη δυνατή πληροφόρηση είτε σε προφίλ χρηστών είτε σε αξιολογήσεις υπηρεσιών και προϊόντων (Harpale & Yang, 2008; Jin & Si, 2004). Ο όρος active learning αναφέρεται στην ανάπτυξη συναρτήσεων που μπορούν να «μάθουν» τις προτιμήσεις με τα ελάχιστα δυνατά δεδομένα.

- *Το Πρόβλημα της Απάτης (Fraud)*

Η αναπτυσσόμενη χρήση των συστημάτων συστάσεων για επιχειρηματικούς λόγους, καθιστά τα συστήματα ολοένα και πιο σημαντικά για την κερδοφορία των ηλεκτρονικών κυρίως επιχειρήσεων. Έτσι, εμφανίζεται και το πρόβλημα της απάτης (Burke, 2005) όπου κάποιος προσπαθεί να αυξήσει πλασματικά το βαθμό επιθυμίας ενός προϊόντος (push attacks), δείχνοντας έτσι πόσο πολύ το θέλουν άλλοι πελάτες. Με παρόμοιο τρόπο άλλο είδος απάτης προσπαθεί να μειώσει το βαθμό επιθυμίας ενός προϊόντος (nuke attacks). Η πραγματοποίηση αυτών των ειδών απάτης πραγματοποιείται με τη δημιουργία ψευδών προφίλ, την ανάπτυξη πολλών λογαριασμών χρηστών αλλά προϋποθέτουν και τη γνώση σχετικά με κάποια στοιχεία, όπως για παράδειγμα τη μέση τιμή αξιολόγησης (rating) ενός χαρακτηριστικού (Lam & Riedl, 2004). Τότε, αυτός που πραγματοποιεί την επίθεση με στόχο την απάτη, διαμορφώνει αρκετές κριτικές και αξιολογήσεις, με τιμές γύρω από τη μέση αξιολόγηση. Μετά διατυπώνει και μία αξιολόγηση διαμορφώνοντας μία πιο «επιθυμητή» εικόνα για το προϊόν. Μελέτες δείχνουν ότι οι πρακτικές αυτές είναι αρκετά αποτελεσματικές (Lam & Riedl, 2004), παρόλο που δεν μπορούν να εφαρμοστούν σε αξιολογήσεις χρηστών που διαμορφώνονται με τεχνικές που βασίζονται στο περιεχόμενο.

- *Το Πρόβλημα του Νέου Χρήστη (New User Problem)*

Κατά την εγγραφή και είσοδο ενός νέου χρήστη στο σύστημα, ο νέος χρήστης αυτός, πρέπει να δημιουργήσει ένα προφίλ το οποίο θα περιέχει στοιχεία γι' αυτόν που θα βοηθούν το σύστημα να του κάνει αξιόπιστες προτάσεις. Όμως, ακόμα κι αν ο χρήστης δώσει στο σύστημα ότι στοιχεία χρειάζεται τα αποτελέσματα και πάλι δεν θα είναι αξιόπιστα μέχρι ο χρήστης να κάνει



έναν αριθμό αξιολογήσεων ώστε να μπορούν να γίνουν οι κατάλληλες συγκρίσεις. Το πρόβλημα αυτό ονομάζεται ως «το πρόβλημα του νέου χρήστη».

Για την αντιμετώπιση αυτού του προβλήματος έχουν αναφερθεί πολλές διαφορετικές λύσεις όπως είναι η χρήση των δημογραφικών προβλέψεων, των προτιμήσεων και άλλες οι οποίες χρησιμοποιούν ένα συνδυασμό διαφόρων τεχνικών συστημάτων περιεχομένου και συστημάτων βασισμένων στη συνεργασία.

Ακόμα, υπάρχουν και άλλες τεχνικές οι οποίες δεν βοηθούν στο να γίνουν καλύτεροι οι υπολογισμοί των εναλλακτικών αλλά βοηθούν στη συμπλήρωση του προφίλ χρήστη με πιο γρήγορο τρόπο. Οι τεχνικές αυτές χρησιμοποιούν διάφορες μεθόδους για να πετύχουν το σκοπό τους, όπως η χρήση εναλλακτικών που εμφανίζουν μεγάλη δημοτικότητα (Rashid, Albrt, Cosley, & Lam).

- *Το Πρόβλημα του Νέου Αντικειμένου (New Item Problem)*

Στα συστήματα όπου υπάρχουν προτάσεις, το φαινόμενο να υπάρχουν νέα αντικείμενα όπως νέα βιβλία, νέα τραγούδια και άλλα είναι πολύ συχνό. Όμως βάση των συστημάτων βασισμένα στη συνεργασία για να εμφανιστεί μία εναλλακτική ως αποτέλεσμα της αναζήτησης ενός χρήστη θα πρέπει να υπάρχει τουλάχιστον μία αξιολόγηση γι' αυτή την εναλλακτική. Αυτό έχει σαν αποτέλεσμα οι νέες εναλλακτικές να μην εμφανίζονται ως αποτελέσματα στο σύστημα μέχρι να αξιολογηθούν (Breese, Heckerman, & Kadie, 1998).

Για να αντιμετωπιστεί το πρόβλημα αυτό, θα πρέπει να χρησιμοποιηθεί ένας συνδυασμός από τα συστήματα βάσει περιεχομένου και συνεργασίας.

- *Το Πρόβλημα της Κλίμακας (Scalability Problem)*

Εκτός από τα παραπάνω προβλήματα που εμφανίζονται κατά τη λειτουργία του συστήματος βασισμένο στη συνεργασία, είναι και το πρόβλημα έλλειψης της υπολογιστικής ισχύος. Τα περισσότερα συστήματα βασισμένα στη συνεργασία διαχειρίζονται εκατομμύρια αντικείμενα και χρήστες και κάθε φορά που κάποιος χρήστης κάνει μία αναζήτηση, το σύστημα θα πρέπει να ψάξει όλους τους χρήστες ώστε να μπορέσει να εμφανίσει τις κατάλληλες αξιολογήσεις (Resnick & Varian, 1997). Για να γίνουν οι κατάλληλες συστάσεις χρησιμοποιούνται κάποιες μέθοδοι με σκοπό την αναζήτηση των εναλλακτικών και την εμφάνισή τους στους χρήστες. Οι μέθοδοι αυτοί χρησιμοποιούν πολλούς υπολογιστικούς πόρους για να εμφανίσουν τα αποτελέσματά τους, και αν ο όγκος των δεδομένων που έχουν να επεξεργαστούν είναι αρκετά μεγάλος, οι χρόνοι όπου τα συστήματα βγάζουν τα αποτελέσματά τους αυξάνονται αισθητά. Δημιουργείται έτσι το πρόβλημα της ύπαρξης αποτελεσμάτων σε χρόνους αποδεκτούς για τα δεδομένα του Διαδικτύου. Το πρόβλημα αυτό δεν μπορεί να αντιμετωπιστεί ποτέ εξ' ολοκλήρου καθώς κάθε φορά που θα ανεβαίνει ο αριθμός των χρηστών και των αντικειμένων, θα εμφανίζεται ξανά. Για την αντιμετώπιση αυτών των προβλημάτων απαιτείται η ύπαρξη σύγχρονων δομών δεδομένων και αλγορίθμων που λειτουργούν σε μεγάλες εφαρμογές.

Ένας τρόπος αντιμετώπισης αυτού του προβλήματος είναι η χρησιμοποίηση της μεθόδου SVD ή κάποιας παρόμοιας η οποία θα μειώνει αρκετά τον αριθμό των δεδομένων που έχει να επεξεργαστεί το σύστημα μειώνοντας έτσι το χρόνο εμφάνισης των αποτελεσμάτων (Sarwar, Karypis, & Riedl, 2000).

Η μέθοδος αυτή όμως στοιχίζει αρκετά στην ορθότητα και ακρίβεια των αποτελεσμάτων διότι με τη μεγάλη μείωση του όγκου των δεδομένων υπάρχει περίπτωση να χαθούν πολύ χρήσιμες πληροφορίες που πιθανόν να ενδιέφεραν το χρήστη.

- *Το Πρόβλημα των Συνωνύμων (Synonymy)*

Τα συστήματα βασισμένα στη συνεργασία αδυνατούν να κάνουν συσχετισμούς μεταξύ των λέξεων κλειδιά που χρησιμοποιεί ο χρήστης καθώς και όμοιων λέξεων που χρησιμοποιούνται για το ίδιο θέμα. Κατά συνέπεια, δεν μπορούν να εξεταστούν όλες οι πιθανές εναλλακτικές που ενδιαφέρουν το χρήστη και τα αποτελέσματα είναι ελλιπή. Για παράδειγμα, οι όροι «παιδική κινηματογραφική ταινία» και «παιδικό κινηματογραφικό έργο», μπορούν να προσδιορίζουν διαφορετικές προτάσεις.



Ένα βασικό μειονέκτημα των συστημάτων που βασίζονται στη συνεργασία είναι ότι απαιτούν ένα βασικό αριθμό αξιολογήσεων ώστε να βγει ένα ασφαλές αποτέλεσμα. Έτσι στην αρχή της λειτουργίας του συστήματος και μέχρι να μαζευτούν οι αξιολογήσεις που είναι απαραίτητες, οι συστάσεις που θα πραγματοποιήσει δεν θα είναι αξιόπιστες (Jennings & Higuchi, 1993).

- *Το Πρόβλημα του Γκρι και του Μαύρου Προβάτου (Grey and Black Sheep Problem)*

Ο όρος grey sheep αναφέρεται στους χρήστες που οι προτιμήσεις τους δεν διαφοροποιούνται αρκετά, έτσι ώστε να βοηθηθούν από την όποια ομοιότητά τους με άλλες ομάδες χρηστών. Αντιθέτως, ο όρος black sheep αναφέρεται σε χρήστες των οποίων οι προτιμήσεις είναι ριζικά διαφορετικές, κάνοντας έτσι την πρόβλεψη για προτάσεις εξαιρετικά δύσκολη.

- *Το Πρόβλημα των Πολλών Αντικειμένων*

Ένα πρόβλημα επίσης που μπορεί να δημιουργηθεί, είναι το πρόβλημα sparsity. Το sparsity αναφέρεται ως το πρόβλημα που δημιουργείται όταν τα συστήματα που βασίζονται στη συνεργασία έχουν πάρα πολλά αντικείμενα για αξιολόγηση σε σύγκριση με τον αριθμό των χρηστών που χρησιμοποιούν το συγκεκριμένο σύστημα. Επομένως, είναι πάρα πολύ δύσκολο να βρεθούν συσχετίσεις μεταξύ των αντικειμένων και των χρηστών που τα αξιολόγησαν (ERCIM, 1997).

- *Το Πρόβλημα των Χρηστών με Μη Αναμενόμενες Προτιμήσεις*

Τα συστήματα συστάσεων βασισμένα στη συνεργασία λειτουργούν βάση των αξιολογήσεων των χρηστών. Έτσι, όσο πιο συνηθισμένες είναι οι απαιτήσεις ενός χρήστη τόσο πιο αξιόπιστα θωρούνται τα αποτελέσματα. Αντιθέτως, αν οι απαιτήσεις ενός χρήστη είναι ιδιαίτερες, τα συστήματα θα μπορέσουν να συσχετίσουν τις αξιολογήσεις λίγων ατόμων, και επομένως τα αποτελέσματα δεν θα είναι το ίδιο αξιόπιστα (Breese, Heckerman, & Kadie, 1998).

- *Το Στατιστικό Πρόβλημα*

Είναι γνωστό πως τα αποτελέσματα των συστημάτων που βασίζονται στη συνεργασία είναι αποτελέσματα που προκύπτουν από στατιστικές μεθόδους. Αυτό σημαίνει ότι οι διαχειριστές και δημιουργοί των συστημάτων γνωρίζουν ότι μπορεί να υπάρξουν αρκετές στατιστικές ανωμαλίες που θα επηρεάζουν τα αποτελέσματα του συστήματος.

- *Το Πρόβλημα της Αλλαγής Προτιμήσεων των Χρηστών*

Τέλος, ένα πρόβλημα που εμφανίζεται με τις αξιολογήσεις των συστημάτων βασισμένα στη συνεργασία είναι ότι όταν οι χρήστες βρίσκονται στο σύστημα πολλά χρόνια, είναι λογικό να αλλάζουν οι προτιμήσεις τους με αποτέλεσμα κάποια αντικείμενα που τους άρεσαν στο παρελθόν να μην τους αρέσουν στο παρόν ή και το αντίθετο. Αυτό επηρεάζει γενικά τον τρόπο λειτουργίας των συστημάτων καθώς τα αποτελέσματα των αναζητήσεων που στηρίζονται σε αυτούς τους χρήστες δεν θα μπορούν να είναι αξιόπιστα. Υπάρχει όμως και η δυσκολία στην αντιμετώπιση αυτού του γεγονότος καθώς η αλλαγή των προτιμήσεων των ανθρώπων όταν αυτοί μεγαλώνουν είναι φυσιολογική και ταυτόχρονα πολύ δύσκολο στο να προβλεφθεί.

### **3.8.12 Τρόποι Αντιμετώπισης των Προβλημάτων Συνεργατικού Φιλτραρίσματος**

Τα συστήματα συστάσεων collaborative filtering προσπαθούν να αντιμετωπίσουν τα παραπάνω προβλήματα με ποικίλους τρόπους, οι οποίοι εξετάζονται στη συνέχεια.

➤ **Λύσεις σε Limited Coverage-Sparsity Προβλήματα (Sarwar, 2000; Huang, 2002)**

Τα CF Recommendation Systems αντιμετωπίζουν προβλήματα σχετικά με περιορισμένη κάλυψη και αραιά βαθμολογικά δεδομένα στη μήτρα χρηστών-προϊόντων. Τα προβλήματα αυτά μπορούν να αντιμετωπιστούν με μεθόδους μείωσης διαστάσεων (Dimensionality Reduction). Οι τεχνικές αυτές προβάλλουν τους χρήστες και τα προϊόντα σε μία μήτρα μειωμένων διαστάσεων στο χώρο (reduced latent space), η οποία συμπεριλαμβάνει τα πιο βασικά χαρακτηριστικά τους.

Με αυτόν τον τρόπο, στο χώρο πυκνών χαρακτηριστικών, μπορούν να βρεθούν σχέσεις ακόμα και ανάμεσα σε χρήστες που δεν έχουν βαθμολογήσει τα ίδια προϊόντα. Η μείωση διαστάσεων γίνεται είτε στη μήτρα βαθμολογιών χρηστών-προϊόντων, είτε στη μήτρα αποθήκευσης των ομοιοτήτων. Μία μέθοδος που χρησιμοποιείται ευρέως σε περιπτώσεις ανάκτησης πληροφορίας (IR) είναι η Latent Semantic Indexing. Η τεχνική LSI χρησιμοποιείται για να κατασκευάσει δύο μήτρες μειωμένων διαστάσεων, μία των χρηστών και μία των προϊόντων. Αυτές οι μήτρες παρουσιάζουν τα χαρακτηριστικά των χρηστών και προϊόντων και προσπαθούν να βρουν σχέσεις ανάμεσα σε ζεύγη χρηστών από τις βαθμολογίες που έχουν δώσει στα προϊόντα. Με τη μείωση των διαστάσεων του χώρου των προϊόντων, μπορεί να αυξηθεί η πυκνότητα και έτσι να βρεθούν τελικά περισσότερες «κρυμμένες» βαθμολογίες.

Η Singular Value Decomposition (SVD), είναι μία γνωστή μέθοδος παραγοντοποίησης μήτρων η οποία παραγοντοποιεί μία  $m \times n$  μήτρα  $R$  σε τρεις μήτρες όπως ακολουθεί:

$$R = U \cdot S \cdot V'$$

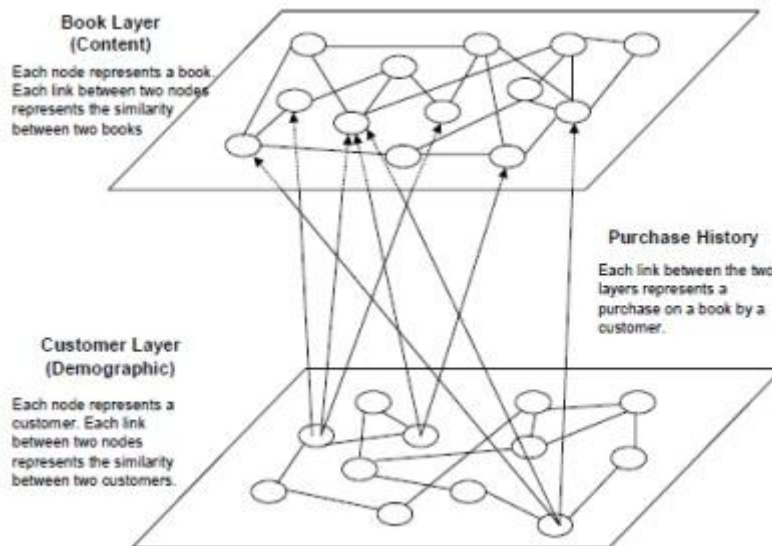
Όπου  $U$  και  $V$  είναι δύο ορθογώνιες μήτρες διαστάσεων  $m \times r$  και  $n \times r$  αντίστοιχα,  $r$  είναι η τάξη της μήτρας  $R$  και  $S$  είναι μία διαγώνια μήτρα μεγέθους  $r \times r$  που περιλαμβάνει όλες τις μοναδικές τιμές της μήτρας  $R$  ως στοιχεία της διαγωνίου της. Όλα τα στοιχεία της μήτρας  $S$  είναι θετικά και αποθηκεύονται κατά φθίνουσα σειρά του μεγέθους τους. Οι μήτρες που παράγει η Singular Value Decomposition αποτελούν μία προσέγγιση της αρχικής  $R$ . Είναι δυνατόν να μειωθεί η  $r \times r$  μήτρα  $S$  ώστε να έχει μόνο τις  $k$  μεγαλύτερες τιμές της διαγωνίου και να γίνει  $S_k$ ,  $k < r$ . Αν μειωθούν αντίστοιχα και οι μήτρες  $U$  και  $V$ , τότε η ανακατασκευασμένη μήτρα  $R_k = U_k \cdot S_k \cdot V_k'$  είναι η κοντινότερη μήτρα  $k$ -τάξης στην  $R$ . Η μήτρα  $R_k$  ελαχιστοποιεί τη νόρμα  $\|R - R_k\|$  σε όλες τις μήτρες τάξης  $k$ .

Στα συστήματα συστάσεων χρησιμοποιείται η μέθοδος SVD για δύο σκοπούς. Πρώτον, για να ανακαλύφθούν οι κρυμμένες σχέσεις ανάμεσα σε πελάτες και προϊόντα που επιτρέπουν να υπολογιστεί η προβλεπόμενη βαθμολογία που θα βάλει ο πελάτης σε ένα προϊόν. Δεύτερον, με την τεχνική SVD παράγεται μία αναπαράσταση μικρών διαστάσεων του αρχικού χώρου χρηστών-προϊόντων, και στη συνέχεια μπορούν να βρεθούν οι γειτονικές σχέσεις στο χώρο μειωμένων διαστάσεων, αφού η μικρότερων διαστάσεων αναπαράσταση έχει λιγότερο αραιά βαθμολογικά δεδομένα από την αρχική μήτρα μεγάλων διαστάσεων, και δείχνει ότι συμφέρει να υπολογιστούν οι γείτονες σε αυτό το χώρο.

Ο μειωμένος «λανθάνων» χώρος προσπαθεί να εξηγήσει τις βαθμολογίες, χαρακτηρίζοντας χρήστες και προϊόντα απ' όσα συμπεραίνονται από την ανατροφοδότηση των χρηστών. Ωστόσο, η εφαρμογή της μεθόδου SVD στα άμεσα δεδομένα (explicit ratings) παρουσιάζει συχνά προβλήματα λόγω του υψηλού ποσοστού τιμών που λείπουν. Γι' αυτό το λόγο, πρόσφατες μελέτες έχουν δείξει ότι η ενσωμάτωση άλλων πηγών ανατροφοδοτήσεων των χρηστών, όπως η έμμεση (παρελθόν διαδικτυακών αγορών, πλοήγηση σε ιστοσελίδες κ.ά.), αυξάνει την ακρίβεια στην πρόβλεψη, και έτσι δημιουργήθηκε το εξελιγμένο μοντέλο SVD++.

Ένας διαφορετικός τρόπος χειρισμού των δύο αυτών προβλημάτων είναι η χρήση μεθόδων με βάση τους γράφους (Graph-based methods). Στη συγκεκριμένη προσέγγιση, τα δεδομένα αναπαρίστανται με τη μορφή γράφου όπου οι κόμβοι είναι οι χρήστες ή τα προϊόντα και οι ακμές αντιστοιχούν στις σχέσεις ή τις ομοιότητες ανάμεσα στους χρήστες και τα προϊόντα. Μπορεί επίσης να δοθεί ένα βάρος σε κάθε ακμή, όπως η βαθμολογία που αντιστοιχεί στη συγκεκριμένη ακμή. Σε αυτό το μοντέλο, οι κλασικές προσεγγίσεις προβλέπουν τη βαθμολογία ενός χρήστη  $u$  σε ένα προϊόν  $i$ , στηριζόμενες μόνο στους κόμβους που συνδέονται απευθείας με τον  $u$  ή το  $i$ . Οι προσεγγίσεις όμως με βάση τους γράφους, επιτρέπει σε κόμβους που δεν συνδέονται απευθείας με μία ακμή να επηρεάζουν ο ένας τον άλλο, καθώς θεωρούν ότι η πληροφορία μεταφέρεται στις συνδεδεμένες ακμές. Όσο μεγαλύτερο το βάρος μιας ακμής, τόσο περισσότερη πληροφορία επιτρέπεται να περάσει μέσω αυτής. Επίσης, η επιρροή ενός κόμβου σε έναν άλλο μικραίνει, όσο πιο απομακρυσμένοι είναι οι κόμβοι μεταξύ τους. Η εκμετάλλευση των μεταβατικών σχέσεων των δεδομένων σε έναν γράφο μειώνει τα προβλήματα περιορισμένης κάλυψης και αραιών δεδομένων, αφού πλέον μπορούν να εκτιμηθούν σχέσεις ανάμεσα σε χρήστες ή προϊόντα που δεν συνδέονται άμεσα μεταξύ τους.

Αυτές οι μεταβατικές σχέσεις χρησιμοποιούνται για τη σύσταση προϊόντων με δύο τρόπους. Πρώτον, η εγγύτητα ενός χρήστη σε ένα προϊόν στο γράφο χρησιμοποιείται απευθείας για να εκτιμηθεί η βαθμολογία που θα έδινε ο  $u$  στο  $i$ . Πρακτικά, αυτό σημαίνει ότι στο χρήστη προτείνονται τα προϊόντα εκείνα που του είναι πιο κοντά στο γράφο. Δεύτερον, ο αλγόριθμος λαμβάνει υπ' όψιν του την εγγύτητα δύο κόμβων χρηστών ή προϊόντων ως μέτρο ομοιότητας, και έπειτα χρησιμοποιεί αυτήν την ομοιότητα σαν βάρη στη neighbor-based μέθοδο προτάσεων.



Εικόνα 3.12 Μοντέλο γράφου δύο επιπέδων που αναπαριστά τα βιβλία, τους πελάτες και τις αγορές σε μία ηλεκτρονική βιβλιοθήκη (Huang, 2002)

Υπάρχουν διάφοροι τρόποι υπολογισμού της ομοιότητας στους γράφους. Στην ομοιότητα με βάση το μονοπάτι, η απόσταση μεταξύ δύο κόμβων εκτιμάται ως συνάρτηση του αριθμού των μονοπατιών και του μήκους των μονοπατιών που συνδέουν τους δύο κόμβους. Όταν εκτιμάται ως συνάρτηση του αριθμού των μονοπατιών, η συσχέτιση ανάμεσα σε έναν χρήστη και κάποιο προϊόν ορίζεται ως το άθροισμα των βαρών όλων των διαφορετικών μονοπατιών που συνδέουν τους δύο κόμβους, των οποίων το μήκος δεν είναι μεγαλύτερο από μία δεδομένη μέγιστη τιμή  $K$ . Στην περίπτωση της συνάρτησης του μήκους των μονοπατιών, η ομοιότητα υπολογίζεται βάσει της μικρότερης απόστασής τους στο γράφο. Τα δεδομένα μοντελοποιούνται σε έναν κατευθυνόμενο γράφο με βάσει τις έννοιες *horning* και *predictability*. *Horning* είναι μία σχέση ανάμεσα σε δύο χρήστες που ικανοποιείται όταν οι χρήστες έχουν βαθμολογήσει όμοια προϊόντα, ενώ *predictability* είναι μία ισχυρότερη έννοια, που απαιτεί οι βαθμολογήσεις των δύο χρηστών να είναι παρόμοιες, αφού έχει θεωρηθεί πρώτα και η διαφορά στη βαθμολογική κλίμακα των δύο χρηστών. Άλλη μέθοδος υπολογισμού της ομοιότητας είναι η «τυχαία βόλτα» (*random walk similarity*), στην οποία οι μεταβατικές σχέσεις στο γράφο ορίζονται σε ένα πιθανοκρατικό πλαίσιο. Η ομοιότητα ανάμεσα σε δύο κόμβους σ' αυτή την προσέγγιση εκτιμάται ως η πιθανότητα να συναντήσει κανείς αυτούς τους κόμβους σε έναν τυχαίο περίπατο. Αυτό μαθηματικοποιείται με μία πρώτης τάξης αλυσίδα Markov και μία μήτρα πιθανοτήτων.

### ➤ Λύσεις σε Cold-Start Πρόβλημα

Το πρόβλημα cold-start είναι πολύ σύννηθες στα collaborative filtering συστήματα συστάσεων. Σχετίζεται με το γεγονός ότι καινούριοι χρήστες ή προϊόντα δεν έχουν ακόμα βαθμολογήσεις, με συνέπεια τα μεν καινούρια προϊόντα να μη μπορούν να προταθούν, και οι δε νέοι χρήστες να μη μπορούν να λάβουν προβλέψεις αφού το σύστημα δεν γνωρίζει ακόμα τίποτα γι' αυτούς.

Μία απλή λύση στο πρόβλημα αυτό είναι να γεμίσει το σύστημα τις βαθμολογίες που λείπουν με προεπιλεγμένες τιμές, όπως το μέσο του βαθμολογικού εύρους ή το μέσο όρο βαθμολογίας χρηστών ή προϊόντων. Μία άλλη τεχνική είναι να χρησιμοποιούνται πληροφορίες περιεχομένου ώστε να γεμίσουν οι τιμές που λείπουν. Επίσης, μπορεί να μειωθεί η έκταση του προβλήματος με τη χρήση ενός υβριδικού μοντέλου συνεργατικού φιλτραρίσματος και περιεχομένου. Για να βρει λοιπόν ένα σύστημα τους γείτονες, μπορεί εκτός από την ομοιότητα συσχέτισης να χρησιμοποιήσει και την content similarity. Έτσι η ομοιότητα π.χ., ανάμεσα σε προϊόντα μπορεί να υπολογιστεί με βάση τα χαρακτηριστικά του περιεχομένου των προϊόντων, όπως κάποια περιγραφή ή κάποια ονομαστικά χαρακτηριστικά. Αυτές οι προτάσεις ως λύσεις εμφανίζουν ορισμένα μειονεκτήματα. Η χρήση προεπιλεγμένων τιμών προκειμένου να γεμίσουν τα δεδομένα χρηστών-προϊόντων μπορεί να οδηγήσει στην ύπαρξη προκατάληψης στις προβλέψεις που θα γίνουν, αφού οι default τιμές δημιουργούν μία συγκεκριμένη προδιάθεση που μπορεί να μην είναι αληθής. Επιπλέον, πολλές φορές μπορεί να μην υπάρχει διαθέσιμο περιεχόμενο στα προϊόντα και έτσι να μη γίνεται να υπολογιστούν βαθμολογίες ή ομοιότητες.

Άλλοι τρόποι χειρισμού αυτού του προβλήματος είναι να αναγκάζει το σύστημα τους χρήστες να βαθμολογούν προϊόντα στην αρχή, όταν εγγράφονται στο σύστημα, ή να τους υποχρεώνει να απαντάνε κάποιες δημογραφικές ερωτήσεις (όπως επί παραδείγματι για το φύλο, την ηλικία ή τη χώρα προέλευσής τους) χρησιμοποιώντας για το αρχικό μόνο στάδιο (μέχρι να δηλώσει ο χρήστης με τον καιρό βαθμολογίες), αυτές τις πληροφορίες για συστάσεις, οι οποίες δεν θα είναι βέβαια τόσο αξιόπιστες καθώς δεν θα είναι ακόμη εξατομικευμένες. Αρνητικές διαστάσεις αυτών των προσεγγίσεων είναι ότι απαιτούν προσπάθεια και χρόνο από το χρήστη να απαντήσει τις ερωτήσεις αυτές. Επίσης, δεν υπάρχουν κριτήρια για το ποιες είναι οι σωστές επιλογές προϊόντων που θα βάλει το σύστημα το χρήστη να βαθμολογήσει. Η δε χρήση δημογραφικών ερωτήσεων οδηγεί αναγκαστικά το σύστημα στο να στηριχτεί σε στερεότυπα για την παραγωγή των αρχικών συστάσεων, όπως το γεγονός ότι στις γυναίκες αρέσουν συγκεκριμένα προϊόντα που προτείνει ή ότι οι ηλικιωμένοι προτιμούν κάποια άλλα, κατηγοριοποιήσεις και γεγονότα που μπορεί να μην ισχύουν και να είναι προσβλητικά για τους χρήστες.

Μία λύση που οδηγεί σε σωστότερα αποτελέσματα από τις παραπάνω είναι οι ομαδικές συστάσεις (Group Recommendation Systems), στις οποίες παίζουν ρόλο πολλαπλά κριτήρια με σκοπό να ικανοποιηθούν όλα τα μέλη της ομάδας. Η μέθοδος των ομαδικών συστάσεων περιορίζει το cold-start πρόβλημα, παρέχοντας σε ένα νέο χρήστη χωρίς βαθμολογικά δεδομένα συστάσεις, που θα έκαναν όλη την ομάδα τον ήδη υπάρχοντων χρηστών αρκετά χαρούμενη, ικανοποιώντας με τον τρόπο αυτό τις συνολικές ανάγκες της ομάδας. Γι' αυτή τη διαδικασία γίνεται βέβαια η υπόθεση ότι ο νέος χρήστης θα ταιριάζει με κάποιον από τους ήδη υπάρχοντες, χωρίς να ξέρει ακόμα το σύστημα με ποιον, και έτσι, συστήνοντας προϊόντα που καλύπτουν τα ενδιαφέροντα όλων, λογικά θα καλυφθεί και ο καινούριος χρήστης. Σταδιακά, το σύστημα θα μάθει για τις ατομικές προτιμήσεις του νέου χρήστη από τις βαθμολογίες που θα δώσει στα προϊόντα που του συστήθηκαν ή από έμμεση ανατροφοδότηση. Στις προτάσεις που γίνονται και αφορούν την κάλυψη όλης της ομάδας των χρηστών, συμπεριλαμβανομένου και του νέου, στην αρχή στον καινούριο χρήστη θα αντιστοιχεί ένα μικρό βάρος, δηλαδή θα επηρεάζει ελάχιστα την επιλογή των προϊόντων που θα συστηθούν, καθώς το σύστημα δεν γνωρίζει ακόμα τίποτα γι' αυτόν. Σιγά-σιγά, με τις αλληλεπιδράσεις μεταξύ του χρήστη και του συστήματος, το βάρος αυτό θα αυξάνεται, ενώ ταυτόχρονα θα μειώνεται το βάρος των παλιών χρηστών που έχει αρχίσει να φαίνεται ότι δεν ταιριάζουν στα ενδιαφέροντα με το νέο.

Η προσέγγιση των ομαδικών συστάσεων είναι ακόμη καινούρια μέθοδος και έχει διάφορα ανεξερεύνητα πεδία. Για παράδειγμα, χρειάζεται ακόμα δουλειά στο να βρεθεί μία αποδοτική συνάρτηση ικανοποίησης, η οποία να προβλέπει πόσο ικανοποιημένο είναι το άτομο από τη σειρά προϊόντων που του προτείνονται, δεδομένων των επιπλοκών που μπορεί να προκαλέσουν οι αλληλεπιδράσεις με την ομάδα. Επιπλέον, ένα άλλο θέμα στο οποίο υστερούν οι ομαδικές συστάσεις είναι η διατήρηση μιας ισορροπίας ανάμεσα στην προστασία των προσωπικών δεδομένων του κάθε μέλους της ομάδας και της διαφάνειας που πρέπει να έχει το σύστημα για λόγους εμπιστοσύνης. Συνολικά λοιπόν, ο τομέας των ομαδικών συστάσεων χρειάζεται ακόμα περαιτέρω έρευνα, η οποία είναι απαραίτητη καθώς τα ομαδικά συστήματα συστάσεων μπορούν να φανούν πολύ χρήσιμα σε ποικίλες περιπτώσεις, όπως σε τουριστικές

ομάδες που κανονίζουν κάποιο ταξίδι, ή σε προγράμματα τηλεόρασης όπου η οικογένεια θέλει να παρακολουθήσει ένα πρόγραμμα που να τους ενδιαφέρει όλους.

### 3.9 Συστήματα Βασισμένα στη Μνήμη (Memory Based Systems)

Οι αλγόριθμοι με βάση τη μνήμη χαρακτηρίζονται ως «ευρετικοί» και βασίζονται σε μία ολόκληρη συλλογή από προηγούμενα εκτιμημένα αντικείμενα που έχουν αξιολογήσει οι χρήστες. Με τα δεδομένα που έχει στη μνήμη του, το σύστημα υπολογίζει την ομοιότητα ανάμεσα σε προϊόντα ή χρήστες και εξαγάγει την πρόβλεψη για το χρήστη από το σταθμισμένο μέσο όρο των βαθμολογιών. Ο υπολογισμός της ομοιότητας γίνεται με μηχανισμούς όπως η συσχέτιση Pearson (Pearson correlation), ή η ομοιότητα με βάση το συνημιτονικό διάνυσμα (cosine-based similarity) που θα αναλυθούν παρακάτω.

Η τιμή της άγνωστης αξιολόγησης  $r_{c,s}$  για το χρήστη  $c$  και το αντικείμενο  $s$  υπολογίζεται από τη συνάθροιση των αξιολογήσεων των κοντινότερων γειτόνων για το ίδιο αντικείμενο. Γενικά ο τύπος της μετρικής ορίζεται ως εξής (Adomavicius & Tuzhilin, 2005):

$$r_{c,s} = \text{aggr}_{c',s}, \quad c' \in \hat{C}$$

Όπου  $\hat{C}$  είναι οι πλησιέστεροι γείτονες που έχουν βαθμολογήσει το στοιχείο  $s$ . Η ειδική φορμαλιστική προσέγγιση αποδίδεται ως εξής:

$$\begin{aligned} (a) \quad r_{c,s} &= \frac{1}{N} \sum_{c' \in \hat{C}} r_{c',s} \\ (b) \quad r_{c,s} &= k \sum_{c' \in \hat{C}} \text{sim}(c, c') r_{c',s} \\ (c) \quad r_{c,s} &= \bar{r} + k \sum_{c' \in \hat{C}} \text{sim}(c, c') (r_{c',s} - \bar{r}_{c'}) \end{aligned}$$

Όπου  $k$ , ο πολλαπλασιαστής που χρησιμεύει ως παράγοντας ομαλοποίησης και ορίζεται ως:

$$k = \frac{1}{\sum_{c' \in \hat{C}} |\text{sim}(c, c')|}$$

και  $\bar{r}_c$  ο μέσος όρος αξιολογήσεων των χρηστών που ορίζεται ως:

$$\bar{r}_c = \frac{1}{|S_c|} \sum_{s \in S_c} r_{c,s}, \quad \text{where } S_c = \{s \in S \mid r_{c,s} \neq 0\}$$

Βέβαια, η πιο συνηθισμένη μέθοδος είναι το άθροισμα των βαρών, η οποία προκύπτει από τον (b) τύπο. Η ομοιότητα  $\text{sim}(c, c')$  μεταξύ δύο χρηστών  $c$  και  $c'$  βασίζεται στην υπολογιστική μέθοδο της εύρεσης των αποστάσεων. Όσο μεγαλύτερο είναι το βάρος, τόσο μικρότερη είναι η απόσταση και τόσο μεγαλύτερη η ομοιότητα. Υπάρχουν πολλές μέθοδοι για να υπολογιστεί η απόσταση. Η πιο απλή μέθοδος για να υπολογιστεί το βάρος είναι μέσω της απόστασης από τους τύπους (Adomavicius & Kwon, 2007):

✓ Απόσταση Manhattan

$$w(a, i) = \sum_{j=0}^k |r_{a,j} - r_{i,j}|$$

✓ Ευκλείδεια Απόσταση

$$w(a, i) = \sqrt{\sum_{j=0}^k |r_{a,j} - r_{i,j}|^2}$$



## ✓ Απόσταση Chebyshev

$$w(a, i) = \max_{j=0, \dots, k} |r_{a,j} - r_{i,j}|$$

- Η συσχέτιση κατά Pearson ορίζεται ως:

$$\text{sim}(x, y) = \frac{\sum_{s \in S_{xy}} (r_{x,s} - \bar{r}_x)(r_{y,s} - \bar{r}_y)}{\sqrt{\sum_{s \in S_{xy}} (r_{x,s} - \bar{r}_x)^2 \sum_{s \in S} (r_{y,s} - \bar{r}_y)^2}}$$

Όπου  $x, y$  οι δύο χρήστες, και  $S_{xy}$  είναι το σύνολο των στοιχείων που αξιολογήθηκαν και από τους δύο χρήστες.

$$S_{xy} = \{s \in S \mid r_{x,s} \neq 0 \ \& \ r_{y,s} \neq 0\}$$

Υπολογίζει τη γραμμική συσχέτιση δύο διανυσμάτων και επιστρέφει τιμές από  $-1$  έως  $1$ . Όσο η τιμή πλησιάζει το  $1$  τα διανύσματα μοιάζουν όλο και περισσότερο ενώ όσο η τιμή πλησιάζει στο  $-1$  τα διανύσματα είναι όλο και πιο αντίθετα. Η τιμή  $0$  δηλώνει ότι οι τιμές των συνιστωσών των διανυσμάτων είναι γραμμικώς ανεξάρτητες (Μουζακίδης). Ο τύπος της μετρικής είναι:

$$\text{similarity}(A, B) = \frac{\sum_{i=1}^N (A_i - \mu(A))(B_i - \mu(B))}{\sqrt{\sum_{i=1}^N (A_i - \mu(A))^2} \sqrt{\sum_{i=1}^N (B_i - \mu(B))^2}}$$

Όπου τα  $\mu(A)$  και  $\mu(B)$  συμβολίζουν το μέσο όρο των τιμών  $A, B$  αντίστοιχα. Οι τιμές  $A$  και  $B$  μπορεί να συμβολίζουν τους χρήστες και δείχνουν τις προτιμήσεις του κάθε χρήστη ενώ είναι αντικείμενα τότε οι τιμές συμβολίζουν τις προτιμήσεις των χρηστών στα αντικείμενα.

- Στη *συνημιτονική ομοιότητα* οι δύο χρήστες  $x, y$  εκφράζονται ως δύο διανύσματα σε ένα  $n$ -διάστατο χώρο, όπου  $n=|S_{x,y}|$ . Επομένως η ομοιότητα μεταξύ των διανυσμάτων μπορεί να μετρηθεί με τον υπολογισμό του *συνημίτονου* της γωνίας μεταξύ τους:

$$\text{sim}(x, y) = \cos(\vec{x}, \vec{y}) = \frac{\vec{x} \cdot \vec{y}}{\|\vec{x}\|_2 \cdot \|\vec{y}\|_2} = \frac{\sum_{s \in S_{xy}} r_{x,s} r_{y,s}}{\sqrt{\sum_{s \in S_{xy}} r_{x,s}^2} \sqrt{\sum_{s \in S_{xy}} r_{y,s}^2}}$$

Όπου τα διανύσματα  $x*y$  δηλώνουν το γινόμενο των διανυσμάτων  $x, y$ .

Επιπρόσθετα μία άλλη προσέγγιση που υπολογίζει την ομοιότητα μεταξύ των χρηστών χρησιμοποιεί το μέσο τετραγωνικό μέτρο διαφοράς. *Επιστρέφει τιμές ανάμεσα στο  $-1$  και το  $1$  με το  $1$  να δηλώνει την απόλυτη ταύτιση, το  $-1$  την απόλυτη απόκλιση των διανυσμάτων. Όταν τα διανύσματα είναι κάθετα μεταξύ τους η επιστρεφόμενη τιμή είναι  $0$ , και συνήθως αυτό λαμβάνεται ως ανεξαρτησία. Επίσης όταν οι προτιμήσεις των χρηστών δηλώνονται μόνο με θετικές τιμές τότε το σύνολο των επιστρεφόμενων τιμών περιορίζεται στο  $[0, 1]$ .*

Κάθε σύστημα συστάσεων διαφέρει στην προσέγγιση του μέτρου ομοιότητας & αξιολόγησης. Κοινή τακτική όλων είναι να υπολογίζουν την ομοιότητα όλων των χρηστών αρχικά και να την επαναυπολογίζουν εκ νέου όταν αυτό απαιτείται. Έτσι, όταν ένας χρήστης ζητάει σύσταση, οι αξιολογήσεις μπορούν να υπολογιστούν αποτελεσματικά χρησιμοποιώντας προϋπολογισμένες ομοιότητες.



- *Προσαρμοσμένη Ομοιότητα Συνημίτνου (Adjusted Cosine Similarity)*

Η προσαρμοσμένη ομοιότητα συνημίτνου αποτελεί μία διαφορετική οπτική της απόστασης συνημίτνου η οποία υπολογίζει το μέσο όρο των τιμών που υπάρχουν σε κάθε διάσταση. Σκοπός της μετρικής είναι να αντιμετωπίσει τη διαφορετική αντίληψη που έχουν οι χρήστες για την κλίμακα των βαθμολογιών, όπου αποτελεί ένα από τα μειονεκτήματα των τεχνικών του συνεργατικού φιλτραρίσματος.

$$\text{similarity}(A, B) = \frac{\sum_{i=1}^N (A_i - \mu_o(i))(B_i - \mu_o(i))}{\sqrt{\sum_{i=1}^N (A_i - \mu_o(i))^2} \sqrt{\sum_{i=1}^N (B_i - \mu_o(i))^2}}$$

Όπου  $\mu_o(i)$  είναι ο μέσος όρος των τιμών της  $i$ -οστής διάστασης των διανυσμάτων. Αν συγκρίνουμε χρήστες θα είναι ο μέσος όρος των τιμών των προτιμήσεων που έχουν δείξει όλοι οι χρήστες στο αντικείμενο  $i$  ενώ αν συγκρίνουμε αντικείμενα θα είναι ο μέσος όρος των τιμών από τις προτιμήσεις που έχει εκφράσει ο  $i$  χρήστης.

Αρκετές τροποποιήσεις-τεχνικές που βασίζονται στο συνημίτονο έχουν προταθεί στα παραπάνω ως επεκτάσεις προς βελτιστοποίηση, όπως είναι το προεπιλεγμένο ψήφου (default voting), η αντίστροφη συχνότητα χρήσης (inverse user frequency), η περίπτωση ενίσχυσης (case amplification) και η σταθμισμένη πλειοψηφία πρόβλεψης (weighted-majority prediction) (Adomavicius & Tuzhilin, 2005).

- *Ομοιότητα Jaccard*

Η μετρική αυτή χρησιμοποιείται προκειμένου να υπολογιστεί το ποσοστό που δείχνει τις αλληλεπικαλύψεις των συνόλων και όχι τις αποστάσεις τους. Για τη σωστή χρήση της πρέπει να χρησιμοποιηθούν τα αντικείμενα εκείνα στα οποία οι χρήστες έχουν εκφράσει ενδιαφέρον, ανεξάρτητα αν τους ενδιαφέρει πολύ ή λίγο. Ο τύπος είναι:

$$\text{similarity}(A, B) = \frac{|A \cup B|}{|A \cap B|}$$

Ακόμα, ο τύπος της απόστασης Jaccard που χρησιμοποιείται για τον υπολογισμό της διαφοράς δύο συνόλων είναι:

$$\text{dissimilarity}(A, B) = \frac{|A \cup B| - |A \cap B|}{|A \cup B|}$$

Οι μετρικές που αναλύθηκαν παραπάνω δεν χρησιμοποιούνται σε όλες τις εφαρμογές με την ίδια απόδοση. Πειραματικές μέθοδοι δείχνουν πως ο συντελεστής συσχέτισης του Pearson χρησιμοποιείται καλύτερα για τον υπολογισμό της ομοιότητας των χρηστών. Η προσαρμοσμένη ομοιότητα συνημίτνου χρησιμοποιείται για τον υπολογισμό της ομοιότητας των αντικειμένων (Meyer & Bouille, 2007; Sarwar B., Karypis, Konstan, & Riedl, 2001).

### 3.10 Συστήματα Βασισμένα στο Μοντέλο (Model Based Systems)

Εν αντιθέσει με τους αλγόριθμους που βασίζονται στη μνήμη, οι αλγόριθμοι βασιζόμενοι στο μοντέλο χρησιμοποιούν τις αξιολογήσεις προκειμένου να «διαβάσουν» το μοντέλο, το οποίο στη συνέχεια θα χρησιμεύσει ώστε να προτείνει συστάσεις.

Οι αλγόριθμοι που λειτουργούν βάσει μοντέλου, χρησιμοποιούν τα δεδομένα προτιμήσεων που είναι αποθηκευμένα στο σύστημα ως σύνολο εκπαίδευσης αλγόριθμων μηχανικής μάθησης ώστε να παράγουν μοντέλα πρόβλεψης βαθμολογιών.

Η ιδέα είναι να μοντελοποιηθούν οι αλληλεπιδράσεις χρηστών-προϊόντων με παράγοντες που εκπροσωπούν τα ελλιπή χαρακτηριστικά των χρηστών και των προϊόντων στο σύστημα, όπως η κατηγορία προτιμήσεων του χρήστη ή η κλάση κατηγορίας όπου ανήκει το προϊόν.

Η επεξεργασία γίνεται σε μη πραγματικό χρόνο και έτσι μειώνεται το πρόβλημα κλιμάκωσης. Επίσης, μπορεί να γίνει επεξεργασία μεγάλου αριθμού από προφίλ, καθώς δεν απαιτείται απάντηση σε πραγματικό χρόνο (Μουζακίδης).

Το μοντέλο αυτό εκπαιδεύεται χρησιμοποιώντας τα διαθέσιμα δεδομένα και στη συνέχεια εφαρμόζεται για να προβλέψει τις βαθμολογήσεις των χρηστών σε καινούρια προϊόντα.

Για παράδειγμα, η ομαδοποίηση με βάση τη μέθοδο συνεργατικού φιλτραρίσματος χτίζει ένα μοντέλο συνόλου δεδομένων ως συστάδες χρηστών, και στη συνέχεια χρησιμοποιεί τις αξιολογήσεις των χρηστών μέσα σε μία συστάδα για να δημιουργήσει την πρόβλεψη (Sachan). Μία πολύ επιτυχημένη μέθοδος βάσει μοντέλου είναι η Singular Value Decomposition (SVD), όπου αντιπροσωπεύει τα δεδομένα με ένα σύνολο διανυσμάτων, ένα για κάθε στοιχείο και ένα για κάθε χρήστη, έτσι ώστε το εσωτερικό γινόμενο του φορέα χρήστη και του φορέα ταινία να αποτελεί την καλύτερη προσέγγιση για την εκπαίδευση του αλγορίθμου (Breese, Heckerman, & Kadie, 1998).

Τυπικά η διαδικασία της οικοδόμησης του μοντέλου είναι υπολογιστικά δαπανηρή και απαιτεί πολλή μνήμη. Ύστερα, αφού κατασκευαστούν τα μοντέλα, οι προβλέψεις υλοποιούνται πολύ γρήγορα με μικρή απαίτηση μνήμης.

Τα μοντέλα με βάση τις μεθόδους συνεργατικού φιλτραρίσματος συνήθως επιτυγχάνουν λιγότερο ακριβή πρόβλεψη από ότι τα μοντέλα με βάση τη μνήμη, που βασίζονται σε πυκνά σύνολα δεδομένων, όπου ένα μεγάλο ποσοστό τιμών διατίθεται ως σύνολο εκπαίδευσης, αλλά αποδίδουν καλύτερα σε αραιά σύνολα δεδομένων (Sachan).

Με την πάροδο του χρόνου ερευνητές έχουν προτείνει διάφορες προσεγγίσεις για τη σύσταση αντικειμένων όπως είναι οι Bayesian Clustering, Latent Semantic Analysis (LSI), Maximum Entropy, Boltzmann Machines, Support Vector Machines (SVM) και Singular Value Decomposition (SVD).

Βασικά οι αλγόριθμοι βάσει μοντέλου όπως είναι το Bayesian Model, τα Clustering Models, και τα Dependency Networks (Δίκτυα Εξάρτησης) ανακαλύφθηκαν προκειμένου να λύσουν τις ελλείψεις των τεχνικών προσέγγισης με βάση τη μνήμη (Xiaoouan & Taghi, 2009). Συνήθως, οι αλγόριθμοι ταξινόμησης μπορούν να χρησιμοποιηθούν ως μοντέλα (CF) φιλτραρίσματος αν οι αξιολογήσεις των χρηστών είναι κατηγοριοποιημένες, ενώ τα μοντέλα παλινδρόμησης και οι μέθοδοι SVD χρησιμοποιούνται για αριθμητικές βαθμολογίες.

### **3.11 Χρήση Δημογραφικών Δεδομένων (Demographic Based)**

Ο όρος δημογραφικά δεδομένα αναφέρεται στα στοιχεία που υπάρχουν στο προφίλ κάθε χρήστη και έχουν να κάνουν με στοιχεία όπως την ηλικία του, το φύλο του, τα ενδιαφέροντά του και άλλα τα οποία βοηθούν να γίνει καλύτερη συσχέτιση των εναλλακτικών με το χρήστη. Τα δημογραφικά δεδομένα χρησιμοποιούνται με την ιδέα ότι άτομα που έχουν την ίδια ηλικία, τα ίδια ενδιαφέροντα και τις ίδιες ασχολίες είναι πολύ πιθανόν να αναζητούν το ίδιο αντικείμενο.

Τα συστήματα που χρησιμοποιούν αλγόριθμους που βασίζονται στα δημογραφικά δεδομένα εκτιμούν πως μία εναλλακτική για έναν χρήστη θα του είναι τόσο ενδιαφέρον όσο ενδιαφέρον είναι η ίδια εναλλακτική σε χρήστες με παρόμοια δημογραφικά δεδομένα.

#### **3.11.1 Περιορισμοί των Δημογραφικών Προβλέψεων**

Το μεγαλύτερο πρόβλημα που υπάρχει με αυτή τη μέθοδο εύρεσης εναλλακτικών προτάσεων είναι ότι πολλοί χρήστες, ιδιαίτερα αυτοί που είναι μεγάλης ηλικίας, δεν θέλουν να εισάγουν τα προσωπικά τους στοιχεία στο Διαδίκτυο και έτσι τα στοιχεία που χρησιμοποιούν οι αλγόριθμοι είναι ελλιπή και δεν μπορούν να βγάλουν αξιόπιστα αποτελέσματα. Ένας ακόμη λόγος που δεν υπάρχουν αρκετά δημογραφικά στοιχεία είναι πως οι χρήστες δεν θέλουν να συμπληρώνουν

μεγάλα ερωτηματολόγια σχετικά με αυτούς θεωρώντας ότι είναι άσκοπα και δεν θα ωφελήσει σε τίποτα αν το συμπληρώσουν.

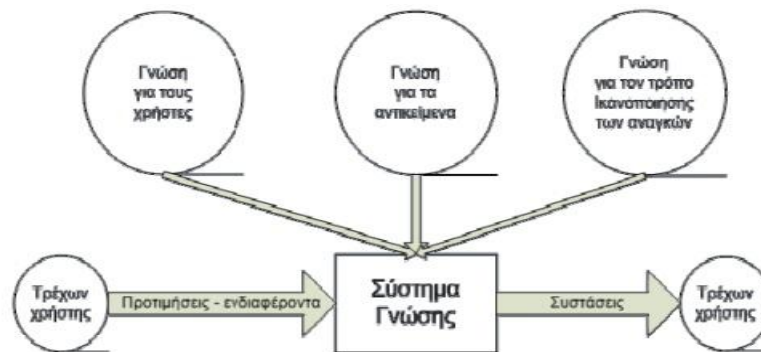
Για να αντιμετωπιστεί το πρόβλημα αυτό έχουν δημιουργηθεί αλγόριθμοι στους οποίους ο χρήστης δίνει μία προσωπική σελίδα και από εκεί μπορούν να χρησιμοποιήσουν πολλά στοιχεία από τη γλώσσα που χρησιμοποιεί, τις εκφράσεις του, τα θέματα με τα οποία ασχολείται κ.ά.

### 3.12 Συστήματα Βασισμένα στη Γνώση (Knowledge Based Systems)

Στην κατηγορία αυτή των συστημάτων βρίσκονται τα συστήματα τα οποία βασίζονται πάνω στη γνώση τους για κάποια χαρακτηριστικά, είτε του αντικείμενου είτε του χρήστη, έτσι ώστε να πραγματοποιήσουν κατάλληλες συστάσεις. Τα συστήματα που ανήκουν σε αυτήν την κατηγορία αξιοποιούν τη γνώση σχετικά με τα χαρακτηριστικά των διαθέσιμων προϊόντων προκειμένου να καταλήξουν σε μία λογική υπόθεση - σύσταση για το ποια προϊόντα καλύπτουν τις ανάγκες ενός συγκεκριμένου χρήστη. Το σύνολο της γνώσης που μπορεί να διαθέτουν χωρίζεται σε τρεις κατηγορίες και ανάλογα με το ποια διαθέτει το κάθε σύστημα εκτελεί τις ανάλογες ενέργειες. Οι τρεις κατηγορίες αυτές είναι (Burke, 2000):

- **Γνώση για τα αντικείμενα.** Το σύστημα πρέπει να γνωρίζει λεπτομέρειες για το κάθε αντικείμενο που περιέχει ώστε να μπορέσει να πραγματοποιήσει τις απαραίτητες συγκρίσεις και συστάσεις ενός προϊόντος καθώς και όλα τα άλλα προϊόντα που ανήκουν στην ίδια κατηγορία.
- **Γνώση για τους χρήστες.** Το σύστημα πρέπει να γνωρίζει λεπτομέρειες σχετικά με τον κάθε χρήστη που είναι μέλος του συστήματος ώστε να καταφέρει να δημιουργήσει ένα ικανοποιητικό προφίλ που θα τον βοηθήσει κατά τη διάρκεια της δημιουργίας συστάσεων. Πιο συγκεκριμένα, πρέπει να γνωρίζει τις ανάγκες, τα ενδιαφέροντα και, ενδεχομένως τις συνήθειες του χρήστη στον οποίο πρόκειται να κάνουν σύσταση. Από το είδος αυτό της γνώσης συντίθεται ουσιαστικά ένα «προφίλ» για κάθε χρήστη.
- **Γνώση του τρόπου με τον οποίο καλύπτονται οι ανάγκες.** Το σύστημα πρέπει να γνωρίζει ποια προϊόντα μπορούν να καλύψουν τις ανάγκες των χρηστών και να κάνει την αντιστοίχιση με τα διαθέσιμα προϊόντα που υπάρχουν.

Η διαδικασία με την οποία τα συστήματα αποκτούν τη γνώση διαφέρει ανάλογα με την κατηγορία. Για τη γνώση σχετικά με τα αντικείμενα, το σύστημα πρέπει να αντλήσει τις πληροφορίες του μέσω τεχνικών άντλησης γνώσεων (data mining) που γίνονται στις βάσεις δεδομένων που περιέχει το σύστημα. Κατόπιν, το σύστημα αποφασίζει αν θα χρησιμοποιήσει τις πληροφορίες που έχει ήδη αποκτήσει ή όχι. Αποφασίζει δηλαδή, ποια αντικείμενα θα συμπεριλάβει στη βάση δεδομένων και με ποια χαρακτηριστικά. Αυτός ο τρόπος απόκτησης γνώσης θα μπορούσε να χαρακτηριστεί ως έμμεσος. Παράλληλα, υπάρχει και ο άμεσος τρόπος στον οποίο οι διαχειριστές του συστήματος εισάγουν τα δεδομένα που έχουν στη διάθεσή τους από τους παραγωγούς ή τους πωλητές προϊόντων. Ο άμεσος τρόπος χρησιμοποιείται συνήθως σε συστήματα που περιέχουν προϊόντα προς πώληση. Και στις δύο αυτές περιπτώσεις, το αποτέλεσμα είναι μία βάση δεδομένων «γνώσης». Η βάση αυτή περιλαμβάνει στοιχεία για τα αντικείμενα και χαρακτηριστικά τους, δομημένα με τρόπο κατάλληλο ώστε να χρησιμοποιηθούν στη διεργασία παραγωγής της σύστασης. Η παρακάτω εικόνα περιγράφει τον τρόπο με τον οποίο γίνονται οι συστάσεις στα συστήματα βασισμένα στη γνώση.



Εικόνα 3.13 Περιγραφή του τρόπου δημιουργίας ομάδων με κοινά ενδιαφέροντα

### 3.12.1 Συστήματα Βασισμένα στην Υπόθεση (Case Based Systems)

Το επόμενο στάδιο στη διαδικασία είναι η κατασκευή ενός προφίλ χρήστη, η ενσωμάτωση δηλαδή του δευτέρου είδους γνώσης. Ο τρόπος κατασκευής του προφίλ καθώς και το πώς αυτό χρησιμοποιείται, αποτελεί τη βάση για περαιτέρω διαχωρισμό των συστημάτων που βασίζονται στη γνώση, σε υποκατηγορίες. Η πρώτη υποκατηγορία είναι αυτή της *case-based reasoning* (ή αλλιώς *critique-based recommendation*). Τα συστήματα αυτής της κατηγορίας πραγματοποιούν την αντιστοίχιση των προϊόντων και των αναγκών του χρήστη βάσει των προτιμήσεων και των αναγκών που έβαλε ο χρήστης κατά τη δημιουργία του προφίλ του. Τα συστήματα βασισμένα στην υπόθεση περιλαμβάνουν τα βήματα που ακολουθούν για τη δημιουργία των συστάσεων (Burke, 1999):

- Το πρώτο βήμα αφορά στην καταγραφή των προτιμήσεων του χρήστη. Κατά την εγγραφή του χρήστη και τη δημιουργία του προφίλ του, το σύστημα τον ρωτάει κατά πόσο τον ενδιαφέρουν ορισμένες κατηγορίες προϊόντων. Το ενδιαφέρον αυτό ποσοτικοποιείται εύκολα, αφού συνήθως είναι σε μορφή σειράς διακριτών επιπέδων όπως πολύ, αρκετά, λίγο, καθόλου κλπ. Οι προτιμήσεις αυτές καταχωρούνται στο σύστημα και χρησιμοποιούνται στο μέλλον ώστε να γίνουν οι συστάσεις.
- Στο δεύτερο βήμα της διαδικασίας, το σύστημα ελέγχει τα δεδομένα που έχει στη διάθεσή του από τα προϊόντα και συγκρίνει τα χαρακτηριστικά τους με τις απαιτήσεις του χρήστη, και κάνει τις συστάσεις που πιστεύει πως θα ικανοποιήσουν το χρήστη. Στη συνέχεια ο χρήστης αναφέρει αν είναι ικανοποιημένος με τις συστάσεις που του έγιναν ή όχι. Αν οι συστάσεις ενδιαφέρουν το χρήστη τότε η διαδικασία σταματάει, αλλιώς συνεχίζει στο τρίτο βήμα.
- Στο τρίτο βήμα της διαδικασίας, το σύστημα επανεξετάζει τα δεδομένα που έχει κάνοντας κάποιες αλλαγές στις προτιμήσεις του χρήστη και τέλος του εμφανίζει νέες προτάσεις. Το σύστημα δέχεται αυτές τις καινούριες προτιμήσεις, και έτσι επαναλαμβάνει το δεύτερο βήμα.

### 3.12.2 Συστήματα Βασισμένα στο Στόχο (Goal Based Systems)

Η δεύτερη υποκατηγορία των συστημάτων που βασίζονται στη γνώση είναι αυτή που χρησιμοποιεί τα μέτρα ομοιότητας σαν μέσο εύρεσης αντικειμένων που εξυπηρετούν τον ίδιο σκοπό με αυτά που έχουν επιλεγεί από το χρήστη στο παρελθόν. Η υποκατηγορία αυτή ονομάζεται «Συστήματα βασισμένα στο σκοπό» ή «Goal-based systems». Για την κατηγορία αυτή των συστημάτων, αναφέρεται επίσης, ο όρος «Συστήματα Εύρεσης», ειδικότερα όταν αυτά χρησιμοποιούν παραδείγματα για να υποβοηθήσουν την επικοινωνία τους με το χρήστη. Η λειτουργία των συστημάτων αυτών περιλαμβάνει τρία στάδια ολοκλήρωσης (Burke, Hammond, & Young, 1997):

- Στο πρώτο στάδιο της διαδικασίας, το σύστημα χρησιμοποιεί τα αντικείμενα που είδε ή που αγόρασε ο χρήστης. Γνωρίζοντας τα αντικείμενα αυτά, το σύστημα έχει τη δυνατότητα να καταλάβει τις προτιμήσεις και τις ανάγκες του χρήστη κι έτσι μπορεί πολύ εύκολα να κάνει

πιο εύστοχες συστάσεις. Τα αντικείμενα έχουν ορισμένα χαρακτηριστικά, που υποδηλώνουν τους λόγους για τους οποίους ο χρήστης τα προτίμησε, και επομένως το σκοπό του.

- Στο επόμενο στάδιο το σύστημα αναζητά τα αντικείμενα που εξυπηρετούν τον ίδιο σκοπό με εκείνα τα αντικείμενα που έχει δείξει ενδιαφέρον ο χρήστης στο παρελθόν. Στο στάδιο αυτό χρησιμοποιούνται τα κριτήρια της ομοιότητας ώστε να μπορέσει να ξεχωρίσει το σύστημα αν δύο αντικείμενα που είναι παρόμοια μεταξύ τους, εξυπηρετούν τους ίδιους σκοπούς ή όχι. Λέγοντας παρόμοια, εννοούμε ότι εξυπηρετούν παρόμοιους σκοπούς. Χαρακτηριστικό παράδειγμα που αναφέρει ο Burke είναι το εξής: Μία ομπρέλα είναι παρόμοια με ένα αδιάβροχο όταν ο σκοπός είναι η προστασία από τη βροχή. Είναι όμως παρόμοια με ένα μπαστούνι, όταν σκοπός είναι η προστασία από ένα σκύλο. Στο βήμα αυτό χρησιμοποιείται εκτεταμένα η μέθοδος των κριτηρίων ομοιότητα.
- Στο τελευταίο στάδιο ο χρήστης αξιολογεί τις συστάσεις που του έγιναν ανάλογα με το αν τον ενδιαφέρουν ή όχι. Η αξιολόγηση μπορεί να γίνει είτε άμεσα είτε έμμεσα. Άμεσα γίνεται όταν ο χρήστης βαθμολογεί τις συστάσεις που του προτάθηκαν ενώ έμμεσα όταν το σύστημα παρακολουθεί τις κινήσεις του χρήστη για να διαπιστώσει εάν έδειξε ενδιαφέρον ή όχι στις προτάσεις που του έγιναν. Αν ο χρήστης δεν μείνει ικανοποιημένος τότε του γίνονται νέες προτάσεις με διαφορετικές προδιαγραφές και χαρακτηριστικά. Συμβαίνει ακριβώς το ίδιο, όπως και στην προηγούμενη υποκατηγορία συστημάτων, ανατροφοδότηση από το χρήστη, ο οποίος μπορεί να μη μείνει ικανοποιημένος από την πρώτη σύσταση που θα λάβει.

Η ανατροφοδότηση αυτή μπορεί να είναι μέσω της μεθόδου “tweak” που στρέφει το σύστημα σε μία διαφορετική κατεύθυνση από την αρχική. Αυτό μπορεί να γίνει με άμεση βαθμολόγηση των προτεινόμενων αντικειμένων από το χρήστη. Το σύστημα μπορεί επίσης, να παρακολουθήσει τη συμπεριφορά του χρήστη μετά από τη σύσταση και να εξάγει έμμεσα συμπεράσματα. Έτσι, την πρώτη ομάδα συστάσεων μπορεί να ακολουθήσει και δεύτερη ομάδα που να εξυπηρετεί καλύτερα τις ανάγκες του.

Το πρώτο σύστημα συστάσεων που χαρακτηρίστηκε με τον όρο “Findme” ήταν το σύστημα “Car Navigator”. Το σύστημα αυτό βοηθούσε τους χρήστες του να βρουν πληροφορίες για καινούρια μοντέλα αυτοκινήτων των οποίων είχε αποθηκεύσει τα χαρακτηριστικά. Τα χαρακτηριστικά αυτά αποτελούν και τα κριτήρια μέσω των οποίων το σύστημα παρουσιάζει μία πρώτη ομάδα μοντέλων σαν αρχική σύσταση προς το χρήστη. Τα κριτήρια μπορούν να διαφοροποιηθούν απευθείας από το χρήστη ώστε να προκύψει μία δεύτερη σύσταση, πλησιέστερη στις ανάγκες του. Παρόλα αυτά, το σύστημα εμπεριέχει τη δυνατότητα αλλαγής πολλών κριτηρίων ταυτόχρονα με το πάτημα ενός πλήκτρου (τεχνική tweak). Αν επί παραδείγματι, ο χρήστης ήθελε ένα αυτοκίνητο πιο οικονομικό από αυτά που του είχαν ήδη προταθεί, μέσω του αντίστοιχου κουμπιού μπορούσε να αλλάξει τα κριτήρια εύρεσης προς αυτή την κατεύθυνση (π.χ. μικρότερος κινητήρας, χαμηλότερη κατανάλωση, μικρότερη τιμή αγοράς, κλπ.).

Χαρακτηριστικό παράδειγμα εφαρμογής της τεχνικής συστάσεων βασισμένης στη γνώση είναι το σύστημα “Entrée”, που παρέχει στους χρήστες του συστάσεις για εστιατόρια. Το βασικό του πλεονέκτημα είναι η εκτεταμένη και πολύ καλά οργανωμένη βάση δεδομένων του, η οποία είναι δομημένη με αποτελεσματικό τρόπο (Burke, 2000). Το σύστημα Entrée μαζί με το σύστημα personal logic, ανήκουν στην υποκατηγορία των συστημάτων εκείνων βασισμένων στο σκοπό.

### 3.12.3 Αξιολόγηση των Συστημάτων Γνώσης

Στο σημείο αυτό θα αναφερθούμε στα πλεονεκτήματα και μειονεκτήματα που παρουσιάζουν τα συστήματα που βασίζονται στη γνώση και θα αναλύσουμε εν συντομία κάθε ένα από αυτά.

#### A. Πλεονεκτήματα των συστημάτων γνώσης

- Δεν αντιμετωπίζουν το πρόβλημα ramp-up ή cold start, που αποτελεί ένα πρόβλημα πολύ κοινό στη μέθοδο collaborative filtering. Επειδή το σύστημα δεν βασίζεται σε μία σειρά αξιολογήσεων αντικειμένων από τη μεριά των χρηστών, που χρειάζεται αρκετό χρόνο, δεν αντιμετωπίζει το πρόβλημα αυτό. Ένα σύστημα βασισμένο στη γνώση μπορεί να δώσει



αξιόπιστες συστάσεις από την αρχή της λειτουργίας του και αρκετά μεγάλη ευαισθησία στις αλλαγές των προτιμήσεων των χρηστών.

- Τα συστήματα που βασίζονται στη γνώση έχουν τη δυνατότητα να δέχονται από τους χρήστες πληροφορίες για τις προτιμήσεις τους με άμεσο τρόπο. Χάρη σε αυτή τη δυνατότητα μπορούν να αναγνωρίζουν άμεσα, ακόμη και τις πιο ξαφνικές και απότομες αλλαγές στις προτιμήσεις ενός χρήστη. Οι συστάσεις τους λοιπόν, μπορούν να προσαρμοστούν αμέσως στα νέα ενδιαφέροντα των χρηστών.
- Δεν χρειάζεται μεγάλη υπολογιστική ισχύ για να υπολογίζει σε πραγματικό χρόνο τις επιδράσεις των αξιολογήσεων, σε αντίθεση με τα συστήματα collaborative filtering, τα οποία απαιτούν σημαντική υπολογιστική ισχύ προκειμένου να εντοπίσουν τους κοντινότερους «γείτονες» ενός χρήστη, κάθε φορά που οποιοσδήποτε χρήστης υποβάλλει μία αξιολόγηση.
- Δεν επηρεάζεται από στατιστικές ανωμαλίες στο δείγμα χρηστών.
- Μπορεί να κάνει προτάσεις σε χρήστες με ιδιαίτερες απαιτήσεις. Ένας χρήστης που έχει προτιμήσεις ή απαιτήσεις που διαφέρουν πολύ από αυτές των περισσότερων άλλων χρηστών θα αντιμετωπίσει πρόβλημα αν χρησιμοποιήσει ένα σύστημα collaborative filtering. Ένα σύστημα όμως, που βασίζεται στη γνώση, θα μπορέσει να του παράσχει αξιόπιστες συστάσεις. Δεν έχει καμία σημασία πόσο ιδιαίτερες είναι οι ανάγκες του, αρκεί αυτές να μπορούν να εισαχθούν στο σύστημα, και με βάση τη γνώση του συστήματος να «γνωρίζει» πώς μπορούν να καλυφθούν.
- Μπορεί να προτείνει καινούρια και μη αξιολογημένα αντικείμενα. Τα συστήματα αυτού του είδους δεν βασίζονται σε αξιολογήσεις των αντικειμένων. Ένα καινούριο αντικείμενο μπορεί να ενσωματωθεί αμέσως μαζί με τα χαρακτηριστικά του στη βάση γνώσης και να προτείνεται κανονικά, όταν χρειάζεται, χωρίς η έλλειψη αξιολογήσεων γι' αυτό να αποτελεί πρόβλημα, όπως θα αποτελούσε για ένα σύστημα collaborative filtering. Αυτό το πλεονέκτημα είναι ιδιαίτερα σημαντικό σε αγορές όπου ο ρυθμός ανανέωσης των προϊόντων είναι μεγάλος.
- Μπορεί να παράσχει αιτιολόγηση των συστάσεων του μέσω των χαρακτηριστικών των αντικειμένων που προτάθηκαν. Εφόσον απαιτείται από τη φύση των συστάσεων ή ζητείται από το χρήστη, το σύστημα μπορεί να παρουσιάσει συνοπτικά και με κατάλληλη μορφή και διατύπωση τη σειρά των διαδικασιών που οδήγησαν στις συστάσεις που έγιναν προς το συγκεκριμένο χρήστη, παρέχοντάς του έτσι μία «αιτιολόγηση» των συστάσεων αυτών. Το γεγονός αυτό δίνει τη δυνατότητα στο σύστημα να είναι πιο «διαφανές» ως προς τις διαδικασίες που ακολουθεί αυξάνοντας έτσι σημαντικά τη φιλικότητα και λειτουργικότητά του.

#### **A. Πλεονεκτήματα των συστημάτων γνώσης**

- Η κατασκευή μιας κατάλληλης βάσης γνώσης για το σύστημα αποτελεί μία δύσκολη, απαιτητική και μακροχρόνια διαδικασία. Η βάση γνώσης που χρησιμοποιούν τα συστήματα αυτού του είδους είναι αρκετά δύσκολο να κατασκευαστεί και απαιτείται σημαντική εργασία. Πρέπει να περιλαμβάνει γνώσεις σχετικά με το ποια χαρακτηριστικά των αντικειμένων είναι σημαντικά, ποιες ανάγκες καλύπτουν και με ποιο τρόπο. Πρέπει επίσης να υπάρχει πρόσβαση σε μία βάση δεδομένων που να περιέχει τα χαρακτηριστικά αυτά των αντικειμένων και θα μπορούν να αναζητηθούν με εύκολο και γρήγορο τρόπο. Βεβαίως, σε ορισμένες περιπτώσεις, το μειονέκτημα αυτό είναι λιγότερο έντονο. Στις περιπτώσεις εκείνες που το σύστημα δεν περιλαμβάνει μεγάλη ποικιλία αντικειμένων, η πολυπλοκότητα των συστημάτων μειώνεται σε σημαντικό βαθμό. Τα συστήματα αυτά δεν απαιτούν ιδιαίτερα μεγάλες προσπάθειες για την κατασκευή της βάσης γνώσης. Χαρακτηριστικό παράδειγμα αποτελεί το σύστημα “Vintage Exchange”, ένα σύστημα συστάσεων για κρασιά, όπου για την κατασκευή της βάσης γνώσης του συστήματος απαιτήθηκε μόλις ένας μήνας εργασίας.
- Η δυνατότητα σύστασης του συστήματος είναι στατική. Η βάση γνώσης του συστήματος έχει κατασκευαστεί πριν ακόμη το σύστημα τεθεί σε λειτουργία. Η δυνατότητα σύστασης του συστήματος εξαρτάται αποκλειστικά από τη βάση αυτή και για να βελτιωθεί πρέπει να ανανεωθεί ή να επαυξηθεί. Σε αντίθετη περίπτωση, η ποιότητα των συστάσεων που παρέχονται από το σύστημα παραμένει στατική. Τα συστήματα βασισμένα στη γνώση χρησιμοποιούν τη γνώση που έχουν ήδη από τη δημιουργία του συστήματος συστάσεων.



Δεν μπορεί όμως να αποκτήσει νέα γνώση από τα δεδομένα που υπάρχουν στο σύστημα παρά μόνο εάν τα εισάγουν οι διαχειριστές. Αυτό απαιτεί ανθρώπινο δυναμικό ώστε να ανανεώνεται η γνώση που διαθέτει το σύστημα και να κάνει πιο εύστοχες συστάσεις.

- Χρειάζεται ποσοτικοποίηση των χαρακτηριστικών των αντικειμένων. Δηλαδή, τα δεδομένα που διαθέτει το σύστημα θα πρέπει να είναι πολύ καλά δομημένα και οργανωμένα ώστε το σύστημα να είναι σε θέση να τα διαχειριστεί. Για την αποτελεσματικότερη λειτουργία των συστημάτων τέτοιου τύπου, πρέπει να έχουν πολύ καλή γνώση των χαρακτηριστικών των αντικειμένων που συστήνουν. Έτσι, τα χαρακτηριστικά αυτά πρέπει να ποσοτικοποιηθούν ώστε να μπορεί η βάση γνώσης του συστήματος να τα χειριστεί. Συχνά, είναι απαραίτητη η επεξεργασία κειμένου γραμμένου σε φυσική γλώσσα, με απώτερο σκοπό την εξαγωγή συμπερασμάτων που να μπορούν να αξιοποιηθούν. Χαρακτηριστικό παράδειγμα είναι το σύστημα *Entrée* που αξιοποιεί κείμενα που περιλαμβάνουν κριτικές διαφόρων εστιατορίων ώστε να υποβοηθήσει τη διαδικασία εύρεσης των χαρακτηριστικών των αντικειμένων.

### 3.13 Πρότυπα Σύστασης (Cluster Models)

Προκειμένου να βρει τους πελάτες που είναι παρόμοιοι με το χρήστη, τα πρότυπα σύστασης διαιρούν τη βάση πελατών σε πολλά τμήματα και μεταχειρίζονται το στόχο ως πρόβλημα ταξινόμησης. Ο στόχος του αλγορίθμου είναι να εκχωρηθεί ο χρήστης στο τμήμα εκείνο με τους περισσότερο παρόμοιους πελάτες. Κατόπιν, χρησιμοποιεί τις αγορές και τις εκτιμήσεις των πελατών μέσα στο τμήμα για να παράγει τις συστάσεις.

Τα τμήματα δημιουργούνται χρησιμοποιώντας μία συγκέντρωση ή άλλους ανεπίβλεπτους αλγόριθμους εκμάθησης, αν και κάποιες εφαρμογές χρησιμοποιούν τμήματα που καθορίζονται χειροκίνητα. Χρησιμοποιώντας μία μετρική ομοιότητα, ένας αλγόριθμος σύστασης ομαδοποιεί τους παρόμοιους πελάτες μαζί ώστε να διαμορφώσει τις συστάδες ή τα τμήματα. Επειδή η βέλτιστη συγκέντρωση για τα μεγάλα σύνολα στοιχείων είναι μη πρακτική, οι περισσότερες εφαρμογές χρησιμοποιούν διάφορες μορφές μεγάλης παραγωγής συστάδων. Οι αλγόριθμοι αυτοί αρχίζουν με ένα αρχικό σύνολο τμημάτων, το οποίο συχνά περιέχει έναν τυχαία επιλεγμένο πελάτη το καθένα. Έπειτα ταιριάζουν επανειλημμένα τους πελάτες με τα υπάρχοντα τμήματα, συνήθως με κάποια παροχή για τη δημιουργία νέων ή συγχωνευμένων υπάρχοντων τμημάτων. Για πολύ μεγάλα σύνολα στοιχείων (ειδικά εκείνα με την υψηλότερη διαστατικότητα), η μείωση της δειγματοληψίας ή της διαστατικότητας είναι επίσης απαραίτητη. Μόλις ο αλγόριθμος παράγει τα τμήματα, υπολογίζει την ομοιότητα στα διανύσματα του χρήστη που συνοψίζουν κάθε τμήμα, έπειτα επιλέγει το τμήμα με την ισχυρότερη ομοιότητα και ταξινομεί το χρήστη αναλόγως. Μερικοί αλγόριθμοι ταξινομούν τους χρήστες σε πολλαπλάσια τμήματα και περιγράφουν τη δύναμη κάθε σχέσης.

Τα Cluster Models έχουν την καλύτερη online εξελιξιμότητα και απόδοση σε αντίθεση με το collaborative filtering επειδή συγκρίνουν το χρήστη με ένα ελεγχόμενο αριθμό τμημάτων παρά με ολόκληρη τη βάση πελατών. Η σύνθετη και ακριβή υπολογιστική συγκέντρωση γίνεται offline. Εντούτοις, η ποιότητα της σύστασης είναι ιδιαίτερα χαμηλή. Τα Cluster Models ομαδοποιούν πολυάριθμους πελάτες σε ένα τμήμα, αντιστοιχούν ένα χρήστη σε ένα τμήμα, και έπειτα θεωρούν όλους τους πελάτες του τμήματος παρόμοιους για το σκοπό της σύστασης. Επειδή οι παρόμοιοι πελάτες που βρίσκουν τα cluster models είναι οι λιγότερο παρόμοιοι πελάτες, οι συστάσεις που παράγονται είναι λιγότερο σχετικές. Είναι δυνατό να βελτιωθεί η ποιότητα με τη χρησιμοποίηση καλώς καταμερισμένων τμημάτων, αλλά η online ταξινόμηση «χρήστης-τμήμα» γίνεται σχεδόν τόσο ακριβή όπως να βρίσκονται παρόμοιοι πελάτες με το collaborative filtering.

### 3.14 Υβριδικά Συστήματα (Hybrid Systems)

Τα συστήματα βασισμένα στο περιεχόμενο και τα συστήματα συνεργασίας που αναλύθηκαν παραπάνω είχαν κάποιους περιορισμούς και αν παρατηρηθούν πιο προσεκτικά πολλοί από αυτούς μπορούν να αντιμετωπιστούν με τη χρήση τεχνικών από μία άλλη κατηγορία. Γι' αυτό το λόγο έχει δημιουργηθεί μία τρίτη κατηγορία συστημάτων η οποία χρησιμοποιεί και τις δύο

προαναφερθείσες κατηγορίες, και παράλληλα είναι αυτόνομη από αυτές τις δύο. Τα νέα συστήματα ονομάζονται υβριδικά και καλούνται έτσι διότι αποτελούν το συνδυασμό των δύο συστημάτων. Σε γενικές γραμμές, τα υβριδικά συστήματα είναι πιο αξιόπιστα σε σύγκριση με τα υπόλοιπα συστήματα που αναφέρθηκαν.

### **3.14.1 Τεχνικές Υβριδικές (Hybrid)**

Αποτελούν συνδυασμό των παραπάνω, αλλά με πιο συχνό συνδυασμό αυτό που συνδυάζει το συνεργατικό φιλτράρισμα με άλλες τεχνικές ώστε να αποφευχθούν τα προβλήματα της ψυχρής εκκίνησης και των αραιών δεδομένων που περιγράφονται πιο πάνω.

Το σύστημα OBIWAN (Gauch, 2003) είναι υβριδικό καθώς χρησιμοποιεί έγγραφα τα οποία είναι οργανωμένα σε εννοιολογικές ομάδες (προσέγγιση συμβατή με τα σημασιολογικά δίκτυα) αλλά χρησιμοποιεί και λεξικά όπως τα Magellan, Lycos, καθώς και το Open Directory Project. Το σύστημα συλλέγει δεδομένα για το χρήστη κατά τη διάρκεια της πλοήγησής του τα οποία αποθηκεύονται στη λανθάνουσα μνήμη (cache memory) από το ιστορικό ερευνών του αλλά και από το proxy server.

Το Bibster (Haase, 2004) είναι ένα ακόμη υβριδικό σύστημα το οποίο συνδυάζει μοντέλα ενδιαφερόντων χρηστών που αποτυπώνουν τις έννοιες οι οποίες αποτελούν τις προτεραιότητες στα ενδιαφέροντα χρηστών καθώς και αλγορίθμους συνεργατικού φιλτραρίσματος (collaborative filtering). Τα προφίλ των χρηστών διαμορφώνονται είτε αυτόνομα από το σύστημα είτε μετά από παρεμβάσεις των χρηστών που μπορούν να μεταβάλλουν τα ενδιαφέροντά τους. Η προσέγγιση collaborative filtering ενεργοποιείται κάθε φορά που πραγματοποιείται μία αλλαγή στα ενδιαφέροντα ενός χρήστη κοινοποιώντας τις αλλαγές αυτές και στους άλλους χρήστες. Ο συνδυασμός του προφίλ χρήστη και collaborative filtering παρέχει το πλεονέκτημα της ανατροφοδότησης των προφίλ χρηστών (με παρέμβαση του χρήστη και collaborative filtering).

### **3.14.2 Παράδειγμα Υβριδικών Συστημάτων**

Τα τελευταία χρόνια πολλές ιστοσελίδες ηλεκτρονικών αγορών έχουν χρησιμοποιήσει πολλές μεθόδους σύστασης για τα μέλη τους. Η ιστοσελίδα [www.amazon.com](http://www.amazon.com) είναι ένα χαρακτηριστικό παράδειγμα τέτοιου είδους ιστοσελίδων που χρησιμοποιεί πολύ ισχυρά συστήματα συστάσεων.

Στην παρακάτω εικόνα φαίνεται μία σύσταση της ιστοσελίδας Amazon η οποία βασίζεται στις προτιμήσεις των υπόλοιπων πελατών. Η σύσταση που γίνεται είναι βασισμένη στη συνεργασία και περιέχει τους στατιστικούς λόγους που πρέπει ο χρήστης να προτιμήσει το προϊόν.

### What Other Items Do Customers Buy After Viewing This Item?



Εικόνα 3.14 Σύσταση της ιστοσελίδας Amazon βασισμένη στη συνεργασία

Η ακόλουθη εικόνα αποτελεί μία σύσταση που γίνεται στο χρήστη βάσει των παλαιότερων αγορών που έχει πραγματοποιήσει και η ιστοσελίδα πιστεύει πως μπορεί να τον ενδιαφέρουν. Τα αποτελέσματα προκύπτουν με βάση το φιλτράρισμα που βασίζεται στο περιεχόμενο και ο χρήστης μπορεί να δει τους λόγους για τους οποίους του έγινε αυτή η σύσταση.



Εικόνα 3.15 Σύσταση της ιστοσελίδας Amazon βασισμένη στο περιεχόμενο

Τέλος, η εικόνα που ακολουθεί δείχνει σε έναν πίνακα όλες τις προτάσεις που γίνονται στο χρήστη. Οι συστάσεις που του γίνονται χωρίζονται σε δύο κατηγορίες, τις συστάσεις με βάση το

ιστορικό των αγορών του και τις συστάσεις με βάση τις αναζητήσεις του στη σελίδα. Επιπλέον, υπάρχει και η επιλογή στην οποία ο χρήστης μπορεί να λάβει νέες προτάσεις βασισμένες στις αγορές που έκαναν σε παρόμοια προϊόντα άλλοι χρήστες.

Amazon Personalized Recommendations System	
Your Browsing History	Your Purchase History
Actual Items	New releases (Item recommendation)
Related Items (Item recommendation)	Related Items (Item recommendation)
Others Purchased (Social Recommendation)	Others Purchased (Social recommendation)

Εικόνα 3.16 Σύσταση της ιστοσελίδας Amazon βασισμένη στο ιστορικό του χρήστη

### 3.15 Οφέλη Ηλεκτρονικών Επιχειρήσεων

Μελέτες έχουν δείξει ότι οι πελάτες εκτιμούν τα συστήματα συστάσεων και αισθάνονται πιο άνετα όταν επισκέπτονται μία ιστοσελίδα που είναι προσαρμοσμένη στις ανάγκες τους (ChoiceStream Personalization Survey, 2008). Αισθάνονται περισσότερη εμπιστοσύνη προς τον πωλητή και είναι πιθανό να τον επισκεφθούν ξανά κάνοντας περισσότερες αγορές. Τα οφέλη για μία ηλεκτρονική επιχείρηση που χρησιμοποιεί εξατομικευμένα συστήματα είναι σημαντικά όταν συγκρίνονται με μη εξατομικευμένες ιστοσελίδες, και είναι κυρίως οικονομικά. Υπάρχουν πράγματι πολλές μελέτες που δείχνουν ότι τα συστήματα συστάσεων είναι αρκετά κερδοφόρα για τις ηλεκτρονικές επιχειρήσεις (Wu, 2011; Cooperstain, 1999; Hinz & Eckert, 2010).

Σε ένα χαρακτηριστικό άρθρο του, το CNN (Mangalindan, 2012) έχει συγκεντρώσει πληροφορίες για μία από τις πλέον σημαντικές ηλεκτρονικές επιχειρήσεις στον κόσμο, την Amazon, η οποία χρησιμοποιεί συστήματα συστάσεων και έχει να επιδείξει αύξηση στις συνολικές πωλήσεις της κατά 29% το 2011. Τα συστήματα συστάσεων μπορούν να μειώσουν το κόστος αναζήτησης για τις επιχειρήσεις, παρέχοντας στο χρήστη τα πιο κατάλληλα προϊόντα. Σύμφωνα με τους Wu (2011), επειδή τα ηλεκτρονικά καταστήματα έχουν συνήθως μία μεγαλύτερη ποικιλία προϊόντων, τα συστήματα συστάσεων μπορούν να μειώσουν το κόστος των συναλλαγών με τη στόχευση προς τους χρήστες: προτείνουν οποιοδήποτε σχετικό προϊόν σε κάθε πελάτη, ο οποίος (ο ίδιος ή άλλοι πελάτες με ίδια ενδιαφέροντα με αυτόν) μπορεί να έχει δείξει προτίμηση σε παρόμοια προϊόντα. Σύμφωνα με την ίδια έρευνα, η σύσταση μπορεί να γίνει σε διάφορα στάδια της διαδικασίας πώλησης. Οι Fleder και Hosanager (2009), σε μελέτη τους έδειξαν ότι τα συστήματα συστάσεων μπορούν να αυξήσουν την πώληση των νέων προϊόντων προς τους πελάτες.

Οι Dias (2008), έχουν δείξει μέσα από μία περίπτωση μελέτης 21 μηνών με πραγματικά δεδομένα ότι τα συστήματα συστάσεων όχι μόνο αυξάνουν τα οικονομικά οφέλη άμεσα, αλλά οδεύουν πολύ μακριά από αυτό. Υποστηρίζουν πως υπάρχει άμεση σχέση των συστημάτων συστάσεων με τα επιπλέον έσοδα τα οποία σχετίζονται με την αγορά ενός προϊόντος, και έμμεσα επιπλέον έσοδα που σχετίζονται με την αγορά ενός προϊόντος η οποία βρίσκεται στην ίδια κατηγορία με το προτεινόμενο προϊόν και επιχειρηματολογούν ότι η έμμεση αξία πωλήσεων παραμένει σταθερά υψηλότερη από την άμεση.

#### 3.15.1 Προστασία της Ιδιωτικής Ζωής και Εμπιστοσύνη σε Σχέση με τα Οφέλη

Η μελέτη των Chellappa and Sin (2005), έδειξε ότι η εξατομίκευση είναι ένας πολύ σημαντικός παράγοντας για τους πελάτες όταν επισκέπτονται μία ιστοσελίδα και είναι πιθανό να κερδίσουν την εμπιστοσύνη τους προς την κατεύθυνση του ηλεκτρονικού επιχειρείν. Τελικά, θα κάνουν περισσότερες αγορές και ως εκ τούτου το οικονομικό όφελος για τον πωλητή θα είναι υψηλότερο. Παράλληλα όμως, έρευνες σχετικά με την ιδιωτικότητα (privacy) έχουν δείξει ότι οι πελάτες θέλουν να ξέρουν πώς θα χρησιμοποιηθούν από την επιχείρηση τα στοιχεία που θα δώσουν (Kobsa & Teltzrow, 2005; Turow, 2003).

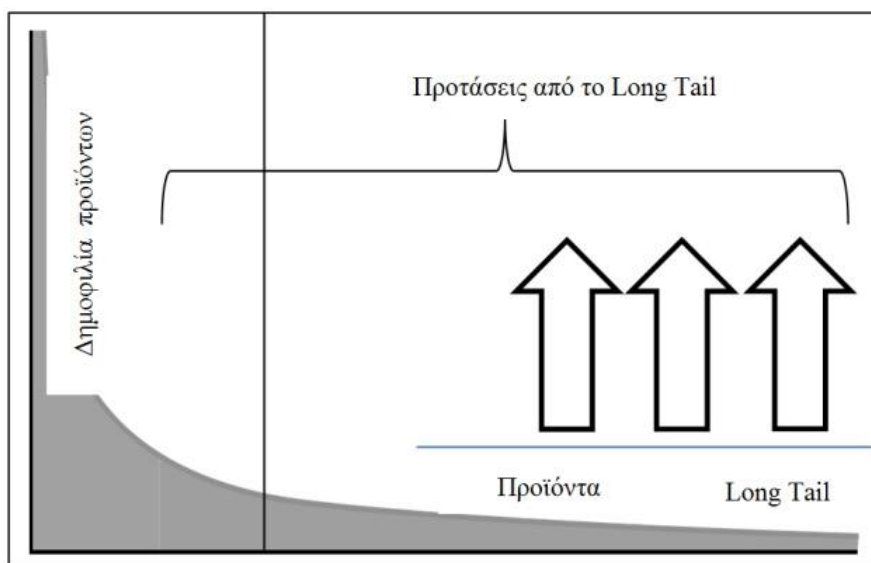
Ο Kobsa (2007), υπογραμμίζει ότι θα πρέπει να ληφθούν σοβαρά υπόψη οι νόμοι προστασίας της ιδιωτικής ζωής. Η προστασία της ιδιωτικής ζωής είναι ζωτικής σημασίας για την εμπιστοσύνη, οπότε η παρουσία μίας δήλωσης προστασίας προσωπικών δεδομένων στο δικτυακό τόπο συναλλαγών κρίνεται απαραίτητη.

Ένας άλλος πολύ σημαντικός παράγοντας στη διαδικασία δημιουργίας της εμπιστοσύνης μεταξύ μιας ηλεκτρονικής επιχείρησης και ενός πελάτη είναι οι θετικές εμπειρίες. Μία μελέτη του Ρανλιού (2003) έχει δείξει ότι η εμπειρία παίζει ζωτικό ρόλο για την εμπιστοσύνη στις ιστοσελίδες. Ο σχεδιασμός και η λειτουργία ενός δικτυακού τόπου επηρεάζουν το κλίμα εμπιστοσύνης. Για να αυξηθεί η εμπιστοσύνη, θα πρέπει να μειωθούν τα σφάλματα και η όλη διαδικασία της αγοράς να είναι εύχρηστη.

Άλλοι παράγοντες περιλαμβάνουν τη συνολική φήμη του δικτυακού τόπου (Schoenbachler & Gordon, 2002). Επίσης, ο Fogg (2002) αναφέρει ότι όσο περισσότερες είναι οι πληροφορίες σχετικά με την επιχείρηση τόσο μεγαλύτερη είναι η εμπιστοσύνη και ότι οι γρήγορες απαντήσεις σε διάφορα ερωτήματα δρουν θετικά. Κλείνοντας, μία μελέτη του Τυγού (2003) έχει δείξει ότι οι οικονομικές ανταμοιβές για τους πελάτες μπορούν να αυξήσουν την εμπιστοσύνη τους και την πρόθεσή τους να εισάγουν περισσότερες ιδιωτικές πληροφορίες στην ιστοσελίδα.

### 3.16 Γενικότερη Αξιολόγηση των Συστημάτων Συστάσεων

Η αξιολόγηση των συστημάτων μπορεί να γίνει με διάφορα κριτήρια όπως για παράδειγμα με τη συμβολή τους στην αύξηση των πωλήσεων ή στην προώθηση προϊόντων και υπηρεσιών (one to one marketing), κλπ. Επίσης, μπορούν να αξιολογηθούν με βάση των click-through-rates, του βαθμού ικανοποίησης των πελατών, του βαθμού επιστροφής των πελατών, κλπ. Πέραν όμως των επιχειρηματικών δεικτών απόδοσης έχουν διαμορφωθεί και δείκτες απόδοσης που μετρούν την ποιότητα των προτάσεων που μπορεί ένα σύστημα να προτείνει. Για παράδειγμα, ένα επιτυχημένο σύστημα συστάσεων θα πρέπει να μπορεί να προτείνει προϊόντα και υπηρεσίες από το Long Tail, δηλαδή να μην περιορίζει τις προτάσεις σε προφανή προϊόντα, αλλά να μπορεί να συστήνει προϊόντα σχετικά άγνωστα για τα οποία όμως ο πελάτης θα είχε ενδιαφέρον. Το σημαντικό, αλλά ταυτόχρονα και ασυνήθιστο με το long tail είναι ότι το 20% των προϊόντων, που βρίσκονται στο long tail, δηλαδή που έχουν τη μικρότερη συχνότητα, έχουν το 80% της σημαντικότητας. Συνεπώς, ένα σύστημα που μπορεί να προτείνει από το long tail αυξάνει την επίδρασή του στην επιχειρηματική αποτελεσματικότητα.



Εικόνα 3.17 Long Tail και επιτυχία των συστημάτων συστάσεων



Η επιτυχημένη λειτουργία ενός συστήματος συστάσεων αξιολογείται είτε online παρακολουθώντας τις προτάσεις και τις αντιδράσεις των πελατών για κάποιο χρονικό διάστημα, είτε offline με ερωτηματολόγια και πειράματα σε εργαστηριακό χώρο. Έχουν αναπτυχθεί συστήματα μέτρησης της απόδοσης όπως το παρακάτω:

$$Precision = \frac{gp}{sum(p)}$$

Όπου το gp αναφέρεται στις καλές και επιτυχημένες προτάσεις προς το σύνολο των διατυπωμένων συστάσεων sum(p). Άλλος δείκτης είναι ο δείκτης recall:

$$recall = \frac{gp}{sum(gp)}$$

Όπου το gp αναφέρεται πάλι στις καλές και επιτυχημένες προτάσεις προς το σύνολο των επιτυχημένων συστάσεων sum(gp).

Από τους πιο δημοφιλείς τρόπους αξιολόγησης είναι ο υπολογισμός του RMSE (Root Mean Squared Error), ως εξής:

$$RMSE = \sqrt{\frac{1}{n} \sum_n (\hat{r}_{u,i} - r_{u,i})^2}$$

Η αξιολόγηση αυτή προϋποθέτει τη διενέργεια (n) πειραμάτων με το σύστημα συστάσεων και την καταγραφή αξιολογήσεων των προτάσεων που προβλέπει το σύστημα για κάθε χρήστη. Η παράμετρος  $\hat{r}_{u,i}$ , αναφέρεται στην πρόβλεψη του συστήματος σχετικά με την αξιολόγηση που θα έδινε ο χρήστης u για το χαρακτηριστικό i. Οι προβλέψεις συγκρίνονται με τις πραγματικές αξιολογήσεις  $r_{u,i}$  που δίνει ο κάθε χρήστης u για κάθε χαρακτηριστικό i. Με τον τύπο του RMSE, συγκρίνονται n προβλέψεις του συστήματος με τις αντίστοιχες n πραγματικές αξιολογήσεις χρηστών.

Σε κάθε τεχνική τα αποτελέσματά της αξιολογούνται και στη συνέχεια βελτιώνονται. Επίσης, υπάρχουν πολλοί άλλοι τρόποι με τους οποίους ένα σύστημα μπορεί να αξιολογηθεί, και γι' αυτό το λόγο υπάρχουν και πολλές μέθοδοι. Οι πιο αποτελεσματικοί είναι (Herlocker, 2004):

- *Μέσο Απόλυτο Σφάλμα (Mean Absolute Error)*

Ο δείκτης του μέσου απόλυτου σφάλματος είναι ένα μέτρο σύγκρισης της απόλυτης διαφοράς που υπάρχει από την πραγματική βαθμολογία που έβαλε ο χρήστης σε ένα αντικείμενο και την βαθμολογία που προτάθηκε από το σύστημα. Όταν ελεγχθεί ο δείκτης αυτός, ο χρήστης τον χρησιμοποιεί ώστε να κάνει τις αλλαγές που θεωρεί πως πρέπει να γίνουν. Ο δείκτης του μέσου απόλυτου σφάλματος υπολογίζεται από τον τύπο (Breese, Heckerman, & Kadie, 1998):

$$MAE = \frac{\sum_{i=1}^N |p_i - r_i|}{N}$$

Όπου MAE είναι το μέσο απόλυτο σφάλμα,  $p_i$  είναι η βαθμολογία που πρότεινε το σύστημα για το αντικείμενο i,  $r_i$  είναι η βαθμολογία που έβαλε ο χρήστης και N είναι το πλήθος όλων των εναλλακτικών που έχει στη διάθεσή του το σύστημα.

- *Ακρίβεια*

Ο δείκτης ακρίβειας είναι ένας δείκτης ο οποίος υπολογίζει κατά πόσο το αποτέλεσμα του αλγορίθμου σύστασης είναι ικανοποιητικό ή όχι. Υπολογίζει δηλαδή αν οι επιλογές που επέλεξε ο αλγόριθμος είναι ορθές ή όχι.



Για να γίνει πιο κατανοητή η χρήση του δείκτη ακρίβειας χωρίζεται σε τέσσερις κατηγορίες, οι δύο αφορούν την προτίμηση του χρήστη και οι άλλες δύο τα αποτελέσματα του αλγορίθμου.

Όσον αφορά την προτίμηση του χρήστη υπάρχουν οι σχετικές εναλλακτικές στις οποίες συμπεριλαμβάνονται όλες οι εναλλακτικές που ενδιαφέρουν το χρήστη, και στις μη σχετικές οι οποίες αφορούν όλες τις εναλλακτικές που δεν ενδιαφέρουν το χρήστη (Herlocker, 2004).

Ως αποτέλεσμα του αλγορίθμου υπάρχουν οι επιλεγμένες εναλλακτικές οι οποίες περιέχουν όλες τις εναλλακτικές που ο αλγόριθμος θεωρεί πως ενδιαφέρουν το χρήστη, και σαν αποτέλεσμα τις προτείνει σε αυτόν, καθώς και τις μη επιλεγμένες εναλλακτικές στις οποίες υπάρχουν όλες οι εναλλακτικές που εξετάστηκαν από τον αλγόριθμο, και θεώρησε πως δεν ενδιαφέρουν το χρήστη, ώστε να μην τις εμφανίσει ποτέ σε αυτόν.

Έτσι, αφού ορίστηκε ο δείκτης ακρίβειας υπολογίζεται ο δείκτης ακρίβειας μιας εναλλακτικής η οποία επιλέχθηκε και είναι ταυτόχρονα σχετική με την αναζήτηση του χρήστη από τον τύπο:

$$P = \frac{N_{rs}}{N_s}$$

Όπου  $N_{rs}$  είναι οι εναλλακτικές που έχουν επιλεγεί από τον αλγόριθμο και είναι ταυτόχρονα και σχετικές, και  $N_s$  είναι το σύνολο των εναλλακτικών που έχουν επιλεγεί.

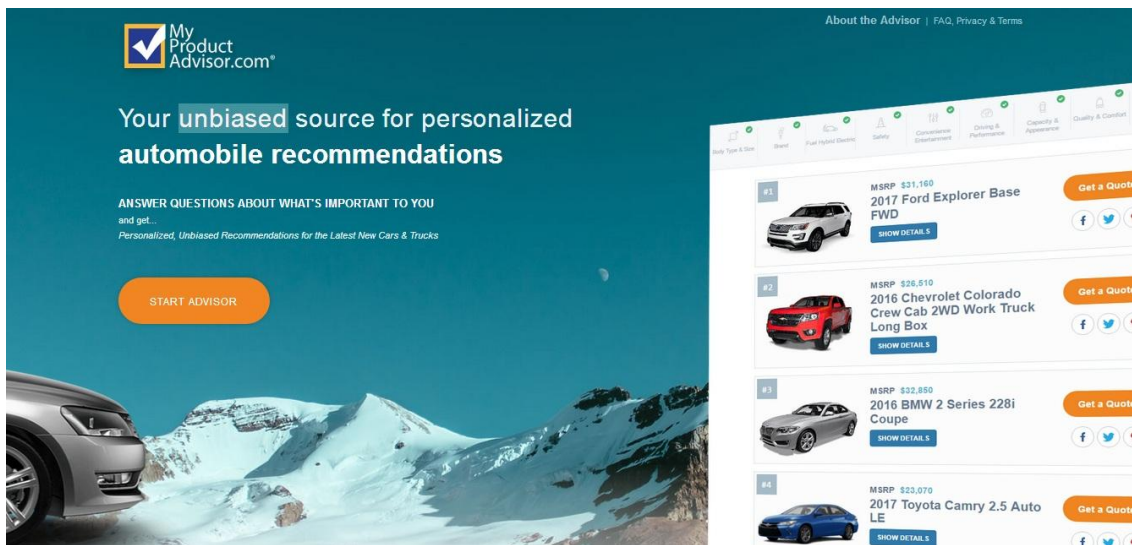
- *Δείκτης Ανάκλησης*

Ο δείκτης ανάκλησης είναι συμπληρωματικός του δείκτη ακρίβειας και χρησιμοποιείται για να συμβολίσει το λόγο μεταξύ των επιλεγμένων σχετικών εναλλακτικών  $N_{rs}$  προς το σύνολο των εναλλακτικών που υπάρχουν και υπολογίζεται από τον τύπο:

$$P = \frac{N_{rs}}{N_s}$$

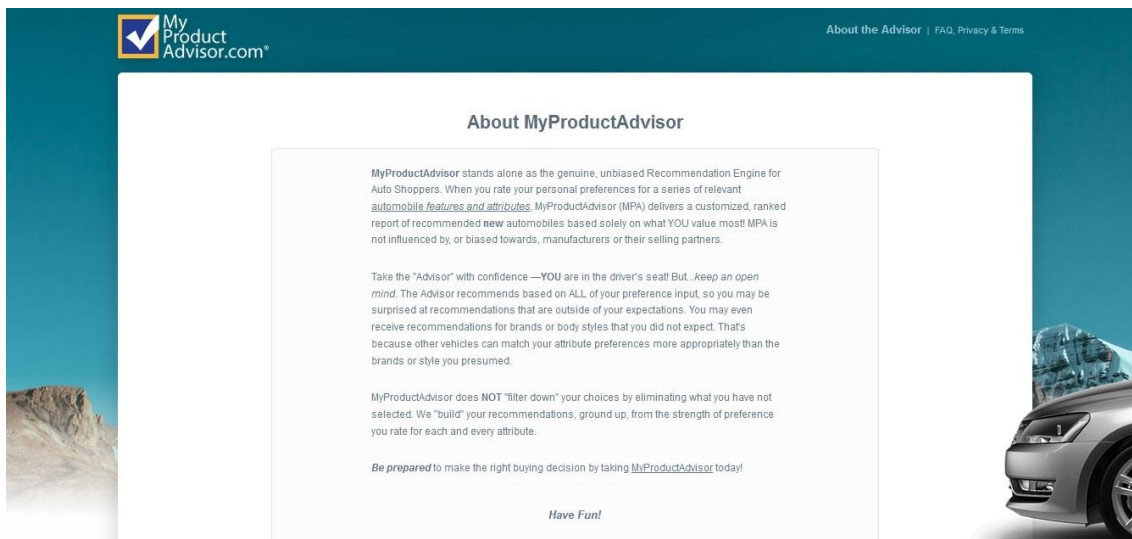
### 3.17 Εφαρμογές και Παραδείγματα Συστημάτων Συστάσεων

Εμπειρία χρήσης από συστήματα συστάσεων μπορούμε να έχουμε μέσα από ιστοχώρους που χρησιμοποιούμε αρκετά συχνά. Για παράδειγμα, το [www.amazon.com](http://www.amazon.com) προτείνει προϊόντα χρησιμοποιώντας τεχνικές με βάση το περιεχόμενο. Όταν κάποιος πελάτης-χρήστης επιλέξει να πληροφορηθεί ή να αγοράσει ένα προϊόν, τότε η Amazon προτείνει ανάλογα προϊόντα που άλλοι πελάτες είχαν αγοράσει. Αντίστοιχα, ένας άλλος δημοφιλής ιστοχώρος, όπως είναι ο [www.linkedin.com](http://www.linkedin.com), προτείνει στα μέλη του να συνδεθούν με άλλα μέλη που ίσως γνωρίζουν θέσεις εργασίας, που ίσως ενδιαφέρουν εταιρίες αλλά και ομάδες (groups) που ενδεχομένως ενδιαφέρουν το χρήστη. Το LinkedIn, έχει αναπτυχθεί χρησιμοποιώντας την πλατφόρμα Apache Hadoop (2015). Υπάρχουν πληθώρα παραδείγματα συστημάτων συστάσεων που έχουν αναπτυχθεί σε μεγάλο εύρος επιχειρηματικών δραστηριοτήτων όπως στην ηλεκτρονική διακυβέρνηση, στον τουρισμό, στην εκπαίδευση, στο ηλεκτρονικό εμπόριο, στις ηλεκτρονικές βιβλιοθήκες, στα τηλεοπτικά προγράμματα, στη μουσική, στις ταινίες, κλπ. (Lu, 2015). Ενδεικτικά αναφέρονται αμέσως παρακάτω. Στο χώρο της αγοράς αυτοκινήτου έχει αναπτυχθεί το “my product advisor” στη διεύθυνση [www.myproductadvisor.com](http://www.myproductadvisor.com). Η κεντρική σελίδα του συστήματος παρουσιάζεται στην ακόλουθη εικόνα (Εικόνα 3.18).



Εικόνα 3.18 Σύστημα συστάσεων “myproductadvisor.com”

Το σύστημα δεν διατηρεί το προφίλ του πελάτη αλλά μέσα από μία σειρά ερωτήσεων καταγράφει τις προτεραιότητες του πελάτη όσον αφορά την αγορά ενός αυτοκινήτου, και στη συνέχεια του προτείνει ποια ταιριάζουν στις ανάγκες του. Η τεχνική με την οποία το σύστημα ζητά από το χρήστη να συμπληρώσει τις προτεραιότητές του μέσα από μία σειρά ερωτήσεων ονομάζεται “check-box-personalization” (Kardaras, 2013). Η έναρξη της καταγραφής των απαιτήσεων του πελάτη παρουσιάζεται στην επόμενη εικόνα (Εικόνα 3.19).



Εικόνα 3.19 Παράγοντες που λαμβάνονται υπόψη για την παραγωγή συστάσεων

Το σύστημα επικοινωνεί με το χρήστη και καταγράφει τις προτεραιότητές του για μία σειρά χαρακτηριστικών, όπως τη μάρκα, τον τύπο αμαξώματος, τις επιδόσεις κλπ., αλλά και το πόσο επιθυμητή είναι η κάθε επιλογή χαρακτηριστικού. Η επόμενη εικόνα δείχνει τη βαρύτητα που θεωρεί ο πελάτης-χρήστης για κάθε εναλλακτική.

The screenshot shows the 'My Product Advisor.com' interface. At the top, there are navigation icons for various car attributes: Body Type & Size, Brand, Fuel Hybrid Electric, Safety, Convenience Entertainment, Driving & Performance, Capacity & Appearance, Quality & Comfort, Price, and Importance. The main section is titled 'Body Type & Size' with the instruction 'Please rate these body types'. Below this, there is a table for rating sedan types:

Sedan	LEAST PREFER	MOST PREFER
Small sedan	<input type="range"/>	✓
Compact sedan	<input type="range"/>	✓
Midsize sedan	<input type="range"/>	✓
Large sedan	<input type="range"/>	✓

At the bottom of the screen, there is an orange 'CONTINUE' button.

Εικόνα 3.20 Ο χρήστης δηλώνει τις προτεραιότητές του

Το σύστημα αφού συλλέξει τις απαραίτητες πληροφορίες από το χρήστη διαμορφώνει τις προτάσεις του. Οι προτάσεις αφορούν και εναλλακτικές που ενδεχομένως ο χρήστης δεν περίμενε. Το σύστημα ελέγχει και προτείνει ένα (ή περισσότερα) αυτοκίνητα, έστω και αν για παράδειγμα είναι διαφορετικού τύπου αμαξώματος ή μάρκας από αυτήν που έχει επιλέξει ο πελάτης, αρκεί να πληρεί τις ανάγκες του πελάτη. Το σύστημα επιτρέπει στο χρήστη να διακόψει και να συνεχίσει την καταγραφή των πληροφοριών σε μεταγενέστερη χρονική στιγμή, διευκολύνοντας έτσι τη χρήση του.

Στο χώρο της μουσικής συναντάμε τα [www.last.fm](http://www.last.fm), <http://www.apple.com/itunes/?cid=OAS-US-DOMAINS-itunes.com> και το <http://www.Pandora.com> γνωστό και ως Pandora radio, το οποίο όμως είναι διαθέσιμο μόνο στις ΗΠΑ, Αυστραλία και Νέα Ζηλανδία.

Το σύστημα συστάσεων "last.fm", δημιουργεί το προφίλ χρήστη συγκεντρώνοντας και αναλύοντας πληροφορίες σχετικά με τραγούδια που προτιμά να ακούει ο κάθε χρήστης, είτε στο Διαδίκτυο είτε σε φορητές συσκευές στις οποίες έχει εγκατασταθεί λογισμικό για την καταγραφή των προτιμήσεων του χρήστη. Η διαδικασία αυτή ονομάζεται "scrobbling", και στη last.fm έχουν καταγραφεί πάνω από 50 εκατομμύρια "scobbles", δηλαδή καταγεγραμμένα τραγούδια στα προφίλ χρηστών. Το σύστημα εφαρμόζει την τεχνική με βάση το συνεργατικό φιλτράρισμα. Το σύστημα "last.fm" ανήκει από το 2007 στην εταιρία CBS Interactive, η οποία δραστηριοποιείται στην παραγωγή και διαχείριση περιεχομένου διασκέδασης (entertainment) στο Διαδίκτυο.

Εικόνα 3.21 Σύστημα συστάσεων στη μουσική “Last.fm”

Το Pandora radio εφαρμόζει την τεχνική που βασίζεται στο περιεχόμενο, και χρησιμοποιεί πληροφορίες από 400 περίπου χαρακτηριστικά τραγουδιών. Όταν τα τραγούδια παίζουν, οι χρήστες μπορούν να αφήσουν αξιολογήσεις διαμορφώνοντας έτσι το προφίλ χρήστη.

Στο χώρο των κινηματογραφικών ταινιών, βρίσκουμε το [www.imdb.com](http://www.imdb.com) το οποίο αποτελεί συντόμευση του “internet movie database”. Αποτελεί χαρακτηριστικό παράδειγμα συστήματος με βάση το περιεχόμενο. Έχει οργανώσει πληροφορίες για πάνω από 3 εκατομμύρια ταινιών, έχει πάνω από 60 εκατομμύρια μέλη τα οποία είναι διαμορφωμένα σε 6,5 εκατομμύρια προφίλ. Άλλα παραδείγματα είναι τα [www.netflix.com](http://www.netflix.com), [www.seethisnext.com](http://www.seethisnext.com) και [www.hulu.com](http://www.hulu.com), τα οποία παρουσιάζουν επίσης εξατομικευμένες προτάσεις ταινιών.

Εικόνα 3.22 Σύστημα συστάσεων στις κινηματογραφικές ταινίες “hulu.com”

Το “hulu.com” βοηθά τους χρήστες να παρακολουθήσουν ταινίες και βίντεο που είναι κοντά στα ενδιαφέροντά τους. Επίσης, βοηθά και τους παραγωγούς βίντεο, κλπ. να «ανακαλυφθούν»



από τους χρήστες. Το hulu.com βασίζεται στις κριτικές των χρηστών του ώστε να διαμορφώσει και να εξελίξει το προφίλ τους.

Συστήματα στις ηλεκτρονικές βιβλιοθήκες συναντάμε με το CYCLADES σύστημα συστάσεων του πανεπιστημίου Stanford, των ΗΠΑ (Lu, 2015).

An Open Collaborative Virtual Archive Environment

# CYCLADES

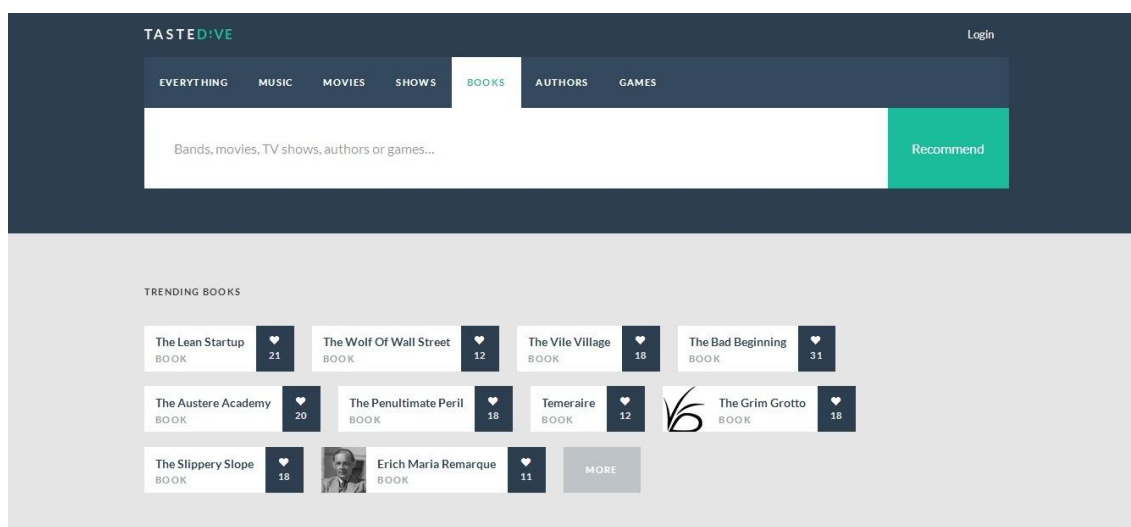
CYCLADES will run on the data environment composed by the archives that adhere to the Open Archives Initiatives harvesting protocol specifications (<http://www.openarchives.org>). From the technical point of view, CYCLADES will consist of the following federation of independent but interoperable services characterised by the following key features:

- **Access:** harvest-based information gathering, plus indexing and storage of gathered information in a local database.
- **Collection:** mechanisms for dynamically structuring the overall information space into meaningful (from some community's perspective) collections.
- **Search and Browse:** to support the users in formulating queries and develops plans for their evaluation. In particular, to provide an advanced multilevel browse facility, completely integrated with the search facility, that allows one to browse at schema, attributes, and document levels.
- **Filtering:** to support information filtering on the basis of individual user profiles, and profiles of the working communities the user belongs to. User and community profiles are automatically inferred by monitoring the user behavior.
- **Recommendation:** to provide recommendations about new published articles within a working community. The choice about what recommendations to send and to whom is based on both the user and the working community profiles.
- **Collaborative Work:** to support collaboration between members of communities and project groups by providing functionality for creating shared working spaces referencing users' own documents, collections, recommendations, related links, textual annotations, ratings, etc.

Εικόνα 3.23 Σύστημα συστάσεων CYCLADES στις υπηρεσίες ηλεκτρονικών βιβλιοθηκών

Το σύστημα αυτό χρησιμοποιώντας κριτικές από χρήστες, είναι παράδειγμα ενός υβριδικού συστήματος συστάσεων, εφόσον συνδυάζει μεθόδους με βάση το περιεχόμενο αλλά και με βάση το συνεργατικό φιλτράρισμα. Ένα σύστημα επίσης υβριδικό, με προτάσεις από ταινίες, μουσική, βιβλία, συγγραφείς, τηλεοπτικά προγράμματα είναι το <http://www.tastekid.com/books>.

Οι χρήστες αξιολογούν ταινίες, μουσική, βιβλία, κλπ., και με βάση αυτές τις κριτικές το σύστημα δημιουργεί το προφίλ χρηστών αλλά και των χαρακτηριστικών των υπηρεσιών και προϊόντων που προσφέρει.

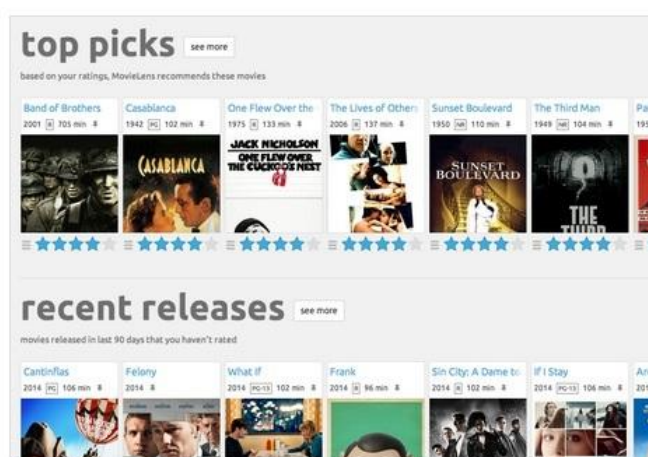


Εικόνα 3.24 Υβριδικό σύστημα συστάσεων για ταινίες, βιβλία, κλπ

Εξίσου ιδιαίτερο ενδιαφέρον παρουσιάζει το σύστημα [www.movielens.org](http://www.movielens.org), το οποίο παρέχει εξατομικευμένες συστάσεις για κινηματογραφικές ταινίες. Πρόκειται για ένα ερευνητικό έργο του Πανεπιστημίου της Μινεσότα το οποίο διαθέτει χιλιάδες δεδομένα με αξιολογήσεις χρηστών που χρησιμοποιούνται όχι μόνο για τη λειτουργία του συστήματος αλλά είναι διαθέσιμα και σε ερευνητές που ασχολούνται με τα συστήματα συστάσεων διεθνώς.

### recommendations

MovieLens helps you find movies you will like. Rate movies to build a custom taste profile, then MovieLens recommends other movies for you to watch.



### rich data

Learn more about movies with rich data, images, and trailers. Browse movies by community-applied tags, or apply your own tags. Explore the database with expressive search tools.



Εικόνα 3.25 Σύστημα συστάσεων για ταινίες movielens



## **ΚΕΦΑΛΑΙΟ IV**

### **4. Ανασκόπηση Πεδίου**

## 4.1 Εισαγωγικές Έννοιες

Λόγω του τεράστιου όγκου δεδομένων που διαχειρίζονται οι βάσεις δεδομένων πολλών σύγχρονων εφαρμογών, συχνά οι χρήστες δυσκολεύονται να ξεχωρίσουν τις πληροφορίες που πραγματικά σχετίζονται με τα ενδιαφέροντά τους. Διαθέτουν πολύ διαφορετικά ενδιαφέροντα ή προτιμήσεις που μπορούν να ληφθούν υπόψη ώστε να φιλτραριστούν ή να ταξινομηθούν τα αποτελέσματα μιας ερώτησης, με σκοπό το αποτέλεσμα να ικανοποιεί τις εξατομικευμένες ανάγκες κάθε χρήστη. Για παράδειγμα, στο δημοφιλές ηλεκτρονικό κατάστημα Amazon καθώς ένας χρήστης προσπελαίνει πληροφορίες, reviews κλπ. για ένα προϊόν, η εφαρμογή εμφανίζει επιπλέον αυτοματοποιημένες προτάσεις της μορφής:

- Πελάτες που αγόρασαν αυτό το προϊόν, αγόρασαν επίσης...
- Πελάτες που είδαν αυτό το προϊόν, αγόρασαν επίσης...
- Προϊόντα σχετικά με αυτό το προϊόν...

Αντίστοιχες υπηρεσίες εμφανίζονται σε μηχανές αναζήτησης (π.χ. Google ads), κοινωνικά δίκτυα (π.χ. Facebook), ιστοσελίδες κρατήσεων καταλυμάτων (π.χ. Booking), τουριστικά portal αναζήτησης τουριστικών προορισμών (π.χ. TripAdvisor), εφαρμογές διαμοιρασμού βίντεο (π.χ. Youtube), διαδικτυακές υπηρεσίες μουσικής (π.χ. Lastfm) ή ταινιών (π.χ. Netflix) κ.ά. όπου σε κάθε περίπτωση προτείνονται στους χρήστες επιπλέον επιλογές (π.χ. διαφημίσεις, άλλα άτομα, βίντεο, μουσική) που είναι πιθανό να τους ενδιαφέρουν. Η κατηγορία αυτών των εφαρμογών εξατομικευσης ονομάζεται συστήματα συστάσεων (recommender systems). Τα συστήματα αυτά με τη βοήθεια ειδικών αλγορίθμων επιχειρούν να προβλέψουν ποια προϊόντα ή υπηρεσίες είναι πιθανό να ενδιαφέρουν περισσότερο κάποιον χρήστη να δει ή να αγοράσει. Οι αλγόριθμοι που χρησιμοποιούνται λαμβάνουν ως είσοδο τα χαρακτηριστικά και τις προτιμήσεις των χρηστών (π.χ. ηλικία, ιστορικό αναζητήσεων ή αγορών), τις σχέσεις μεταξύ των χρηστών (π.χ. αν δύο χρήστες είναι 'φίλοι' σε ένα κοινωνικό δίκτυο) ή τα γνωρίσματα των αντικειμένων προς σύσταση (π.χ. είδος μουσικής) και υπολογίζουν το εκτιμώμενο ενδιαφέρον του χρήστη για κάθε αντικείμενο. Στη συνέχεια φιλτράρουν ή ταξινομούν τα αντικείμενα με κριτήριο το εκτιμώμενο ενδιαφέρον. Η εργασία (Adomavicius & Tuzhilin, 2005) παρέχει μία αρκετά πλήρη συγκριτική μελέτη των διαφόρων προσεγγίσεων που ακολουθούνται.

Παρά το ενδιαφέρον των εταιριών και τον σημαντικό όγκο ερευνητικής δραστηριότητας για συστήματα συστάσεων, υπάρχουν σημαντικά προβλήματα στην ενσωμάτωσή τους σε μία βάση δεδομένων. Για παράδειγμα, ένας από τους βασικούς περιορισμούς των υπαρχόντων τεχνικών είναι ότι περιορίζονται σε δύο μόνο τύπους εισόδων (χρήστες και αντικείμενα). Για τις περισσότερες εφαρμογές όμως αυτό δεν είναι ρεαλιστικό, καθώς τα 'αντικείμενα' είναι στην πραγματικότητα δεδομένα αποθηκευμένα σε σχεσιακές βάσεις που μάλιστα μπορεί να βρίσκονται αποθηκευμένα σε διαφορετικές σχέσεις. Φανταστείτε ένα σύστημα συστάσεων για μία εφαρμογή ενοικίασης video on-demand όπως το Netflix. Η βάση δεδομένων της εφαρμογής περιέχει ξεχωριστές σχέσεις για ταινίες, ηθοποιούς, σκηνοθέτες, είδη ταινιών, κ.ά. Στην περίπτωση αυτή η δημιουργία συστάσεων δεν προκύπτει άμεσα με βάση τις τεχνικές που έχουν προταθεί και επομένως, κάθε αντίστοιχη εφαρμογή είναι υποχρεωμένη να υλοποιεί το δικό της σύστημα συστάσεων χαμηλού επιπέδου κώδικα εντελώς ξεκομμένο από τη βάση δεδομένων, γεγονός που εμποδίζει σημαντικά την ευελιξία, την απόδοση και την επαναχρησιμοποίηση των συστημάτων αυτών από άλλες εφαρμογές.

Τα τελευταία χρόνια έχουν εμφανιστεί στη βιβλιογραφία μία σειρά από προσεγγίσεις που επιχειρούν να γεφυρώσουν το χάσμα μεταξύ των συστημάτων συστάσεων και των βάσεων δεδομένων. Για παράδειγμα, στο (Koutrika & Garcia-Molina, 2009) παρουσιάζεται ένα σύστημα που επιτρέπει τον δηλωτικό ορισμό διαφόρων αλγορίθμων σύστασης για σχεσιακά δεδομένα. Στο (Chatzoroulou & Polyzotis, 2009), το ερώτημα ενός χρήστη επεκτείνεται με ερωτήματα χρηστών με παρόμοιες προτιμήσεις, ενώ στο (Stefanidis & Pitoura, 2009) προτείνονται τεχνικές εμπλουτισμού των αποτελεσμάτων μιας ερώτησης με παρεμφερή δεδομένα προερχόμενα από τη βάση δεδομένων.

## 4.2 Η Ηλεκτρονική από Στόμα σε Στόμα Πληροφορία στον Τουρισμό

Η ευρεία εφαρμογή της τεχνολογίας του Διαδικτύου έχει αλλάξει τον τρόπο με τον οποίο οι καταναλωτές επιλέγουν το μέρος των διακοπών τους και κάνουν κράτηση σε ξενοδοχεία. Έχει αναφερθεί πως το 70% των ταξιδιωτικών κρατήσεων το 2008 έγινε μέσω Internet (Hotel News Resources, 2008). Ταυτόχρονα με τη στροφή των καταναλωτών στην ηλεκτρονική ταξιδιωτική αγορά παρατηρείται άνθηση και στην ηλεκτρονική από στόμα σε στόμα πληροφορία. Για παράδειγμα, μερικά ξενοδοχεία και ταξιδιωτικοί βοηθοί (όπως π.χ. είναι το Travelocity.com και η Expedia.com) επιτρέπουν στους ταξιδιώτες να δημοσιεύσουν σχόλια για να βοηθήσουν άλλους ταξιδιώτες στην επιλογή ξενοδοχείου. Έρευνες δείχνουν ότι η ηλεκτρονική από στόμα σε στόμα πληροφόρηση γίνεται αντιληπτή ως μία χρήσιμη πηγή πληροφοριών από τους καταναλωτές και έχει τη δυνατότητα να επηρεάζει τη λήψη αποφάσεων των καταναλωτών (Gretzel και Yoo, 2008, Pan et al., 2007).

### 4.2.1 Παραδοσιακή και Ηλεκτρονική από Στόμα σε Στόμα Πληροφόρηση

Η ηλεκτρονική από στόμα σε στόμα πληροφόρηση διαφέρει από την παραδοσιακή από στόμα σε στόμα πληροφόρηση στα εξής σημεία:

1. Πρώτον, οι καταναλωτές στην παραδοσιακή από στόμα σε στόμα πληροφόρηση έχουν συνήθως μία συγκεκριμένη πηγή πληροφοριών που αποτελείται από έναν πολύ περιορισμένο αριθμό ατόμων (π.χ. ένα ή δύο) (Zeithaml et al, 2006). Στο διαδικτυακό περιβάλλον, ωστόσο, η πληροφορία μπορεί να προέρχεται από πολύ περισσότερα άτομα με διαφορετικά υπόβαθρα (Litvin et al., 2008). Ως αποτέλεσμα, οι καταναλωτές συχνά αντιμετωπίζουν την ηλεκτρονική από στόμα σε στόμα πληροφόρηση τόσο με θετικά όσο και με αρνητικά, δηλαδή αμφίθυμα μηνύματα.
2. Δεύτερον, η παραδοσιακή από στόμα σε στόμα πληροφόρηση συνήθως στηρίζεται σε γνωμοδοτήσεις από γνωστούς (π.χ. φίλους και συγγενείς), ενώ η ηλεκτρονική από στόμα σε στόμα πληροφόρηση παρέχει σχόλια και πληροφορίες από αγνώστους. Ως εκ τούτου, η αξιοπιστία της πηγής (Kelman & Hovland, 1953) της ηλεκτρονικής από στόμα σε στόμα πληροφόρησης τίθεται συχνά υπό αμφισβήτηση σε αντίθεση με την παραδοσιακή. Για την αντιμετώπιση αυτής της ανωνυμίας, μερικοί από τους ταξιδιωτικούς διαμεσολαβητές απαιτούν από τους χρήστες που σχολιάζουν να δώσουν προσωπικά στοιχεία αναγνώρισης (π.χ. όνομα, τόπο κατοικίας, φύλο και ημερομηνία επίσκεψης / διαμονής).

Τέλος, είναι εύκολο για τους καταναλωτές να αλληλεπιδρούν προφορικά με το πρόσωπο που προσφέρει την κλασική πληροφόρηση και να λαμβάνουν αναλυτικές πληροφορίες σχετικά με την εμπειρία από έναν φορέα παροχής υπηρεσιών. Με τις πληροφορίες αυτές, οι καταναλωτές θα είναι σε θέση να κάνουν πιο σίγουρες εκτιμήσεις και να κρίνουν τον πάροχο της υπηρεσίας (Weiner, 2000). Στο διαδικτυακό περιβάλλον, ωστόσο, τέτοιες λεπτομέρειες και συναφείς πληροφορίες είναι συχνά ανέφικτο να δοθούν. Ένας online κριτής συνήθως αναρτά σύντομα σχόλια σχετικά με έναν πάροχο υπηρεσιών, ενώ λείπουν σημαντικές πληροφορίες σχετικά με τα στοιχεία της υπηρεσίας που έλαβαν. Εξαιτίας όλων αυτών, η ηλεκτρονική από στόμα σε στόμα πληροφόρηση φαίνεται νεφελώδης στους καταναλωτές. Κατά συνέπεια, η καταναλωτική ερμηνεία της ηλεκτρονικής από στόμα σε στόμα πληροφόρησης και η επόμενη πρόθεση αγορών μπορούν να επηρεαστούν ουσιαστικά από την προϋπάρχουσα διάθεσή τους προς το φορέα παροχής υπηρεσιών (δηλαδή, διάθεση προ-απόφασης, Russo et al., 1998).

### 4.2.2 Social Networking και Τουρισμός

Ο τομέας αυτός αποτελεί έναν από τους πιο εξελιγμένους τομείς του Διαδικτύου σήμερα. Ο όρος ξεκίνησε να υφίσταται μέσα στο 2004. Η έννοια του social ranking μπορεί να θεωρηθεί ότι προκύπτει από τον αλγόριθμο της Google Pagerank, ο οποίος σημειώνει τη σημασία των ιστοσελίδων η οποία προκύπτει από την ανάλυση της δομής του link, ακριβώς επειδή ο

pagerank στηρίζεται στη συγκέντρωση των κρίσεων των χρηστών για τις ιστοσελίδες. Στην πραγματικότητα τα links είναι θετικές ψήφοι από το χρήστη για τις αγαπημένες του ιστοσελίδες.

Το 2008 υπήρχαν μερικές ιστοσελίδες οι οποίες επικεντρώθηκαν στα αποτελέσματα των μηχανών αναζήτησης. Το ενδιαφέρον επικεντρώθηκε στο πως μπορούν τα social groups να εστιάσουν ή ακόμη και να ξεκινήσουν την ικανότητα των αλγορίθμων να βρουν χρήσιμες πληροφορίες για τους χρήστες. Ο όρος lazy web χρησιμοποιήθηκε για να εξηγήσει τη διαδικασία κατά την οποία κάνουμε outsourcing τα ερωτήματά μας στους φίλους μας με το να τα κοινοποιούμε στο facebook καθώς και στο twitter. Η εταιρία Aardvark έχει δημιουργήσει μία πιο εξελιγμένη έκδοση αυτού, η οποία κατευθύνει τις ερωτήσεις μας, στους φίλους μας, σχετίζοντας το θέμα της ερώτησης με το θέμα της social network ιστοσελίδας.

Το Social Search Engines είναι ένα είδος αναζήτησης στο Διαδίκτυο, η οποία καθορίζει την σχετικότητα των αποτελεσμάτων αναζήτησης λαμβάνοντας υπόψη του τις αντιδράσεις των χρηστών. Όταν εφαρμόζεται στις μηχανές αναζήτησης αυτή η μέθοδος έρχεται πολλές φορές σε αντίθεση με τις ήδη εφαρμοσμένες αλγοριθμικές μεθόδους αναζήτησης στις οποίες η σχετικότητα καθορίζεται από την ανάλυση του κειμένου της εκάστοτε ιστοσελίδας. Το Social Search παίρνει πάρα πολλές μορφές, το εύρος της εκτείνεται από τα απλά «αγαπημένα» ή το tagging περιεχομένου με διακριτά γνωρίσματα μέχρι και σε ποιο πολύπλοκες προσεγγίσεις, οι οποίες συνδυάζουν την ανθρώπινη νοημοσύνη με τους αλγόριθμους των υπολογιστών. Η αναζήτηση συμπεριλαμβάνει διάφορες πηγές από meta πληροφορίες, tags, social ranking, bookmarks, ειδήσεις, βίντεο, podcasts και άλλες ιστοσελίδες.

Στην ιστοσελίδα του Facebook, ενός από τα μεγαλύτερα κοινωνικά δίκτυα του Διαδικτύου, η TripAdvisor έχει δημιουργήσει το γκρουπ *Cities I've Visited*, το οποίο έχει περισσότερους από 1,5 εκατομμύριο επισκέπτες σε καθημερινή βάση. Οι χρήστες που γίνονται μέλη του γκρουπ έχουν τη δυνατότητα να δημιουργήσουν τα δικά τους οδοιπορικά στις αγαπημένες τους πόλεις, να συμβουλευτούν διαφορετικούς χρήστες που έχουν ήδη επισκεφθεί τους αγαπημένους τους προορισμούς, να ενημερωθούν για τα ταξιδιωτικά ενδιαφέροντα των φίλων τους, ή ακόμα και να κάνουν νέους φίλους.

Επιτυχημένες εφαρμογές του Social Networking έχει να παρουσιάσει και η ελληνική τουριστική κοινότητα, όπως είναι το γκρουπ TOURIST INDUSTRY IN GREECE στο Facebook, το οποίο ήδη αριθμεί χιλιάδες μέλη. Τα μέλη του γκρουπ, κυρίως επαγγελματίες της ελληνικής τουριστικής πραγματικότητας, ανταλλάσσουν πληροφορίες, αναπτύσσουν συζητήσεις γύρω από θέματα που αφορούν στον κλάδο, αναρτούν σχετικές ανακοινώσεις, κ.ά. Ανάλογο παράδειγμα επιτυχημένης εφαρμογής των κοινωνικών δικτύων στον ελληνικό χώρο αποτελεί, επίσης στο Facebook, το γκρουπ CRETE ISLAND.

#### 4.2.3 Δικτυακός Τόπος (Website)

Πολλές έρευνες έχουν αποδείξει ότι η ιστοσελίδα των ξενοδοχειακών καταλυμάτων είναι πολύ σημαντική για την προώθηση της τουριστικής επιχείρησης (Milovic, 2012). Η ιστοσελίδα της τουριστικής μονάδας είναι η εικόνα της προς τα έξω. Ο δυνητικός πελάτης αναζητώντας στα τουριστικά portals, καταλύματα και επιλέγοντας κάποια με βάση συγκεκριμένα κριτήρια (π.χ. την τιμή, τη διαθεσιμότητα, τα σχόλια, τις κριτικές κλπ.), σίγουρα θα πάρει την τελική απόφαση πραγματοποιώντας μία ηλεκτρονική επίσκεψη στην ιστοσελίδα των καταλυμάτων. Ένα καλά οργανωμένο site με όλες τις απαραίτητες πληροφορίες, με συνεχή ανανέωση πληροφοριών αποτελεί το βασικότερο κλειδί για την τελική απόφαση. Ένα αποτελεσματικά σχεδιασμένο site προωθεί και τις άμεσες κρατήσεις, γεγονός θετικό, διότι αυξάνει το περιθώριο κέρδους των επιχειρήσεων, λόγω της εξάλειψης του διαμεσολαβητικού ποσού προς τους πράκτορες.

Ένα αποτελεσματικό website θα πρέπει να παρουσιάζει με όσο το δυνατό πιο ελκυστικό και ρεαλιστικό τρόπο τα καταλύματα, χρησιμοποιώντας διάφορα σύγχρονα τεχνολογικά μέσα, όπως ψηφιακούς χάρτες (digital maps), τεχνικές εικονικής πραγματικότητας (virtual reality techniques) και πολυμέσα (multimedia) (Λιανός, 2010). Αυτό σημαίνει ότι το website θα πρέπει να περιλαμβάνει εικονικές περιηγήσεις στο εσωτερικό και εξωτερικό των εγκαταστάσεων των τουριστικών επιχειρήσεων που δίνουν την πραγματική διάσταση μιας διαμονής και βοηθούν την

επιλογή των δυνητικών πελατών. Επιπρόσθετα, η ιστοσελίδα είναι χρήσιμο να συνδυάζει αποτελεσματικά ήχο, εικόνα και βίντεο ώστε να παρέχει καλύτερης ποιότητας παρεχόμενες πληροφορίες. Ιδιαίτερη έμφαση δίνεται στη βιβλιογραφία και στη χρησιμότητα και αναγκαιότητα εφαρμογής προσωποποιημένων υπηρεσιών και eCRM (e-customer relationship management) όπως e-mail campaigns, RSS, newsletters, forums, δυναμικό πακέτο κλπ. (Γρηγόρη, 2014).

Ένα σημαντικό θέμα αναφορικά με την ιστοσελίδα της τουριστικής επιχείρησης είναι, όχι απλά να υπάρχει αλλά να εμφανίζεται σχετικά και σε καλή σειρά στις μηχανές αναζήτησης όταν ο πελάτης αναζητάει κάποιο κατάλυμα της κατηγορίας της ή της γεωγραφικής της περιοχής. Ένας τρόπος για να το κάνει αυτό η επιχείρηση είναι να συνεργαστεί με το Google Adwords που προωθεί μία επιχείρηση στις σελίδες αναζήτησης. Αυτό φυσικά δεν αποτελεί μία αυτόματη και εύκολη διαδικασία αλλά απαιτεί μία ποιοτική ιστοσελίδα που θα καταφέρει να κερδίσει αυτό το προνόμιο. Μιλώντας για μία καλή ιστοσελίδα αναφορικά μ' αυτό το θέμα, κυρίως, αναφερόμαστε στη συχνή ενημέρωση και ανανέωση, στην καλή διασύνδεση με τον υπόλοιπο διαδικτυακό Ιστό, μέσω παροχής υπερσυνδέσεων κλπ. (Smokyrixel, 2012).

Η πλειοψηφία των τουριστικών καταλυμάτων έχουν δική τους ιστοσελίδα εκτός λίγων εξαιρέσεων, ωστόσο κάποιες δίνουν την αίσθηση ότι απλά «υπάρχουν» πιο αναγκαίες αλλά δεν επιτελούν ουσιαστικά το σκοπό τους, διότι είτε δεν θα ενημερώνονται συχνά, είτε δεν θα παρέχουν όλες τις απαραίτητες πληροφορίες για τον πελάτη, με αποτέλεσμα οι ιστοσελίδες των περισσότερων τουριστικών επιχειρήσεων στην Ελλάδα έχουν τα εξής χαρακτηριστικά: προχειρότητα, χαμηλό επίπεδο παρεχόμενων υπηρεσιών και προσωρινή αντιμετώπιση.

### 4.3 Μελέτη Περίπτωσης TripAdvisor

Η online κοινωνική δικτύωση ταξιδιού είναι ένας εναλλακτικός τρόπος με τον οποίο οι τουρίστες προγραμματίζουν τα διάφορα ταξίδια τους. Αυτές οι ιστοσελίδες επιτρέπουν στους χρήστες να αλληλεπιδράσουν και να αναρτήσουν τα σχόλιά τους για τα ξενοδοχεία ή τα τοπικά αξιοθέατα. Μερικά παραδείγματα τέτοιων ιστοσελίδων είναι το TravBuddy, το Travellerspoint, το WAYN, το Woophy, το Passportstamp και το TripAdvisor. Το τελευταίο αποτελεί πιθανότατα τη μεγαλύτερη κοινότητα ταξιδιού στο Διαδίκτυο. Ιδρύθηκε το Φεβρουάριο του 2000 από τον Stephen Kaufer, και αυτήν την στιγμή καλύπτει περισσότερα από, 1.100.000 ξενοδοχεία, 259.000 αξιοθέατα και 14.000.000 φωτογραφίες ταξιδιωτών για 116.000 προορισμούς (Miguéns, 2008). Προσφέρει αξιόπιστες συμβουλές από πραγματικούς ταξιδιώτες και μεγάλη ποικιλία επιλογών ταξιδιού και εργαλείων διοργάνωσης ταξιδιών με συνδέσμους για ιστοσελίδες κρατήσεων. Πρόκειται λοιπόν για ένα website βασισμένο στην ιδέα ότι οι ταξιδιώτες στηρίζονται στα σχόλια των άλλων ταξιδιωτών προκειμένου να προγραμματίσουν τις διακοπές τους. Όπως ο ίδιος ο ιστότοπος υποστηρίζει, το TripAdvisor παρέχει «αληθινές συμβουλές από αληθινούς ταξιδιώτες».

Το Web 2.0, όπως και το Facebook, στηρίζει την κοινωνική δικτύωσή του επάνω σε κάποιο είδος προηγούμενης σχέσης, ή επάνω σε μία ισχυρή συγγένεια από την άποψη των ενδιαφερόντων. Αντίθετα με αυτά, οι χρήστες του TripAdvisor δεν έχουν κάποια προϋπάρχουσα σχέση μεταξύ τους. Η μόνη σύνδεσή τους είναι το φόρουμ συζήτησης, τα σχόλια και οι εκτιμήσεις που πραγματοποιούν εκεί. Το TripAdvisor είναι μία ιστοσελίδα όπου οι περισσότερες πληροφορίες που αναρτώνται είναι πρωτοβουλία των χρηστών του. Αναρτούν τα σχόλια και τις εκτιμήσεις τους για έναν προορισμό, ένα ξενοδοχείο, ένα αξιοθέατο ή για οποιοδήποτε άλλο τουριστικό αντικείμενο ή υπηρεσία. Επιπλέον, μπορούν να προσθέσουν στοιχεία πολυμέσων, όπως φωτογραφίες και βίντεο, ή χάρτες ταξιδιού των προηγούμενων ταξιδιών τους ή ακόμα να συμμετέχουν στα φόρουμ συζήτησης. Για να συμμετέχει κάποιος στο φόρουμ πρέπει πρώτα να εγγραφεί και να δώσει τα προσωπικά του στοιχεία, ενώ στη συζήτηση συμμετέχει με κάποιο nickname. Σε αντίθεση με παλαιότερα, σήμερα οι χρήστες του TripAdvisor μπορούν να συνδέσουν το λογαριασμό τους με αυτόν του Facebook και να μοιράζονται κοινοποιήσεις από το ένα δίκτυο στο άλλο, αλλά και να βλέπουν εάν κάποιος από τους φίλους τους έχει επισκεφθεί κάποιον προορισμό ή κάποια επιχείρηση και τί άποψη είχε (Miguéns, 2008). Εκτός από τα καταλύματα, ο επισκέπτης έχει τη δυνατότητα να αναζητήσει εστιατόρια, μέρη για να επισκεφθεί, forums με συζητήσεις γύρω από τον συγκεκριμένο προορισμό, αλλά να δει και ποιοι από τους



φίλους του στο Facebook έχουν επισκεφθεί τον προορισμό αυτό ('47 friends have been to London'). Παρακάτω παρουσιάζεται ένα παράδειγμα αναζήτησης στο Trip Advisor (Εικόνα 4.1).



Εικόνα 4.1 Παράδειγμα αναζήτησης στο TripAdvisor

Όπως αναφέραμε και πρωτύτερα, το TripAdvisor αποτελεί, ίσως, το πιο δημοφιλή τουριστικό portal που λειτουργεί ως εργαλείο για την αναζήτηση τουριστικών προορισμών και την οργάνωση ταξιδιού, παρέχοντας χρήσιμες πληροφορίες στον ταξιδιώτη. Περιλαμβάνει πληροφορίες για καταλύματα κάθε τύπου, για την τοποθεσία, τα αξιοθέατα και για τα είδη ψυχαγωγίας. Σημαντικό στοιχείο είναι ότι περιλαμβάνει και σχόλια, κριτικές και αξιολογήσεις από πραγματικές εμπειρίες ταξιδιωτών, με αποτέλεσμα να βοηθά τον ταξιδιώτη να διαμορφώνει μία πιο ρεαλιστική άποψη. Το περιεχόμενό του ανανεώνεται πολύ συχνά λόγω των εμπειριών και σχολίων των χρηστών και εμφανίζεται πολύ στις πρώτες θέσεις των μηχανών αναζήτησης, με αποτέλεσμα να υπερτερεί σε σχέση με τουριστικούς πράκτορες. Ένα πλεονέκτημα επίσης, του συγκεκριμένου site το οποίο θεωρείται πολύ χρήσιμο και βοηθητικό για τους χρήστες και επίδοξους ταξιδιώτες, είναι το ότι παρέχει συνδέσμους (links) των ταξιδιωτικών προορισμών και έτσι προσφέρει άμεση πρόσβαση στην πηγή πληροφόρησης. Συνδέεται, επίσης, μέσω links και με άλλες τουριστικές και ταξιδιωτικές ιστοσελίδες που μπορεί να περιέχουν σχετικά πιο εξειδικευμένες πληροφορίες που διευκολύνουν το χρήστη, όπως για παράδειγμα είναι το GoogleMaps.

Οι ιστότοποι της φήρμας TripAdvisor συνθέτουν τη μεγαλύτερη ταξιδιωτική κοινότητα στον κόσμο, με περισσότερους από 60 εκατομμύρια μοναδικούς επισκέπτες (comScore Media Metrix για τους ιστοτόπους του TripAdvisor, παγκοσμίως) μηνιαίως, 44 εκατομμύρια εγγεγραμμένα μέλη και πάνω από 200 εκατομμύρια κριτικές και απόψεις ταξιδιού. Οι ιστότοποι λειτουργούν σε 30 χώρες παγκοσμίως. Οι επισκέπτες της ιστοσελίδας αποκτούν πρόσβαση σε πληροφορίες για 4,4 καταλύματα, εστιατόρια και άλλα είδη ψυχαγωγίας και αξιοθέατα που αφορούν περισσότερους από 145.000 προορισμούς. Πραγματοποιείται επικοινωνία μέσω e-mail στην ιστοσελίδα με 70 εκατομμύρια μέλη παγκοσμίως. 2.600 νέα θέματα αναρτούνται στα forums του TripAdvisor. Ένα ποσοστό που ξεπερνά το 85% των σχολίων στα forum με βάση την αγγλική γλώσσα, δέχεται απάντηση μέσα σε ένα 24ωρο. Όπως είναι φανερό, το TripAdvisor έχει μεγάλη δύναμη στον ηλεκτρονικό τουρισμό και επηρεάζει σε μεγάλο βαθμό τις επιλογές των χρηστών. Για το λόγο αυτό, είναι πολύ σημαντικό οι τουριστικές επιχειρήσεις να επενδύουν σε αυτή τη στρατηγική. Να ενθαρρύνουν με κατάλληλες στρατηγικές τα σχόλια χρηστών, όπως π.χ. με προσφορά εκπώσεων κατά την επόμενη επίσκεψη κλπ. Ιδανικό θα είναι να διαχειρίζονται



άμεσα και οποιαδήποτε αρνητικά σχόλια αναρτούνται από χρήστες, διότι με την ηλεκτρονική word of month έχουν δραματική επιρροή στην εικόνα μιας επιχείρησης. Αυτό άλλωστε είναι και το βασικό μειονέκτημα του TripAdvisor και των Social Media γενικότερα. Επίσης, περιλαμβάνει και το τμήμα TripAdvisor για επιχειρήσεις, ένα αποκλειστικό τμήμα που παρέχει στην τουριστική βιομηχανία πρόσβαση στους εκατομμύρια μηνιαίους επισκέπτες του TripAdvisor. Επιπλέον, το TripAdvisor, διευθύνει και λειτουργεί 20 άλλους ιστότοπους ταξιδιωτικών μέσων προσελκύοντας πάνω από 75 εκατομμύρια μοναδικούς επισκέπτες μηνιαίως (Google Analytics, δεδομένα παγκοσμίως).

Σαν νέο χαρακτηριστικό γνώρισμα στο TripAdvisor, που προωθείται από το 2007, είναι το ταξιδιωτικό δίκτυο. Επιτρέπει στους χρήστες να προσθέτουν τις εμπειρίες τους από τα ταξίδια τους, με σύνδεση προϋπαρχουσών πηγών (π.χ. διευθύνσεις ηλεκτρονικού ταχυδρομείου, άλλα blogs κλπ.). Αυτό μπορεί να βοηθήσει στην οργάνωση του ταξιδιού με έναν πιο αποτελεσματικό τρόπο: ένας τουρίστας μπορεί να δημιουργήσει το δίκτυο των ταξιδιωτών που μπορούν να τον βοηθήσουν με τις προτάσεις τους, τα σχόλιά τους και τις συμβουλές τους. Αυτός είναι ένας δεσμός όπου οι άνθρωποι μπορεί να ταξιδέψουν στον ίδιο προορισμό μαζί ή ανεξάρτητα και διαμορφώνει ένα πραγματικό κοινωνικό δίκτυο που έχει ως σκοπό να κερδίσει χρόνο στην εύρεση εκείνων που μοιράζονται τις παρόμοιες προτιμήσεις ταξιδιού.

Η βασική ιδέα για τη δημιουργία της ιστοσελίδας ήταν να μπορούν οι χρήστες που θέλουν να προγραμματίσουν το ταξίδι τους να βρουν πληροφορίες από άλλους χρήστες που ήδη έχουν κάνει το αντίστοιχο ταξίδι. Η διαδικασία απαιτεί αρχικά την εγγραφή του χρήστη και την επιβεβαίωση της εγγυρότητας του λογαριασμού μέσω ηλεκτρονικού ταχυδρομείου. Στη συνέχεια, αφού ο χρήστης αποκτήσει διακριτικό όνομα και κωδικό πρόσβασης μπορεί να εισέλθει στην κεντρική σελίδα της ιστοσελίδας. Εκεί έχει τη δυνατότητα να επεξεργαστεί το προφίλ του, διαμορφώνοντάς το, ώστε οι υπόλοιποι χρήστες να έχουν τη δυνατότητα να μάθουν περισσότερα στοιχεία σχετικά με προσωπικές πληροφορίες ή με τα μέρη που έχει ταξιδέψει κάθε χρήστης. Επιπλέον, οι χρήστες μπορούν να δημιουργούν ομάδες με κοινά ενδιαφέροντα με σκοπό την αποτελεσματικότερη επικοινωνία. Η σημαντικότερη όμως εφαρμογή που συμβάλει τα μέγιστα στη συμμετοχικότητα της ιστοσελίδας είναι η δυνατότητα που παρέχει στο χρήστη να σχολιάζει και να βαθμολογεί τουριστικές υπηρεσίες σε όλο τον κόσμο όπως σε ξενοδοχεία, εστιατόρια και προορισμούς. Στην Εικόνα 4.2, φαίνεται η εφαρμογή ανεβάσματος σχολίου αφού ο εγγεγραμμένος χρήστης πατήσει στη 'ν' ενότητα "Write a Review" στην κεντρική σελίδα.

#### Write a Review

Get Started...

Review a hotel, restaurant or attraction you visited.

What would you like to review?

Hotel  Attraction  Restaurant

Enter hotel name and city

Search ...

wiki How to Use TripAdvisor

Εικόνα 4.2 Σελίδα αναζήτησης για σχολιασμό στο TripAdvisor

Στο παράδειγμά μας επιλέξαμε να σχολιάσουμε το ξενοδοχείο Andronis Luxury Suites στη Σαντορίνη. Στη συνέχεια εμφανίστηκε η φόρμα που φαίνεται στην Εικόνα 4.3 μέσω της οποίας δίνεται η δυνατότητα να βαθμολογηθεί το ξενοδοχείο, να γραφτεί κάποιο σχόλιο ακόμα και να ανέβουν φωτογραφίες από το ξενοδοχείο. Μέσω αυτής της διαδικασίας τα σχόλια στην ιστοσελίδα έχουν φτάσει τα 35 εκατομμύρια δίνοντας στο TripAdvisor σημαντικά πλεονεκτήματα στην αναζήτηση τουριστικών πληροφοριών και υπηρεσιών.

**Andronis Luxury Suites**  
Oia Santorini, Oia 847 02, Greece

Your first-hand experiences really help other travelers. Thanks!

Your overall rating of this property Draft saved at 2:25 PM.

○○○○○ [Click to rate](#)

Title of your review  
Summarize your visit or highlight an interesting detail

Your review Tips for writing a great review  
Tell people about your experience: your room, location, amenities?  
(200 character minimum)

What sort of trip was this?

When did you travel?

Could you say a little more about it? (optional)

We'd love your opinion! Anything you can share will help other travelers choose their perfect hotel. Thanks.

**Recent reviews of this property**

**Tanie26**  
 ○○○○○○ "Sept. 2017 Honeymoon"  
 Unbelievable honeymoon experience. The staff is what makes the hotel. They were all so helpful and well-coordinated. Assisted with our...  
 more

**4/ujst**  
 ○○○○○○ "Excellent!"  
 The staff attitude was moderate friendly as high luxury hotel, and I'm satisfied with Dinner. Wonderful decoration and taste. Also the room...  
 more

**papashen1**  
 ○○○○○○ "Great Service!"  
 We were staying at the Andronis Concept but decided to spend a day in Oia. They encouraged us to go their sister property. We were...  
 more

Εικόνα 4.3 Φόρμα για βαθμολόγηση και σχολιασμό στο TripAdvisor

Επίσης, κάποιες σημαντικές εφαρμογές συμμετοχικού Διαδικτύου που έχει δημιουργήσει το TripAdvisor είναι:

- **Cities I've Visited:** Αποτελεί την πρώτη εφαρμογή σε επισκέψεις στο Facebook, και αποτελεί έναν διαδραστικό χάρτη στον οποίο οι χρήστες μπορούν να παρέμβουν συνεισφέροντας πληροφορίες για μέρη που έχουν επισκεφθεί. Πάνω από 10 εκατομμύρια χρήστες έχουν συνεισφέρει πληροφορίες από τον Ιούνιο του 2007 που έχει βγει η εφαρμογή στο Διαδίκτυο. Στην Εικόνα 4.4 φαίνεται πώς παρουσιάζεται η εφαρμογή στο Facebook.
- **TravelPod's Traveler IQ Challenge:** Πρόκειται για μία εφαρμογή που αξιολογεί τις γνώσεις γεωγραφίας με ένα χρονομετρημένο τεστ. Πάνω από 2,5 εκατομμύρια χρήστες έχουν συμμετάσχει από το 2007.
- **Local Picks:** Είναι μία εφαρμογή βαθμολόγησης εστιατορίων που βγήκε το 2007 και έχει σήμερα γύρω στα 2 εκατομμύρια βαθμολογήσεις χρηστών.



Εικόνα 4.4 Η εφαρμογή “Cities I’ve Visited” στο Facebook

Όμως εκτός από τα πλεονεκτήματα που έχει το TripAdvisor ως ιστοσελίδα κοινωνικής δικτύωσης στον τουρισμό, έχει και κάποια μειονεκτήματα. Το βασικότερο από αυτά είναι η εγγυρότητα των πληροφοριών και σχολίων που ανεβαίνουν από τους χρήστες. Έχει συζητηθεί το ενδεχόμενο να προσπαθούν οι επιχειρήσεις ή οι προορισμοί να δημιουργήσουν θετική εικόνα γι’ αυτούς ανεβάζοντας ψεύτικα σχόλια ή προσπαθούν να παροτρύνουν ανταγωνιστές τους να δημιουργήσουν αρνητική εικόνα γι’ αυτούς.

Το TripAdvisor ισχυρίζεται ότι ο έλεγχος της εγκυρότητας των σχολίων είναι ενδελεχής μέσω κάποιων προγραμμάτων που μπορούν να αναγνωρίσουν «περίεργα» σχόλια καθώς και μέσω της διαδικασίας απόκτησης των στοιχείων του χρήστη που ανεβάζει το σχόλιο. Άλλωστε ο αριθμός των χρηστών που χρησιμοποιεί πληροφορίες από την ιστοσελίδα καθώς και ο αριθμός των σχολίων δείχνουν ότι η εγκυρότητα αυτών των πληροφοριών είναι αρκετά μεγάλη.

Συνοψίζοντας τα παραπάνω, τα κυριότερα χαρακτηριστικά του TripAdvisor περιλαμβάνουν:

- Περιήγηση σε εκατομμύρια κριτικές, γνώμες, βίντεο και φωτογραφίες ταξιδιωτών
- Εύρεση των καλύτερων ξενοδοχείων, συμπεριλαμβανομένων των βραβευμένων καταλυμάτων με Travellers’ Choice
- Εξερεύνηση εστιατορίων με βάση τον τύπο κουζίνας, το εύρος τιμών και τη βαθμολογία
- Ανακάλυψη των πιο δημοφιλών δραστηριοτήτων σε κάθε προορισμό
- Σύγκριση τιμών αεροπορικών εισιτηρίων και εύρεση σπουδαίων προσφορών
- Λειτουργία ‘Κοντά μου τώρα’ για εμφάνιση επιλογών κοντά στο χρήστη ή κοντά σε οποιαδήποτε διεύθυνση πληκτρολογήσει
- Λήψη απαντήσεων σε συγκεκριμένες απορίες των χρηστών για ταξίδια στα φόρουμ
- Προσθήκη κρητικών, φωτογραφιών και βίντεο από τους χρήστες
- Προσθήκη ξενοδοχείων, εστιατορίων ή αξιοθέατων που δεν έχουν ακόμα καταχωρηθεί στο TripAdvisor
- Κατέβασμα χαρτών, κριτικών και οτιδήποτε έχει αποθηκευτεί για 300 πόλεις παγκοσμίως, στο κινητό του χρήστη, για τη χρήση της υπηρεσίας εκτός σύνδεσης

### 4.3.1 Βιβλιογραφική Ανασκόπηση για το TripAdvisor

Πολλές έρευνες έχουν γίνει στον τομέα του τουρισμού, οι οποίες ως μελέτη περίπτωσης χρησιμοποίησαν την υπηρεσία TripAdvisor. Στη συνέχεια θα παρουσιάσουμε ορισμένες από αυτές τις έρευνες. Οι O'Mahony και Smyth το 2009 (O'Mahony & Smyth, 2009) δημοσίευσαν μία μελέτη σχετικά με την ταξινόμηση των σχολίων σε ιστοχώρους κοινωνικής δικτύωσης ταξιδιών. Χρησιμοποιώντας την υπηρεσία TripAdvisor ως περιπτωσιολογική μελέτη, συγκρίνουν την απόδοση διάφορων τεχνικών ταξινόμησης χρησιμοποιώντας μία σειρά χαρακτηριστικών γνωρισμάτων που προέρχονται από σχόλια χρηστών για ξενοδοχεία. Στο μεταξύ, περιγράφουν πώς αυτοί οι ταξινομητές μπορούν να χρησιμοποιηθούν ως βάση για έναν πρακτικό σύμβουλο που προτείνει αυτόματα τα πιο χρήσιμα σχόλια στους τελικούς χρήστες. Τέλος, παρουσιάζουν μία εμπειρική αξιολόγηση που δείχνει ότι η προσέγγιση αυτή πέτυχε ένα υψηλό επίπεδο απόδοσης, από την άποψη της ταξινόμησης και σύστασης των χρησιμότερων σχολίων. Το τελικό τους συμπέρασμα ήταν ενθαρρυντικό λαμβάνοντας υπόψη πώς τα σχόλια που βοηθάνε είναι μία υποκειμενική έννοια, και πώς υπάρχουν πολλοί παράγοντες που μπορούν να επηρεάσουν την άποψη των χρηστών.

Την ίδια χρονιά οι O'Mahony, Cunningham, Smyth και Barry (O'Mahony, Cunningham & Smyth, 2009) δημοσίευσαν μία νέα μελέτη με τίτλο: «Μία αξιολόγηση των τεχνικών μηχανικής μάθησης για την αναθεώρηση σχολίων». Στη μελέτη αυτή αναπτύσσουν τεχνικές κατάταξης και επανεξέτασης των πιο χρήσιμων σχολίων για ένα συγκεκριμένο προϊόν διευκολύνοντας έτσι τους χρήστες να εκτιμήσουν εύκολα την ποιότητα του εν λόγω προϊόντος. Οι μελετητές έχουν εφαρμόσει μία προσέγγιση μηχανικής μάθησης και συγκρίνουν τις επιδόσεις που επιτυγχάνονται με διάφορους αλγορίθμους ταξινόμησης χρησιμοποιώντας μία μεγάλης κλίμακας μελέτη, με βάση τα σχόλια, για τα ξενοδοχεία στο TripAdvisor. Τα συμπεράσματα δείχνουν ότι η προσέγγιση είναι επιτυχής στη σύσταση χρησίων έναντι της συγκριτικής μέτρησης επιδόσεων που ταξινομούν τα σχέδια. Επιπλέον, δίνει έμφαση σε μία ενδιαφέρουσα συμμετρία απόδοσης που είναι μεροληπτική υπέρ των σχολίων που εκφράζουν αρνητικό συναίσθημα.

Ως συνέχεια της παραπάνω έρευνας, το Νοέμβριο του 2010, η ερευνήτρια Camilla Vásquez (Vásquez, 2010) δημοσίευσε τη δική της μελέτη σχετικά με τα παράπονα στα τουριστικά κοινωνικά δίκτυα. Για την έρευνά της στηρίχτηκε σε 100 αρνητικά σχόλια για ξενοδοχεία στην ιστοσελίδα του TripAdvisor. Έτσι, διαπίστωσε πως μόλις το ένα τρίτο των αρνητικών σχολίων είχε την τάση να αλλάξει τη συνολική θετική εντύπωση μιας υπηρεσίας. Επίσης, ένα αντίστοιχο ποσοστό μόνο απέδιδε σαφώς τις προσδοκίες που δεν μπόρεσε να ικανοποιήσει το χρήστη, ενώ η πλειοψηφία των παραπόνων στο TripAdvisor δεν ήταν ξεκάθαρη.

Οι μελετητές Cunningham, Smyth, Wu και Greene, (Cunningham, Smyth & Wu, 2010) μέσα από το άρθρο τους που δημοσιεύτηκε το Δεκέμβριο του 2010 προσπάθησαν να απαντήσουν στο ερώτημα αν το TripAdvisor μπορεί να συντελέσει στην αναβάθμιση των ξενοδοχείων. Η ερώτηση αυτή γεννήθηκε μετά από την προσδοκία πως οι υπηρεσίες θα βελτιωθούν προς τους δυσαρεστημένους πελάτες, καθώς αυτοί θα μπορούν να μοιραστούν τις εντυπώσεις τους με ένα ευρύ κοινό. Υπάρχουν δύο πτυχές σε αυτό: αφενός οι πάροχοι των υπηρεσιών είναι πρόθυμοι να βελτιώσουν τις υπηρεσίες τους προκειμένου να αποφύγουν τα αρνητικά σχόλια που μπορεί να φτάσουν σε περισσότερο κόσμο και αφετέρου έχουν λάβει γνώση για το τι πρέπει να αλλάξει, προκειμένου να βελτιώσουν τις υπηρεσίες τους. Για τους σκοπούς της έρευνας οι συγγραφείς ανέλυσαν και συνέκριναν τα σχόλια στο TripAdvisor σχετικά με τον ξενοδοχειακό τομέα στην Ιρλανδία και στο Λας Βέγκας. Τα αποτελέσματα της έρευνας έδειξαν βελτίωση στην παροχή υπηρεσιών των ξενοδοχείων της Ιρλανδίας, ενώ δεν παρατηρήθηκε κάτι ανάλογο και στο Λας Βέγκας, όπου το TripAdvisor ήταν ήδη πολύ διαδεδομένο. Κατέληξαν έτσι στο συμπέρασμα, ότι οι επιδράσεις του εν λόγω site είναι εφ' άπαξ και όχι κατ' εξακολούθηση.

Τέλος, οι Bulchand-Gidumala, Melián-González και López-Valcárcela (Bulchand, Melián & Valcárcela, 2009) στη μελέτη τους τονίζουν τη σημασία των διαδικτυακών τουριστικών ιστότοπων και των κριτικών που γράφονται εκεί. Υποστηρίζουν πως οι δυσαρεστημένοι πελάτες είναι αυτοί που είναι πιθανότερο να περιγράψουν και να αξιολογήσουν τις εμπειρίες τους σε αυτά τα εξειδικευμένα sites, και επομένως είναι προς το συμφέρον των επιχειρήσεων η ενθάρρυνση των ικανοποιημένων πελατών να πράξουν το ίδιο. Έλαβαν ένα δείγμα 16.680

ξενοδοχείων από το TripAdvisor, που βρίσκονται σε 249 τουριστικές περιοχές, και κατέληξαν στο συμπέρασμα πως όσο λιγότερες κριτικές λαμβάνει ένα ξενοδοχείο, τόσο πιο αρνητικές είναι αυτές. Επίσης, απέδειξαν πως υπάρχει και χρονολογική σειρά καθώς οι αρνητικές κριτικές έφταναν πρώτες. Προτρέπουν, τέλος, τους αρμόδιους των ξενοδοχείων και των τουριστικών γραφείων να ενθαρρύνουν την συμμετοχή των ευχαριστημένων πελατών τους στις σελίδες τους ώστε να πετύχουν στο σύνολο ευνοϊκότερες αξιολογήσεις.

#### 4.4 Μελέτη Περίπτωσης Booking

Η ιστοσελίδα [www.booking.com](http://www.booking.com) αποτελεί παγκοσμίως, την πιο δημοφιλή ιστοσελίδα κρατήσεων καταλυμάτων. Η Booking διατίθενται σε περισσότερες από 40 γλώσσες και προσφέρει πάνω από 588.064 καταλύματα όλων των ειδών (Bed and Breakfast, Hotels, Apartments κλπ.) σε 212 χώρες. Κάθε μέρα πραγματοποιούνται, κατά μέσο όρο, κρατήσεις για περισσότερες από 750.000 διανυκτερεύσεις. Προσφέρει ασφαλείς κρατήσεις, χωρίς κόστος κράτησης, όπως μπορεί να συμβαίνει με κάποια τουριστικά πρακτορεία και προσφέρει τις χαμηλότερες τιμές. Πρόκειται για μία transactional επιχείρηση, για το λόγο ότι γίνονται πραγματικές συναλλαγές σε σύστημα ασφαλών συναλλαγών και με προστασία των προσωπικών δεδομένων. Για την προστασία των προσωπικών δεδομένων χρησιμοποιεί τέσσερις τύπους cookies: Τεχνικά, (για να λειτουργεί σωστά ο ιστοχώρος), λειτουργικά (για την απομνημόνευση των προτιμήσεων των Comparison of e-tourism companies emphasizing on hotel e-bookings companies πελατών της), αναλυτικά (για τη βελτιστοποίηση του ιστοχώρου με ανώνυμες πληροφορίες) και διαφημιστικά (για την προβολή της επιχείρησης και σε άλλους ιστοχώρους τα οποία συνήθως τοποθετούνται από έμπιστα τρίτα μέρη).

Η Booking ξεκίνησε τη λειτουργία της το 1996 και έχει τα κεντρικά της γραφεία στο Άμστερνταμ καθώς και πλήθος θυγατρικών εταιριών που προσφέρουν εσωτερική υποστήριξη. Απασχολεί 5.500 εργαζόμενους σε περισσότερα από 100 γραφεία που διαθέτει σε περίπου 50 χώρες και υποστηρίζεται από πολλές άλλες εταιρίες με τις οποίες συνεργάζεται σε ολόκληρο τον κόσμο. Είναι επίσης μέλος του priceline group το οποίο κατέχει τη συγκεκριμένη εταιρία που θεωρείται ως η κορυφαία στο χώρο των online κρατήσεων καταλυμάτων. Μερικές καθορισμένες εταιρίες υποστήριξης προσφέρουν υπηρεσίες εξυπηρέτησης πελατών μόνο τηλεφωνικά. Οι εταιρίες αυτές δεν έχουν εξουσία για την παροχή υπηρεσιών ή για να εκπροσωπούν τη Booking. Επιπλέον, δε λειτουργούν για σκοπούς οποιασδήποτε υπηρεσίας ως εκπρόσωποι της Booking (Mellinas et al., 2015).

Η φήμη του συγκεκριμένου ηλεκτρονικού τουριστικού πρακτορείου είναι μεγάλη και το να βρίσκεται μία τουριστική επιχείρηση στη συγκεκριμένη ιστοσελίδα είναι ένα από τα μεγαλύτερα ηλεκτρονικά όπλα της έναντι στον οξύ ανταγωνισμό που χαρακτηρίζει τον τουριστικό κλάδο. Η Booking επεκτείνει την κυριαρχία της και έναντι της Expedia, που κάποτε υπήρξε στην κορυφή της Ευρώπης. Το TripAdvisor ουσιαστικά πληροφορεί ενώ η Booking αποτελεί το βήμα από την πληροφόρηση στην κράτηση. Είναι το βήμα που σίγουρα οι περισσότεροι ταξιδιώτες θα κάνουν. Άλλωστε οι περισσότεροι ταξιδιώτες, πλέον, πραγματοποιούν ηλεκτρονικές κρατήσεις και όχι κρατήσεις μέσω κάποιου τουριστικού πράκτορα. Το βασικό μειονέκτημα αυτό, ισχύει για όλα τα τουριστικά πρακτορεία, απλά, στην περίπτωση της Booking είναι ακόμα πιο έντονο, λόγω της ισχυρής της θέσης και της διαπραγματευτικής της δύναμη.

Η αποστολή της Booking είναι να βοηθήσει τον ενδιαφερόμενο να κάνει κράτηση και να απολαύσει με τον καλύτερο δυνατό τρόπο τα ωραιότερα καταλύματα σε όλο τον κόσμο, ανεξάρτητα από την οικονομική του δυνατότητα. Οι πληροφορίες που μπορεί να λάβει κάποιος ταξιδιώτης από τη Booking είναι πάρα πολλές.



The screenshot shows the Booking.com search results for hotels in Santorini, Greece. The search criteria are: Location: Ελλάδα (Greece) - Σαντορίνη (Santorini), Dates: 30 Σεπ - 1 Οκτ (64% fullness), and Room/Adult/Child: 1 room, 2 adults, 0 children. The search results show a list of hotels, with the top result being Grace Santorini, a 5-star hotel with an exceptional rating of 9.4 and a location rating of 9.8. The hotel is located 150m from the center of Santorini. The page also displays a map and a list of nearby hotels.

Εικόνα 4.5 Παράδειγμα αναζήτησης στη Booking

Στο πάνω μέρος της αναζήτησης εμφανίζεται η πληρότητα του προορισμού που έχουμε επιλέξει καθώς επίσης και πόσα καταλύματα είναι διαθέσιμα, από το σύνολο των καταλυμάτων της περιοχής. Μετά εμφανίζονται τα καταλύματα με σειρά που τα προτείνει η Booking. Ο επισκέπτης της σελίδας μπορεί να επιλέξει τη σειρά που θα εμφανίζονται τα αποτελέσματα φιλτράροντάς τα (βάσει της τιμής, της απόστασης από το κέντρο της πόλης, της βαθμολογίας κ.ά.). Δίπλα σε κάθε δωμάτιο εμφανίζονται πληροφορίες όπως αν διαθέτει πρωινό, αν έχει λίγα διαθέσιμα δωμάτια, πόσα άτομα βλέπουν το συγκεκριμένο δωμάτιο κ.ά.

Από την πλευρά των ταξιδιωτών, η Booking εξασφαλίζει μία ποιοτική και ασφαλή κράτηση και προσφέρει πληροφορίες συγκεντρωμένες, έτσι ώστε να μη χρειάζεται να τις ψάχνουν την κάθε μία χωριστά. Από την πλευρά των ξενοδόχων, η Booking αποτελεί μία ακόμα πλατφόρμα διαφήμισης και έναν τρόπο να αυξήσουν τις πωλήσεις τους και να αποκτήσουν νέους πελάτες (Mellinas et al., 2015).

Αναφορικά με τη Booking υπάρχουν όροι και προϋποθέσεις που ισχύουν για οποιαδήποτε υπηρεσία παρέχεται άμεσα ή έμμεσα online διαμέσου οποιασδήποτε κινητής συσκευής. Με την περιήγηση στον ιστοχώρο αλλά και τη χρήση οποιασδήποτε άλλης εφαρμογής ή ακόμα και κάνοντας μία κράτηση, γίνεται επιβεβαίωση ότι έχουν διαβαστεί και έχουν κατανοηθεί οι όροι καθώς και ότι έχει δηλωθεί συμφωνία με αυτούς.

Σχετικά με το αντικείμενο των υπηρεσιών, θα έλεγε κανείς ότι μέσω αυτής της ιστοσελίδας διατίθεται μία online πλατφόρμα βάσει της οποίας όλα τα σύγχρονα καταλύματα έχουν τη δυνατότητα να κάνουν διαφήμιση στα δωμάτιά τους που είναι διαθέσιμα προς κράτηση, και οι χρήστες έχουν την ευκαιρία να προχωρούν σε τέτοιου είδους κρατήσεις. Πραγματοποιώντας κρατήσεις μέσω της ιστοσελίδας Booking, γίνεται μία σχέση συμβολαίου με όσους προσφέρουν καταλύματα στα οποία πραγματοποιείται κράτηση. Από τη στιγμή που γίνεται η κράτηση, μεταφέρονται τα στοιχεία στον πάροχο του καταλύματος και στέλνονται e-mail για επιβεβαίωση.

Με την προσφορά υπηρεσιών, το πληροφοριακό υλικό που δημοσιοποιείται στηρίζεται σε στοιχεία που παίρνουμε από τους παρόχους των ξενοδοχειακών μονάδων. Επομένως, αυτοί που προσφέρουν τα καταλύματα έχουν την ευκαιρία για πρόσβαση σε συστήματα μέσω των



οποίων μπορούν να ανανεωθούν οι τιμές, η διαθεσιμότητα καθώς και άλλες πληροφορίες. Παρόλο που γίνονται προσπάθειες για να λειτουργήσουν σωστά οι υπηρεσίες, δεν είναι σωστό να επιβεβαιωθεί η ακρίβεια των πληροφοριών. Όσοι προσφέρουν καταλύματα έχουν την ευθύνη για την πληρότητα και ορθότητα των στοιχείων που εμφανίζονται στον ιστοχώρο. Οι υπηρεσίες της Booking διατίθενται κυρίως για προσωπική χρήση και όχι για εμπορική. Κατά συνέπεια, δεν υπάρχει το δικαίωμα μεταπώλησης, χρήσης, αντιγραφής, παρακολούθησης, ή αναπαραγωγής οποιουδήποτε περιεχομένου ή λογισμικού.

Το ανταγωνιστικό πλεονέκτημα της εταιρίας, όπως διακηρύσσει στην αρχική της σελίδα, είναι ότι σύμφωνα με την έκθεση ικανοποίησης πελατών των ανεξάρτητων ταξιδιωτικών ιστοχώρων της JD Power and Associates, κατέχει την υψηλότερη θέση στην ικανοποίηση των πελατών για το 2012. Έχει σημαντική παρουσία στους ιστότοπους κοινωνικής δικτύωσης Facebook, Twitter, ενώ παράλληλα έχει αναπτύξει εφαρμογές για χρήση από έξυπνα κινητά τηλέφωνα (tablets, smartphones), παρέχοντας επιπλέον τη δυνατότητα αναζήτησης ξενοδοχείων, κρατήσεων και πληρωμών από το κινητό τηλέφωνο του χρήστη.

Οι τιμές στον ιστοχώρο της Booking περιγράφονται ανά δωμάτιο για τη συνολική διαμονή συμπεριλαμβανομένου και του Φ.Π.Α., καθώς και όλους τους άλλους φόρους. Μερικές φορές παρουσιάζονται στον ιστοχώρο πιο χαμηλές τιμές για διαμονή και ενδεχομένως να περικλείουν περιορισμούς που σχετίζονται με ακυρώσεις, αλλά και με την επιστροφή χρημάτων. Σκοπός είναι η πληρωμή της χαμηλότερης δυνατής τιμής για τη διαμονή σε ξενοδοχειακές μονάδες. Συνεπώς, η εταιρία εγγυάται τις χαμηλότερες τιμές στους προορισμούς που προβάλλει ενώ οι υπηρεσίες της είναι δωρεάν, δεν χρεώνονται δηλαδή τέλη κράτησης ή έξοδα συναλλαγής που αποτελούν και τα προνόμια των πελατών, ενώ στα προνόμια για τα συνεργαζόμενα καταλύματα δίνεται έμφαση στον όγκο των κρατήσεων (περισσότερες από 2,8 εκατομμύρια διανυκτερεύσεις) καθώς στο οικονομικά αποδοτικό μοντέλο προμήθειας και στους συνεργάτες της που συμβάλλουν στην αύξηση των εσόδων των συνεργαζόμενων καταλυμάτων. Στα οφέλη των πελατών συγκαταλέγονται επίσης, η εύκολη διαχείριση των κρατήσεων στους πελάτες που έχουν αποκτήσει ένα λογαριασμό στον ιστοχώρο καθώς η ασφάλεια και η γνώση του τελικού προορισμού με βάση τα σχόλια από περισσότερους από 19.000.000 πραγματικούς επισκέπτες.

The screenshot shows the Booking.com homepage. At the top, there's a navigation bar with the Booking.com logo, a currency selector (€), a menu icon, and buttons for 'Προσθέστε το κατάλυμά σας', 'Εγγραφείτε', and 'Σύνδεση'. Below this is a secondary navigation bar with links for 'Καταλύματα', 'Πτήσεις', 'Ενοικίαση αυτοκινήτου', and 'Ταξί αεροδρομίου'. A main search area on the left contains a search bar with the text 'Περισσότερες προσφορές κι από τις μέρες του χρόνου' and a subtext 'Από φιλόξενες εξοχικές κατοικίες μέχρι μοντέρνα διαμερίσματα στην πόλη'. Below the search bar are fields for 'Προορισμός, όνομα καταλύματος ή διεύθυνση:', 'Ημερομηνία άφιξης' (with a calendar icon and 'Ημερομηνία check-in'), 'Ημερομηνία αναχώρησης' (with a calendar icon and 'Ημερομηνία check-out'), and a checkbox for 'Ταξιδεύετε για δουλειά:'. At the bottom of the search area, there are dropdowns for 'Δωμάτια' (1 δωμάτιο) and 'Ενήλικες' (2 ενήλικες), and a dropdown for 'Παιδιά' (Κανένα παιδί). A large blue button says 'Ας ξεκινήσουμε'. To the right of the search area are two destination cards: 'Αθήνα' with 1.754 καταλύματα and a photo of the Acropolis, and 'Θεσσαλονίκη' with 267 καταλύματα and a photo of the White Tower.

Εικόνα 4.6 Η αρχική σελίδα της Booking ([www.booking.com](http://www.booking.com))

Για ορισμένες τιμές και ειδικές προσφορές, πρέπει να λάβουμε υπόψη μας ότι υπάρχει περίπτωση να χρειαστεί προέγκριση ή χρέωση της πιστωτικής μας κάρτας. Επίσης, υπάρχει

μετατροπείας νομισμάτων καθαρά για πληροφοριακούς λόγους και δίνει τιμές που δεν πρέπει να διακρίνονται από ακρίβεια, αφού οι πραγματικές τιμές πιθανότατα να διαφέρουν. Οι υπηρεσίες του ιστοχώρου Booking προσφέρονται δωρεάν και δεν προστίθενται επιπλέον έξοδα στην τιμή του δωματίου. Η επεξεργασία πληρωμής πραγματοποιείται με ασφάλεια στον τραπεζικό λογαριασμό του καταλύματος. Σε περίπτωση απάτης ή ακόμα και μη εξουσιοδοτημένης χρήσης της πιστωτικής κάρτας από τρίτους, η πλειονότητα των τραπεζών καλύπτει όλες τις χρεώσεις που έχουν να κάνουν με κατάχρηση ή απάτη.

Κάνοντας κράτηση σε κάποιο κατάλυμα, γίνεται αποδεκτή η πολιτική ακύρωσης. Η πολιτική ακύρωσης αλλά και μη εμφάνισης ενός καταλύματος υπάρχει στον ιστοχώρο τη στιγμή που πραγματοποιείται η διαδικασία κράτησης. Για μερικές τιμές ή άλλες ειδικές προσφορές δεν υπάρχει η δυνατότητα να γίνει ακύρωση ή αλλαγή. Ο κίνδυνος καθυστέρησης πληρωμών είναι μεγάλος, τα τραπεζικά στοιχεία κάποιες φορές είναι εσφαλμένα και δεν είναι δυνατή η επιστροφή χρημάτων του ποσού που έχει προπληρωθεί. Καθώς ολοκληρώνεται μία κράτηση μπορεί να ληφθεί ένα e-mail ακόμα και λίγο πριν την ημερομηνία άφιξης, προσφέροντας πληροφοριακό υλικό αναφορικά με τον προορισμό, αλλά και τις προσφορές που σχετίζονται με την κράτηση που έχει γίνει.

Η φόρμα που συμπληρώνεται με τα σχόλια των πελατών μπορεί να αναρτηθεί στη σελίδα που περιέχει στοιχεία για το κατάλυμα στον ιστοχώρο προκειμένου να ενημερωθούν και οι μελλοντικοί πελάτες για το επίπεδο υπηρεσιών, αλλά και την ποιότητα του καταλύματος. Η φόρμα με τα σχόλια των πελατών θα πρέπει να λειτουργεί ως έρευνα και δεν περιλαμβάνει επιπλέον προσφορές και κίνητρα. Επιπρόσθετα, ανεβάζοντας οποιεσδήποτε φωτογραφίες, η Booking μπορεί να τις χρησιμοποιήσει. Παραχωρείται λοιπόν ένα παγκόσμιο δικαίωμα και άδεια για χρήση, αναπαραγωγή αλλά και διάθεση φωτογραφιών στην ευχέρεια της Booking. Δε φέρει καμία ευθύνη για τις φωτογραφίες που είναι αναρτημένες. Έχει την ιδιοκτησία όλων των δικαιωμάτων αλλά και των συμφερόντων του ιστοχώρου διαμέσου του οποίου πραγματοποιείται η υπηρεσία.

#### **4.5 Μελέτη Περίπτωσης Amazon**

Η ιστορία της Amazon αποτελεί ένα παράδειγμα εταιρίας διαρκούς μετασχηματισμού και προσαρμογής, με αναζήτηση και αξιοποίηση νέων ευκαιριών και επιδίωξη καινοτομίας. Ιδρύθηκε το 1995 από τον Jeff Bezos και ονομάστηκε έτσι από τον ομώνυμο ποταμό της Αμερικής, που είναι από τους μεγαλύτερους στον κόσμο (Byers, 2006).

Πρόκειται για μία εταιρία που συνέδεσε το όνομα της με την έννοια της ηλεκτρονικής επιχειρηματικότητας. Είναι το μεγαλύτερο ηλεκτρονικό βιβλιοπωλείο παγκοσμίως, και παρά τα προβλήματα που εμφανίστηκαν στο παρελθόν, το μοντέλο λειτουργίας της Amazon αποτέλεσε βάση για μελέτη από αρκετούς επίδοξους επιχειρηματίες. Μέσα σε έξι μόλις χρόνια η Amazon μετέφερε τις δραστηριότητές της από το γκαράζ του ιδιοκτήτη της, τον Ιούλιο του 1995, σε τέσσερα επιβλητικά κτίρια στο Seattle.

Ξεκίνησε πουλώντας βιβλία, διαθέτοντας πολλαπλάσιο αριθμό τίτλων σε σχέση με οποιαδήποτε ανταγωνιστική επιχείρηση της συμβατικής οικονομίας. Σύντομα επεκτάθηκε και στο λιανικό εμπόριο τεράστιας ποικιλίας προϊόντων, σχετικά μικρού όγκου, ώστε να είναι εύκολη η αποστολή τους.

Το επόμενο σημαντικό βήμα μετεξέλιξης της ήταν η δημιουργία ενός χώρου πώλησης μεταχειρισμένων βιβλίων από μεμονωμένους αγοραστές και πωλητές, με την παροχή προμήθειας στην Amazon. Αργότερα, παρέιχε χώρο, ολοκληρώνοντας την προσέγγιση του “Amazon Market Place”, ακόμη και σε τρίτους λιανοπωλητές, ώστε να προβάλλονται και να πωλούνται τα προϊόντα τους μέσω της ιστοσελίδας της, αποκομίζοντας έτσι κέρδη ακόμη και από τις πωλήσεις των ανταγωνιστών της (Ritala et al., 2013).

Όταν η εταιρία ξεκίνησε την επιχειρηματική της δραστηριότητα στο Διαδίκτυο έπρεπε να καταπολεμήσει τόσο την φοβία του κόσμου για το νέο μέσο, όσο και τις εξαιρετικά αργές ταχύτητες και τη μεγάλη αναμονή που σημειωνόταν σε ένα δίκτυο που είχε σχεδιαστεί για άλλη και μικρότερη χρήση. Προκειμένου λοιπόν να πουλήσει οτιδήποτε σε ένα αργό Διαδίκτυο,

έπρεπε να προσπαθήσει να κάνει την αγορά από ευχάριστη έως πολύ διασκεδαστική. Να προσφέρει δηλαδή αξία στον πελάτη, που θα αντιστάθμιζε τις όποιες καθυστερήσεις του δικτύου. Έτσι με έμφαση στον τομέα «φροντίδα του πελάτη» δημιούργησε έναν νέο τρόπο συναλλαγών και πελατειακών σχέσεων που όπως φαίνεται, ήταν αποτελεσματικός. Γιατί όμως πηγαίνουν και ξαναπηγαίνουν οι πελάτες στην Amazon;

Πηγαίνουν διότι έχει μεγάλη ποικιλία προϊόντων, διότι η πλοήγηση στον τόπο είναι εύκολη, διότι ο τόπος ανανεώνεται προσφέροντας νέες υπηρεσίες και επειδή τους αρέσει η εξαιρετική χρήση του e-mail για αποστολή πληροφοριών και αμφίδρομη επικοινωνία (δηλ. για marketing και εξυπηρέτηση πελατών). Πηγαίνουν, τέλος, διότι η Amazon έχει έναν πολύ καλό τρόπο να προτείνει προϊόντα χωρίς να είναι πιεστικός. Η εμπειρία του shopping στην Amazon είναι, με άλλα λόγια, εύκολη και ευχάριστη. Ο πελάτης μπορεί να πάει οπουδήποτε και να βρει ό,τι εμφανίστηκε στο διάστημα που έλειψε. Ακόμη όμως κι αν δεν πάει, η Amazon τον θυμάται μέσω του e-mail και του στέλνει μηνύματα με παραπομπές που του εξάπτουν την περιέργεια. Σήμερα, όπως προγενέστερα αναφέραμε, ο τόπος της Amazon δεν πουλά μόνο βιβλία. Πουλά CD, DVD, καταναλωτικά ηλεκτρονικά, είδη σπιτιού και δώρα. Το περίεργο και το ενδιαφέρον όμως είναι ότι, ενώ η Amazon έχει κερδίσει τον πόλεμο σχεδόν από την πρώτη μέρα της λειτουργίας της, μέχρι σήμερα δεν έχει εμφανίσει κέρδη.

Το στοιχείο που καθόρισε την επιτυχία της εταιρίας ήταν ο τρόπος παροχής των υπηρεσιών, δηλαδή η παρουσίαση στον πελάτη μέσω της ιστοσελίδας σε συνδυασμό με πολυάριθμες πρακτικές που είναι κυρίαρχες σήμερα στο χώρο του ηλεκτρονικού εμπορίου και συνιστούν επινοήσεις της Amazon, όπως για παράδειγμα το καλάθι αγορών, η λίστα επιθυμιών, οι κριτικές προϊόντων, οι προτάσεις πελατών, η παραγγελία με ένα κλικ, τα σχετικά προϊόντα κλπ. Μία επιπλέον αγορά στην οποία εισήλθε η Amazon ήταν ο χώρος των υπηρεσιών νέφους (cloud computing) μέσω του τομέα "Amazon Web Services", ενώ παράλληλα ξεκίνησε και την κατασκευή ηλεκτρονικών συσκευών, όπως είναι η σειρά Amazon Kindle.

Γενικότερα, η εταιρία έχει κατά τα τελευταία χρόνια διεισδύσει σε πολλούς τομείς της αγοράς, έχοντας πάντα, όπως ορίζει και η αποστολή της, ως άξονα την ικανοποίηση των αναγκών των πελατών της (Amazon.com, 2013). Ενδεικτικές μόνο περιοχές δραστηριοποίησής της, όπως προκύπτουν από τις υπηρεσίες που παρέχονται μέσω της ιστοσελίδας της, είναι οι έντυπες και οι ηλεκτρονικές εκδόσεις, η ψηφιακή φωτογραφία, είδη κατοικίδιων, παιδικά ρούχα, είδη υγιεινής και άλλα πολλά, ακόμη και τα είδη μαναβικής (Amazon fresh). Σε αρκετές περιπτώσεις, οι υπηρεσίες αυτές έχουν εισέλθει στο χαρτοφυλάκιο της Amazon μέσω εξαγορών μικρότερων εταιριών. Το ευρύ πλέγμα των δραστηριοτήτων της, φανερώνει έναν οργανισμό που είναι σε συνεχή αναζήτηση νέων ευκαιριών και κενών αγοράς (white space) τα οποία προσδοκά να καλύψει, λειτουργώντας με πελατοκεντρική αντίληψη και αρκετές φορές, οδηγούμενη στην τροποποίηση των επιχειρηματικών μοντέλων της (Johnson, 2010).

Τον πρώτο χρόνο λειτουργίας της, η Amazon είχε ένα εκατομμύριο καταγεγραμμένους πελάτες. Σήμερα, οι πελάτες της ξεπερνούν τα 18 εκατομμύρια σε 160 χώρες. Το ίδιο εντυπωσιακό είναι και ο τζίρος της Amazon για το 1997, στα 149 εκατομμύρια δολάρια, δέκα φορές μεγαλύτερος από τον τζίρο του αμέσως επόμενου ανταγωνιστή της, Barnes και Noble.

Το Νοέμβριο του 2001, η εταιρία ξεκίνησε ένα φιλόδοξο πρόγραμμα επέκτασης, καθώς εγκαινιάστηκε το νέο ηλεκτρονικό κατάστημά της στην Ιαπωνία <http://www.amazon.co.jp/>. Το νέο βιβλιοπωλείο διέθετε 1,7 εκατομμύρια τίτλους βιβλίων στην ιαπωνική γλώσσα, και στόχος του ήταν να παρέχει στο κοινό 1,1 εκατομμύρια επιπλέον ιαπωνικούς τίτλους και 600 χιλιάδες αγγλικούς έως το ερχόμενο έτος.

#### **4.5.1 Η Οργάνωση της Εταιρίας Amazon**

Προκειμένου να στεφθούν οι προσπάθειες μιας επιχείρησης για την ανάπτυξη καινοτομίας με επιτυχία, θα πρέπει να καλλιεργηθεί το κατάλληλο κλίμα που θα την ενθαρρύνει (White & Burton, 2010). Η εταιρία οφείλει να επιτρέψει και να ενθαρρύνει τις δημιουργικές ικανότητες του προσωπικού της οι οποίες αργότερα θα μετατραπούν σε επιτυχημένα καινοτόμα προϊόντα. Η επιχειρησιακή κουλτούρα μπορεί να διεγείρει τη δημιουργικότητα των εργαζομένων, εφόσον

αναγνωρίζει και επιβραβεύει τη δημιουργική συμπεριφορά (Amabile et al., 1996). Σύμφωνα με τον Hussey (1997), η ανάπτυξη των εργαζομένων και η εκπλήρωση των αναγκών τους μέσω της παρακίνησης (οικονομικά μετρήσιμοι στόχοι και μπόνους, αναγνώριση, προβολή και βραβεία δημιουργικότητας) οδηγούν στην ανάδυση της δημιουργικότητας και καινοτομίας. Ανάλογη επίδραση έχει, σύμφωνα με τον Ryan (1996), η ανοχή στα λάθη και τις αποτυχίες.

Τα ανωτέρω χαρακτηριστικά μπορούν να αναγνωριστούν στις διαδικασίες της Amazon. Έχει ήδη αναφερθεί το βραβείο που έχει θεσπίσει ο ιδρυτής, για τις ιδέες που υλοποιήθηκαν, είτε αυτό έγινε με επιτυχία είτε όχι. Υπάρχουν και άλλα βραβεία, με χαρακτηριστικό το βραβείο “Just do it”, που παραπέμπει σε γνωστό σύνθημα της εταιρίας αθλητικών ειδών Nike. Το βραβείο αυτό ήταν δημόσια αναγνώριση ενώπιον όλων των εργαζομένων της εταιρίας, για κάποια ξεχωριστή επίδοση. Δεν είχε οικονομική διάσταση, συγκεκριμένα το βραβείο ήταν ένα παλιό χρησιμοποιημένο παπούτσι Nike (Linden, 2006).

Η Amazon έχει διαμορφώσει ένα εργασιακό περιβάλλον και κλίμα συνεργασίας που είναι οικείο, σχεδόν οικογενειακό. Δεν υπάρχει κώδικας ενδυμασίας, επιτρέπονται τα σκυλιά στο χώρο, ο εξοπλισμός γραφείου έχει ένα χαλαρό ύφος και οι συνθήκες εργασίας είναι ιδανικές για να ευνοηθεί η δημιουργικότητα (Landau, 2013).

Στην Amazon, υιοθετείται το μοντέλο λειτουργίας μικρών και παράλληλων ομάδων, με επίπεδη δομή, χωρίς παρεμβολές προϊσταμένων και διευθυντών (Hill & Jones, 2013). Είναι χαρακτηριστική η φράση του Steve Bezos, ότι «καμία ομάδα δεν πρέπει να χρειάζεται περισσότερες από δύο πίτσες για να χορτάσουν τα μέλη της» (Giang, 2013). Πολλοί ερευνητές αποδέχονται το ολιγάριθμο μιας ομάδας, ως χαρακτηριστικό που ευνοεί την επίτευξη καινοτομίας. Ο Rainville (2001) πιστεύει πως ο σχηματισμός μικρών ομάδων εργασίας ωφελεί την καινοτομία, ενώ ο Bry (2013) αναφέρει ότι οι μικρές ομάδες είναι προτιμότερες για την επίτευξη ριζικής καινοτομίας, χρησιμοποιώντας ως παράδειγμα τις start-up εταιρίες τεχνολογίας, που συνήθως αποτελούνται από αριθμητικά μικρούς πυρήνες ατόμων.

Παρόλο που το ανθρώπινο ταλέντο θεωρείται η πηγή της δημιουργικότητας, η καινοτομία απαιτεί επίσης χρηματοδότηση (Shahid, 2009). Και αυτό το χαρακτηριστικό εντοπίζεται στη λειτουργία της Amazon. Ειδικά ως προς το Kindle, που ήταν μία δράση έξω από τη ζώνη άνεσης (zone of comfort) της εταιρίας, η Amazon χρηματοδότησε την προσπάθεια αυτή αφειδώς, δημιουργώντας νέες εγκαταστάσεις, ιδρύοντας τη μονάδα του Lab126 στη Silicon Valley, με κατάλληλη υποδομή ώστε να στεγάσει προσωπικό 2500 ατόμων (Barr, 2012).

Ο χρόνος ίδρυσης του Lab126 ήταν το 2004, και το έτος πρώτης κυκλοφορίας του Kindle ήταν το 2007. Παρατηρείται ένα σχετικά μεγάλο για τα δεδομένα της αγοράς διάστημα αναμονής για παράδοση του προϊόντος. Αναγνωρίζεται δηλαδή η υπομονή της εταιρίας για την ανάδειξη της καινοτομίας, χαρακτηριστικό που αναδεικνύεται και στη βιβλιογραφία. Για παράδειγμα, ο Norling (2009), θεωρεί ότι στα τεχνολογικά προϊόντα, η υπομονή στην επίτευξη της καινοτομίας, είναι αρετή.

#### **4.5.2 Το Ανθρώπινο Δυναμικό**

Το ανθρώπινο δυναμικό της επιχείρησης είναι ένα από τα πιο ισχυρά όπλα της, ώστε να επικρατήσει των ανταγωνιστών της και να μεγιστοποιήσει τα κέρδη της (Hall, 2008). Γι' αυτό, η επιλογή και κατ' επέκταση η πρόσληψη του κατάλληλου προσωπικού, αποτελεί μία από τις πιο σημαντικές ευθύνες και διαδικασίες της επιχείρησης (Harris et al., 2003).

Η Amazon διαχρονικά κατανοεί τη συμβολή του έμπυχου δυναμικού στη διαδικασία υλοποίησης καινοτομίας και το θεωρεί κλειδί για την επιτυχία της (Cooper, 2008). Ο Bezos θέλει να προσλαμβάνει τους καλύτερους, αυτούς που μπορούν να υπηρετήσουν την αποστολή της εταιρίας (Karlanik, 2010). Η κουλτούρα καινοτομίας της Amazon εμποτίζει τους εργαζομένους και είναι αξιοσημείωτο ότι υπήρξαν αρκετοί εργαζόμενοι που παραιτήθηκαν από τη θέση τους με σκοπό την υλοποίηση μιας δικής τους επιχειρηματικής καινοτομίας, ιδρύοντας νέες εταιρίες, μεταξύ των οποίων η Wikinvest, η TeachStreet, η Quora και Pelago (Alef, 2011).

Σύμφωνα με τους Brown και Maylor (2005), όσο περισσότερα άτομα, με διαφορετική μόρφωση, προερχόμενα από διαφορετικά τμήματα, συμμετέχουν στη διαδικασία σχεδιασμού,



τόσο πιο πιθανό είναι να προκύψει μία λαμπρή ιδέα. Στην κατεύθυνση αυτή, η Amazon επιδιώκει τη διασύνδεση μεταξύ των ομάδων των εργαζομένων της, ενθαρρύνοντάς τους να συναναστρέφονται με συναδέλφους τους, διαφορετικών παραστάσεων και εμπειριών, που ανήκουν και σε διαφορετικά τμήματα.

Η Amazon πιστεύει ότι αυτό επιτρέπει τις δημιουργικές προσεγγίσεις και βελτιώνει την απόδοση. Χαρακτηριστικό είναι ότι όλοι οι υπάλληλοι οφείλουν να αφιερώνουν λίγο χρόνο στο κέντρο διανομής, κυρίως σε περιόδους με μεγάλο φόρτο εργασίας, ώστε να εμπεδώσουν ένα βασικό στόχο της επιχείρησης, δηλαδή να παραδίδει τα προϊόντα στους πελάτες στην ώρα τους (Wales & Reaich, 2004). Εξάλλου, η προσέγγιση των προβλημάτων από άλλη οπτική γωνία, υποκινεί την ανάπτυξη νέων ιδεών και διαφορετικής σκέψης (Brown & Maylor, 2005).

Σημαντική παράμετρος που ενισχύει την προώθηση της δημιουργικότητας εντός της επιχείρησης, είναι η δέσμευση των εργαζομένων. Αυτή επιτυγχάνεται όταν οι εργαζόμενοι αντιληφθούν και κατανοήσουν το όραμα της εταιρίας και είναι σε θέση να αναγνωρίσουν το ρόλο τους στην επίτευξη του οράματος, με δημιουργικότητα και καινοτομία. Στην κατεύθυνση της δέσμευσης των εργαζομένων, η Amazon μοίρασε τις μετοχές της στους εργαζομένους (Hill και Jones, 2013), ενισχύοντας με αυτό τον τρόπο το αίσθημα αφοσίωσής τους στην εταιρία.

Οι διαδικασίες της επιλογής προσωπικού στην Amazon, επιδιώκουν να εντοπίσουν τα χαρακτηριστικά της δημιουργικότητας και καινοτομίας στους υποψηφίους. Χαρακτηριστικό παράδειγμα είναι ότι τους ανατίθεται η επίλυση ενός υποθετικού επιχειρηματικού προβλήματος (Cenedella, 2011). Στα προβλήματα αυτά δεν υπάρχει σωστή ή λάθος προσέγγιση. Αυτό που η εταιρία αξιολογεί είναι ο τρόπος σκέψης του υποψηφίου και πόσο δημιουργικά λειτουργεί για να προτείνει τη λύση (Landau, 2013).

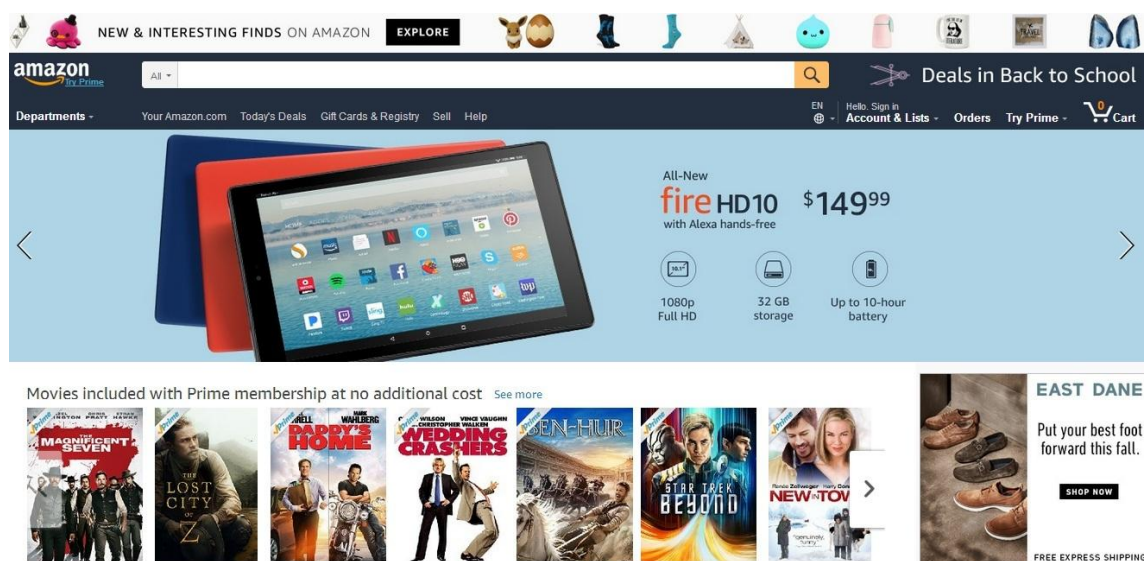
Ο Steve Bezos, πιστεύει ότι τα χρήματα που χρησιμοποιούνται για την εύρεση άριστων υπαλλήλων είναι χρήματα που ξοδεύονται σωστά. Κατάφερε να υλοποιήσει κάτι που δεν υπήρχε, ένα πλέγμα καινοτομιών. Αυτό δε θα μπορούσε παρά να το επιτύχει σε συνεργασία με τους πιο ταλαντούχους και δημιουργικούς ανθρώπους. Η ευτυχής συγκυρία γι' αυτόν ήταν ότι όσοι επιδίωξαν να εργαστούν για την Amazon στη συντριπτική τους πλειοψηφία ήταν άνθρωποι με αυτά τα χαρακτηριστικά, που εμπνεύστηκαν από το όραμα του Bezos (Byers, 2006).

#### **4.5.3 Το Παράδειγμα της Amazon**

Όπως προείπαμε, η Amazon ξεκίνησε ως βιβλιοπωλείο και σήμερα είναι το πιο δημοφιλές πολυκατάστημα μέσα στο Διαδίκτυο. Ο ιδρυτής της Jeff Bezos κατάλαβε από νωρίς ποια είναι τα πλεονεκτήματα του δικτύου και αντί να δημιουργήσει ένα άλλο αντίγραφο των παραδοσιακών βιβλιοπωλείων στο Διαδίκτυο, προτίμησε να προσφέρει μία τεράστια βάση δεδομένων με εκατομμύρια τίτλους βιβλίων. Έτσι, προσείλκυσε γρήγορα ένα πολύ μεγάλο και μορφωμένο κοινό και έγινε ο τρόμος των παραδοσιακών βιβλιοπωλείων που φυσικά δεν μπορούσαν να ανταγωνιστούν σε ποικιλία την Amazon.

Όπως αποδείχτηκε όμως, ούτε στην εξυπηρέτηση κατάφερε κανείς να την ξεπεράσει. Η Amazon οργανώθηκε με αριστοτεχνικό τρόπο και προσέφερε από πολύ νωρίς στους πελάτες της πάμπολλες υπηρεσίες που, ακόμη και σήμερα, ελάχιστα άλλα ηλεκτρονικά καταστήματα μπορούν να καυχηθούν ότι παρέχουν. Έτσι, απέκτησε γρήγορα εκατομμύρια πελάτες στους οποίους προσπαθεί να προωθήσει νέα προϊόντα. Η αρχή έγινε όταν η Amazon άρχισε να πουλάει βιντεοκασέτες. Συνέχισε με μουσικά CD και επεκτάθηκε και στα είδη δώρων. Βλέπουμε λοιπόν αυτό το εξαιρετικά πετυχημένο βιβλιοπωλείο ότι εξελίχτηκε σε πολυκατάστημα.





Εικόνα 4.7 Ο δικτυακός τόπος της Amazon ([www.amazon.com](http://www.amazon.com))

Η Amazon δημιούργησε παραρτήματα και σε άλλες χώρες (π.χ. το [www.amazon.co.uk](http://www.amazon.co.uk) που εξυπηρετεί το ευρωπαϊκό κοινό με πολύ φθινότερα μεταφορικά απ' όη η αμερικάνικη Amazon) και έπειτα, πρόσθεσε και άλλα προϊόντα στο κατάστημά της κάνοντας μία απλή και ξεκάθαρη πρόταση για τον πελάτη: «Αγόρασε τα πάντα από μένα και θα έχεις φθινότερα μεταφορικά». Η πρόταση αυτή είναι πραγματικά επαναστατική, καθώς πηγαίνει ενάντια στο πρότυπο των άλλων πολυκαταστημάτων του δικτύου τα οποία αποτελούν συνήθως απλές συνενώσεις ανεξάρτητων εμπόρων που πωλούν ξεχωριστά ο ένας από τον άλλον (όπως συμβαίνει και με τα mall των αμερικανικών μεγαλουπόλεων). Ωστόσο, χρησιμοποιεί προγράμματα συνεργατικού μάρκετινγκ με 300.000 συνδέσμους σε ιστοσελίδες συνεργατών της.

Επιπλέον, παροτρύνει τους επισκέπτες της να χαρίσουν ένα βιβλίο ως δώρο σε κάποιον φίλο τους. Όταν ο παραλήπτης λαμβάνει το δώρο, το πακέτο περιέχει και διαφημιστικό υλικό της Amazon. Παράλληλα σε αρκετές μηχανές αναζήτησης, όπως και στην Altavista, οι επισκέπτες καλούνται να ψάξουν βιβλία στην Amazon σχετικά με τη λέξη που έβαλαν για αναζήτησή<sup>2</sup>.

Ακόμη, δίνει τη δυνατότητα σε κάποιον χρήστη του Διαδικτύου να πουλάει βιβλία και βίντεο μέσα από το δικτυακό του τόπο, κερδίζοντας κάποιον ποσοστό επί της τιμής του κάθε βιβλίου που πωλείται μέσω της ιστοσελίδας του. Το κλειδί είναι η ειδίκευση στην κατηγοριοποίηση. Αντί να επιτρέπουν σε κάποιον να δημιουργήσει ένα ηλεκτρονικό βιβλιοπωλείο και να πουλάει οτιδήποτε, η Amazon ενθαρρύνει τους χρήστες να δημιουργήσουν ένα ειδικό περιβάλλον, το οποίο επικεντρώνεται σε ένα συγκεκριμένο θέμα, πληρώνοντας μεγαλύτερη προμήθεια για τα βιβλία που πωλούνται μέσω της ιστοσελίδας του χρήστη. Για παράδειγμα, αν κάποιος έχει ιστοσελίδα για αθλητικά μπορεί να δημιουργήσει το δικό του βιβλιοπωλείο αθλητικών με βιβλία που αυτός θέλει να «μοιραστεί» με τους πελάτες του. Η Amazon του προσφέρει προμήθεια 15% για κάθε πώληση σε σχέση με 5% προμήθεια που του δίνει η εταιρία New York Times bestseller list.

Ανεξάρτητα από την επιχείρηση που διαθέτει κάποιος, η Amazon του επιτρέπει να επιλέξει όσους τίτλους επιθυμεί, να γράψει τις δικές του κριτικές και να εισπράξει τις προμήθειες όταν κάποιος ακολουθήσει τις συμβουλές του.

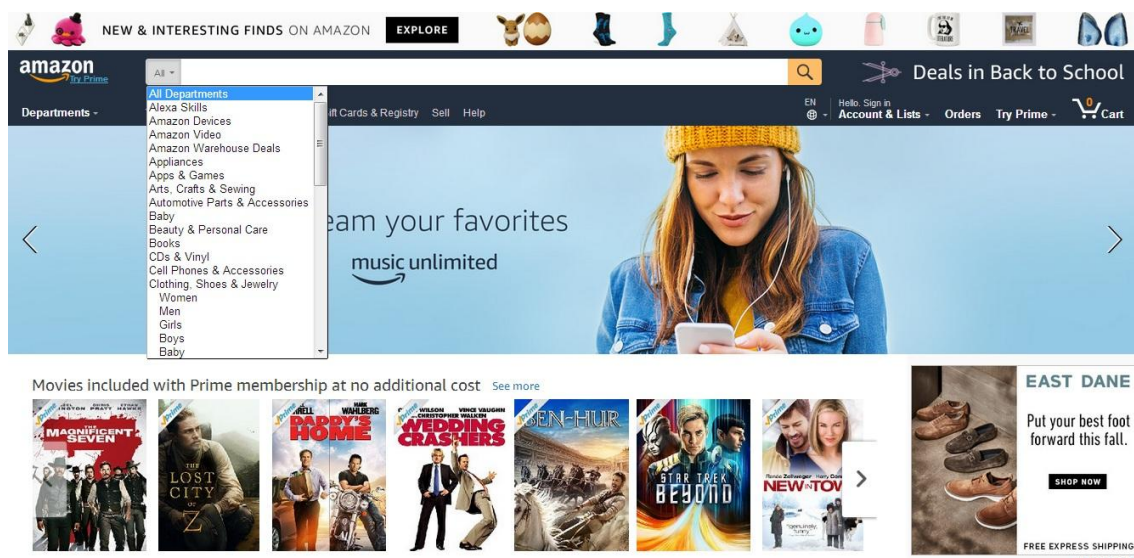
Η στρατηγική της Amazon θα μπορούσε να έχει τον τίτλο «Ελευθερία από την Επιλογή», αν σκεφτεί κάποιος σύμφωνα με την οποία οι πολλές επιλογές μπερδεύουν κάποιον. Πράγματι, οι περισσότεροι απ' τους επιτυχημένους συνεργάτες της Amazon παρουσιάζουν ένα περιορισμένο

<sup>2</sup> Πηγή: <http://viralmarketer.com/vmcases.html>

αριθμό βιβλίων και βίντεο, και όχι ολόκληρο τον κατάλογο (Mizel, 2001, Heyman 1999). Η στρατηγική ιογενούς μάρκετινγκ που ακολουθεί χρησιμοποιεί εξωτερικές πηγές - συγκεκριμένα τους δικτυακούς τόπους άλλων ατόμων ή εταιριών - προκειμένου να προωθήσει πιο εύκολα τα προϊόντα της στους πελάτες.

Έτσι, οι χρήστες της υπηρεσίας έχουν συμφέρον από τη χρήση της και άμεσα οικονομικό συμφέρον από τις πωλήσεις της. Ταυτόχρονα όμως, αυξάνουν τις υπηρεσίες που προσφέρουν από την ιστοσελίδα τους και την κάνουν πιο ελκυστική για τους χρήστες του Διαδικτύου. Η υπηρεσία έχει θετικά αποτελέσματα διότι αυτή η κατηγοριοποίηση των βιβλίων που προκύπτει, διευκολύνει τους πιθανούς πελάτες να βρουν αυτό που θέλουν σε αντίθεση με την αναζήτηση σε ένα μεγάλο κατάλογο επιλογών, που είναι πολύ πιο χρονοβόρα και κουραστική. Ουσιαστικά η Amazon, έχει κατ' αυτόν τον τρόπο πολλούς εμπορικούς αντιπροσώπους, που διαδίδουν γρήγορα, προωθούν και πωλούν τα προϊόντα της σε ένα ευρύ αγοραστικό κοινό μέσα από τους δικτυακούς τους τόπους.

Όταν μπαίνουμε στην αρχική σελίδα της Amazon, αυτό που ξεχωρίζει είναι το τμήμα πλοήγησης στο άνω-αριστερά άκρο, το πεδίο κατηγοριών και το πεδίο αναζήτησης.



Εικόνα 4.8 Κριτήρια αναζήτησης της Amazon

Ο χρήστης έχει τη δυνατότητα να βρει γρήγορα και να αναζητήσει προϊόντα για αγορά ενώ ο πωλητής είναι σε θέση να επεξεργάζεται γρήγορα και online τις αγορές. Η τεχνική ομάδα της Amazon που αποτελείται από σχεδιαστές έχουν κάνει εμφανή τα δύο στοιχεία στη δομή της ιστοσελίδας και μπορούν να χρησιμοποιηθούν.

**Περιεχόμενο προσαρμοσμένο στον τρέχοντα χρήστη.** Από τη στιγμή που έχει καθιερωθεί η αναζήτηση προϊόντων της ιστοσελίδας και η δυνατότητα για online αγορές, οι χρήστες πιθανότατα θέλουν να επωφεληθούν από τις δυνατότητες αμέσως, αρχίζοντας με την αναζήτηση. Η Amazon χρησιμοποιεί cookies για να κρατήσει ένα χρήστη συνδεδεμένο, και οι αγοραστικές συνήθειες του χρήστη παρακολουθούνται και αποθηκεύονται στην πλευρά του διακομιστή (server-sided). Δηλαδή, προσαρμόζει δυναμικά την εμπειρία του χρήστη που βασίζεται σε προγενέστερες αναζητήσεις, προβολές σελίδων, λίστα επιθυμιών, γραπτές αναφορές και, εν τέλει, αγορές.

**Εμφάνιση των σχετικών προϊόντων.** Ένα παράδειγμα εξατομικευμένων περιεχομένων φαίνεται στην αρχική σελίδα, η οποία τροποποιεί το κύριο περιεχόμενο με βάση το πώς ο χρήστης έχει αλληλεπιδράσει με τη λειτουργία αναζήτησης προϊόντων.

## Frequently Bought Together

Price for all three: **\$28.11**

[Add all three to Cart](#) [Add all three to Wish List](#)

Show availability and shipping details

- This item:** Think and Grow Rich by Napoleon Hill Paperback \$11.52
- How to Win Friends & Influence People by Dale Carnegie Paperback \$5.40
- The 7 Habits of Highly Effective People: Powerful Lessons in Personal Change by Stephen R. Covey Paperback

## Customers Who Bought This Item Also Bought

[←](#)

- Rich Dad Poor Dad: What The Rich Teach Their Kids About Money - That You Can't Learn in School**  
 > Robert T. Kiyosaki  
 ★★★★★ (2,825)  
 Mass Market Paperback  
 \$7.19
- The Richest Man in Babylon: George S. Clason**  
 > George S. Clason  
 ★★★★★ (824)  
 Paperback  
 \$6.99
- The Law of Success in Sixteen Lessons by Napoleon Hill**  
 > Napoleon Hill  
 ★★★★★ (125)  
 Paperback  
 \$9.99

Εικόνα 4.9 Προβολή σχετικών προϊόντων

**Σχόλια χρηστών και κριτικές.** Κάτω από κάθε προϊόν που αναζητά ο χρήστης όπως βλέπουμε και στην εικόνα παρακάτω οι χρήστες βαθμολογούν με αστέρια το προϊόν το οποίο έχουν αγοράσει σε παλαιότερη χρονική στιγμή, και δίνουν κριτικές για το προϊόν.

## Customer Reviews

## Cake Pops: Tips, Tricks, and Recipes for More Than 40 Irresistible Mini Treats

177 Reviews

5 star: (142)  
 4 star: (21)  
 3 star: (9)  
 2 star: (3)  
 1 star: (2)

Average Customer Review  
 ★★★★★ (177 customer reviews)

Share your thoughts with other customers  
[Create your own review](#)

Search Customer Reviews  [GO](#)

Only search this product's reviews

The most helpful favorable review	The most helpful critical review
<p>85 of 89 people found the following review helpful:</p> <p>★★★★★ <b>I have two words for this book, LOVE IT</b>            This has got to be the best little treat book out ever!! These cute little pops would be perfect to make for a child as well as adults. The recipe is so easy. If you don't own this book you are missing out. I plan on making these with my granddaughter. A batch of these would be perfect to give as a gift. I cannot say enough about this book. Thanks so much for writing...  <a href="#">Read the full review &gt;</a>            Published 10 months ago by Dawna L.</p> <p>&gt; See more <a href="#">5 star</a>, <a href="#">4 star</a> reviews</p>	<p>16 of 19 people found the following review helpful:</p> <p>★★★☆☆ <b>Cake Pops - Bakerella</b>            I follow the Bakerella blog sit. Love the Blog... its creative and innovative. I was very excited to hear of their new book and pre-ordered it to ensure I received it right away.            After receiving and reviewing the book, I have to admit I was a bit disappointed. I was expecting to see new ideas and projects however a good portion of them were duplicates from the...  <a href="#">Read the full review &gt;</a>            Published 9 months ago by Heather R. Dugan</p> <p>&gt; See more <a href="#">3 star</a>, <a href="#">2 star</a>, <a href="#">1 star</a> reviews</p>

< Previous | **1** 2 ... 18 | Next >

[Most Helpful First](#) | [Newest First](#)

Εικόνα 4.10 Κριτικές πελατών της Amazon



**Προτεινόμενες συστάσεις.** Στην αρχική σελίδα της Amazon, στο κάτω μέρος της ιστοσελίδας προβάλλονται προϊόντα τα οποία συστήνονται στον πελάτη ανάλογα με το τι προϊόντα έχει επισκεφθεί και αναζητήσει.

Στο ηλεκτρονικό εμπόριο χρησιμοποιείται κυρίως η ιστορική προσέγγιση, σύμφωνα με την οποία τα συστήματα συστάσεων διατηρούν έναν κατάλογο των αγορασμένων προϊόντων και των αντίστοιχων εκτιμήσεων των χρηστών, ως παραμέτρους χρήστη (προφίλ). Αυτό συμβαίνει στο δημοφιλέστερο σύστημα recommender στο ηλεκτρονικό εμπόριο, όπως είναι η Amazon. Η ιστοσελίδα αυτή χρησιμοποιεί διάφορες μεθόδους σύστασης που στηρίζονται σε τρεις πηγές για την τελική πρόταση προς το χρήστη.

- Η πρώτη πηγή είναι η συμπεριφορά του χρήστη, δηλαδή ποια αντικείμενα έχει αγοράσει στο παρελθόν, ποια πρόσθεσε στο καλάθι αγορών ή πώς αξιολόγησε το αντικείμενο μετά από την αγορά του (Rating-commend).
- Η δεύτερη πηγή είναι τα χαρακτηριστικά του αντικειμένου. Όλα τα προϊόντα που εμπορεύεται η ιστοσελίδα διαθέτουν λεπτομερή χαρακτηριστικά (λέξεις-κλειδιά) όπως είναι η ονομασία, ο κατασκευαστής, η χρονολογία κατασκευής.
- Η τρίτη πηγή που λαμβάνεται υπόψη για την τελική σύσταση είναι οι ομοιότητες ανάμεσα στους χρήστες.

## Your recently viewed items and featured recommendations

Inspired by Your Browsing History



The image shows a row of four book covers with their respective details. From left to right:

- The Wrong Side of Goodbye (Harry Bosch Series)** by Michael Connelly. Hardcover, £9.50. 154 reviews.
- The Forgotten (John Puller Series)** by David Baldacci. Paperback, £7.99. 901 reviews.
- The Last Mile (Amos Decker Series)** by David Baldacci. Paperback, £3.49. 265 reviews.
- The Escape (John Puller Series)** by David Baldacci. Paperback, £6.98. 687 reviews.

**Εικόνα 4.11** Συστάσεις προϊόντων της Amazon

Οι συστάσεις βασίζονται στην αγορά ενός προϊόντος από το χρήστη. Από τη στιγμή που ο χρήστης πραγματοποιήσει την αγορά, το σύστημα αυτομάτως του εξάγει συστάσεις οι οποίες εμφανίζονται σε δύο διαφορετικές λίστες. Στην πρώτη λίστα το σύστημα βρίσκει άλλους χρήστες που έχουν αγοράσει το ίδιο προϊόν με το χρήστη. Στη συνέχεια προτείνει στο χρήστη προϊόντα τα οποία δεν έχει αγοράσει, αλλά έχουν αγοράσει οι άλλοι χρήστες που έχουν αγοράσει το ίδιο προϊόν. Ουσιαστικά, αυτές οι προτάσεις στηρίζονται στο ότι οι χρήστες με κοινές αγορές έχουν και κοινά ενδιαφέροντα.

Μία από τις κοινές μεθόδους για να καθορίσει την ομοιότητα είναι ο υπολογισμός της γωνίας συνημιτόνου. Το σύστημα σύστασης της Amazon χρησιμοποιεί το μέτρο συνημιτόνου ώστε να αποφασιστεί η ομοιότητα μεταξύ κάθε δύο στοιχείων που αγοράζονται από κάθε πελάτη και για να καθιερωθεί η μήτρα στοιχείων, η οποία περιέχει τις σχέσεις στοιχείο προς στοιχείο.

## Customers Who Bought This Item Also Bought

Customers Who Bought This Item Also Bought

- Predictive Analytics For Dummies** by Anasse Bari. 4.5 stars (29 reviews). Paperback. \$17.72 ✓Prime
- Predictive Analytics: The Power to Predict Who...** by Eric Siegel. 4.5 stars (229 reviews). #1 Best Seller in Econometrics. Hardcover. \$16.88 ✓Prime
- Quantifying the User Experience: Practical...** by Jeff Sauro. 4.5 stars (8 reviews). Paperback. \$40.63 ✓Prime
- Marketing Analytics: Strategic Models and...** by Stephan Sorger. 4.5 stars (29 reviews). Paperback. \$50.52 ✓Prime
- Data Driven Marketing For Dummies** by David Semmelroth. 4.5 stars (29 reviews). Paperback. \$20.49 ✓Prime

Εικόνα 4.12 Collaborative filtering βάσει προϊόντος εφαρμόζεται ευρέως στην Amazon

amazon.com [Help](#) | [Close window](#)

**Recommended for You**

**Body by Science**  
 Our Price: **\$9.99**  
 Used & new from **\$9.99**

Rate this item  ☆☆☆☆☆

I own it  
 Not interested

**See all buying options**

**Because you purchased...**

**The Black Swan: Second Edition: The Impact of the Highly Improbable: With a new section: "On Robustness and Fragility" (Kindle Edition)**

☆☆☆☆☆

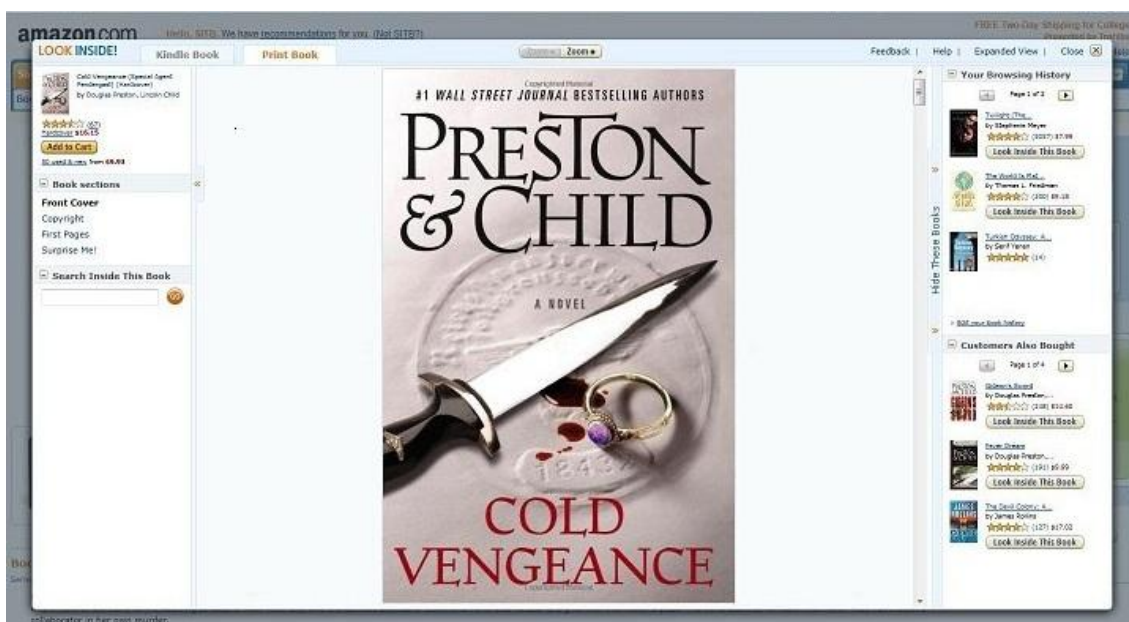
This was a gift  
 Don't use for recommendations

[Help](#) | [Close window](#)

Εικόνα 4.13 Εξήγηση σύστασης με χρήση collaborative filtering βάσει προϊόντος

**Επιλογή “Look Inside” στο βιβλίο.** Τα βιβλία είναι ένα από τα πιο συχνά είδη που αγοράζει κάποιος στην Amazon. Το “Look Inside” χαρακτηριστικό επιτρέπει στους πιθανούς καταναλωτές να δουν ορισμένα από τα διάφορα τμήματα των βιβλίων: συνήθως το μπροστινό κάλυμμα, τον πίνακα περιεχομένων, την πρώτη σελίδα, το δείκτη και το πίσω κάλυμμα. Αυτό μπορεί να είναι εξαιρετικά χρήσιμο, διότι οι καταναλωτές είναι συνήθως σε θέση να μπουν απλώς από μια ματιά στον πίνακα των περιεχομένων ή την εισαγωγή, εάν ένα βιβλίο τους ταιριάζει.





Εικόνα 4.14 Η επιλογή “Look Inside” της Amazon

**Προσαρμοσμένο ιστορικό και συστάσεις.** Η Amazon δίνει τη δυνατότητα σε κάθε χρήστη να προσαρμόσει το ιστορικό του αλλά και τί επιλογές να δείχνει από τις συστάσεις ανάλογα με τις επιθυμίες του.



Εικόνα 4.15 Προσαρμοσμένο ιστορικό και συστάσεις της Amazon

#### 4.5.4 Ο Αλγόριθμος Συστάσεων Item to Item της Amazon

Όπως ήδη αναφέραμε, η Amazon αποτελεί ίσως τον μεγαλύτερο οργανισμό ηλεκτρονικού εμπορίου, εξυπηρετώντας περισσότερο από 29 εκατομμύρια πελάτες ανά τον κόσμο και

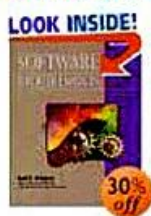
περιέχοντας εκατομμύρια προϊόντα καταλόγου. Σημαντικός παράγοντας για την επιτυχία της είναι η αποτελεσματική λειτουργία των ευφυών πρακτόρων προτάσεων που την απαρτίζουν.

Χρησιμοποιεί πράκτορες προτάσεων που συνθέτουν ένα σύστημα συνεργατικού φιλτραρίσματος, του οποίου η συλλογιστική εξηγεί στους πελάτες πως οι προτάσεις προϊόντων βασίζονται σε μία ακολουθία παρόμοιων αγορών και προτιμήσεων, υποθέτοντας ότι ένας πελάτης επιθυμεί να αγοράσει παρόμοια προϊόντα. Για παράδειγμα, ένας ευφυής πράκτορας προτείνει ένα βιβλίο στον τρέχοντα πελάτη, επειδή έχει αγοράσει ή βαθμολογήσει ένα άλλο, το οποίο έχουν αγοράσει ή βαθμολογήσει άλλοι χρήστες που επίσης αγόρασαν το συγκεκριμένο βιβλίο της πρότασης (βλ. παράδειγμα πρακτόρων προτάσεων της Amazon, Εικόνα 4.12), (Komiak & Benbasat, 2004).

Επιπλέον, προσωπικοί πράκτορες παρουσιάζουν στους χρήστες προτάσεις σύμφωνα με τις αγορές τους και τα προϊόντα που επισκέπτονται. Οι χρήστες μπορούν να φιλτράρουν τις προτάσεις βάσει τίτλου, να βαθμολογήσουν τα προτεινόμενα προϊόντα ή τις προηγούμενες αγορές τους και να μάθουν γιατί τους προτείνεται κάθε προϊόν (βλ. Εικόνα 4.16).





### Your Recommendations

#### Software Requirements



"Requirements" are essential for creating successful software because they let users and developers agree on what features will be delivered in new systems. Karl Wiegand's *Software Requirements* shows... [Read more](#)  
| ([Why was I recommended this?](#))

#### More Recommendations

-  [Star Wars - Episode I, The Phantom Menace DVD](#) ~ Liam Neeson ([why?](#))
-  [The Sopranos - The Complete Second Season DVD](#) ~ Sopranos ([why?](#))
-  [Death March](#) by Edward Yourdon ([why?](#))
-  [The Pragmatic Programmer](#) by Andrew Hunt, et al ([why?](#))

Εικόνα 4.16 Παράδειγμα προσωπικού πράκτορα ενός χρήστη της Amazon

Η Amazon χρησιμοποιεί έναν ειδικά σχεδιασμένο αλγόριθμο προτάσεων που ονομάζεται συνεργατικό φιλτράρισμα αντικειμένου-προς-αντικείμενο (item-to-item collaborative filtering) και αναλύθηκε από τους Linden, Smith και York (Linden, Smith & York, 2003). Ο αλγόριθμος, αντί να συγκρίνει κάθε χρήστη με παρόμοιους πελάτες, συγκρίνει κάθε αγορά και βαθμολογημένο προϊόν του χρήστη με άλλα παρόμοια, και στη συνέχεια συνδυάζει αυτά τα παρόμοια προϊόντα δημιουργώντας μία λίστα προτάσεων. Για τον προσδιορισμό της πιο ταιριαστής πρότασης ενός δοθέντος αντικειμένου, ο αλγόριθμος κατασκευάζει έναν πίνακα παρόμοιων προϊόντων, αναζητώντας τα αντικείμενα που συνηθίζουν να αγοράζουν μαζί οι πελάτες. Ο επαναληπτικός αλγόριθμος που χρησιμοποιείται από το σύστημα ευφυών πρακτόρων της Amazon υπολογίζει την ομοιότητα μεταξύ ενός προϊόντος και των υπόλοιπων σχετικών προϊόντων σύμφωνα με την Εικόνα 3.11, για την οποία αναφερθήκαμε και στο Κεφάλαιο 3. Δηλαδή ως εξής:

```

For each item in product catalog,  $I_1$ 
  For each customer  $C$  who purchased  $I_1$ 
    For each item  $I_2$  purchased by
      customer  $C$ 
        Record that a customer purchased  $I_1$ 
          and  $I_2$ 
    For each item  $I_2$ 
      Compute the similarity between  $I_1$  and  $I_2$ 

```

Η ομοιότητα μεταξύ δύο αντικειμένων μπορεί να υπολογιστεί με διάφορους τρόπους, αλλά μία κοινή μέθοδος είναι η χρήση του συνημιτονοειδούς μέτρου, κατά το οποίο κάθε διάνυσμα αντιστοιχίζεται σε ένα αντικείμενο αντί για πελάτη, και οι  $M$  διαστάσεις του διανύσματος αντιστοιχίζονται στους πελάτες που αγόρασαν αυτό το αντικείμενο.

Ο εκτός σύνδεσης υπολογισμός του πίνακα παρόμοιων αντικειμένων είναι εξαιρετικά χρονοβόρος, με  $O(N^2M)$  σαν χειρότερη περίπτωση. Στην πράξη, όμως, βρίσκεται κοντά στο  $O(NM)$ , διότι οι περισσότεροι πελάτες κάνουν πολύ λίγες αγορές. Δειγματοληπώντας πελάτες που αγοράζουν δημοφιλή προϊόντα, επιτυγχάνεται μείωση στο χρόνο εκτέλεσης, επιφέροντας όμως μία μικρή μείωση και στην ποιότητα.

Ο αλγόριθμος βρίσκει παρόμοια αντικείμενα με τις αγορές και τα βαθμολογημένα αντικείμενα του χρήστη από έναν πίνακα παρόμοιων αντικειμένων, στη συνέχεια τα συναθροίζει και τελικά προτείνει τα πιο δημοφιλή και σχετικά αντικείμενα. Αυτός ο υπολογισμός είναι αρκετά γρήγορος, διότι εξαρτάται μόνο από τον αριθμό των αντικειμένων που αγόρασε ή βαθμολόγησε ο χρήστης.

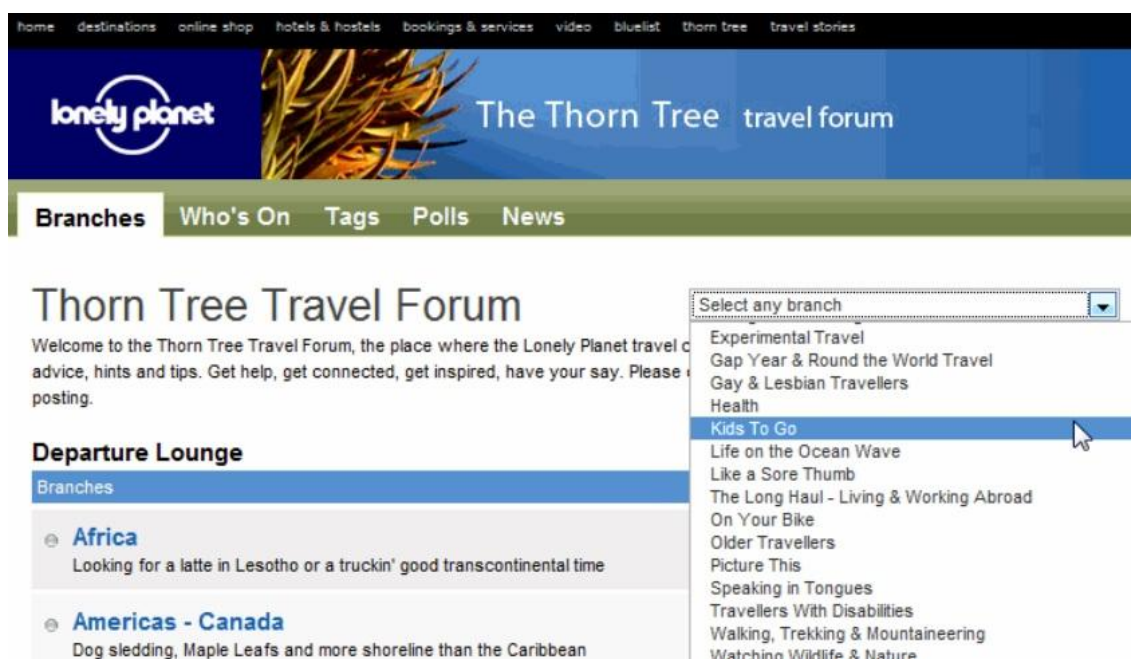
Το κλειδί της κλιμάκωσης και της απόδοσης του συνεργατικού φιλτραρίσματος αντικειμένου-προς-αντικείμενο, συγκριτικά με άλλους αλγόριθμους, είναι ότι δημιουργεί τον πίνακα παρόμοιων αντικειμένων σε κατάσταση εκτός σύνδεσης. Το μέρος του αλγορίθμου που λειτουργεί εντός σύνδεσης, κλιμακώνεται ανεξάρτητα από το μέγεθος καταλόγου και τον συνολικό αριθμό πελατών. Εξαρτάται μόνο από την ποσότητα των αντικειμένων που έχει αγοράσει ή βαθμολογήσει ένας χρήστης. Συνεπώς, ο αλγόριθμος είναι ταχύς ακόμη και για τεράστιες ομάδες δεδομένων. Τέλος, οφείλουμε να σημειώσουμε πως ο αλγόριθμος της Amazon προτείνει στους χρήστες μόνο υψηλά συσχετιζόμενα παρόμοια αντικείμενα, με αποτέλεσμα η ποιότητα προτάσεων να είναι άριστη.

Ο αλγόριθμος που περιγράφηκε αποτελείται και υλοποιείται από μεγάλο αριθμό ευφυών πρακτόρων, οι οποίοι συλλέγουν τις απαραίτητες πληροφορίες, δημιουργούν τους πίνακες προτάσεων και τελικά προτείνουν στους χρήστες τα αντικείμενα που πιθανώς να τους ενδιαφέρουν, βάσει των αγορών και των βαθμολογιών τους. Το σύστημα προτάσεων της Amazon επιτυγχάνει σε μεγάλο βαθμό την αποσυμφόρηση των χρηστών από τον όγκο πληροφοριών και αντικειμένων, μειώνοντας το άγχος και την υπερένταση, ενώ ενισχύει τη λήψη αποφάσεών τους.

#### 4.6 Διαδικτυακές Κοινότητες Τουριστικού Περιεχομένου

**Thorntree.** Το Thorntree είναι ένα νέο σχετικά forum, καθώς ξεκίνησε τη λειτουργία του στο τέλος του 2003, ωστόσο ασχολείται με σημαντικό αριθμό θεμάτων. Συνολικά ο αριθμός των ερωτήσεων και των θεμάτων στο site ξεπερνούν τις 2.500, ενώ το σύνολο των συμμετεχόντων αγγίζει τις 7.000. Θετικό είναι το γεγονός ότι περίπου 150 άτομα ξεκίνησαν να συμμετέχουν τον τελευταίο μήνα και, αν συνδυαστεί με τον μεγάλο αριθμό συμμετεχόντων του τελευταίου έτους, 4.000 περίπου, οδηγούμαστε στο συμπέρασμα ότι ήδη διαδραματίζει σημαντικό ρόλο στο χώρο των τουριστικών forums και παράλληλα έχει δυναμική και προοπτικές περαιτέρω εξέλιξης.

Η συντριπτική πλειοψηφία των χρηστών του Thorntree επιλέγουν τις φθηνές λύσεις για τη διαμονή τους, κάτι λογικό καθώς οι χρήστες τέτοιων forums είναι συνήθως νεαρότερης ηλικίας άτομα, οπότε και περιορισμένων οικονομικών δυνατοτήτων. Κατά μέσο όρο ο χρήστης χρησιμοποιεί το site για μία ώρα, που είναι ικανοποιητικός χρόνος και δείχνει ότι οι χρήστες αναζητούν αρκετές πληροφορίες κατά την περιήγησή τους. Αρκετές είναι οι απαντήσεις και τα σχόλια ανά υποβληθείσα ερώτηση και παράλληλα θετικό είναι και το γεγονός ότι η πλειοψηφία συμφωνεί μεταξύ τους και εκφράζει θετικά συναισθήματα, γεγονός που καταδεικνύει ότι η παρεχόμενη πληροφορία είναι αξιόπιστη. Περαιτέρω στοιχεία όπως οι 100 λέξεις περίπου ανά απάντηση και ο μικρός σχετικά χρόνος ανταπόκρισης σε ερώτηση θα ήταν χρήσιμο να σημειωθούν ως ενδείξεις της ενεργής συμμετοχής και προθυμίας εξυπηρέτησης των χρηστών.



Εικόνα 4.17 Η ιστοσελίδα Thorntree

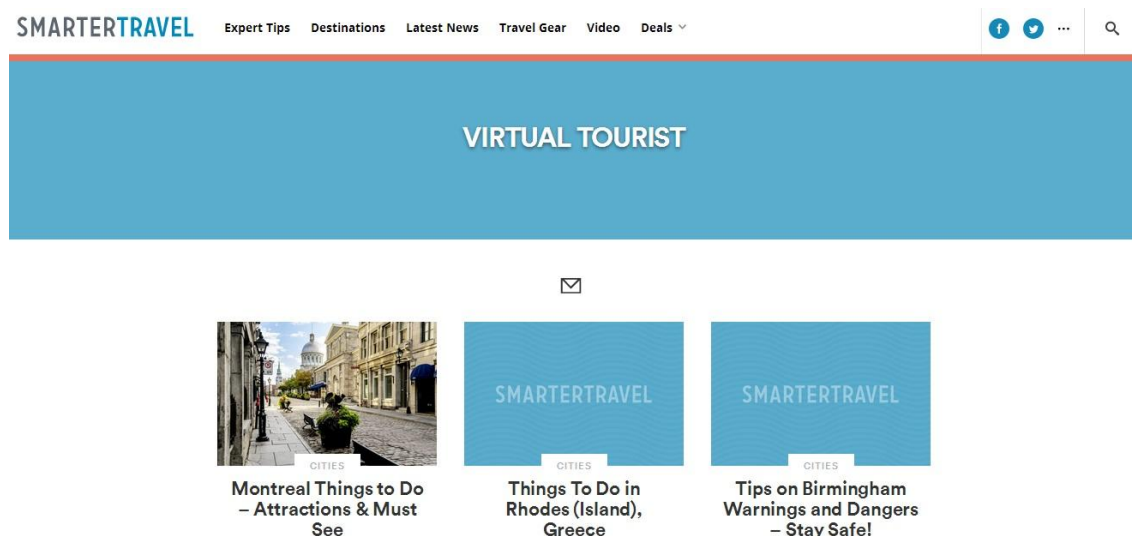
**Virtual Tourist.** Παλαιότερο σε λειτουργία του Thorntree, το Virtual Tourist ξεκίνησε το 2000 και είναι πλούσιο σε περιεχόμενο, καθώς διαπραγματεύεται ένα μεγάλο αριθμό θεμάτων, περίπου 8.000. Στα ίδια επίπεδα κυμαίνεται και ο αριθμός των ατόμων που συμμετείχαν από το ξεκίνημα του forum. Θετικά είναι τα στοιχεία σε γενικές γραμμές και για το Virtual Tourist, το οποίο εμφανίζεται ενεργό, αφού περίπου το 60% κατά μέσο όρο των χρηστών συμμετέχουν πάνω από μήνα, με αρκετούς νέους χρήστες και πολλά θέματα στη διάθεσή τους για ενασχόληση και αναζήτηση πληροφοριών.

Παρόμοιο του Thorntree είναι το προφίλ χρηστών του Virtual Tourist, με το 80% αυτών περίπου να διαθέτουν λίγα χρήματα για διαμονή. Ευνόητο είναι το γεγονός ότι αρκετοί θα ρωτήσουν για ό,τι σχετίζεται με τη διαμονή τους, καθώς φαίνεται ότι όλοι αναζητούν τις φθηνότερες λύσεις. Θετικό στοιχείο είναι ο μέσος χρόνος συμμετοχής, καθώς φαίνεται ότι οι χρήστες του ξεδεύουν αρκετή ώρα κατά την περιήγησή τους, που στην πλειοψηφία των περιπτώσεων ξεπερνά τις 2,5 ώρες. Σημαντικά περισσότερες είναι οι απαντήσεις και τα σχόλια που θα λάβει ένας χρήστης του Virtual Tourist, περίπου 280 έναντι 21 στο προηγούμενο site, με την πλειοψηφία αυτών να συμφωνούν μεταξύ τους, στοιχείο που καταδεικνύει τη μεγάλη συμμετοχή του κόσμου στο συγκεκριμένο forum.

Πρόκειται λοιπόν για ένα παγκόσμιο κοινωνικό δίκτυο ανθρώπων που ενδιαφέρονται για πληροφορίες σχετικές με ταξίδια. Σε αυτό ο χρήστης, δημιουργώντας ένα προφίλ, μπορεί να



μοιραστεί ταξιδιωτικές εμπειρίες σχόλια και φωτογραφίες με άλλους εγγεγραμμένους χρήστες. Στην Εικόνα 4.18, παρουσιάζεται η κεντρική σελίδα του ιστοχώρου.



Εικόνα 4.18 Η κεντρική σελίδα του Virtual Tourist - Smarter Travel

Το 1994 ένας φοιτητής από το Πανεπιστήμιο της Νέας Υόρκης κατοχύρωσε το όνομα VirtualTourist.com δημιουργώντας μία ιστοσελίδα μέσω της οποίας μπορούσαν οι χρήστες να βρουν που βρίσκονται φιλοξενητές (internet servers) σε όλο τον κόσμο. Το 1998 ένας από τους ιδρυτές του VirtualTourist αγόρασε το όνομα του ιστοχώρου. Έτσι, την επόμενη χρονιά, το VirtualTourist.com ξεκίνησε με σκοπό να ενώσει τους ανθρώπους που θέλουν να μοιραστούν τις ταξιδιωτικές τους εμπειρίες ανεξάρτητα από ποιο μέρος του κόσμου προέρχονται. Το 2008 ο ιστοχώρος εξαγοράστηκε από το TripAdvisor Media Group, καθιστώντας τον έναν από τους πιο δημοφιλείς κοινωνικούς ιστοχώρους για ταξίδια.

Σύμφωνα με στοιχεία του 2009, στον ιστοχώρο έχουν εγγραφεί 1,2 εκατομμύρια χρήστες που προέρχονται πάνω από 220 χώρες. Αυτοί έχουν συνεισφέρει 1,8 εκατομμύρια σχόλια για περισσότερους από 72.000 προορισμούς και πάνω από 3,7 εκατομμύρια φωτογραφίες. Επιπλέον, περισσότερο από το 90% των ερωτήσεων που έχουν γίνει στα forum της ιστοσελίδας έχουν απαντηθεί, ενώ το επισκέπτονται σχεδόν 9 εκατομμύρια μοναδικοί χρήστες το μήνα.

Βασικές λειτουργίες της ιστοσελίδας είναι ο προγραμματισμός ταξιδιών μέσω πληροφοριών που έχουν ανεβάσει οι χρήστες, η παροχή πληροφοριών για προορισμούς και ταξιδιωτικές υπηρεσίες, η συμμετοχή στις εικονικές κοινότητες (forum) και η συσχέτιση με άλλους χρήστες δημιουργώντας ομάδες κοινού ενδιαφέροντος, δηλαδή ουσιαστικά η κοινωνική δικτύωση των χρηστών του VirtualTourist με σκοπό την αποτελεσματικότερη μετάδοση της τουριστικής πληροφορίας. Η συμμετοχή στις εικονικές κοινότητες είναι πολύ σημαντική για την ποιότητα της πληροφορίας που διαχέεται σε αυτές με το ποσοστό των απαντημένων ερωτημάτων να είναι 90%, κάτι που δείχνει την τεράστια δυναμική που έχει αποκτήσει η λειτουργία αυτή. Έχοντας, λοιπόν, ο χρήστης αυτές τις πληροφορίες και συνδυάζοντάς τες με τους ταξιδιωτικούς οδηγούς του ιστοχώρου μπορεί να προγραμματίσει το ταξίδι του.

**TripAdvisor.** Τα βασικά στοιχεία για το TripAdvisor τα αναφέραμε σε προηγούμενη ενότητα. Εδώ θα σταθούμε περισσότερο στα αριθμητικά δεδομένα. Αν και το πιο νέο συγκριτικά με τα προηγούμενα forums, έχει τη μεγαλύτερη ποικιλία σε θέματα, 10.000. Τεράστια επίσης η ανταπόκριση των χρηστών, η οποία συνεχίζεται αμείωτη, αν αναλογιστούμε πως ο αριθμός των συμμετεχόντων του τελευταίου μήνα ήταν 12.000. Περίπου οι μισοί βέβαια συμμετέχουν για μεγάλο διάστημα και όχι περιστασιακά.



Δεν παρατηρούμε σημαντικές διαφορές σε σχέση με τα προηγούμενα forum όσον αφορά το προφίλ χρηστών, αφού και εδώ οι περισσότεροι, αν και δεν ξοδεύουν πολλά χρήματα για διαμονή, φαίνεται να ψάχνουν αρκετές πληροφορίες γύρω από αυτό το θέμα. Αρκετά μεγάλος είναι και ο μέσος όρος συμμετοχής, 3 ώρες περίπου. Μία εξήγηση θα μπορούσε να είναι ο σημαντικός αριθμός θεμάτων που προσφέρει το συγκεκριμένο forum. Πολύ μεγάλη η συμμετοχή των χρηστών και στο TripAdvisor, 260 απαντήσεις ανά ερώτηση, αν και θα χρειαστεί λίγο μεγαλύτερη αναμονή για την πρώτη απάντηση από ότι στα προηγούμενα forum, 4 ώρες περίπου έναντι μίας ώρας στα προηγούμενα. Ωστόσο και εδώ καταγράφονται ως συγκλίνουσες και θετικές οι πληροφορίες που παρέχονται, ένα ακόμα δείγμα αξιοπιστίας και καλής λειτουργίας του forum.

The screenshot shows the TripAdvisor website for Santorini, Greece. The main heading is "Σαντορίνη, Ελλάδα" with 421,678 reviews and photos. A "TRAVELLERS' CHOICE" award badge is visible. The main image is a blue-domed building overlooking the sea. To the right, there is a list of categories with their respective counts and review numbers:

Κατηγορία	Αριθμός	Κριτικές
Ξενοδοχεία	381	156.074
Πτήσεις	-	-
Δραστηριότητες	160	76.963
Εσπατόρια	610	184.187

Below the main image, there are navigation options: Επισκόπηση, Μέρη για διαμονή, Δημοφιλείς προορισμοί, Τοποθεσία, Αξιοθέατα.

Εικόνα 4.19 Η ιστοσελίδα TripAdvisor

**Fodor's.** Από τα παλαιότερα forum, το Fodor's ιδρύθηκε το 2000, με λίγα σχετικά θέματα περίπου 4.000, ωστόσο και από τα μικρότερα ποσοστά χρηστών με συμμετοχή μεγαλύτερη του μήνα. Μικρός επίσης συγκριτικά με την ημερομηνία λειτουργίας του και ο αριθμός των συμμετεχόντων που ανέρχεται στις 4.000. Αρκετοί είναι οι χρήστες του Fodor's που ρωτάνε για το σχεδιασμό της διαδρομής και λιγότεροι αυτοί που ρωτάνε για αεροπορικά εισιτήρια. Το μεγαλύτερο ποσοστό χρηστών του είναι από την Ευρώπη.

Αρνητικό στοιχείο ο μικρός χρόνος συμμετοχής των χρηστών, 40 λεπτά της ώρας, λογικό αν συνδυαστεί με τον μικρό αριθμό διαθέσιμων θεμάτων και το μικρό σχετικά ποσοστό ατόμων που συμμετέχουν για διάστημα μεγαλύτερο του μήνα. Λίγες αναλογικά οι απαντήσεις που λαμβάνουν οι χρήστες, περίπου 40, με σχετικά μεγάλο χρόνο απόκρισης, 1,5 ώρα. Ωστόσο και εδώ τα θετικά σχόλια και η συμφωνία στις απαντήσεις είναι υψηλά.

Εικόνα 4.20 Η κεντρική σελίδα του Fodor's

**IgoUgo.** Από τα πιο παλιά forum και το IgoUgo, αφού ιδρύθηκε το 2001, φτωχό ωστόσο σε θέματα, 570, και αριθμό συμμετεχόντων, 700, τόσο από το ξεκίνημα όσο και κατά το τελευταίο διάστημα. Πολύ λίγοι οι νέοι συμμετέχοντες, ωστόσο θετική εντύπωση προκαλεί το υψηλό ποσοστό απόμων που συμμετέχει για διάστημα μεγαλύτερο του μήνα, 60%, γεγονός που μας οδηγεί στο συμπέρασμα ότι οι χρήστες του forum, αν και είναι μικροί σε αριθμό, είναι αρκετά αφοσιωμένοι.

Οι χρήστες του IgoUgo δε διαφέρουν πολύ από τους υπόλοιπους χρήστες γεγονός που, σε συνδυασμό με τις πληροφορίες που μας έδωσε η μέχρι τώρα ανάλυση, μας οδηγεί στο γενικότερο συμπέρασμα ότι οι υποψήφιοι ταξιδιώτες αναζητούν πληροφορίες από διαφορετικά forum και όχι αποκλειστικά από ένα, αφού είναι πολύ πιθανό τα ίδια άτομα να συμμετέχουν σε πολλά forum. Αρκετές απαντήσεις ανά ερώτηση λαμβάνει ο μέσος χρήστης, περίπου 130, με αρκετά μεγάλες απαντήσεις αν κρίνουμε από τον αριθμό των λέξεων που χρησιμοποιούνται για την κάθε απάντηση, οι οποίες ξεπερνούν τις 100. Αρκετά υψηλά για μία ακόμη φορά τα θετικά συναισθήματα και οι συμφωνίες σε απαντήσεις.

For Instant Queries : [globalnomadsco@gmail.com](mailto:globalnomadsco@gmail.com) | +91 9404010014

	<b>IGOUGO</b>	<b>PILGRIMAGE</b>	<b>ADVENTURE</b>	<b>SPECIAL INTEREST</b>
	<a href="#">Home</a>	<a href="#">Chardham</a>	<a href="#">Camping</a>	<a href="#">Domestic</a>
	<a href="#">About Us</a>	<a href="#">Vishveshwar Circuit</a>	<a href="#">Sahyadris</a>	<a href="#">International</a>
	<a href="#">Contact Us</a>	<a href="#">Tirthankar Yatra - South</a>	<a href="#">Himachal</a>	<a href="#">Backpack Travel</a>
<a href="#">Global Nomads Blog</a>	<a href="#">Tirthankar Yatra - North</a>	<a href="#">Uttarakhand</a>	<a href="#">Northern Lights</a>	



Εικόνα 4.21 Η κεντρική σελίδα του IgoUgo

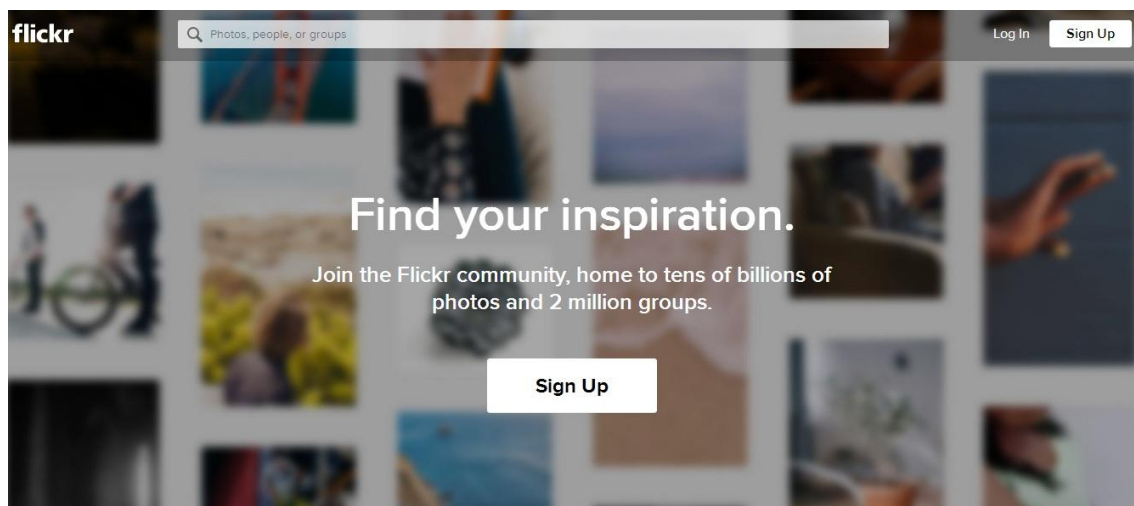
**Bootsnall.** Επίσης ένα από τα παλαιότερα forum το Bootsnall, υπάρχει από το 2001 με μικρό αριθμό συμμετεχόντων γενικά, λίγο μεγαλύτερο του IgoUgo, το οποίο και υπολείπεται κατά πολύ όλων των υπολοίπων. Μικρός είναι και ο αριθμός των νέων συμμετεχόντων του τελευταίου μήνα, αν και γύρω στο 60% των συμμετεχόντων ασχολούνται για διάστημα μεγαλύτερο του μήνα, αποτελεί θετικό στοιχείο αναφορικά με την αφοσίωση των χρηστών στο συγκεκριμένο forum. Μεγάλο είναι το ποσοστό ατόμων που ταξιδεύουν πάνω από μήνα, σχεδόν στο 16%, το υψηλότερο από όλα τα υπόλοιπα forum, μας δείχνει ότι αρκετά από τα άτομα που ταξιδεύουν πολύ τείνουν λίγο περισσότερο προς το Bootsnall ως forum προτίμησης.

Κατά τα άλλα δεν παρατηρούνται σημαντικές αποκλίσεις και διαφοροποιήσεις στις προτιμήσεις των χρηστών του συγκεκριμένου forum. Σχετικά λίγες είναι οι απαντήσεις ανά ερώτηση, 85, και αρκετά μεγάλος ο χρόνος απόκρισης, 4 ώρες. Ωστόσο για μία ακόμη φορά παρατηρούμε κατά πλειοψηφία συμφωνία στις απαντήσεις, γεγονός θετικό.



Εικόνα 4.22 Η κεντρική σελίδα του Boots n All

**Flickr.** Το Flickr είναι μία ιστοσελίδα, χαρακτηριστικό παράδειγμα του συμμετοχικού Διαδικτύου, μέσω της οποίας οι χρήστες μπορούν να ανεβάζουν φωτογραφίες, να τις δημοσιεύουν και να τις σχολιάζουν. Σύμφωνα με τους ιδρυτές του εγχειρήματος, Caterina Fake και Stewart Butterfield, το Flickr είναι μία ιστοσελίδα διαμοιρασμού φωτογραφιών, κοινωνικής δικτύωσης και ένα είδος ιστολόγιου. Στην Εικόνα 4.23, φαίνεται η κεντρική σελίδα του Flickr.



Εικόνα 4.23 Η κεντρική σελίδα του Flickr

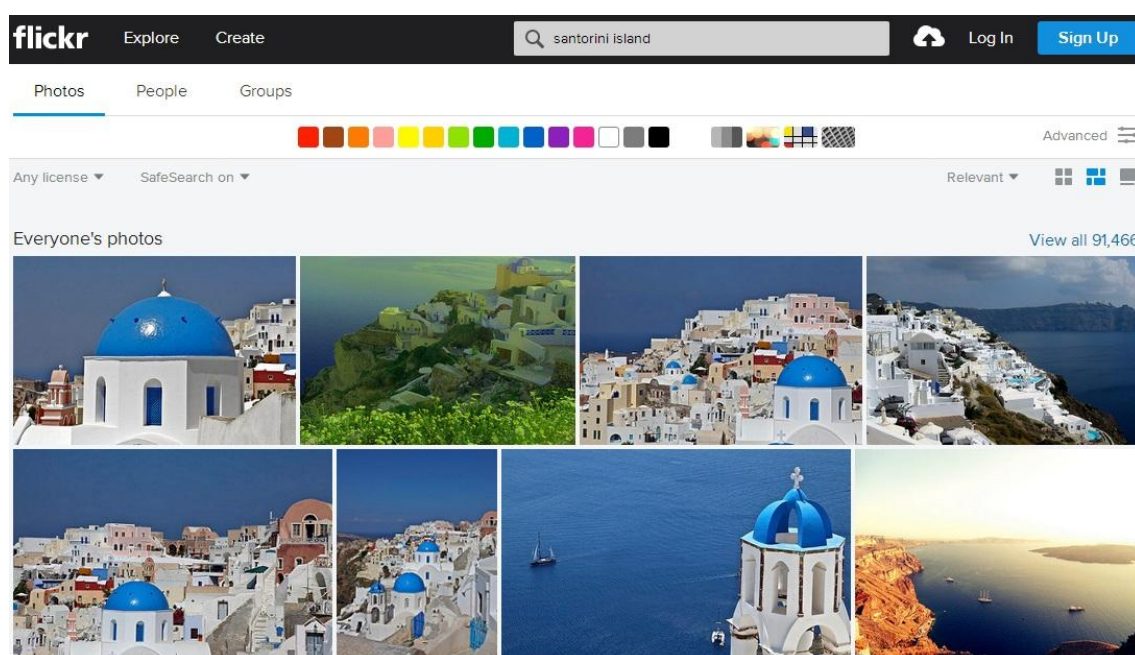
Η ιστορία ξεκίνησε όταν οι ιδρυτές του, αναπτύσσοντας ένα online παιχνίδι (Game Never Ending), δημιούργησαν μία εφαρμογή που λεγόταν Flickr live, η οποία λειτουργούσε ως πλατφόρμα απευθείας συνομιλίας των παικτών, και έδινε τη δυνατότητα να ανεβάζουν φωτογραφίες. Βασιζόμενοι σε αυτή την εφαρμογή, τον Φεβρουάριο του 2004 το Flickr ανέβηκε και λειτουργεί ως ιστοσελίδα διαμοιρασμού φωτογραφιών. Η κεντρική του λειτουργία είναι να



επιτρέπει στους χρήστες να ανεβάζουν φωτογραφίες με το 80% αυτών να είναι ανεβασμένες δημόσια, δηλαδή μπορεί ο οποιοσδήποτε χρήστης, εγγεγραμμένος ή μη, να τις δει και να τις σχολιάσει. Περαιτέρω λειτουργίες που υποστηρίζει η ιστοσελίδα είναι οι δυνατότητες κοινωνικής δικτύωσης μέσω του προφίλ που δημιουργεί ο χρήστης, η δυνατότητα ανάρτησης σχολίων κ.ά.

Μέχρι τον Απρίλιο του 2005, το Flickr το είχαν επισκεφθεί 27 εκατομμύρια χρήστες και φιλοξενούσε 4 εκατομμύρια φωτογραφίες. Αυτή την περίοδο εξαγοράζεται από την Yahoo έναντι 30 εκατομμυρίων δολλαρίων, ενώ μέχρι την Άνοιξη του 2006 οι εγγεγραμμένοι χρήστες έφτασαν τα 3 εκατομμύρια και οι ανεβασμένες φωτογραφίες τα 130 εκατομμύρια.

Η βασική λειτουργία του ιστοχώρου είναι το μοίρασμα των φωτογραφιών μεταξύ των χρηστών κατηγοριοποιώντας τις με λέξεις-κλειδιά (tags) που τις χαρακτηρίζουν ώστε ο χρήστης να μπορεί να τις αναζητήσει. Στο παράδειγμά μας χρησιμοποιήσαμε τις λέξεις-κλειδιά "Santorini island", στην προσπάθειά μας να βρούμε πληροφορίες για τη Σαντορίνη. Το αποτέλεσμα της αναζήτησης παρουσιάζεται στην εικόνα που ακολουθεί.



Εικόνα 4.24 Σελίδα αποτελεσμάτων αναζήτησης φωτογραφιών στο Flickr

Επομένως, ο χρήστης μπορεί να αναζητήσει φωτογραφίες για οποιονδήποτε προορισμό, με σκοπό να βελτιώσει την ποιότητα της τουριστικής πληροφορίας, δίνοντας στον τουριστικό τομέα τη δυνατότητα διαμοιρασμού φωτογραφιών από όλους τους φορείς που εμπλέκονται σε αυτόν, από τις τουριστικές επιχειρήσεις μέχρι τον τουρίστα.

Μερικά ακόμη παραδείγματα συστημάτων ηλεκτρονικής διανομής του τουριστικού προϊόντος αποτελούν οι παρακάτω εταιρίες:

[www.1800usahotels.com](http://www.1800usahotels.com)

[www.cultuzz.com](http://www.cultuzz.com)

[www.aa.com](http://www.aa.com)

[www.active.hotel.com](http://www.active.hotel.com)

[www.easyhotelfinder.de](http://www.easyhotelfinder.de)

[www.ahotelroom4u.com](http://www.ahotelroom4u.com)

[www.arteuз.com](http://www.arteuз.com)

[www.euro-hotels.com](http://www.euro-hotels.com)

[www.asia-hotels.com](http://www.asia-hotels.com)

[www.nethotels.com](http://www.nethotels.com)

[www.fastbooking.com](http://www.fastbooking.com)

[www.bancotel.com](http://www.bancotel.com)

[www.besthotel.com](http://www.besthotel.com)

[www.hirners.com](http://www.hirners.com)

[www.bhrc.co.uk](http://www.bhrc.co.uk)

[www.centrair.com](http://www.centrair.com)

[www.hotel.de](http://www.hotel.de)

[www.cng-hotels.com](http://www.cng-hotels.com)



<a href="http://www.directrooms.com">www.directrooms.com</a>	<a href="http://www.legres.com">www.legres.com</a>	<a href="http://www.placestostay.com">www.placestostay.com</a>
<a href="http://www.ehotel.de">www.ehotel.de</a>	<a href="http://www.lowestfare.com">www.lowestfare.com</a>	<a href="http://www.travco.co.uk">www.travco.co.uk</a>
<a href="http://www.eurotours.com">www.eurotours.com</a>	<a href="http://www.nwa.com">www.nwa.com</a>	<a href="http://www.travelnow.com">www.travelnow.com</a>
<a href="http://www.gayres.com">www.gayres.com</a>	<a href="http://www.orbitz.com">www.orbitz.com</a>	<a href="http://www.travelweb.com">www.travelweb.com</a>
<a href="http://www.horse21.com">www.horse21.com</a>	<a href="http://www.ratestogo.com">www.ratestogo.com</a>	<a href="http://www.tourico.com">www.tourico.com</a>
<a href="http://www.hoteladvice.com">www.hoteladvice.com</a>	<a href="http://www.superbreak.com">www.superbreak.com</a>	<a href="http://www.webresintcom">www.webresintcom</a>
<a href="http://www.aboutanyhotel.com">www.aboutanyhotel.com</a>	<a href="http://www.trav.com">www.trav.com</a>	<a href="http://www.hotelclub.com">www.hotelclub.com</a>
<a href="http://www.aircanada.com">www.aircanada.com</a>	<a href="http://www.travelhero.com">www.travelhero.com</a>	<a href="http://www.hotelgolf.com">www.hotelgolf.com</a>
<a href="http://www.asiarooms.com">www.asiarooms.com</a>	<a href="http://www.traveltoday.com">www.traveltoday.com</a>	<a href="http://www.hotellocators.com">www.hotellocators.com</a>
<a href="http://www.bed.cz">www.bed.cz</a>	<a href="http://www.tobook.com">www.tobook.com</a>	<a href="http://www.hotelrooms.com">www.hotelrooms.com</a>
<a href="http://www.booking.com">www.booking.com</a>	<a href="http://www.twinroom.com">www.twinroom.com</a>	<a href="http://www.hotelsbycty.com">www.hotelsbycty.com</a>
<a href="http://www.continental.com">www.continental.com</a>	<a href="http://www.venere.com">www.venere.com</a>	<a href="http://www.hrs.de">www.hrs.de</a>
<a href="http://www.etn.co.uk">www.etn.co.uk</a>	<a href="http://www.hotelbook.com">www.hotelbook.com</a>	<a href="http://www.cheapfares.com">www.cheapfares.com</a>
<a href="http://www.expedia.com">www.expedia.com</a>	<a href="http://www.hotelconnect.com">www.hotelconnect.com</a>	<a href="http://www.interhotel.net">www.interhotel.net</a>
<a href="http://www.ghrshotels.com">www.ghrshotels.com</a>	<a href="http://www.hotelhotline.com">www.hotelhotline.com</a>	<a href="http://www.laterooms.com">www.laterooms.com</a>
<a href="http://www.hotels2000.de">www.hotels2000.de</a>	<a href="http://www.hotelprovider.com">www.hotelprovider.com</a>	<a href="http://www.lodging.com">www.lodging.com</a>
<a href="http://www.hotelbeds.com">www.hotelbeds.com</a>	<a href="http://www.hotelschart.com">www.hotelschart.com</a>	<a href="http://www.onlinehotels.cz">www.onlinehotels.cz</a>
<a href="http://www.hotelguide.com">www.hotelguide.com</a>	<a href="http://www.hotwire.com">www.hotwire.com</a>	<a href="http://www.priceline.com">www.priceline.com</a>
<a href="http://www.hotelplusportal.com">www.hotelplusportal.com</a>	<a href="http://www.mytravelguide.com">www.mytravelguide.com</a>	<a href="http://www.splendia.com">www.splendia.com</a>
<a href="http://www.hotels.com">www.hotels.com</a>	<a href="http://www.inthotels.com">www.inthotels.com</a>	<a href="http://www.transhotels.com">www.transhotels.com</a>
<a href="http://www.hostelworls.com">www.hostelworls.com</a>	<a href="http://www.latebreaks.com">www.latebreaks.com</a>	<a href="http://www.travel.com">www.travel.com</a>
<a href="http://www.chalupyachaty.cz">www.chalupyachaty.cz</a>	<a href="http://www.leisureplanet.com">www.leisureplanet.com</a>	<a href="http://www.worldres.com">www.worldres.com</a>
<a href="http://www.cheaptickets.com">www.cheaptickets.com</a>	<a href="http://www.mbetravel.com">www.mbetravel.com</a>	<a href="http://www.turbotrip.com">www.turbotrip.com</a>
<a href="http://www.lastminute.com">www.lastminute.com</a>	<a href="http://www.octapus.com">www.octapus.com</a>	<a href="http://www.unided.com">www.unided.com</a>

#### 4.6.1 Σύγκριση Διαδικτυακών Κοινοτήτων Τουριστικού Περιεχομένου

Όλα τα εξεταζόμενα forum είναι σχετικά πρόσφατα, αφού ξεκίνησαν τη λειτουργία τους μετά το 2000, οπότε τα οποιαδήποτε συμπεράσματα αναφέρονται σε ένα σχετικά μικρό διάστημα λειτουργίας, και είναι πολύ πιθανό να ανατραπούν μέσα στα επόμενα χρόνια. Θετικό στοιχείο αποτελεί ο μεγάλος αριθμός θεμάτων που πραγματεύονται τα forum, αν και παρατηρήθηκαν αρκετές αποκλίσεις μεταξύ τους και ένα μεγάλο εύρος τιμών. Εντούτοις, θα μπορούσαμε να συμπεράνουμε πως τα ταξιδιωτικά forum είναι αρκετά ενδιαφέροντα για τους χρήστες, καθώς ασχολούνται και παρέχουν πληροφορίες για πολλά και διαφορετικά πράγματα που μπορούν να καλύψουν μεγάλο εύρος του ενδιαφέροντος των ταξιδιωτών.

Σημαντικό στοιχείο ως προς την εξέλιξη και βιωσιμότητα των ταξιδιωτικών forum είναι ο μέσος αριθμός των νέων συμμετεχόντων σε συνδυασμό με τους συμμετέχοντες του τελευταίου χρόνου, ο οποίος σε όλα σχεδόν τα forum είναι σχετικά μεγάλος. Υπολείπονται βέβαια το IgoUgo και το Bootsnall, ωστόσο σε όλα τα υπόλοιπα παρατηρούμε ότι μέχρι τώρα έχει καταγραφεί ένας σημαντικός αριθμός χρηστών και ότι όλο και περισσότεροι αναζητούν πληροφορίες μέσω αυτών. Παρατηρήθηκε επίσης ότι η πλειοψηφία των χρηστών ενδιαφέρεται και υποβάλλει ερωτήσεις αναφορικά με τη διαμονή, το σχεδιασμό διαδρομής και τα αεροπορικά εισιτήρια, και αυτό είναι ένα συμπέρασμα που θα μπορούσε να κατευθύνει επιχειρήσεις όπως ξενοδοχειακές μονάδες, αεροπορικές εταιρίες, tour operators και γενικότερα επιχειρήσεις που δραστηριοποιούνται σε ανάλογους τομείς, προς τη διαφήμιση των προϊόντων τους μέσω των travel forums, στα οποία σίγουρα υπάρχουν αρκετοί υποψήφιοι πελάτες. Ως προφίλ χρήστη φαίνεται να καταγράφεται αυτό του συνειδητοποιημένου ταξιδιώτη, που ψάχνει αρκετά όλα τα θέματα του ταξιδιού του, αλλά από την άλλη μεριά, έχει οικονομικούς περιορισμούς που τον

οδηγούν σε επιλογή φθηνότερων λύσεων, κυρίως ως προς το θέμα της διαμονής. Η παραπάνω γενικότερη περιγραφή θα μπορούσε να φανεί αρκετά χρήσιμη σε στελέχη marketing και διαφημιστικές εταιρίες που στοχεύουν στο συγκεκριμένο αγοραστικό κοινό. Θα πρέπει επιπλέον να σημειωθεί ως ένα ακόμα θετικό στοιχείο της ποιότητας της παρεχόμενης πληροφορίας των forum είναι τα μεγάλα ποσοστά συμφωνίας σε απαντήσεις και σχόλια που κάνουν οι χρήστες, αλλά και τα θετικά συναισθήματα που εκφράζουν μέσα από αυτά. Επομένως ενισχύεται το γενικότερο συμπέρασμα, ότι τα forum αποτελούν μία αξιόπιστη εναλλακτική πηγή ταξιδιωτικής πληροφόρησης.

Σε επίπεδο σύγκρισης των forum, θα μπορούσε να αναφερθεί η σαφής υπεροχή των TripAdvisor, Thorntree και Virtual Tourist, τα οποία, αν και δεν είναι τα παλαιότερα, εμφανίζουν μεγάλο αριθμό χρηστών που συμμετέχουν, σημαντικό αριθμό νεοεισερχόμενων χρηστών και μεγάλο εύρος θεμάτων που πραγματεύονται. Στον αντίποδα βρίσκονται τα IgoUgo και Fodor's, τα οποία δεν φαίνεται να ασχολούνται με πολλά θέματα και να έχουν πολλούς νέους χρήστες. Ωστόσο, εδώ θα πρέπει να επισημανθεί το θετικό ποσοστό, περίπου 60% των χρηστών που συμμετέχουν στα δύο αυτά forum για διάστημα μεγαλύτερο του ενός μήνα, γεγονός που καταδεικνύει ότι μπορεί να έχουν μικρότερη συγκριτικά συμμετοχή, όμως οι χρήστες τους φαίνεται να είναι αφοσιωμένοι και να ασχολούνται για μεγαλύτερο διάστημα.

## **ΚΕΦΑΛΑΙΟ V**

### **5. Παρουσίαση και Χρήση Εφαρμογής (User Manual)**

## 5.1 Η Περίπτωση της Σαντορίνης ως Διαδικτυακός Τόπος

Στο κεφάλαιο αυτό θα παρουσιάσουμε και θα αναλύσουμε το εγχειρίδιο χρήσης (user manual) της ιστοσελίδας, πώς μπορεί να χρησιμοποιηθεί από το χρήστη, τη γενικότερη λειτουργικότητα και στρατηγική καθώς και τις πρακτικές του συστήματος συστάσεων που ακολουθήθηκαν για το Δήμο Σαντορίνης με σκοπό την προβολή και ανάδειξη της τουριστικής ταυτότητας του νησιού και την καθιέρωσή του ως πρώτης γραμμής τουριστικό προϊόν.

### 5.1.1 Γενικά Στοιχεία για τη Σαντορίνη

«Τι είναι αυτό που κάνει την αγάπη να κρατάει για πάντα;» έλεγε ο Τομ Ρόμπινς στον Τρυποκάρυδο. Όσοι αγάπησαν τη Σαντορίνη, την αγάπησαν για πάντα. Οι ντόπιοι λένε ότι έχει μία καρδιά που χτυπά δυνατά και δονεί τα βουνά, το έδαφος, τη θάλασσα. Και η καρδιά των ανθρώπων ή συντονίζεται με τη δική της - και μένουν - ή δεν τη συναντά ποτέ - και φεύγουν τρέχοντας! Στέκοντας αντίκρου στην ασημί μεγαλοσύνη και αναρωτιέσαι τι είναι τελικά αυτό που σε φέρνει πάντα πίσω στη Σαντορίνη. Οι ώρες κυλούν ήρεμα, το νησί την άνοιξη δείχνει τον άλλον του εαυτού, τον πραγματικό ίσως, άλλα χρώματα, άλλη ενέργεια.

Η Καλντέρα πρασινίζει, ανθισμένα φυτά, κοντράστ με την πέτρα και τη λάβα που εποχές σαν κι αυτή μαλακώνει και δένει με τον καιρό. Μία υγρασία τυλίγει απαλά το γκρεμό, κατεβαίνει από το βουνό του Προφήτη Ηλία, αγκαλιάζει τον Πύργο και σκεπάζει σιγά σιγά ολόκληρη τη Σαντορίνη, χαρίζοντας μία ξεκούραση, ηρεμία και ανακούφιση στο βλέμμα, σε αντίθεση με την ένταση του καλοκαιριού. Σα να έχει κατεβάσει κάποιος το γενικό, το νησί βρίσκεται σε ανάπαυση, ανασαίνει βαθιά, μία διάχυτη ηρεμία, η δύναμη της σιωπής! Ακούς μονάχα τον αέρα, δυνατό πολλές φορές που τρυπώνει στα στενά και καθαρίζει απομηνάρια καλοκαιρινής καλοπέρασης, προετοιμάζοντας το έδαφος για τους νέους εξερευνητές-καταπατητές!

Η θάλασσα άγρια, γίνεται ένα με τον ορίζοντα στο βάθος, ένα μείγμα από μπλε-θαλασσί-γκρι. Μυρίζει χώμα, σιωπή. Στη Σαντορίνη κλείνεις τα μάτια και νοιώθεις την ήρεμη δύναμη που υποβόσκει κάτω από τα σκούρα νερά, σαν κάτι να σου ψιθυρίζει η Αγία Ειρήνη των δακρύων: Η Σαντορίνη είναι ένα επικίνδυνο νησί, το οποίο οφείλει τη γοητεία του σε μία απειλή που πλανιέται στον αέρα. Αυτοί που τη νιώθουν, επιστρέφουν. Τους έλκει σαν μαγνήτης η καταστροφική της μοίρα που δεν την εγκατέλειψε ποτέ, αλλά και η πίστη ότι εδώ η ζωή είναι πάντα πιο δυνατή από το θάνατο.



Η Σαντορίνη βρίσκεται μεταξύ της Ίου και της Ανάφης. Αποτελεί σύμπλεγμα των νησιών Θήρα, Θηρασιά, Ασπρονήσι, ηφαίστεια (Παλαιά Καμένη και Νέα Καμένη, στην οποία βρίσκεται ο κρατήρας του ηφαιστείου). Συγκαταλέγεται μαζί με τα Μέθανα, τη Νίσυρο και τη Μήλο στα ενεργά ηφαίστεια της Ελλάδας. Η έκτασή της είναι 76 τ.χλμ. και το μήκος των ακτών της 69χλμ. Η περίμετρος είναι περίπου 36 ν. μίλια και απέχει 128 ναυτικά μίλια από το λιμάνι του Πειραιά.

Το όνομα Θήρα το πήρε από το μυθικό οικιστή Θήρα της Σπάρτης, που εγκαταστάθηκε στο νησί γύρω στον 10ο αιώνα π.Χ. και ίδρυσε την ομώνυμη πόλη στο Μέσα Βουνό. Το όνομα Σαντορίνη το έδωσαν στο σύμπλεγμα των νησιών οι Ενετοί και αναφέρεται από τον Άραβα γεωγράφο Εδρική, το 1153. Είναι συνεκφορά των λέξεων Santa Irene (Αγία Ειρήνη), που το πήρε ή από την ομώνυμη εκκλησία στον κάμπο της Θηρασιάς, ή από την ομώνυμη παλαιοχριστιανική βασιλική στην Περίσσα, η οποία δεν σώζεται.

Η Θήρα, η Θηρασιά και το Ασπρονήσι, είναι υπολείμματα του προϊστορικού στρογγυλού νησιού. Περιβάλλουν μία βαθιά λεβητοειδή θαλασσινή λεκάνη, στο κέντρο της οποίας αναδύθηκαν η Παλαιά και η Νέα Καμένη. Αυτή η λεκάνη είναι που ονομάζεται Καλντέρα ή Καλντέρα, σύμφωνα με τη διεθνή γεωλογική ορολογία. Έχει διαστάσεις 8x5 χλμ. και βάθος που φτάνει τα 370μ.

Η Σαντορίνη είναι το μόνο σύμπλεγμα νησιών στο οποίο οι οικισμοί δεν έχουν κτιστεί στο επίπεδο της θάλασσας, αλλά στις άκρες των εσωτερικών τοιχωμάτων της Καλντέρας. Είναι, επίσης, ένα από τα ελάχιστα σημεία στον κόσμο όπου διατηρούνται αρχιτεκτονικά σύνολα υπόσκαφων σπιτιών στο ηφαιστειογενές έδαφος. Η Καλντέρα και ολόκληρο το σύμπλεγμα των νησιών της Σαντορίνης, έχουν χαρακτηριστεί ως ιδιαίτερου φυσικού κάλλους.

Το κυρίως νησί, η Θήρα, έχει σχήμα ημισέλιου και βρίσκεται στην ανατολικότερη θέση του συμπλέγματος. Η δυτική πλευρά της αποτελείται από τα τοιχώματα της Καλντέρας που διατηρούν ολοζώντανη την εικόνα της γεωλογικής ιστορίας της και αποτυπώνουν τις διαφορετικές φάσεις της ηφαιστειακής δραστηριότητας. Στη Θήρα υπάρχουν 13 χωριά και στη Θηρασιά 3. Πρωτεύουσα του νησιού είναι τα Φηρά, όνομα που προήλθε από παραφθορά της λέξης Θήρα και έχει επικρατήσει.

Η Σαντορίνη είναι ένας από τους πιο δημοφιλείς προορισμούς στην Ελλάδα, είτε επιλέγεται για αναψυχή είτε για πολιτιστικούς λόγους. Το συγκλονιστικό τοπίο και τα αναρίθμητα αξιοθέατα μαζί με τις καταπληκτικές μαύρες παραλίες και τις τουριστικές υπηρεσίες υψηλού επιπέδου, εγγυώνται πως η επίσκεψή σας στη Σαντορίνη θα ξυπνήσει πάντα όμορφες αναμνήσεις.

Στο νησί υπάρχουν ευρήματα μοναδικής αρχαιολογικής και ιστορικής αξίας που αποδεικνύουν την αδιάκοπη ανθρώπινη παρουσία από τους προϊστορικούς χρόνους. Ο προϊστορικός οικισμός του Ακρωτηρίου και η πόλη της Αρχαίας Θήρας είναι τα σημαντικότερα αξιοθέατα, ευρήματα από τα οποία μπορείτε να θαυμάσετε στα μουσεία του νησιού.

Εκτός των άλλων είναι πασίγνωστη για τα εξαιρετικά κρασιά της συμπεριλαμβανομένου και του διάσημου Βισάντο. Πολλά οινοποιεία είναι ανοιχτά για όσους θέλουν να προβούν σε δοκιμή των κρασιών και μουσεία οίνου ώστε να πληροφορηθούν περισσότερο γι' αυτό το νέκταρ.

Οι παραδόσεις και τα έθιμα δεν έχουν ξεπεραστεί. Αντιθέτως θεωρούνται πολύτιμα από τους κατοίκους της Σαντορίνης και έχουν ενσωματωθεί στο σύγχρονο τους πολιτισμό. Θα βρείτε πολλές ευκαιρίες να προσεγγίσετε τη Σαντορίνη μέσα από γιορτές, γεύσεις, προϊόντα και γεωργικές μεθόδους, από τη μουσική και τις κοινωνικές εκδηλώσεις. Στο λαογραφικό μουσείο μπορείτε να θαυμάσετε πως ένα μέρος αυτής της παράδοσης εκτίθεται και μουσειακά.

Η αρχιτεκτονική της Σαντορίνης είναι ένα πολύ ιδιαίτερο στοιχείο του πολιτισμού της καθώς παρουσιάζει γραμμές και κατασκευαστικές μεθόδους που δεν απαντώνται αλλού στον Ελλαδικό χώρο. Σπίτια και εκκλησίες σοφά τοποθετημένα και εναρμονισμένα με το φυσικό τοπίο έτσι ώστε να προστατεύονται από τους δυνατούς ανέμους και να βρίσκονται κάτω από το κυρίαρχο κυκλαδίτικο φως.

Υπάρχουν πολλά χωριά στο νησί που απλώνονται σε όλα τα σημεία του ορίζοντα. Τα Φηρά, η πρωτεύουσα του νησιού, είναι χτισμένη πάνω στο φρύδι της Καλντέρας, και εδώ μπορείτε να διασκεδάσετε, να απολαύσετε τη μοναδική νυχτερινή ζωή του νησιού και να κάνετε τις αγορές σας.

Το ηφαιστειακό έδαφος και οι ιδιαίτερες κλιματολογικές συνθήκες έχουν διαφοροποιήσει τα αγροτικά προϊόντα της Σαντορίνης που είναι ιδιαίτερα γευστικά διότι είναι κατά βάση άνυδρα. Αναζητήστε παραδοσιακές ταβέρνες και εστιατόρια υψηλής γαστρονομίας που σέβονται την τόσο ενδιαφέρουσα τοπική κουζίνα και αδράξτε την ευκαιρία να εξερευνήσετε την γευστική παλέτα του νησιού.



### 5.1.2 Η Τουριστική Παρουσία της Σαντορίνης

Στους κορυφαίους τουριστικούς προορισμούς του κόσμου, καταλαμβάνοντας μάλιστα ολόένα και συχνότερα την πρώτη θέση, με βάση τις προτιμήσεις τουριστών από όλο τον κόσμο, αλλά και έρευνες έγκυρων διεθνών εντύπων, κατατάσσεται η Σαντορίνη, η οποία δέχεται δύο εκατομμύρια τουρίστες το χρόνο, και προσεγγίζει σταδιακά το 10% περίπου του αριθμού των τουριστών της χώρας μας.

Με τις αεροπορικές εταιρίες που εκτελούν πτήσεις στη Σαντορίνη συνεχώς να αυξάνονται και σήμερα να ανέρχονται σε 75, με πτήσεις από δεκάδες χώρες του κόσμου, που τους θερινούς μήνες φθάνουν σε αριθμό και τις 57 την ημέρα (114 κινήσεις), με κρουαζιερόπλοια-πλωτές πόλεις που προσεγγίζουν το νησί από το Μάρτιο μέχρι και λίγες ημέρες πριν τα Χριστούγεννα, αποβιβάζοντας ακόμα και 25.000 άτομα ημερησίως έχει σπάσει όλα τα ρεκόρ.

Ο στόχος για «Σαντορίνη - Τουρισμός όλο το χρόνο» μπορεί να επιτευχθεί. Ήδη φέτος έχουν παραμείνει ανοικτές 140 ξενοδοχειακές μονάδες στο νησί, περίπου μία στις οκτώ από το σύνολο των μονάδων του νησιού, εξυπηρετώντας τις ανάγκες των επισκεπτών τους χειμερινούς μήνες. Το εγχείρημα του δωδεκάμηνου τουρισμού μπορεί να κερδηθεί στη Σαντορίνη, για ένα επιπλέον λόγο, που είναι ότι οι ξενοδοχειακές μονάδες στο νησί δεν είναι μεγάλου μεγέθους, οπότε όποιες αποφασίσουν να παραμένουν ανοικτές, δεν επιβαρύνονται με τόσο μεγάλο κόστος που έχουν τα ξενοδοχειακά συγκροτήματα πολύ μεγάλου μεγέθους άλλων νησιών.

Υπάρχουν μέρες που καταφθάνουν στο νησί πολλά κρουαζιερόπλοια και αποβιβάζουν ακόμα και 20.000 τουρίστες, ενώ άλλες μέρες αποβιβάζουν περίπου 3.000. Πρέπει να υπάρξει συντονισμός για καλύτερη κατανομή των αφίξεων των επισκεπτών, ώστε να φεύγουν όσο το δυνατόν πιο ικανοποιημένοι, προς όφελος και του νησιού.

Σήμερα, το Δημοτικό Λιμενικό Ταμείο Θήρας έχει αναθέσει στο Πανεπιστήμιο Αιγαίου να μελετήσει τη δημιουργία “berth allocation” για την επίτευξη του στόχου της καλύτερης κατανομής των αφίξεων των κρουαζιερόπλοιων και της αποβίβασης στο νησί αριθμού επισκεπτών που μπορεί να εξυπηρετήσει το νησί.

Για την επίτευξη του στόχου του δωδεκάμηνου, αλλά και γενικότερα του ποιοτικού τουρισμού δίνεται έμφαση και στην ανάπτυξη του θεματικού τουρισμού, όπως του γαστρονομικού, του οινοτουρισμού, του πολιτιστικού κλπ. Στο πλαίσιο αυτό σύντομα θα ξεκινήσει τη λειτουργία του ένα ακόμη Μουσείο, το Μουσείο Γεωλογίας, ενώ οι διαδρομές πεζοπορίας, που γνωρίζουν ήδη ανάπτυξη, θα φθάσουν τις 19, από 8 που είναι σήμερα.

Ταυτόχρονα, συνεχίζεται η προσπάθεια για περαιτέρω προώθηση των έργων υποδομής στο νησί μέσω και της εκμετάλλευσης των προγραμμάτων του ΕΣΠΑ, έχοντας κατορθώσει, η Σαντορίνη να είναι πρώτο νησί σε δημοπράτηση έργων στις Κυκλάδες.

Την τρέχουσα χρονική περίοδο θα δει κανείς έργα στα σοκάκια των Φηρών που αφορούν την ύδρευση, ενώ οι επισκέπτες που θα βρεθούν το καλοκαίρι στο νησί θα έχουν την ευκαιρία να θαυμάσουν τη θέα στην Καλντέρα και να βγάλουν φωτογραφίες χωρίς «εμπόδιο» τις κολώνες της ΔΕΗ, καθώς θα έχουν ολοκληρωθεί τα έργα απομάκρυνσής τους.

Η μέχρι σήμερα τουριστική παρουσία της Σαντορίνης κρίνεται πέρα για πέρα ικανοποιητική, γιατί εκτός από το φυσικό της τοπίο, η οργανωμένη προσπάθεια του δήμου και των δημοτών της, έχει σαν αποτέλεσμα να θεωρείται ο πιο ελκυστικός τουριστικός προορισμός για τον μέσο και ανώτερο επιπέδου αλλοδαπό τουρίστα. Η τουριστική κίνηση στην περιοχή παρουσιάζει εκθετικά αυξητική τάση τα τελευταία χρόνια, κυρίως σε αλλοδαπούς τουρίστες. Κατορθώνει να συνδυάσει πολλά στοιχεία που την κάνουν ελκυστικό προορισμό όπως: άνετη πρόσβαση λόγω των οργανωμένων συγκοινωνιών και μέσων μεταφοράς, οργανωμένες τουριστικές μονάδες, οργανωμένη και αποτελεσματική παροχή υπηρεσιών, τόσο από δημόσιους όσο και από ιδιωτικούς φορείς, μικρές χιλιομετρικές αποστάσεις και εύκολη πρόσβαση σε όλα τα χωριά.

Ο τουριστικός σχεδιασμός για την προβολή και παρουσίαση της Σαντορίνης, χρησιμοποιεί όλα τα σύγχρονα μέσα και μεθόδους που διαθέτει το μάρκετινγκ και το ηλεκτρονικό μάρκετινγκ όπως, ιστοχώρους, web pages σε διασύνδεση, μέσα κοινωνικής δικτύωσης καθώς και διάφορα αλλά web μάρκετινγκ εργαλεία. Η χρήση των σύγχρονων μέσων προβολής γίνεται πάντα σε συνδυασμό με τα παραδοσιακά μέσα προβολής ώστε να επιτευχθεί ένα καλύτερο αποτέλεσμα.

Ο δήμος Σαντορίνης μέσω της ειδικής υπηρεσίας που έχει συστήσει για την τουριστική προβολή και παρουσίαση του νησιού, εκδίδει κάθε χρόνο τον καθιερωμένο τουριστικό οδηγό και μία σειρά φυλλαδίων κλασσικής μορφής (τρίπτυχες, τετράπτυχες, και εξάπτυχες μπροσούρες) οι οποίες είναι σχετικά διαχρονικές και εμπλουτίζονται ή επανασχεδιάζονται σε σχετικά τακτά χρονικά διαστήματα. Ο δήμος Σαντορίνης συμμετέχει σε όλες τις τουριστικές εκδηλώσεις που πραγματοποιούνται σε όλο το νησί, είτε ως οργανωτικό μέλος είτε με απλή παρουσία. Κατά καιρούς συμμετέχει ή παρευρίσκεται, με απλή ή σύνθετη παρουσία και σε πολλές εκδηλώσεις ανά την Ελλάδα αλλά και ανά την Ευρώπη που διοργανώνονται υπό την αιγίδα διαφόρων φορέων, και επίσης δεν είναι λίγες οι φορές που συμμετέχει σε μεγάλους διαγωνισμούς. Παρακάτω θα αναφερθούν κάποια χαρακτηριστικά παραδείγματα εκδηλώσεων και συμμετοχών του δήμου Σαντορίνης, στα οποία έχει λάβει μέρος προσδοκώντας έτσι τη βελτίωση και ανάπτυξη της εικόνας του νησιού ως τουριστικό προϊόν.

#### Εκδηλώσεις και φεστιβάλ εντός της ευρύτερης περιοχής της Σαντορίνης

**Αναπαράσταση της έκρηξης του ηφαιστείου.** Στα μέσα του Σεπτεμβρίου, ο Δήμος Θήρας οργανώνει την αναπαράσταση της έκρηξης του ηφαιστείου. Χιλιάδες βεγγαλικά και φωτοβολίδες, συνοδευμένα από υπόκωφους θορύβους ξυπνούν μνήμες από την έκρηξη του ηφαιστείου, φόβος και δέος τόσο στους ντόπιους κατοίκους όσο και στους επισκέπτες του νησιού. Στο τέλος της βραδιάς πραγματοποιείται συναυλία από γνωστούς Έλληνες καλλιτέχνες.

**«Χαλάρια».** Αθλητικές εκδηλώσεις προς τιμή του αδικοχαμένου Εμμανουήλ Χάλαρη, ενός σπουδαίου Θηραίου αθλητή ο οποίος έφυγε νωρίς από τη ζωή.

**Παραδοσιακός Γάμος.** Στο χωριό του Ακρωτηρίου παρουσιάζεται μία φορά κατά τη διάρκεια του καλοκαιριού, η διαδικασία της τέλεσης του παραδοσιακού Σαντορινιού γάμου, συνοδευμένη και από διάφορα τραγελαφικά συμβάντα και έθιμα.

**Μεγάλη Παρασκευή, στον Πύργο.** Χιλιάδες «ντενεκεδάκια» (σιδερένια κουτιά) που περιέχουν στουπιά ποτισμένα στο πετρέλαιο, ανάβουν σε όλα τα σοκάκια του χωριού τη στιγμή της περιφοράς του επιταφίου από την εκκλησία για την περιφορά του. Λόγω της γεωγραφικής θέσης του χωριού, το οποίο είναι κτισμένο πάνω σε λοφίσκο ορατό από όλη τη Σαντορίνη το θέαμα είναι πολύ εντυπωσιακό.

**Το κάψιμο του Οβριού.** Την ημέρα του Πάσχα πραγματοποιείται σε πολλά χωριά του νησιού το λαϊκό δικαστήριο του Οβριού (πάνινο ομοίωμα ανθρώπου), ο οποίος καταδικάζεται εις θάνατο, κρεμιέται και καίγεται.

**Πανηγύρια.** Οι κάτοικοι της Σαντορίνης, λόγω των ιδιαίτερων χαρακτηριστικών του νησιού, και της συμβίωσής τους με το φόβο ενός πιθανού «ξυπνήματος» του ηφαιστείου, αλλά παράλληλα και λόγω της ανεπτυγμένης ναυτιλίας αιώνων μέχρι και την τελευταία έκρηξη του Ηφαιστείου τον 20ο αιώνα, έχουν αναπτύξει ένα **έντονο θρησκευτικό συναίσθημα**. Το γεγονός αυτό καταμαρτυρείται από τις εκατοντάδες εκκλησίες και ξωκλήσια, τα οποία συνεχίζουν να λειτουργούν μέχρι σήμερα και να διοργανώνουν πανηγύρια παρά την αλλοτρίωση και τον αποπροσανατολισμό που έχει προκαλέσει η παρουσία του τουρισμού. Ενδεικτικά αναφέρουμε τα παρακάτω πανηγύρια:

- **Το Πανηγύρι του Σωτήρος, στο Πύργο.** Εδώ υπάρχει το έθιμο οι νέοι του χωριού τις παραμονές της εορτής του Σωτήρος να κλέβουν από τις αυλές των κοριτσιών γλάστρες με βασιλικούς και να στολίζουν με αυτές τον τρούλο του ναού.
- **Άγιος Γεώργιος «Σφουγγατάς», στο Φηροστεφάνι.** Κατόπιν επιθυμίας του ίδιου του Αγίου, όπως αναφέρει η λαϊκή παράδοση, γίνεται από τους πιστούς η πανήγυρη του «Καμπονοσφουγγάτου» (είδος ομελέτας με «καμπούνες» και άλλα ντόπια χορταρικά).
- **«Άγιοι Εφταπαίδες».** Ακριβώς πάνω στην Καλντέρα, υπάρχει ένα μικρό ξωκλήσι, στην περιοχή μεταξύ Ημεροβιγλίου και Οίας στο οποίο οι πιστοί μπορούν να προσεγγίσουν μόνο με βάρκες.
- Τις ημέρες των μεγάλων θρησκευτικών εορτών όπως της **Παναγίας της Μυρτιδιώτισσας** στο Καμάρι, της **Παναγίας της Πλατσανής** στην Οία, του **Σταυρού** στο Εμπορείο, το

**Δεκαπενταύγουστο** σε διάφορα χωριά, το πανηγύρι στο μοναστήρι του **Προφήτη Ηλία** γίνονται εορτές με διάφορους τοπικούς χορούς, φαγητό, μουσική και άφθονο κρασί.

#### Εκθέσεις εντός και εκτός της ευρύτερης περιοχής της Σαντορίνης

**Μία ματιά στο παρελθόν της Σαντορίνης.** Η έκθεση «Η Σαντορίνη που χάνεται», στο χωριό του Πύργου αποτελεί μία αναπαράσταση ενός παραδοσιακού χωριού της Σαντορίνης. Στεγάζεται σε μία παλιά υπόσκαφη κάναβα και απεικονίζει την καθημερινή ζωή των κατοίκων του νησιού της Σαντορίνης, όπως ήταν στο παρελθόν. Ιδιαίτερο ενδιαφέρον αποτελούν οι ασχολίες οι οποίες συνεχίζονται ακόμη και σήμερα.

**Ο τρόπος ως τρόπος ζωής.** Η συγκομιδή των σταφυλιών αποτελούσε το αποκορύφωμα της οικονομικής και κοινωνικής ζωής του νησιού. Τα πάντα ήταν κανονισμένα ώστε να ακολουθούν τη συγκομιδή: αρραβώνες, γάμοι, ακόμη και πληρωμές χρεών. Οι άνθρωποι μάζευαν τα σταφύλια, τα πατούσαν και έπειτα έβαζαν το μούστο σε ξύλινα βαρέλια. Το πάτημα των σταφυλιών ήταν γιορτή και πανηγύρι για όλο το χωριό. Βιολιστές έπαιζαν μελωδίες συγκομιδής ή «Βεντέμας» και παραδοσιακά τραγούδια του νησιού, ο κόσμος πηγαινοερχόταν από κάναβα σε κάναβα και η γιορτή διαρκούσε μέρες. Ταξιδέψτε στο παρελθόν με την επίσκεψη σε αυτή την υπέροχη αναπαράσταση ενός παραδοσιακού σαντορινιού χωριού.

Πέρα από τις εκδηλώσεις τουριστικού ενδιαφέροντος εντός της περιοχής της Σαντορίνης πραγματοποιούνται συχνά διάφορες εκθέσεις και εκδηλώσεις με κεντρικό άξονα τον τουρισμό εκτός συνόρων του νησιού. Στις περισσότερες απ' αυτές, η Σαντορίνη έχει επίσημη και δυναμική παρουσία είτε αυτόνομα είτε υπό την αιγίδα της περιφέρειας Κυκλάδων.

Με επιτυχία ολοκληρώθηκε η παρουσία της Σαντορίνης σε διεθνείς τουριστικές εκθέσεις του εξωτερικού για το πρώτο τρίμηνο του 2017. Ο Δήμος Θήρας συμμετείχε δυναμικά στη Moscow International Travel & Tourism Exhibition (MITT) 2017 στη Μόσχα, Ρωσία (14-16/03) και στο Salon Mondial du Tourisme στο Παρίσι, Γαλλία (16-19/03). Κεντρικό θέμα και των δύο εκθέσεων η «Σαντορίνη, προορισμός όλο το χρόνο», εστιάζοντας στις δυνατότητες που προσφέρει ο προορισμός καθ' όλη τη διάρκεια του χρόνου καθώς και τα τοπικά προϊόντα του νησιού μας.

Η έκθεση Moscow International Travel & Tourism Exhibition (MITT) 2017 πραγματοποιείται κάθε χρόνο στη Ρωσία και φέτος συμμετείχαν σε αυτή περισσότεροι από 1.800 εκθέτες / επαγγελματίες του τουρισμού και σχεδόν 200 προορισμοί τουρισμού.

Το περίπτερο της Σαντορίνης - στελεχωμένο με έμπειρο ρωσόφωνο προσωπικό, με εξειδικευμένη γνώση του τουριστικού προϊόντος του προορισμού - επισκέφτηκε πλήθος κόσμου, δημοσιογράφων, travel bloggers κ.ά. οι οποίοι παρέλαβαν προωθητικό υλικό του νησιού. Στην έκθεση παραβρέθηκαν και επαγγελματίες του τουρισμού του νησιού, ενώ συμμετείχαν πολλά ταξιδιωτικά γραφεία και tour operators, για τα οποία η Σαντορίνη αποτελεί κεντρικό προορισμό των ταξιδιωτικών τους υπηρεσιών.

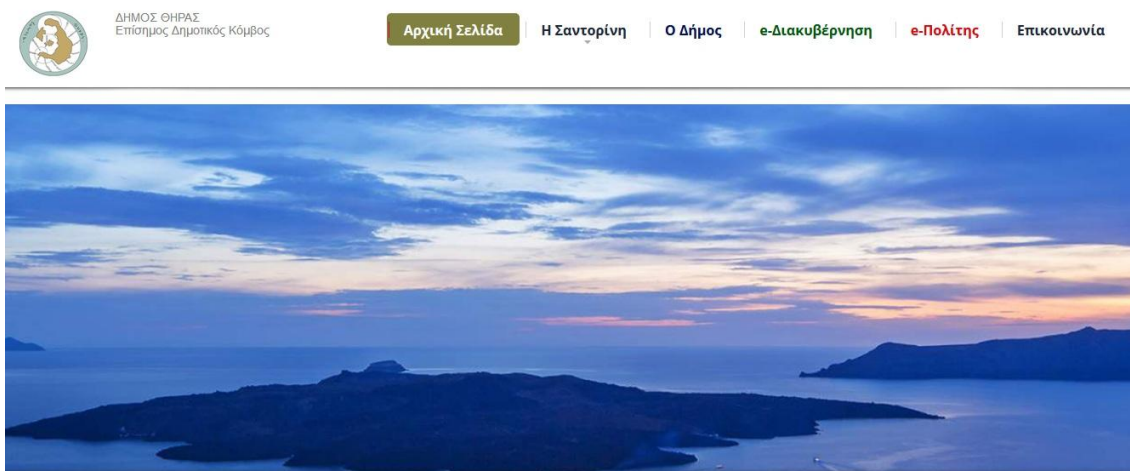
Στο περίπτερο της Σαντορίνης παραβρέθηκε επίσης και ο Πρέσβης της Ελλάδας στη Ρωσία κ. Ανδρέας Φρυγανάς. Το Δήμο Θήρας εκπροσώπησε στην έκθεση ο κ. Λουκάς Μπελλώνιας.

Η έκθεση Salon Mondial du Tourisme αποτελεί μία από τις μεγαλύτερες εκθέσεις κοινού για τον τουρισμό. Οι νέες τάσεις, προτάσεις και εναλλακτικές στο χώρο του τουρισμού παρουσιάζονται στο ευρύ κοινό, το οποίο ως επί το πλείστον προγραμματίζει τις διακοπές του μετά από αυτή την έκθεση. Το περίπτερο της Σαντορίνης, το οποίο βρισκόταν σε προνομακική θέση στην είσοδο της έκθεσης, είχε ιδιαίτερα υψηλή επισκεψιμότητα, με τους ενδιαφερόμενους να ζητούν περισσότερες πληροφορίες για το νησί και να λαμβάνουν σχετικό πληροφοριακό υλικό. Το περίπτερο επισκέφτηκαν επίσης πολλοί travel bloggers και travel experts. Το Δήμο Θήρας εκπροσώπησαν στην έκθεση οι κ.κ Ιωάννα Βαμβακούρη και Κρυσταλία Πατσαοικονόμου.

Συμπεραίνουμε λοιπόν ότι η Σαντορίνη αξίζει την οργανωμένη τουριστική προβολή και βελτίωση της ήδη υπάρχουσας, με ακόμα πιο σύγχρονα μέσα. Γιατί τα μέχρι τώρα βήματα που έχουν γίνει, αποδίδουν ήδη και αποτελούν μία στέρεα βάση ώστε να εξελιχθούν περαιτέρω ποιοτικά και ποσοτικά στο μέλλον.

### 5.1.3 Ανάλυση Επίσημων Διαδικτυακών Πυλών Δήμου Σαντορίνης

Η διαδικτυακή δραστηριότητα του δήμου Σαντορίνης γίνεται μέσω δύο επίσημων ιστοσελίδων. Υπάρχει ο επίσημος ιστοχώρος διοικητικής ενημέρωσης ([www.thira.gov.gr](http://www.thira.gov.gr)) και ο επίσημος τουριστικός ιστοχώρος ([www.santorini.gr](http://www.santorini.gr)).



Εικόνα 5.1 Η επίσημη διαδικτυακή πύλη του Δήμου Σαντορίνης

Ο ιστοχώρος διοικητικής ενημέρωσης του δήμου Σαντορίνης απευθύνεται κυρίως στους πολίτες και κατοίκους του νησιού και εξετάζει θέματα τα οποία αφορούν κυρίως την τοπική κοινωνία της Σαντορίνης. Η ιστοσελίδα στην αρχική της σελίδα παρουσιάζει όλα τα θέματα που αφορούν το Δήμο (αποφάσεις, έργα, διοικητικές πρωτοβουλίες, ενημέρωση υπηρεσιών, συνεδριάσεις, νέα του δήμου και άλλα). Σε ό,τι έχει να κάνει με το περιεχόμενο, η ιστοσελίδα διακρίνεται από μία νοηματική συνοχή. Η ισορροπία που διατηρείται στην ποσότητα του περιεχομένου σε συνδυασμό με τις στοχευμένες πληροφορίες δείχνουν ξεκάθαρα το ύφος και το στόχο της ιστοσελίδας. Λόγω του ότι τα θέματα που πραγματεύονται είναι κυρίως διοικητικά το ύφος της σελίδας είναι αρκετά επίσημο. Οι πληροφορίες που παρέχονται είναι αρκετές ώστε να καλυφθούν όλα τα ζητήματα που θα αναζητήσει ο χρήστης. Επίσης, οι τίτλοι των ενότητων χαρακτηρίζονται διακριτοί διευκολύνοντας την πλοήγηση στον ιστοχώρο. Υπάρχουν ξεκάθαρα νοήματα και ομαδοποιημένες ενότητες πλοήγησης που καθιστούν τη σελίδα χρηστική.

Η συνδεσιμότητα για μία σελίδα αποτελεί το βασικό άξονα επιτυχίας. Η ιστοσελίδα του δήμου δεν υστερεί σε αυτό αφού αρκετά φανερά υπάρχουν όλοι οι διαθέσιμοι ιστότοποι (social media) οι οποίοι οδηγούν σε σχετικούς με την ιστοσελίδα συνδέσμους. Η ροή των πληροφοριών όπως και η ροή των γεγονότων σε ένα δήμο είναι συνεχόμενη και άρτια ενημερωμένη. Σαν κάποιο μειονέκτημα θα μπορούσε να θεωρηθεί το εξεζητημένο λεξιλόγιο σε κάποιες υποενότητες της σελίδας, αφού δεν είναι όλοι εξοικειωμένοι με τους επίσημους όρους των δημοσίων υπηρεσιών όπως επίσης και η χρήση συντομογραφίας.

Σχεδιαστικά η σελίδα χαρακτηρίζεται από ενιαίο στυλ σχεδίασης που χαρίζει ομοιομορφία και σχεδιαστική συνοχή. Το φόντο και τα χρώματα του ιστοχώρου ταιριάζουν με την εικόνα της Σαντορίνης αλλά προσδίδουν και την πρέπουσα σοβαρότητα για ένα επίσημο ιστοχώρο ενός δήμου. Το φωτογραφικό υλικό που χρησιμοποιείται καθώς και όποια άλλη μορφή γραφικών είναι καθαρό, ευανάγνωστο και υψηλής ποιότητας. Γίνεται σωστή χρήση των εικονιδίων, όπου αυτή κρίνεται απαραίτητη, καθώς και ταυτόχρονη ενημέρωση στα social media. Παρατηρείται η χρήση ειδικών εφαρμογών (widget) μόνο εκεί που κρίνεται απαραίτητο χωρίς να γίνονται υπερβολές. Σε γενικές γραμμές είναι ένας πλήρης ιστοχώρος που τηρεί κάτι παραπάνω από τις βασικές προδιαγραφές χωρίς αυτό να σημαίνει ότι δεν υπάρχουν περιθώρια βελτίωσης.



### 5.1.4 Επίσημη Τουριστική Διαδικτυακή Πύλη Δήμου Σαντορίνης



Εικόνα 5.2 Η επίσημη τουριστική διαδικτυακή πύλη του Δήμου Σαντορίνης

Ο δεύτερος ιστοχώρος του δήμου Σαντορίνης είναι το [www.santorini.gr](http://www.santorini.gr) και σχεδιάστηκε αποκλειστικά για την τουριστική προβολή της Σαντορίνης. Στην κυρίως πλοήγηση της ιστοσελίδας υπάρχουν όπως και στον προηγούμενο ιστοχώρο ξεκάθαρες θεματικές ενότητες που έχουν να κάνουν με τα αξιοθέατα, τις παραλίες, τα χωριά και οτιδήποτε άλλο είναι αξιοσημείωτο για την τουριστική προβολή του νησιού. Αυτός ο ιστοχώρος απευθύνεται κυρίως σε τουρίστες - επισκέπτες της περιοχής, είτε αλλοδαπούς είτε Έλληνες.

Σε ότι αφορά το περιεχόμενο παρατηρείται ότι δίνεται βάση κυρίως στο φωτογραφικό υλικό και στην άριστη ποιότητα των εικόνων, χωρίς όμως η παρουσία των κειμένων να είναι δυσανάλογη. Τα κείμενα είναι γραμμένα σε πιο απλό λόγο τείνοντας προς το συγγραφικό θέλοντας έτσι να δοθεί μία πιο χαλαρή μορφή στα κείμενα. Η χρήση των γραφικών και των εικόνων αυξάνει αισθητά τη ζωντανία του περιεχομένου και δίνει άλλη διάσταση στο περιεχόμενο. Οι πληροφορίες που παρατίθενται είναι αρκετές και έτσι αποφεύγεται ο χρήστης να παραπεμφθεί σε άλλες πηγές πληροφόρησης. Λόγω του κοινού στο οποίο απευθύνεται η σελίδα, το οποίο είναι και αλλοδαπό, η πολυγλωσσικότητα κρίνεται απαραίτητη. Ο ιστοχώρος έχει μεταφραστεί σε τρεις γλώσσες τα αγγλικά, τα ρωσικά και τα κινέζικα. Τα αγγλικά είναι η παγκόσμια γλώσσα, ενώ για τα ρωσικά και τα κινέζικα έχει παρατηρηθεί πως μεγάλο μέρος του τουρισμού στο νησί είναι επί το πλείστον Κινέζοι και Ρώσοι, και γι' αυτό το λόγο αιτιολογείται και η επιλογή των συγκεκριμένων γλωσσών.

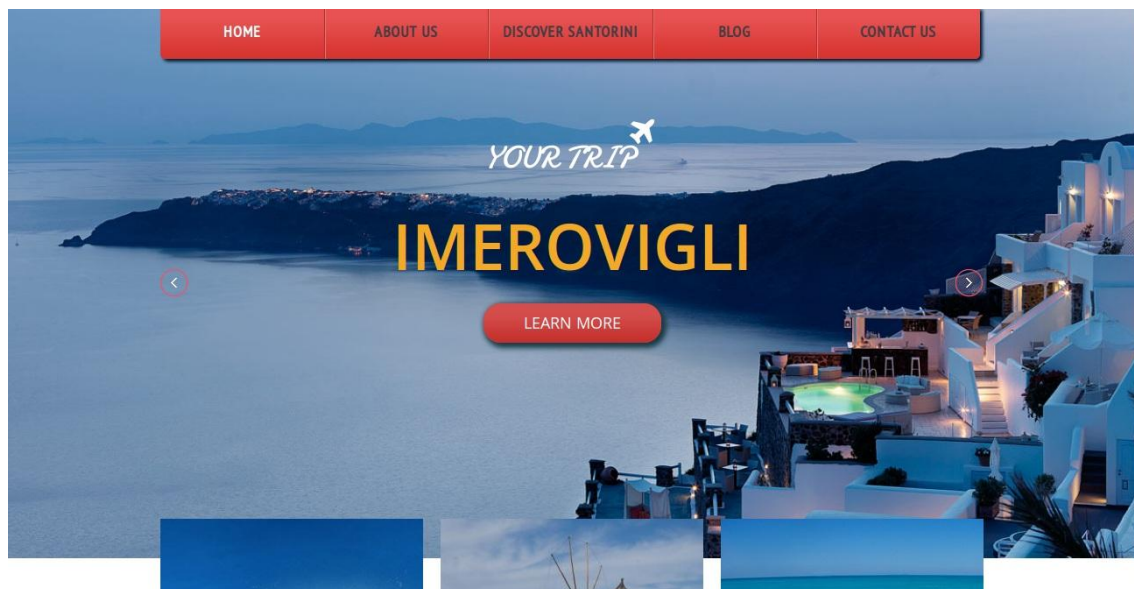
Σχεδιαστικά η ιστοσελίδα χαρακτηρίζεται από έντονα χρώματα σωστά συνδυασμένα μεταξύ τους, ξεκάθαρες γραμματοσειρές και υψηλής ποιότητας φωτογραφικό υλικό. Το χρώμα που κυριαρχεί είναι το γαλάζιο παραπέμποντας στο Αιγαίο και τη θάλασσα. Η χρήση των εικονιδίων που αφορούν τα social media είναι πιο έντονη αλλά χωρίς υπερβολές. Βασικό στοιχείο είναι ότι και στις δύο σελίδες υπάρχουν σύνδεσμοι που οδηγούν η μία στην άλλη ώστε να γίνεται ορατό το ότι πρόκειται για επίσημα site και βρίσκονται υπό την αιγίδα του δήμου και δεν είναι ιδιωτικοί ιστοχώροι. Ο τουριστικός ιστοχώρος αυτός πληρεί σε μεγάλο βαθμό τις προδιαγραφές για έναν άρτιο ιστοχώρο τουριστικής προβολής έχοντας όμως κι αυτός αρκετά περιθώρια βελτίωσης.



## 5.2 Ο Τουριστικός Ιστότοπος της Σαντορίνης (“Santorini: Elegy in Blue”)

Στην ιστοσελίδα “Santorini: Elegy in Blue” θα βρείτε όλες τις απαραίτητες πληροφορίες για τον επισκέπτη της Σαντορίνης. Φιλοδοξούμε να σας παρουσιάσουμε τον πιο πλήρη τουριστικό οδηγό του νησιού. Μέσα από τις σελίδες του θα προσπαθήσουμε να σας προσφέρουμε με έγκυρο και σαφή τρόπο πληροφορίες για τις διακοπές σας στη Σαντορίνη. Το “Santorini: Elegy in Blue” κλείνει ένα χρόνο συνεχούς παρουσίας στο Διαδίκτυο. Έτσι, το ανασχεδιάσαμε, αναδιατάξαμε την ύλη του, το εμπλουτίσαμε με τις πιο πρόσφατες φωτογραφίες και σας το προσφέρουμε σαν ένα πολύτιμο βοήθημα για τις διακοπές και την περιήγηση σας στο νησί.

Στην ιστοσελίδα αυτή του οδηγού και του συστήματος συστάσεων έχουμε βάλει όλη μας την αγάπη για τη Σαντορίνη. Ελπίζοντας ότι το “Santorini: Elegy in Blue” θα φανεί χρήσιμο σε όσους δεν έχουν επισκεφθεί το νησί και θα τους βοηθήσει να αποφασίσουν να το επισκεφθούν, όπως ελπίζουμε να τους βοηθήσει να προγραμματίσουν με τον καλύτερο τρόπο το ταξίδι τους. Καλή σας περιήγηση στην ιστοσελίδα μας, αλλά και στο νησί της Σαντορίνης. Το πιο όμορφο και ξεχωριστό νησί του Αιγαίου.

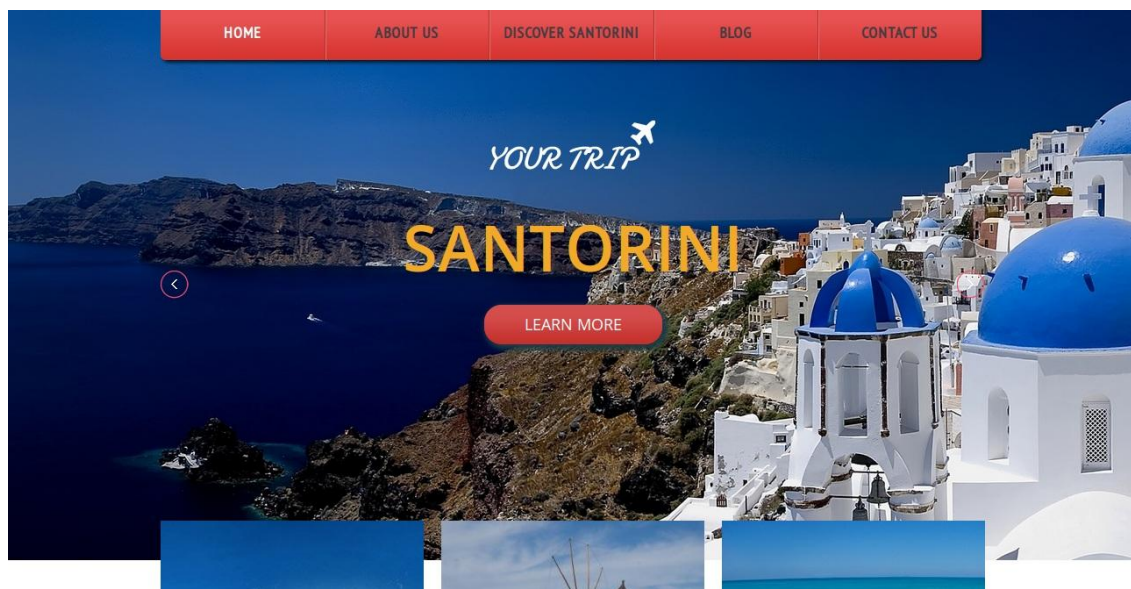


Η Σαντορίνη είναι σίγουρα το πιο ξεχωριστό νησί στο ελληνικό αρχιπέλαγος. Χάρη στη δράση του ηφαιστείου και τη μοναδική στον κόσμο Καλντέρα, η Σαντορίνη είναι ένας τόπος εξαιρετικής ομορφιάς που αποτελεί έναν από τους πιο δημοφιλείς παγκόσμιους τουριστικούς προορισμούς. Μέσα από την ιστοσελίδα μας φιλοδοξούμε να σας προσφέρουμε μία μοναδική εικονική ξενάγηση στη μαγεία του νησιού.

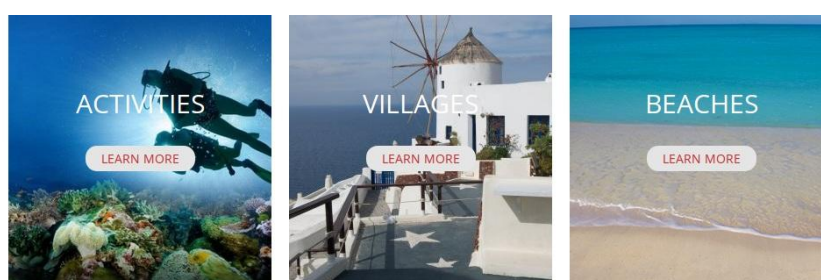
### 5.2.1 Η Αρχική Σελίδα του “Santorini: Elegy in Blue” (Η Σελίδα “Home”)

Αρχικά, θα παρουσιάσουμε την αρχική σελίδα την οποία επισκέπτεται ο κάθε χρήστης καθώς πραγματοποιεί για πρώτη φορά είσοδο στην ιστοσελίδα. Εδώ, ο χρήστης μπορεί να διαβάσει πληροφορίες σχετικά με τα πιο δημοφιλή χωριά του νησιού όπως είναι τα Φηρά, η Οία και το Ημεροβίγλι αλλά και γενικού περιεχομένου πληροφορίες για τη Σαντορίνη. Επιπλέον, έχει τη δυνατότητα να πλοηγηθεί σε τρεις από τις εννέα κατηγορίες που εμφανίζονται με τυχαία σειρά κατά την ανανέωση της ιστοσελίδας και να διαβάσει περισσότερα για καθεμιά από αυτές. Παράλληλα, στο κάτω μέρος της συγκεκριμένης σελίδας, ο χρήστης μπορεί να επισκεφθεί και να περιηγηθεί τα τρία τελευταία άρθρα που έχουν δημοσιευτεί καθώς το σύστημα τα «αντλεί» από τη σελίδα του Blog. Κάθε φορά που ο διαχειριστής του συστήματος επιλέξει να εισάγει ένα

καινούργιο άρθρο, τότε εμφανίζεται αυτόματα ως πρώτο στην αρχική σελίδα με την ημερομηνία που δημοσιεύτηκε τελευταία. Στη συνέχεια ακολουθούν μερικές χαρακτηριστικές εικόνες από την αρχική σελίδα του “Santorini: Elegy in Blue”.



Εικόνα 5.3 Η αρχική σελίδα (“Home” page)



## LATEST NEWS



Εικόνα 5.4 Η τυχαία εμφάνιση των κατηγοριών και τα τελευταία νέα

### 5.2.2 Γενικά για τη Σαντορίνη (Η Σελίδα “About Us”)

Οι γεωλογικές ιδιαιτερότητές της, το παρελθόν της, το επιβλητικό τοπίο της και οι αρχαίοι μύθοι της Ατλαντίδας, κάνουν τη Σαντορίνη μοναδική στο Αιγαίο. Δραματικοί γκρεμοί με θέα τη θάλασσα, παραδοσιακά χωριά στο φρύδι της Καλντέρας, ρομαντικά δρομολόγια κατά μήκος των πόλεων των Φηρών και το Φηροστεφάνι, έντονη νυχτερινή ζωή. Τα κατάλευκα θολωτά

σπίτια που προσκολλώνται στις πλευρές του γκρεμού της Καλντέρας που σχηματίστηκε από την έκρηξη του ηφαιστείου το 1500 π.Χ. έχουν μία απίστευτη θέα στο καταγάλανο Αιγαίο. Λέγεται ότι το ηλιοβασίλεμα της Σαντορίνης είναι το πιο όμορφο στον κόσμο, ιδίως από το Ημεροβίγλι και την Οία και έχει εμπνεύσει πολλούς καλλιτέχνες από διαφορετικές εποχές.

Γεγονός είναι, ότι το νησί ξεπερνά όλες τις προσδοκίες από κάθε τουριστική κάρτα που μπορεί να είχατε δει, το τοπίο της Σαντορίνης ανοίγει τα μάτια σε ένα από τα πιο όμορφα τοπία στον κόσμο. Όλα τα ελληνικά νησιά έχουν κάτι μοναδικό, αλλά η Σαντορίνη είναι ίσως το πιο παράξενο απ' όλα. Ηφαιστειακά πετρώματα με χρώμα κόκκινο, καφέ ή πράσινο, ανάλογα με την ηλιοφάνεια, εντυπωσιακές παραλίες, άλλες με σκούρα βότσαλα και άλλες με μαύρη άμμο. Ένας ολόκληρος πολιτισμός βγαίνει στο φως των αρχαιολογικών χώρων στο Ακρωτήριο και στην προϊστορική πόλη του Μέσα Βουνού, όπου βρίσκονται τα ερείπια της Αρχαίας Θήρας. Εδώ κι εκεί, διάσπαρτα, μία σειρά από λευκά χωριά που εκτυπώνονται στις μνήμες για πάντα.

Η Σαντορίνη δεν είναι εύκολο να περιγραφεί. Θα μπορούσε κανείς να χρησιμοποιήσει αυτά τα λίγα λόγια που αναφέρονται πριν, αλλά θα ήταν μόνο μία μικρή παρένθεση σε σχέση με αυτά που θα δει κανείς όταν επισκεφθεί το νησί. Λίγα μέρη όπως η σχετικά τόσο μικρή Σαντορίνη, μπορούν να καυχηθούν για τόσους αρχαίους και μυστηριώδης θρύλους που έχουν διαμορφώσει παγκοσμίως μία μοναδική και ιδιαίτερη φήμη για το νησί.

Σύμφωνα με το μύθο, η Σαντορίνη αναδύθηκε από τα βάθη της θάλασσας, άποψη που δικαιολογείται από τη διαχρονική δραστηριότητα του υποθαλάσσιου ηφαιστείου και τη γεωλογική μορφολογία του νησιού. Ίχνη ζωής έχουμε από την Πρώιμη Εποχή του Χαλκού, στα μέσα της τρίτης χιλιετίας π.Χ. Από τη Μέση Εποχή του Χαλκού (1900-1600 π.Χ.) οι ενδείξεις πληθαίνουν και μαρτυρούν μεγάλη ανάπτυξη.

Στην περιοχή του Ακρωτηρίου υπήρξε ένας προϊστορικός οικισμός με πολύ σημαντικό λιμάνι. Η μεγάλη έκρηξη του ηφαιστείου της Ύστερης Εποχής του Χαλκού (1600 π.Χ. περίπου) έθαψε τον οικισμό αυτό κάτω από 30 μέτρα τέφρας.

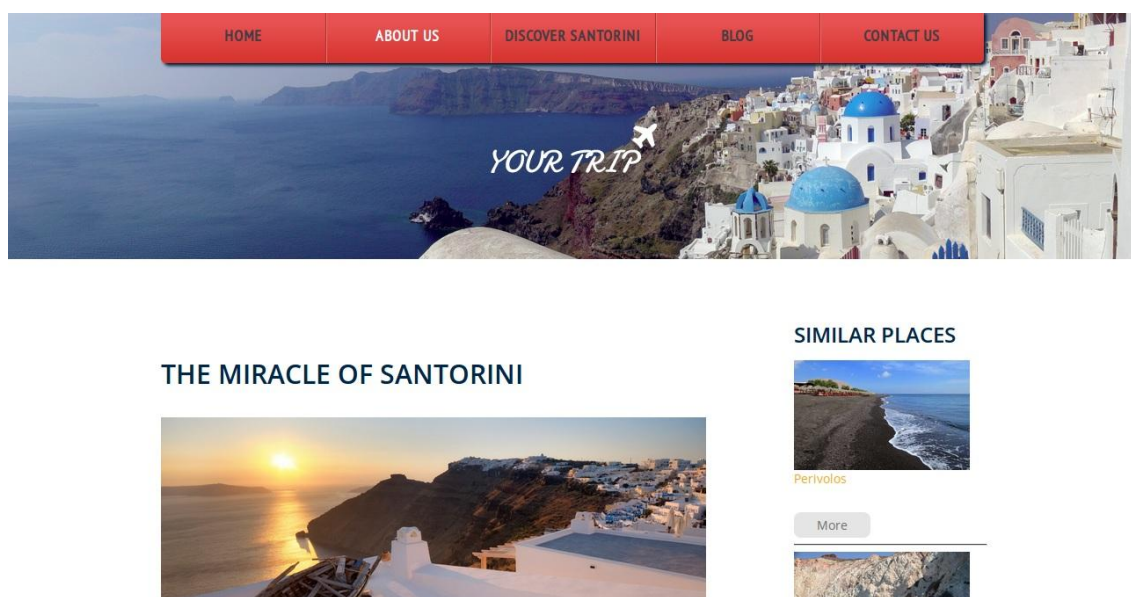
Πριν από τη μεγάλη προϊστορική ηφαιστειακή καταστροφή το 1613 π.Χ. το νησί ονομαζόταν Στρογγυλή και αργότερα πήρε το όνομα Καλλίστη. Η Σαντορίνη και τα γύρω νησάκια της Θηρασίας και το Ασπρονήσι είναι τα απομεινάρια της Στρογγυλής. Η έκρηξη του ηφαιστείου το 1613 π.Χ. που έγινε στο νησί της Στρογγυλής δημιούργησε την Καλντέρα της Σαντορίνης και είχε σαν αποτέλεσμα την καταστροφή του προϊστορικού πολιτισμού της Κρήτης και του ίδιου του νησιού. Ο Θήρας ήταν ο πρώτος Σπαρτιάτης άποικος του νησιού και το νησί πήρε το όνομά του. Αργότερα οι Φράγκοι Σταυροφόροι την ονόμασαν Σαντορίνη (Σάντα Ιρένε) προς τιμή της εκκλησίας της Αγίας Ειρήνης. Υπάρχουν διαφορετικές απόψεις σχετικά με τη θέση της εκκλησίας, η μία είναι ότι πρόκειται για το εκκλησάκι της Αγίας Ειρήνης που υπήρχε στη Θηρασιά και η άλλη είναι ότι πρόκειται για την παλαιοχριστιανική εκκλησία της Αγίας Ειρήνης, ερείπια της οποίας ανακαλύφθηκαν στην περιοχή της Περίσσης τη δεκαετία του '20.

Κατά τη διάρκεια του 16ου αιώνα, η Σαντορίνη και άλλα νησιά του Αιγαίου, δέχτηκαν τις επιδρομές τούρκων πειρατών με αρχηγό τον Μπαρμπαρόσα που ανάγκασε τους Φράγκους να δεχτούν την επικυριαρχία του Τούρκου Σουλτάνου. Το νησί της Σαντορίνης τελικά καταλήφθηκε οριστικά από τους Τούρκους το 1566, εκτός από το κάστρο στο Ακρωτήριο, που το κατέλαβαν το 1617. Ο σουλτάνος Μουράτ ο Γ' το 1580, χορήγησε σημαντικά προνόμια τα νησιά των Κυκλάδων γεγονός που βοήθησε την ανάπτυξη του εμπορίου και την αυτοδιοίκηση των νησιών.

Παρά την κακή κατάσταση του εδάφους και των καταστροφικών σεισμών που έπληξαν το νησί, η Σαντορίνη ανέπτυξε τη γεωργία και τη ναυτιλία. Τον 18 αιώνα ο πληθυσμός του νησιού έφτασε τους 9000 κατοίκους. Στις αρχές του 19ου αιώνα, συνεχίστηκε η οικονομική ευημερία και η ναυτιλία του νησιού. Η Σαντορίνη πήρε μέρος στην ελληνική επανάσταση στις 5 Μαΐου 1821 και έγινε μέρος του ελληνικού κράτους το 1832 μαζί με τα υπόλοιπα νησιά των Κυκλάδων.

Στη σελίδα "About Us" ο χρήστης μπορεί να βρει χρήσιμες πληροφορίες αναφορικά με την ιστορία της Σαντορίνης, την αρχιτεκτονική, τη γεωγραφική της θέση και πληροφορίες σχετικά με τον τρόπο μετάβασης στο νησί (είτε με πλοίο είτε με αεροπλάνο), τα ενοικιαζόμενα αυτοκίνητα, τα τουριστικά γραφεία, τα λεωφορεία, το τηλεφόνι, το αεροδρόμιο, το νοσοκομείο κλπ.





Εικόνα 5.5 Η σελίδα “About Us”

Η παραδοσιακή αρχιτεκτονική και κυκλαδίτικη φινέτσα στη Σαντορίνη είναι ενταγμένη στην Αιγαιοπελαγίτικη. Ωστόσο, «εκμεταλλεύεται» τις ιδιαιτερότητες του νησιού ώστε να δημιουργήσει ένα κτισμένο περιβάλλον με ασυνήθιστες ελευθερίες έκφρασης. Η ιδιομορφία του εδάφους επιτρέπει να υπάρχουν υπόγεια κτίσματα, ενώ από πάνω τους καλλιεργείται η γη, κτίσματα σε τόσο στενή συνύπαρξη ώστε δεν διακρίνεται πού σταματάει η μία ιδιοκτησία και πού αρχίζει η άλλη. Τη γνωρίζουν όλοι, παντού μιλούν γι’ αυτήν, την ονειρεύονται με τον ένα ή τον άλλο τρόπο και όλοι εύχονται να απολαύσουν ένα ηλιοβασίλεμα στην Καλντέρα. Η Σαντορίνη έχει πάρα πολλά να μας διηγηθεί.

### 5.2.3 Ανακαλύπτοντας τη Σαντορίνη (Η Σελίδα “Discover Santorini”)

Στη σελίδα “Discover Santorini”, ο χρήστης έχει πρόσβαση σε κάθε μία από τις κατηγορίες που υφίστανται, δηλαδή Hotels, Restaurants, Beaches, Excursions & Tours, Villages, Sightseeing, Entertainment, Activities και Features. Πληκτρολογώντας “Learn More”, θα εμφανιστεί μία λίστα με όλα τα άρθρα ανά κατηγορία. Για παράδειγμα, στην κατηγορία Hotels εμφανίζονται όλα τα ξενοδοχεία που έχουν εισαχθεί από το διαχειριστή (administrator) της ιστοσελίδας ανά ημερομηνία δημοσίευσης. Πρώτο εμφανίζεται εκείνο το ξενοδοχείο που προστέθηκε τελευταία (με την πιο πρόσφατη ημερομηνία). Έτσι, πάνω πάνω έχουμε την ημερομηνία που αναρτήθηκε το συγκεκριμένο ξενοδοχείο, ακολουθεί μία εικόνα σχετική με το ξενοδοχείο, το όνομά του και μία συνοπτική περιγραφή. Τέλος, στο σύνδεσμο “Learn More” ο χρήστης, αν επιθυμεί, μπορεί να διαβάσει περισσότερα για το ξενοδοχείο.

Η Σαντορίνη χάρη στη μεγάλη της τουριστική ανάπτυξη τις τελευταίες δεκαετίες προσφέρει στον επισκέπτη πολλές και διαφορετικές επιλογές διαμονής που πραγματικά ικανοποιούν κάθε γούστο, την ανάγκη για κάθε τύπου διακοπές, αλλά και διαφορετικά βάλαντια. Θα βρείτε από οργανωμένο κάμπινγκ μέχρι υπερπολυτελή ξενοδοχεία που κοστίζουν χιλιάδες ευρώ τη βραδιά. Ανάμεσα σε αυτές τις δύο κατηγορίες θα βρείτε πολλά μικρά και μεγάλα ξενοδοχεία και πάρα πολλά ενοικιαζόμενα δωμάτια. Επιλογές διαμονής θα βρείτε σχεδόν σε όλο το νησί.



Η πρώτη επιλογή βέβαια για όσους θέλουν να κάνουν τις διακοπές τους στη Σαντορίνη είναι το φρύδι της Καλντέρας σε έναν από τους τέσσερις παραδοσιακούς οικισμούς, όπως είναι τα Φηρά, το Φηροστεφάνι, το Ημεροβίγλι και η Οία. Είναι η επιλογή σας για ρομαντική διαμονή, είναι η επιλογή διαμονής για το μήνα του μέλιτος και για όσα ζευγάρια είναι σε μόνιμο μήνα του μέλιτος. Το μόνο σίγουρο σε αυτή την επιλογή είναι ότι θα σας χαρίσει ησυχία - εκτός ίσως από τον ισχυρό αέρα κάποιες στιγμές - ρομαντικές στιγμές με πανέμορφα ηλιοβασιλέματα, αλλά θα σας κοστίσει ακριβά. Το πόσο ακριβά εξαρτάται από το αν θα είστε σε ένα υπερπολυτελές ξενοδοχείο ή σε ένα ενοικιαζόμενο δωμάτιο.

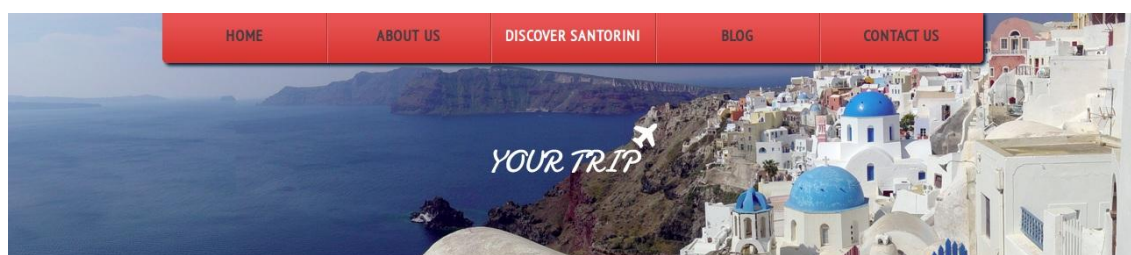
Η επόμενη επιλογή σας για τη διαμονή στο νησί είναι κάποιος παραθαλάσσιος οικισμός. Πρώτοι σε προτίμηση έρχονται οι οικισμοί στο Καμάρι και στην Περίσσα-Περίβολο. Εδώ θα βρείτε ξενοδοχεία αλλά και μία πληθώρα από ενοικιαζόμενα δωμάτια. Η διαμονή εδώ δεν θα κοστίσει όσο στην Καλντέρα, αλλά υπάρχουν πάλι διάφορων τύπων επιλογές. Ακριβά αλλά και φθηνότερα ξενοδοχεία και ενοικιαζόμενα δωμάτια ανάλογα με τις παροχές. Το πλεονέκτημα για τις διακοπές σας αν μείνετε κοντά στη θάλασσα είναι προφανές. Είναι η επιλογή που προτιμούν οικογένειες με μικρά παιδιά και όσοι ψάχνουν κάτι φθηνότερο σε σχέση με την Καλντέρα.

Εκτός από αυτές τις ίσως κυριότερες επιλογές σας για διαμονή στη Σαντορίνη υπάρχουν και πολλές άλλες που έχουν και αυτές τα πλεονεκτήματά τους. Μπορείτε να επιλέξετε να μείνετε σε κάποιο παραδοσιακό οικισμό στο εσωτερικό του νησιού, ή πιο κοντά στο αεροδρόμιο για γρήγορες αποδράσεις, ή ακόμα να επιλέξετε το Ακρωτήρι που αποτελεί ανερχόμενο οικισμό και προσφέρει θέα στο Ηφαίστειο αλλά και στους υπόλοιπους τέσσερις παραδοσιακούς οικισμούς στο φρύδι της Καλντέρας και είναι πιο κοντά στην κόκκινη παραλία.

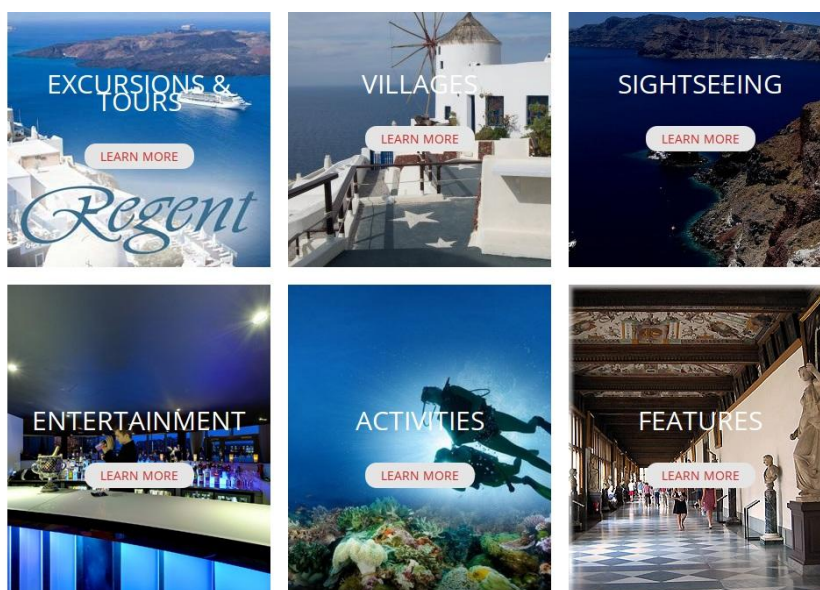
Όπως και να είναι, ότι και να επιλέξετε για τη διαμονή σας στο νησί, το σίγουρο είναι ότι θα περάσετε αξέχαστες διακοπές. Σε όλους η Σαντορίνη έχει να προσφέρει ξεχωριστές στιγμές και συγκινήσεις. Επιπλέον, προσφέρει επιλογές που ταιριάζουν στον προϋπολογισμό σας και στο στυλ των διακοπών που θέλετε να κάνετε.

Στην πορεία θα αναλύσουμε περαιτέρω τη σελίδα κάθε άρθρου ξενοδοχείων και εστιατορίων τα οποία αποτελούν και το σύστημα συστάσεων της ιστοσελίδας. Το ίδιο συμβαίνει και με τις λίστες των άρθρων όλων των υπόλοιπων κατηγοριών. Παρακάτω παρουσιάζουμε ενδεικτικά μερικές χαρακτηριστικές εικόνες της σελίδας "Discover Santorini", καθώς τη λίστα με τα άρθρα από τις κατηγορίες Hotels και Restaurants.





Εικόνα 5.6α Η σελίδα “Discover Santorini” με τις τρεις πρώτες κατηγορίες



Εικόνα 5.6β Η σελίδα “Discover Santorini” με τις υπόλοιπες έξι κατηγορίες

Γενικά η Σαντορίνη είναι ένα ακριβό νησί σε ότι αφορά τη διαμονή, και τα ξενοδοχεία με θέα στο ηφαίστειο έχουν υψηλές τιμές αλλά παρόλα αυτά μπορείτε να μείνετε, ειδικά στα Φηρά, σε ξενοδοχεία με φθηνότερες τιμές με θέα την ανατολική πλευρά του νησιού και σε καταλύματα με βασικές και άνετες εγκαταστάσεις και υπηρεσίες. Υπάρχουν επίσης δύο ξενώνες νεότητας στο νησί και τρία καλά εξοπλισμένα κάμπινγκ.

Πολλά ξενοδοχεία και ιδιοκτήτες δωματίων παρέχουν δωρεάν υπηρεσίες και μεταφορά από το λιμάνι και το αεροδρόμιο. Όπως και στα περισσότερα νησιά το καλοκαίρι, πρέπει να είσαστε επιφυλακτικοί με την πρόσφορα καταλύματος από ιδιοκτήτες στο λιμάνι ή το αεροδρόμιο, και να βεβαιωθείτε για την τοποθεσία εάν δεν θέλετε να βρεθείτε σε απόμακρα σημεία του νησιού. Κατά την υψηλή περίοδο χωρίς να έχετε κράτηση διαμονής από νωρίς είναι δύσκολο να βρείτε κατάλυμα με φτηνή τιμή.

## HOTELS

21 MAY 2017



## MELTEMI LUXURY SUITES

Set in a tranquil area in Perissa, Meltemi Luxury Suites is built with respect to the traditional architectural style of the Island. Guests enjoy free sun beds and umbrellas at Perissa Beach, at 250 metres, as well as a fresh water pool with pool bar and sun terrace.



## Εικόνα 5.7 Η σελίδα “Hotels”

Η κουζίνα της Σαντορίνης συνδέεται κυρίως με τα τοπικά προϊόντα της εύφορης γης της. Οι ηφαιστειακές κοιλάδες, η αύρα της θάλασσας και ο ζεστός ήλιος συμβάλει σε μία κουζίνα πλούσια σε γεύσεις και αυθεντικά φαγητά. Τα παραδοσιακά τοπικά πιάτα, φτιαγμένα από φρέσκα υλικά της γης και της θάλασσας, φρέσκα ψάρια, οι ιδιαίτερα νόστιμες ντομάτες, άσπρη μελιτζάνα, κολοκυθάκια, μπιζέλια, φασόλια και κάπαρη. Στις διάφορες ταβέρνες και τα εστιατόρια του νησιού, μπορείτε να απολαύσετε μερικές ωραίες σαλάτες, αλλά και εξαιρετική ομελέτα, άγρια κουνέλια με τυρί, ψωμί με σάφρανο, φάβα με ελαιόλαδο και ρίγανη, τυρί ντόπιο, τοπικά χοιρινά λουκάνικα, νόστιμα τηγανιτά κεφτεδάκια με ντομάτα, γνωστά ως τοματοκεφτέδες. Δοκιμάστε επίσης, φάβα με μελιτζάνα ή λευκές μελιτζάνες τηγανητές, που συμπληρώνονται από τα διάσημα κρασιά της Σαντορίνης.

Όμως η Σαντορίνη δεν είναι γνωστή μόνο για την ποικιλία της κουζίνας της, αλλά και για τα κρασιά της. Αρκετές ιστορικές πηγές μαρτυρούν ότι η καλλιέργεια κρασιού στη Σαντορίνη έχει ιστορία πάνω από 3500 χρόνια. Από το 1700 π.Χ. το νησί είχε εξαγωγές κρασιών στη Μεσόγειο, όπως φαίνεται από τις τοιχογραφίες που βρέθηκαν στα σπήλια στο Ακρωτήριο. Η κύρια λευκή ποικιλία σταφυλιού ονομάζεται Ασύρτικο και καλλιεργείται με μία αρχαία τεχνική.

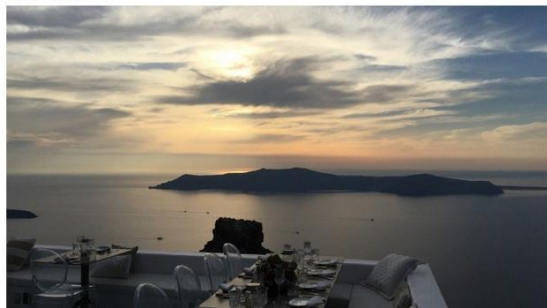
Στην πράξη, οι κλάδοι σχηματίζουν στεφάνια για την προστασία των σταφυλιών από τη θερμότητα του ήλιου και τους ανέμους. Τα κλίματα απέχουν πολύ μακριά το ένα από το άλλο και παράγουν πολύ λίγα σταφύλια, γεγονός που εξηγεί την πυκνότητα και τον πλούτο των αρωματικών κρασιών. Μερικές φορές αισθάνεται στα κρασιά μία ελαφρώς αλμυρή γεύση λόγω του αλατιού που εναποτίθενται σε πολύ μικρές ποσότητες στο δέρμα των σταφυλιών αλλά εξακολουθεί και καταφέρνει να διεισδύει στο σταφύλι.

Για τους λάτρεις της Μεσογειακής διατροφής όπως τα ψάρια και λαχανικά μπορείτε να βρείτε διάφορα εστιατόρια σε πολύ προσιτές τιμές στο Ημεροβίγλι, την Οία, τα Φηρά και αλλού. Για να εξοικονομήσετε χρήματα, μείνετε μακριά από εμφανώς τουριστικά εστιατόρια και προτιμήστε τις οικογενειακές ταβέρνες που βρίσκονται γύρω από τις μικρότερες παραλίες και τα χωριά.

Στα Φηρά και σχεδόν σε όλα τα θέρετρα του νησιού και τις παραλίες, θα βρείτε εστιατόρια όλων των ειδών και κατηγοριών, από βραβευμένα γκουρμέ εστιατόρια σε απλές ταβέρνες και σουβλατζίδικα. Επίσης, θα βρείτε γνωστές αλυσίδες με φαγάδικα, ψησταριές, κρεπερί, ιταλικά εστιατόρια και άλλα εστιατόρια με ευρωπαϊκή κουζίνα, πιτσαρίες, τυροπιτάδικα και σνακ μπαρ. Στις παραλίες υπάρχουν αρκετά καλά εστιατόρια και ψαροταβέρνες. Γενικά υπάρχουν φαγάδικα για κάθε γούστο και πορτοφόλι.

## RESTAURANTS

15 MAY 2017



THE ATHENIAN HOUSE

Ideally located in Imerovigli, the Athenian House Restaurant offers exceptional food and outstanding view to the alluring Aegean Sea from its spacious terrace.



### Εικόνα 5.8 Η σελίδα “Restaurants”

Εν συνεχεία, θα περιγράψουμε το σύστημα συστάσεων που πραγματοποιείται στις σελίδες των ξενοδοχείων και εστιατορίων της ιστοσελίδας. Στο σημείο αυτό, ο χρήστης από τη στιγμή που έχει επιλέξει να επισκεφθεί ένα ξενοδοχείο και βρεθεί στη σελίδα του συγκεκριμένου ξενοδοχείου, μπορεί να διαβάσει περισσότερες πληροφορίες για την τοποθεσία και τις παροχές του ξενοδοχείου, από πόσα αστέρια αποτελείται, να πλοηγηθεί στην ιστοσελίδα της Booking, σε περίπτωση που αποφασίσει να κάνει μία κράτηση και να αξιολογήσει το ξενοδοχείο ανάλογα με τις υπηρεσίες που παρέχει ή κατά πόσο έμεινε γενικότερα ικανοποιημένος. Στο πεδίο “Similar Places”, το σύστημα διαμέσω ενός αλγόριθμου συστάσεων, προτείνει αυτομάτως στο χρήστη παρόμοια ξενοδοχεία αντίστοιχων χαρακτηριστικών και παροχών με το επιλεγμένο που έχουν ήδη επισκεφθεί άλλοι χρήστες. Ύστερα ακολουθεί ένα διαφορετικό σύστημα συστάσεων το οποίο προτείνει στο χρήστη ξενοδοχεία που έχουν αξιολογηθεί με την υψηλότερη βαθμολογία.

Για παράδειγμα, έστω ότι ο χρήστης Α επισκέπτεται τη σελίδα του πεντάστερου ξενοδοχείου La Mer Deluxe & Spa που βρίσκεται στην περιοχή Καμάρι. Εδώ, ο χρήστης έχει πρόσβαση σε εκτενέστερη περιγραφή του ξενοδοχείου, όσον αφορά την τοποθεσία του, μερικές από τις βασικές υπηρεσίες που προσφέρει, τη δυνατότητα να πραγματοποιήσει κράτηση μέσω της Booking, εφόσον έχει αποφασίσει να κάνει τις διακοπές του στο συγκεκριμένο ξενοδοχείο, καθώς και το γεγονός ότι μπορεί να ψηφίσει το ξενοδοχείο που επισκέφθηκε αξιολογώντας το, όπως εκείνος κρίνει καλύτερα, δίνοντάς του βαθμολογία από το ‘1’ μέχρι και το ‘5’. Επομένως, κάτω ακριβώς από τις παροχές του ξενοδοχείου υπάρχει το λεγόμενο “Rating” στο οποίο κάθε χρήστης μπορεί να ψηφίσει όπως επιθυμεί. Όσο ο χρήστης Α βρίσκεται στη σελίδα αυτού του ξενοδοχείου, δίπλα στα Similar Places του προτείνεται ένα άλλο πεντάστερο ξενοδοχείο ονόματι La Maltese Oia που έχει επισκεφθεί ένας διαφορετικός χρήστης (πχ. ο χρήστης Β). Το εν λόγω ξενοδοχείο μάλιστα έχει επισκεφθεί επτά φορές. Θα μπορούσε βέβαια να μην υπήρχε κάποια διαθέσιμη πρόταση αντίστοιχου ξενοδοχείου όταν κανένας χρήστης δεν έχει επισκεφθεί κάποιο από τα υπάρχοντα ξενοδοχεία της ιστοσελίδας. Στην περίπτωση όμως τώρα που ο χρήστης Β επισκεφθεί το πεντάστερο ξενοδοχείο Mediterranean Royal, αυτομάτως το σύστημα συστάσεων του προτείνει το πεντάστερο La Mer Deluxe & Spa που είχε νωρίτερα επισκεφθεί ο χρήστης Α καθώς και μία δεύτερη επιλογή πεντάστερου ξενοδοχείου ονόματι La Perla Villas προερχόμενο επίσης από την επισκεψιμότητα του χρήστη Α. Το La Perla Villas επειδή έχει επισκεφθεί τις περισσότερες φορές, 31 συνολικά, σε σχέση με το La Mer Deluxe με μόλις 17, εμφανίζεται πρώτο στη λίστα συστάσεων των Similar Places. Έχουμε επιλέξει να εμφανίζονται τυχαία μέχρι τέσσερις κορυφαίες προτεινόμενες επιλογές ξενοδοχείων και εστιατορίων. Επιπλέον, όταν ο



χρήστης Β επισκεφθεί για πρώτη φορά το πεντάστερο La Mer Deluxe & Spa τότε το σύστημα του προτείνει τα ανάλογα πεντάστερα ξενοδοχεία Mediterranean Royal και La Maltese Oia με σειρά αύξουσας προτεραιότητας εξαιτίας της επισκεψιμότητας των χρηστών. Σε μία επόμενη ανανέωση της σελίδας του ξενοδοχείου αυτού μπορεί να εμφανιστεί μία επιπρόσθετη πρόταση πεντάστερου ξενοδοχείου, όπως αυτή του Kirini Suites, όπου με 15 φορές επισκεψιμότητα το κατατάσσει στην τρίτη δυνατή επιλογή. Να τονίσουμε το γεγονός ότι η εμφάνιση των προτάσεων γίνεται με τυχαίο τρόπο και πάντα με σειρά προτεραιότητας βάσει επισκέψεων των χρηστών. Κάτι αντίστοιχο συμβαίνει και στην περίπτωση που ο χρήστης Α επισκεφθεί το πεντάστερο La Perla Villas, για το οποίο του προτείνονται τα πεντάστερα Mediterranean Royal και La Maltese Oia του χρήστη Β που με τη σειρά του δεν έχει επισκεφθεί το La Perla Villas. Χαρακτηριστικά παραδείγματα αυτού του συστήματος συστάσεων στα Similar Places, όχι μόνο αποκλειστικά για πεντάστερα ξενοδοχεία, παρουσιάζονται στις παρακάτω εικόνες.

### KIRINI SUITES & SPA



#### ABOUT

This 5-star hotel, with its traditional architecture and its multi-levelled terraces, perches from the cliff, overlooking the blue waters of the Aegean Sea and the dramatic volcano island.

#### SIMILAR PLACES

Sorry, there is not available suggestion for hotel

#### SUGGESTIONS

#### CHOOSE THE ISLAND

- > Mykonos
- > Rhodes
- > Crete
- > Kefalonia
- > Corfu
- > Kos
- > Lefkas
- > Skiathos



Εικόνα 5.9 Η σελίδα του ξενοδοχείου Kirini Suites & Spa δίχως διαθέσιμη πρόταση

### LA MER DELUXE HOTEL & SPA



#### ABOUT

Situated only 50 metres from Kamari Beach, La Mer Deluxe Hotel & Spa offers elegant rooms in order to ensure a relaxing stay. It features a landscaped pool area and an on-site spa.

The stylish rooms combine traditional Cycladic elements with modern features, such as a flat-screen TV with CD/DVD player and free Wi-Fi. All rooms come with a hydromassage tub or shower.

#### SIMILAR PLACES



La Maltese Oia  
(visited 9 times)

More

#### SUGGESTIONS

#### CHOOSE THE ISLAND

- > Mykonos
- > Rhodes
- > Crete



Εικόνα 5.10 Εμφάνιση διαθέσιμης πρότασης του χρήστη Β για το χρήστη Α

### LA MER DELUXE HOTEL & SPA



**ABOUT**

Situated only 50 metres from Kamari Beach, La Mer Deluxe Hotel & Spa offers elegant rooms in order to ensure a relaxing stay. It features a landscaped pool area and an on-site spa.

### SIMILAR PLACES



Mediterranean Royal  
(visited 16 times)

More



La Maltese Oia  
(visited 9 times)

More



**Εικόνα 5.11 Εμφάνιση δύο διαθέσιμων προτάσεων του χρήστη Β για το χρήστη Α**

### LA MER DELUXE HOTEL & SPA



**ABOUT**

Situated only 50 metres from Kamari Beach, La Mer Deluxe Hotel & Spa offers elegant rooms in order to ensure a relaxing stay. It features a landscaped pool area and an on-site spa.

The stylish rooms combine traditional Cycladic elements with modern features, such as a flat-screen TV with CD/DVD player and free Wi-Fi. All rooms come with a hydromassage tub or shower.

The hotel serves a rich American buffet breakfast with fresh fruit. The hotel's restaurant serves



La Perla Villas  
(visited 31 times)

More



Mediterranean Royal  
(visited 16 times)

More



Kirini Suites & Spa  
(visited 15 times)

More



**Εικόνα 5.12 Εμφάνιση τριών διαθέσιμων προτάσεων του χρήστη Β για το χρήστη Α**



## MEDITERRANEAN ROYAL



### ABOUT

The Mediterranean White in Santorini is a 5-star hotel with a wide range of services and facilities.

Our unit has been constructed in a traditional Aegean style and lies 200 metres from the beach, covering an extent of 10 acres. The establishment contains gardens and a private

### SIMILAR PLACES



La Perla Villas  
(visited 31 times)

More



La Mer Deluxe Hotel & Spa  
(visited 17 times)

More

### SUGGESTIONS



**Εικόνα 5.13 Επίσκεψη του χρήστη Β στο πεντάστερο ξενοδοχείο Mediterranean Royal και τυχαία εμφάνιση δύο προτάσεων του χρήστη Α που δεν έχει επισκεφθεί ο χρήστης Β**

Santorini: Elegy in Blue - Chromium

Santorini: Elegy in Blue

localhost/hotel/212

## LOUCAS HOTEL

### ABOUT

Enjoying a central location at Fira's caldera, Loucas boasts a sunset-view bar and a pool-side restaurant, and offers an outdoor pool with views over the old port and the sea.

Carved into the cliffs, Loucas guest rooms are decorated in traditional Santorinian style. They all enjoy verandas with views to the sea and the volcano. Each is equipped with satellite/cable TV and a mini bar.

### SIMILAR PLACES

Finikas Hotel  
(visited 5 times)

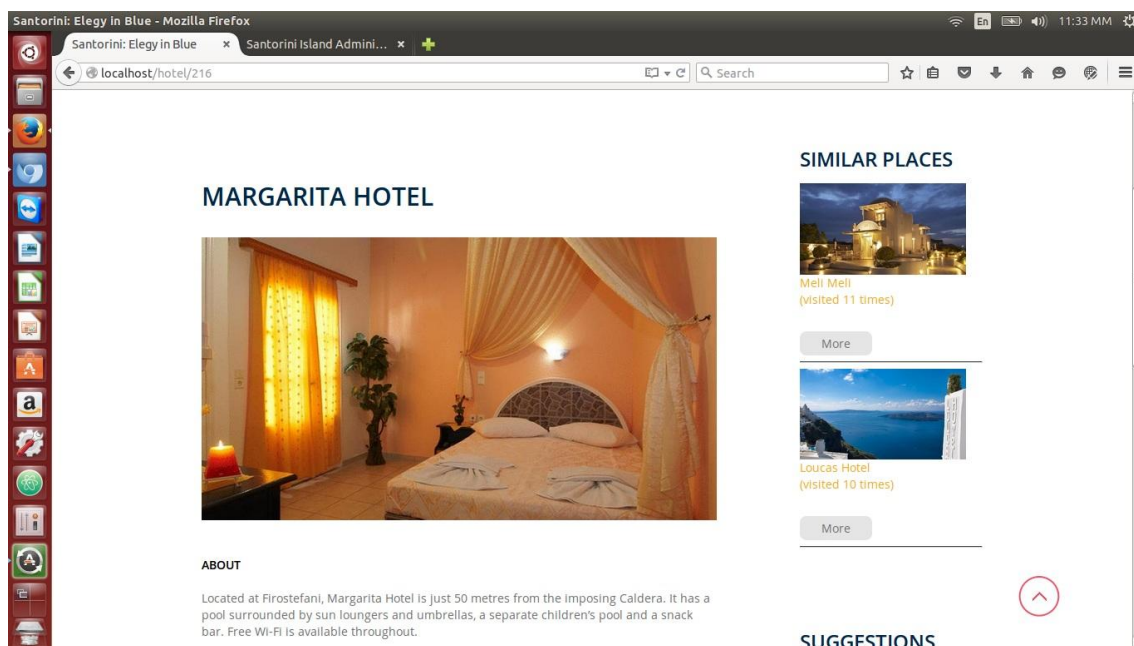
More

### SUGGESTIONS

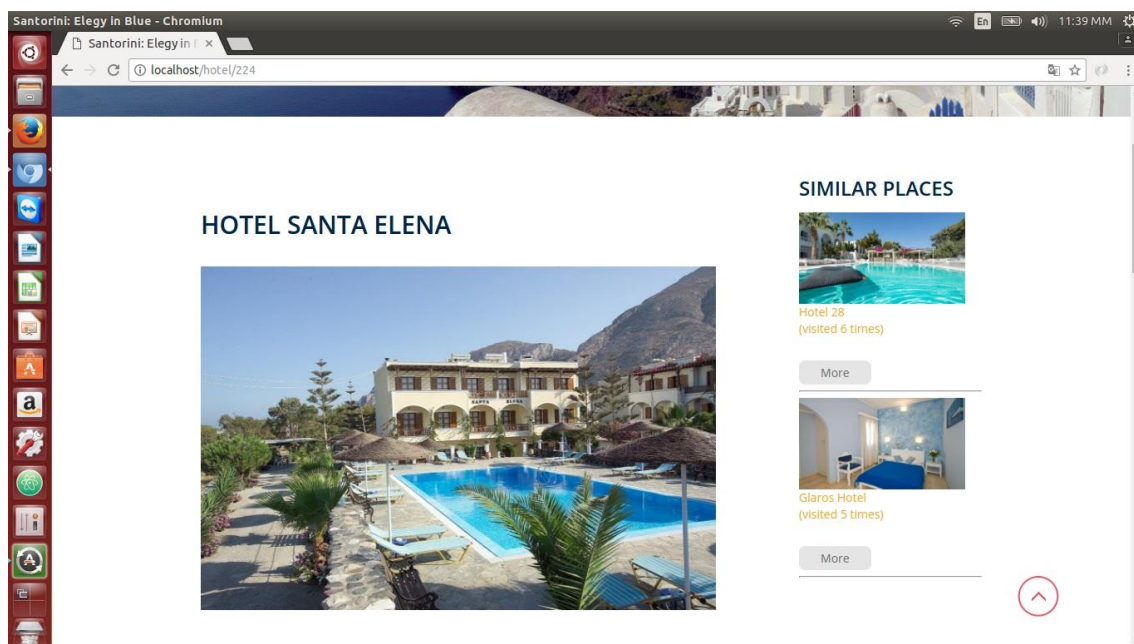
#### CHOOSE THE ISLAND

- > Mykonos
- > Rhodes
- > Crete

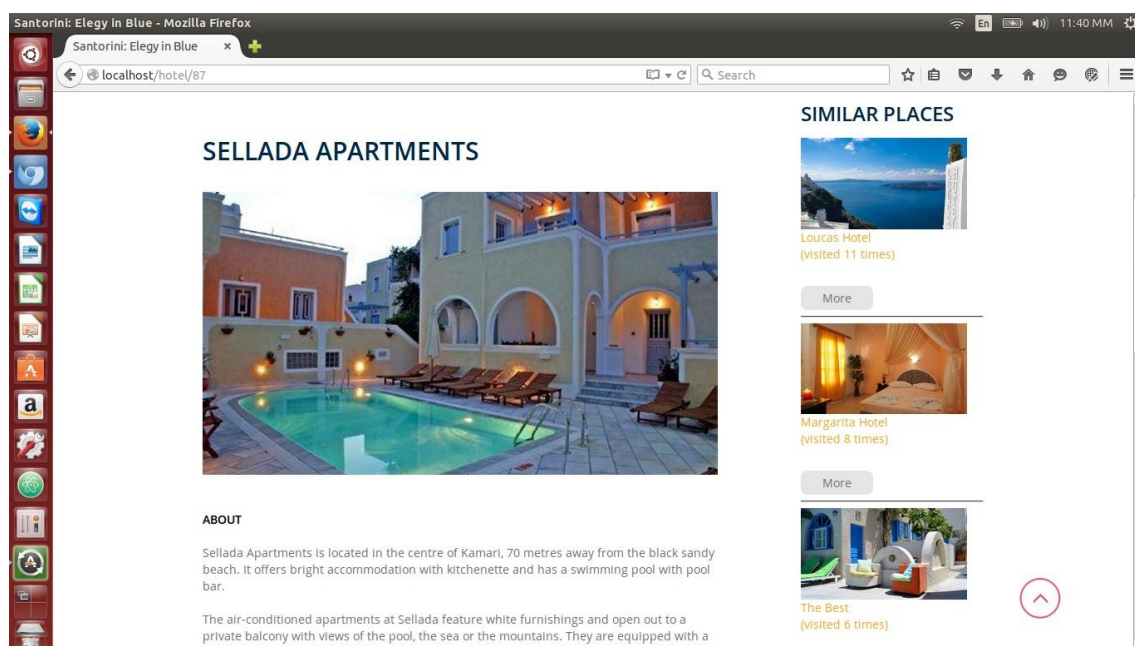
**Εικόνα 5.14α Επίσκεψη του χρήστη Α στο τρίαστερο ξενοδοχείο Loucas και τυχαία εμφάνιση πρότασης του Finikas Hotel από το χρήστη Β που δεν έχει επισκεφθεί ο χρήστης Α**



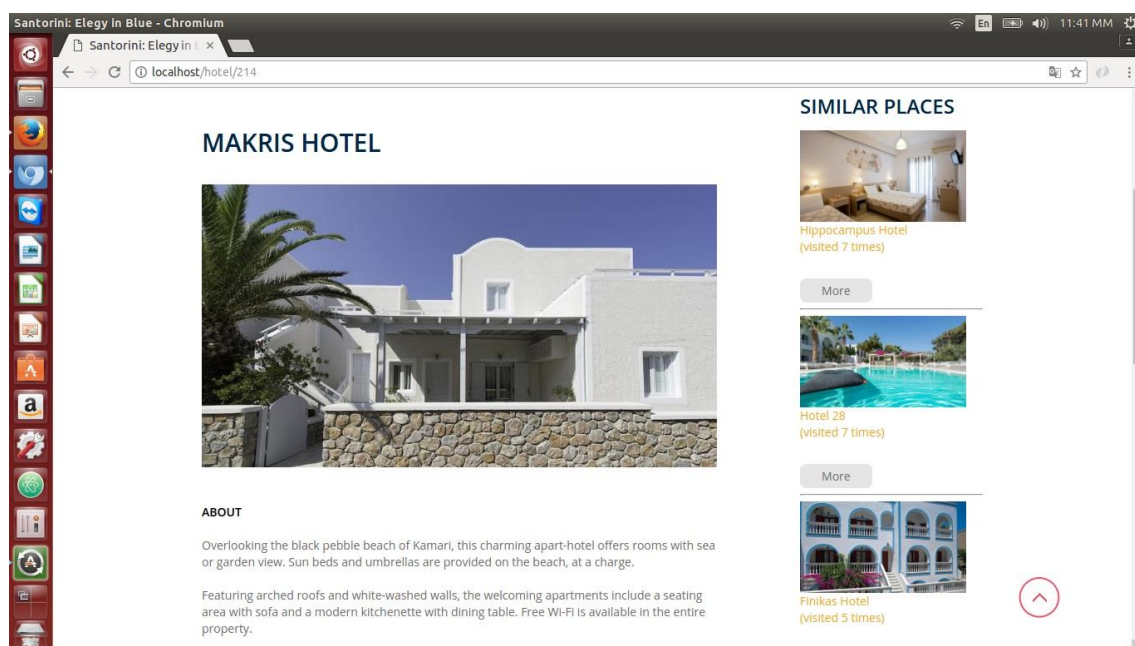
**Εικόνα 5.14β Επίσκεψη του χρήστη Β στο τρίαστερο Margarita Hotel και τυχαία εμφάνιση προτάσεων του Meli Meli και Loucas Hotel από το χρήστη Α που δεν έχει επισκεφθεί ο χρήστης Β**



**Εικόνα 5.14γ Επίσκεψη του χρήστη Α στο τρίαστερο Santa Elena Hotel και εμφάνιση προτάσεων του Hotel 28 και Glaros από το χρήστη Β που δεν έχει επισκεφθεί ο χρήστης Α**

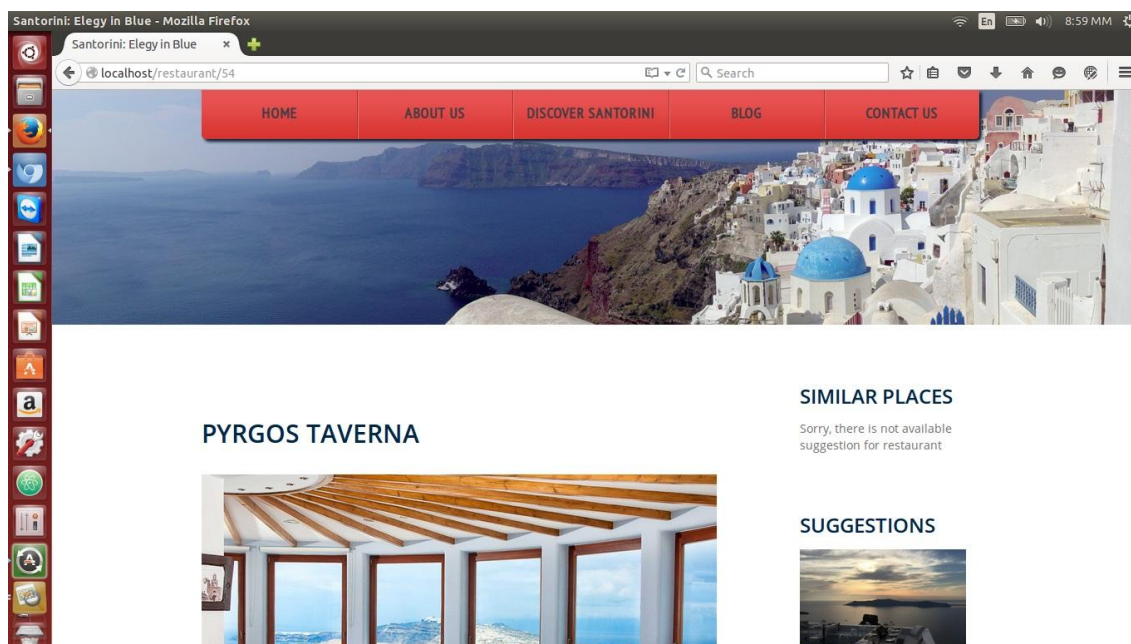


**Εικόνα 5.14δ Επίσκεψη του χρήστη Γ στο τριάζτερο Sellada Apartments και τυχαία εμφάνιση προτάσεων από το χρήστη Α και Β που δεν έχει επισκεφθεί ο χρήστης Γ**

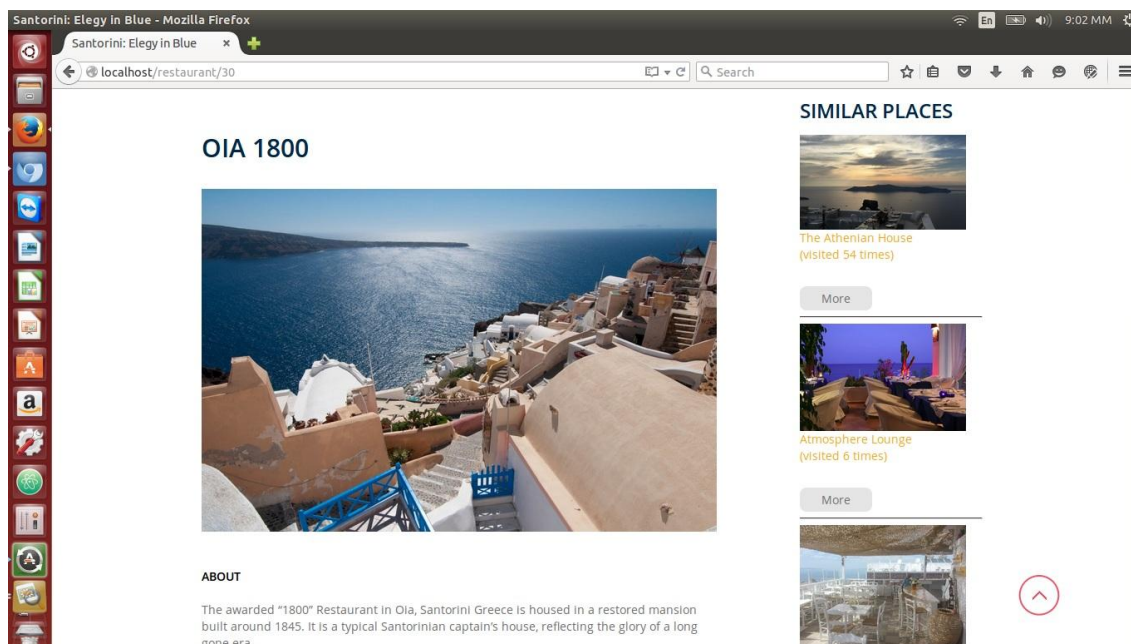


**Εικόνα 5.14ε Επίσκεψη του χρήστη Γ στο τριάζτερο Makris Hotel και τυχαία εμφάνιση προτάσεων από το χρήστη Α και Β που δεν έχει επισκεφθεί ο χρήστης Γ**

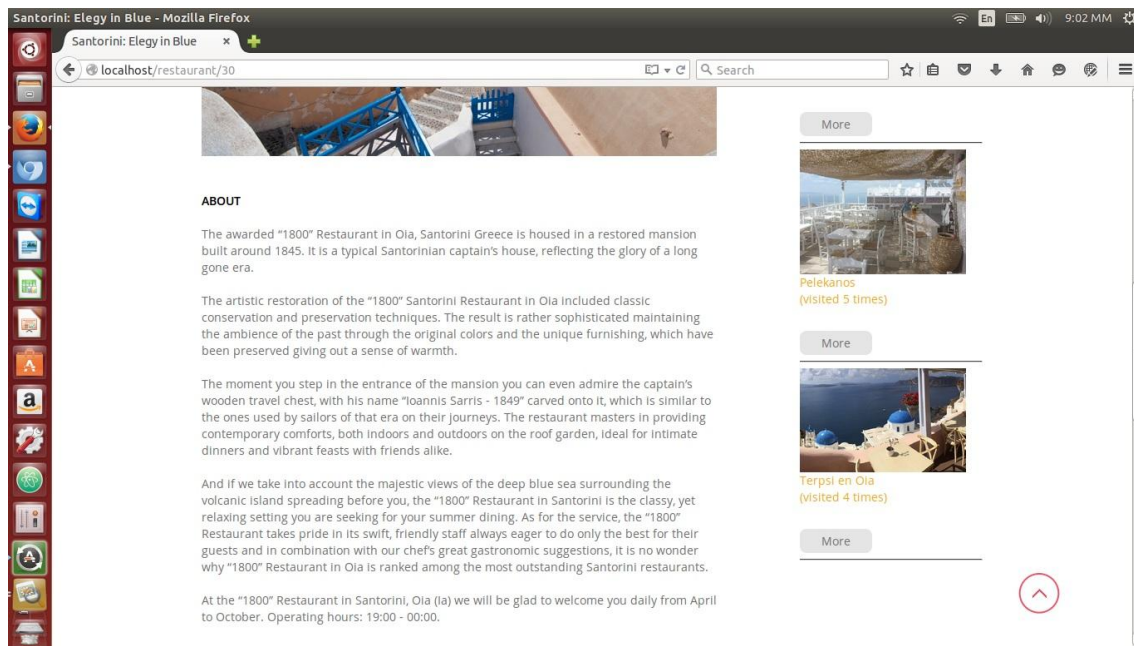




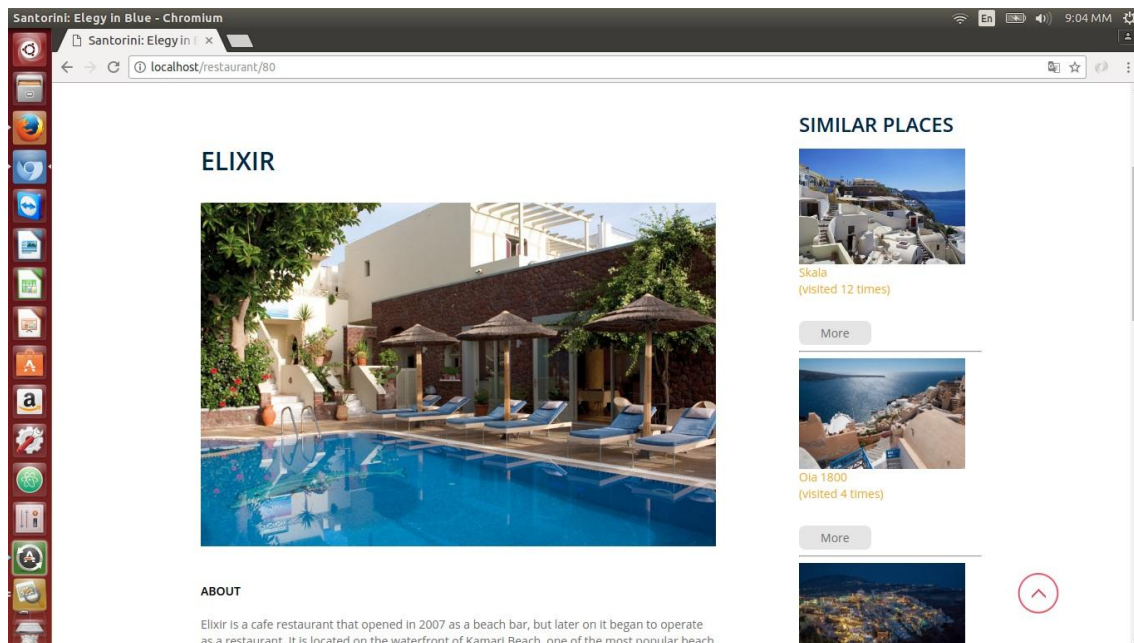
Εικόνα 5.15 Η σελίδα του εστιατορίου Pyrgos Taverna δίχως διαθέσιμη πρόταση



Εικόνα 5.16α Επίσκεψη του χρήστη Α στο εστιατόριο Oia 1800 και τυχαία εμφάνιση τεσσάρων προτάσεων από το χρήστη Β που δεν έχει επισκεφθεί ο χρήστης Α

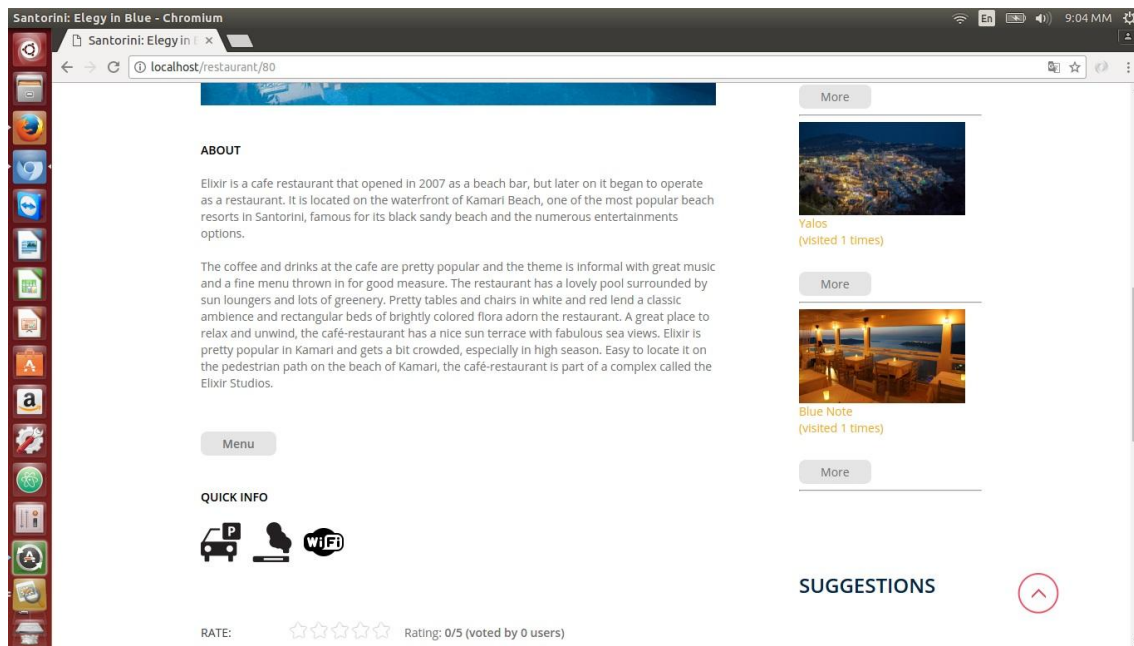


**Εικόνα 5.16β Επίσκεψη του χρήστη A στο εστιατόριο Oia 1800 και τυχαία εμφάνιση τεσσάρων προτάσεων από το χρήστη B που δεν έχει επισκεφθεί ο χρήστης A**

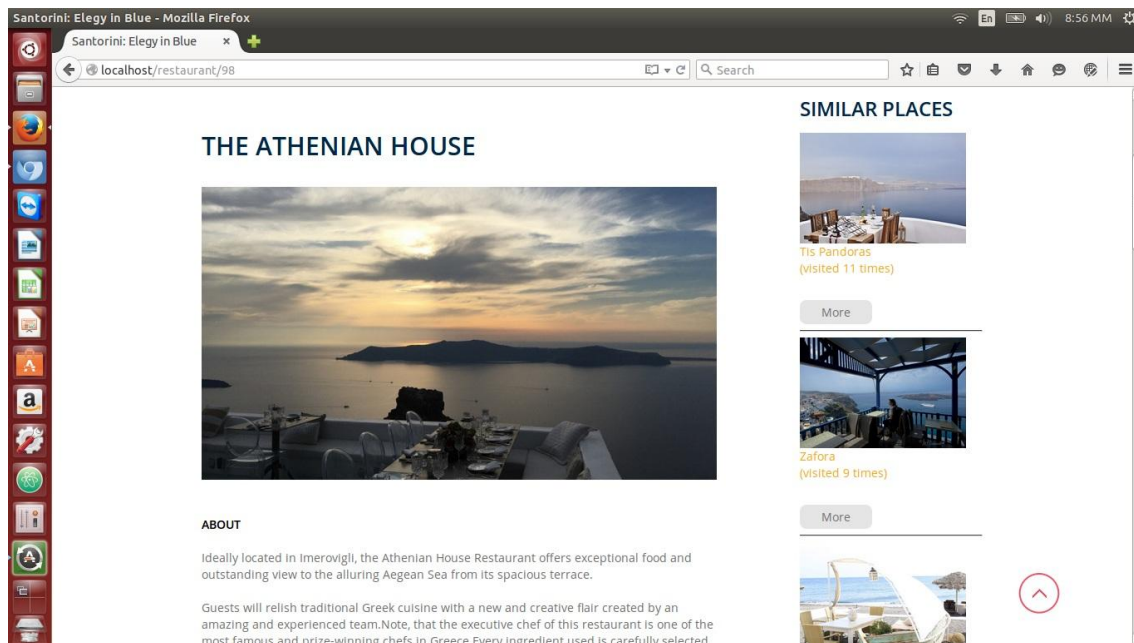


**Εικόνα 5.17α Επίσκεψη του χρήστη B στο εστιατόριο του ξενοδοχείου Elixir και τυχαία εμφάνιση τεσσάρων προτάσεων από το χρήστη A που δεν έχει επισκεφθεί ο χρήστης B**

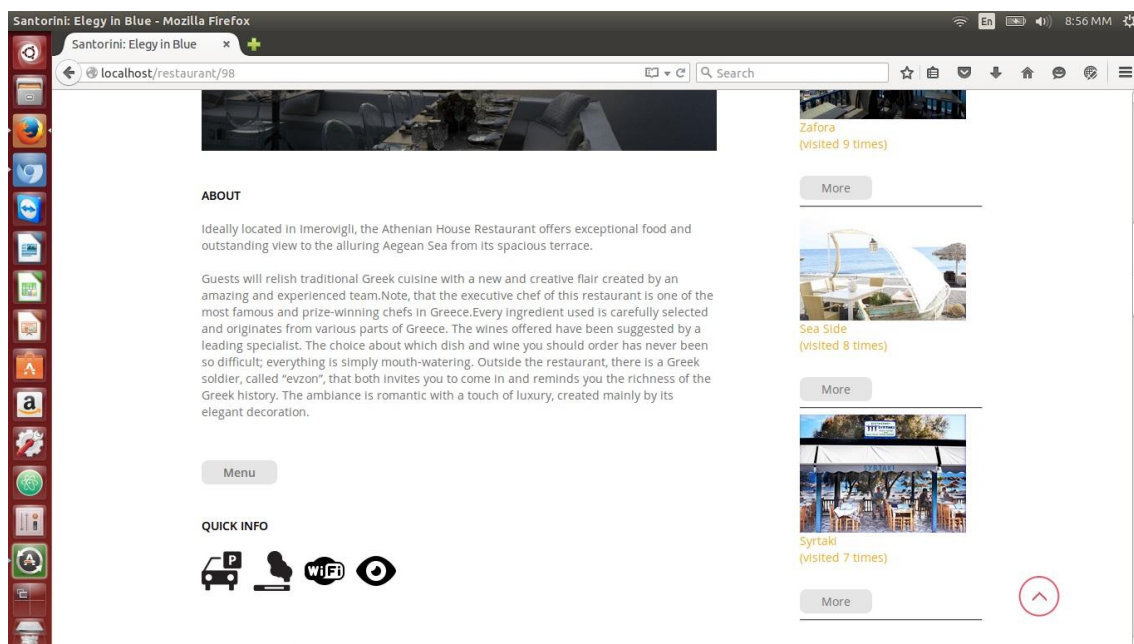




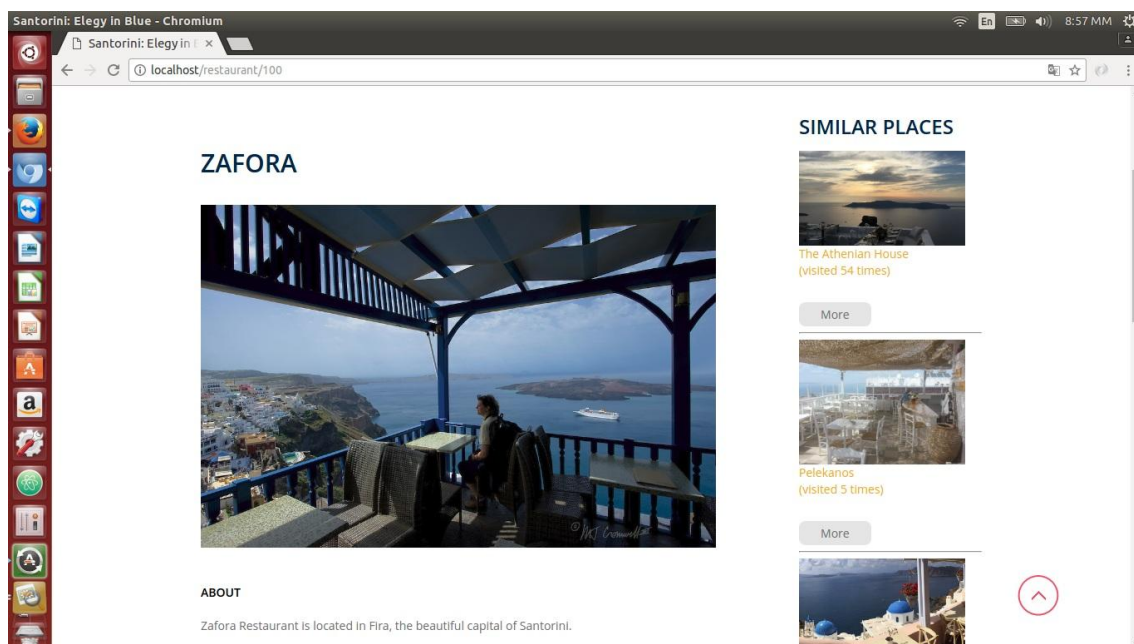
**Εικόνα 5.17β Επίσκεψη του χρήστη Β στο εστιατόριο του ξενοδοχείου Elixir και τυχαία εμφάνιση τεσσάρων προτάσεων από το χρήστη Α που δεν έχει επισκεφθεί ο χρήστης Β**



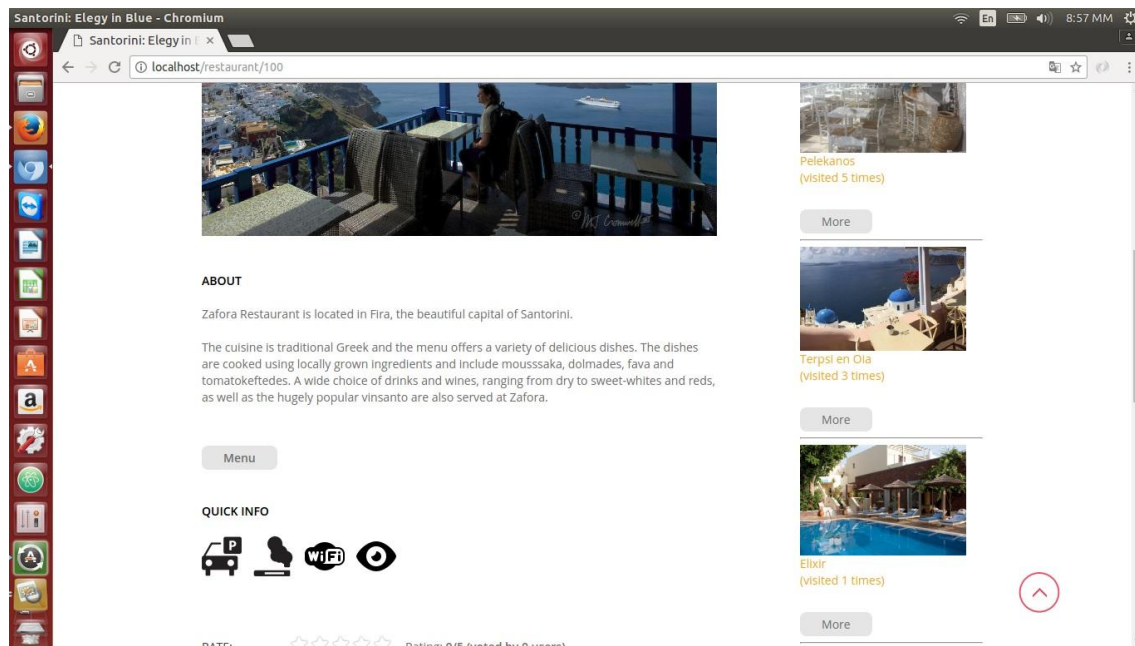
**Εικόνα 5.18α Επίσκεψη του χρήστη Α στο εστιατόριο The Athenian House και τυχαία εμφάνιση τεσσάρων προτάσεων από το χρήστη Β που δεν έχει επισκεφθεί ο χρήστης Α**



Εικόνα 5.18β Επίσκεψη του χρήστη A στο εστιατόριο The Athenian House και τυχαία εμφάνιση τεσσάρων προτάσεων από το χρήστη B που δεν έχει επισκεφθεί ο χρήστης A



Εικόνα 5.19α Επίσκεψη του χρήστη B στο εστιατόριο Zafora και τυχαία εμφάνιση τεσσάρων προτάσεων από το χρήστη A που δεν έχει επισκεφθεί ο χρήστης B



**Εικόνα 5.19β Επίσκεψη του χρήστη Β στο εστιατόριο Zafora και τυχαία εμφάνιση τεσσάρων προτάσεων από το χρήστη Α που δεν έχει επισκεφθεί ο χρήστης Β**

Όσον αφορά τις συστάσεις στα Suggestions εμφανίζονται με βάση τη βαθμολογία που έχουν υποβάλει οι χρήστες σε καθένα από τα ξενοδοχεία ή εστιατόρια. Έστω ότι το πεντάστερο ξενοδοχείο Kirini Suites & Spa έχει αξιολογηθεί με την υψηλότερη βαθμολογία ('5') για τις υπηρεσίες που προσφέρει. Τότε, αυτομάτως, εμφανίζονται προτάσεις άλλων ξενοδοχείων που έχουν ψηφιστεί από διαφορετικούς χρήστες με αντίστοιχη βαθμολογία ή βαθμολογίες χρηστών που ο μέσος όρος τους είναι κοντά στο '5'. Η σειρά με την οποία εμφανίζονται κυρίως είναι ανάλογα με τον υψηλότερο μέσο όρο βαθμολογίας σε συνδυασμό με το μέγιστο πλήθος των χρηστών. Στις περιπτώσεις που η βαθμολογία είναι μικρότερη από τη μέγιστη που μπορεί να δώσει ένας χρήστης, ο μέσος όρος των προτάσεων που θα εμφανιστούν θα είναι σε αντίστοιχα και συνάμα λίγο καλύτερα επίπεδα σε σχέση με αυτό που ψήφισε εξ αρχής ο χρήστης. Δηλαδή, θα προτείνονται ξενοδοχεία ή εστιατόρια με μέσο όρο βαθμολογίας λίγο μεγαλύτερο από αυτό που αξιολόγησε ο χρήστης. Αν για παράδειγμα ο χρήστης ψήφισε ένα ξενοδοχείο με '3.5', εμφανίζονται πρώτα οι προτάσεις ξενοδοχείων που ο μέσος όρος τους είναι γύρω στο '4' ή και λίγο παραπάνω από το '4'.

Από τη στιγμή που ο χρήστης βαθμολογήσει ένα ξενοδοχείο, επιλέγοντας κάποιο από τα αστέρια, εμφανίζεται ένα παράθυρο με το χαρακτηριστικό μήνυμα "Thank you!", που σημαίνει ότι έπειτα από ανανέωση της σελίδας θα λάβουμε τις ανάλογες συστάσεις. Επιπλέον, να τονίσουμε το γεγονός ότι οι προτάσεις (τέσσερις στο σύνολό τους) εμφανίζονται με βάση το μέσο όρο και ταυτόχρονα εκείνες που έχουν δεχτεί τις περισσότερες ψήφους. Κάθε χρήστης έχει τη δυνατότητα να ψηφίσει όσες φορές θέλει. Ακολουθούν μερικά χαρακτηριστικά παραδείγματα από ξενοδοχεία και εστιατόρια που έχουν ψηφιστεί, και διαμέσω ενός αλγορίθμου συστάσεων, στα Suggestions εμφανίζονται οι αντίστοιχες προτάσεις.

### LA MER DELUXE HOTEL & SPA



**ABOUT**

Situated only 50 metres from Kamari Beach, La Mer Deluxe Hotel & Spa offers elegant rooms in order to ensure a relaxing stay. It features a landscaped pool area and an on-site spa.

The stylish rooms combine traditional Cycladic elements with modern features, such as a flat-screen TV with CD/DVD player and free Wi-Fi. All rooms come with a hydromassage tub or shower.

**SIMILAR PLACES**



La Maltese Oia  
(visited 9 times)

More

**SUGGESTIONS**

**CHOOSE THE ISLAND**

- > Mykonos
- > Rhodes
- > Crete



**Εικόνα 5.20** Καμία αξιολόγηση χρήστη και ταυτόχρονα μη διαθέσιμη πρόταση για το ξενοδοχείο La Mer Deluxe & Spa

At the "1800" Restaurant in Santorini, Oia (Ia) we will be glad to welcome you daily from April to October. Operating hours: 19:00 - 00:00.

Oia (Ia), Santorini Island, Greece

Oia, high up on a cliff on the northern tip of Santorini, provides sublime views of the Caldera and the Aegean Sea. The picturesque settlement, with traditional "cave" houses, quaint alleyways and adored architecture is a piece of paradise.

Santorini Island is one of the most popular and cosmopolitan resorts that offers a combination of features to its visitors: dramatic natural beauty, outstanding archaeological sites, dazzling beaches, crystal clear waters, shimmering colors and the unparalleled sunset that will captivate your mind forever.

Menu

**QUICK INFO**



RATE: ☆☆☆☆☆ Rating: 0/5 (voted by 0 users)

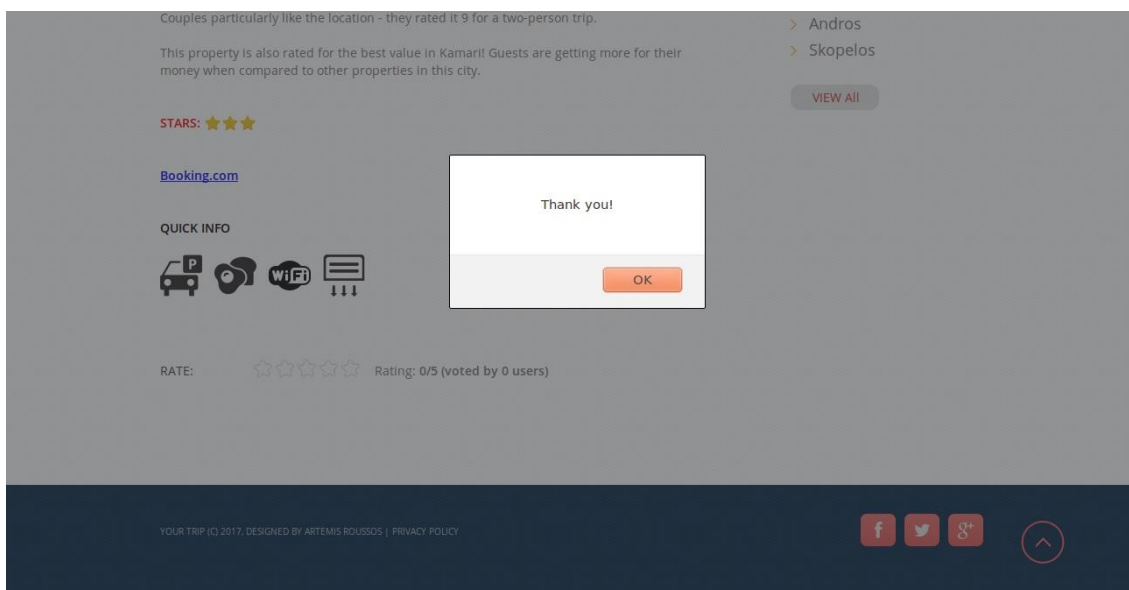
**SUGGESTIONS**

**CHOOSE THE ISLAND**

- > Mykonos
- > Rhodes
- > Crete
- > Kefalonia
- > Corfu
- > Kos
- > Lefkas
- > Skiathos
- > Zante
- > Paros
- > Naxos
- > Ios
- > Andros
- > Skopelos



**Εικόνα 5.21** Καμία αξιολόγηση χρήστη και ταυτόχρονα μη διαθέσιμη πρόταση για το εστιατόριο Οία 1800



**Εικόνα 5.22** Εμφάνιση του μηνύματος “Thank you!” όταν ένας χρήστης επιλέξει να αξιολογήσει ένα ξενοδοχείο ή εστιατόριο

hair dryer, bathrobes, feather-filled pillows and luxurious bath amenities.

Kirini is located in Oia, just a short 15 minutes walk to the panoramic promenade. It is 30 minutes by car from the Santorini International Airport and the Athinios Port.

STARS: ★★★★★

[Booking.com](#)

QUICK INFO



RATE: ★★★★★ Rating: 5/5 (voted by 3 users)

#### SUGGESTIONS



Canaves Oia Suites & Spa  
(rated 4.9 by 16 users)

More



La Mer Deluxe Hotel & Spa  
(rated 4.9 by 7 users)

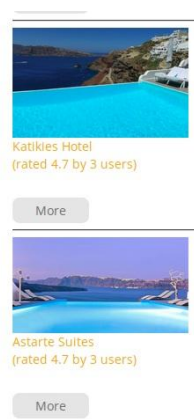
More



Επιστροφή

**Εικόνα 5.23α** Εμφάνιση διαθέσιμων προτάσεων βάσει του μέσου όρου αξιολόγησης διαφόρων χρηστών για το πεντάστερο ξενοδοχείο Kirini Suites & Spa





CHOOSE THE ISLAND



> Mvkonos

**Εικόνα 5.23β Εμφάνιση διαθέσιμων προτάσεων βάσει του μέσου όρου αξιολόγησης διαφόρων χρηστών για το πεντάστερο ξενοδοχείο Kirini Suites & Spa**

ROCABELLA SANTORINI RESORT & SPA



ABOUT

Enjoying a scenic setting in Imerovigli, Santorini, Rocabella Resort combines traditional architecture with modern design. Boasting magnificent views over the caldera, it offers a pool, a wellness centre and fine dining.

Each accommodation is uniquely styled and appointed with contemporary furnishings and splashes of colour. Facilities include a flat-screen TV, DVD player, bathrobes and slippers. All

SIMILAR PLACES

Sorry, there is not available suggestion for hotel

SUGGESTIONS



**Εικόνα 5.24α Εμφάνιση διαθέσιμων προτάσεων βάσει του μέσου όρου αξιολόγησης διαφόρων χρηστών για το τετράστερο ξενοδοχείο Rocabella Resort & Spa**

.....

Enjoying a scenic setting in Imerovigli, Santorini, Rocabella Resort combines traditional architecture with modern design. Boasting magnificent views over the caldera, it offers a pool, a wellness centre and fine dining.

Each accommodation is uniquely styled and appointed with contemporary furnishings and splashes of colour. Facilities include a flat-screen TV, DVD player, bathrobes and slippers. All rooms and suites have a private balcony, while some also feature an outdoor hot tub.

Guests can taste Mediterranean dishes at the poolside restaurant offering panoramic views over the caldera and the Aegean Sea. The Night Bar and the Pool Bar Lounge offer the ideal setting for an exotic cocktail with spectacular sunset views.



The hotel's spa provides sophisticated body treatments and includes a hot tub, hammam and sauna. There is also a state-of-the-art fitness centre and a tennis court.

Fira, Santorini's capital, is 1.5 km away. Santorini Airport is within a 15-minute drive. The resort offers free on-site parking and free Internet access.

**STARS:** ★★★★★


[Booking.com](#)

QUICK INFO


Meltemi Luxury Suites  
(rated 4 by 3 users)

More



Hotel Santa Elena  
(rated 4 by 1 users)

More




La Maltese Oia  
(rated 4 by 1 users)

More




**Εικόνα 5.24β Εμφάνιση διαθέσιμων προτάσεων βάσει του μέσου όρου αξιολόγησης διαφόρων χρηστών για το τετράστερο ξενοδοχείο Rocabella Resort & Spa**

QUICK INFO




RATE: ★★★★★ Rating: 3/5 (voted by 11 users)

SUGGESTIONS




Mario Fish  
(rated 3.5 by 2 users)

More

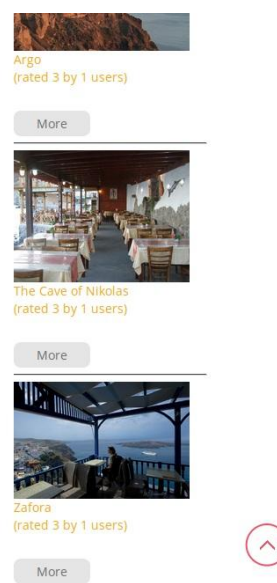


Argo  
(rated 3 by 1 users)

More




**Εικόνα 5.25α Εμφάνιση διαθέσιμων προτάσεων βάσει του μέσου όρου αξιολόγησης διαφόρων χρηστών για το εστιατόριο Syrtaki**



**Εικόνα 5.25β Εμφάνιση διαθέσιμων προτάσεων βάσει του μέσου όρου αξιολόγησης διαφόρων χρηστών για το εστιατόριο Syrtaki**

Στη σελίδα “Beaches” παρουσιάζεται ένα αφιέρωμα με άρθρα από τις καλύτερες παραλίες του νησιού. Η ηφαιστειακή φύση της Σαντορίνης της έχει χαρίσει το μοναδικό της περιβάλλον. Γι’ αυτό το λόγο και οι παραλίες της είναι εντελώς διαφορετικές από οτιδήποτε άλλο μπορείτε να βρείτε στο Αιγαίο. Οι μαύρες παραλίες στο Καμάρι και την Περίσσα, η κόκκινη παραλία και η τεράστια παραλία στη Βλυχάδα που θυμίζει σεληνιακά τοπία, υπάρχουν χάρη στο ηφαίστειο και τη δράση του. Το σίγουρο είναι ότι οι παραλίες του νησιού μπορούν να καλύψουν κάθε γούστο. Δεν συζητάμε ότι από την πλευρά των ανέσεων, beach bar, μουσικής, φαγητού και ποτού, στις παραλίες της Σαντορίνης θα βρείτε ότι πιο σύγχρονο και εκλεκτό υπάρχει στο Αιγαίο.

Έχω ακούσει πολλούς να παραπονιούνται για τις παραλίες της Σαντορίνης. Σίγουρα σε όποιον έχει συνηθίσει τις χρυσές και τις ψιλές άμμους των υπόλοιπων Κυκλάδων οι παραλίες είναι εντελώς έξω από τα συνηθισμένα..., και είπαμε τη Σαντορίνη ή την λατρεύεις ή δεν σου ταιριάζει. Το ίδιο συμβαίνει και με τις παραλίες της. Θα σας μιλήσω για μία προσωπική εμπειρία. Έχω βρεθεί σε πολλές νοτιοδυτικές παραλίες των Κυκλάδων με χρυσή αμμουδιά, μετά από μερικά χρόνια δύσκολα ξεχωρίζω από τις φωτογραφίες σε ποιο νησί είναι τραβηγμένες και για ποια παραλία πρόκειται. Πιστέψτε με, δεν μου έχει συμβεί ποτέ με τις φωτογραφίες από την παραλία της Βλυχάδας στη Σαντορίνη.

Οι καλύτερες παραλίες της Σαντορίνης βρίσκονται στα νότιο-ανατολικά του νησιού και κατανέμονται μεταξύ των παραθαλάσσιων θέρετρων του Μονόλιθου, Καμάρι στα βόρεια του Μέσα Βουνού και Περίσσα, Περίβολος στα νότια.

Το Καμάρι είναι μία δημοφιλής παραλία κάτω από το λόφο της αρχαίας Θήρας, είναι πλήρως εξοπλισμένη και προσελκύει τουρίστες όλων των ειδών. Το μόνο αρνητικό είναι ο θόρυβος των αεροπλάνων κατά την προσγείωση ή απογείωση από τον αερολιμένα της Σαντορίνης που είναι πολύ κοντά. Αυτή είναι η μοναδική παραλία της Σαντορίνης που κατέχει γαλάζια σημαία και έχει το μεγαλύτερο αριθμό υπηρεσιών από όλες τις άλλες παραλίες.

Βορειότερα από το Καμάρι βρίσκεται η παραλία Μονόλιθος, πιο γραφική και έχει λιγότερο κόσμο, και εδώ η μαύρη άμμος χαρακτηρίζει την παραλία. Θα βρείτε ικανοποιητικές υπηρεσίες, ομπρέλες, και διάφορα καταστήματα.

Μία από τις πιο όμορφες παραλίες τη Σαντορίνης είναι η Κόκκινη παραλία, σίγουρα από τις περισσότερο εντυπωσιακές και γραφικές παραλίες του Αιγαίου. Βρίσκεται πίσω από μια σειρά μονόλιθους από λάβα. Η μαγευτική ομορφιά διακρίνεται από τα μαύρα βότσαλα της παραλίας, την κόκκινη άμμο και τις υποβρύχιες θερμές πηγές που κάνουν την κολύμβηση μοναδική

εμπειρία. Μπορείτε να πάτε εκεί από το Ακρωτήρι με τα πόδια, υπάρχουν επίσης και καΐκια που πηγαίνουν εκεί. Στην παραλία θα βρείτε ομπρέλες και ξαπλώστρες. Κοντά θα βρείτε και την Άσπρη παραλία με άσπρη άμμο και βότσαλα όπου δεν υπάρχουν οργανωμένες υπηρεσίες.

Η Περίσσα βρίσκεται στα νοτιοανατολικά του νησιού, απλώνεται σε μήκος περίπου 7χλμ., είναι η πιο γνωστή παραλία της Σαντορίνης. Με μαύρη άμμο και καθαρά γαλανά νερά πλήρως οργανωμένη με beach bar και ταβέρνες πάνω στην παραλία. Η Περίσσα εξυπηρετεί όλους τους επισκέπτες που προτιμούν κάτι πιο οικονομικό όσον αφορά τη στέγαση και τη ψυχαγωγία.

Υπάρχει οργανωμένο κάμπινγκ, κέντρο καταδύσεων, ιππασία κατά μήκος της παραλίας και μία ποικιλία από θαλάσσια σπορ είναι διαθέσιμα για να ικανοποιήσουν όλα τα γούστα. Στην προέκταση της Περίσσας βρίσκεται η παραλία Περίβολος με κρυστάλλινα νερά, μαλακή μαύρη άμμο, πολλά ωραία εστιατόρια πιο ήσυχη και καλά οργανωμένη.

Η Βλυχάδα βρίσκεται νοτιότερα και δεν είναι τόσο πολυσύχναστη όπως οι βορειότερες παραλίες της Περίσσας και Καμάρι.

Πιο βόρεια από το Καμάρι θα βρείτε πολλές μικρότερες παραλίες όπως ο Βούρβουλος, οι Μπαξέδες, το Πορί, ο Καρτεράδος και άλλες.

Κάτω από την Οία είναι το Αμμούδι, παραλία χωρίς άμμο και θαυμάσια απομονωμένη περιοχή για κολύμπι. Μπορείτε να πάτε με τα πόδια από τα σκαλιά της Οίας.

## WHITE BEACH



The cove right next to the Red beach is known as the White beach. It is very similar to the Red beach, with black pebbles on the shore, only that the surrounding cliffs are white.

White Beach Santorini: The cove right next to the Red beach, on the southern side of Santorini, is known as the White beach. It is very similar to the Red beach, with black

## SIMILAR PLACES



Perivolos

More



Perissa Beach

More



Volcano and Hot Springs



## Εικόνα 5.26 Η Άσπρη παραλία στην περιοχή του Ακρωτηρίου από τη σελίδα “Beaches”

Στη σελίδα “Excursions” θα βρείτε πληροφορίες για τις εκδρομές που πραγματοποιούνται στο νησί. Το νησί της Σαντορίνης έχει πολλά μέρη για ημερήσιες εκδρομές και πολλά γραφεία προσφέρουν ξεναγήσεις στο νησί είτε με μικρά λεωφορεία, είτε με καΐκια αλλά και με το δικό σας κυκλοφοριακό μέσο μπορείτε να πάτε σε διάφορα ενδιαφέροντα σημεία του νησιού.

Το χωριό του Ημεροβιγλίου βρίσκεται κοντά στα Φηρά. Εδώ μπορείτε να φτάσετε στο βράχο και το κάστρο του Σκάρου το οποίο προσφέρει μία όμορφη θέα. Εδώ μπορείτε να θαυμάσετε τα ερείπια του παλιού φρουρίου του Σκάρου, ενώ στο βράχο του λόφου, υπάρχει ένα μικρό εκκλησάκι που χτίστηκε σε ανάμνηση από το σεισμό του 1956.

Η Οία για τους περισσότερους από τους επισκέπτες της Σαντορίνης είναι η χώρα με την πιο εκπληκτική θέα στην Καλντέρα με τα καταγάλανα νερά της, διάστικτη εδώ και εκεί από τα κρουαζιερόπλοια και τα γιοτ. Τα σπίτια είναι χαρακτηριστικά των Κυκλάδων, λευκά, ενώ άλλα έχουν ισχυρότερα χρώματα όπως το βαθύ μπλε. Εδώ μπορείτε να επισκεφθείτε το Ναυτικό Μουσείο της Οίας και μπορείτε να σταματήσετε στις πανέμορφες παραλίες Αρμένη και Αμμούδι.

Το Καμάρι είναι ένα από τα πιο ενδιαφέροντα μέρη της Σαντορίνης όπου μπορείτε να πάτε με το λεωφορείο. Δίπλα, βρίσκεται η τοποθεσία της αρχαίας Θήρας. Φτάνοντας στις ανασκαφές, μπορείτε να θαυμάσετε τα ερείπια μιας αρχαίας χριστιανικής βασιλικής, τα θεμέλια των ναών και των σπιτιών, ένα αμφιθέατρο καθώς και τη διαχρονική ομορφιά των αρχαίων τοιχογραφιών.

Το χωριό του Πύργου, που βρίσκεται στο βόρειο τμήμα του όρους του Προφήτη Ηλία, σίγουρα το πιο γραφικό και ένα από τα παλαιότερα χωριά του νησιού. Εδώ μπορείτε να θαυμάσετε ένα βενετσιάνικο φρούριο και όμορφους αμπελώνες, και ένα μοναστήρι του δέκατου όγδοου αιώνα, που στεγάζει αρχαία χειρόγραφα και εθνογραφικό υλικό.

Ακρωτήρι, στο νότιο νησί, με το διατηρημένο σε ένα πυκνό κάλυμμα τέφρας οικισμό που ανακάλυψαν στα τέλη της δεκαετίας του '60 το οποίο διαθέτει τρία διώροφα σπίτια με δωμάτια γεμάτα από αρχαία λείψανα, συμπεριλαμβανομένων των μεγάλων σκαφών άθικτα, ένα προηγμένο υδραυλικό σύστημα που έφερνε το νερό στο σπίτι, όπως και των θερμών υδάτων από τις γύρω ηφαιστειογενής πηγές, και έναν εντυπωσιακό αριθμό από τοιχογραφίες που περιγράφουν την καθημερινή ζωή, και οι περισσότερες είναι σήμερα στο Αρχαιολογικό Μουσείο της Αθήνας. Άλλα χωριά είναι η Μεσαριά, η Φοινικιά, ο Εμπορείος, η Περίσσα, ο Καρτεράδος, το Μεγαλοχώρι.

Αξίζει να επισκεφθείτε τα νησάκια της Παλαιάς και Νέας Καμένης καθώς και το νησί της Θηρασίας με πιο αυθεντικά χωριά και κτίρια, ακόμη και εκκλησίες, μέσα στο αρχιπέλαγος του ηφαιστείου. Εδώ, μία από τις πιο δημοφιλείς εκδρομές που μπορείτε να πραγματοποιήσετε είναι η εκδρομή Ηφαίστειο - Ζεστά Νερά - Θηρασιά. Αποτελεί την πιο δημοφιλή εκδρομή στη Σαντορίνη καθώς δίνει στους πελάτες την ευκαιρία να ανακαλύψουν τη Νέα Καμένη (Ηφαίστειο), τα Ζεστά Νερά και το γραφικό νησάκι της Θηρασίας.

Η συνολική διάρκεια της εκδρομής είναι περίπου 5 ώρες και 30 λεπτά. Η αναχώρηση γίνεται καθημερινά από τα δύο μικρά λιμανάκια της Οίας, Αμμουδι & Αρμένη. Παρέχεται στους πελάτες δωρεάν μεταφορά από το ξενοδοχείο τους στην Οία προς το λιμανάκι του Αμμουδίου και μετά το τέλος της εκδρομής από το λιμανάκι του Αμμουδίου προς το ξενοδοχείο. Αν το ξενοδοχείο βρίσκεται στο Ημεροβίγλι, Φηροστεφάνι, Φηρά, Καμάρι, η συνάντηση με τους πελάτες γίνεται στην κεντρική στάση των λεωφορείων στην Οία, είτε κατευθείαν στο λιμανάκι του Αμμουδίου.

Το ευρύχωρο παραδοσιακό καΐκι είναι ειδικά σχεδιασμένο για θαλάσσιες εκδρομές και είναι εξοπλισμένο με μπαρ, τουαλέτες και σκίαση. Μετά την επιβίβαση από το Αμμουδι και την Αρμένη, το σκάφος κατευθύνεται προς τον πρώτο προορισμό, το νησί της Νέας Καμένης. Εκεί, για περίπου 1 ώρα και 30 λεπτά, ο ξεναγός δείχνει στους συμμετέχοντες τους κρατήρες του Ηφαιστείου και τους ενημερώνει για όλη τη δραστηριότητά του. Οι εκρήξεις του ηφαιστείου πριν από χιλιάδες χρόνια αλλά και πριν από μισό αιώνα περίπου, το καθιστούν ως ένα από τα πιο σημαντικά ενεργά ηφαίστεια παγκοσμίως.

Η δεύτερη στάση είναι το νησί της Παλαιάς Καμένης και τα ιαματικά Ζεστά Νερά. Η θερμοκρασία του νερού είναι κατά 5 βαθμούς Κελσίου υψηλότερη από την υπόλοιπη θάλασσα και το νερό είναι αναμεμιγμένο με θειάφι.

Τελευταία στάση είναι το γραφικό νησάκι της Θηρασίας. Η Θηρασιά αποτελούσε προέκταση της Οίας χιλιάδες χρόνια πριν. Τώρα διατηρεί ένα ξεχωριστό χαρακτήρα, μακριά από την αναπτυσσόμενη τουριστική ζωή του υπόλοιπου νησιού. Εκεί οι πελάτες μπορούν να γευτούν φρέσκο ψάρι, παραδοσιακούς μεζέδες και ντόπιο κρασί ή να ανεβούν με ένα γαϊδουράκι στο παραδοσιακό χωριό Μανωλάς που βρίσκεται στην κορυφή του νησιού.



## CALDERA MORNING CRUISE WITH KING THIRAS BOAT



More information: The tour starts with the bus transfer from the pick-up point to the port of Athinios and continues with the King Thiras boat to the lava island of Nea Kameni. King Thiras will make a stop to give us the opportunity to ascend the conical and approach the

### SIMILAR PLACES

Sorry, there is not available suggestion for this category

### CHOOSE THE ISLAND

- > Mykonos
- > Rhodes
- > Crete
- > Kefalonia
- > Corfu
- > Kos
- > Lefkas
- > Skiathos
- > Zante
- > Paros
- > Naxos
- > Ios
- > Andros
- > Skopelos



Εικόνα 5.27 Η εκδρομή Caldera Morning Cruise από τη σελίδα “Excursions”

Στη σελίδα “Villages” θα βρείτε χρήσιμες πληροφορίες για τους οικισμούς και τα χωριά του νησιού. Οι οικισμοί και τα χωριά της Σαντορίνης είναι σπαρμένα στην άκρη της Καλντέρας, στο εσωτερικό του νησιού και δίπλα στις υπέροχες παραλίες με τη μαύρη άμμο. Καθένα έχει τη δική του προσωπικότητα και όλα μαζί συνθέτουν αυτό τον υπέροχο τόπο που λέγεται Σαντορίνη. Τρία από τα χωριά της, συγκεντρώνουν το ενδιαφέρον τόσο ως κέντρα όσο και ως αξιοθέατα.

### Φηρά

Η πρωτεύουσα της Σαντορίνης, αναμβισβήτητα ένας από τους πιο όμορφους οικισμούς της Ελλάδας μαζί με την Οία. Τα Φηρά είναι χτισμένα σε μία πολύ εντυπωσιακή τοποθεσία πάνω στους απότομους βράχους στο φρύδι της Καλντέρας, σε ύψος 260μ. Επίγειο της Χώρας είναι ο όρμος Φηρών, απ’ όπου ανεβαίνει κανείς στη Χώρα παίρνοντας το τελεφερίκ, το γαϊδουράκι ή με τα πόδια για τους πιο τολμηρούς! Η θέα στο πέλαγος αιχμαλωτίζει τόσο το βλέμμα, που αν διαλέξετε τον τελευταίο τρόπο για ν’ ανεβείτε χρειάζεται μεγάλη προσοχή και τα μάτια μπροστά διότι ο γκρεμός είναι απότομος και αφύλακτος.

Τα Φηρά ιδρύθηκαν στα τέλη του 18ου αιώνα και έχουν οικοδομηθεί με την παραδοσιακή κυκλαδίτικη αρχιτεκτονική. Τα σπίτια μικρά, κατάλευκα, με θόλους, καμάρες και πολλά παραθυράκια στην πλευρά που βλέπει στη θάλασσα, ξεπροβάλλουν μέσα στους στενούς δρόμους. Στις πάνω γειτονιές, στο φρύδι του γκρεμού, οι ταράτσες γίνονται μπαλκόνια στα διπλανά σπίτια. Παρ’ όλες τις γραφικές γειτονιές, τα κάτασπρα σπίτια και τις εκκλησιές με τους γαλάζιους τρούλους, μία βόλτα στα πολυσύχναστα σοκάκια της πόλης, όπου εμπορικά καταστήματα, καφετέριες και εστιατόρια κυριαρχούν, θα σας κάνει να συνειδητοποιήσετε ότι βρίσκεστε σ’ ένα από τα πλέον κοσμικά ελληνικά νησιά.

### Οία

Η Οία βρίσκεται 11χλμ. από Φηρά. Η Οία είναι το πρώτο χωριό που θ’ αντικρίσεις από το πλοίο καθώς μπαίνεις στην Καλντέρα και σηκώνεις τα μάτια ψηλά. Το θέαμα της απλωμένης στο βράχο Οίας πάνω από τον όρμο Αρμένη και το γραφικότατο λιμανάκι Αμμούδι καλωσορίζει τον ταξιδιώτη και τον βάζει στο κλίμα της Σαντορίνης. Τα χρώματα των βράχων μοιάζουν να ‘χουν κυλήσει ανάποδα και να ‘χουν ανηφορίσει από το σκούρο του βυθού στις λευκές επιφάνειες των κτισμάτων, έχοντας διανύσει χιλιάδες χρόνια τώρα μία πορεία που έχει αποτυπωθεί στο βράχο με μία ποικιλία σχημάτων και χρωμάτων.

Το σημερινό της όνομα, Οία, το πήρε μόλις τη δεκαετία του '30, αφού νωρίτερα η ονομασία του οικισμού ήταν Πάνω Μεριά ή Κάστρο Αγίου Νικολάου. Τότε σ' ολόκληρη τη Σαντορίνη έχτιζαν τα λεγόμενα καστέλια - πέτρινους περίβολους με μικρά ανοίγματα - παρατηρητήρια στο ψηλότερο σημείο του τείχους, μέσα στο οποίο κλεινόταν το μεγαλύτερο μέρος του οικισμού για να προστατευτεί από τις επιδρομές των πειρατών. Για να αποφύγουν οι κάτοικοι τις αιφνιδιαστικές αποβάσεις έχτιζαν πύργους-παρατηρητήρια, Βίγλες ή Γουλάδες (από το τούρκικο Κουλές που σημαίνει πύργος), στα ψηλότερα σημεία του οχυρού, απ' όπου οι βιγλάτορες (σκοποί) μπορούσαν να βλέπουν το πέλαγος και να ειδοποιούν σε περίπτωση κινδύνου με πυροβολισμούς τη μέρα ή με φωτιές κατά τη διάρκεια της νύχτας.

### Ημεροβίγλι

Το Ημεροβίγλι βρίσκεται 3χλμ. από τα Φηρά στο φρύδι της Καλντέρας, με θέα τον ιδιόμορφο και απόκρημνο κόκκινο βράχο του Σκάρου, που υπήρξε άλλοτε βενετσιάνικο καστέλι - οχυρωμένος οικισμός. Το Ημεροβίγλι με τα κατάλευκα σπίτια, τα εκτυφλωτικά και νοικοκυρεμένα με πολύχρωμα λουλούδια στις αυλές και τα αρμονικά σε σχέση με το περιβάλλον ξενοδοχεία κατά μήκος και πλάτος του γκρεμού, ξεκουράζουν το μάτι και προσφέρουν ένα αξεπέραστο θέαμα. Το λιθόστρωτο που πηγαίνει για τον οικισμό Φηροστεφάνι και την πρωτεύουσα Φηρά είναι πλαισιωμένο με ξερολιθιές ενώ, λίγο πιο πέρα, γαϊδουράκια βόσκουν μέσα σε ξανθά χωράφια.

Ο οικισμός δημιουργήθηκε στα μέσα του 16ου αιώνα και το όνομά του δόθηκε από τους τότε πειρατές - κατακτητές του νησιού (Ημεροβίγλι: παρατηρητήριο κατά τη διάρκεια της ημέρας). Όταν ο ηγέτης των Βενετών, Μάρκος Σανούδο, κατέκτησε τη Σαντορίνη το 1207, ύψωσε τη σημαία του πάνω στο κάστρο του Σκάρου. Κατά πάσα πιθανότητα εκείνη την εποχή το νησί μετονομάστηκε επίσημα από Θήρα σε Σάντα Ειρήνη - Σαντορίνη.

Το καστέλι του Σκάρου φύλαγε τη δυτική είσοδο του νησιού και δεν κατακτήθηκε ούτε μία φορά κατά τη διάρκεια των 600 ετών ζωής του. Το κάστρο που δεσπόζει πάνω στο βράχο του Σκάρου έχει μακρά ιστορία και αξίζει μία επίσκεψη, φυσικά με τα πόδια, ακολουθώντας το μονοπάτι που ενώνει το βράχο με το Ημεροβίγλι (περίπου 20 λεπτά περπάτημα). Μην παραλείψετε να επισκεφθείτε και το μικρό ξωκλήσι που βρίσκεται στο μπροστινό μέρος του Σκάρου, ορατό από το καράβι κατά την είσοδο στην Καλντέρα.

## OIA



Oia, pronounced "Ia", is the most famous of all villages of Santorini. It is world known for its quite life and the fantastic sunset. Obviously the most beautiful and picturesque village of

### SIMILAR PLACES

Sorry, there is not available suggestion for this category

### CHOOSE THE ISLAND

- > Mykonos
- > Rhodes
- > Crete
- > Kefalonia
- > Corfu
- > Kos
- > Lefkas
- > Skiathos
- > Zante
- > Paros
- > Naxos
- > Ios



**Εικόνα 5.28 Ο οικισμός της Οίας από τη σελίδα "Villages"**

Στη σελίδα “Sightseeing” μπορεί κανείς να βρει πληροφορίες για τα διάφορα αξιοθέατα του νησιού. Το νησί της Σαντορίνης έχει πολλά αξιοθέατα να προσφέρει στον επισκέπτη εκτός από τις φυσικές του ομορφιές και τις παραλίες. Έχετε την ευκαιρία να δείτε αρχαιολογικούς χώρους, μουσεία, σπίτια χτισμένα μέσα στο βράχο, μοναδικές παραλίες, οινοποιεία και πανέμορφες κυκλαδίτικες εκκλησιές και ξωκλήσια.

Το μεγαλύτερο αξιοθέατο της Σαντορίνης είναι το ηφαίστειό της και τα μαγευτικά ηλιοβασιλέματα που είναι από τα πιο μαγευτικά στον κόσμο.

Μία μαγική παλέτα με όλα τα χρώματα της Ίριδας, καθώς ο ήλιος βυθίζεται στο γαλανό Αιγαίο. Πολλοί ταυτίζουν την Οία με το ηλιοβασιλέμα, αλλά τα Φηρά, το Φηροστεφάνι και το Ημεροβίγλι είναι κι αυτά ιδανικές τοποθεσίες για να απολαύσετε μαγικές στιγμές. Η ανατολική πλευρά του νησιού προσφέρει επίσης όμορφα τοπία και χωριά για να εξερευνήσετε. Από τα πιο ενδιαφέροντα αξιοθέατα του νησιού θα αναφέρουμε μερικά που αξίζει να επισκεφθείτε.

Ο αρχαιολογικός χώρος στο Ακρωτήρι είναι πάντα ανοιχτός και ο φάρος, στα δυτικά του νότιου τμήματος του νησιού αποτελεί ένα ήσυχο τοπίο ιδανικό για φωτογράφιση.

Η Αρχαία Θήρα πάνω από το Καμάρι αν και δεν έχει τη μαγεία της Κνωσού ή της Δήλου, ωστόσο προσφέρει απέραντη θέα στο νησί.

Η πρωτεύουσα της Σαντορίνης, τα Φηρά, είναι ένα από τα πιο όμορφα μέρη του νησιού, με πανέμορφη θέα στην Καλντέρα, ένα βράχο περίπου 300 μέτρα πάνω από τη θάλασσα. Λευκά σπίτια και μπλε τρούλους των σπιτιών. Μπαρ, καταστήματα, καφετέριες, εστιατόρια, ξενοδοχεία ολοκληρώνουν την εικόνα. Πολλές εκκλησιές, όπως είναι η Μητρόπολη από το 1827 που ξαναχτίστηκε μετά το σεισμό του 1956, με θέα το ηφαίστειο και τη θάλασσα. Τα μουσεία των Φηρών αξίζει να επισκεφθείτε, μεταξύ των οποίων περιλαμβάνονται το Μουσείο Προϊστορικής Θήρας. Το Αρχαιολογικό Μουσείο το οποίο στεγάζει μία συλλογή από γλυπτά, αγγεία και άλλα αντικείμενα από την Αρχαϊκή περίοδο έως τη Ρωμαϊκή και το Μέγαρο Γκύζη, το οποίο περιέχει χάρτες, παλιές και νέες φωτογραφίες και πίνακες ζωγραφικής.

Μπορείτε να κάνετε ιππασία στην Έξω Γωνιά, καταδύσεις σε ένα ναυάγιο δίπλα από το ηφαίστειο ή να επισκεφθείτε ένα από τα φημισμένα οινοποιεία του νησιού.

Στην πρωτεύουσα περπατήστε κατά μήκος της Καλντέρας από τα Φηρά προς την Οία. Στα Φηρά επίσης θα βρείτε το Μουσείο της Προϊστορικής Θήρας που περιέχει μερικά από τα εκθέματα, τα οποία βρέθηκαν στα ερείπια του Ακρωτηρίου. Το μουσείο έχει αγγεία, κεραμικά και άλλα αντικείμενα αλλά το αποκορύφωμα είναι οι τοιχογραφίες των μπλε πιθήκων που είναι ένα μυστήριο, αφού οι ιστορικοί λένε ότι δεν υπάρχει καμία απόδειξη ότι υπήρχαν ποτέ πίθηκοι στη Σαντορίνη.

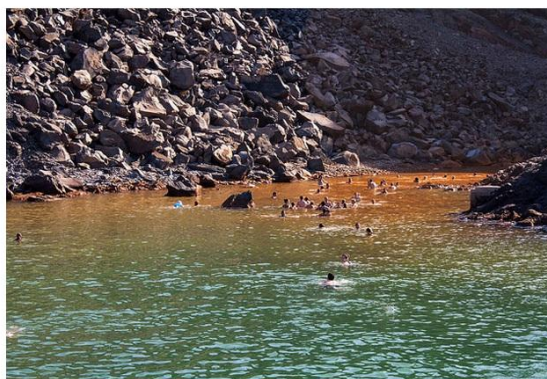
Επιπλέον, στα Φηρά, κοντά στο σταθμό του τελεφερίκ, θα βρείτε το Αρχαιολογικό Μουσείο που περιλαμβάνει ευρήματα από διάφορες εποχές. Τα περισσότερα από τα εκθέματα χρονολογούνται από την Κλασική και Ρωμαϊκή περίοδο. Επισκεφθείτε επίσης τις δύο μητροπόλεις στα Φηρά.

Η παραδοσιακή αρχιτεκτονική του νησιού είναι παρόμοια με εκείνη των άλλων Κυκλάδων, με σπίτια, κατασκευασμένα από τοπική πέτρα και λευκά με διάφορα χρώματα. Στον αρχαιολογικό χώρο του Μέσα Βουνού έμεναν οι έποικοι των Λακεδαιμονίων. Τα ιστορικά αρχεία μας λένε ότι η πόλη του Μέσα Βουνού ήταν το μοναδικό αστικό κέντρο του νησιού από τον ένατο αιώνα, μέχρι την έλευση του χριστιανισμού.

Το Ιερό της Αρτεμίδωρος, χτισμένο μέσα στο βράχο γύρω στο 400 π.Χ., με ανάγλυφα και επιγραφές με τα σύμβολα των θεών, ο αετός του Δία και το λιοντάρι του Απόλλωνα. Προς το κέντρο της πόλης είναι η Αγορά ενώ στα βόρεια είναι τα ερείπια ενός δωρικού ναού.

Η Σαντορίνη εκτός των άλλων συγκαταλέγεται μεταξύ των κορυφαίων προορισμών για γαμήλιους εορτασμούς και κρουαζιέρες.

## VOLCANO AND HOT SPRINGS



The famous volcano of Santorini stands in the middle of the sunken caldera, right opposite the coastline of Santorini. It is located on the island of Nea Kameni and many tour boats go there from Fira.

## SIMILAR PLACES



Perivolos

More



Perissa Beach

More



White Beach



### Εικόνα 5.29 Η Παλαιά Καμένη (Ηφαίστειο) και τα Ζεστά Νερά από τη σελίδα “Sightseeing”

Στη σελίδα “Entertainment” μπορείτε να βρείτε πληροφορίες για διασκέδαση και ψυχαγωγία στο νησί. Η Σαντορίνη δεν έχει και πολλά να ζηλέψει από τη ξέφρενη διασκέδαση της Μυκόνου. Ίσως εκτός από τα μεγάλα beach bar, στη Σαντορίνη και ειδικά στα Φηρά υπάρχουν πολλά μπαράκια, κλαμπ με μουσική ξένη και ελληνική, τα περισσότερα συγκεντρωμένα στην πλατεία και πολύ κοντά μεταξύ τους.

Τα περισσότερα γεμίζουν από ξένους τουρίστες, όπως η παμπ του Μέρφου και το Τάουν Κλαμπ. Το Κου είναι ένα από τα παλαιότερα κλαμπ της πόλης με καλή μουσική και ατμόσφαιρα με καλή πίστα για χορό.

Το Τιθώρα στην ίδια περιοχή είναι αγαπητό στους ντόπιους. Ένα άλλο κλαμπ είναι το Αίνιγμα με δυνατότητα φαγητού. Το Τρόπικαλ μπαρ αποτελεί ένα από τα καλά μέρη για χορό με άνετο χώρο και καλή μουσική, ενώ το μπαρ Φράνκο βρίσκεται πολύ κοντά. Στο μπαράκι τα δύο Αδέλφια γίνεται ο χαμός με χορό πάνω στο μπαρ και σφηνάκια που προσφέρονται απλόχερα.

Για πιο ήσυχες βραδιές υπάρχουν αρκετές καλές καφετέριες, μερικές με ζωντανή μουσική και άλλες με απαλή τζαζ με θέα το Αιγαίο τις φεγγαρόλουστες βραδιές.

Στο Καμάρι και στην Περίσσα υπάρχουν επίσης μπαράκια, ντίσκο και καφετέριες για τη διασκέδασή σας. Γενικά το νησί προσφέρει αρκετές ευκαιρίες για διασκέδαση για όλα τα γούστα με μεγάλη επιλογή από μουσικές τάσεις από ελληνικά, ποπ, ροκ, τζαζ και λαϊκά.

Το ξενύχτι είναι κανόνας και πολλά μαγαζιά μένουν ανοικτά μέχρι τις πρωινές ώρες ειδικά για φαγητό και σνακ. Μετά τη διασκέδαση θα βρείτε πολλά μικρά φαγάδικα για καφέ, τυρόπιτα και τσστ.



## MURPHY'S



Murphy's Bar in Santorini is established at 1999 and ever since it became the bar with the best nightlife of the island.

Excellent music varying on the mood of the guests, so that dancing never stops.

Of course, dancing on the bar is a must experience!

## SIMILAR PLACES

Sorry, there is not available suggestion for this category

## CHOOSE THE ISLAND

- > Mykonos
- > Rhodes
- > Crete
- > Kefalonia
- > Corfu
- > Kos
- > Lefkas
- > Skiathos
- > Zante
- > Paros
- > Naxos
- > Ios
- > Andros
- > Skopelos



## Εικόνα 5.30 Η σελίδα “Entertainment”

Στη σελίδα “Activities” θα βρείτε χρήσιμες πληροφορίες για διάφορες δραστηριότητες που μπορείτε να πραγματοποιήσετε στο νησί. Η Σαντορίνη είναι ένα νησί διαφορετικό από τα άλλα. Η ύπαρξη του Ηφαιστίου και το εκπληκτικό της τοπίο έχουν διαμορφώσει το χαρακτήρα της. Οι δραστηριότητες που μπορεί να αναζητήσει κανείς κατά την παραμονή του στη Σαντορίνη είναι πολλές και ποικίλες. Μέσα στα πρώτα που σίγουρα πρέπει να κάνει ο επισκέπτης του νησιού είναι μία θαλάσσια εκδρομή στην Καλντέρα και φυσικά να δει το ηφαίστειο.

Εξαιρετικές είναι οι διαδρομές στα μονοπάτια που υπάρχουν στο νησί και προσφέρονται για ατελείωτες πεζοπορίες. Είτε στη διαδρομή από τα Φηρά έως την Οία, στο φρούδι της Καλντέρας, είτε στις υπόλοιπες περιοχές του νησιού.

Στη Σαντορίνη δεν λείπει φυσικά η δυνατότητα για θαλάσσια σπορ στις παραλίες του νησιού. Ενώ κάποιες περιοχές λόγω των ευνοϊκών ανέμων είναι ιδανικές για windsurfing. Έτσι λοιπόν μπορείτε να κάνετε και καταδύσεις στον ενδιαφέροντα βυθό που έχει διαμορφώσει το ηφαίστειο με τη δράση του.

Ενδιαφέρον παρουσιάζει για τους επισκέπτες της Σαντορίνης η οινοποιητική ιστορία του νησιού που μπορεί κανείς να ανακαλύψει τα επισκέψιμα οινοποιεία του νησιού. Πράγμα που μπορεί να συνδυαστεί με δοκιμές κρασιών από τον τοπικό αμπελώνα με τις τόσες ιδιαιτερότητες αλλά και δοκιμές τοπικών προϊόντων.

Στη Σαντορίνη, όλη τη διάρκεια του καλοκαιριού διοργανώνονται πολλές εκθέσεις, συναυλίες και φεστιβάλ που σίγουρα θα τραβήξουν την προσοχή σας. Πολλές είναι οι δραστηριότητες πολιτισμού που μπορείτε να συνδυάσετε, με την επίσκεψή σας στους αρχαιολογικούς χώρους της Σαντορίνης και στα μουσεία της.

Αν τίποτε από όλα αυτά δεν σας συγκινεί τότε μπορείτε απλά να απολαύσετε τη νυχτερινή ζωή, τη ζωντανή μουσική, τις βραδιές караόке ή απλά τις μουσικές και την ατμόσφαιρα στα beach bar του νησιού, χαλαρώνοντας με την συντροφιά σας ή ένα βιβλίο, απολαμβάνοντας το καλοκαίρι που στη Σαντορίνη όπως και σε όλα τα ελληνικά νησιά είναι υπέροχο.



## BRAMA YACHTS &amp; CATAMARANS



New proposal for sea excursions around Santorini in the catamaran Apollon by Brama Yachts & Catamarans. Besides the classical sea itineraries around the Island's volcanoes and beaches on the elegant catamaran, you can also organize your wedding, daily sunset tours and trips to the nearby islands. Among the numerous proposals by Brama, it is the thematic cruises that are the most popular: exceptionally romantic 'Lovers Tours', exciting

## SIMILAR PLACES

Sorry, there is not available suggestion for this category

## CHOOSE THE ISLAND

- > Mykonos
- > Rhodes
- > Crete
- > Kefalonia
- > Corfu
- > Kos
- > Lefkas
- > Skiathos
- > Zante
- > Paros
- > Naxos
- > Ios
- > Andros
- > Skopelos



## Εικόνα 5.31 Η σελίδα “Activities”

Κλείνοντας, στη σελίδα “Features” θα βρείτε πληροφορίες για τα αφιερώματα στο νησί όπως είναι η Οία, η Αρχαία Σαντορίνη, το ντοματάκι Σαντορίνης, οι θρησκευτικές γιορτές, τα Καστέλια και οι Γουλάδες, η Ανάφη, η Νάξος, το 2017 έτος Γαστρονομίας κ.ά.

Η Σαντορίνη απλώνει την ομορφιά της με περηφάνια πάνω στον άγριο βράχο, αγνοώντας την απειλή του ηφαιστείου και πάνω από το τελευταίο κομμάτι του χαμένου κόσμου της Ατλαντίδας. Ογδόντα χιλιάδες χρόνια πριν το νησί της Σαντορίνης γεννιέται, όταν η πρώτη έκρηξη του ηφαιστείου δημιούργησε την Στρογγυλή.

Όταν το πλοίο μπαίνει στον θαλάσσιο χώρο που ορίζουν η Σαντορίνη και η Θηρασία, ο επισκέπτης έρχεται για πρώτη φορά σε επαφή με την επιβλητική ομορφιά των κοφτών, απότομων, χρωματιστών βράχων της καλντέρας. Σκαμμένο στο βράχο το λιμάνι του Αθηνιού δέχεται πρώτο τα πλήθη των τουριστών, πριν πάρουν τον ανηφορικό δρόμο προς την πρωτεύουσα του νησιού, τα κοσμοπολίτικα Φηρά. Σπίτια κυκλαδίτικης αρχιτεκτονικής, πολυτελή ξενοδοχεία, μπαρ και εστιατόρια συνωστίζονται ως την άκρη του γκρεμού, προσφέροντας θαυμάσια θέα προς το ηφαίστειο.

Στην εικόνα που ακολουθεί αναφερόμαστε στον οικισμό της Οίας. Τουριστική μεν, ποιοτική δε, καλλιτεχνική, ανέγγιχτη, η Οία είναι το σημείο του νησιού που έχει επηρεαστεί από την επέλαση του τουρισμού λιγότερο. Υπόδειγμα αρχιτεκτονικής, φινέτσας και γοητείας, έχει το δικό της φανατικό κοινό: εκείνους που ξέρουν να διακρίνουν τη διαφορετικότητα, εκείνους που ξέρουν να αποτυπώνουν την αίσθησή τους στο χτες και στο σήμερα.

«Θαλασσοξυπνημένη, αγέρωχη / όρθωσες ένα στήθος βράχου / κατάστιχτου απ' την έμπνευση της όστριας / για να χαράξει εκεί τα σπλάχνα της η οδύνη. Για να χαράξει εκεί τα σπλάχνα της η ελπίδα». Ήταν τα λόγια με τα οποία ο Οδυσσεύς Ελύτης αποτύπωσε στην «Ωδή στη Σαντορίνη» την αίσθησή του για την Οία.

Το παραδοσιακό -διατηρητέο- χωριό της Οίας που απλώνεται στα ηφαιστειακά βράχια, αποτελεί στολίδι της Σαντορίνης. Λατρεμένη απ' όλο τον κόσμο για τη διαχρονική, απaráμιλλη ομορφιά και τα ηλιοβασιλέματά της, μαγεύει με τα γραφικά υπόσκαφα, τα δρομάκια και την επιβλητική Καλντέρα. «Από αυτήν πήρα γνώση και βελτίωσα την ταπεινή μου άποψη για την αισθητική, διδάχτηκα την τέχνη της αφαίρεσης, την αρμονία και το ανθρώπινο μέτρο» ομολογεί ο σχεδιαστής Γιάννης Τσεκλένης, αναφερόμενος στη μοναδικότητά της.

## OIA CONFIDENTIAL!



Although a tourist spot, Oia remains an exceptionally artistic, hardly touched site; it is the part of the island least affected by tourism. A model of architecture, finesse and charm, Oia has its own fanatic followers: those who know how to appreciate what is different and unique!

## SIMILAR PLACES

Sorry, there is not available suggestion for this category

## CHOOSE THE ISLAND

- > Mykonos
- > Rhodes
- > Crete
- > Kefalonia
- > Corfu
- > Kos
- > Lefkas
- > Skiathos
- > Zante
- > Paros
- > Naxos
- > Ios
- > Andros
- > Skopelos



Εικόνα 5.32 Η σελίδα “Features”

### 5.2.4 Η Σελίδα “Blog”

Όπως έχουμε αναφέρει πολλακίς, η Σαντορίνη θεωρείται ένας από τους πιο κοσμοπολίτικους προορισμούς της Μεσογείου, καθώς συνδυάζει το λαμπρό ελληνικό ήλιο, το απέραντο γαλάζιο του ουρανού και της θάλασσας, αλλά και το μοναδικό περιβάλλον που δημιουργεί το ηφαίστειο.

Στη σελίδα αυτή έχουν αναρτηθεί άρθρα γενικού περιεχομένου που αφορούν το νησί. Κάθε αναγνώστης για παράδειγμα, έχει τη δυνατότητα να διαβάσει πληροφορίες σχετικά με το Santorini Experience 2017, τους γάμους στα Φηρά, την Οία και το Ημεροβίγλι, τους διάσημους που καταφθάνουν κάθε χρόνο στο νησί, τις παραδόσεις, τα ήθη και έθιμα, τα διάφορα κοσμικά και πολιτισμικά γεγονότα κ.ά.

## BLOG

02 MAY  
SCIENTISTS: SANTORINI TSUNAMI OF 1650 BC CAUSED BY PYROCLASTIC FLOWS, NOT CALDERA COLLAPSE  
Posted by admin



The 1650 BC eruption of the Santorini volcano triggered tsunamis that heavily damaged coastal towns and disrupted vital shipping and trade operations, a new study shows, contrary to a previous theory that the tsunamis were caused by the collapse of the volcano's caldera.

## CATEGORIES

- > Beaches
- > Hotels
- > Excursions & Tours
- > Restaurants
- > Villages
- > Sightseeing
- > Entertainment
- > Activities
- > Features

## CHOOSE THE ISLAND

- > Mykonos
- > Rhodes
- > Crete
- > Kefalonia



Εικόνα 5.33 Η σελίδα “Blog”

### 5.2.5 Η Σελίδα “Contact Us”

Στη σελίδα “Contact Us”, κάθε χρήστης έχει τη δυνατότητα να επικοινωνήσει με το διαχειριστή (administrator) της ιστοσελίδας για οποιοδήποτε λόγο στέλνοντάς του πολύ απλά ένα μήνυμα, συμπληρώνοντας τα στοιχεία του, στη φόρμα που φαίνεται στην ακόλουθη εικόνα.

#### CONTACT INFO

Santorini Island tourism site provides everything like [Santorini Island Guide](#). All about Santorini in this site.

Everybody talks about her. Everybody takes photos of her. Everybody observes and admires her. However, how many people know that every single part of caldera hides its own history and name? In order to live this unforgettable experience, you can make the same sailing trip plunging into the secrets of the coastline and mystic waters and discovering everything about her wild beauty!

If you have any questions about the Island please do not hesitate to contact me on my e-mail [hotmail.com](#) if you need any further information to help you.



#### GET IN TOUCH

Name:

Email:

Country:

Message:

Clear

Submit



Εικόνα 5.34 Η σελίδα “Contact Us”

## **ΚΕΦΑΛΑΙΟ VI**

### **6. Αρχιτεκτονική Συστήματος**

## 6.1 Συστήματα Διαχείρισης Περιεχομένου (CMS)

Στο κεφάλαιο αυτό θα ασχοληθούμε με την αρχιτεκτονική του συστήματος. Πιο συγκεκριμένα, θα αναφερθούμε στα εργαλεία, τις τεχνολογίες και τη βάση που χρησιμοποιήσαμε για να το φτιάξουμε καθώς και σε μερικά κατατοπιστικά διαγράμματα UML που περιγράφουν σχεδιαστικά την υλοποίησή του. Επιπλέον, θα αναφερθούμε επεξηγηματικά και σε κάποια τμήματα κώδικα, όσον αφορά κυρίως το σύστημα συστάσεων που μελετούμε και σχετίζεται με τη λειτουργία της εφαρμογής. Εντούτοις, αρχικά, θα μιλήσουμε για τα συστήματα διαχείρισης περιεχομένου (CMS), τα είδη των συστημάτων αυτών, τις διαφορές κλειστού και ανοιχτού κώδικα συστήματος διαχείρισης περιεχομένου αλλά και τα συστήματα διαχείρισης περιεχομένου ιστού.

### 6.1.1 Ορισμός Συστήματος Διαχείρισης Περιεχομένου

Μέχρι πριν από λίγα χρόνια, ο μόνος τρόπος για να διατηρήσει μία εταιρία την ιστοσελίδα της ενημερωμένη ήταν να συνάψει συμβόλαιο με μία εταιρία παροχής υπηρεσιών συντήρησης. Τα τελευταία χρόνια, όμως, οι ίδιες οι εταιρίες παροχής τέτοιων υπηρεσιών προσφέρουν μία πολλά υποσχόμενη εναλλακτική λύση. Πολλές από αυτές έχουν αναπτύξει ειδικά συστήματα, τα οποία μειώνουν το χρόνο και το κόστος λειτουργίας ενός δικτυακού τόπου.

Ο όρος Content Management Systems (CMS, Συστήματα Διαχείρισης Περιεχομένου) αναφέρεται στις εφαρμογές που επιτρέπουν στον πελάτη να διαχειρίζεται το δικτυακό του περιεχόμενο, όπως κείμενα, εικόνες, πίνακες κλπ., με εύκολο τρόπο, συνήθως παρόμοιο με αυτόν της χρήσης ενός κειμενογράφου. Οι εφαρμογές διαχείρισης περιεχομένου επιτρέπουν την αλλαγή του περιεχομένου χωρίς να είναι απαραίτητες ειδικές γνώσεις σχετικές με τη δημιουργία ιστοσελίδων ή γραφικών, καθώς τα κείμενα γράφονται συχνά μέσω κάποιων online WYSIWYG ("What You See Is What You Get") html editors, ειδικών δηλαδή κειμενογράφων, παρόμοιων με το MS Word, που επιτρέπουν τη μορφοποίηση των κειμένων όποτε υπάρχει ανάγκη.

Οι αλλαγές του site μπορούν να γίνουν από οποιονδήποτε υπολογιστή που είναι συνδεδεμένος στο Διαδίκτυο, χωρίς να χρειάζεται να έχει εγκατεστημένα ειδικά προγράμματα επεξεργασίας ιστοσελίδων, γραφικών κλπ. Πολύ απλά, μέσω ενός φυλλομετρητή ιστοσελίδων (browser), ο χρήστης μπορεί να συντάξει ένα κείμενο και να ενημερώσει άμεσα το δικτυακό του τόπο.

Αυτό που αποκαλούμε πολλές φορές «δυναμικό περιεχόμενο» σε ένα website δεν είναι άλλο παρά οι πληροφορίες που παρουσιάζονται στο site και μπορούν να αλλάξουν από τους ίδιους τους διαχειριστές του μέσω κάποιας εφαρμογής, η οποία ουσιαστικά μπορεί να εισάγει-προσθέτει, να διορθώνει και να διαγράφει εγγραφές σε πίνακες βάσεων δεδομένων, όπου τις περισσότερες φορές καταχωρούνται όλες αυτές οι πληροφορίες.

Αυτό σημαίνει ότι δεν χρειάζεται να δημιουργηθούν πολλές ξεχωριστές ιστοσελίδες για την παρουσίαση των πληροφοριών στο site, αλλά αρκεί ένας ενιαίος σχεδιασμός στα σημεία όπου θέλουμε να εμφανίζεται το περιεχόμενό μας, καθώς, να υπάρχει και ο ειδικός (specialist) σε κάποια συγκεκριμένη γλώσσα προγραμματισμού (όπως ASP, PHP, Coldfusion, Perl, CGI κλπ.), ο οποίος αναλαμβάνει να εμφανίσει τις σωστές πληροφορίες στις σωστές θέσεις.

Έτσι, για το δικτυακό τόπο μιας εφημερίδας π.χ., που απαιτεί εύλογα καθημερινή ενημέρωση αλλά δεν χρησιμοποιεί κάποιο σύστημα Content Management, ο υπεύθυνος για το σχεδιασμό του (designer) θα πρέπει να δημιουργήσει μία σελίδα με τα γραφικά, να αναλάβει την πλοήγηση και το περιβάλλον διεπαφής (interface) του website, ενώ ο υπεύθυνος ύλης να τοποθετήσει το περιεχόμενο στα σημεία της ιστοσελίδας που θέλει, και να ενημερωθούν οι σύνδεσμοι των υπόλοιπων σελίδων ώστε να συνδέονται με την καινούργια. Αφού την αποθηκεύσει, πρέπει να την ανεβάσει στο website μαζί με τις υπόλοιπες ιστοσελίδες που άλλαξαν.

Αντιθέτως, αν ο δικτυακός τόπος λειτουργεί με χρήση κάποιου συστήματος CMS, το μόνο που έχει να κάνει ο διαχειριστής του είναι να ανοίξει τη σχετική φόρμα εισαγωγής νέου άρθρου στη διαχειριστική εφαρμογή του website και να γράψει ή να επικολλήσει (copy-paste) τα στοιχεία που επιθυμεί. Αυτόματα, μετά την καταχώριση γίνονται από το ίδιο το σύστημα διαχείρισης περιεχομένου όλες οι απαραίτητες ενέργειες, ώστε το άρθρο να είναι άμεσα διαθέσιμο στους επισκέπτες και όλοι οι σύνδεσμοι προς αυτό ενημερωμένοι.



Με την αυξητική τάση χρήσης των CMS στην Ελλάδα και το εξωτερικό, γίνεται εμφανές ότι το μέλλον του Διαδικτύου, σε ό,τι αφορά το περιεχόμενο και τις πληροφορίες που πρέπει να ανανεώνονται τακτικά, ανήκει στα προγράμματα διαχείρισης περιεχομένου, αφού προσφέρουν πολλά πλεονεκτήματα, ταχύτητα και ευκολίες στη χρήση τους.

### 6.1.2 Είδη Συστημάτων Διαχείρισης Περιεχομένου

Τα συστήματα διαχείρισης περιεχομένου διακρίνονται σε ορισμένες κατηγορίες ανάλογα με ορισμένα βασικά χαρακτηριστικά τα οποία παρουσιάζουν. Μπορούν, να κατηγοριοποιηθούν ανάλογα με το είδος του παρόχου τους και ανάλογα με το που βρίσκεται ο χώρος αποθήκευσης και διαχείρισης της βάσης δεδομένων και του CMS.

#### ➤ ASP και Licensed (με βάση το χώρο αποθήκευσης και διαχείρισης)

Στα Application Service Provider (ASP) CMS, δηλαδή Υποστήριξης Παρόχου Υπηρεσίας, ο κατασκευαστής τους φιλοξενεί όλα τα δεδομένα και το λογισμικό στους servers της εταιρίας του. Με αυτόν τον τρόπο απαλείφονται τα έξοδα για μία ακριβή αγορά λογισμικού και hardware του συστήματος, που θα φιλοξενεί το CMS. Παράλληλα μειώνονται και οι ανάγκες για τεχνικούς πόρους, όπως για συντηρητές του δικτύου των υπολογιστών. Τέλος, βασικότερο πλεονέκτημα ενός τέτοιου είδους συστήματος είναι η συνεχής εξέλιξη, καθώς ο πάροχος προωθεί διαρκώς νέες λειτουργίες του προϊόντος και ανανεώσεις στους πελάτες του, προσφέροντας έτσι το χαρακτηριστικό της άμεσης ανανέωσης και πρωτοπορίας της ιστοσελίδας.

Στα CMS με παροχή άδειας (Licensed), ο πάροχος του πουλάει το προϊόν, δηλαδή παρέχει την άδεια χρήσης του, δεν εμπλέκεται στην όλη διαδικασία λειτουργίας του και ο χρήστης είναι πλέον υπεύθυνος, ώστε να το εγκαταστήσει, να το ρυθμίσει και να το συντηρήσει. Διαχειριστής σε αυτήν την περίπτωση είναι το τεχνικό τμήμα του οργανισμού. Η προσέγγιση αυτών των CMS εξασφαλίζει ότι φιλοξενούμε και διαχειριζόμαστε τα δικά μας δεδομένα. Επίσης, τα Licensed είναι ιδανικά για οργανισμούς, οι οποίοι διατηρούν ήδη στις εγκαταστάσεις τους κάποιο είδος παρόμοιας υπηρεσίας, όπως για παράδειγμα το σύστημα Διαχείρισης Εξυπηρέτησης Πελατών (CRM), οπότε θα ήταν πιο φθηνό να συντηρούν ταυτόχρονα και ένα CMS.

#### ➤ Commercial, Open-Source, Managed Open-Source (με βάση το είδος του παρόχου)

**Commercial.** Πρόκειται για λογισμικό, που προέρχεται είτε από κερδοσκοπικές είτε από μη κερδοσκοπικές εταιρίες. Οι πάροχοι αυτοί αναπτύσσουν κατά κύριο λόγο το λογισμικό, το οποίο στη συνέχεια πουλάνε και υποστηρίζουν τεχνικά. Στη σημερινή εποχή, οι εμπορικές αυτές λύσεις είναι πιο συχνές από τις ελεύθερες λύσεις των open-source CMS.

**Open-Source.** Πρόκειται για μία λύση CMS, που δημιουργείται και συντηρείται από έναν ανεπίσημο και ανιδιοτελή συνεργάτη μιας κοινότητας χρηστών. Στη συνέχεια, το λογισμικό αυτό διανέμεται για συγκεκριμένο σκοπό στα μέλη αυτής της κοινότητας. Γι' αυτά τα ανοιχτά λογισμικά θα πρέπει σαφώς στο κόστος τους να συμπεριληφθούν και τα έξοδα τεχνικής υποστήριξής τους, τα οποία σαφώς και είναι αυξημένα σε αυτό το μοντέλο. Ακόμη, θα πρέπει να προστεθεί το εσωτερικό hardware, το λογισμικό και το τεχνικό προσωπικό που χρειάζεται για να συντηρηθεί αυτό το σύστημα, όπως είναι για παράδειγμα οι προγραμματιστές, οι οποίοι εγκαθιστούν τις ανανεώσεις και εξελίσσουν τις λειτουργίες του προγράμματος.

**Managed Open-Source.** Πρόκειται για έναν συνδυασμό εμπορικής και ελεύθερης προσέγγισης, όπου ένας πάροχος υιοθετεί μία open-source λύση σαν την βασική του πλατφόρμα και στη συνέχεια προσφέρει τη λύση αυτή σε άλλους, σε συνδυασμό με συμπληρωματικές υπηρεσίες τεχνικής υποστήριξης. Αυτή η λύση ουσιαστικά σχεδόν δεν υπάρχει σήμερα στην κοινότητα των μη-κερδοσκοπικών παρόχων. Παρόλα αυτά, καθώς οι λύσεις open-source ωριμάζουν, οι ειδικοί περιμένουν ότι θα εμφανιστούν πολύ πιο έντονα. Όσον αφορά τη διάκριση των CMS σε σχέση με τον τρόπο παράδοσής τους, έχουμε δύο μορφές λογισμικού. Υπάρχουν εκατοντάδες επιλογές από CMS και των δύο κατηγοριών και η κάθε μία από αυτές διαφέρει στην υλοποίηση, στο κόστος και στην εξυπηρέτηση.

### 6.1.3 Πλεονεκτήματα Συστημάτων Διαχείρισης Περιεχομένου

Μερικά από τα πλεονεκτήματα ενός ολοκληρωμένου CMS είναι:

- Γρήγορη ενημέρωση, διαχείριση και αρχειοθέτηση του περιεχομένου του δικτυακού τόπου
- Ενημέρωση του περιεχομένου από οπουδήποτε
- Ταυτόχρονη ενημέρωση από πολλούς χρήστες και διαφορετικούς υπολογιστές
- Να μην απαιτούνται ειδικές τεχνικές γνώσεις από τους διαχειριστές του
- Εύκολη χρήση και άμεση γνώση του τελικού αποτελέσματος, όπως γίνεται με τους γνωστούς κειμενογράφους
- Δυνατότητα αναζήτησης του περιεχομένου που καταχωρείται και αυτόματη δημιουργία αρχείου
- Ασφάλεια και προστασία κατά τον σχεδιασμό του site από λανθασμένες ενέργειες, που θα μπορούσαν να δημιουργήσουν προβλήματα στην εμφάνισή του
- Διαχωρισμός του περιεχομένου από το σχεδιασμό και την πλοήγηση (navigation) του δικτυακού τόπου
- Αλλαγή σχεδιασμού ή τρόπου πλοήγησης χωρίς να είναι απαραίτητη η ενημέρωση όλων των σελίδων από τον ίδιο το χρήστη
- Αυτόματη δημιουργία των συνδέσμων μεταξύ των σελίδων και αποφυγή προβλημάτων ανύπαρκτων σελίδων (404 error pages)
- Μικρότερος φόρτος στον εξυπηρετητή (server) και χρήση λιγότερου χώρου, αφού δεν υπάρχουν πολλές επαναλαμβανόμενες στατικές σελίδες, από τη στιγμή που η ανάπτυξη των σελίδων γίνεται δυναμικά
- Όλο το περιεχόμενο καταχωρείται στις βάσεις δεδομένων, τις οποίες μπορούμε πιο εύκολα και γρήγορα να τις προστατεύσουμε τηρώντας αντίγραφα ασφαλείας

### 6.1.4 Κλειστού Κώδικα Συστήματα Διαχείρισης Περιεχομένου

Ένα κλειστού κώδικα σύστημα διαχείρισης περιεχομένου μπορεί να υποστηρίξει οποιαδήποτε ιστοσελίδα, αρκεί να τροποποιηθεί κατάλληλα ώστε να καλύπτει τις απαιτήσεις και τις ανάγκες του εγχειρήματος.

Επειδή τα κλειστού κώδικα συστήματα είναι ευέλικτα στην ανάπτυξή τους, μπορούν και προσαρμόζονται ακριβώς στις απαιτήσεις του πελάτη. Ένα ακόμα πλεονέκτημα χρήσης τους, είναι ότι λόγω του κλειστού κώδικα αποκλείουν την πρόσβαση σε μη εξουσιοδοτημένους χρήστες παρέχοντας μεγαλύτερη ασφάλεια σε κακόβουλες παρεμβάσεις.

Η κατασκευή ενός κλειστού κώδικα συστήματος διαχείρισης περιεχομένου για τις ανάγκες μιας ιστοσελίδας, μπορεί να χρειαστεί περισσότερο χρόνο και μεγαλύτερο κόστος, όμως σαφέστατα είναι μονόδρομος για επαγγελματίες και εταιρίες.

#### ➤ Πλεονεκτήματα Συστημάτων Διαχείρισης Περιεχομένου Κλειστού Κώδικα

- Εμπορική υποστήριξη - Σαφώς προσδιορισμένες υπηρεσίες
- Ετοιμοπαράδοτο (συνήθως)
- Καλύτερη τεκμηρίωση και εκπαίδευση
- Ασφάλεια

#### ➤ Μειονεκτήματα Συστημάτων Διαχείρισης Περιεχομένου Κλειστού Κώδικα

- Βασικό κόστος
- Κόστος παραμετροποίησης
- Κόστος ολοκλήρωσης με υπάρχοντα εταιρικά συστήματα

➤ Δημοφιλή Συστήματα Διαχείρισης Περιεχομένου Κλειστού Κώδικα

- Vignette Content Management
- IBM Workplace Content Management
- Jalios JCMS
- Powerfront CMS

### 6.1.5 Ανοιχτού Κώδικα Συστήματα Διαχείρισης Περιεχομένου

Η ανάπτυξη μιας ιστοσελίδας με ανοιχτού κώδικα σύστημα διαχείρισης περιεχομένου έχει χαμηλότερο κόστος για δύο βασικούς λόγους. Ο πρώτος λόγος είναι ότι απαιτείται λιγότερος χρόνος υλοποίησης και ο δεύτερος είναι ότι δεν απαιτείται πολύ δουλειά από πλευράς του προγραμματιστή, αφού η πλατφόρμα της ιστοσελίδας παρέχεται έτοιμη.

Επίσης, ένα άλλο χαρακτηριστικό που παρέχει ένα ανοιχτού κώδικα σύστημα διαχείρισης περιεχομένου, είναι ότι λόγω της ευρείας χρήσης τους από αρκετό κόσμο, πολλά λειτουργικά λάθη (bugs), εντοπίζονται και διορθώνονται άμεσα από διάφορους προγραμματιστές παγκοσμίως, αφού ο κάθε ένας μπορεί να έχει πρόσβαση στον κώδικα.

Σε πολλές περιπτώσεις βέβαια το παραπάνω πλεονέκτημα, μπορεί να θεωρηθεί συγχρόνως και ως μειονέκτημα, αν σκεφτούμε ότι η δυνατότητα πρόσβασης στον κώδικα ενός ανοιχτού κώδικα συστήματος διαχείρισης περιεχομένου από τον οποιονδήποτε, μπορεί να προκαλέσει κενά στα θέματα ασφαλείας της ιστοσελίδας μας.

Ένα άλλο μειονέκτημα που συναντάμε σε πλατφόρμες ανοιχτού κώδικα είναι ο περιορισμός των δυνατοτήτων όσον αφορά της απαιτήσεις μιας ιστοσελίδας. Αν και τα ανοιχτού κώδικα συστήματα έχουν καλύψει ένα αρκετά μεγάλο φάσμα δυνατοτήτων και χαρακτηριστικών, με διάφορα πρόσθετα που κυκλοφορούν, ακόμα παραμένουν δύσχρηστα και ελλιπείς για μεγάλα ή προσαρμοσμένα προγράμματα.

➤ Πλεονεκτήματα Συστημάτων Διαχείρισης Περιεχομένου Ανοιχτού Κώδικα

- Χαμηλό κόστος
- Πληρώνουμε για την υπηρεσία/υποστήριξη και όχι για το λογισμικό
- Ευκολία παραμετροποίησης και ολοκλήρωσης με υπάρχοντα λογισμικά
- Υποστήριξη από την κοινότητα
- Δοκιμή πριν αγοράσουμε
- Ταχεία διόρθωση σφαλμάτων
- Μελλοντική εξασφάλιση συνέχειας

➤ Μειονεκτήματα Συστημάτων Διαχείρισης Περιεχομένου Ανοιχτού Κώδικα

- «Ελεύθερο Λογισμικό» δεν συνεπάγεται και λογισμικό χωρίς κόστος
- Έλλειψη εμπορικής υποστήριξης και τεκμηρίωσης
- Δεν είναι τόσο ώριμο και δεν προβλέπεται για επίπεδο επιχειρήσεων μεγάλου βεληνεκούς
- Φτωχή χρηστικότητα. Εστιάζεται περισσότερο στην τεχνική αρχιτεκτονική και στο σύνολο των χαρακτηριστικών παρά στην εμπειρία του χρήστη

➤ Δημοφιλή Συστήματα Διαχείρισης Περιεχομένου Ανοιχτού Κώδικα

- Joomla
- Drupal
- Plone
- TYPO3
- Xoops

### 6.1.6 Συστήματα Διαχείρισης Περιεχομένου Ιστού

Ένα σύστημα διαχείρισης περιεχομένου ιστού (WCMS) είναι ένα σύστημα λογισμικού που παρέχει τη δυνατότητα δημιουργίας μιας ιστοσελίδας, τη συνεργασία και τα εργαλεία διαχείρισής της, και είναι έτσι σχεδιασμένο ώστε να επιτρέπει στους χρήστες ελάχιστης γνώσης γλωσσών προγραμματισμού να δημιουργήσουν και να διαχειριστούν το περιεχόμενο της ιστοσελίδας με σχετική ευκολία. Μία ισχυρή WCMS παρέχει τη βάση για συνεργασία, προσφέροντας στους χρήστες τη δυνατότητα να διαχειρίζονται έγγραφα για πολλαπλές επεξεργασίες.

Τα περισσότερα συστήματα αυτά χρησιμοποιούν ένα περιεχόμενο ή μία βάση δεδομένων ώστε να αποθηκευτεί το περιεχόμενο της σελίδας, τα δεδομένα και άλλα περιουσιακά στοιχεία πληροφοριών που μπορεί να απαιτούνται από το σύστημα. Επίσης, χρησιμοποιούν τη συλλογή δεδομένων από το διακομιστή για να βελτιώσουν τις επιδόσεις. Αυτό λειτουργεί καλύτερα όταν το WCMS δεν αλλάζει συχνά.

Ένα επίπεδο παρουσίασης εμφανίζει το περιεχόμενο στους επισκέπτες της ιστοσελίδας βασισμένο σε ένα σύνολο προτύπων, που μερικές φορές είναι αρχεία XSLT. Η διαχείρισή τους είναι τυπική να γίνεται μέσω των διεπαφών που βασίζονται σε πρόγραμμα περιήγησης, αλλά μερικά συστήματα απαιτούν τη χρήση ενός «μεγάλου πελάτη».

Ένα WCMS επιτρέπει σε μη τεχνικούς χρήστες να κάνουν αλλαγές σε ένα δικτυακό τόπο με ελάχιστη εκπαίδευση. Απαιτεί συνήθως ένα διαχειριστή του συστήματος ή έναν προγραμματιστή ιστού ώστε να δημιουργήσει και να προσθέσει χαρακτηριστικά γνωρίσματα, αλλά πρωτίστως αποτελεί ένα εργαλείο συντήρησης της ιστοσελίδας για μη τεχνικό προσωπικό.

#### ➤ Δυνατότητες Συστημάτων Διαχείρισης Περιεχομένου Ιστού

Ένα σύστημα διαχείρισης περιεχομένου ιστοσελίδων χρησιμοποιείται για να ελέγξει μία δυναμική συλλογή υλικού στο Διαδίκτυο, συμπεριλαμβανομένων HTML εγγράφων, εικόνων και άλλων μορφών των μέσων μαζικής ενημέρωσης. Ένα WCMS διευκολύνει τον έλεγχο των εγγράφων, την επεξεργασία και τη διαχείριση χρονοδιαγράμματος. Ορισμένα χαρακτηριστικά του είναι τα εξής:

- **Αυτοματοποιημένα πρότυπα.** Δημιουργία τυποποιημένων προτύπων παραγωγής (συνήθως HTML και XML), που μπορούν να εφαρμοστούν αυτόματα σε νέο και υφιστάμενο περιεχόμενο, επιτρέποντας την εμφάνιση όλου του περιεχομένου που πρέπει να αλλάξει από ένα κεντρικό σημείο.
- **Έλεγχος πρόσβασης.** Μερικά συστήματα WCMS υποστηρίζουν ομάδες χρηστών. Αυτές οι ομάδες μας επιτρέπουν να ελέγχουμε τον τρόπο με τον οποίο οι εγγεγραμμένοι χρήστες αλληλεπιδρούν με το site. Μία σελίδα στο site μπορεί να περιοριστεί σε μία ή περισσότερες ομάδες. Αυτό σημαίνει ότι ένας ανώνυμος χρήστης (κάποιος που δεν έχει συνδεθεί), ή ένας συνδεδεμένος χρήστης που δεν είναι μέλος της ομάδας, δεν θα έχει το δικαίωμα πρόσβασης στη σελίδα, με συνέπεια να του απαγορεύεται.
- **Κλιμακωτή επέκταση.** Διατίθεται στα πιο σύγχρονα WCMS και αποτελεί τη δυνατότητα επέκτασης μιας μεμονωμένης εφαρμογής (μία εγκατάσταση σε ένα διακομιστή) σε πολλούς τομείς, ανάλογα με τις ρυθμίσεις του διακομιστή. Ιστοσελίδες WCMS μπορεί να είναι σε θέση να δημιουργήσουν δικτυακές πύλες μέσα σε μία βασική ιστοσελίδα.
- **Εύκολα επεξεργάσιμο περιεχόμενο.** Όταν το περιεχόμενο χωρίζεται από την οπτική παρουσίαση της ιστοσελίδας, γίνεται πολύ ευκολότερο και ταχύτερο για επεξεργασία. Τα περισσότερα λογισμικά WCMS περιλαμβάνουν εργαλεία επεξεργασίας που επιτρέπουν σε μη τεχνικούς χρήστες να δημιουργήσουν και να επεξεργαστούν το περιεχόμενο.
- **Κλιμακωτό χαρακτηριστικό σελ.** Τα περισσότερα λογισμικά WCMS περιλαμβάνουν μονάδες που μπορούν να εγκατασταθούν εύκολα και να επεκτείνουν τη λειτουργικότητα μιας υπάρχουσας ιστοσελίδας.
- **Αναβαθμίσεις πρότυπα του Παγκοσμίου Ιστού.** Ένα ενεργό λογισμικό WCMS λαμβάνει συνήθως τακτικές ενημερώσεις, που περιλαμβάνουν νέα χαρακτηριστικά διατηρώντας το σύστημα ενημερωμένο με τα σημερινά πρότυπα ιστού.

- **Διαχείριση της ροής εργασίας.** Ροή εργασίας είναι η διαδικασία δημιουργίας διαδοχικών κύκλων και παράλληλων εργασιών που πρέπει να επιτευχθούν στο CMS. Για παράδειγμα, ένας ή περισσότεροι δημιουργοί περιεχομένου μπορούν να υποβάλουν μία ιστορία, αλλά δεν μπορεί να δημοσιευτεί μέχρι το αντίγραφο του συντάκτη να καθαριστεί και να εγκριθεί.
- **Συνεργασία.** Ένα CMS λογισμικό μπορεί να λειτουργήσει ως πλατφόρμα συνεργασίας που επιτρέπει στο περιεχόμενο να ανακτηθεί και να επεξεργαστεί σε έναν ή περισσότερους εξουσιοδοτημένους χρήστες. Αλλαγές μπορούν να παρακολουθούνται και να εγκρίνονται για δημοσίευση ή να αγνοηθούν να επιστρέψουν σε παλαιότερες εκδόσεις. Άλλες προηγμένες μορφές συνεργασίας επιτρέπουν σε πολλούς χρήστες να τροποποιήσουν (ή να σχολιάσουν) μία σελίδα την ίδια στιγμή σε μία περίοδο συνεργασίας.
- **Αντιπροσωπεία.** Ορισμένα λογισμικά CMS επιτρέπουν σε διάφορες ομάδες χρηστών να έχουν περιορισμένα δικαιώματα σε συγκεκριμένο περιεχόμενο στην ιστοσελίδα, διαδίδοντας την ευθύνη της διαχείρισης περιεχομένου.
- **Η διαχείριση των εγγράφων.** Ένα CMS λογισμικό μπορεί να παρέχει ένα μέσο με σκοπό τη διαχείριση του κύκλου ζωής ενός εγγράφου, από την αρχική στιγμή της δημιουργίας, μέσω της αναθεώρησης, δημοσίευσης, αρχειοθέτησης και καταστροφής εγγράφων.
- **Εικονοποιημένο Περιεχόμενο.** Ένα CMS λογισμικό μπορεί να παρέχει ένα μέσο που επιτρέπει σε κάθε χρήστη να λειτουργήσει μέσα σε ένα εικονικό αντίγραφο του συνόλου της ιστοσελίδας, σύνολο εγγράφων, ή/και τον κωδικό βάσης. Αυτό δίνει τη δυνατότητα αλλαγών σε πολλαπλούς αλληλοεξαρτώμενους πόρους να εξετάζονται ή/και να εκτελούνται σε ένα πλαίσιο πριν από την υποβολή.
- **Το περιεχόμενο του ομίλου.** Ένα CMS λογισμικό βοηθά συχνά στη διανομή περιεχομένου μέσω της δημιουργίας RSS και Atom feeds δεδομένων με άλλα συστήματα. Μπορούν, επίσης να ενημερώνουν τους χρήστες με e-mail όταν υπάρχουν διαθέσιμες ενημερώσεις, ως μέρος της διαδικασίας ροής εργασίας.
- **Πολυγλωσσικό.** Δυνατότητα προβολής περιεχομένου σε πολλές γλώσσες.
- **Εκδόσεις.** Όπως και τα συστήματα διαχείρισης εγγράφων, το CMS λογισμικό μπορεί να επιτρέψει τη διαδικασία των εκδόσεων με την οποία οι σελίδες ελέγχονται μέσα ή έξω από τα WCMS, επιτρέποντας σε αδειοδοτημένους συντάκτες να ανακτήσουν τις προηγούμενες εκδόσεις και να συνεχίσουν το έργο από ένα επιλεγμένο σημείο. Οι εκδόσεις είναι χρήσιμες για το περιεχόμενο που αλλάζει με την πάροδο του χρόνου και απαιτεί ενημέρωση, αλλά μπορεί να χρειαστεί να πάμε πίσω ή να γίνει αναφορά σε ένα προηγούμενο αντίγραφο.

#### ➤ Τύποι Συστημάτων Διαχείρισης Περιεχομένου Ιστού

Υπάρχουν τρία κύρια είδη WCMS: εκτός σύνδεσης (offline) επεξεργασία, σε απευθείας σύνδεση (online) επεξεργασία, και τα υβριδικά συστήματα. Οι όροι αυτοί περιγράφουν το σχέδιο ανάπτυξης για το WCMS από την άποψη του κατά πόσο τα πρότυπα παρουσίασης που εφαρμόζονται μπορούν να καταστήσουν ιστοσελίδες από δομημένο περιεχόμενο.

- **Εκτός σύνδεσης (offline) διαδικασία.** Τα συστήματα αυτά, μερικές φορές αναφέρονται ως «στατική ιστοσελίδα γεννήτριας», προεπεξεργάζονται όλο το περιεχόμενο, την εφαρμογή προτύπων πριν από τη δημοσίευση ώστε να δημιουργήσουν ιστοσελίδες. Δεδομένου ότι τα συστήματα προ-επεξεργασίας δεν απαιτούν ένα διακομιστή για να εφαρμόσει τα πρότυπα τη στιγμή του αιτήματος, μπορούν επίσης να υπάρχουν μόνο ως εργαλεία σχεδιασμού χρόνου.
- **Σε απευθείας σύνδεση (online) διαδικασία.** Τα συστήματα αυτά εφαρμόζουν τα πρότυπα on-demand. Η HTML μπορεί να δημιουργηθεί όταν ένας χρήστης επισκέπτεται τη σελίδα ή να επιλεγεί από μία συλλογή ιστού. Τα περισσότερα WCMSs ανοιχτού κώδικα έχουν τη δυνατότητα να υποστηρίξουν add-ons, τα οποία παρέχουν εκτεταμένες δυνατότητες, συμπεριλαμβανομένου του φόρουμ, blog, wiki, καταστημάτων ιστού, φωτογραφικού υλικού, διαχείρισης επαφών, κλπ. Αυτά είναι που συχνά ονομάζονται ενότητες, κόμβοι, widgets, add-ons, ή επεκτάσεις. Το Add-ons μπορεί να βασίζεται σε έναν ανοιχτό κώδικα ή σε ένα υπόδειγμα άδειας.



- **Υβριδικά συστήματα.** Μερικά συστήματα συνδυάζουν τις offline και online προσεγγίσεις. Ορισμένα συστήματα γράφουν εκτελέσιμο κώδικα (π.χ., JSP, ASP, PHP, ColdFusion, ή Perl σελίδες) και όχι μόνο τη στατική HTML, ώστε το ίδιο το CMS να μη χρειάζεται να αναπτυχθεί σε κάθε διακομιστή Διαδικτύου. Άλλα υβριδικά συστήματα λειτουργούν είτε σε online είτε σε offline κατάσταση.

## 6.2 Τεχνολογίες και Εργαλεία Ανάπτυξης Ιστότοπου

Στην ενότητα αυτή παρουσιάζονται οι τεχνολογίες και τα βασικά εργαλεία που χρησιμοποιήσαμε για την ανάπτυξη της διαδικτυακής εφαρμογής (ιστότοπου) στην πλευρά του πελάτη (client-side). Αναφέρονται επίσης, οι εξυπηρετητές και τα εργαλεία διαχείρισης της βάσης δεδομένων. Εξετάζονται αφενός η HTML, δίνοντας παραδείγματα εφαρμογών, οι νέες λειτουργίες που υποστηρίζονται, καθώς και η συνέργειά της με τα Cascading Style Sheets (CSS). Επιπλέον, γίνεται αναλυτική αναφορά στο νέο πρότυπο ανταλλαγής δεδομένων JSON. Στη συνέχεια, παρουσιάζεται η JQuery, η πλέον χρησιμοποιούμενη βιβλιοθήκη της JavaScript. Τέλος, γίνεται αναφορά στην τεχνολογία AJAX και στον επεξεργαστή κειμένου ανοιχτού κώδικα Atom.

### 6.2.1 Apache HTTP Web Server

Ο Apache HTTP Web Server είναι αυτό ακριβώς που δηλώνει το όνομά του. Πρόκειται δηλαδή για έναν εξυπηρετητή (server) του παγκόσμιου Ιστού (Web). Με τον όρο εξυπηρετητή το μυαλό μας πηγαίνει ίσως σε ηλεκτρονικούς υπολογιστές που φιλοξενούν ιστοσελίδες και όχι άδικα. Ο όρος αυτός χρησιμοποιείται για το μηχανήμα εξυπηρετητή (hardware) αλλά και για το λογισμικό-πρόγραμμα (software).

Ο Apache εγκαθίσταται σε έναν υπολογιστή ο οποίος μπορεί να χρησιμοποιεί διάφορα λειτουργικά συστήματα όπως Linux, Unix, Microsoft Windows, GNU, FreeBSD, Solaris, Novell NetWare, Mac OS X, OS/2, TPF. Ο ρόλος του Apache είναι να αναμένει αιτήσεις από διάφορα προγράμματα-χρήστες (clients) όπως π.χ. είναι ο φυλλομετρητής (browser) ενός χρήστη και στη συνέχεια να εξυπηρετεί αυτές τις αιτήσεις «σερβίροντας» τις σελίδες που ζητούν είτε απευθείας μέσω μιας ηλεκτρονικής διεύθυνσης (URL), είτε μέσω ενός συνδέσμου (link). Ο τρόπος με τον οποίο ο Apache εξυπηρετεί αυτές τις αιτήσεις, είναι σύμφωνος με τα πρότυπα που ορίζει το πρωτόκολλο HTTP (Hypertext Transfer Protocol).

Ο Apache διαθέτει ποικιλία χαρακτηριστικών και μπορεί να υποστηρίξει μία μεγάλη γκάμα εφαρμογών με τις οποίες συνεργάζεται. Οι δυνατότητες του προγράμματος αυτού καθεαυτού και τα χαρακτηριστικά του δεν είναι και τόσα πολλά. Ένα από τα βασικότερα χαρακτηριστικά του όμως, το οποίο και του δίνει μεγάλες δυνατότητες, είναι ότι μπορεί να προσαρμόσει επάνω του πολλές προσθήκες προγραμμάτων (module), τα οποία με τη σειρά τους παρέχουν διαφορετικές λειτουργίες. Μερικά από τα πιο γνωστά module του Apache HTTP είναι τα module πιστοποίησης, όπως για παράδειγμα τα mod\_access, mod\_auth, mod\_digest κλπ. Παρέχει επίσης SSL σε TLS μέσω των mod\_ssl και proxy module (mod\_proxy), ενώ πραγματοποιεί ανακατευθύνσεις διευθύνσεων (URL rewrites) μέσω του mod\_rewrite, καταγραφές συνδέσεων μέσω του mod\_log\_config, συμπίεση αρχείων μέσω του mod\_gzip και πολλά άλλα module τα οποία διατίθενται είτε από το Apache Software Foundation, είτε από τρίτες εταιρίες λογισμικού.

Ένα άλλο χαρακτηριστικό του Apache HTTP, όπως αναφέραμε και πιο πάνω, είναι ότι μπορεί να εγκατασταθεί σε διάφορα λειτουργικά συστήματα. Επιπλέον, υποστηρίζει αρκετές διάσημες εφαρμογές και γλώσσες προγραμματισμού όπως MySQL, PHP, Perl, Python κλπ. Αυτά είναι μερικά από τα χαρακτηριστικά και τις λειτουργίες του που κάνουν τον Apache τον πιο δημοφιλή Web Server από το 1996 ως τις μέρες μας. Περισσότερο από το 50% των ιστοχώρων του Παγκόσμιου Ιστού, χρησιμοποιεί τον Apache ως εξυπηρετητή. Το υπόλοιπο ποσοστό καλύπτουν αντίστοιχα προγράμματα, όπως το Microsoft Internet Information Services (IIS), ο Sun Java System Web Server, ο Zeus Web Server κ.ά.

## 6.2.2 PHP

Η PHP είναι μία γλώσσα προγραμματισμού που σχεδιάστηκε με σκοπό τη δημιουργία δυναμικών σελίδων και είναι επισήμως γνωστή ως HyperText preprocessor. Με τον όρο δυναμική εννοείται μία ιστοσελίδα, που αλλάζει αυτόματα, ανάλογα με τα στοιχεία του χρήστη όπως το λειτουργικό του σύστημα, η διεύθυνση IP του κ.ά. Ανταγωνιστικές ως προς την PHP γλώσσες προγραμματισμού είναι οι εξής: ASP (Active Server Pages) της εταιρίας Microsoft, CFML (ColdFusion Markup Language) της εταιρίας Allaire και JSP (JavaServer Pages) της εταιρίας Sun.

Σε αντίθεση με άλλες γλώσσες scripting του Διαδικτύου όπως HTML, CSS, κ.ά., η γλώσσα PHP είναι μία server-side scripting γλώσσα που συνήθως γράφεται πλαισιωμένη από HTML για την εμφάνιση των αποτελεσμάτων. Έτσι, η PHP δεν στέλνεται άμεσα σε έναν πελάτη (client), αντ' αυτού πρώτα αναλύεται και μετά αποστέλλεται το παραγόμενο αποτέλεσμα (εξού και η ευρέως ονομασία της σε HyperText preprocessor). Η PHP είναι ευρέως διαδεδομένη για την πληθώρα δυνατοτήτων που μπορεί να προσφέρει σε διαδικτυακές εφαρμογές, όπως να θέσει ερωτήματα σε βάσεις δεδομένων, να δημιουργήσει εικόνες, να διαβάσει και να γράψει αρχεία, να συνδεθεί σε απομακρυσμένους υπολογιστές, κ.ά.

Η PHP δημιουργήθηκε το 1994 από έναν φοιτητή, ονόματι Rasmus Lerdorf, ο οποίος χρησιμοποιώντας τη γλώσσα προγραμματισμού Perl, δημιούργησε ένα απλό script με όνομα PHP.cgi και το ενσωμάτωσε στην προσωπική του ιστοσελίδα. Το script αυτό είχε σαν σκοπό να διατηρεί μία λίστα στατιστικών για τα άτομα που έβλεπαν το online βιογραφικό του σημείωμα. Αργότερα, αυτό το script το διέθεσε και σε φίλους του, οι οποίοι άρχισαν να του ζητούν να προσθέσει περισσότερες δυνατότητες. Η γλώσσα τότε ονομαζόταν PHP/FI από τα αρχικά Personal Home Page/Form Interpreter και το κύριο χαρακτηριστικό αυτής της έκδοσης ήταν ότι ο PHP/FI parser ήταν γραμμένος κυρίως με το χέρι και έτσι προέκυπταν συχνά λάθη. Ο όρος parser (αναλυτής) αναφέρεται στο μηχανισμό ο οποίος δέχεται ένα script και το μετατρέπει σε κάτι που μπορεί να κατανοήσει ο υπολογιστής.

Το 1997, η PHP/FI έφθασε στην έκδοση 2.0, βασιζόμενη αυτή τη φορά στη γλώσσα C και αριθμώντας περισσότερους από 50.000 ιστότοπους που τη χρησιμοποιούσαν, ενώ αργότερα την ίδια χρονιά οι Andi Gutmans και Zeev Suraski ξαναέγραψαν τη γλώσσα από την αρχή, βασιζόμενοι όμως αρκετά στην PHP/FI 2.0. Έτσι η PHP έφθασε στην έκδοση 3.0 η οποία θύμιζε περισσότερο τη σημερινή της μορφή. Στη συνέχεια, οι Zeev και Andi δημιούργησαν την εταιρία Zend (από τα αρχικά των ονομάτων τους), η οποία συνεχίζει μέχρι και σήμερα την ανάπτυξη και εξέλιξη της γλώσσας PHP. Ακολούθησε το 1998 η έκδοση 4, τον Ιούλιο του 2004 διατέθηκε η έκδοση 5, ενώ αυτή τη στιγμή έχουν ήδη διατεθεί και οι πρώτες δοκιμαστικές εκδόσεις της επερχόμενης PHP 6, για οποιονδήποτε προγραμματιστή θέλει να τη χρησιμοποιήσει. Οι περισσότεροι ιστότοποι επί του παρόντος χρησιμοποιούν κυρίως τις εκδόσεις 4 και 5 της PHP.

Οι περισσότερες PHP σελίδες έχουν PHP και HTML κώδικα μαζί. Όταν ο server διαβάζει μία PHP σελίδα, ψάχνει να δει από που θα αρχίσει να διαβάζει τη σελίδα ως PHP και από που ως HTML. Η σελίδα διαβάζεται ως PHP όταν συναντήσει τις σημάνσεις <? PHP και ?>. Το μεγαλύτερο μέρος της σύνταξής της, η PHP το έχει δανειστεί από τη C, τη Java και την Perl και διαθέτει και μερικά δικά της μοναδικά χαρακτηριστικά. Ο σκοπός της γλώσσας είναι να δώσει τη δυνατότητα στους web developers να δημιουργούν δυναμικά παραγόμενες ιστοσελίδες. Ένα παράδειγμα που δείχνει την εισαγωγή της PHP μέσα στην HTML είναι το παρακάτω:

**Πίνακας 6.1 Παράδειγμα ενσωμάτωσης της PHP στην HTML (menu.php)**

```
<header>
<div class="container_12">
  <div class="grid_12">
    <div class="menu_block">
      <nav class="horizontal-nav full-width horizontalNav-notprocessed">
        <ul class="sf-menu">
```

```

<li <?php if ($current_menu == '/') {echo 'class="current";}?><a
href="/"><strong>HOME</strong></a></li>
<li <?php if ($current_menu == '/about') {echo 'class="current";}?><a
href="/about"><strong>ABOUT US</strong></a></li>
<li <?php if ($current_menu == '/discover-santorini') {echo 'class="current";'?><a
href="/discover-santorini"><strong>DISCOVER SANTORINI</strong></a></li>
<li <?php if ($current_menu == '/blog') {echo 'class="current";'?><a
href="/blog"><strong>BLOG</strong></a></li>
<li <?php if ($current_menu == '/contact-us') {echo 'class="current";'?><a href="/contact-
us"><strong>CONTACT US</strong></a></li>
</ul>
</nav>
<div class="clear"></div>
</div>
<div class="grid_12">
<h1>
<a href="http://www.santorini-island.com/" target="_blank">

</a>
</h1>
</div>
</div>
</header>

```

Γράφουμε ένα HTML script με κάποιον ενσωματωμένο κώδικα για να κάνει κάτι, όπως στη συγκεκριμένη περίπτωση να μεταβεί ο χρήστης σε μία διαφορετική σελίδα στο site. Ο κώδικας της PHP περικλείεται με ειδικές σημάνσεις αρχής και τέλους. Αυτό που ξεχωρίζει την PHP από μία γλώσσα όπως η JavaScript, η οποία εκτελείται στην πλευρά του χρήστη (client-side), είναι ότι ο κώδικας της εκτελείται στο server. Αυτό σημαίνει με απλά λόγια ότι οι τελικοί χρήστες δεν μπορούν ποτέ να δουν τον πηγαίο κώδικα (source code) της PHP.

Τα scripts της PHP αποθηκεύονται με την κατάληξη .PHP και κάθε φορά που ο Web server πρέπει να στείλει ένα αρχείο που τελειώνει σε .PHP, πρώτα το στέλνει στο διερμηνευτή (interpreter) της PHP, ο οποίος εκτελεί τον κώδικα της PHP που υπάρχει στο script πριν επιστρέψει το παραγόμενο αρχείο στον τελικό χρήστη.

### 6.2.3 PHPMyAdmin

Η PHPMyAdmin είναι ένα εργαλείο με γραφικό περιβάλλον που αποτελείται από ένα σύνολο PHP scripts με το οποίο διαχειριζόμαστε τις βάσεις δεδομένων που έχουμε μέσω web. Η PHPMyAdmin μπορεί να διαχειριστεί ένα ολόκληρο MySQL server ή ακόμα και απλές βάσεις δεδομένων όπου ο κάθε χρήστης έχει ένα λογαριασμό και μπορεί να δημιουργήσει και να διαχειριστεί τις δικές του βάσεις δεδομένων. Ότι δηλαδή μπορεί να γίνει από τη γραμμή εντολών της MySQL, μπορεί να γίνει πολύ πιο εύκολα από την PHPMyAdmin.

Γραμμένο σε κώδικα PHP, η PHPMyAdmin είναι ένα εργαλείο ανοικτού κώδικα με σκοπό τη διαχείριση της MySQL που βρίσκεται εγκατεστημένη σε κάποιον web server. Είναι ένα σύστημα διαχείρισης βάσεων δεδομένων σε μορφή ιστοσελίδας που καθιστά πιο εύκολη τη διαχείριση αυτή εξ' αποστάσεως. Προσφέρει δυνατότητες όπως η εκτέλεση κώδικα SQL, η δημιουργία, η τροποποίηση ή η διαγραφή βάσεων δεδομένων, πινάκων, πεδίων ή γραμμών. Επίσης, διαθέτει τη δυνατότητα εκτέλεσης κώδικα SQL και διαχείρισης χρηστών που έχουν πρόσβαση σε αυτό.

Δημιουργός της PHPMyAdmin αποτέλεσε ο τότε σύμβουλος και αργότερα ιδρυτής της εταιρίας λογισμικού Maguma, Tobias Ratschillerm όπου το 1998 άρχισε να εργάζεται πάνω στη δημιουργία διαδικτυακής πλατφόρμας για τη MySQL, βασιζόμενη σε PHP, και εμπνευσμένη από το MySQL-Webadmin. Το 2000 κι ενώ είχε δημιουργήσει τότε το PHPAdsNew, παράτησε το έργο λόγω έλλειψης χρόνου.

Έκτοτε, η PHPMyAdmin έγινε η πιο δημοφιλής εφαρμογή διαχείρισης MySQL γραμμένη σε PHP με μεγάλη κοινότητα χρηστών και συνεργάτες. Τελικά, το 2001 μία ομάδα τριών προγραμματιστών έγραψαν την PHPMyAdmin στο SourceForge.net κι ανέλαβαν την ανάπτυξη.

Συνοπτικά, με την PHPMyAdmin μπορούμε: α) να δημιουργήσουμε και να διαγράψουμε βάσεις δεδομένων, β) να δημιουργήσουμε, να διαγράψουμε και να χειριστούμε πίνακες, γ) να διαγράψουμε, να προσθέσουμε και να επεξεργαστούμε πεδία πινάκων, δ) να εκτελέσουμε ερωτήματα και να εξάγουμε τα αποτελέσματα σε οποιαδήποτε μορφή (text, sql, κλπ.), ε) να εξαγάγουμε (back-up) πεδία, πίνακες αλλά και ολόκληρες βάσεις δεδομένων. Επιπλέον δυνατότητες που παρέχονται από την PHPMyAdmin είναι οι εξής:

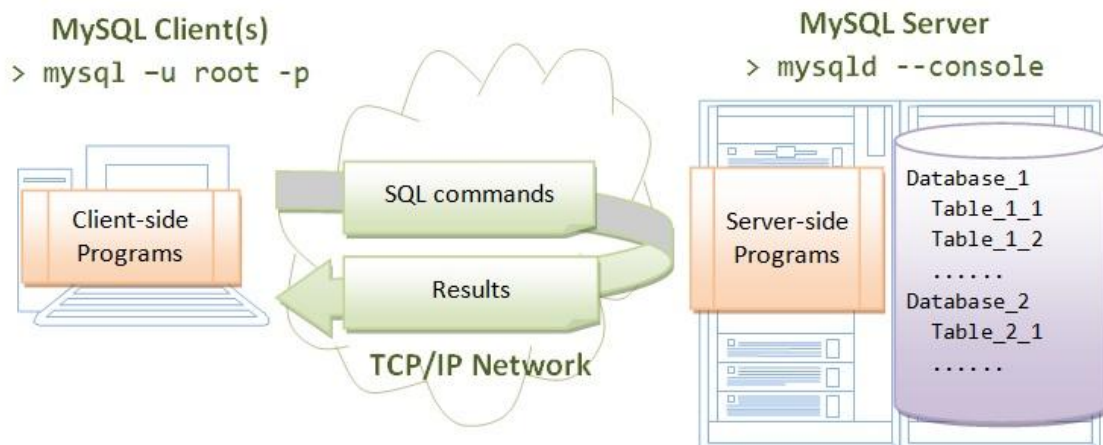
- Διασύνδεση Web
- Διαχείριση βάσεων δεδομένων MySQL
- Εισαγωγή δεδομένων από CSV και SQL
- Εξαγωγή δεδομένων σε διάφορες μορφές: CSV, SQL, XML, PDF (μέσω της TCPDF βιβλιοθήκης), ISO / IEC 26300 - Word, Excel, LaTeX κ.ά
- Διαχείριση πολλαπλών διακομιστών
- Δημιουργία γραφικών PDF της βάσης δεδομένων
- Δημιουργία σύνθετων ερωτημάτων χρησιμοποιώντας το Query-by-Example (QBE)
- Αναζήτηση σε παγκόσμιο επίπεδο σε μία βάση δεδομένων ή ένα υποσύνολο αυτής
- Μετασχηματισμός αποθηκευμένων δεδομένων σε οποιαδήποτε μορφή, χρησιμοποιώντας ένα σύνολο προκαθορισμένων λειτουργιών, όπως η εμφάνιση BLOB δεδομένων ως εικόνα ή σύνδεσμο για «κατέβασμα»
- Ζωντανά διαγράμματα για την παρακολούθηση της δραστηριότητας του διακομιστή MySQL όπως οι συνδέσεις, οι διαδικασίες και η χρήση της μνήμης

#### 6.2.4 MySQL

Η MySQL είναι ένα σύστημα διαχείρισης σχεσιακών βάσεων δεδομένων (relational database management system) ή RDBMS. Με τη χρήση της MySQL είναι εύκολη η πρόσβαση σ' αυτές τις πληροφορίες χρησιμοποιώντας μία γλώσσα συγγραφής σεναρίων στην πλευρά του διακομιστή (server-side scripting languages), όπως είναι η PHP.

Η MySQL αναπτύσσεται, διανέμεται, και υποστηρίζεται από την εταιρία MySQL AB, η οποία είναι μία εμπορική επιχείρηση ανάπτυξης ανοικτού λογισμικού. Ανοικτό λογισμικό, σημαίνει ότι είναι δυνατό για οποιονδήποτε να το χρησιμοποιήσει και να το τροποποιήσει, χωρίς καμία οικονομική επιβάρυνση. Ο διακομιστής MySQL ελέγχει την πρόσβαση στα δεδομένα μας για να εξασφαλίσει ότι πολλοί χρήστες θα μπορούν να δουλεύουν ταυτόχρονα, με σκοπό να παρέχει γρήγορη πρόσβαση και να διασφαλίσει ότι μόνο οι πιστοποιημένοι χρήστες θα μπορούν να έχουν πρόσβαση. Είναι γνωστή κυρίως για την ταχύτητα, αξιοπιστία και ευελιξία που παρέχει. Οι περισσότεροι συμφωνούν, ότι δουλεύει καλύτερα όταν διαχειρίζεται περιεχόμενο και όχι όταν εκτελεί συναλλαγές. Επίσης, μπορεί να λειτουργήσει σε περιβάλλον Linux, Unix και Windows.

Παράλληλα, η MySQL λειτουργεί με το μοντέλο Πελάτη/Εξυπηρετητή (Client/Server). Ο εξυπηρετητής δέχεται αιτήματα από τους πελάτες σχετικά με τη διαχείριση μίας ή περισσότερων βάσεων δεδομένων και προβαίνει στις απαιτούμενες ενέργειες, όπως φαίνεται παρακάτω.



Εικόνα 6.1 Το μοντέλο Πελάτη/Εξυπηρετητή (Client/Server model)

Οι κύριες λειτουργίες διαχείρισης βάσεων δεδομένων τις οποίες υλοποιεί ο εξυπηρετητής μετά από αίτηση του πελάτη, δεν διαφέρουν σημαντικά από τις αντίστοιχες λειτουργίες των άλλων εφαρμογών βάσεων δεδομένων και περιλαμβάνουν τη δημιουργία-διαγραφή βάσεων δεδομένων, την εισαγωγή-τροποποίηση-διαγραφή πινάκων (tables) και πεδίων (fields), την εισαγωγή-τροποποίηση-διαγραφή εγγραφών (records) και τέλος την ανάκτηση δεδομένων από τη βάση με τη χρήση συγκεκριμένων κριτηρίων.

Για την υλοποίηση των παραπάνω λειτουργιών, η MySQL χρησιμοποιεί την SQL (Δομημένη Γλώσσα Ερωτήσεων - Structured Query Language). Η SQL είναι η ευρύτερα χρησιμοποιούμενη τυποποιημένη γλώσσα πρόσβασης στις βάσεις δεδομένων και αποτελείται από εντολές οι οποίες επιτρέπουν την ανάκτηση και ενημέρωση δεδομένων σε μία βάση. Εκτός απ' τη MySQL, η γλώσσα SQL συνεργάζεται με άλλα προγράμματα βάσεων δεδομένων όπως είναι η Access, Microsoft SQL Server, Oracle, Sybase και κ.ά (Groff James & Paul Weinberg, 2009).

#### ➤ Πλεονεκτήματα της MySQL

Μερικοί από τους κύριους ανταγωνιστές της MySQL είναι οι PostgreSQL, Microsoft SQL και Oracle. Η MySQL έχει πολλά πλεονεκτήματα, όπως χαμηλό κόστος, εύκολη διαμόρφωση και μάθηση, και ο κώδικας προέλευσης είναι διαθέσιμος.

- **Απόδοση.** Η MySQL είναι χωρίς αμφιβολία γρήγορη. Πολλές απ' αυτές τις δοκιμές δείχνουν ότι η MySQL είναι αρκετά πιο γρήγορη από τον ανταγωνισμό
- **Χαμηλό Κόστος.** Η MySQL είναι διαθέσιμη δωρεάν, με άδεια ανοικτού κώδικα (Open-Source) ή με χαμηλό κόστος, σε περίπτωση λήψης εμπορικής άδειας
- **Ευκολία Χρήσης.** Οι περισσότερες μοντέρνες βάσεις δεδομένων χρησιμοποιούν SQL. Αν έχουμε χρησιμοποιήσει ένα διαφορετικό σύστημα διαχείρισης βάσεων δεδομένων, δεν θα έχουμε πρόβλημα να προσαρμοστούμε σε αυτό
- **Μεταφερισιμότητα.** Η MySQL μπορεί να χρησιμοποιηθεί σε πολλά διαφορετικά συστήματα Unix όπως επίσης και στα Microsoft Windows
- **Κώδικας Προέλευσης.** Όπως και με την PHP, έχουμε τη δυνατότητα να τροποποιήσουμε τον κώδικα προέλευσης της MySQL

### 6.2.5 Νέες Τεχνολογίες στην Πλευρά του Πελάτη

Αυτό που διαφοροποιεί μία ιστοσελίδα από μία εφαρμογή είναι η πλούσια αμφίδρομη επικοινωνία μεταξύ του χρήστη και του ιστότοπου τον οποίο προτίθεται να προσπελάσει ο χρήστης. Εν γένει, μία εφαρμογή δέχεται δεδομένα από το χρήστη, προσαρμόζοντας δυναμικά



τη συμπεριφορά της με βάση τα δεδομένα εισόδου. Παραδοσιακά, μία απλή στατική ιστοσελίδα στον Παγκόσμιο Ιστό γράφεται στη γλώσσα σήμανσης υπερκειμένου (HyperText Markup Language/HTML). Η HTML είναι μία γλώσσα υπερκειμένου η οποία περιγράφει τα αντικείμενα που εμφανίζονται στην οθόνη του χρήστη. Ενώ η ίδια η HTML προσφέρει κάποια στοιχεία και χαρακτηριστικά που επιτρέπουν στους προγραμματιστές Διαδικτύου να εμπλουτίσουν τις εφαρμογές τους με διαδραστική λειτουργικότητα, ωστόσο αυτά περιστρέφονται γύρω από τις φόρμες υποβολής και δεν προσφέρουν από μόνα τους πολλές δυνατότητες για τη δημιουργία εντυπωσιακών και χρηστικών διαδικτυακών εφαρμογών. Αντίστοιχα, η χρήση μιας «παραδοσιακής» και «δυσκίνητης» γλώσσας, όπως της Java, για τη δημιουργία διαδικτυακών εφαρμογών, δίνει πολλές δυνατότητες στον προγραμματιστή, αλλά είναι δύσκολη, ενώ καθιστά την εφαρμογή περισσότερο περίπλοκη από όσο θα έπρεπε να είναι (Kirda & Jovanovic, 2009).

Οι τεχνολογίες στην πλευρά του πελάτη καταλαμβάνουν μία μέση λύση μεταξύ των δύο αυτών άκρων, προσφέροντας σε μία εφαρμογή που εκτελείται στον Παγκόσμιο Ιστό περισσότερη λειτουργικότητα από την καθαρή HTML, αλλά και λιγότερη πολυπλοκότητα και χαμηλότερο φορτίο επεξεργασίας από τη Java. Ο προγραμματισμός με χρήση τεχνολογιών στην πλευρά του πελάτη διαφέρει από τον κλασικό προγραμματισμό, κατά τον οποίο τα προγράμματα «τρέχουν» από το λειτουργικό σύστημα και διαχειρίζονται τα δεδομένα και τους πόρους του συστήματος ώστε να εκτελέσουν τις διαδικασίες τους. Παράλληλα, τα *σενάρια στην πλευρά του πελάτη* (client-side scripts) έχουν σχεδιαστεί για να ενσωματώνονται σε μία εφαρμογή «υποδοχής», μέσω της οποίας μπορούν να χειρίζονται τα δεδομένα και τους πόρους της αίτησης (request), ενώ ταυτόχρονα τους απαγορεύεται, για λόγους ασφαλείας, η άμεση πρόσβαση στο υποκείμενο λειτουργικό σύστημα και τους πόρους του.

Τα *σενάρια* σε μία εφαρμογή ιστού τα διαχειρίζεται ο μηχανισμός δέσμης ενεργειών ή αλλιώς, μηχανή σεναρίων (scripting engine), που αποτελεί μέρος του φυλλομετρητή (browser). Η μηχανή αυτή αναλύει και εκτελεί τα σενάρια, επιτρέποντάς τους να ελέγχουν τους πόρους του προγράμματος περιήγησης στο Διαδίκτυο, καθώς και το έγγραφο.

Η εκτέλεση ενός *σεναρίου στην πλευρά του πελάτη* για προσθήκη διαδραστικότητας σε μία εφαρμογή ιστού παρέχει, συνήθως, καλύτερη απόδοση από ό,τι η εκτέλεση ενός *σεναρίου στην πλευρά του εξυπηρετητή* (server-side scripting) για την ίδια λειτουργικότητα, κυρίως επειδή η *τεχνολογία στην πλευρά του πελάτη* δεν προσθέτει την απαιτούμενη, με βάση τις εφαρμογές στην *πλευρά του εξυπηρετητή*, καθυστέρηση μετάδοσης της αίτησης από τον πελάτη στον εξυπηρετητή. Η ανταποκρισιμότητα (responsiveness) της εφαρμογής ιστού είναι πολύ πιο σημαντική σε σχέση με τη φιλικότητα προς το χρήστη.

Επιπρόσθετα, η εκτέλεση σεναρίων στην πλευρά του πελάτη (client-side scripting) προσφέρει τα οφέλη της αποφόρτωσης μέρους των υπολογιστικών απαιτήσεων της εφαρμογής από τον εξυπηρετητή στον πελάτη. Η πλευρά του πελάτη σπαταλά, συνήθως, το μεγαλύτερο μέρος της επεξεργαστικής ισχύος της άπραγης, περιμένοντας το χρήστη να κάνει κάτι. Αντιθέτως, οι διαδικτυακοί εξυπηρετητές φτάνουν, συνήθως, στα όριά τους, εξυπηρετώντας ταυτόχρονα εκατοντάδες ή χιλιάδες χρήστες (Fraternali & Rossi, 2010).

Τα *σενάρια στην πλευρά του πελάτη* εκτελούνται στο πρόγραμμα περιήγησης με βάση αυστηρά εφαρμοσμένους κανόνες, που αποσκοπούν στην προστασία του συστήματος του χρήστη από κακόβουλο κώδικα. Μπορούν να ελέγχουν το μεγαλύτερο μέρος της συμπεριφοράς του προγράμματος περιήγησης, καθώς και να χειρίζονται τα περισσότερα στοιχεία του εγγράφου HTML (Kirda & Jovanovic, 2009). Επιπλέον, χρησιμοποιούνται συχνά για την πλοήγηση, τον εμπλουτισμό και την προσαρμοσμένη εμπειρία του χρήστη. Οι προγραμματιστές επεκτείνουν την εμφάνιση και την αισθητική μιας εφαρμογής συσχετίζοντας ένα σενάριο με ένα στοιχείο του εγγράφου, έτσι ώστε να εκτελείται σε απάντηση στην αλληλεπίδραση του χρήστη με το στοιχείο.

Στον Πίνακα 6.2 παρουσιάζεται ένα παράδειγμα με χρήση JavaScript, στο οποίο δίνεται η δυνατότητα στο διαχειριστή να επιλέξει ή να επεξεργαστεί μία ημερομηνία από τον επιλογέα ημερομηνίας (bootstrap datepicker) κάθε φορά που ανεβάζει ένα νέο άρθρο στο σύστημα διαχείρισης περιεχομένου.

**Πίνακας 6.2 Παράδειγμα προγραμματισμού με χρήση JavaScript στην πλευρά του πελάτη**

```

<script src="//cdn.tinymce.com/4/tinymce.min.js"></script>
<script      src="https://cdnjs.cloudflare.com/ajax/libs/bootstrap-datepicker/1.6.2/js/bootstrap-datepicker.min.js" type="text/javascript"></script>
<link      href="https://cdnjs.cloudflare.com/ajax/libs/bootstrap-datepicker/1.6.2/css/bootstrap-datepicker.min.css" rel="stylesheet">

<script>tinymce.init({ selector:'textarea' });</script>
<script>
  $(document).ready(function() {
    $('.datepicker').datepicker({
      format: 'yyyy-mm-dd 00:00:00',
      startDate: '-3d'
    });
  });
  function open_popup(url)
  {
    var w = 880;
    var h = 570;
    var l = Math.floor((screen.width-w)/2);
    var t = Math.floor((screen.height-h)/2);
    var win = window.open(url, 'ResponsiveFileManager', "scrollbars=1,width=" + w + ",height=" + h +
",top=" + t + ",left=" + l);
  }
</script>

```

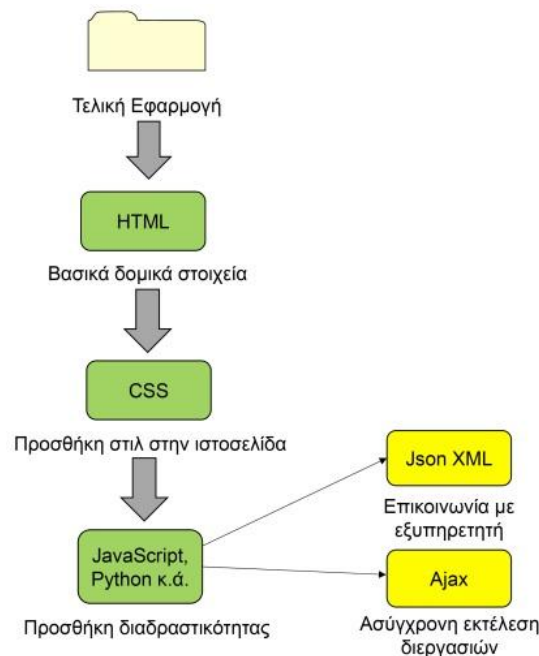
Πλέον, για την υλοποίηση πλούσιων και διαδραστικών εφαρμογών ιστού, στην εργαλειοθήκη των προγραμματιστών βρίσκεται πληθώρα τεχνολογιών στην πλευρά του πελάτη. Εδώ αναφέρουμε περιληπτικά κάποιες από αυτές, τις οποίες θα αναλύσουμε στη συνέχεια του κεφαλαίου. Αξίζει να σημειώσουμε ότι το κομμάτι στην πλευρά του πελάτη είναι από τα πιο δημοφιλή στις μέρες μας, με αποτέλεσμα τη συνεχή δημιουργία τέτοιων νέων τεχνολογιών. Οι τεχνολογίες αυτές είναι (Fraternali & Rossi, 2010):

- Η *HTML*, η οποία χρησιμοποιείται για τον ορισμό των δομικών στοιχείων που χρειάζονται σε μία ιστοσελίδα-εφαρμογή.
- Η *HTML5*, η οποία αποτελεί νέα έκδοση, περισσότερο δυναμική και χρηστική από την παραδοσιακή *HTML*, περιλαμβάνει περισσότερα διαδραστικά στοιχεία και δίνει στο χρήστη τη δυνατότητα δημιουργίας πλούσιων εφαρμογών.
- Η *CSS* (Cascading Style Sheets), η οποία είναι μία γλώσσα στυλ, που χρησιμοποιείται για την περιγραφή της εμφάνισης και τη μορφοποίηση ενός διαδικτυακού εγγράφου γραμμένου σε κάποια γλώσσα σήμανσης (mark-up language).
- Η *JavaScript*, η οποία είναι μία δυναμική γλώσσα προγραμματισμού και χρησιμοποιείται συχνά ως μέρος των φυλλομετρητών ιστού, για τη γρήγορη και διαδραστική διαμόρφωση των αντικειμένων που εμφανίζονται στον τελικό χρήστη.
- Οι *βιβλιοθήκες της JavaScript*, όπως οι *jQuery*, *Underscore.JS* και *Node.JS*, οι οποίες παρέχονται για τη διευκόλυνση διαφόρων τμημάτων του προγραμματισμού, όπως είναι η γρήγορη διαμόρφωση κειμένου ή η γρήγορη και αποτελεσματική επεξεργασία και διαχείριση των δεδομένων.

Επιπρόσθετα, θα δούμε και τις εξής τεχνολογίες, οι οποίες, αν και δεν χαρακτηρίζονται αμιγώς τεχνολογίες στην πλευρά του πελάτη, συνεργάζονται άμεσα με αυτές:

- Το *JSON*, ένα ανοικτό πρότυπο που χρησιμοποιεί κείμενο αναγνώσιμο από τον άνθρωπο για να μεταδώσει πληροφοριακά αντικείμενα δεδομένων. Αποτελείται από ζεύγη (του τύπου χαρακτηριστικό-τιμή) και χρησιμοποιείται κυρίως για τη μετάδοση δεδομένων μεταξύ του εξυπηρετητή και των διαδικτυακών εφαρμογών.
- Την *AJAX* (*Asynchronous JavaScript and XML*), η οποία αποτελεί μία ομάδα αλληλένδετων τεχνικών ανάπτυξης ιστοσελίδων, που χρησιμοποιούνται στην πλευρά του πελάτη, για να δημιουργήσουν ασύγχρονες διαδικτυακές εφαρμογές. Με την *AJAX*, οι εφαρμογές ιστού μπορούν να στείλουν και να ανακτήσουν δεδομένα από έναν εξυπηρετητή ασύγχρονα, δηλαδή στο παρασκήνιο, χωρίς να παρεμβαίνουν στην οθόνη και τη συμπεριφορά της υπάρχουσας σελίδας.

Στην Εικόνα 6.2 παρουσιάζεται συνοπτικά ο τρόπος που σχετίζονται μεταξύ τους για την υλοποίηση μιας εφαρμογής Διαδικτύου οι διάφορες τεχνολογίες στην πλευρά του πελάτη.



Εικόνα 6.2 Αλληλεπίδραση στοιχείων στην πλευρά του πελάτη

### 6.2.6 Σύνομη Περιγραφή της HTML

Στα τέλη της δεκαετίας του 1980, ο Tim Berners-Lee, ο οποίος εργάζονταν ως φυσικός στο Ευρωπαϊκό Κέντρο Πυρηνικών Ερευνών (*Conseil Européenne pour la Recherche Nucléaire/CERN*), επινόησε έναν τρόπο ώστε οι επιστήμονες να μοιράζονται έγγραφα μέσω του Διαδικτύου. Πριν από την εφεύρεσή του αυτή, η επικοινωνία μέσω του Διαδικτύου περιοριζόταν σε απλό κείμενο, χρησιμοποιώντας τεχνολογίες όπως τα ηλεκτρονικά μηνύματα (*e-mail*), τη μεταφορά αρχείων με το πρωτόκολο *File Transfer Protocol (FTP)*, και τις ομάδες συζητήσεων του *Usenet*. Η εφεύρεση της *HTML* έκανε χρήση ενός μοντέλου περιεχομένου αποθηκευμένου σε έναν κεντρικό εξυπηρετητή, το οποίο θα μπορούσε να εμφανιστεί σε έναν τοπικό σταθμό εργασίας μέσω ενός προγράμματος περιήγησης (π.χ. του φυλλομετρητή). Η απλοποίηση της πρόσβασης στο περιεχόμενο επέτρεψε την εμφάνιση «πλούσιου» περιεχομένου (όπως τη μορφοποίηση κειμένου και την εμφάνιση των εικόνων) (*Graham, 1995*).

Η HTML είναι μία γλώσσα σήμανσης, δηλαδή μία γλώσσα με συγκεκριμένη σύνταξη, που δίνει οδηγίες σε έναν φυλλομετρητή ιστού σχετικά με την εμφάνιση μιας ιστοσελίδας. Χωρίζει το περιεχόμενο (λέξεις, εικόνες, ήχο, βίντεο κ.ο.κ.) από την παρουσίαση. Αποτελείται από ένα σύνολο στοιχείων (elements), τα οποία καθορίζουν το σημασιολογικό νόημα του περιεχομένου τους και περιλαμβάνουν τα πάντα μεταξύ δύο ετικετών. Για παράδειγμα, το στοιχείο <p> υποδεικνύει μία παράγραφο, ενώ το <img> μία εικόνα.

Τα περισσότερα στοιχεία μπορεί να περιέχουν και άλλα στοιχεία, σχηματίζοντας με τον τρόπο αυτό μία ιεραρχική δομή. Ένα παράδειγμα εφαρμογής της HTML παρουσιάζεται στον κώδικα του Πίνακα 6.3. Στο συγκεκριμένο παράδειγμα ενσωματώνονται και στοιχεία κώδικα CSS, JavaScript, JQuery και PHP, ωστόσο, σε πρώτη φάση θα επικεντρωθούμε στη χρήση της HTML. Πρόκειται για τη σελίδα template.php του website που υλοποιούμε.

**Πίνακας 6.3 Παράδειγμα κώδικα με χρήση HTML (template.php)**

```

<!DOCTYPE html>
<html lang="en">
  <head>
    <title><?php print $site_name;?></title>
    <meta charset="utf-8">
    <meta name="format-detection" content="telephone=no" />
    <link rel="icon" href="<?php print $website_url;?>images/favicon.ico">
    <link rel="shortcut icon" href="<?php print $website_url;?>images/favicon.ico" />
    <link rel="stylesheet" href="<?php print $website_url;?>css/camera.css">
    <link rel="stylesheet" href="<?php print $website_url;?>css/owl.carousel.css">
    <link rel="stylesheet" href="<?php print $website_url;?>css/style.css">
    <script src="<?php print $website_url;?>js/jquery.js"></script>
    <script src="<?php print $website_url;?>js/jquery-migrate-1.2.1.js"></script>
    <script src="<?php print $website_url;?>js/script.js"></script>
    <script src="<?php print $website_url;?>js/superfish.js"></script>
    <script src="<?php print $website_url;?>js/jquery.ui.totop.js"></script>
    <script src="<?php print $website_url;?>js/jquery.equalheights.js"></script>
    <script src="<?php print $website_url;?>js/jquery.mobilemenu.js"></script>
    <script src="<?php print $website_url;?>js/jquery.easing.1.3.js"></script>
    <script src="<?php print $website_url;?>js/owl.carousel.js"></script>
    <script src="<?php print $website_url;?>js/camera.js"></script>
    <!--[if (gt IE 9)|!(IE)]><!-->
    <script src="<?php print $website_url;?>js/jquery.mobile.customized.min.js"></script>
    <!--<![endif]-->
    <script>
      $(document).ready(function(){
        jQuery('#camera_wrap').camera({
          loader: false,
          pagination: false,
          minHeight: '444',
          thumbnails: false,
          height: '48.375%',
          caption: true,
          navigation: true,

```

```

        fx: 'mosaic'
    });
    /*carousel*/
    var owl=$("#owl");
    owl.owlCarousel({
        items : 2, // 10 items above 1000px browser width
        itemsDesktop : [995,2], // 5 items between 1000px and 901px
        itemsDesktopSmall : [767, 2], // between 900px and 601px
        itemsTablet: [700, 2], // 2 items between 600 and 0
        itemsMobile : [479, 1], // itemsMobile disabled - inherit from
itemsTablet option
        navigation : true,
        pagination : false
    });
    $().UltoTop({ easingType: 'easeOutQuart' });
    });
</script>
<!--[if lt IE 8]>
<div style=' clear: both; text-align:center; position: relative;'>
    <a href="http://windows.microsoft.com/en-US/internet-explorer/products/ie/home?ocid=ie6_countdown_bannercode">
        
    </a>
    </div>
<![endif]-->
<!--[if lt IE 9]>
<script src="js/html5shiv.js"></script>
<link rel="stylesheet" media="screen" href="css/ie.css">
<![endif]-->
</head>
<body <?php if($page == "frontpage") { print "class='page1' id='top'"; } ?>
<!--=====header=====-->
<?php include "menu.php";?>
    <?php if($page == "frontpage") { include "slider.php"; } ?>
<!--=====Content=====-->
    <div class="content">
        <div class="container_12">
            <?php include $page.".php";?>
        </div>
    </div>
<?php include "footer.php";?>
</body>
</html>

```



Το στοιχείο <html> ενθυλακώνει (encapsulates) όλο το υπόλοιπο έγγραφο, ενώ το στοιχείο <body> το περιεχόμενο της σελίδας. Αυτή η δομή θεωρείται ένα δένδρο με κλαδιά (σε αυτή την περίπτωση, τα <body> και <p> αποτελούν τα κλαδιά), το οποίο αυξάνεται από τον κορμό (<html>). Αυτή η ιεραρχική δομή ονομάζεται μοντέλο αντικειμένου εγγράφου (Document Object Model/DOM).

Τα έγγραφα HTML είναι γραμμένα σε μορφή απλού κειμένου. Μπορεί να γραφτούν σε οποιοδήποτε πρόγραμμα επεξεργασίας κειμένου επιτρέπει στο περιεχόμενο να αποθηκευτεί ως απλό κείμενο, όπως είναι τα Notepad, Notepad++, Atom και SublimeText. Οι περισσότεροι προγραμματιστές προτιμούν να χρησιμοποιούν ένα εξειδικευμένο πρόγραμμα επεξεργασίας, το οποίο αναδεικνύει τη σύνταξη και δείχνει το DOM.

Η HTML αποδίδει ιδιαίτερη σημασία σε ένα στοιχείο που ξεκινά με το σύμβολο του μικρότερου (<) και τελειώνει με το σύμβολο του μεγαλύτερου (>). Μία τέτοια σήμανση ονομάζεται ετικέτα. Ας δούμε ένα τέτοιο παράδειγμα ετικέτας:

```
<p> Αυτό είναι το κείμενο μέσα στην παράγραφο. </p>
```

Σε αυτό το παράδειγμα υπάρχει μία ετικέτα έναρξης και μία ετικέτα κλεισίματος. Οι ετικέτες κλεισίματος πρέπει να είναι ίδιες με την ετικέτα έναρξης, αλλά να περιέχουν συνήθως μία πλάγια κάθετο αμέσως μετά το σύμβολο <. Τα ονόματα των ετικετών μπορεί να γραφτούν με κεφαλαίους ή πεζούς χαρακτήρες. Ωστόσο, το W3C συνιστά τη χρήση πεζών. Ορισμένα στοιχεία δεν περιέχουν οποιοδήποτε περιεχόμενο κειμένου ή οποιαδήποτε άλλα στοιχεία. Τα στοιχεία αυτά είναι κενά και δεν χρειάζονται ετικέτες κλεισίματος. Ένα τέτοιο παράδειγμα είναι:

```
<img src = "images/santo13.jpg" alt = "Μία Εικόνα"/>
```

Άλλο ένα κομμάτι της HTML είναι τα γνωρίσματα (attributes), τα οποία αποτελούνται συνήθως από δύο μέρη, ένα όνομα γνωρίσματος και μία τιμή γνωρίσματος. Μερικά γνωρίσματα μπορεί να έχουν μόνο μία τιμή. Ακολουθούν τρία παραδείγματα που δηλώνουν το ίδιο πράγμα με διαφορετικό τρόπο γραφής:

```
<input required = "required">
```

```
<input required = "">
```

```
<input required>
```

### 6.2.7 Συνέργεια Μεταξύ CSS και HTML

Τα CSS είναι μία γλώσσα στυλ που χρησιμοποιείται για την περιγραφή της εμφάνισης και της μορφοποίησης ενός εγγράφου γραμμένου σε γλώσσα σήμανσης. Ενώ συχνά χρησιμοποιείται για να αλλάξει το στυλ των ιστοσελίδων και των διεπαφών των χρηστών που είναι γραμμένες σε HTML και XHTML (EXtensible HyperText Markup Language), μπορεί να εφαρμοστεί σε οποιοδήποτε είδος εγγράφου. Μαζί με την HTML και τη JavaScript, αποτελεί τη βάση της τεχνολογίας που χρησιμοποιείται από τους περισσότερους ιστότοπους, ώστε να δημιουργηθούν οπτικά εντυπωσιακές ιστοσελίδες, διεπαφές χρήστη για εφαρμογές ιστού και διεπαφές χρηστών για πολλές κινητές εφαρμογές.

Επίσης, χρησιμοποιούνται για τον έλεγχο της εμφάνισης ενός εγγράφου που γράφτηκε σε HTML, δηλαδή για τον έλεγχο της εμφάνισης μιας ιστοσελίδας. Καθορίζει το στυλ με το οποίο εμφανίζονται οι ετικέτες της HTML, προσφέροντας μία σειρά από πλεονεκτήματα, όπως:

- ευκολότερη παρουσίαση περιεχομένου σε διαφορετικές πλατφόρμες,
- συνέπεια στην εμφάνιση του περιεχομένου ανάμεσα σε διαφορετικά έγγραφα,
- ανεξαρτησία μεταξύ των αλλαγών στο περιεχόμενο και στην εμφάνιση,
- απουσία αλλαγών στην εμφάνιση, λόγω αλλαγών στο περιεχόμενο,
- διατήρηση του ελέγχου της εμφάνισης από το χρήστη και
- εφαρμογή των αλλαγών στην εμφάνιση απευθείας σε όλο το περιεχόμενο

Τα CSS έχουν σχεδιαστεί κυρίως για να επιτρέψουν το διαχωρισμό του περιεχομένου ενός εγγράφου από την παρουσίαση του εγγράφου, συμπεριλαμβανομένων στοιχείων όπως η διάταξη, τα χρώματα και οι γραμματοσειρές. Αυτός ο διαχωρισμός μπορεί να βελτιώσει την προσβασιμότητα του περιεχομένου, την ευελιξία και τον έλεγχο των προδιαγραφών των χαρακτηριστικών παρουσίασης, και να επιτρέψει σε πολλαπλές σελίδες HTML να μοιραστούν τη μορφοποίηση από ένα αρχείο CSS και να μειώσουν την πολυπλοκότητα και την επανάληψη του διαρθρωτικού περιεχομένου της ιστοσελίδας. Τα CSS καθιστούν δυνατό το διαχωρισμό των οδηγιών παρουσίασης από το περιεχόμενο HTML σε ένα ξεχωριστό τμήμα του αρχείου ή του στίλ του αρχείου HTML. Για κάθε στοιχείο HTML, παρέχεται μία λίστα με τις οδηγίες μορφοποίησης. Για παράδειγμα, ένας κανόνας CSS μπορεί να ορίζει ότι «όλα τα <p> θα είναι έντονα (bold)».

Η χρήση της CSS3, ως τελευταίας έκδοσης της CSS, γίνεται αποκλειστικά με τη χρήση HTML5 (Sikos, 2011). Ο συγκεκριμένος συνδυασμός τεχνολογιών έχει γίνει ιδιαίτερα δημοφιλής τα τελευταία χρόνια από τους προγραμματιστές και τους σχεδιαστές ιστοσελίδων, λόγω της ευκολίας που παρέχει στη σχεδίαση όμορφων και εντυπωσιακών εφαρμογών. Ένα παράδειγμα CSS παρουσιάζεται στον κώδικα του Πίνακα 6.4.

**Πίνακας 6.4 Παράδειγμα κώδικα με χρήση CSS (style.css)**

```

/*header*/
header {
    display: block;
    background: url(../images/SantoriniPartialPano.jpg) center 0 repeat-x;
    -webkit-background-size: 100% auto;
    -moz-background-size: 100% auto;
    -ms-background-size: 100% auto;
    -o-background-size: 100% auto;
    background-size: 100% auto;
    padding-bottom: 98px;
}
.page1 header {
    background: none;
    position: absolute;
    left: 0;
    z-index: 999;
    right: 0;
    top: 0;
    padding-bottom: 0;
}
header h1 {
    position: relative;
    text-align: center;
}
header h1 a {
    display: inline-block;
    overflow: hidden;
    width: 190px;
    height: 57px;
    font-size: 0;

```

```
        line-height: 0;
        text-indent: -999px;
        transition: 0s ease;
        -o-transition: 0s ease;
        -webkit-transition: 0s ease;
    }
    header h1 a img {
        display: block;
    }
}

/**Content**/
.content {
    background-color: #fff;
    padding-bottom: 120px;
}
...
.banner .label {
    color: #fff;
    position: absolute;
    text-align: center;
    left: 0;
    top: 50%;
    margin-top: -38px;
    right: 0;
    text-transform: uppercase;
}
...
.banner a:hover {
    background-color: #c73430;
    color: #fff;
}
...
```

Με τα CSS του παραπάνω αποσπασμένου κώδικα προστίθενται οπτικά εφέ στη σελίδα του κώδικα στον Πίνακα 6.3 (template.php). Με την ετικέτα <style> ορίζεται το στυλ εμφάνισης που θα χρησιμοποιηθεί στην ιστοσελίδα. Με την ετικέτα background-color ορίζεται το χρώμα του φόντου της σελίδας. Το χρώμα που θα έχουν τα στοιχεία του μενού ορίζεται μέσω του color, ενώ η απόσταση μεταξύ περιεχομένου και περιθωρίου ορίζεται μέσω του padding. Το font-weight: bold ορίζει ότι τα στοιχεία του μενού πλοήγησης θα έχουν έντονα γράμματα. Με το margin-bottom ορίζεται σε εικονοστοιχεία (pixels) το περιθώριο προς τα κάτω. Με το banner a: hover ορίζεται το στυλ των στοιχείων του μενού όταν ο χρήστης θα τοποθετήσει τον δείκτη του ποντικιού πάνω σε αυτά. Εδώ εισάγεται η δυνατότητα της CSS3 -webkit-border-radius (ή -moz-border-radius, για το φυλλομετρητή Mozilla Firefox), η οποία δίνει κυκλικό περίγραμμα στα στοιχεία του μενού όταν ο δείκτης του ποντικιού είναι πάνω σε αυτά. Το text-shadow εισάγει σκίαση στα γράμματα των κεφαλίδων επιπέδου 2 του κειμένου και είναι στοιχείο της CSS3. Τέλος, με το text-align ορίζεται πώς θα είναι στοιχισμένο το κείμενο (π.χ. στοίχιση στο κέντρο). Θα μπορούσαμε να εξηγήσουμε όλα τα παραπάνω οπτικά εφέ αλλά τότε θα ξεφεύγαμε από τους στόχους και το νόημα της διατριβής.

### 6.2.8 Η Τεχνολογία JSON

Η τεχνολογία JavaScript Object Notation (JSON) είναι μία μορφή αναπαράστασης δεδομένων με σκοπό την ανταλλαγή τους ή ισοδύναμα, είναι ένας οργανωμένος και εύκολος τρόπος για την αποθήκευση των πληροφοριών και την πρόσβαση σε αυτές. Επίσης, είναι ανεξάρτητη της χρησιμοποιούμενης γλώσσας, αυτοπεριγραφική και εύκολη στην κατανόηση. Με άλλα λόγια, δίνει μία αναγνώσιμη από τον άνθρωπο συλλογή των δεδομένων. Επειδή στη σύνταξή της είναι παρόμοια με τη JavaScript, ένα πρόγραμμα γραμμένο σε JavaScript μπορεί να χρησιμοποιήσει συγκεκριμένες συναρτήσεις για τη μετατροπή των δεδομένων της μορφής JSON σε φυσικά αντικείμενα JavaScript.

Η JSON συντάσσεται ως εξής: τα δεδομένα κατατάσσονται σε ζευγάρια ονόματος/τιμής, χωρίζονται με κόμμα και περικλείονται από άγκιστρα, ενώ οι πίνακες από αγκύλες. Στο παράδειγμα του Πίνακα 6.5, δημιουργείται ένα αντικείμενο JSON, που διαθέτει μόνο ένα γνώρισμα, το γνώρισμα title, ως τιμή του οποίου έχει δοθεί ο τίτλος της παρούσας διατριβής.

**Πίνακας 6.5 Στοιχεία μεταπτυχιακής διατριβής σε τεχνολογία JSON**

```
var json = {
  "title" : "Σχεδιασμός και Ανάπτυξη Διαδικτυακού Τουριστικού Οδηγού. Συστάσεις για Ξενοδοχεία και Εστιατόρια"
};
```

Ένα ελαφρώς πιο περίπλοκο παράδειγμα περιγράφεται στον κώδικα του Πίνακα 6.6. Το παράδειγμα αυτό περιλαμβάνει την αποθήκευση δύο βιβλίων σε μία μεταβλητή, με τη χρήση μιας δομής που προσομοιάζει με πίνακα.

**Πίνακας 6.6 Μεταβλητή σε τεχνολογία JSON**

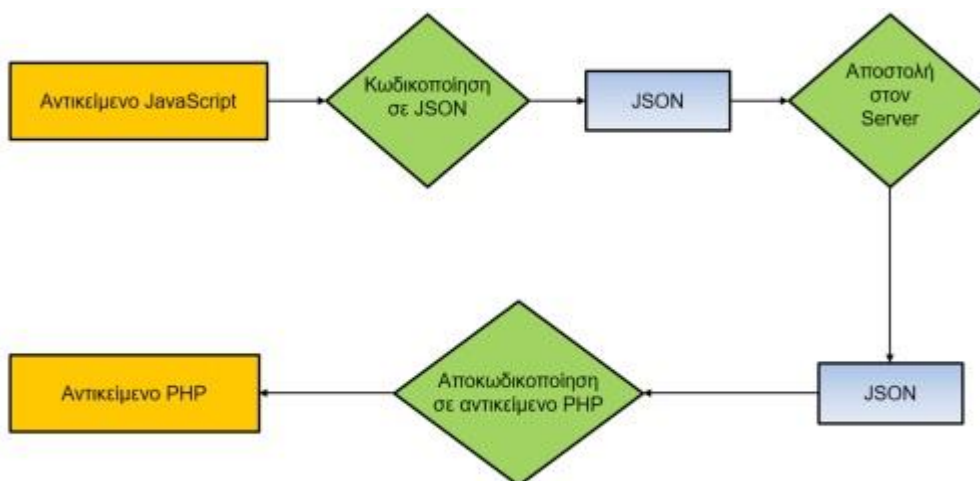
```
var books = [{
  "title" : "Προηγμένα Συστήματα Πληροφορικής",
  {
    "title" : "Προηγμένες Τεχνολογίες Ανάπτυξης Λογισμικού"}
};
```

Προκειμένου να φορτώσουμε τα δεδομένα JSON σε εφαρμογές ιστού, μπορούμε εύκολα να χρησιμοποιήσουμε τη μέθοδο \$.ajax(), η οποία διατίθεται στη βιβλιοθήκη JQuery. Στον κώδικα του ακόλουθου πίνακα παρουσιάζεται ένα τέτοιο απλό παράδειγμα.

**Πίνακας 6.7 Η μέθοδος \$.ajax()**

```
$.ajax(
  type:'GET',
  url:"http://example.com/users/feeds/",
  data:"format=json&id=123",
  success:function(feed) {
    document.write(feed);
  },
  dataType:'jsonp'
);
```

Αυτό το παράδειγμα κάνει χρήση της εντολής \$.ajax(), που πραγματοποιεί μία ασύγχρονη κλήση και τις τελευταίες τροφοδοτήσεις (feeds) δεδομένων από μία σύνοψη πλούσιας σελίδας (Rich Site Summary/RSS), τα οποία και φορτώνει στην ιστοσελίδα μας. Η RSS αποτελεί μία μέθοδο ανταλλαγής ψηφιακού περιεχομένου στον Παγκόσμιο Ιστό, βασισμένη στην XML. Στην Εικόνα 6.3, δίνεται το διάγραμμα ροής χρήσης της JSON.



Εικόνα 6.3 Διάγραμμα ροής χρήσης της τεχνολογίας JSON

### 6.2.9 Λίγα Λόγια για την JavaScript

Η JavaScript είναι μία γλώσσα προγραμματισμού που έχει σχεδιαστεί κυρίως για την προσθήκη διαδραστικότητας σε ιστοσελίδες και τη δημιουργία εφαρμογών στον Παγκόσμιο Ιστό. Ενσωματώθηκε πρώτη φορά από την Netscape Communications Corp. στον φυλλομετρητή Netscape Navigator 2 beta (1995). Είναι πολύ διαφορετική από τη γλώσσα Java, η οποία αναπτύχθηκε τη δεκαετία του 1990 από τη Sun Microsystems. Εντούτοις, οι δύο γλώσσες συνεργάζονται αποτελεσματικά. Τα προγράμματα JavaScript στην πλευρά του πελάτη μπορεί να ενσωματωθούν άμεσα στον κώδικα HTML των ιστοσελίδων. Αρχικά, αποτέλεσε μέρος της υλοποίησης των φυλλομετρητών Ιστού, ώστε τα σενάρια από την πλευρά του πελάτη (client-side scripts) να μπορούν να επικοινωνούν με το χρήστη, να ανταλλάσσουν δεδομένα ασύγχρονα και να αλλάζουν δυναμικά το περιεχόμενο του εγγράφου που εμφανίζεται. Σημειώνεται ότι υπάρχει και JavaScript στην πλευρά του εξυπηρετητή (Server-Side JavaScript), η μελέτη της οποίας όμως ξεφεύγει από το σκοπό αυτού του κεφαλαίου. Ανάλογα με την πρόθεση του προγραμματιστή, τα σενάρια μπορεί να εκτελούνται όταν ο χρήστης ανοίγει τη σελίδα στον Ιστό, κάνει κάποια επιλογή ή σέρνει κάποιο στοιχείο σελίδας με το ποντίκι, πληκτρολογεί, υποβάλλει μία φόρμα ή εγκαταλείπει τη σελίδα (Flanagan, 2002).

Επιπρόσθετα, είναι μία γλώσσα σεναρίων που βασίζεται στα πρωτότυπα (prototypebased). Είναι δυναμική, με ασθενείς τύπους και έχει συναρτήσεις ως αντικείμενα πρώτης τάξης. Η σύνταξή της είναι επηρεασμένη από τη C. Η JavaScript αντιγράφει πολλά ονόματα και συμβάσεις ονοματοδοσίας από τη Java, αλλά γενικά όπως είπαμε, οι δύο αυτές γλώσσες δε σχετίζονται και έχουν πολύ διαφορετική σημασιολογία. Οι βασικές αρχές σχεδιασμού της JavaScript προέρχονται από τις γλώσσες προγραμματισμού Self και Scheme. Βασίζεται σε διαφορετικά προγραμματιστικά παραδείγματα (multi-paradigm), υποστηρίζοντας προστακτικό, συναρτησιακό και αντικειμενοστρεφές στιλ προγραμματισμού.

Η JavaScript μπορεί να αλλάξει όχι μόνο το περιεχόμενο και τα χαρακτηριστικά της HTML, αλλά και το στιλ εμφάνισης της σελίδας CSS, καθώς και να επικυρώσει δεδομένα εισόδου σε φόρμες (forms).



Στην HTML, ο κώδικας JavaScript πρέπει να εισαχθεί ανάμεσα στις ετικέτες <script> και </script>. Μπορεί να εισαχθεί στην επικεφαλίδα (<head>) ή στο σώμα (<body>) της HTML σελίδας, ενώ προτείνεται να είναι σε ένα μόνο από τα δύο σημεία. Επίσης, ο κώδικας JavaScript μπορεί να εισαχθεί από εξωτερικά αρχεία με την κατάληξη .js. Η καλύτερη πρακτική είναι να εισάγεται στο τέλος του <body> της HTML, ώστε η εμφάνιση στοιχείων της HTML να μην εμποδίζεται από σενάρια που φορτώνουν.

Στον κώδικα του Πίνακα 6.8, δίνεται ένας ενδεικτικός κώδικας JavaScript, στον οποίο ο χρήστης μπορεί να στείλει ένα e-mail στο διαχειριστή με το πάτημα ενός κουμπιού (button), το περιεχόμενο του οποίου δημιουργείται στο αρχείο JavaScript TMForm.js.

**Πίνακας 6.8 Παράδειγμα αποστολής e-mail σε JavaScript**

```
<link rel="stylesheet" href="<?php print $website_url;?>css/form.css">
<script src="<?php print $website_url;?>js/TMForm.js"></script>
<script>
    $(function (){
        $('#bookingForm').bookingForm({
            ownerEmail: 'roussos13@hotmail.com'
        });
    })
</script>
```

Όπως αναφέραμε και νωρίτερα, η JavaScript είναι μία αντικειμενοστρεφής γλώσσα, η οποία χρησιμοποιεί πρωτότυπη κληρονομικότητα (prototype inheritance), δηλαδή τα αντικείμενα μπορούν να κληρονομήσουν ιδιότητες κατευθείαν το ένα από το άλλο, σχηματίζοντας έτσι την αλυσίδα αντικειμένου-πρωτοτύπου. Αξιοσημείωτο είναι το γεγονός ότι, η JavaScript υποστηρίζει διάφορα ενσωματωμένα αντικείμενα, επιτρέποντας στους προγραμματιστές να δημιουργήσουν τα δικά τους αντικείμενα. Η πρωτότυπη κληρονομικότητα την κάνει πολύ διαφορετική από τις άλλες δημοφιλείς γλώσσες προγραμματισμού, όπως είναι η C++, η C# και η Java. Δεν έχει κλάσεις όμοιες με αυτές της C++ ή της Java. Υποστηρίζεται ευρέως από τους περισσότερους φυλλομετρητές, με συνέπεια να αποτελεί ένα από τα πιο δημοφιλή εργαλεία για την ανάπτυξη εφαρμογών Ιστού.

Κλείνοντας, χρησιμοποιείται και σε εφαρμογές εκτός ιστοσελίδων, τέτοια παραδείγματα είναι τα έγγραφα PDF, οι εξειδικευμένοι φυλλομετρητές (site-specific browsers) και οι μικρές εφαρμογές της επιφάνειας εργασίας (desktop widgets). Οι νεότερες εικονικές μηχανές και πλαίσια ανάπτυξης για JavaScript (όπως το Node.js) έχουν επίσης κάνει τη JavaScript πιο δημοφιλή για την ανάπτυξη εφαρμογών Ιστού στην πλευρά του διακομιστή (server-side).

Στον Πίνακα 6.9 παρουσιάζεται άλλο ένα παράδειγμα JavaScript, στο οποίο υπολογίζεται το άθροισμα από το 1 έως έναν δοθέντα αριθμό.

**Πίνακας 6.9 Συνάρτηση υπολογισμού αθροίσματος σε JavaScript**

```
function sumDigits(num) {
    var i, sum = 0;
    for (i = 1; i <= num; i++) {
        sum += i;
    }
    alert("The sum of the digits from 1 to "+ num + " is:\n\n\t " + sum);
}
```

### 6.2.10 Η Βιβλιοθήκη JQuery

Η JQuery (Chaffer & Swedberg, 2007) είναι μία «ελαφριά» βιβλιοθήκη της JavaScript, της οποίας σκοπός είναι να κάνει πολύ ευκολότερη τη χρήση της στον ιστοχώρο. Θα μπορούσε να περιγραφεί και ως ένα επίπεδο αφαίρεσης, δεδομένου ότι λαμβάνει μεγάλο μέρος της λειτουργικότητας, για την οποία θα έπρεπε να γραφτούν πολλές γραμμές κώδικα JavaScript, και το «τυλίγει» σε λειτουργίες που μπορεί να κληθούν με μία ενιαία γραμμή κώδικα. Είναι σημαντικό να σημειωθεί ότι δεν αντικαθιστά τη JavaScript. Αν και προσφέρει κάποιες συντακτικές συντομεύσεις, ο κώδικας που γράφεται όταν γίνεται χρήση JQuery παραμένει κώδικας JavaScript. Έτσι, δεν χρειάζεται να είναι κάποιος ειδικός στη JavaScript για να χρησιμοποιήσει την JQuery.

Επίσης, απλοποιεί πολλά από τα πολύπλοκα στοιχεία της JavaScript, όπως τις κλήσεις AJAX και τη διαχείριση του DOM. Ακριβώς όπως η HTML, η CSS και η JavaScript, έτσι και η JQuery μπορεί να γραφτεί σε οποιοδήποτε είδος επεξεργαστή κειμένου. Η βιβλιοθήκη JQuery περιλαμβάνει τα ακόλουθα χαρακτηριστικά<sup>1</sup>:

- διαχείριση του HTML/DOM,
- διαχείριση της CSS,
- μεθόδους γεγονότων HTML,
- εφέ και κίνηση,
- AJAX και
- εφαρμογές

Παρότι υπάρχουν πολλές βιβλιοθήκες για JavaScript, η JQuery είναι η πιο δημοφιλής. Έχει υιοθετηθεί σε πολύ μεγάλα έργα, αλλά και από μεγάλες εταιρίες, όπως είναι η Google και η IBM. Για να χρησιμοποιηθεί η JQuery σε μία ιστοσελίδα, πρέπει να πραγματοποιηθεί η λήψη της βιβλιοθήκης JQuery από την ηλεκτρονική διεύθυνση [www.jquery.com](http://www.jquery.com) ή από ένα Δίκτυο Διανομής Περιεχομένου (Content Delivery Network/CDN), όπως αυτό της Google. Η βιβλιοθήκη JQuery, δεδομένου ότι είναι ένα αρχείο τύπου JavaScript, περιλαμβάνεται σε ένα αρχείο HTML μέσω μιας ετικέτας <script>, όπως παρουσιάζεται στον Πίνακα 6.10.

**Πίνακας 6.10 Συμπερίληψη της JQuery σε μία ιστοσελίδα**

```
<head>
<script src="<?php print $website_url;?>js/jquery.js"></script>
</head>
```

Στον κώδικα του Πίνακα 6.11 παρουσιάζεται ο τρόπος με τον οποίο συμπεριλαμβάνεται η JQuery σε μία σελίδα HTML. Μέσω του συγκεκριμένου κώδικα σε JQuery, με το πάτημα ενός κουμπιού προκαλείται η απόκρυψη των στοιχείων <p>.

**Πίνακας 6.11 Παράδειγμα σε JQuery**

```
<!DOCTYPE html>
<html>
<head>
<script
src="http://ajax.googleapis.com/ajax/libs/jquery/1.11.2/jquery.min.js"></
script>
```

<sup>1</sup> [http://www.w3schools.com/js/tryit.asp?filename=tryjs\\_where\\_to\\_body](http://www.w3schools.com/js/tryit.asp?filename=tryjs_where_to_body)

```

<script>
$(document).ready(function(){
$("button").click(function(){
$("p").hide();
});
});
</script>
</head>
<body>
<h2>This is a heading</h2>
<p>This is a paragraph.</p>
<p>This is another paragraph.</p>
<button>Click me</button>
</body>
</html>

```

Στον κώδικα του Πίνακα 6.12, σε ένα απλό αρχικά κομμάτι κώδικα JQuery παρουσιάζεται η άμεση προσπέλαση ενός αντικειμένου HTML που έχει id: «divTest1», με τη χρήση του επιλέκτη (selector) του JQuery. Το σύμβολο # χρησιμοποιείται για την επιλογή αντικειμένων με βάση το αναγνωριστικό τους, ενώ η τελεία (.) για την επιλογή με βάση την κλάση (class) τους.

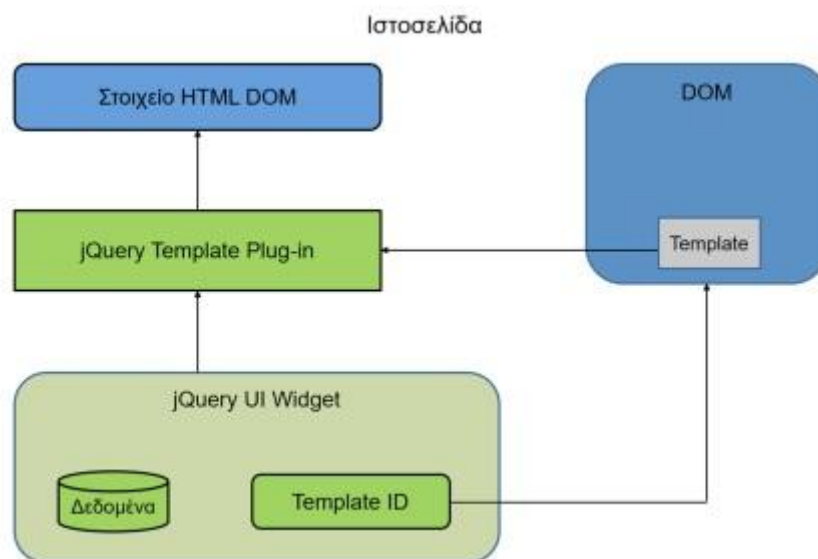
**Πίνακας 6.12 Εκτύπωση του “Hello, world!” σε JQuery**

```

<div id="divTest1"></div>
<script type="text/javascript"> $("#divTest1").text("Hello, world!");
</script>

```

Στην Εικόνα 6.4 παρουσιάζεται συνοπτικά η δομή της JQuery.



**Εικόνα 6.4 Η δομή της JQuery**

### 6.2.11 Η Τεχνολογία AJAX

Η τεχνολογία AJAX (Asynchronous Javascript and XML) αυτή τη στιγμή αποτελεί την πιο σύγχρονη τεχνολογία προγραμματισμού στο Διαδίκτυο, δίνοντας διαδραστικές δυνατότητες σε ένα δυναμικό site, μετατρέποντάς το από ένα απλό site σε μία διαδικτυακή εφαρμογή. Ένας από τους κύριους εκφραστές αυτής της τεχνολογίας είναι και η JQuery.

Σίγουρα θα έχετε παρατηρήσει τα τελευταία χρόνια σε διάφορα site την εντυπωσιακή εμφάνιση κειμένων, τα πρωτότυπα scrolling, τα δυναμικά ξεφυλλίσματα σε photogalleries. Αυτές οι υλοποιήσεις χρησιμοποιούν την τεχνολογία AJAX και κύριο χαρακτηριστικό τους δεν είναι οι εντυπωσιακές κινήσεις που κάνουν αλλά η αλλαγή τους χωρίς την επαναφόρτωση του site. Η AJAX δίνει τη δυνατότητα εμφάνισης νέων στοιχείων στο site, χωρίς τη φόρτωση νέας σελίδας. Μπορεί δηλαδή ο web developer να δημιουργήσει ένα site με μία μόνο σελίδα, στην οποία θα φορτώνονται διαφορετικά δεδομένα ανάλογα με τις επιλογές του χρήστη. Έτσι, καταργεί τους ατελείωτους φακέλους με τα html αρχεία, στα οποία επαναλαμβάνεται το ίδιο κομμάτι κώδικα, βελτιώνοντας παράλληλα και την ασφάλεια του site καθώς καταργεί την αλλαγή του url στη μπάρα διευθύνσεων.

Όπως δηλώνει και στο όνομά της, η κύρια γλώσσα με την οποία εφαρμόζεται η AJAX είναι η JavaScript. Επομένως, κάποιος που χρησιμοποιεί τη JavaScript μπορεί να τη χρησιμοποιήσει για να εφαρμόσει την τεχνολογία AJAX. Πέρα όμως από τη JavaScript, τα τελευταία χρόνια έχουν κάνει την εμφάνισή τους και κάποιες πρόσθετες βιβλιοθήκες οι οποίες δίνουν τη δυνατότητα στον προγραμματιστή να γράψει κώδικα σε JavaScript με ποιο εύκολο, σύντομο και κατανοητό τρόπο. Τέτοιες βιβλιοθήκες είναι οι: JQuery, Dojo, YUI, MooTool, Prototype.

Η δημοφιλέστερη και πιο εύχρηστη από αυτές είναι η JQuery. Το μόνο που χρειάζεται για την εγκατάστασή της, είναι το κατέβασμα του αρχείου της βιβλιοθήκης και η αποθήκευσή του στο φάκελο του site που θα χρησιμοποιηθεί η JQuery. Ένας άλλος εναλλακτικός τρόπος είναι η δήλωση του url αρχείου της βιβλιοθήκης απευθείας μέσα στον κώδικα του site αποφεύγοντας έτσι το κατέβασμα της βιβλιοθήκης (Ajax, 2014).

Συνεπώς, η AJAX<sup>2</sup> δεν είναι μία νέα γλώσσα προγραμματισμού, αλλά μία τεχνολογία σχετική με την ενημέρωση μέρους μιας ιστοσελίδας χωρίς την ανάγκη επαναφόρτωσης ολόκληρης της ιστοσελίδας. Αν μία ιστοσελίδα δεν χρησιμοποιεί την τεχνολογία AJAX, δεν είναι δυνατόν να ενημερωθεί χωρίς επαναφόρτωση.

Στην πραγματικότητα, ο όρος «AJAX» (Eichorn, 2006) χρησιμοποιείται για να περιγράψει ένα σύνολο τεχνολογιών που επιτρέπουν στους φυλλομετρητές να παρέχουν στους χρήστες μία πιο «φυσική» εμπειρία περιήγησης. Η AJAX παρέχει τη δυνατότητα ασύγχρονης επικοινωνίας του φυλλομετρητή με τον εξυπηρετητή, ανταλλάσσοντας μικρή ποσότητα δεδομένων με αυτόν στο παρασκήνιο. Όταν ο χρήστης πατάει ένα κουμπί στην οθόνη, τότε χρησιμοποιείται η JavaScript, για να ενημερωθεί αμέσως η γραφική διεπαφή και να ξεκινήσει μία ασύγχρονη αίτηση στον εξυπηρετητή, προκειμένου να εκτελεστεί μία ενημέρωση ή μία επερώτηση σε μία βάση δεδομένων. Όταν η αίτηση επιστρέψει (απόκριση), τότε μπορεί να χρησιμοποιηθούν JavaScript και CSS, ώστε να ενημερωθεί η διεπαφή αναλόγως, χωρίς ανανέωση ολόκληρης της ιστοσελίδας.

Η AJAX βασίζεται σε πρότυπα του Διαδικτύου και χρησιμοποιεί συνδυασμό των παρακάτω<sup>3</sup>:

- Το αντικείμενο XMLHttpRequest, για ν' ανταλλάξει δεδομένα με τον εξυπηρετητή ασύγχρονα
- Τη JavaScript/DOM, για την αλληλεπίδραση με τις πληροφορίες και την απεικόνισή τους
- Τη CSS, για τη μορφοποίηση των δεδομένων
- Την XML, για την αναπαράσταση των δεδομένων που μεταφέρονται

<sup>2</sup> [http://www.w3schools.com/ajax/ajax\\_intro.asp](http://www.w3schools.com/ajax/ajax_intro.asp)

<sup>3</sup> [http://www.w3schools.com/ajax/ajax\\_intro.asp](http://www.w3schools.com/ajax/ajax_intro.asp)

Οι εφαρμογές AJAX είναι ανεξάρτητες από τον τύπο του φυλλομετρητή και από την πλατφόρμα. Παραδείγματα ιστοτόπων που χρησιμοποιούν AJAX είναι το YouTube και το Gmail της Google.

Στον κώδικα του Πίνακα 6.13, παρουσιάζεται ένα παράδειγμα AJAX με JavaScript, το οποίο χρησιμοποιείται για να προσομοιώσει τη διαδικασία ψήφου ενός χρήστη σε ένα ξενοδοχείο ή εστιατόριο (starsystem rating) στον online τουριστικό οδηγό που υλοποιούμε. Πρώτα έχουμε τη συνάρτηση StarSystem της JavaScript, που καταχωρεί τη ψήφο.

**Πίνακας 6.13 Η συνάρτηση StarSystem() σε JavaScript**

```
// nGine
// ajax_actualclicks.js
var xmlhttp

function StarSystem(articleid,stars,type)
{
xmlhttp=GetXmlHttpRequest();
if (xmlhttp==null)
{
alert ("Your browser does not support AJAX!");
return;
}

var url="/ajax_starsystem.php";
url=url+"?articleid="+articleid;
url=url+"&stars="+stars;
url=url+"&type="+type;
//alert(url);
xmlhttp.onreadystatechange=StarSystemStateChanged;
xmlhttp.open("GET",url,true);
xmlhttp.send(null);
}

function StarSystemStateChanged()
{
if (xmlhttp.readyState==4)
{
alert("Thank you!");
}
}

function GetXmlHttpRequest()
{
if (window.XMLHttpRequest)
{
// code for IE7+, Firefox, Chrome, Opera, Safari
return new XMLHttpRequest();
}
}
```



```

if (window.ActiveXObject)
{
// code for IE6, IE5
return new ActiveXObject("Microsoft.XMLHTTP");
}
return null;
}

```

Αυτή η συνάρτηση δημιουργεί μία διεύθυνση URL (ajax\_starsystem.php την οποία έχουμε φτιάξει ώστε να υπάρχει συσχέτιση με τη βάση του συστήματος, Πίνακας 6.14) για τον πόρο του φυλλομετρητή με τον οποίο θέλουμε να επικοινωνήσουμε και καλεί την εσωτερική λειτουργία StarSystemStateChanged(), παρέχοντας μία συνάρτηση για επανάκληση (callback), η οποία θα εκτελεστεί μόλις είναι διαθέσιμη η απόκριση του εξυπηρετητή. Παρατηρούμε έτσι, το επόμενο βήμα υλοποίησης της συνάρτησης StarSystemStateChanged().

**Πίνακας 6.14 Η συσχέτιση με τη βάση μέσω του αρχείου ajax\_starsystem.php**

```

<?php
include "includes/vars.php";
include "includes/db_open.php";
include "admin/model.php";
$cid = $_GET['articleid'];
$stars = $_GET['stars'];
$type = $_GET['type'];

if($type=="hotel")
{
MQ("INSERT INTO hotels_rating (hotel, rate)
VALUES (".$cid.", ".$stars.")");
include "widget_starsystem.php";
echo $starrating;
}

if($type=="restaurant")
{
MQ("INSERT INTO restaurants_rating (restaurant, rate)
VALUES (".$cid.", ".$stars.")");
include "widget_starsystem.php";
echo $starrating;
}

include "includes/db_close.php";
?>

```

Επομένως, το αποτέλεσμα που φαίνεται στο front end περιγράφεται στον κώδικα του Πίνακα 6.15 που ακολουθεί, όπου ο χρήστης έχει τη δυνατότητα να ψηφίσει-αξιολογήσει ένα ξενοδοχείο ή εστιατόριο με τη μορφή αστεριών (κλίμακας από το '1' μέχρι και το '5'), και κάθε φορά που ανανεώνεται η σελίδα ή μεταβάλλεται η βαθμολογία, να εμφανίζει το μέσο όρο των ψήφων.

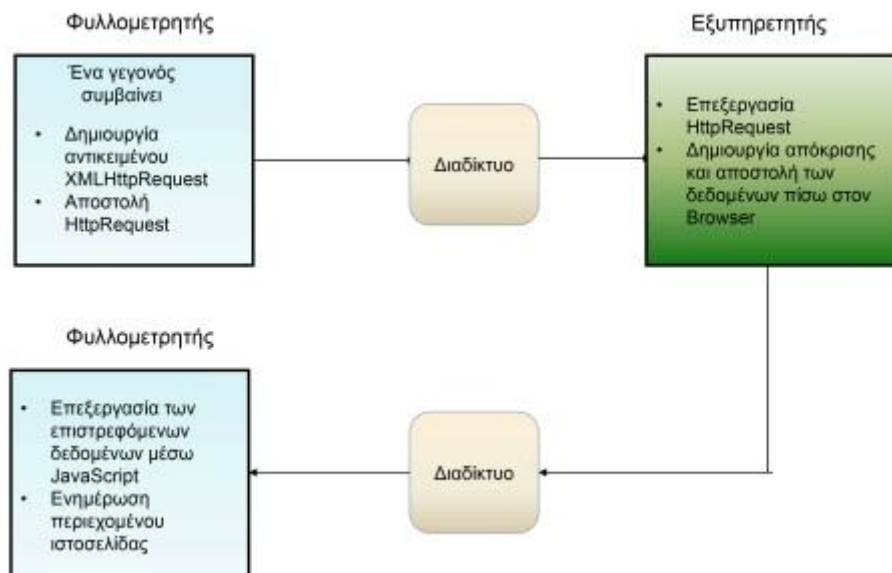
**Πίνακας 6.15 Η περιγραφή της διαδικασίας ψήφου από το χρήστη στο front end**

```

<?php
    $starsystem = MQ("select sum(rate) as sumstars, count(hotel) as countvotes from hotels_rating
where hotel='". $article['id'] ."', 'one");
    $mo = round($starsystem['sumstars']/$starsystem['countvotes'], 1);
    ?>
    <script type="text/javascript" src="/ajax_starsystem.js"></script>
    <div style="float:left;margin-top:15px;width:105px;"><h6>Rate: </h6></div>
    <ul class="star-rating" style="margin-top:10px;float:left;">
        <li class="current-rating" style="width:<?php print ($mo*20);?>%;">
            <?php print $mo;?>/5</li>
            <li><a href="javascript:StarSystem('<?=$article['id'];?>', '1', 'hotel');" title="1 star out of
5" class="one-star">1</a></li>
            <li><a href="javascript:StarSystem('<?=$article['id'];?>', '2', 'hotel');" title="2 stars out of
5" class="two-stars">2</a></li>
            <li><a href="javascript:StarSystem('<?=$article['id'];?>', '3', 'hotel');" title="3 stars out of
5" class="three-stars">3</a></li>
            <li><a href="javascript:StarSystem('<?=$article['id'];?>', '4', 'hotel');" title="4 stars out of
5" class="four-stars">4</a></li>
            <li><a href="javascript:StarSystem('<?=$article['id'];?>', '5', 'hotel');" title="5 stars out of
5" class="five-stars">5</a></li>
    </ul><div style="float:left;margin-top:15px;margin-left:15p;margin-left:15px;">
    Rating: <b><?php print $mo;?>/5 (voted by <?=$starsystem['countvotes'];?> users)

```

Στην Εικόνα 6.5, δίνεται μία γραφική αναπαράσταση της λειτουργίας της τεχνολογίας AJAX. Σε αυτήν φαίνεται πώς πραγματοποιείται η επεξεργασία των επιστρεφόμενων δεδομένων μέσω JavaScript, καθώς και πώς ενημερώνεται το περιεχόμενο μιας ιστοσελίδας μέσω AJAX.

**Εικόνα 6.5 Αναπαράσταση της λειτουργίας της τεχνολογίας AJAX**

### 6.2.12 Bootstrap

Το Bootstrap είναι μία συλλογή εργαλείων ανοιχτού κώδικα (ελεύθερο λογισμικό) για τη δημιουργία ιστοσελίδων και διαδικτυακών εφαρμογών. Περιέχει HTML και CSS για τις μορφές τυπογραφίας, κουμπιά πλοήγησης και άλλων στοιχείων του περιβάλλοντος, καθώς και προαιρετικές επεκτάσεις JavaScript. Είναι το πιο δημοφιλές πρόγραμμα στο GitHub (GitHub: Search Stars>1) και έχει χρησιμοποιηθεί από τη NASA και το MSNBC, μεταξύ άλλων.

Έχει σχετικά ελλιπή υποστήριξη για HTML5 και CSS, αλλά είναι συμβατό με όλους τους φυλλομετρητές (browsers). Βασικές πληροφορίες συμβατότητας των ιστοσελίδων ή εφαρμογές είναι διαθέσιμες για όλες τις συσκευές και τα προγράμματα περιήγησης. Υπάρχει μία έννοια της μερικής συμβατότητας που κάνει τα βασικά στοιχεία μιας ιστοσελίδας να διατίθενται για όλες τις συσκευές και τα προγράμματα περιήγησης. Για παράδειγμα, οι ιδιότητες πάνω στις οποίες θεσπίστηκε το CSS3 για στρογγυλεμένες γωνίες, κλίσεις και σκιές, χρησιμοποιούνται από το Bootstrap παρά την έλλειψη υποστήριξης από μεγάλα προγράμματα περιήγησης στο Web. Αυτά επεκτείνουν τη λειτουργικότητα του πακέτου εργαλείων, αλλά δεν απαιτούνται για τη χρήση του (Spurlock, 2013).

Από την έκδοση 2.0 και ύστερα, υποστηρίζει επίσης ανταποκρίσιμο σχεδιασμό (responsive design). Αυτό σημαίνει ότι η διάταξη των ιστοσελίδων προσαρμόζεται δυναμικά, λαμβάνοντας υπόψη τα χαρακτηριστικά της συσκευής που χρησιμοποιείται (PC, tablet, κινητό τηλέφωνο). Όπως αναφέρθηκε, υπάρχει διαθέσιμο στο GitHub και οι προγραμματιστές ενθαρρύνονται να συμμετέχουν στο έργο και να κάνουν τη δική τους συνεισφορά στην πλατφόρμα.

Όσον αφορά τη δομή και λειτουργία του, το Bootstrap είναι σπονδυλωτό και αποτελείται ουσιαστικά από μία σειρά στυλ (stylesheets) που εφαρμόζουν τα διάφορα συστατικά του πακέτου εργαλείων. Ένα στυλ που ονομάζεται bootstrap.less περιλαμβάνει τα συστατικά stylesheets. Οι προγραμματιστές μπορούν να προσαρμόσουν το αρχείο Bootstrap, επιλέγοντας τα στοιχεία που θέλουν να χρησιμοποιήσουν στο έργο τους.

Προσαρμογές είναι εφικτές σε περιορισμένη έκταση μέσω του κεντρικού στυλ διαμόρφωσης. Η χρήση γλώσσας στυλ επιτρέπει τη χρήση για μεταβλητές, λειτουργίες και φορείς (operators), ένθετους επιλογείς, γνωστά και ως μείγματα mixin.

Από την έκδοση 2.0 και έπειτα, η διαμόρφωση του Bootstrap έχει επίσης μία ειδική επιλογή «Προσαρμογή» στην τεκμηρίωση (documentation). Ο σχεδιαστής του έργου επιλέγει σε μία φόρμα τα επιθυμητά συστατικά και τα προσαρμόζει, εάν είναι αναγκαίο, σε τιμές διαφόρων εναλλακτικών λύσεων για τις ανάγκες του. Στη συνέχεια, δημιουργείται ένα πακέτο που περιλαμβάνει ήδη το προ-χτισμένο CSS στυλ (Bootstrap 2 Documentation).

Για να χρησιμοποιηθεί το Bootstrap σε μία σελίδα HTML, ο σχεδιαστής του έργου κάνει λήψη του στυλ CSS Bootstrap και περιλαμβάνει μία σύνδεση στο αρχείο HTML. Αν όμως ο προγραμματιστής θέλει να χρησιμοποιήσει τα στοιχεία JavaScript, θα πρέπει να αναφέρονται μαζί με τη βιβλιοθήκη JQuery στο HTML έγγραφο.

### 6.2.13 Atom

Ο Atom είναι ένας δωρεάν ανοιχτού κώδικα επεξεργαστής κειμένου και πηγαίου κώδικα για macOS, Linux και Microsoft Windows με υποστήριξη για πρόσθετα γραμμένα σε Node.js, και ενσωματωμένο Git Control, ανεπτυγμένο από το GitHub. Πρόκειται για μία εφαρμογή γραφείου που έχει δημιουργηθεί χρησιμοποιώντας τεχνολογίες Διαδικτύου. Τα περισσότερα από τα πακέτα επέκτασης διαθέτουν άδειες χρήσης ελεύθερου λογισμικού και έτσι δημιουργούνται και διατηρούνται από την κοινότητα. Βασίζεται στο Electron (γνωστό στο παρελθόν ως Atom Shell), ένα πλαίσιο που επιτρέπει εφαρμογές γραφείου ανεξάρτητης πλατφόρμας χρησιμοποιώντας το Chromium και το Node.js. Είναι γραμμένο σε CoffeeScript και Less. Μπορεί επίσης να χρησιμοποιηθεί ως ολοκληρωμένο περιβάλλον ανάπτυξης (IDE). Ο Atom κυκλοφόρησε από την έκδοση beta, ως έκδοση 1.0, στις 25 Ιουνίου 2015. Οι προγραμματιστές του το αποκαλούν ως “hackable text editor for the 21st Century”.

### 6.2.14 Εργαλείο Υλοποίησης Διαγραμμάτων UML Microsoft Office Visio

Το Microsoft Office Visio (προφέρεται ως βίζιο) είναι μία εφαρμογή γραφικών και διανυσματικής σχεδίασης που παρέχει σύγχρονα σχήματα και πρότυπα για μία ποικιλία αναγκών δημιουργίας διαγραμμάτων, συμπεριλαμβανομένης της διαχείρισης των τεχνολογιών πληροφορικής, της μοντελοποίησης, της δόμησης και της αρχιτεκτονικής, της σχεδίασης UI, της διαχείρισης ανθρωπίνου δυναμικού, της διαχείρισης έργου και άλλων (Microsoft. «Τι είναι το Visio;»). Δημιουργήθηκε το 1992 από την εταιρία «Σέιπγεαρ» και το απέκτησε η Microsoft το 2000. Είναι διαθέσιμο σε τρεις εκδόσεις: Standard (Βασική), Professional (Επαγγελματική) και Premium (Ανώτερη). Οι Standard και Professional εκδόσεις μοιράζονται το ίδιο περιβάλλον, με το τελευταίο να έχει πρόσθετα πρότυπα για πιο προηγμένα διαγράμματα και σχεδιαγράμματα, καθώς και επιπλέον ικανότητες που προορίζονται να το καταστήσουν εύκολο για τους χρήστες, να συνδεθούν τα διαγράμματά τους σε πηγές δεδομένων και να εμφανιστούν τα δεδομένα τους γραφικά (“A comparison of Visio Standard and Visio Professional”). Η έκδοση Premium περιλαμβάνει τρία επιπλέον είδη διαγραμμάτων, καθώς και ευφυή κανόνες, επικύρωση, και subprocess (κατανομή διαγραμμάτων) (“Visio 2007 Edition Comparison”).

Οι εκδόσεις του Visio 2010 και νωρίτερες, διαβάζουν και γράφουν σχέδια σε αρχεία μορφής “VSD” ή “VDX” (“What’s new for Visio 2013 developers”). Η μορφή “VSD” είναι η ιδιόκτητη δυαδική μορφή αρχείου που χρησιμοποιείται σε όλη την προηγούμενη έκδοση του Visio. Η “VDX” είναι μία τεκμηριωμένη μορφή που βασίζεται στο σχήμα της XML (DatadiagramML).

Χρησιμοποιώντας το Microsoft Visio, απλοποιούμε και παράλληλα κοινοποιούμε περίπλοκες πληροφορίες με διαγράμματα που είναι συνδεδεμένα με δεδομένα, τα οποία δημιουργούμε με μερικά μόνο κλικ. Το Visio απλοποιεί τη δημιουργία των διαγραμμάτων αυτών. Μπορούμε για παράδειγμα με τη χρήση οπτικών βοηθημάτων να καταγράψουμε γρήγορα ένα διάγραμμα ροής ύστερα από την ανταλλαγή ιδεών σε έναν πίνακα, να χαρτογραφήσουμε ένα δίκτυο IT, να δημιουργήσουμε ένα οργανόγραμμα, να τεκμηριώσουμε μία επιχειρηματική διεργασία ή ακόμα να σχεδιάσουμε μία κάτοψη. Έχουμε τη δυνατότητα να αποκτήσουμε γρήγορα και εύκολα αποτελέσματα από ένα επιλεγμένο σύνολο προδημιουργημένων αρχικών διαγραμμάτων με συναφείς συμβουλές και τεχνάσματα. Αξιοποιούμε τα ανανεωμένα πρότυπα και χιλιάδες σχήματα που ικανοποιούν τη συμμόρφωση με τα βιομηχανικά πρότυπα όπως η Ενοποιημένη Γλώσσα Μοντελοποίησης (UML) 2.4, η Σημειογραφία Μοντελοποίησης Επιχειρηματικών Διαδικασιών (BPMN) 2.0, καθώς και η συμμόρφωση με το Ινστιτούτο Ηλεκτρολόγων και Ηλεκτρονικών Μηχανικών (IEEE). Συγχρόνως, μπορούμε να χρησιμοποιήσουμε έξυπνα σχήματα ενισχύοντας την παραγωγικότητα, και νέα θέματα με εφέ ώστε να προσαρμόσουμε και να ολοκληρώσουμε γρηγορότερα διαγράμματα με επαγγελματική εμφάνιση.

Επίσης, μπορούμε να συνδέσουμε δεδομένα με την απεικόνιση μιας οργανωτικής δομής, ενός δικτύου IT, ενός εργοστασίου κατασκευής ή περίπλοκων επιχειρηματικών διεργασιών, προκειμένου να κατανοήσουμε τα στοιχεία επιδόσεων με μια ματιά. Τα σχήματα του Visio μπορούν να συνδεθούν με πολλές πηγές δεδομένων, όπως Microsoft Excel, υπηρεσίες Microsoft Excel Services, Active Directory, Microsoft SQL Server, Microsoft SQL Azure, λίστες και υπηρεσίες συνδεσιμότητας και εταιρικών δεδομένων του Microsoft SharePoint.

Μπορούμε να χρησιμοποιήσουμε γραφικά δεδομένων, όπως εικονίδια, χρώματα και κείμενο, έτσι ώστε να απλοποιήσουμε και να βελτιώσουμε την απεικόνιση περίπλοκων πληροφοριών. Αξιοποιούμε τη νέα συνδεσιμότητα ενός βήματος με πίνακες του Excel και εναλλαγή γραφικών δεδομένων, ανάλογα με τις προτιμήσεις μας, με ένα μόνο κλικ.

Κοινοποιούμε και μοιραζόμαστε διαγράμματα ροής, χρονοδιαγράμματα, χάρτες διεργασιών, οργανωτικές δομές, αρχιτεκτονικές IT, ή κατόψεις σε ολόκληρη την επιχείρηση μέσω ενός προγράμματος περιήγησης με υπηρεσίες Visio Services στο Office 365 ή το SharePoint. Καθώς ανανεώνονται τα δεδομένα μας, τα διαγράμματα ανανεώνονται στο πρόγραμμα περιήγησης. Μας δίνεται η δυνατότητα να συνεργαζόμαστε ταυτόχρονα στο ίδιο διάγραμμα και να βλέπουμε εύκολα τα σχόλια των αναθεωρητών, τόσο στο Visio όσο και στις υπηρεσίες Visio Services.

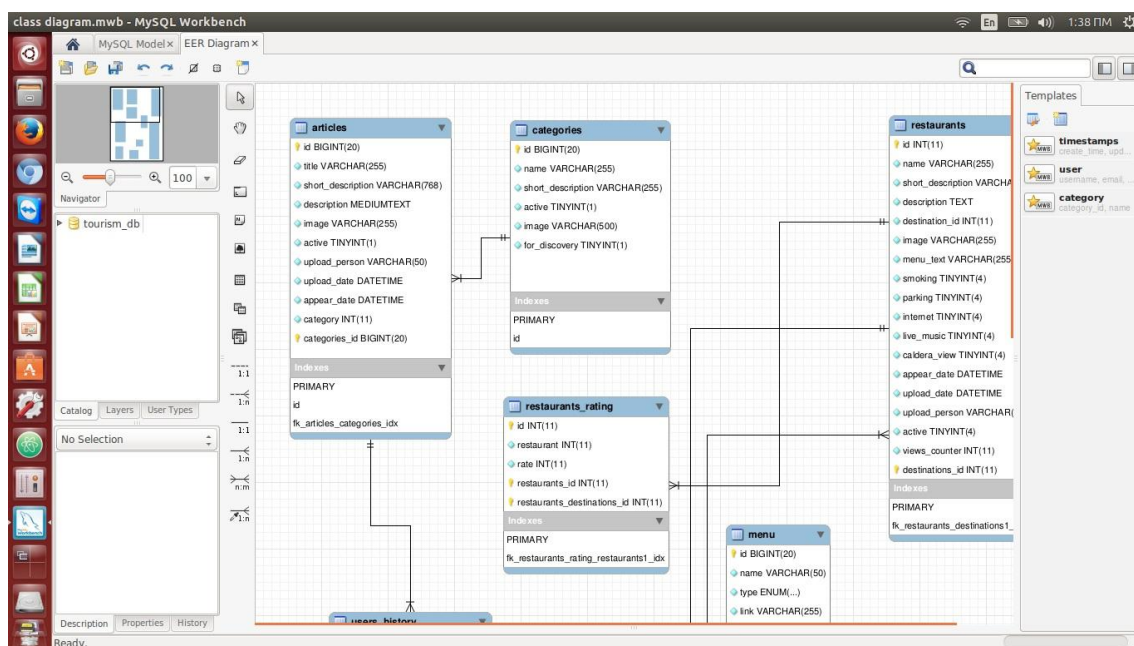
Κλείνοντας, παρέχει Ασφαλή Διαγράμματα με Διαχείριση Δικαιωμάτων Πληροφοριών (IRM), Προστασία Απώλειας Δεδομένων (DLP) και Έλεγχο Ταυτότητας πολλών παραγόντων.

### 6.2.15 Εγκατάσταση MySQL Workbench

Το MySQL Workbench είναι ένα γραφικό interface το οποίο επιτρέπει στο χρήστη να διαχειριστεί βάσεις δεδομένων MySQL με απλό και εύκολο τρόπο. Ο χρήστης μπορεί μέσα από γραφικά μενού να δημιουργήσει και να επεξεργαστεί βάσεις δεδομένων, να κρατήσει αντίγραφα ασφαλείας των βάσεων ή να εισάγει μία βάση δεδομένων από κάποιο αντίγραφο, να εμφανίσει-εκτυπώσει τις επιδόσεις των βάσεων, να δημιουργήσει σχεσιακές βάσεις από σχεδιαγράμματα οντοτήτων συσχετίσεων κ.ά. Επίσης, χρησιμοποιείται για την εύκολη εισαγωγή του αντιγράφου της βάσης. Η εγκατάστασή του είναι απλή καθώς δεν χρειάζεται να κάνουμε κάποια ρύθμιση στον οδηγό εγκατάστασης.

Αφού ολοκληρωθεί επιτυχώς η εγκατάσταση, το πρόγραμμα εκκινεί αυτόματα. Στον Server Administration κάνουμε διπλό κλικ στην επιλογή 'Local MySQL' και ανοίγει ο 'MySQL Workbench Administrator'. Στη μπάρα 'Task and Object Browser' επιλέγουμε 'Data Import/Restore', και στο παράθυρο που ανοίγει επιλέγουμε 'Import from Self-Contained File' και εισάγουμε τη διαδρομή που είναι αποθηκευμένο το αντίγραφο της βάσης ή επιλέγουμε τη διαδρομή από το μενού που μας παρέχει το πρόγραμμα. Τέλος, πατάμε το κουμπί 'Start Import' και εισάγουμε τα στοιχεία σύνδεσης με τη βάση δεδομένων. Στο παράθυρο πρέπει να βλέπουμε ότι η εισαγωγή τελείωσε επιτυχημένα.

Αφού λοιπόν εγκαταστήσουμε την βοηθητική εφαρμογή αυτή μπορούμε να δούμε και να διαχειριστούμε όλα τα σχήματα της βάσης χωρίς να γράφουμε SQL queries. Στην παρούσα διπλωματική εργασία το workbench μας βοήθησε να δούμε αν όλα τα δεδομένα στη βάση είναι ορθά στις δοκιμές της διαδικτυακής υπηρεσίας που υλοποιήθηκε.



Εικόνα 6.6 Ο MySQL Administrator

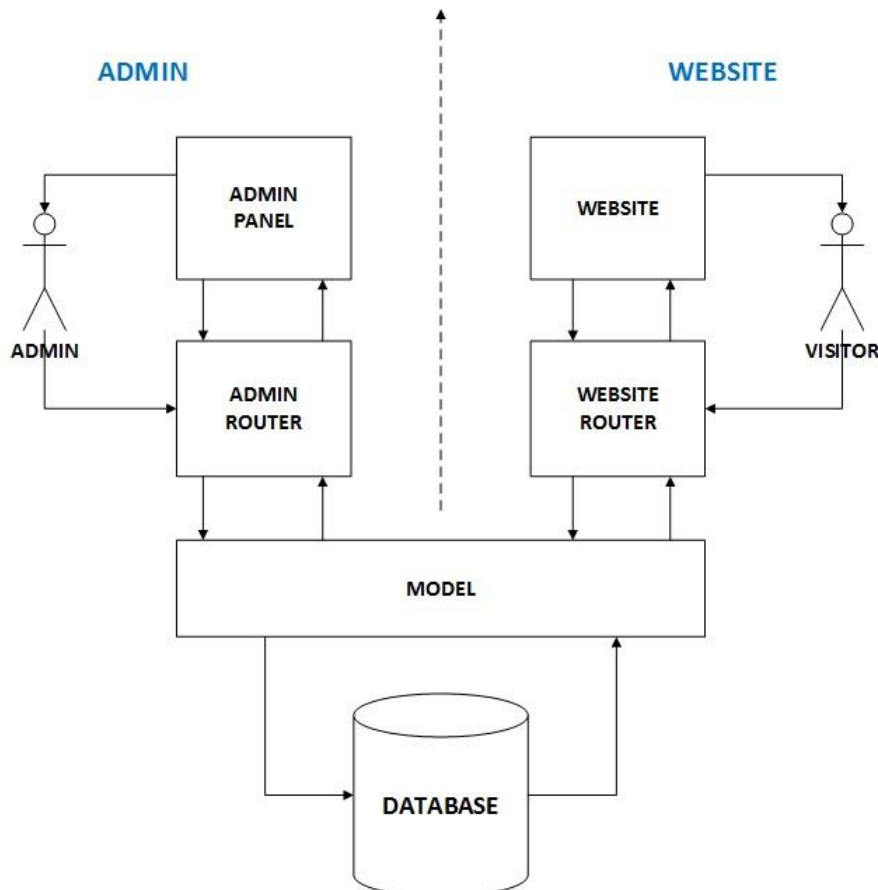
### 6.2.16 yEd Graph Editor

Είναι μία ισχυρή desktop εφαρμογή η οποία αναπαράγει γρήγορα και αποτελεσματικά υψηλής ποιότητας διαγράμματα. Έχουμε τη δυνατότητα να δημιουργήσουμε διαγράμματα χειροκίνητα ή να εισάγουμε εξωτερικά δεδομένα για ανάλυση. Εμείς απλώς το χρησιμοποιούμε για την οπτική αναπαράσταση του συστήματός μας ώστε να γίνει πιο κατανοητή η ροή της πληροφορίας.

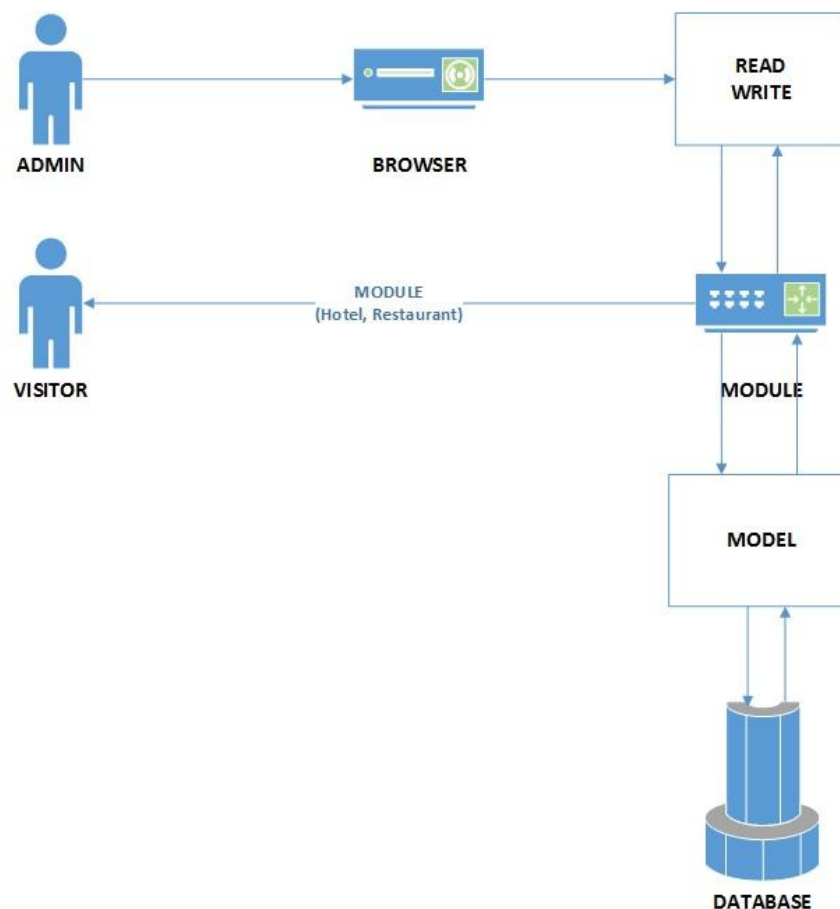


### 6.3 Η Αρχιτεκτονική Σχεδίαση του Συστήματος

Προτού ξεκινήσουμε την ανάλυση του συστήματος συστάσαμε για τον διαδικτυακό τουριστικό οδηγό, ιδιαίτερο ενδιαφέρον παρουσιάζουν μερικά κατατοπιστικά διαγράμματα UML καθώς και η αρχιτεκτονική σχεδίαση συνολικά του συστήματος που περιλαμβάνει το σύστημα διαχείρισης περιεχομένου (CMS), τη βάση δεδομένων, το website, το διαχειριστή και τον επισκέπτη. Από τα εννέα διαγράμματα UML, επιλέξαμε να ασχοληθούμε με δύο απ' αυτά, όπως είναι το διάγραμμα περιπτώσεων χρήσης (use cases diagram) και το διάγραμμα κλάσεων (class diagram). Στις παρακάτω εικόνες περιγράφεται η αρχιτεκτονική σχεδίαση εξ' ολοκλήρου του συστήματος.



Εικόνα 6.7α Η αρχιτεκτονική σχεδίαση του συστήματος



Εικόνα 6.7β Η αρχιτεκτονική σχεδίαση μεταξύ Database, Model, Module, Admin & Visitor

## 6.4 Διαγράμματα UML

Στο σημείο αυτό θα αναλύσουμε και θα σχεδιάσουμε τα διαγράμματα περιπτώσεων χρήσης και κλάσεων για το online σύστημα συστάσεων τουριστικού οδηγού. Αρχικά, θα περιγράψουμε κάθε ένα από αυτά θεωρητικά, πριν μεταβούμε στη φάση της σχεδίασης.

Περίπτωση χρήσης είναι η περιγραφή ενός σεναρίου ή συνόλου αυτών τα οποία είναι στενά συνδεδεμένα μεταξύ τους. Μία περίπτωση χρήσης ορίζει και περιγράφει την αλληλεπίδραση ανάμεσα στους δράστες (actors) και σε συγκεκριμένα λειτουργικά τμήματα της εφαρμογής (υπηρεσίες του συστήματος). Περιγράφει δηλαδή σε υψηλό επίπεδο, συστηματικά και μεθοδικά πώς μία εφαρμογή θα χρησιμοποιηθεί για την υλοποίηση συγκεκριμένων στόχων. Πολλές περιπτώσεις χρήσης καλύπτουν τελικά όλες τις απαιτήσεις και την επιθυμητή συμπεριφορά της εφαρμογής. Συνήθως περιλαμβάνουν πολλά σενάρια και δίνουν τη δυνατότητα αποφυγής περιπτώσεων πληροφοριών και περιγραφών των λειτουργιών ενός συστήματος. Εκείνο το οποίο προσπαθούμε να επιτύχουμε με τις περιπτώσεις χρήσης είναι μία ολοκληρωμένη άποψη των λειτουργιών και της συμπεριφοράς του λογισμικού του συστήματος.

Οι περιπτώσεις χρήσης είναι δομημένες με συγκεκριμένο και τυπικό τρόπο, κι αυτό γίνεται μέσω της δομημένης περιγραφής. Τα συστατικά αυτής της δομής είναι τα εξής:

- *Όνομα / σύντομη περιγραφή*
- *Χαρακτήρες / δράστες (actors):* Επικοινωνούν με την περίπτωση χρήσης
- *Προϋποθέσεις:* Ποιες συνθήκες πρέπει να ικανοποιούνται στην έναρξη της περίπτωσης χρήσης

- *Μετά-Συνθήκη*: Ποιες συνθήκες πρέπει να ικανοποιούνται στη λήξη της περίπτωσης χρήσης
- *Ερέθισμα (Trigger)*: Ένα γεγονός που προκαλεί την περίπτωση χρήσης
- *Σχέσεις*: Συσχετίζει (Association), Περιλαμβάνει (Include), Επεκτείνει (Extend), Εξειδικεύει (Generalization)
- *Ομαλή Ροή Γεγονότων*: Περιγραφή της συμπεριφοράς βάσει της περίπτωσης χρήσης
- *Συνιστώσες ροές γεγονότων*
- *Εναλλακτικές ροές - Εξαιρέσεις*: Αποκλίσεις από το κύριο σενάριο επιτυχίας

Τα διαγράμματα κλάσης (class diagrams) παρουσιάζουν τη στατική δομή του μοντέλου και συγκεκριμένα τα υπάρχοντα στοιχεία (όπως κλάσεις και τύποι), την εσωτερική τους δομή και τη σχέση τους με άλλα στοιχεία. Δεν παρουσιάζουν χρονική πληροφορία, αν και μπορούν να περιέχουν εμφανίσεις στοιχείων ή στοιχεία που περιγράφουν χρονική συμπεριφορά.

Ένα διάγραμμα κλάσης είναι ένας γράφος από στοιχεία classifier τα οποία συνδέονται με διάφορες στατιστικές σχέσεις. Να σημειώσουμε ότι ένα διάγραμμα κλάσης μπορεί να περιέχει διασυνδέσεις, πακέτα, σχέσεις ακόμα και στιγμιότυπα όπως αντικείμενα και συνδέμους. Ίσως ένα καλύτερο όνομα να ήταν το «διάγραμμα στατικής δομής» αλλά το «διάγραμμα κλάσης» είναι μικρότερο και έχει γίνει ήδη αποδεκτό. Πρόκειται λοιπόν για μία γραφική όψη του μοντέλου στατικής δομής. Τα χωριστά διαγράμματα κλάσης δεν αναπαριστούν διαιρέσεις στο υποκείμενο μοντέλο. Θα λέγαμε ότι είναι ένας περιγραφέας για ένα σύνολο αντικειμένων με κοινή δομή, συμπεριφορά και σχέσεις. Το μοντέλο ενδιαφέρεται για την περιγραφή των κανόνων που περιγράφουν την κλάση. Κατά την εκτέλεση παρέχονται τα στιγμιότυπα της κλάσης.

Η UML παρέχει συμβολισμό για τον ορισμό της κλάσης και τον καθορισμό των ιδιοτήτων της, καθώς και για τη χρησιμοποίηση των κλάσεων με διάφορους τρόπους. Ορισμένα στοιχεία μοντελοποίησης που είναι παρόμοια στη μορφή με τις κλάσεις (όπως π.χ. οι διασυνδέσεις) συμβολίζονται με τη χρήση λέξεων-κλειδίων στα σύμβολα της κλάσης. Οι κλάσεις ορίζονται στα διαγράμματα κλάσεων και χρησιμοποιούνται στα περισσότερα άλλα διαγράμματα.

#### 6.4.1 Διάγραμμα Περιπτώσεων Χρήσης (Use Cases Diagram)

Το διάγραμμα περιπτώσεων χρήσης (use case diagram) χρησιμοποιείται για τη μοντελοποίηση της λειτουργικότητας ενός συστήματος, όπως αυτή γίνεται αντιληπτή από τον εξωτερικό χρήστη. Τα διαγράμματα αυτά διαμερίζουν τη λειτουργικότητα του συστήματος σε συναλλαγές που έχουν νόημα για τους χρήστες του συστήματος ή αλλιώς χειριστές (actors). Τα επιμέρους τμήματα λειτουργικότητας ονομάζονται περιπτώσεις χρήσης. Το σύνολο των περιπτώσεων χρήσης συνιστούν τη συμπεριφορά, γενικά του συστήματος. Τα βασικά διαγραμματικά στοιχεία ενός διαγράμματος περιπτώσεων χρήσης είναι το σύστημα, ο χειριστής, η περίπτωση χρήσης και οι σχέσεις μεταξύ τους. Τα στοιχεία αυτά φαίνονται στην Εικόνα 6.8 που ακολουθεί:



Εικόνα 6.8 Βασικά διαγραμματικά στοιχεία του διαγράμματος περιπτώσεων χρήσης

Η αξία του διαγράμματος περιπτώσεων χρήσης είναι ιδιαίτερα σημαντική, διότι καθορίζει τις λειτουργικές απαιτήσεις, οι οποίες θα αποτελέσουν σημείο αναφοράς καθ' όλη τη διάρκεια ανάπτυξης του συστήματος. Ο σημαντικότερος ρόλος του συγκεκριμένου διαγράμματος είναι ότι αποτελεί ένα μέσο επικοινωνίας μεταξύ των πελατών και των σχεδιαστών, όσον αφορά στη λειτουργικότητα του συστήματος. Η απλότητα των συμβολισμών το καθιστά ιδανικό γι' αυτό το σκοπό, παρέχοντας τη δυνατότητα εύκολης αντίληψης του συνόλου των λειτουργιών καθώς και της εύκολης τροποποίησής τους.

Ο χειριστής (actor) αντιπροσωπεύει μία εξωτερική οντότητα, άνθρωπο ή σύστημα, η οποία αλληλεπιδρά με το υπάρχον σύστημα. Ο χειριστής αναπαριστά ένα ρόλο, όχι έναν μεμονωμένο χρήστη του συστήματος, μιας και ο ίδιος ο χρήστης μπορεί να αλληλεπιδρά με το σύστημα με πολλαπλούς ρόλους. Οι χειριστές είναι κλάσεις με το στερεότυπο "actor", όπου το όνομα της κλάσης γενικά αναπαριστά το ρόλο του χειριστή. Το σύμβολο του χειριστή παρουσιάζεται στην Εικόνα 6.8. Στο διάγραμμα περιπτώσεων χρήσης χρησιμοποιείται μόνο η σχέση γενίκευσης ανάμεσα σε χειριστές, ώστε να περιγραφεί η κοινή συμπεριφορά μεταξύ τους, την οποία και κληρονομούν από μία πρόγονο κλάση χειριστή.

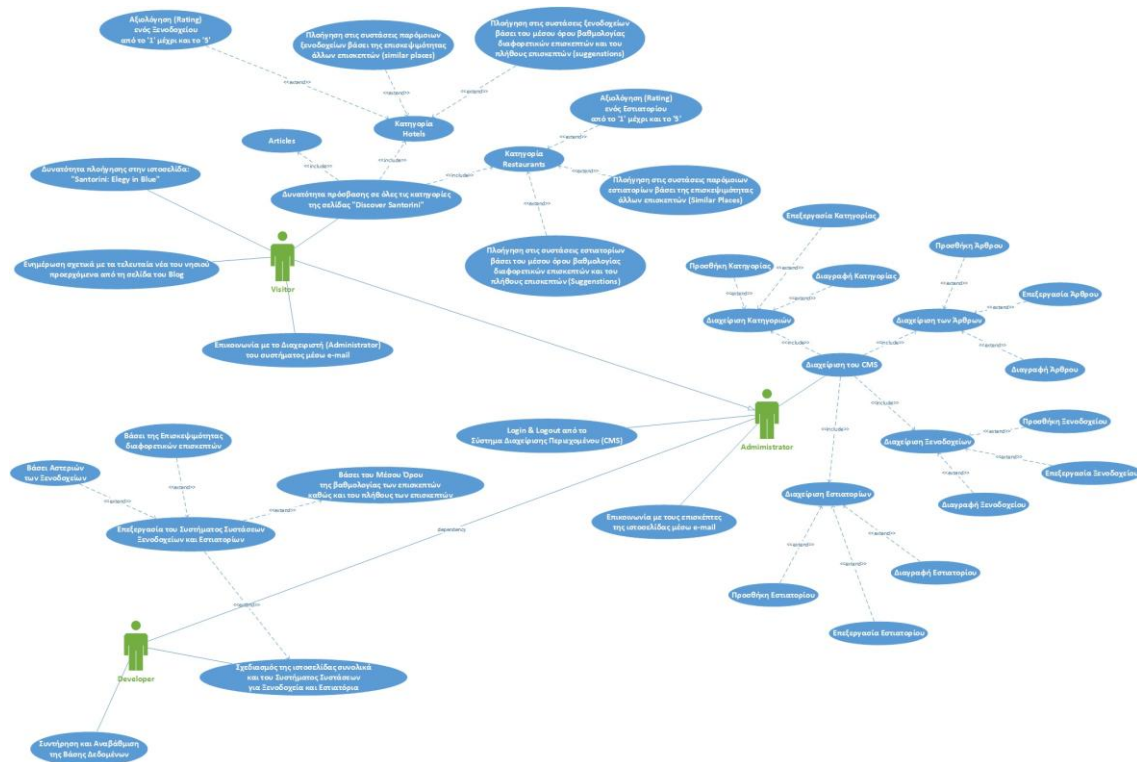
Ο τυπικός ορισμός μιας περίπτωσης χρήσης (use case) είναι μία ακολουθία ενεργειών που πραγματοποιείται από το σύστημα για την παραγωγή μετρήσιμων αποτελεσμάτων που έχουν νόημα για το χρήστη. Ορίζει έναν συγκεκριμένο τρόπο χρησιμοποίησης του συστήματος, προσδιορίζοντας την αλληλεπίδραση ανάμεσα σε έναν ή περισσότερους χειριστές και το σύστημα. Το στιγμιότυπο μιας περίπτωσης χρήσης καλείται σενάριο (scenario), και αναπαριστά ένα συγκεκριμένο μονοπάτι εκτέλεσης (execution path) μέσα στο σύστημα. Ο συμβολισμός αυτός φαίνεται στην Εικόνα 6.8.

Η περίπτωση χρήσης έχει τα ακόλουθα χαρακτηριστικά:

1. Ξεκινά πάντα από έναν χειριστή.
2. Πρέπει να επιστρέφει κάποιου είδους από την πληροφορία στο χρήστη.
3. Μία περίπτωση χρήσης είναι πλήρης, με την έννοια ότι αποτελεί μία πλήρη περιγραφή. Δεν θεωρείται ότι έχει ολοκληρωθεί μέχρις ότου η τελική πληροφορία παραχθεί, ακόμη κι αν απαιτούνται γι' αυτό πολλαπλές αλληλεπιδράσεις μεταξύ αντικειμένων. Ένα σύνθημα λάθος είναι η διαίρεση μιας περίπτωσης χρήσης σε μικρότερες, οι οποίες παράγουν ενδιάμεσα αποτελέσματα.

Ανάμεσα στις περιπτώσεις χρήσης υπάρχουν τρία είδη σχέσεων: η επέκταση (extends), η συμπερίληψη (uses ή includes) και η ομαδοποίηση (grouping). Οι σχέσεις αυτές φαίνονται στην Εικόνα 6.8. Η σχέση της επέκτασης είναι μία σχέση γενίκευσης, η οποία χρησιμοποιείται στην περίπτωση που μία περίπτωση χρήσης συμπεριλαμβάνει ένα τμήμα, όχι απαραίτητα ολόκληρο, τη συμπεριφορά της περίπτωσης χρήσης που επεκτείνει. Τέτοιου είδους περιπτώσεις χρήσης χρησιμοποιούνται στο χειρισμό εξαιρέσεων. Η σχέση της συμπερίληψης είναι κι αυτή μία σχέση γενίκευσης που χρησιμοποιείται στην περίπτωση που μία περίπτωση χρήσης συμπεριλαμβάνει την πλήρη λειτουργικότητα μιας άλλης. Όταν ένα σύνολο περιπτώσεων χρήσης παρουσιάζουν σε κάποια τμήματα κοινή συμπεριφορά, η σχέση αυτή χρησιμοποιείται για τη μοντελοποίηση της κοινής συμπεριφοράς σε μία περίπτωση χρήσης που χρησιμοποιείται από τις υπόλοιπες. Κλείνοντας, με τη σχέση ομαδοποίησης, περιπτώσεις χρήσης, οι οποίες διαθέτουν παρόμοια συμπεριφορά ή σχετίζονται με κάποιο τρόπο μεταξύ τους, οργανώνονται σε πακέτα. Ωστόσο, για λόγους απλότητας των διαγραμμάτων, η τελευταία σχέση συνήθως δεν χρησιμοποιείται.

Στη συνέχεια, ακολουθεί το διάγραμμα περιπτώσεων χρήσης για το διαδικτυακό σύστημα συστάσεων τουριστικού οδηγού, σχεδιασμένο στο MS Visio και στο yEd Graph Editor (Εικόνες 6.9α και 6.9β). Πιο κάτω, παρουσιάζονται και μεμονωμένα καθέναν από τους χρήστες (Visitor, Administrator και Developer), ενώ παράλληλα, πραγματοποιείται μία πιο εκτεταμένη περιγραφή του διαγράμματος συνολικά και των μεταξύ τους σχέσεων.



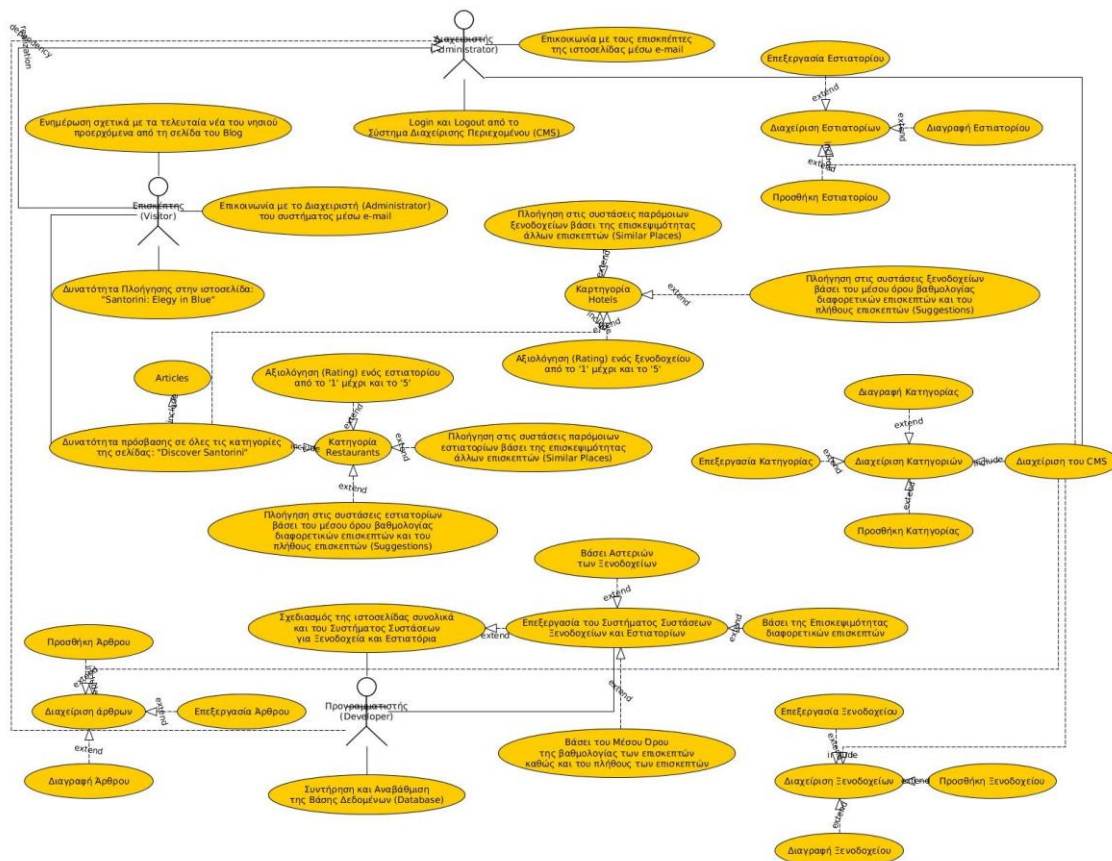
Εικόνα 6.9α Διάγραμμα περιπτώσεων χρήσης στο MS Visio

Αρχικά, ο επισκέπτης (visitor), έχει τη δυνατότητα να πλοηγηθεί ελεύθερα στην ιστοσελίδα που έχουμε υλοποιήσει (“Santorini: Elegy in Blue”), δίχως να κάνει εγγραφή και είσοδο. Μπορεί για παράδειγμα να ενημερωθεί σχετικά με τα τελευταία νέα του νησιού προερχόμενα από τη σελίδα του Blog, στην οποία αναρτώνται άρθρα, συνήθως γενικού περιεχομένου, που αφορούν κυρίως τα πολιτιστικά και καλλιτεχνικά δρώμενα της Σαντορίνης. Μπορεί φυσικά να συνδεθεί με κάποια μέσα κοινωνικής δικτύωσης όπως είναι το facebook και το twitter, να μεταβεί στους ιστότοπους άλλων νησιών της Ελλάδας, ακόμα και να επικοινωνήσει για οτιδήποτε με το διαχειριστή της ιστοσελίδας μέσω e-mail, συμπληρώνοντας ταυτόχρονα και ορισμένα επιπλέον στοιχεία. Επίσης, έχει τη δυνατότητα πρόσβασης σε όλες τις κατηγορίες της ιστοσελίδας, στο σύνδεσμο “Discover Santorini”, μέσα από τις οποίες μπορεί να μεταβεί στα άρθρα για καθεμιά από αυτές και να διαβάσει περισσότερες πληροφορίες. Όσον αφορά το σύστημα συστάσεων στα ξενοδοχεία και εστιατόρια που έχουμε επιλέξει να υλοποιήσουμε, μπορεί να διαβάσει περισσότερα σχετικά με τις παροχές ενός ξενοδοχείου ή εστιατορίου, να μετακινηθεί στη σελίδα Booking, σε περίπτωση που επιλέξει να κάνει κάποια κράτηση, ή ακόμα να βαθμολογήσει ένα ξενοδοχείο ή εστιατόριο. Παράλληλα, στο πεδίο Similar Places, του προτείνονται παρόμοιες προτάσεις ξενοδοχείων και εστιατορίων που βασίζονται στην επισκεψιμότητα διαφορετικών επισκεπτών, άλλων ξενοδοχείων ή εστιατορίων, σε σχέση με αυτό που έχει επισκεφθεί ο ίδιος. Επιπρόσθετα, στα Suggestions του προτείνονται παρόμοια ξενοδοχεία και εστιατόρια βάσει του μέσου όρου της βαθμολογίας άλλων επισκεπτών καθώς και του πλήθους των επισκεπτών. Οι αντίστοιχες προτάσεις αυτές γίνονται με τυχαία επιλογή και μάλιστα εμφανίζονται μέχρι τέσσερις στο σύνολό τους, πάντα σύμφωνα με τις προαναφερθείσες προϋποθέσεις. Αξιοσημείωτο είναι το γεγονός ότι κάθε επισκέπτης στην ιστοσελίδα μπορεί να έρθει σε επαφή με το διαχειριστή οποτεδήποτε μέσω αποστολής e-mail, κάτι που σημαίνει ότι υπάρχει κάποιου είδους συσχέτιση αναμέσά τους. Τέλος, οι επισκέπτες θα πρέπει να αναγνωρίζουν την πολιτική προστασίας των προσωπικών τους δεδομένων, διότι παραδείγματος χάριν, κάθε φορά που επισκέπτονται την ιστοσελίδα, αποθηκεύουν cookies στον υπολογιστή τους, επιτρέποντάς της να «θυμάται» και να «καταγράφει» τις προτιμήσεις τους με βάση την τελευταία τους επίσκεψη.



Ο διαχειριστής (administator), είναι ο υπεύθυνος και συνάμα ο δημιουργός του συστήματος διαχείρισης περιεχομένου (content management system, CMS). Στο σύστημα αυτό διαχειρίζεται όλες τις επιμέρους κατηγορίες, τα άρθρα, καθώς τα ξενοδοχεία και εστιατόρια για τα οποία έχει δημιουργηθεί το σύστημα συστάσεων. Έχει τη δυνατότητα να προσθέσει μία νέα κατηγορία, ένα καινούργιο άρθρο, ξενοδοχείο ή εστιατόριο, να το επεξεργαστεί ή ακόμα να το διαγράψει. Να επισημάνουμε επίσης ότι ελέγχει πλήρως το CMS και πραγματοποιεί είσοδο και έξοδο απ' αυτό.

Ο προγραμματιστής (developer), είναι εκείνος ο οποίος έρχεται σε επαφή με το διαχειριστή και είναι υπεύθυνος για το σχεδιασμό της ιστοσελίδας αλλά και του συστήματος συστάσεων απέναντι προς τον επισκέπτη. Αναλαμβάνει την επεξεργασία του συστήματος συστάσεων για τα ξενοδοχεία και εστιατόρια βάσει της επισκεψιμότητας διαφορετικών επισκεπτών αλλά και βάσει του μέσου όρου βαθμολογίας και του πλήθους των επισκεπτών. Να τονίσουμε ότι τα ξενοδοχεία προτείνονται με βάση τον αριθμό των αστεριών. Θα μπορούσαμε να μην αναφέρουμε καν τον προγραμματιστή ως χρήστη, διότι δεν φαίνεται κάπου στο σύστημά μας, αλλά προκειμένου να δείξουμε μία πιο βελτιωμένη εικόνα, επιλέξαμε να τον παρουσιάσουμε.



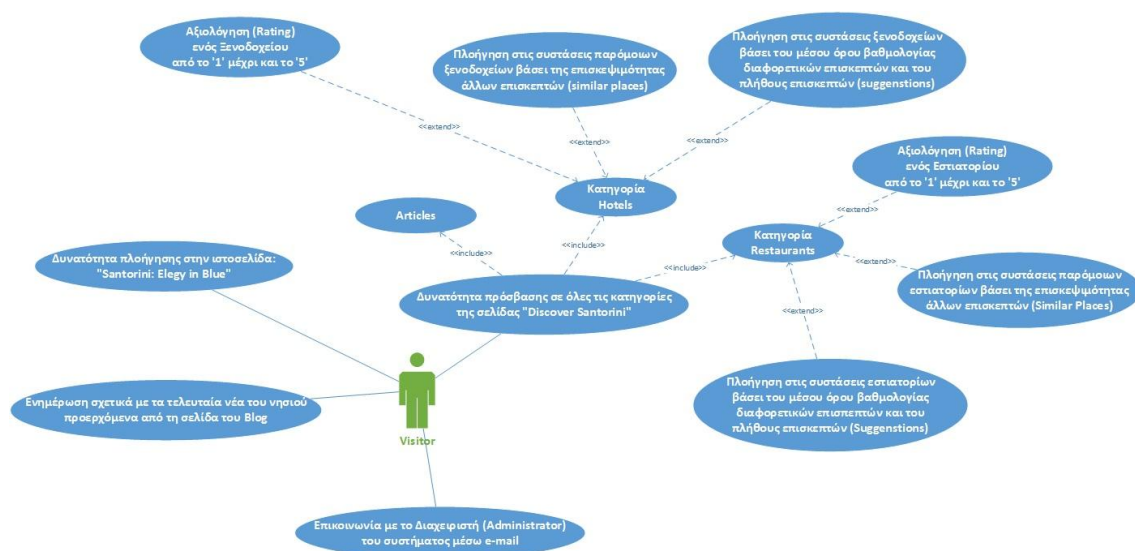
Εικόνα 6.9β Διάγραμμα περιπτώσεων χρήσης στο yEd Graph Editor

Οι χρήστες έχουν στόχους γνωστούς ως ανάγκες, οι οποίοι περιμένουν να εκπληρωθούν από τα συστήματα υπολογιστών. Ο καλύτερος τρόπος διατύπωσης και τεκμηρίωσης θα πρέπει να είναι απλός και οικείος με τους εμπλεκόμενους, συμβάλλοντας έτσι τόσο στον ορισμό-σύνταξή τους όσο και στην αξιολόγησή τους. Με βάση τις ανάγκες των χρηστών δημιουργούμε τον παρακάτω πίνακα χρηστών-στόχων για την έκδοση των διαγραμμάτων use cases. Στα πλαίσια του μοντέλου αυτού και λαμβάνοντας υπόψη τον πίνακα, σχεδιάσαμε το διάγραμμα περιπτώσεων χρήσης, χωριστά για κάθε χρήστη.

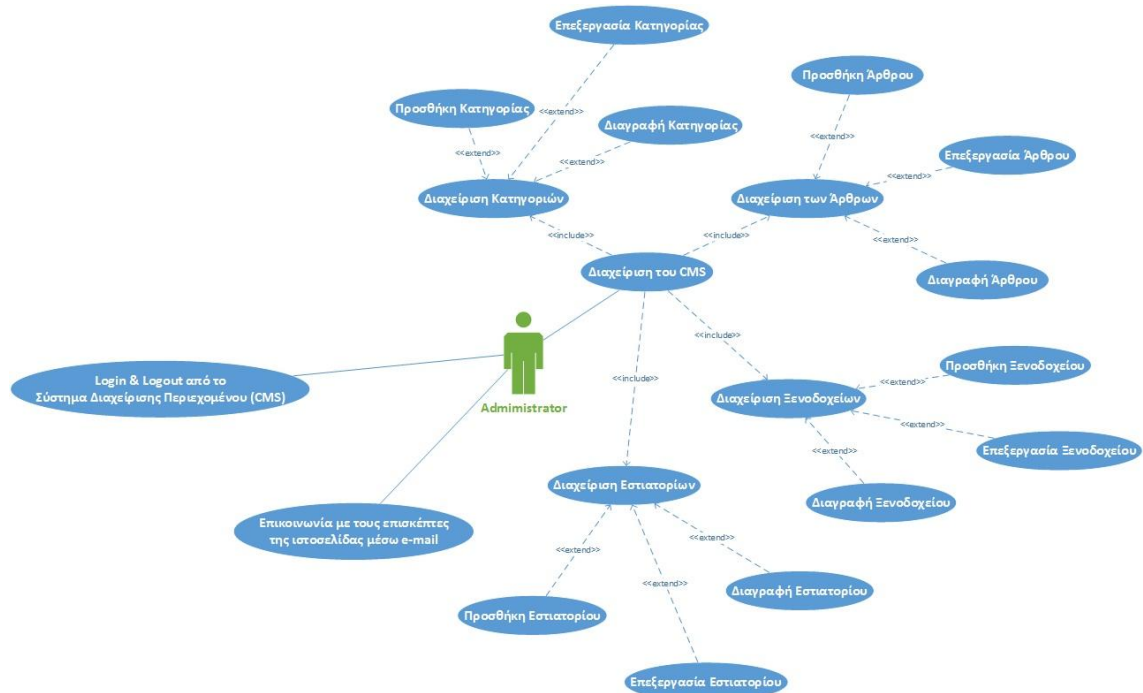
Πίνακας 6.16 Η διαθεσιμότητα ρόλων και στόχων των χρηστών

Χρήστης	Ενέργεια - Στόχος
Επισκέπτης (Visitor)	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Δυνατότητα πλοήγησης στην ιστοσελίδα: "Santorini: Elegy in Blue"</li> <li>✓ Ενημέρωση σχετικά με τα τελευταία νέα του νησιού προερχόμενα από τη σελίδα του Blog</li> <li>✓ Επικοινωνία με το Διαχειριστή (Administrator) του συστήματος μέσω e-mail</li> <li>✓ Δυνατότητα πρόσβασης σε όλες τις κατηγορίες της σελίδας: "Discover Santorini" (Extension Points)</li> </ul>
Διαχειριστής (Administrator)	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Login και Logout από το Σύστημα Διαχείρισης Περιεχομένου (CMS)</li> <li>✓ Επικοινωνία με τους επισκέπτες της ιστοσελίδας μέσω e-mail</li> <li>✓ Διαχείριση του CMS (Extension Points)</li> </ul>
Προγραμματιστής (Developer)	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Σχεδιασμός της ιστοσελίδας συνολικά και του Συστήματος Συστάσεων για Ξενοδοχεία και Εστιατόρια</li> <li>✓ Συντήρηση και Αναβάθμιση της Βάσης Δεδομένων</li> <li>✓ Επεξεργασία του Συστήματος Συστάσεων Ξενοδοχείων και Εστιατορίων (Extension Points)</li> </ul>

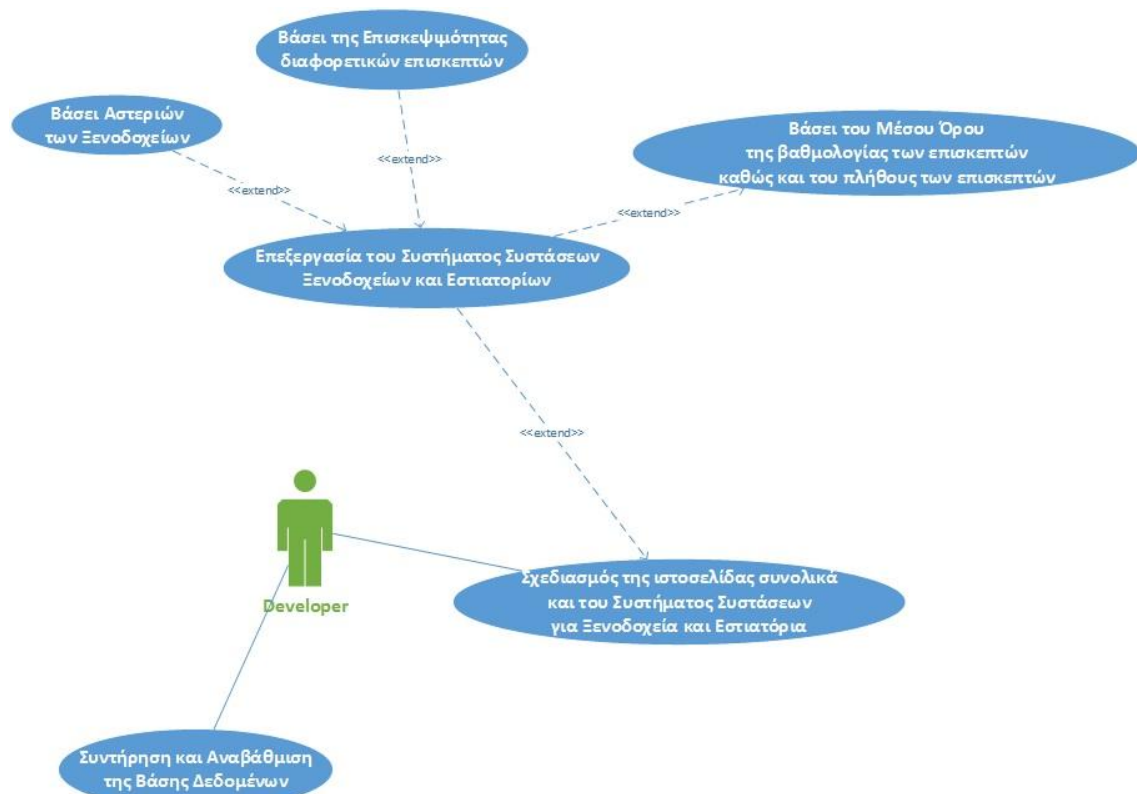
Η περιγραφή των περιπτώσεων χρήσης γίνεται με τη μορφή κειμένου στην ορολογία του χρήστη και αποτελεί μία απλή και συνεπή τεκμηρίωση. Η τεκμηρίωση αυτή, για να είναι πλήρης, θα πρέπει να περιλαμβάνει μία ακολουθία γεγονότων που λαμβάνουν χώρα για την υλοποίηση της επιθυμητής συμπεριφοράς. Επικεντρώνεται στην εξωτερική συμπεριφορά του συστήματος, αγνοώντας τον τρόπο υλοποίησης και την εσωτερική δομή του. Μερικά σημεία που θα πρέπει να συμπεριλαμβάνονται στην περιγραφή είναι ο στόχος της περίπτωσης χρήσης, από ποιόν χειριστή ξεκινάει, η ακολουθία των μηνυμάτων μεταξύ χειριστή και συστήματος, η εναλλακτική ροή γεγονότων σε περιπτώσεις εξαιρέσεων, και τέλος, πώς η περίπτωση χρήσης τερματίζεται επιστρέφοντας κάποια τιμή στο χειριστή.



Εικόνα 6.10 Διάγραμμα περιπτώσεων χρήσης για τον Επισκέπτη (Visitor)



Εικόνα 6.11 Διάγραμμα περιπτώσεων χρήσης για το Διαχειριστή (Administrator)



Εικόνα 6.12 Διάγραμμα περιπτώσεων χρήσης για τον Προγραμματιστή (Developer)

### 6.4.2 Διάγραμμα Κλάσεων (Class Diagram)

Το διάγραμμα κλάσεων είναι ο δεύτερος τύπος διαγράμματος της UML που θα εξετάσουμε, ο οποίος έχει άμεση σχέση με τα αντικειμενοστρεφή συστήματα. Τα διαγράμματα περιπτώσεων χρήσης που είδαμε προηγουμένως είναι διαγράμματα καταγραφής προδιαγραφών και είναι χρήσιμα για κάθε τύπο συστήματος. Σε ένα αντικειμενοστρεφές σύστημα, τα δομικά στοιχεία του είναι οι κλάσεις και οι σχέσεις μεταξύ τους, οι οποίες επιτρέπουν τη συνεργασία αντικειμένων που δημιουργούνται ως στιγμιότυπα των κλάσεων. Το διάγραμμα κλάσεων λοιπόν αποτελείται από τις κλάσεις του συστήματος και τις μεταξύ τους συσχετίσεις, περιγράφοντας με αυτό τον τρόπο τη στατική δομή του συστήματος.

Το διάγραμμα κλάσεων μπορεί να χρησιμοποιηθεί σε διάφορες φάσεις της ανάπτυξης του συστήματος. Στο αρχικό στάδιο της ανάλυσης απαιτήσεων, ο κατασκευαστής αρχίζει να αποκτά γνώση για το πεδίο προβλήματος. Αυτή η αρχική κατανόηση των διαφόρων εννοιών του πεδίου προβλήματος καταγράφεται σε ένα διάγραμμα κλάσεων, το οποίο ονομάζεται μοντέλο του πεδίου προβλήματος (problem domain model). Στο μοντέλο αυτό καταγράφονται ως κλάσεις οι έννοιες του πεδίου προβλήματος και οι μεταξύ τους σχέσεις. Έπειτα, στο στάδιο της ανάλυσης, με οδηγό το μοντέλο του πεδίου προβλήματος, κατασκευάζεται ένα διάγραμμα κλάσεων, το οποίο αναπαριστά τη βασική αρχιτεκτονική δομή του συστήματος. Στο στάδιο αυτό οι κλάσεις πρέπει να επιδιώκουν την αναπαράσταση του συστήματος που μοντελοποιείται με την ελάχιστη δυνατή πληροφορία, χωρίς να επιχειρείται αναφορά σε θέματα υλοποίησης. Στο μεταξύ, μεταβαίνοντας στο στάδιο της σχεδίασης, η περιγραφή των κλάσεων συμπληρώνεται με τις λειτουργίες που υλοποιούν τη συμπεριφορά των αντικειμένων και με επιπρόσθετες ιδιότητες ή συσχετίσεις, που επιβάλλονται από το περιβάλλον υλοποίησης. Τέλος, κατά την υλοποίηση του συστήματος, είναι δυνατόν να επέλθουν τροποποιήσεις στη δομή των κλάσεων λόγω των απαιτήσεων που σχετίζονται με την απόκρυψη πληροφορίας, την ορατότητα και άλλες μη λειτουργικές απαιτήσεις, όπως π.χ. η απόδοση και η ασφάλεια.

Σε μερικές περιπτώσεις, το διάγραμμα κλάσεων είναι το μόνο είδος διαγράμματος της UML που χρησιμοποιείται, λόγω των πληροφοριών που παρέχει σχετικά με τον πηγαίο κώδικα. Υπάρχει η δυνατότητα αυτόματης παραγωγής τμημάτων κώδικα από το διάγραμμα κλάσεων, καθώς και η αυτόματη δημιουργία διαγραμμάτων κλάσεων λαμβάνοντας ως είσοδο τον πηγαίο κώδικα. Για το λόγο αυτό, ο κάθε συμβολισμός είναι σημαντικός, ακόμα κι αν υποδηλώνεται με ένα στοιχειώδες σύμβολο στο διάγραμμα κλάσεων. Στη συνέχεια παρουσιάζονται τα βασικά διαγραμματικά στοιχεία ενός διαγράμματος κλάσεων.

Οι κλάσεις αποτελούν τη βάση κατασκευής οποιουδήποτε αντικειμενοστρεφούς συστήματος. Ενσωματώνουν δεδομένα, καθώς και τις λειτουργίες που επενεργούν στα δεδομένα αυτά. Ο συμβολισμός της κλάσης φαίνεται στην παρακάτω εικόνα. Αν μία κλάση είναι αφηρημένη, το όνομα της κλάσης σημειώνεται με πλάγιους χαρακτήρες. Στην επόμενη εικόνα φαίνεται η κλάση που αναπαριστά το φυσικό αντικείμενο `users_history` (Εικόνα 6.13).



Εικόνα 6.13 Η κλάση `users_history`

Το συντακτικό για τη δήλωση ιδιοτήτων στη UML είναι: *ορατότητα όνομα: Τύπος = Αρχική Τιμή*, ενώ το συντακτικό για τη δήλωση λειτουργιών είναι: *ορατότητα όνομα (λίστα παραμέτρων): Επιστρεφόμενος τύπος*

Η ορατότητα αυτή απεικονίζεται με διάφορα σύμβολα τα οποία δηλώνουν ιδιωτική, δημόσια, προστατευμένη, καθώς και πρόσβαση σε επίπεδο πακέτου αντίστοιχα. Τα λογισμικά Microsoft Visio και yEd Graph Editor που χρησιμοποιούμε επίσης εκτός από το MySQL Workbench, δεν διαθέτουν τέτοιου είδους σύμβολα σε αντίθεση με άλλα λογισμικά που τα ενσωματώνουν, όπως επί παραδείγματι είναι το Visual Paradigm.

Μία στατική ιδιότητα ή λειτουργία, που ανήκει στην κλάση και όχι στα στιγμιότυπά της, υποδηλώνεται στη UML, υπογραμμίζοντας το όνομα της ιδιότητας ή της μεθόδου αντίστοιχα.

Μία συσχέτιση μεταξύ δύο κλάσεων απεικονίζει μία στατική σχέση μεταξύ τους. Αν η σχέση αυτή υφίσταται σε μόνιμη βάση, τότε χρησιμοποιούμε τη συσχέτιση, ενώ αν είναι παροδική (π.χ. όταν τα αντικείμενα μιας κλάσης είναι παράμετροι σε μία μέθοδο μιας διαφορετικής κλάσης) χρησιμοποιούμε την εξάρτηση. Ενώ μία συσχέτιση συνδέει δύο συγκεκριμένα στιγμιότυπα κλάσεων και ονομάζεται σύνδεση (link). Προαιρετικά, μπορούμε να έχουμε σε μία συσχέτιση τα εξής στοιχεία: *όνομα συσχέτισης*, το οποίο θα πρέπει να υποδηλώνει με σαφήνεια το νόημα της συσχέτισης και *ονόματα άκρων συσχέτισης*, που υποδηλώνουν το ρόλο αυτής της κλάσης στη συσχέτιση.

**Πολλαπλότητα.** Η πολλαπλότητα αφορά σε ένα άκρο μιας συσχέτισης και είναι το πλήθος των αντικειμένων που μπορεί να σχετίζονται με ένα αντικείμενο της άλλης κλάσης.

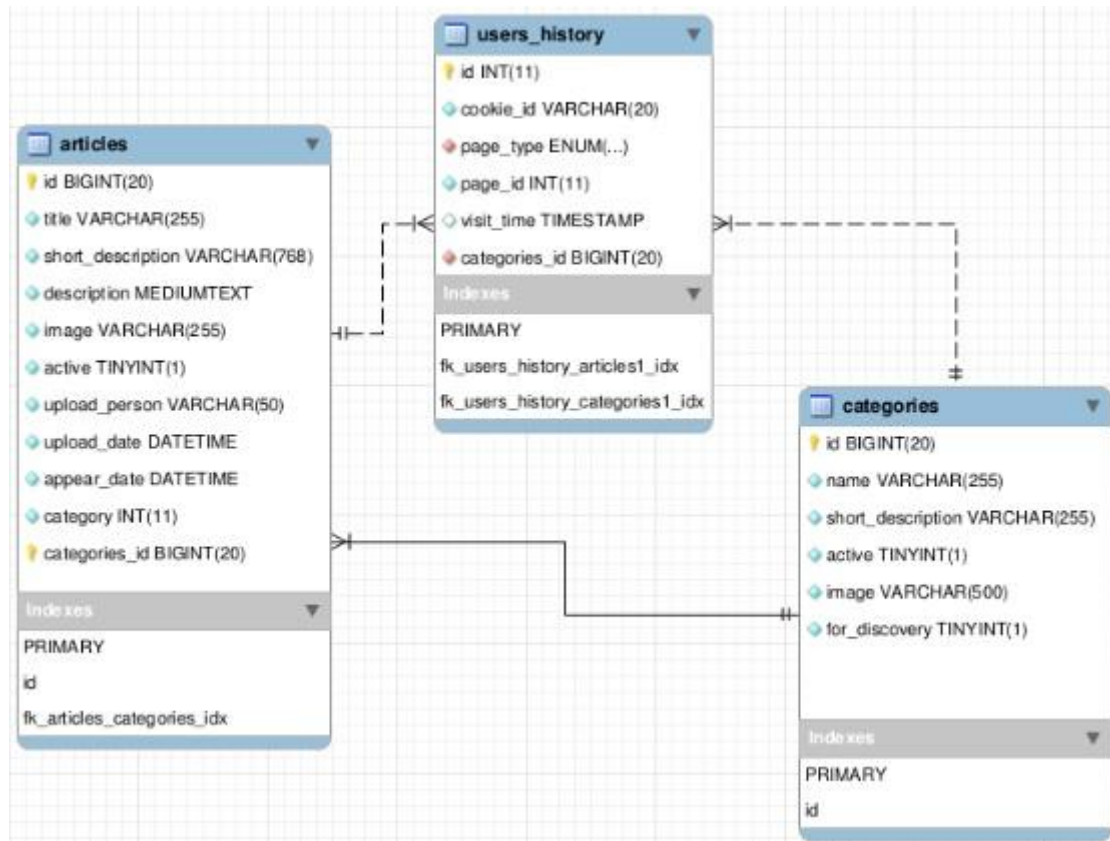
**Πλοϊμότητα.** Συμβολίζεται με ένα βέλος στο πέρας της συσχέτισης και υποδηλώνει πλοϊμότητα μόνο προς τη φορά του βέλους. Αφορά στη δυνατότητα που έχουμε από μία κλάση να ανακτήσουμε αντικείμενα της άλλης σε μία συσχέτιση. Σε περίπτωση που δεν υφίσταται πλοϊμότητα, υπονοείται πλοϊμότητα και προς τις δύο κατευθύνσεις.

Στη συνέχεια αναφέρονται διάφοροι ειδικότεροι τύποι συσχετίσεων:

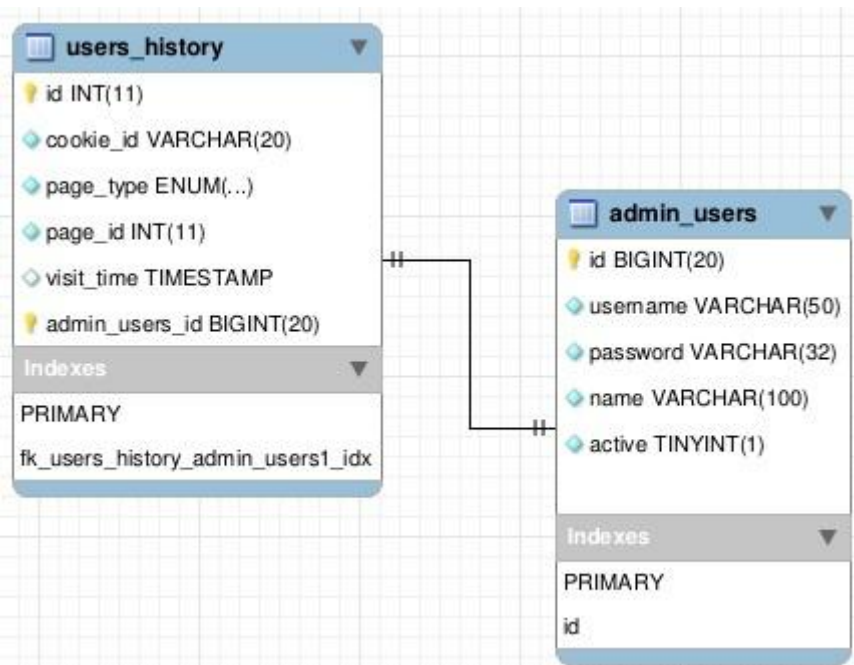
- **Γενίκευση.** Η γενίκευση είναι μία ειδική μορφή συσχέτισης, η οποία αποτελεί μία σχέση μεταξύ μιας γενικής και μιας ειδικότερης περιγραφής που την επεκτείνει. Η γενίκευση αξιοποιεί το μηχανισμό της κληρονομικότητας και επιτρέπει πολυμορφική συμπεριφορά.
- **Συσσωμάτωση και σύνθεση.** Η συσσωμάτωση είναι μία σχέση ειδικής μορφής που αναπαριστά μία σχέση συνόλου-τμήματος ή όλου-μέρους (whole-part). Η σύνθεση είναι μιας ισχυρότερης μορφής συσχέτιση στην οποία το σύνολο έχει την αποκλειστική ευθύνη διαχείρισης των τμημάτων, όπως τη δημιουργία και διαγραφή τους. Αν για παράδειγμα διαγραφεί η κλάση που αντιστοιχεί στο σύνολο, διαγράφονται μαζί και οι κλάσεις των τμημάτων. Στην Εικόνα 6.14 παρατηρείται ένα παράδειγμα της σχέσης σύνθεσης από το διαδικτυακό σύστημα συστάσεων τουριστικού οδηγού “Santorini: Elegy in Blue”.
- **Εξάρτηση.** Μία εξάρτηση υποδηλώνει σημασιολογική σχέση μεταξύ δύο ή περισσότερων στοιχείων ενός μοντέλου. Αν δύο κλάσεις A και B συνδέονται με μία σχέση εξάρτησης από την A προς τη B, υποδηλώνεται ότι, παρόλο που η κλάση A δεν δημιουργεί ούτε «έχει» τη B, απαιτεί την ύπαρξη της B για την αποστολή μηνυμάτων προς αυτή. Αν η κλάση B τροποποιηθεί, ενδεχομένως να απαιτείται και η τροποποίηση της κλάσης A.
- **Διασύνδεση-σχέση πραγμάτωσης.** Η διασύνδεση (interface) είναι ένας τύπος ο οποίος παρέχει λειτουργίες που στο σύνολό τους είναι αφαιρετικές. Η κλάση που πραγματώνει μία διασύνδεση συνδέεται μαζί της με τη σχέση πραγμάτωσης (realization). Στην Εικόνα 6.15 παρουσιάζεται ένα παράδειγμα σχέσης πραγμάτωσης από το διαδικτυακό σύστημα συστάσεων τουριστικού οδηγού “Santorini: Elegy in Blue”.

Παρόλο που ένα μοντέλο στη UML αναπαρίσταται γραφικά απαιτείται συχνά χρήση κειμένου για μέγιστη δυνατή διαφάνεια. Ένας περιορισμός είναι μία λογική συνθήκη (έκφραση Boolean) που πρέπει να είναι αληθής ώστε να λάβει χώρα μία ενέργεια ή να υπάρξει μία συσχέτιση. Η UML επιτρέπει τον καθορισμό περιορισμών με οποιοδήποτε τρόπο, αρκεί η περιγραφή να βρίσκεται μέσα σε άγκιστρα {}. Ωστόσο, η UML περιλαμβάνει τον ορισμό μιας τυπικής γλώσσας περιορισμών (Object Constraint Language, OCL).



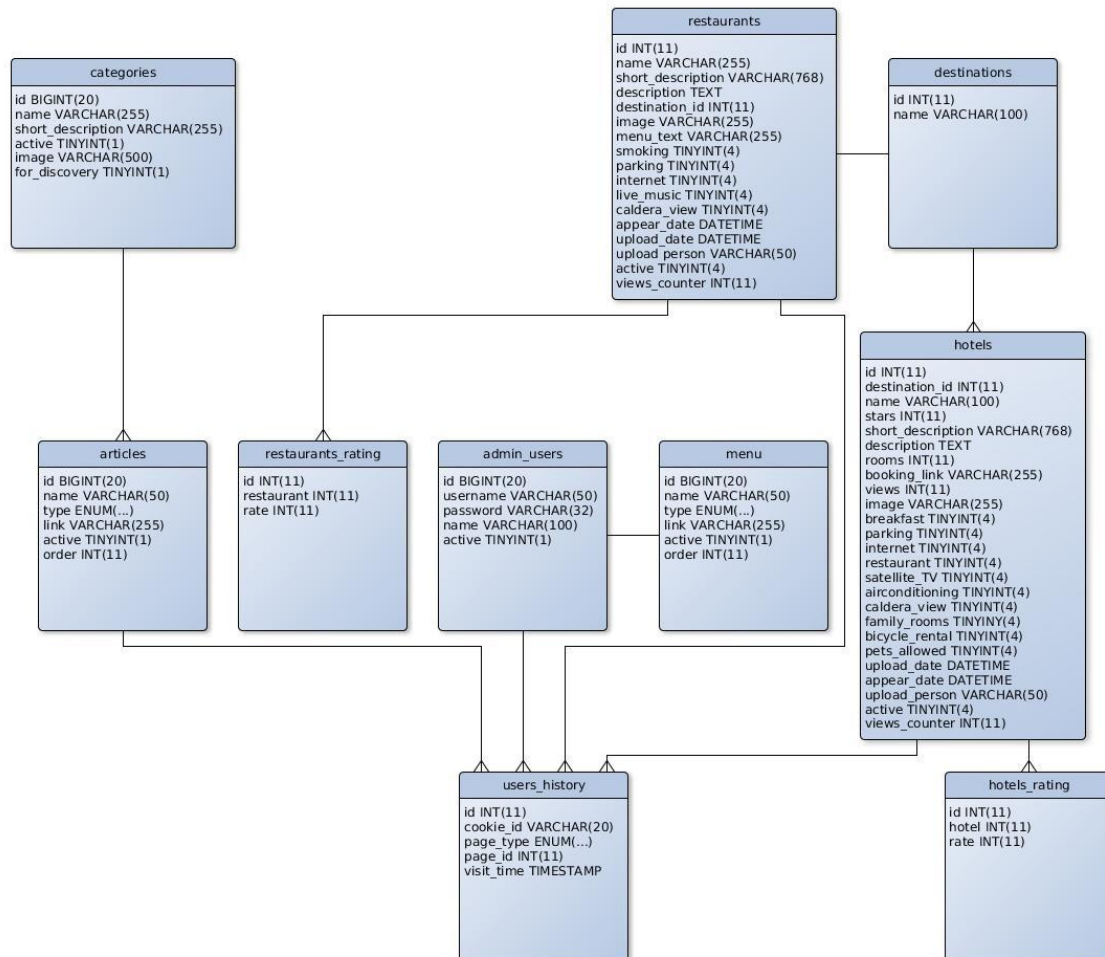


Εικόνα 6.14 Παράδειγμα σχέσης σύνθεσης



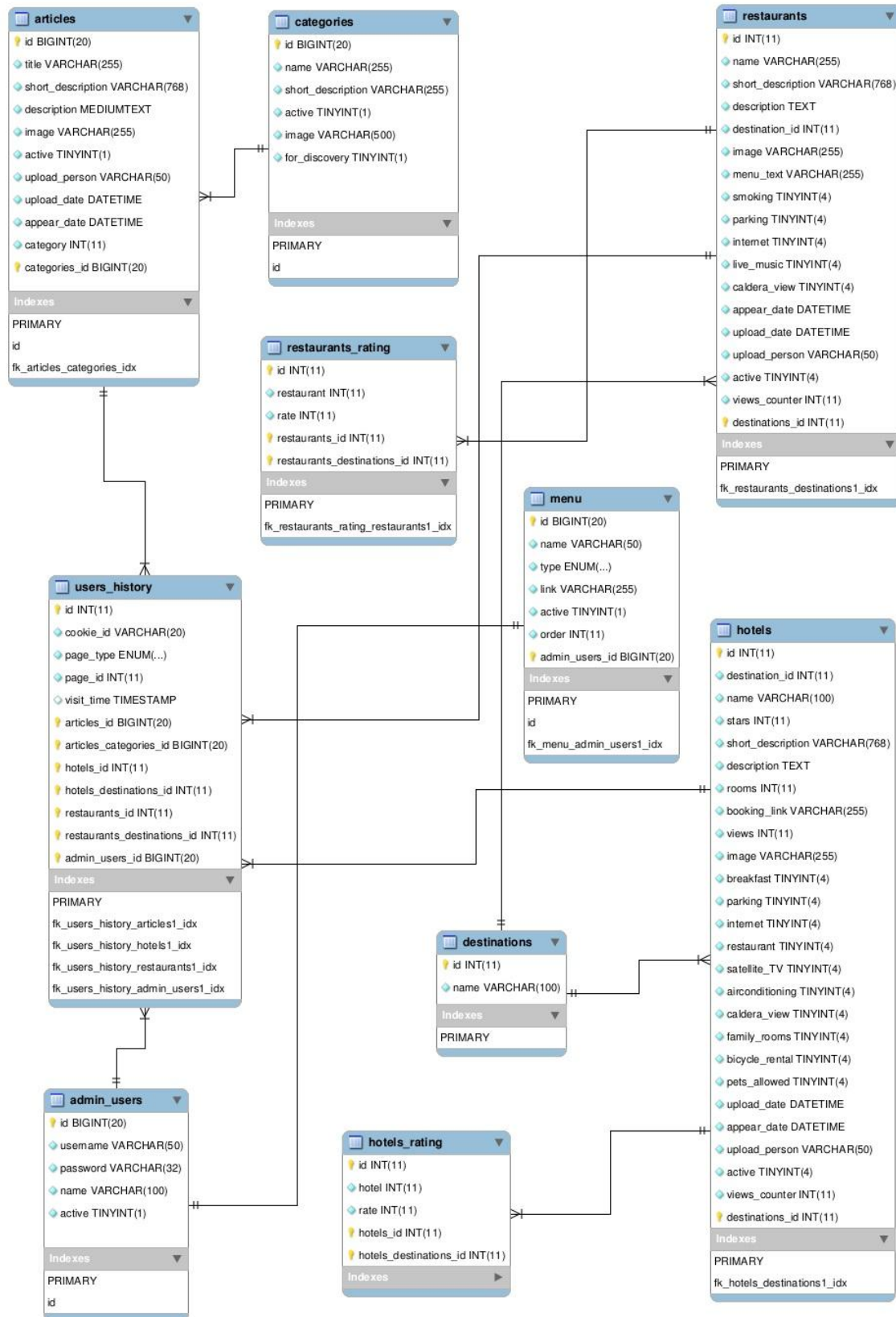
Εικόνα 6.15 Παράδειγμα διασύνδεσης ή σχέσης πραγμάτωσης

Ακολουθεί η έκδοση του διαγράμματος κλάσεων (Εικόνες 6.16α, 6.16β, 6.16γ), υλοποιημένο στον γEd Graph Editor όπου πραγματοποιείται και σχετική περιγραφή. Κατόπιν, θα δείξουμε πώς έχει υλοποιηθεί στο MySQL Workbench και MS Visio. Στο σημείο αυτό να αναφέρουμε ότι στο MySQL Workbench, τα πεδία και η σύνδεση της βάσης δημιουργούνται τη στιγμή εκείνη της σχεδίασης, ενώ εμείς τα είχαμε δημιουργήσει εξαρχής, κατά το σχεδιασμό στην PHPMyAdmin.

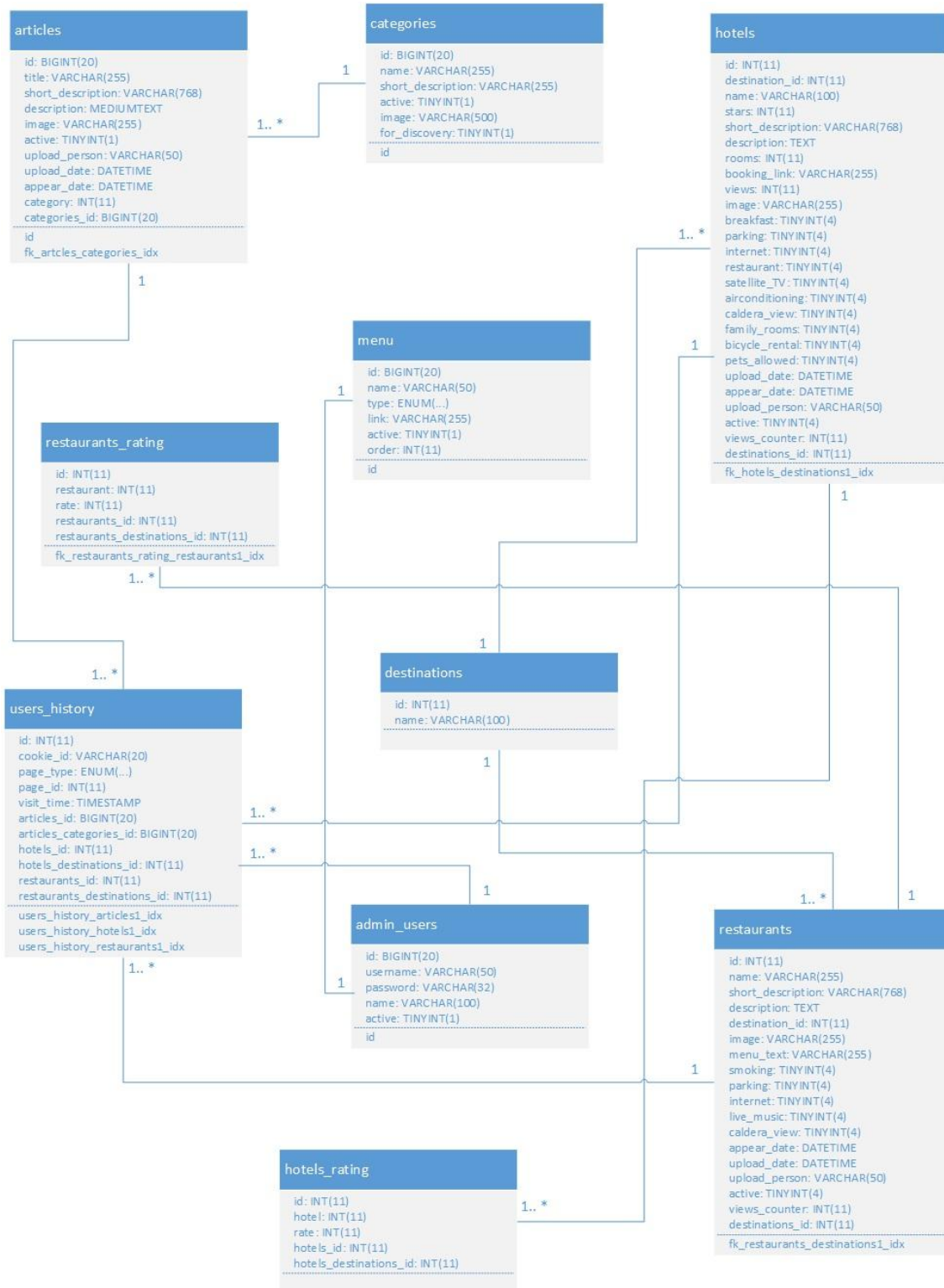


Εικόνα 6.16α Διάγραμμα κλάσεων στον γEd Graph Editor

Στο διάγραμμα κλάσεων περιγράφουμε τις σχέσεις μεταξύ τους, έτσι όπως έχουν προκύψει σύμφωνα με το σχεδιασμό της ιστοσελίδας. Αρχικά, η κλάση `users_history` συνδέεται με την κλάση `admin_users`, από τη στιγμή που κάθε ένας από τους επισκέπτες μπορεί να επικοινωνεί με το διαχειριστή με αποστολή e-mail. Ταυτόχρονα, συνδέεται με τις κλάσεις `articles`, `hotels` και `restaurants`, καθώς όλοι οι επισκέπτες έχουν τη δυνατότητα πρόσβασης στα άρθρα όλων των κατηγοριών, όπως των ξενοδοχείων και εστιατορίων, στα οποία ενσωματώνεται και το σύστημα συστάσεων. Βέβαια, στις κατηγορίες αυτές προστίθεται και η αξιολόγηση από τους επισκέπτες, που σημαίνει ότι οι κλάσεις `hotels_rating` και `restaurants_rating`, συσχετίζονται με τις αντίστοιχες κλάσεις `hotels` και `restaurants`. Η κλάση `destinations`, επειδή έχει να κάνει με τις τοποθεσίες, συνδέεται άρρηκτα με τις κλάσεις `hotels` και `restaurants`. Επιπλέον, οι διάφορες κατηγορίες περιλαμβάνουν ανάλογο περιεχομένου άρθρα, επομένως η κλάση `categories` σχετίζεται με την κλάση `articles`. Κλείνοντας, η κλάση `admin_users` συνδέεται με την κλάση `users_history` για τον ίδιο λόγο με προηγουμένως, καθώς και με την κλάση `menu` εξαιτίας της διαχείρισης του CMS.



Εικόνα 6.16β Διάγραμμα κλάσεων στο MySQL Workbench



Εικόνα 6.16γ Διάγραμμα κλάσεων στο MS Visio

## 6.5 Ανάλυση Συστήματος Συστάσεων

Στην ενότητα αυτή θα εμβαθύνουμε περισσότερο στο σύστημα συστάσεων του διαδικτυακού τουριστικού οδηγού, περιγράφοντας μερικά από τα βασικά τμήματα κώδικα που το υλοποιούν.

Κατ' αρχάς, θα αναφερθούμε στον κώδικα ανακατεύθυνσης που χρησιμοποιούμε (htaccess) μέσω του οποίου εφαρμόζουμε τη μέθοδο "Single Entry Point". Αυτό σημαίνει ότι, αν δεν βρει πραγματικό αρχείο και πραγματικό φάκελο, στέλνει τη διεύθυνση στη σελίδα index.php ώστε να τη χειριστούμε εκεί. Όλες οι διευθύνσεις περνάνε από ένα αρχείο με έναν μοναδικό τρόπο. Κατά συνέπεια, ότι αλλαγή θέλουμε να πραγματοποιήσουμε, εφαρμόζεται σε όλες τις σελίδες. Για να το καταφέρουμε αυτό, έχουμε ρυθμίσει τον apache να κάνει redirect τα πάντα στην index.php, έχοντας εξαρχής δημιουργήσει κώδικα σ' αυτή, προκειμένου να αναγνωρίζει τις διευθύνσεις και να καλεί τις αντίστοιχες σελίδες. Σε περίπτωση όμως που δεν βρει αυτούσιο το directory και το filename, το στέλνει πίσω στην index.php. Στον Πίνακα 6.17, παρουσιάζεται ο βασικός κώδικας ανακατεύθυνσης (basic redirect code).

**Πίνακας 6.17 Βασικός κώδικας ανακατεύθυνσης (htaccess)**

```
RewriteEngine on
RewriteCond %{REQUEST_FILENAME} !-d
RewriteCond %{REQUEST_FILENAME} !-f
RewriteRule . index.php [L]
```

Στο σημείο αυτό, είναι σημαντικό να αναφέρουμε την είσοδο μερικών αναγκαίων μεταβλητών οι οποίες αποτελούν χρήσιμες πληροφορίες, αναφορικά με τη σύνδεση της βάσης δεδομένων (Database Connection). Επιπλέον, χρειάζονται για την επίτευξη τροποποίησης σε διαφορετικό server. Στον Πίνακα 6.18, παρατηρείται η είσοδος αυτή.

**Πίνακας 6.18 Είσοδος απαραίτητων μεταβλητών για τη σύνδεση της βάσης δεδομένων**

```
<?php
// Database connection info. Need to change on a different server.
$db_host = "localhost";
$db_name = "tourism_db";
$db_user = "root";
$db_pass = "123456";
$site_name = "Santorini: Elegy in Blue";
```

Στους Πίνακες 6.19 και 6.20, εισάγουμε σωστά όλα τα απαραίτητα στοιχεία, προκειμένου να ανοίξουμε και να κλείσουμε επιτυχώς τη βάση δεδομένων.

**Πίνακας 6.19 Ανοιγμα βάσης δεδομένων**

```
<?php
try {
    $dbh = new PDO('mysql:host='.$db_host.';dbname='.$db_name, $db_user, $db_pass); // Try to insert
    correct all the elements
} catch (PDOException $e) {
    print "Error!: " . $e->getMessage() . "<br/>"; // Otherwise get a message "Error"
    die(); // System (db) die
}
```



**Πίνακας 6.20 Κλείσιμο βάσης δεδομένων**

```
<?php
$dbh = null; // Close db (null)
```

Στη συνέχεια, δημιουργούμε τη συνάρτηση Make Query (MQ), με μεταβλητές τις query και fetch=false, και πραγματοποιούμε τη σύνδεση (connection) της βάσης δεδομένων. Στο μπλοκ διαχείρισης εξαιρέσεων try/catch, προετοιμάζουμε το statement, κάνοντας πρώτα έναν γενικό έλεγχο, για το λόγο ότι δεν έχουν εισαχθεί τίποτα λανθασμένες τιμές και ότι θα τρέξει σωστά, κι αν πάνε όλα καλά, εκτελείται το statement. Σε περίπτωση σφάλματος (error) όμως, η εφαρμογή τερματίζεται. Στο μεταξύ, κατά τον έλεγχο της διαδικασίας, δίχως τις παραμέτρους εισαγωγής, ενημέρωσης και διαγραφής, δεν επιστρέφεται απολύτως τίποτα. Για την ακρίβεια επιστρέφεται το αποτέλεσμα της εκτέλεσης του statement. Αν όμως, επιλεχθεί να φέρει όλες τις εγγραφές του πίνακα, τότε επιστρέφεται όλη η συσχέτιση, ενώ αντίθετα, σε περίπτωση που επιλεχθεί να φέρει μόνο μία εγγραφή, επιστρέφεται η συσχέτιση εξαλείφοντας τα πεδία αριθμών.

**Πίνακας 6.21 Εφαρμογή του “Single Entry Point” (model.php)**

```
<?php
function MQ($query, $fetch=false) { // Create a function "Make Query" with variables "query" and
"fetch=false"
    global $dbh; // The global db connection
    try {
        $stmt = $dbh->prepare($query); // Prepare the statement
        $res = $stmt->execute(); // Run it (execute the statement)
    } catch (Exception $e) {
        echo $e; exit;
    }

    if (!$fetch) { // Without parameters for insert, update, delete without return
        return $res;
    }
    if ($fetch=="all") { // Return array of all the records
        return $stmt->fetchAll(PDO::FETCH_ASSOC); // Fetch all association
    }
    if ($fetch=="one") { // Return array of one record
        return $stmt->fetch(PDO::FETCH_ASSOC); // Fetch_assoc to eliminate field numbers
    }
}
```

Όσον αφορά το σύστημα συστάσεων, δημιουργούμε τη συνάρτηση getSuggestions() με τις παραμέτρους: page\_id, page\_type, cookie\_id, stars και limit. Αρχικά, στο πρώτο μέρος βρίσκει αντίστοιχο χρήστη που έχει επισκεφθεί ίδια σελίδα ο οποίος ταιριάζει περισσότερο με το χρήστη εκείνο που είχε ήδη επισκεφθεί τη συγκεκριμένη σελίδα. Στο δεύτερο μέρος εντοπίζει αντίστοιχο path του χρήστη που βρήκαμε, εμφανίζοντας νέες προτεινόμενες συστάσεις αυτού του χρήστη. Ύστερα, μετατρέπουμε τον πίνακα με τους πίνακες σε ένα ενιαίο string διαχωρισμένο με κόμμα, και έπειτα επιλέγουμε στοιχεία σύμφωνα με κάθε κατηγορία (βασισμένα σε προηγούμενα id), αν είναι δηλαδή hotel, restaurant ή γενικότερα article που σχετίζεται με τις υπόλοιπες κατηγορίες, λαμβάνοντας έτσι κάθε φορά τα ανάλογα αποτελέσματα.

**Πίνακας 6.22 Η συνάρτηση getSuggestions() (suggested\_paths.php)**

```

<?php
// Parameters are the visited, the type and the user cookie_id
function getSuggestions($page_id, $page_type, $cookie_id, $stars = 0, $limit = 4) {

// Select a random user that visited the exact same page
$other_user = MQ("SELECT cookie_id as id from users_history
  where page_type='".$page_type.'"
  and page_id='".$page_id.'"
  and cookie_id!='".$cookie_id.'" order by rand() limit 1", "one");

// Select 4 random movements from that user
$other_path = MQ("SELECT distinct page_id from users_history
  where cookie_id='".$other_user['id'].'"
  and page_type='".$page_type.'"
  and page_id!='".$page_id.'" order by rand() limit ".$limit, "all");

// Convert from array of arrays to single comma seperated string
$actual_ids = array();
foreach ($other_path as $entry) {
  $actual_ids[] = $entry['page_id'];
}
$actual_ids = implode($actual_ids, ",");

// Select items according to each category (based on the previous ids)
if($page_type=='hotel') {
  $results = MQ("select id, name, image, views_counter from hotels
  where id in (". $actual_ids .") and stars = ".$stars." order by views_counter desc", "all");
}

if($page_type=='restaurant') {
  $results = MQ("select id, name, image, views_counter from restaurants
  where id in (". $actual_ids .") order by views_counter desc", "all");
}

if($page_type=='article') {
  $results = MQ("select id, title, image from articles
  where id in (". $actual_ids .")", "all");
}

return $results;
}

```

Το αρχείο index.php, στον Πίνακα 6.23 που ακολουθεί, είναι ιδιαίτερα σημαντικό διότι ελέγχει αν είναι σεταρισμένο το cookie. Αν πράγματι είναι σεταρισμένο, τότε το αναθέτει στη μεταβλητή user\_cookie\_id, ειδώλλως κάνει generate ένα νέο cookie για το χρήστη και το αποθηκεύει. Κατόπιν, παίρνει τον πραγματικό σύνδεσμο από το URL και τον σπάει σε κομμάτια.

**Πίνακας 6.23 Το αρχείο index.php**

```

<?php
// Include the variables, connect to database and load the default database model
include "includes/vars.php";
include "includes/db_open.php";
include "admin/model.php";
include 'suggested_paths.php';

$mode = ((isset($_GET['mode']))&&($_GET['mode']!="json")?"json":"website");
// If "mode" is set AND is json the $mode="json", otherwise it is always "website"

// Unique cookie code per user
$user_cookie_id="";
// If there is a cookie then assign its value to the parametre
if (isset($_COOKIE["santorini_island_id"])){
    $user_cookie_id = $_COOKIE["santorini_island_id"];
} else {
    // Else generate one and store it for future use (for one year)
    $user_cookie_id = uniqid();
    setcookie("santorini_island_id", $user_cookie_id, time()+(60*60*24*365));
}
// End of cookie code

// Get the actual link from the url and break it to parts
$actual_link = "http://$_SERVER[HTTP_HOST]$_SERVER[REQUEST_URI]"; // Fetch the REQUEST_URI to
actual link
$url_parts = explode("/", $_SERVER[HTTP_HOST].$_SERVER[REQUEST_URI]); // Explode it to url parts

$website_url = "http://".$_SERVER[HTTP_HOST]."/"; // localhost/ is the website url (HOME page)
$http_code = 200; // Default HTTP CODE is 200 - OK (Ο Browser πρέπει να γνωρίζει αν βρήκε ή δεν
βρήκε τις σελίδες που του έχουμε αναθέσει 200 - OK)

// Implementation of single entry point
// Detect the corresponding page and pass parameters
switch ($url_parts[1]) {
case "":
    $page = 'frontpage'; // Page name to load
    $current_menu = '/'; // Current menu string for selection
    break; // No need to check the others
case 'discover-santorini':
    $page = 'discover-santorini';
    $current_menu = '/discover-santorini';
    break;
case 'contact-us':
    $page = 'contact-us';
    $current_menu = '/contact-us';
    break;

```

```
case 'blog':
    $page = 'blog';
    $current_menu = '/blog';
    break;
case 'article':
    $page = 'article';
    $id = (int)$url_parts[2]; // Id as parameter - 2nd url part as integer parameter in page of each article
    (http://localhost/article/1)
    break;
case 'hotel':
    $page = 'hotel';
    $id = (int)$url_parts[2]; // Id as parameter - 2nd url part as integer parameter in page of each article
    (http://localhost/article/1)
    break;
case 'restaurant':
    $page = 'restaurant';
    $id = (int)$url_parts[2]; // Id as parameter - 2nd url part as integer parameter in page of each article
    (http://localhost/article/1)
    break;
case 'category':
    $page = 'category';
    $id = (int)$url_parts[2]; // Id as parameter - 2nd url part as integer parameter in page of each
    category (http://localhost/category/1)
    break;
case 'hotels':
    $page = 'hotels';
    break;
case 'restaurants':
    $page = 'restaurants';
    break;
case 'about':
    $page = 'article';
    $current_menu = '/about'; // http://localhost/about
    $id = 24; // http://localhost/article/24
    break;
default: // If non of the above is true the page does not exist - HTTP CODE 404 NOT FOUND
    $page = '404';
    $http_code = 404; // Otherwise, if doesn't find any of pages the page does not exist (HTTP CODE 404
    NOT FOUND)
    break;
}

if($mode=="website"){ // If $mode="website" load all the template/css etc
    http_response_code($http_code); // Send response to browser
    include "template.php"; // Load the default template
    include "includes/db_close.php"; // Everything is loaded, close the connection of db
    exit;
}
```

```

if($mode=="json"){ // If $mode="json" just include the page where we check for json as well
    header('Content-Type: application/json');
    include $page.".php"; // Load the default template
}
?>

```

Στον κώδικα του Πίνακα 6.24, χρησιμοποιούμε τη συνάρτηση `getSuggestions()`, η οποία ως είσοδο λαμβάνει όλα εκείνα τα αναγκαία ορίσματα ώστε στην έξοδο να εμφανίσουμε συστάσεις ξενοδοχείων ανάλογα με τις επισκέψεις που έχουν δεχτεί από άλλους χρήστες. Βέβαια, τα ξενοδοχεία που συγκεντρώνουν τις περισσότερες επισκέψεις εμφανίζονται στις πρώτες θέσεις των προτεινόμενων συστάσεων και μάλιστα με τυχαία (`random`) σειρά βάσει πάντα του αριθμού των επισκέψεων. Ένας επιπρόσθετος έλεγχος που πραγματοποιείται εδώ είναι ο διαχωρισμός των ξενοδοχείων με βάση τα αστέρια που αντιστοιχούν στο καθένα. Έτσι, για παράδειγμα, αν ένας χρήστης βρίσκεται στη σελίδα ενός πεντάστερου ξενοδοχείου, τότε στα `Similar Places`, και μέσω της συνάρτησης, προτείνονται άλλα παρόμοια πεντάστερα ξενοδοχεία, όχι απαραίτητα ωστόσο στην ίδια περιοχή. Δεν θα ήταν σωστό άλλωστε, ένας χρήστης που επισκέπτεται τη σελίδα πεντάστερου ξενοδοχείου, να του προτείνονται ξενοδοχεία τριών ή τεσσάρων αστέρων. Σίγουρα, θα υπάρχουν και ξενοδοχεία τα οποία δεν έχουν επισκεφθεί ακόμα, και γι' αυτό το λόγο έχουμε τοποθετήσει έναν μετρητή που μετράει τα ξενοδοχεία αυτά, και τότε θα εμφανίζεται ένα μήνυμα μη διαθέσιμης πρότασης για ξενοδοχείο.

**Πίνακας 6.24 Κώδικας εμφάνισης προτεινόμενων συστάσεων για ξενοδοχεία βασισμένες στην επισκεψιμότητα άλλων χρηστών (`hotel.php`)**

```

</div>
<div class="grid_3 prefix_1">

<h4><strong>Similar places</strong></h4>
<?php
$hotels = getSuggestions($id, 'hotel', $user_cookie_id, $article['stars'], 4);

if(count($hotels)==0)
{
    print "Sorry, there is not available suggestion for hotel";
}

foreach ($hotels as $hotel) {
    ?>
    <div>
        
        <div class="extra_wrapper" style="clear:both">
            <div class="col1"><?= $hotel['name']. " <br>(visited ". $hotel['views_counter']. " times)"?></div>
            <a href="/hotel/<?= $hotel['id']?>" class="btn">More</a>
        </div>
    </div>
}
<hr>
<?php
}
?>

```



Αντίθετα, στον κώδικα του Πίνακα 6.25, επιτυγχάνουμε την εμφάνιση συστάσεων που αυτή τη φορά βασίζονται στο μέσο όρο βαθμολογίας διαφορετικών χρηστών καθώς και στο πλήθος τους. Το πρώτο select δημιουργεί έναν temp πίνακα τον οποίο κάνει ανάθεση σε μία μεταβλητή ratings. Κατόπιν, πραγματοποιεί join με το hotel id, εξάγοντας τα αποτελέσματα που θέλουμε. Πιο συγκεκριμένα, επιλέγεται το ξενοδοχείο, ο μέσος όρος βαθμολογίας (που προκύπτει από το άθροισμα των ψήφων των χρηστών συνολικά σε κάθε ξενοδοχείο προς το πλήθος τους), καθώς και ο μέσος όρος των ψήφων, όπου πραγματοποιείται ένωση (join) του "virtual" πίνακα ratings (mo of votes) με τον πραγματικό πίνακα hotels (hotel.id). Στην Εικόνα 6.17, βλέπουμε κάποια από τα προτεινόμενα αποτελέσματα συστάσεων.

**Πίνακας 6.25 Κώδικας εμφάνισης προτεινόμενων συστάσεων για ξενοδοχεία βασισμένες στο μέσο όρο βαθμολογίας άλλων χρηστών και στο πλήθος των χρηστών (hotel.php)**

```

</br>
<h4><strong>Suggestions</strong></h4>
<?php
$ratings = MQ(
"select hotels.id, name, image, mo, votes from (
select hotel, sum(rate)/count(hotel) as mo, count(hotel) as votes
from hotels_rating group by hotel order by mo desc, votes desc
) as ratings
inner join hotels on hotels.id = ratings.hotel
where hotel !=". $article['id']. " and mo<=".ceil($mo)+0.5)." and mo>=".floor($mo-1)." order by mo
desc, votes desc limit 4", "all"); // ...order by rand() limit 4"

/*
--- select hotel, sum(rate)/count(hotel) as mo, count(hotel) as votes
--- from hotels_rating group by hotel order by votes desc, mo desc
(Select hotel, mo and votes ordered by votes THEN mo... we name this virtual "table" as ratings)
--- inner join hotels on hotels.id = ratings.hotel
(We combine the "virtual" table ratings with the real hotels... the key is the id = hotel)
*/

foreach ($ratings as $hotel) {
?>
<div>

<div class="extra_wrapper" style="clear:both">
<div class="col1"><?=$hotel['name']. "<br>(rated ".round($hotel['mo'],1)." by ".$hotel['votes'].
users)"?></div>
<a href="/hotel/<?=$hotel['id']?>" class="btn">More</a>
</div>
</div>
<hr>
<?php
}
?>

```

## SIMILAR PLACES



La Mer Deluxe Hotel & Spa  
(visited 61 times)

More



La Perla Villas  
(visited 35 times)

More



Esperas Traditional Houses  
(visited 27 times)

## SUGGESTIONS



Kirini Suites & Spa  
(rated 4.9 by 16 users)

More



Canaves Oia Suites & Spa  
(rated 4.9 by 16 users)

More



La Mer Deluxe Hotel & Spa  
(rated 4.9 by 7 users)

**Εικόνα 6.17 Εμφάνιση προτεινόμενων συστάσεων για ξενοδοχεία βάσει της επισκεψιμότητας και του μέσου όρου βαθμολογίας πλήθους άλλων χρηστών**

Την ίδια μεθοδολογία χρησιμοποιούμε και στην υλοποίηση του συστήματος συστάσεων για εστιατόρια, με τη μόνη διαφορά ότι εδώ δεν υπάρχουν αστέρια, όπως συμβαίνει στα ξενοδοχεία. Στην Εικόνα 6.18, βλέπουμε κάποια από τα προτεινόμενα αποτελέσματα συστάσεων.

Τελειώνοντας, να επισημάνουμε ότι έχουμε προσθέσει σχόλια σε όλους τους κώδικες, όπου εξηγούμε τί ακριβώς γίνεται σε κάθε γραμμή ή τμήμα, και όπου αυτό κρίνεται απαραίτητο.

## SIMILAR PLACES



Zafora  
(visited 4 times)

More



Atmosphere Lounge  
(visited 3 times)

## SUGGESTIONS



Mario Fish  
(rated 3.5 by 2 users)

More



Vanilia  
(rated 4 by 1 users)

Εικόνα 6.18 Εμφάνιση προτεινόμενων συστάσεων για εστιατόρια βάσει της επισκεψιμότητας και του μέσου όρου βαθμολογίας πλήθους άλλων χρηστών

## **ΚΕΦΑΛΑΙΟ VII**

### **7. Συμπεράσματα και Μελλοντικές Επεκτάσεις**

## 7.1 Σύνοψη και Συμπεράσματα Εφαρμογής

Η πληροφορία, από αρχαιότατων χρόνων, υπήρξε πολύτιμο εργαλείο στα χέρια του ιδιοκτήτη ή κατόχου της. Σήμερα, περισσότερο από ποτέ πριν, στο μέτρο που ο ιδιοκτήτης της το επιτρέπει, η πληροφορία μπορεί να είναι άμεσα, ταχύτατα και εύκολα διαθέσιμη σε μία ευρύτατη και συνεχώς διευρυνόμενη κοινωνία, την κοινωνία του Διαδικτύου.

Ο αρχικός τρόπος διάδοσης της γνώσης και πληροφόρησης μέσα από το Διαδίκτυο, με την μορφή στατικών σελίδων, κυρίως από πανεπιστήμια και εκπαιδευτικά ιδρύματα, σήμερα έχει εμπλουτιστεί από τις νέες τεχνολογίες, οι οποίες υποβοηθούμενες από την ταχύτατη διάδοση του Παγκόσμιου Ιστού και της ευριζωνικότητας έχουν δώσει νέα διάσταση στην πληροφόρηση.

Ο νέος τρόπος χρήσης του Διαδικτύου και η μεταφορά πλήθους, παραδοσιακά τοπικών, εφαρμογών σε αυτό, ο οποίος τείνει να καθιερωθεί με το όνομα Web 2.0, εισάγει στο Διαδίκτυο πληθώρα νέων υπηρεσιών (Web services), πολλές από τις οποίες διατίθενται ελεύθερα για μη εμπορική χρήση. Μία τέτοια υπηρεσία, η οποία γνωρίζει πολύ μεγάλη δημοτικότητα στις μέρες μας, είναι και οι χάρτες της Google, ευρύτερα γνωστοί ως Google Maps.

Παράλληλα, με την επικράτηση, εξέλιξη, ελεύθερη διανομή και χρήση της PHP, ως γλώσσας ανάπτυξης δυναμικού περιεχομένου ιστοσελίδων και του HTTP διακομιστή Apache, σε συνδυασμό με τη MySQL ή και άλλες, ελεύθερης χρήσης, βάσεις δεδομένων, είναι θέμα έμπνευσης, γνώσης και θέλησης η κατασκευή εφαρμογών τύπου recommendation, οι οποίες συνδυάζουν υπηρεσίες Διαδικτύου, και όχι μόνο, για τη δημιουργία νέων υπηρεσιών και εφαρμογών πληροφόρησης όπως για παράδειγμα αποτελεί η εφαρμογή που κατασκευάστηκε στο πλαίσιο εκπόνησης της παρούσας μεταπτυχιακής διατριβής.

Επιπλέον, οι σημερινές διαδικτυακές εφαρμογές, έχοντας στη διάθεσή τους, κατά κανόνα, μεγάλο εύρος συχνοτήτων και εκμεταλλευόμενες την τεχνολογία AJAX, για τη μερική ανανέωση των ιστοσελίδων, παρέχουν επιδόσεις οι οποίες διαφέρουν λίγο από αυτές των μέχρι χθες τοπικά εκτελέσιμων εφαρμογών.

Όσον αφορά την ταχύτητα ανάπτυξης των διαδικτυακών, και όχι μόνο, εφαρμογών, μπορεί να υποβοηθηθεί σημαντικά με τη χρήση Επαναχρησιμοποιήσιμων Μονάδων Προγραμμάτων (Reusable Software Components). Μία αναζήτηση στο Διαδίκτυο μπορεί να μας αποδώσει πλήθος τέτοιων μονάδων, οι οποίες, πολύ συχνά, είναι ελεύθερα διαθέσιμες από τους δημιουργούς τους, κυρίως οι υλοποιημένες σε PHP και JavaScript. Ακόμη όμως και στην περίπτωση που δεν εντοπιστούν ελεύθερα διαθέσιμες μονάδες, το ενδεχόμενο αγοράς τους θα πρέπει να εξεταστεί με σοβαρότητα, διότι τα ωφέλη είναι πολλαπλά. Πέραν της συντόμευσης του χρόνου ανάπτυξης της εφαρμογής, δεδομένου ότι έχουν ήδη εκσφαλματωθεί και χρησιμοποιηθεί, είναι διασφαλισμένη η απρόσκοπτη και ορθή λειτουργία τους.

Μία από τις σοβαρότερες δυσκολίες και προβλήματα που αντιμετωπίζει σήμερα ο δημιουργός διαδικτυακών εφαρμογών, αλλά και απλών σελίδων, είναι αυτό της ασυμβατότητας μεταξύ των φυλλομετρητών. Οι εν λόγω ασυμβατότητες οφείλονται στον διαφορετικό τρόπο υλοποίησης του Document Object Model (DOM), το οποίο αποτελεί την εσωτερική (στη μνήμη του υπολογιστή) απεικόνιση των προβαλλόμενων στους γραφικούς φυλλομετρητές σελίδων από τους διάφορους κατασκευαστές (φυλλομετρητών). Η διασφάλιση της απρόσκοπτης λειτουργίας και ακριβούς εμφάνισης του επιθυμητού περιεχομένου των σελίδων, καθώς και η δυναμική του τροποποίηση με χρήση AJAX ή απλού κώδικα JavaScript, για το σύνολο των υπάρχοντων φυλλομετρητών, μοιάζει να μην είναι εφικτό να επιτευχθεί. Εντούτοις ο δημιουργός οφείλει να δοκιμάσει και να διασφαλίσει τη σωστή λειτουργία των σελίδων του με τους πλέον γνωστούς και δημοφιλείς φυλλομετρητές, ούτως ώστε να ικανοποιήσει και να μην απογοητεύσει το μεγαλύτερο δυνατό πλήθος χρηστών.

Επιπλέον, άρθρα και συζητήσεις σε forums του Διαδικτύου είναι οι συνήθεις πλέον πηγές γρήγορης ανεύρεσης των λύσεων σε προβλήματα ανάπτυξης σελίδων και εφαρμογών, αλλά και κάθε άλλης πληροφορίας. Προς την κατεύθυνση αυτή, έχει συνεισφέρει τα μέγιστα η εξάπλωση του Διαδικτύου, αλλά χωρίς την παράλληλη και αλματώδη εξέλιξη των μηχανών αναζήτησης δεν θα ήταν δυνατή η ανεύρεσή παρά την ύπαρξή τους.



Τέλος, η ανάπτυξη, βελτίωση και εξέλιξη των νέων υπηρεσιών Διαδικτύου είναι ταχύτερη, σε σημείο που εκδόσεις σχετικών βιβλίων καθίστανται ανεπίκαιρες πριν φτάσουν στο πιεστήριο, ενώ η πλέον ενημερωμένη τεκμηρίωση μπορεί να βρεθεί μόνο στους αντίστοιχους διαδικτυακούς τόπους των κατασκευαστών τους.

Αναφορικά με τη συμβολή του τουρισμού τόσο στην παγκόσμια όσο και στην ελληνική οικονομία είναι σημαντική, καθώς τα τελευταία χρόνια έχει αυξηθεί και σύμφωνα με έρευνες πρόκειται να αυξηθεί ακόμα περισσότερο στο άμεσο μέλλον. Οι νέες τεχνολογίες σε συνδυασμό με τον κλάδο του τουρισμού εμφανίζουν τα τελευταία χρόνια εντυπωσιακό ρυθμό ανάπτυξης. Πιο συγκεκριμένα, οι τουριστικές μονάδες (ξενοδοχειακά καταλύματα, τουριστικά γραφεία κλπ.) είναι από τους πρώτους κλάδους, οι οποίοι επηρεάστηκαν από την τόσο γρήγορη εξέλιξη της τεχνολογίας. Η πολυμορφικότητα των τουριστικών προϊόντων και υπηρεσιών, καθώς και ο μεγάλος αριθμός εμπλεκομένων και μεσαζόντων στη διακίνηση αυτών, είχε σαν αποτέλεσμα την ανάπτυξη των online συστημάτων κρατήσεων.

Αντικειμενικός τους σκοπός είναι η αποτελεσματική πρόσβαση του καταναλωτή στο τουριστικό προϊόν. Γι' αυτό το λόγο καταβάλλεται μεγάλη προσπάθεια ώστε ο μελλοντικός τουρίστας να είναι σε θέση, με μία απλή και ευέλικτη διαδικασία (με τη βοήθεια ενός φιλικού συστήματος το οποίο παρέχει πλήρη πληροφόρηση σε οποιοδήποτε χώρο, ακόμα και μέσα στο σπίτι του), να μπορεί εύκολα, γρήγορα και οικονομικά να καθορίσει μόνος του το περιεχόμενο των διακοπών του έως και την τελευταία λεπτομέρεια.

Η τουριστική αγορά προσπαθεί όλο και περισσότερο να επωφελείται από την εξέλιξη της τεχνολογίας και ειδικότερα από τις τεχνολογίες Web. Μέσω της δημιουργίας του Web έχουν εμφανιστεί πολλά εργαλεία-πλατφόρμες, οι οποίες συμβάλλουν στο να γίνει πιο δημοφιλές, όπως παραδείγματος χάριν τα Blogs, τα Wikis, τα συστήματα βαθμολόγησης ξενοδοχείων κ.ά. Επίσης, μεγάλο μέρος της διαφήμισης των τουριστικών προϊόντων γίνεται πια μέσω Διαδικτύου. Χρησιμοποιώντας εφαρμογές όπως το Facebook, το Twitter, το Youtube κλπ., οι επιχειρήσεις διαφημίζουν τα προϊόντα τους. Αυτού του είδους η διαφήμιση είναι πολύ χρήσιμη, έχοντας μικρό εύρος εξόδων αλλά άμεσα αποτελέσματα. Εκτός από τις παραπάνω εφαρμογές υπάρχουν εξειδικευμένα τουριστικά site, όπως είναι τα TripAdvisor, Booking, AirBnB και Trivago, από τα οποία ο κάθε τουρίστας έχει τη δυνατότητα να γράφει σχόλια και απόψεις για τουριστικά καταλύματα, για μέρη που έχει επισκεφθεί για δραστηριότητες, εγκαταστάσεις και υπηρεσίες που έλαβαν χώρα στο μέρος που επισκέφθηκε. Με αυτό τον τρόπο δίνει την ευκαιρία στους επόμενους υποψήφιους πελάτες να έχουν μία πρώτη εικόνα για το μέρος που τους ενδιαφέρει να επισκεφθούν. Επίσης, τους δίνεται η δυνατότητα να έχουν εύκολη πρόσβαση σε τουριστικά προϊόντα και υπηρεσίες, μέσω του υπολογιστή τους χωρίς όμως να υπάρχει επιβάρυνση κόστους και να ενημερώνονται για το τουριστικό προϊόν.

Η Ελλάδα εξαιτίας του συνδυασμού των ελκυστικών στοιχείων στο τουριστικό της προϊόν και διάφορων εναλλακτικών μορφών τουρισμού που διαθέτει, προσελκύει όλο και περισσότερους αλλοδαπούς τουρίστες σε σχέση με άλλες χώρες. Επιπλέον, η θέση της ενισχύεται σε σχέση με τους ανταγωνιστές λόγω των πολεμικών διαφορών και εσωτερικών συγκρούσεων αρκετών ανταγωνιστικών μας χωρών.

Η εμφάνιση του Διαδικτύου άλλαξε ριζικά την οικονομία, την πολιτική και τις κοινωνικές συμπεριφορές σε παγκόσμιο επίπεδο. Ο κάθε άνθρωπος έχει πλέον άμεση πρόσβαση σε προϊόντα και υπηρεσίες αλλά και σε κάθε είδους πληροφορία. Γι' αυτό το λόγο, οι επιχειρήσεις χρησιμοποιούν το Διαδίκτυο όλο και περισσότερο για να διαφημιστούν και να αυξήσουν τις πωλήσεις τους. Η διαδικασία της προώθησης μέσω Διαδικτύου, εξελίσσεται συνεχώς και παρουσιάζει μοναδικά πλεονεκτήματα και ευκαιρίες, αλλά καλό είναι να συνδυάζεται με τις παραδοσιακές μεθόδους προώθησης, για μέγιστα αποτελέσματα.

Στον τομέα του τουρισμού, η διαδικτυακή τουριστική αγορά αποτελεί ολόένα και περισσότερο δημοφιλή προορισμό των χρηστών του Διαδικτύου, καθώς παρουσιάζει σειρά σημαντικών πλεονεκτημάτων σε σχέση με την «παραδοσιακή» τουριστική αγορά. Σύμφωνα με έρευνες όλο και περισσότεροι χρησιμοποιούν το Διαδίκτυο για τις συναλλαγές τους στον κλάδο του τουρισμού, αφού θεωρούν το Διαδίκτυο ως ευκολότερο και ταχύτερο μέσο στη χρήση αλλά και πιο οικονομικό, από τη συνεργασία με ταξιδιωτικά πρακτορεία.

Οι προσφερόμενες υπηρεσίες του Διαδικτύου έχουν δώσει λύσεις σε προβλήματα τόσο της ταξιδιωτικής βιομηχανίας, όσο και στους καταναλωτές του τουριστικού κλάδου.

Στην Ελλάδα, οι τουριστικές επιχειρήσεις λειτουργούν συχνά με τρόπο που εξυπηρετεί κυρίως την τοπική αγορά, αγνοώντας τις διεθνείς αγορές και τις σύγχρονες απαιτήσεις. Επίσης, έχει παρατηρηθεί σημαντική διαφορά μεταξύ μικρών και μεγαλύτερων τουριστικών εταιριών, με τις τελευταίες να επιτυγχάνουν μεγαλύτερο αριθμό διαδικτυακών κρατήσεων, γεγονός που αποδίδεται στη μεγαλύτερη διαθεσιμότητα οικονομικών πόρων, στη βαθμιαία συνειδητοποίηση του δυναμικού του ηλεκτρονικού εμπορίου και στην ικανότητα πρόσληψης εξειδικευμένου προσωπικού για την προώθηση των online κρατήσεων. Για παράδειγμα, οι ξενοδοχειακές μονάδες στην περιοχή της Σαντορίνης, χρησιμοποιούν το Διαδίκτυο στη συντριπτική τους πλειοψηφία και αυτό έχει αυξήσει εκθετικά χρόνο με το χρόνο το ποσοστό των κρατήσεών τους.

Με βάση τα παραπάνω, θεωρούμε ότι οι τεχνολογίες Web είναι πολύ σημαντικές ιδιαίτερα για τον τουρισμό. Τα site, τα οποία βασίζονται πάνω σε αυτές τις τεχνολογίες είναι από τα πιο σημαντικά και χρήσιμα για τους πελάτες αλλά και τις επιχειρήσεις. Οι περισσότερες επιχειρήσεις χρησιμοποιούν τα site για να διαφημίσουν τα προϊόντα τους, με θετικά ως επί το πλείστον αποτελέσματα, αλλά και ο πελάτης χρησιμοποιεί τα site για να ενημερωθεί, λόγω του ελάχιστου κόστους. Γι' αυτό το λόγο, με την πάροδο του χρόνου, οι τεχνολογίες Web θα εξελιχθούν, εξελίσσοντας ταυτόχρονα τον τομέα του τουρισμού, με ως επί το πλείστον θετικά αποτελέσματα προτρέποντας ακόμα περισσότερες επιχειρήσεις να χρησιμοποιούν τέτοιου είδους τεχνολογίες ώστε να έχουν παρουσία σε τέτοια site.

Στην ενότητα αυτή κάνουμε μία ανακεφαλαίωση για το σύνολο της διατριβής, και μέσω αυτής παρουσιάζουμε τους στόχους που θέσαμε αρχικά και πώς αυτοί υλοποιήθηκαν, συνάγοντας χρήσιμα συμπεράσματα. Επιπλέον, αναφέρουμε τις εντυπώσεις, τις εμπειρίες και συνάμα τις δυσκολίες που αντιμετωπίσαμε κατά τη διάρκεια εκπόνησης της διαδικτυακής εφαρμογής αυτής. Κλείνοντας, παρουσιάζουμε διάφορες προτάσεις για την επέκταση της εφαρμογής της μεθόδου που χρήζουν περαιτέρω έρευνας.

Ξεκινώντας αξίζει να αναφέρουμε τους λόγους που μας οδήγησαν να επιλέξουμε το συγκεκριμένο θέμα μεταπτυχιακής διατριβής: «Σχεδιασμός και Ανάπτυξη Διαδικτυακού Τουριστικού Οδηγού. Σύστημα Συστάσεων σε Ξενοδοχεία & Εστιατόρια». Ο πρώτος λόγος ήταν ότι τα εργαλεία Apache-MySQL-PHP, σε λειτουργικό Ubuntu Linux καθώς και οι τεχνολογίες HTML, CSS, JavaScript, AJAX και Bootstrap που χρησιμοποιήσαμε κατά την κατασκευή της ιστοσελίδας μας, τα είχαμε διαχειριστεί και κατά τη διάρκεια του προγράμματος, και θεωρήσαμε ότι θα ήταν πολύ ενδιαφέρον να τα «γνωρίσουμε» και να τα εφαρμόσουμε σε πιο προχωρημένο επίπεδο μέσα από την υλοποίηση αυτής της διατριβής. Ο δεύτερος και κυριότερος λόγος ήταν ότι έχοντας ζήσει και εργαστεί κατά το πρόσφατο παρελθόν στο νησί της Σαντορίνης, έχουμε βρεθεί από τη μεριά του επισκέπτη και μπορούμε να αφουγκραστούμε σε μεγάλο βαθμό τις ανάγκες του.

Επιπλέον κατανοήσαμε πόσο δύσκολο είναι να συλλάβεις μία ιδέα στο μυαλό σου και να την αναλύσεις διεξοδικά κι εν συνεχεία να την προγραμματίσεις. Πρόκειται για μία πολύ χρονοβόρα και επίπονη προσπάθεια που απαιτεί γερά νεύρα, πολλά ξενύχτια, γερό στομάχι και κατανόηση από το κοντινό σου περιβάλλον. Όμως το τελικό αποτέλεσμα (αν πάνε όλα καλά) σε ανταμείβει με αίσθημα χαράς και ικανοποίησης γιατί έκανες κάτι δημιουργικό. Μπορεί να συναντήσαμε αρκετές δυσκολίες, αλλά αποκτήσαμε πολλές και ενδιαφέρουσες εμπειρίες, τόσο στο κατασκευαστικό κομμάτι της ιστοσελίδας όσο και στην ικανοποίηση των αναγκών κάποιων επισκεπτών μιας καινούριας περιοχής. Μέσα από αυτές τις εμπειρίες, δύσκολες ή ευχάριστες καταλήξαμε και σε πολλά συμπεράσματα τα οποία θα αναπτύξουμε παρακάτω.

Στο πρώτο στάδιο της εκπόνησης αυτής σχεδιάσαμε τον κορμό που θα έχει η ιστοσελίδα μας κατασκευάζοντας ένα πλάνο σε ένα χαρτί. Για να δημιουργηθεί το πλάνο αυτό, χρειάστηκε να σκεφτούμε σα να είμασταν εμείς οι επισκέπτες της περιοχής και κατ' επέκταση επισκέπτες ενός τουριστικού οδηγού. Στόχος μας ήταν να καλύψουμε όσο καλύτερα γίνεται τόσο τις βιοτικές ανάγκες ενός επισκέπτη, όσο και τις ανάγκες του για διασκέδαση. Στο δεύτερο στάδιο ξεκίνησε η κατασκευή της ιστοσελίδας. Ακόμα και σε αυτό το στάδιο, γνώμονάς μας ήταν η ικανοποίηση

των επισκεπτών, γι' αυτό με τη χρήση κατάλληλων εργαλείων προσπαθήσαμε να κάνουμε την ιστοσελίδα όσο πιο ενδιαφέρουσα και προσιπή γίνεται για τους επισκέπτες.

Φυσικά, η ανάπτυξη με item-to-item based recommendation μας έδωσε και κάποια πολύ χρήσιμα συμπεράσματα. Ένα από αυτά είναι η ταχύτητα εκτέλεσής τους. Σε ένα τυπικό online σύστημα, ο ρυθμός αύξησης των χρηστών σε σχέση με το ρυθμό αύξησης των αντικειμένων είναι μεγαλύτερος κατά γενικό κανόνα. Και αφού οι χρονικές και χωρικές αποδόσεις του item based recommender σχετίζονται με το μέγεθος του συνόλου των αντικειμένων προς ανάλυση, αντιλαμβανόμαστε άμεσα έναν από τους λόγους της πολύ καλής τους απόδοσης. Επομένως, η επίδοσή τους είναι ένα πολύ σημαντικό κριτήριο επιλογής για το σύστημά μας που αφορά ένα διαδικτυακό σύστημα όπου οι χρόνοι εκτέλεσης και επιστροφής αποτελεσμάτων είναι μεγάλης σημασίας. Η μικρή διαθεσιμότητα δεδομένων (όπως συμβαίνει στη δική μας περίπτωση) σε ένα πραγματικό σενάριο, σε συνδυασμό με το γεγονός ότι οι χρήστες μπορεί να αλλάζουν αργά προτιμήσεις και επιλογές, μας δίνει χώρο για προεπεξεργασία των δεδομένων μας και έτσι επίτευξη καλύτερων χρόνων επιστροφής αποτελεσμάτων. Βέβαια, αυτό το χαρακτηριστικό θα μπορούσαμε να το εκμεταλλευτούμε και διαφορετικά. Λίγα δεδομένα από τους χρήστες σημαίνει χώρος για επιπλέον δεδομένα από τη συμπεριφορά τους στο σύστημά μας. Έτσι, θα μπορούσαμε παράλληλα με τις αξιολογήσεις να αναλύσουμε και την παραμονή των χρηστών σε μία σελίδα που σχετίζεται με το περιεχόμενο ενός πακέτου. Άλλα δεδομένα προκύπτουν από τα κριτήρια αναζήτησης στα φίλτρα αναζήτησης που του παρέχουμε. Όλα αυτά μπορούν αυξήσουν την ποιότητα της πληροφορίας που έχουμε και κατ' επέκταση την πληροφορία των συστάσεων που παρέχουμε.

Παρά λοιπόν τις δυσκολίες που αντιμετωπίσαμε, αυτό που μας έμεινε στο τέλος είναι ένα ευχάριστο συναίσθημα. Βρήκαμε πολύ ενδιαφέρουσα τη σχεδίαση και κατασκευή ιστοσελίδων μέσω των εργαλείων Apache-MySQL-PHP. Με τα εργαλεία αυτά, τόσο πριν από τη διατριβή, όσο και μετά την εκτενέστερη ενασχόλησή μας με αυτά, ανακαλύψαμε πολλά και ενδιαφέροντα πράγματα με τα οποία μπορεί να κάνει κάποιος. Μας ενθουσίασε τόσο πολύ η ενασχόλησή μας με την κατασκευή ιστοσελίδων, που σκεφτόμαστε να ασχοληθούμε με αυτό και μετά το τέλος της φοίτησής μας.

Πέρα όμως από την κατασκευή μιας ιστοσελίδας, μας ενθουσίασε σημαντικά το γεγονός που ασχοληθήκαμε και εμβαθύνουμε στην ικανοποίηση των αναγκών διαφορετικών ανθρώπων, την οποία και αντιμετωπίσαμε με σοβαρότητα σα να είμασταν σε μία πολύ υπεύθυνη θέση όπως αυτή ενός manager σε ένα τουριστικό γραφείο. Αυτά τα δύο σκέλη που προαναφέρθηκαν κατέστησαν την καθημερινότητά μας, ενδιαφέρουσα και πολύ δημιουργική.

## 7.2 Μελλοντικές Επεκτάσεις Εφαρμογής

Στο κεφάλαιο αυτό, αναφερθήκαμε στα συμπεράσματα που καταλήξαμε κατά τη μελέτη, το σχεδιασμό και την υλοποίηση του τελικού μας συστήματος. Τα συμπεράσματα αυτά αφορούν τις τεχνολογίες που χρησιμοποιήθηκαν για τη συνολική ανάπτυξη του συστήματος καθώς και τη λειτουργία του συστήματος συστάσεων.

Στην ενότητα αυτή θα προτείνουμε μελλοντικές προεκτάσεις της ιστοσελίδας, δηλαδή τι άλλο θα μπορούσαμε να προσθέσουμε σε αυτή ώστε να πραγματοποιεί και άλλες λειτουργίες.

Αρχικά, η ιστοσελίδα αυτή θα μπορούσε να εξελιχθεί και να μετατραπεί σε Web εφαρμογή. Έχουμε κάνει μία πρώτη προσπάθεια υλοποίησης της συγκεκριμένης εφαρμογής ενός μεγάλου μέρους σελίδων που θα εξηγήσουμε παρακάτω. Μία βελτίωση θα ήταν ο ανασχεδιασμός των διεπαφών, ώστε να καλύπτεται με ακόμα πιο πρακτικό τρόπο η οθόνη που βλέπει ο χρήστης, κάνοντας τον τουριστικό οδηγό πιο κατανοητό. Τέτοιου είδους αλλαγές συμβαίνουν σε όλες τις πλατφόρμες με τον καιρό, όταν τα στατιστικά στοιχεία δείχνουν ότι κάποιο αντικείμενο δεν είναι εύκολα προσβάσιμο από τους χρήστες ή ότι ο τρόπος σχεδίασης ενός αντικειμένου μπερδεύει το χρήστη ο οποίος καταλήγει να θεωρεί την εφαρμογή δύσκολη στη χρήση.

Πέραν των αλλαγών στο κομμάτι της εμφάνισης, μπορούν να προστεθούν υπηρεσίες οι οποίες να κάνουν τον τουριστικό οδηγό ακόμα πιο ολοκληρωμένο. Αρχικά, καλό θα ήταν να δημιουργηθεί μία σελίδα για κάθε υποστηριζόμενο από την πλατφόρμα του τουριστικού

προορισμού. Στη σελίδα αυτή, θα μπορούσε να υπάρχει μία περιγραφή του προορισμού, λίγες χαρακτηριστικές φωτογραφίες, κάποια ιστορικά και δημογραφικά στοιχεία, στοιχεία σχετικά με τα μέσα μαζικής μεταφοράς καθώς και άλλες χρήσιμες πληροφορίες. Επίσης, θα μπορούσε να λειτουργεί και ένα ιστολόγιο, όπου αρθρογράφοι ή ταξιδιωτικοί πράκτορες να μοιράζονται τις εμπειρίες τους στον προορισμό αυτό, προετοιμάζοντας και συνάμα προσαρμόζοντας το χρήστη στο κλίμα του προορισμού.

Κατά τη σχεδίαση του ταξιδιού θα μπορούσαν να χρησιμοποιηθούν APIs από γνωστές εταιρίες όπως η Booking για κρατήσεις ξενοδοχείων, το Sky Scanner για εύρεση οικονομικών αεροπορικών εισιτηρίων, καθώς και άλλες παρόμοιες εταιρίες που ασχολούνται με την ενοικίαση αυτοκινήτων κλπ. Με τον τρόπο αυτό, η Web εφαρμογή θα ήταν σε θέση να προσφέρει στο χρήστη μία περισσότερο ολοκληρωμένη εμπειρία συστάσεων και κατ' επέκταση σχεδιασμού ταξιδιών, αφού ο χρήστης δεν θα χρειαζόταν να επισκεφθεί δεκάδες ιστοσελίδες μέχρι να κατασταλάξει στις λεπτομέρειες του ταξιδιού του για τον συγκεκριμένο προορισμό.

Αναφορικά με το σύστημα συστάσεων θα μπορούσαν να πραγματοποιηθούν περισσότεροι και πιο σύνθετοι έλεγχοι ως προς τα κριτήρια τα οποία επιλέγονται κάθε φορά που αποφασίζει ένας χρήστης να βαθμολογήσει ένα συγκεκριμένο ξενοδοχείο, εστιατόριο ή οτιδήποτε άλλο. Ένα τέτοιο κριτήριο για παράδειγμα εκτός από το κριτήριο των αστεριών, θα μπορούσε να είναι οι παροχές υπηρεσιών που διαθέτει το εκάστοτε ξενοδοχείο ή εστιατόριο αλλά και ανάλογα με την τοποθεσία στην οποία εντοπίζεται, κάνοντας σύγκρισεις μεταξύ τους. Όλο αυτό φυσικά μπορεί να μην αφορά έναν συγκεκριμένο προορισμό, όπως συμβαίνει στην περίπτωση μας, αλλά πολύ περισσότερους, όχι απαραίτητα μόνο στην Ελλάδα αλλά και στο εξωτερικό.

Τέλος, ένα επιπλέον κομμάτι που θα μπορούσε να βελτιωθεί στο μέλλον, είναι αυτό των προσωποποιημένων προτάσεων προς το χρήστη. Μέχρι στιγμής λαμβάνεται υπόψη το ιστορικό του χρήστη και οι πρώτες του επισκέψεις κατά το αρχικό στάδιο σχεδίασης ταξιδιού. Θα ήταν καλό, να μπορεί να γίνει σύγκριση και υπολογισμός ομοιότητας μεταξύ των χρηστών, οπότε οι προτάσεις να στηρίζονται και στη συμπεριφορά των χρηστών οι οποίοι παρατηρείται ότι έχουν κοινά ενδιαφέροντα με το άτομο που σχεδιάζει το ταξίδι του την τρέχουσα χρονική στιγμή.

Όλες αυτές, είναι δυνατότητες που θα βελτιώσουν κατά πολύ την εμπειρία του χρήστη μόλις υλοποιηθούν. Στη συνέχεια, φυσικά, θα μπορούσαν να προσφερθούν κι άλλες υπηρεσίες όπως οι υπηρεσίες διαχείρισης σημείων ενδιαφέροντος από τους ιδιοκτήτες τους. Με τον τρόπο αυτό, πολλοί ιδιοκτήτες θα φρόντιζαν για την εγκυρότητα των στοιχείων του σημείου ενδιαφέροντος που διαθέτουν, στην προσπάθειά τους να οδηγήσουν τους επισκέπτες στο κατάστημά τους (ξενοδοχείο ή εστιατόριο κ.ά.).

Παρατηρούμε πως η ήδη πλήρης πλατφόρμα συστάσεων για τον συγκεκριμένο προορισμό, έχει τη δυνατότητα να επεκταθεί προς πολλές διαφορετικές κατευθύνσεις και να προσφέρει μία περισσότερο ολοκληρωμένη εμπειρία σχεδιασμού ταξιδιών. Ιδέες υπάρχουν πολλές, οπότε όλο και καλύτερη μπορεί να γίνει η εφαρμογή στο μέλλον.

Σημαντικό κομμάτι για περαιτέρω βελτίωση αποτελεί η ανατροφοδότηση από το χρήστη όχι μόνο αναλύοντας τις επιλογές του, όπως γίνεται, αλλά επιστρέφοντας στο σύστημα έπειτα από την ολοκλήρωση της επίσκεψης ή διαμονής του στο ξενοδοχείο και ανατροφοδοτώντας μας με τις εμπειρίες του, που τώρα θα είναι ακόμη πιο χρήσιμες για τους μετέπειτα πελάτες-χρήστες. Καμία προσπάθεια εξατομίκευσης δεν είναι πλήρης χωρίς έναν μηχανισμό για την αξιολόγηση της αποτελεσματικότητας κάθε πρωτοβουλίας που γίνεται σε ένα σύστημα, και μία διαδικασία ανατροφοδότησης με την οποία οι επόμενες προσπάθειες μπορούν να βελτιστοποιηθούν έτσι ώστε να επιτύχουμε καλύτερη της ποιότητας των αποτελεσμάτων.

Η λογική που ακολουθείται στο σύστημα θα μπορούσε να εφαρμοστεί για τη σύσταση διαφορετικών προϊόντων, όπου σε αυτά θα αναλύονται τα χαρακτηριστικά τους καθώς και οι επιλογές των παρόμοιων χρηστών. Οι ήδη υπάρχουσες αρχιτεκτονικές εξατομίκευσης πρέπει να επεκταθούν για να περιλάβουν και ένα στρώμα αξιολόγησης της επιτυχίας μιας επιτυχημένης σύστασης, δηλαδή να ρωτάτε ο χρήστης αν έμεινε ευχαριστημένος από τη σύσταση που του δόθηκε, και να μπορούν να χρησιμοποιηθούν τα αποτελέσματα για τη βελτίωση της ποιότητας της εξατομίκευσης. Όλα τα στάδια εξατομίκευσης πρέπει να επεκταθούν για να περιλάβουν το στάδιο βελτιστοποίησης και αυτό-προσαρμογής. Η είσοδος ανατροφοδότησης στις τεχνικές



εξατομίκευσης είναι ένα φλέγον ανοικτό ερευνητικό ζήτημα, που η επίλυσή του θα οδηγήσει σε μία υψηλή τεχνητή νόηση, θα διαμορφώσει προσαρμοστικά συστήματα που θα μπορούν να υποστηρίξουν τις εξατομικευμένες e-υπηρεσίες. Η εκτίμηση της αποδοτικότητας με χρήση πειραματικών ελέγχων σε δείγμα χρηστών θα ήταν μία λύση, όπως επίσης και η δημιουργία ενός Module ανταλλαγής μηνυμάτων μεταξύ χρηστών και σχεδιαστών.

Επιπλέον, όπως είδαμε και στο θεωρητικό υπόβαθρο, οι υβριδικές μέθοδοι αποτελούν συνδυασμό μεθόδων για τη διήθηση πληροφοριών, αρκετά σημαντικών για την επίτευξη μοντελοποίησης. Οι μέθοδοι αυτοί αποτελούν ενδιαφέρον αντικείμενο περαιτέρω μελέτης. Έχοντας ως στόχο την εύκολη λειτουργία του συστήματος αλλά και τα αυξημένα ποσοστά επιτυχημένων προτάσεων, ο ακριβής τρόπος συνδυασμού τους αποτελεί αντικείμενο έρευνας.

Μελλοντικές τάσεις στη μοντελοποίηση χρηστών και γενικότερα στους ιστοχώρους που χρησιμοποιούν προσαρμοστικότητα περιλαμβάνουν την εφαρμογή ψυχολογικών και γνωστικών μεθοδολογιών με σκοπό την κατανόηση των πελατών και την καλύτερη ομαδοποίησή τους. Επίσης, καλύτερη γνώση του μάρκετινγκ (της αγοράς) για την κατανόηση της συμπεριφοράς των χρηστών όταν χρησιμοποιούν συστήματα που πραγματοποιούν συστάσεις και απαιτούν αλληλεπίδραση με το χρήστη.

Επιπρόσθετα, η εξατομίκευση για διαφορετικούς τομείς και νέους τύπους αντικειμένων (π.χ. κινητά τηλέφωνα τρίτης γενιάς και PDAs). Εντούτοις, μία σημαντική ερευνητική πρόκληση σε αυτή την περιοχή θα είναι να εξατομικευτεί η συνδυασμένη εμπειρία χρηστών σε αυτές τις τεχνολογίες. Όταν προσφέρεται επί παραδείγματι περιεχόμενο σε ένα χρήστη που χρησιμοποιεί έναν υπολογιστή γραφείου στο χώρο εργασίας του και ένα PDA όταν βρίσκεται εν κινήσει, πρέπει να εξεταστεί πώς μπορεί να γίνει η εξατομίκευση του περιεχομένου για την επίτευξη μέγιστης αποδοτικότητας στην εργασία αυτού του ατόμου, λαμβάνοντας υπόψη τις ικανότητες, τους περιορισμούς και τα χαρακτηριστικά κάθε συσκευής και τεχνολογίας. Η ασφάλεια των προσωπικών δεδομένων που συλλέγονται μέσω της διαδικασίας εξατομίκευσης είναι επίσης ένα πολύ λεπτό ερευνητικό ζήτημα.

Όπως έχει ήδη αναφερθεί, στόχος της συγκεκριμένης διατριβής αποτελεί η ανάπτυξη ενός συστήματος παροχής υπηρεσιών συστάσεων για τους χρήστες. Μία μελλοντική επέκταση θα ήταν να δημιουργηθούν συστάσεις που βασίζονται στη δυναμική διατήρηση προφίλ χρηστών και κοινοτήτων χρηστών. Για να συμβεί αυτό, θα ήταν καλύτερα ο χρήστης να πραγματοποιεί εγγραφή (sign-in) κάνοντας login και logout από το σύστημα. Σε αυτές τις κοινότητες οι χρήστες εντάσσονται ανάλογα με τα κοινά ενδιαφέροντα που αυτοί έχουν. Συνεπώς, σχετικοί χρήστες εντάσσονται σε ίδιες κοινότητες, σύμφωνα με τον αλγόριθμο που προτείνεται. Ένας αλγόριθμος κατάταξης χρηστών σε κοινότητες, ο οποίος στηρίζει τη λειτουργία του και έχει ως απώτερο στόχο την κατάταξη χρηστών σε κοινότητες βάσει της σημασιολογικής σχετικότητας χρηστών. Αυτή ακριβώς η σημασιολογική σχετικότητα συμβάλλει στην υψηλή ποιότητα συστάσεων που παρέχεται από το σύστημα, στο οποίο βέβαια εφαρμόζεται ο αλγόριθμος. Έτσι, οι κοινότητες που θα προκύπτουν από την εφαρμογή του, θα καλύπτουν ένα μεγάλο ποσοστό των χρηστών ενός συστήματος. Αυτό σημαίνει ότι σχεδόν όλοι οι χρήστες θα συμπεριλαμβάνονται στη διαδικασία κατάταξης σε κοινότητες. Αν η υπηρεσία των συστάσεων βασίζεται σε αυτές τις κοινότητες, αυτό συνεπάγεται και δυνατότητα παροχής συστάσεων προς περισσότερους χρήστες, κάτι που σημαίνει πως οι συστάσεις οι οποίες θα παρέχονται θα προκύπτουν βάσει πολλών χρηστών και συνεπώς θα είναι σίγουρα περισσότερες και πιθανώς καλύτερες.

Ακόμη, εξαιτίας των κοινοτήτων που δημιουργούνται, θα υπάρχει και ταχύτητα στην παροχή των συστάσεων. Αυτό συμβαίνει γιατί, για να εντοπισθούν και να συλλεχθούν τα έγγραφα που θεωρούνται σχετικά με τα ενδιαφέροντα ενός χρήστη, δεν θα ελέγχονται όλοι οι χρήστες του συστήματος. Αντιθέτως, θα ελέγχονται και θα εξετάζονται μόνο οι χρήστες που θεωρούνται «σχετικοί» και «παρόμοιοι» και ανήκουν στις ίδιες κοινότητες με το συγκεκριμένο χρήστη. Άμεση συνέπεια αυτού είναι η μείωση του χρόνου που απαιτείται για να συλλεχθούν και κατά συνέπεια να παρουσιαστούν έγγραφα που ίσως ενδιαφέρουν ένα χρήστη. Άρα, θα μειώνεται και ο χρόνος που χρειάζεται να αναμείνει ο χρήστης από τη στιγμή που θα επιλέξει την υπηρεσία συστάσεων μέχρι τη στιγμή που θα του παρουσιαστούν τα αποτελέσματα. Επομένως, το σύστημα θα έχει τη δυνατότητα να «αποκρίνεται» γρήγορα προς το χρήστη, που επιλέγει την υπηρεσία συστάσεων, ακριβώς λόγω της ύπαρξης των κοινοτήτων χρηστών.



Αυτό που θα μπορούσε να γίνει επίσης είναι η ανάπτυξη ενός μηχανισμού ένταξης των νέων μόνο χρηστών στις ήδη υπάρχουσες κοινότητες. Ένας μηχανισμός ο οποίος, βάσει των κοινοτήτων που ήδη υπάρχουν, θα εντάσσει τους νέους χρήστες του συστήματος σε αυτές. Βέβαια για να γίνει αυτό θα πρέπει ο μηχανισμός αυτός να έχει τη δυνατότητα να διακρίνει τους νέους χρήστες του συστήματος. Επιπλέον, θα πρέπει να υπάρχει και ένας «γρήγορος» τρόπος σύγκρισης ενός χρήστη με τους χρήστες μίας κοινότητας, χωρίς να είναι απαραίτητο να συγκριθεί με όλους ή έστω με μερικούς εξ' αυτών. Λόγω της υπάρχουσας αρχιτεκτονικής και υλοποίησης του συστήματος είναι εφικτό να πραγματοποιηθούν και τα δύο.

Όσον αφορά τη δυνατότητα αναγνώρισης των νέων χρηστών, αυτή μπορεί να γίνει με απλή επέκταση των πεδίων της σχέσης που υπάρχει στη βάση δεδομένων για τη διαφύλαξη των χρηστών του συστήματος. Αυτό που χρειάζεται είναι ένα ακόμα πεδίο στη σχέση, στο οποίο θα φυλάσσεται η ημερομηνία εγγραφής ενός χρήστη. Κατόπιν, σύμφωνα με αυτό το πεδίο, θα είναι δυνατή η ανάκτηση των χρηστών που έχουν εγγραφεί μετά από μία ορισμένη ημερομηνία (στην ουσία θα είναι η ημερομηνία της τελευταίας εκτέλεσης του μηχανισμού αυτού).

Σχετικά με τον τρόπο σύγκρισης ενός χρήστη με μία κοινότητα, είναι και αυτό εφικτό να πραγματοποιηθεί γρήγορα και εύκολα. Συγκεκριμένα, κατά τη δημιουργία των κοινοτήτων, από τον υπάρχον μηχανισμό και βάσει του προτεινόμενου αλγορίθμου, δημιουργείται για κάθε κοινότητα και μία σχέση στη βάση δεδομένων. Αυτή η σχέση λειτουργεί ως το προφίλ της κοινότητας και σε αυτή διαφυλάσσονται οι όροι που τη «χαρακτηρίζουν». Αυτοί οι όροι προκύπτουν ως η ένωση των «χαρακτηριστικών» όρων των χρηστών της κοινότητας. Οπότε για κάθε κοινότητα υπάρχει και το αντίστοιχο προφίλ. Συνεπώς, για τη σύγκριση ενός χρήστη με μία κοινότητα, αρκεί να θεωρηθεί η κοινότητα ως ένας χρήστης με προφίλ και να εφαρμοστεί η σύγκριση χρηστών.

Με τον παραπάνω τρόπο, οι νέοι χρήστες θα μπορούν να εντάσσονται στις ήδη υπάρχουσες κοινότητες. Ο μηχανισμός που θα υλοποιεί αυτήν την «προσαυξητική» ένταξη νέων χρηστών στις κοινότητες, θα μπορεί να εφαρμόζεται πιο συχνά, αφού εξάλλου εκτελείται και αρκετά γρήγορα. Έτσι, θα καλύπτονται και οι περιπτώσεις κατά τις οποίες οι χρήστες μέσα σε μία κοινότητα έχουν διαφοροποιηθεί ως προς τα κοινά τους ενδιαφέροντα και δεν θα έπρεπε πλέον να ανήκουν στην ίδια κοινότητα. Επομένως, με την εφαρμογή και των δύο μηχανισμών θα επιτυγχάνεται αφενός «γρήγορη» και άμεση ένταξη των νέων χρηστών στις ήδη υπάρχουσες κοινότητες (εκτέλεση μηχανισμού «προσαυξητικής» ένταξης νέων χρηστών) και αφετέρου «εξ' αρχής» και «δίκαιη» κατανομή όλων των χρηστών σε κοινότητες (εκτέλεση μηχανισμού διαχείρισης κοινοτήτων χρηστών).

Νωρίτερα αναφερθήκαμε στο γεγονός ότι η ιστοσελίδα μας θα μπορούσε να μετατραπεί σε Web εφαρμογή και κάθε χρήστης να τη χρησιμοποιεί το ίδιο και από το κινητό του τηλέφωνο. Έτσι, εφαρμόζοντας JSON μέσα στην index.php λαμβάνουμε τα επιθυμητά αποτελέσματα. Αρχικά, αν το "mode" is set AND είναι json τότε επιστρέφει \$mode="json", ειδάλλως επιστρέφει το "website", και αυτό περιγράφεται με την εξής γραμμή κώδικα στο αρχείο index.php: \$mode = ((isset(\$\_GET['mode']))&&(\$\_GET['mode']=="json"))?"json":"website"); Αν είναι \$mode="json" τότε ενσωματώνει την προκαθορισμένη σελίδα την οποία έχουμε ελέγξει για json και στη συνέχεια τη φορτώνει. Στον Πίνακα 7.1, φαίνεται ο κώδικας σύμφωνα με τον οποίο εφαρμόζουμε την τεχνολογία JSON. Κάτι τέτοιο όμως δεν έχει υλοποιηθεί πλήρως στο σύστημά μας, ωστόσο παρουσιάζουμε μερικά ενδεικτικά παραδείγματα φόρτωσης σελίδων.

#### Πίνακας 7.1 Κώδικας εφαρμογής της τεχνολογίας JSON

```
if($mode=="json"){ // If $mode="json" just include the page where we check for json as well
    header('Content-Type: application/json');
    include $page.".php"; // Load the default template
}
?>
```

### Πίνακας 7.2 Εφαρμογή της τεχνολογίας JSON στη σελίδα “Discover Santorini”

```
<?php
```

```
$categories = MQ("select * from categories where active = 1 and id !=8", "all"); // Select all categories except blog
```

```
if($mode=="json")
```

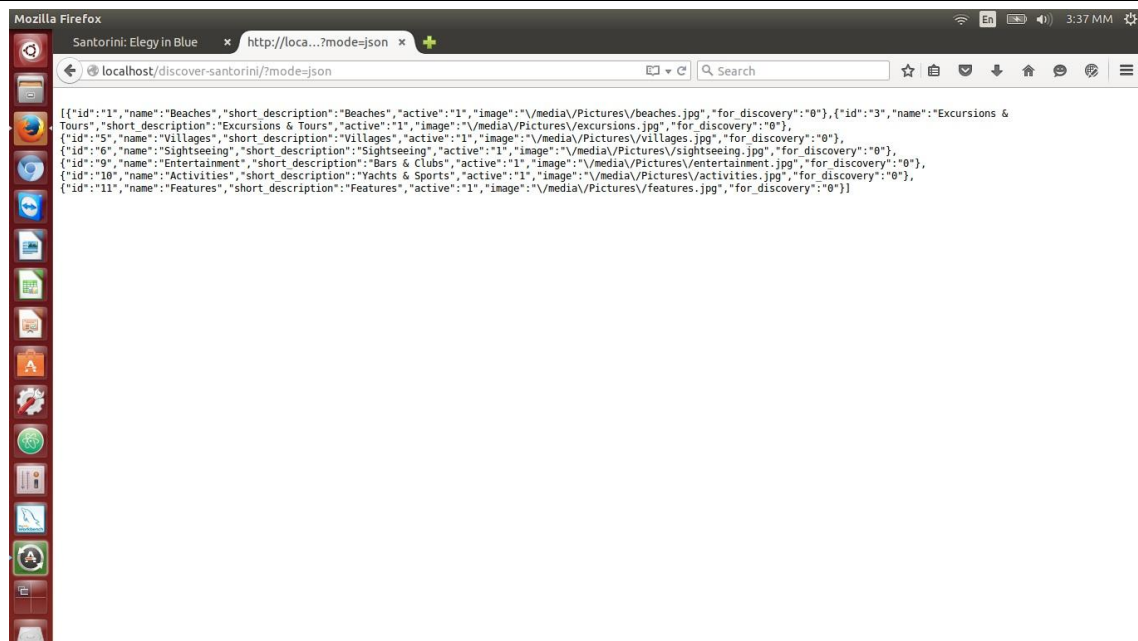
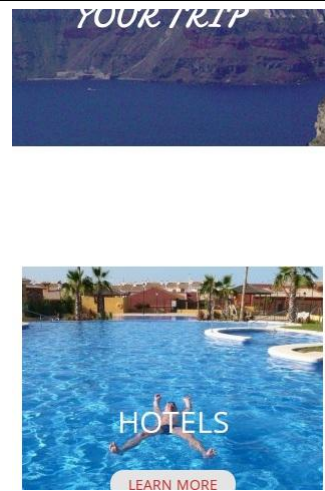
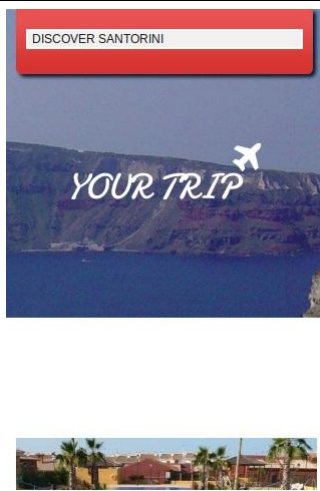
```
{
```

```
print json_encode($categories);
```

```
exit;
```

```
}
```

```
?>
```



### Πίνακας 7.3 Εφαρμογή της τεχνολογίας JSON σε κάθε ξενοδοχείο

```
<?php
```

```
$articles = MQ("select * from hotels where active = 1 order by appear_date desc", "all"); // Get all category articles
```

```
if($mode=="json")
```

```
{
```

```
    print json_encode($articles);
```

```
    exit;
```

```
}
```

```
?>
```

#### MELTEMI LUXURY SUITES



##### ABOUT

Set in a tranquil area in Perissa, Meltemi Luxury Suites is built with respect to the traditional architectural style of the island. Guests enjoy free sun beds and umbrellas at Perissa Beach, at 250 metres, as well as a

a safe to hire, car rental service, currency exchange and internet access.

STARS: ★★★★★

[Booking.com](#)

##### QUICK INFO



RATE: ★★★★★

Rating: 4/5 (voted by 3 users)

#### SIMILAR PLACES

Sorry, there is not available suggestion for hotel

#### SUGGESTIONS



Lilium Santorini Villa  
(rated 4.3 by 3 users)

[More](#)



Hotel Santa Elena  
(rated 4 by 1 users)

[More](#)

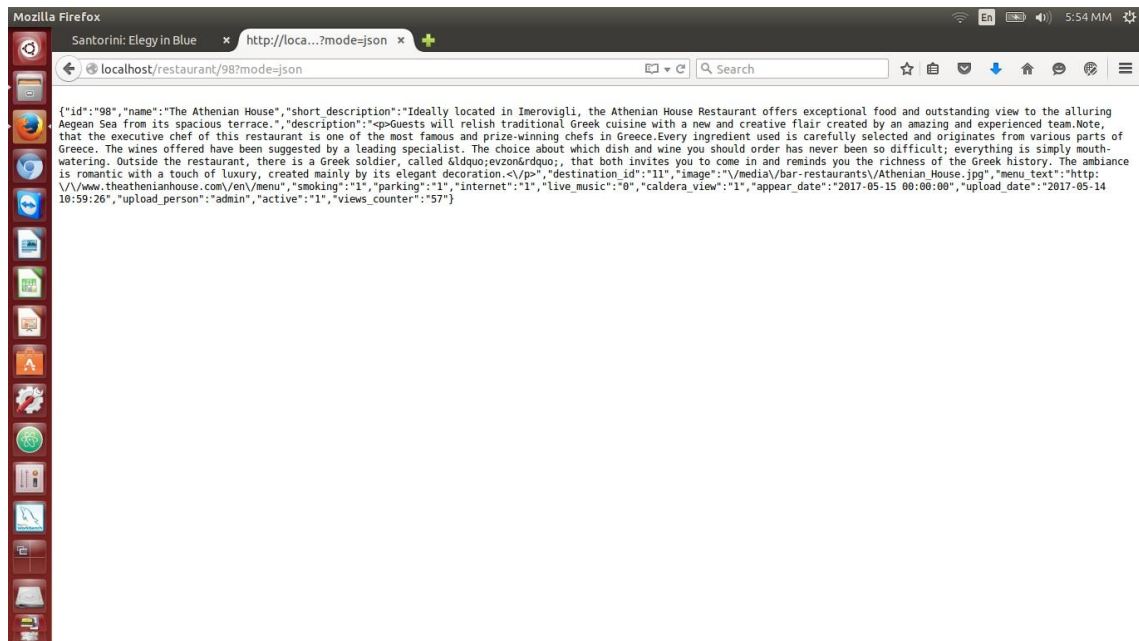


La Maltese Oia  
(rated 4 by 1 users)

[More](#)



Rocabella Santorini Resort & Spa



#### Πίνακας 7.4 Εφαρμογή της τεχνολογίας JSON σε κάθε εστιατόριο

```
<?php
```

```
$articles = MQ("select * from restaurants where active = 1 order by appear_date desc", "all"); // Get all category articles
```

```
if($mode=="json")
```

```
{
```

```
    print json_encode($articles);
```

```
    exit;
```

```
}
```

```
?>
```

### THE ATHENIAN HOUSE



#### ABOUT

Ideally located in Imerovigli, the Athenian House Restaurant offers exceptional food and outstanding view to the alluring Aegean Sea from its spacious terrace.

WELCOME TO THE RESTAURANT, THERE IS A GREEK soldier, called "evzon", that both invites you to come in and reminds you the richness of the Greek history. The ambiance is romantic with a touch of luxury, created mainly by its elegant decoration.

Menu

#### QUICK INFO



RATE:   
Rating: 4.7/5 (voted by 9 users)

### SIMILAR PLACES



Sea Side  
(visited 9 times)

More



Ola 1800  
(visited 4 times)



Mezzo  
(visited 3 times)

More



Porto Castello  
(visited 3 times)

More

### SUGGESTIONS



Pyrgos Taverna  
(rated 5 by 1 users)

More



Remvi



Mezzo  
(rated 5 by 1 users)

More



Skaros Fish Tavern  
(rated 4.8 by 5 users)

More

Mozilla Firefox

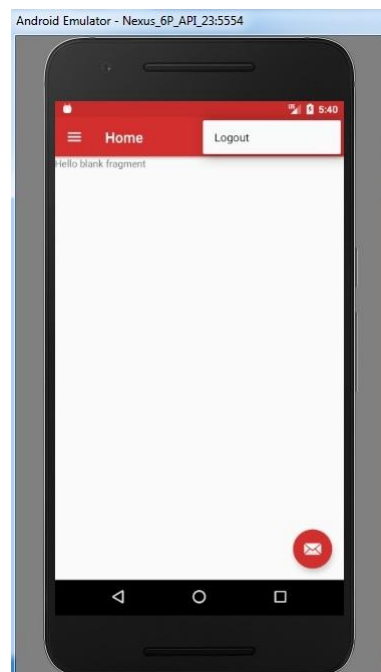
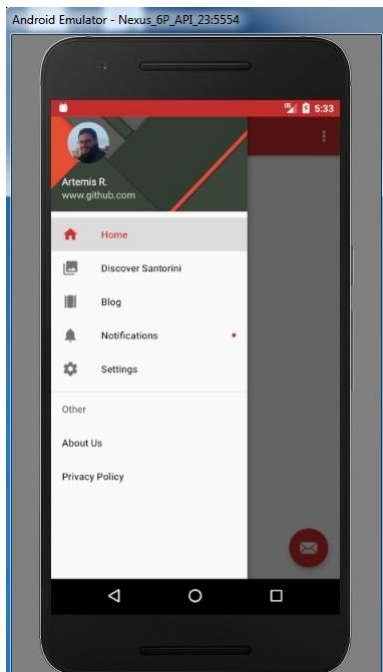
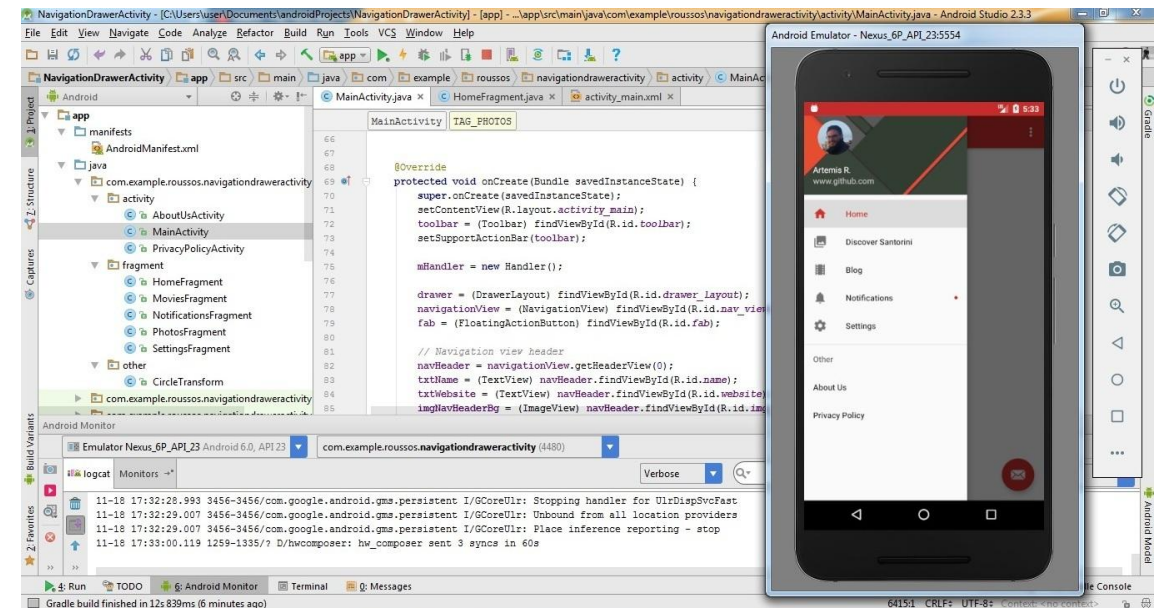
Santorini: Elegy in Blue x http://loca...?mode=json x http://loca...?mode=json x http://loca...?mode=json x http://loca...?mode=json x

localhost/restaurant/98?mode=json

```
{ "id": "98", "name": "The Athenian House", "short description": "Ideally located in Imerovigli, the Athenian House Restaurant offers exceptional food and outstanding view to the alluring Aegean Sea from its spacious terrace.", "description": "<p>Guests will relish traditional Greek cuisine with a new and creative flair created by an amazing and experienced team. Note, that the executive chef of this restaurant is one of the most famous and prize-winning chefs in Greece. Every ingredient used is carefully selected and originates from various parts of Greece. The wines offered have been suggested by a leading specialist. The choice about which dish and wine you should order has never been so difficult; everything is simply mouth-watering. Outside the restaurant, there is a Greek soldier, called &ldquo;evzon&rdquo;, that both invites you to come in and reminds you the richness of the Greek history. The ambiance is romantic with a touch of luxury, created mainly by its elegant decoration.</p>", "destination_id": "11", "image": "\/media\/bar-restaurants\/Athenian_House.jpg", "menu_text": "http://www.theathenianhouse.com/en/menu", "smoking": "1", "parking": "1", "internet": "1", "live_music": "0", "caldera_view": "1", "appear_date": "2017-05-15 00:00:00", "upload_date": "2017-05-14 10:59:26", "upload_person": "admin", "active": "1", "views_counter": "56" }
```



Κλείνοντας, αξίζει να αναφέρουμε το γεγονός ότι στο διάστημα αυτό έχουμε ήδη ξεκινήσει το σχεδιασμό και ταυτόχρονα την υλοποίηση της ιστοσελίδας αυτής (Online Tourist Guide Design) σε Android Application στο Android Studio. Αρχικά, θα πρόκειται για μία διαδικτυακή εφαρμογή εύρεσης πληθώρας πληροφοριών για τους χρήστες αναφορικά με τον συγκεκριμένο τουριστικό προορισμό, με απώτερο σκοπό το σχεδιασμό του ταξιδιού τους, ενώ μελλοντικά μπορεί να επεκταθεί και σε ένα σύστημα συστάσεων για ξενοδοχεία, εστιατόρια, κλπ., με πιθανή την ενσωμάτωση επιπρόσθετων τουριστικών προορισμών σε Ελλάδα ή/και εξωτερικό. Ακολουθούν ορισμένες χαρακτηριστικές εικόνες από τα μέχρι τώρα αποτελέσματα που το περιγράφουν.



Εικόνα 7.1 Android Tourist Guide Design Application

**ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ**

- Ανδριώτης, Κ., (2005). «*Τουριστική Ανάπτυξη και Σχεδιασμός*». Αθήνα: ΣΤΑΜΟΥΛΗΣ
- Βαρβαρέσος, Στ., (1998). *Τουρισμός, Έννοιες, Μεγέθη, Δομές: Η Ελληνική Πραγματικότητα*. Αθήνα: Εκδόσεις ΠΡΟΠΟΜΠΟΣ
- Βαρβαρέσος, Στ., (1999). *Κοινωνική Πρωτοβουλία «ADAPT», «Νέες μορφές οργάνωσης των ξενοδοχειακών επιχειρήσεων στην εποχή της κοινωνίας της πληροφορικής*», Αθήνα: Π.Ο.Ξ
- Βουχάρα, Σ., (2009). e-Tourism: Χρήση του διαδικτύου & των τεχνολογιών πληροφορίας και επικοινωνιών στον τομέα του τουρισμού. *Μελέτη των επίσημων δικτυακών τόπων τριών τουριστικών προορισμών*. (Ελλάδα, Γαλλία, Ισπανία)
- Γρηγόρη, Δ., (2014). *Ηλεκτρονικό Επιχειρείν και Εφαρμογές στον Τουρισμό*. Πτυχιακή Εργασία, Τεχνολογικό Εκπαιδευτικό Ίδρυμα Πειραιά. Σχολή Διοίκησης και Οικονομίας, Τμήμα Διοίκησης Επιχειρήσεων, Κατεύθυνση: Μάρκετινγκ και Διεθνείς Σχέσεις
- Δημητριάδης, Α., (1998). *Διοίκηση - Διαχείριση Πληροφοριακών Συστημάτων*, Εκδόσεις Νέων Τεχνολογιών
- Δημήτριος, Μ., (2003). «*e-Tourism, Information technology for strategic tourism management*», Εκδόσεις: FT Prentice Hall
- Λινός, Ν., (2010). *E-Tourism: Ηλεκτρονικό Επιχειρείν*. Πανεπιστήμιο Πειραιώς, Τμήμα Πληροφορικής. Διαθέσιμο: <http://digilib.lib.unipi.gr/dspace/bitstream/unipi/3618/Lianos.pdf>
- Λίκα, Μ., *Αυτόματη Κατηγοριοποίηση Χρηστών ως Μέθοδος Επίλυσης του Προβλήματος Ψυχρής Εκκίνησης*
- Μουζακίδης, Α., *ΔΙΠΛΩΜΑΤΙΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ: Υβριδική πεοσαρμοστική μέθοδος πρόβλεψης μεταβαλλόμενων προτιμήσεων χρηστών*
- Μπριασούλη, Ε., (2000). «Σχεδιασμός Τουριστικής Ανάπτυξης: Χαρακτηριστικές Προσεγγίσεις», στο Τσάρτας Π. (επιμ.). «*Τουριστική ανάπτυξη. Πολυεπιστημονικές Προσεγγίσεις*», Αθήνα: Εκδόσεις ΕΞΑΝΤΑΣ
- “A comparison of Visio Standard and Visio Professional” (στα Αγγλικά). Microsoft
- Adomavicius, G., & Kwon, Y., (2007). *New Recommendation Techniques for Multicriteria Rating Systems*. IEEE
- Adomavicius, G., & Tuzhilin, A., (2005). *Towards the Next Generation of Recommender Systems: A Survey of the State-of-the-Art and Possible Extensions*, IEEE Transactions on Knowledge and Data Engineering (TKDE), vol. 17, no. 6, pages 734-749
- Adomavicius, G., & Tuzhilin, A., (2005, June). *Toward the Next Generation of Recommender Systems: A Survey of the State-of-the-Art and Possible Extensions*. Ανάκτηση 2017, από: <http://people.stern.nyu.edu/atuzhili/pdf/TKDE-Paper-as-Printed.pdf>
- Ajax, (2014). Ανακτήθηκε 27-11-2017, από: <http://goldentut.wordpress.com/2012/12/23/τί-είναι-η-τεχνολογία-ajax/>
- Alef, D., (2011). *Jeff Bezos: Amazon and the EBook Revolution*, Titans of Fortune Publishing, London
- Amabile, T.M., Conti, R., Coon, H., Lazenby, J., & Herron, M., (1996). «Assessing the work environment for creativity», *Academy of Management Journal*, 39 (5), pp. 1154-1184
- Amazon.com, (2013). «*Kindle: Amazon's Original Wireless Reading Device (1<sup>st</sup> generation)*». Ανακτήθηκε στις 15-9-2017, από: <http://www.amazon.com/dp/B000F173MA>

- Anthes, G., (2012). «HTML5 Leads a Web Revolution», *Communications of the ACM*, τόμ. 55, τχ. 7, σ. 16-17
- Badrul M. Sarwar, George Karypis, Joseph A. Konstan, John T. Riedl, (2000). Application of Dimensionality Reduction in Recommender System - A Case Study. [http://www.cs.umn.edu/tech\\_reports\\_upload/tr2000/00-043.pdf](http://www.cs.umn.edu/tech_reports_upload/tr2000/00-043.pdf)
- Balabanovic, M., & Shoham, Y., (1997). Ανάκτηση 2017, από: <https://www.ischool.utexas.edu/>: [https://www.ischool.utexas.edu/~i385q/readings/Balabanovic\\_Shoham-1997-Fab.pdf](https://www.ischool.utexas.edu/~i385q/readings/Balabanovic_Shoham-1997-Fab.pdf)
- Barr, A., (2012). «Amazon's Lab126 expands in Silicon Valle». Ανακτήθηκε στις 14-9-2017, από: <http://www.reuters.com/article/2012/09/20/us-amazon-labidUSBRE88J19520120920>
- «Bootstrap 2 Documentation». *Bootstrap*, Ανακτήθηκε στις 28 Νοεμβρίου 2017, από: <http://getbootstrap.com/2.3.2/>
- Boris Milovic, (2012). *Social Media and eCRM as a prerequisite for hotel success*. Management Information Systems, Vol. 7, No. 3, pp. 026-031
- Breese, J., Heckerman, D., & Kadie, C., (1998). *Empirical Analysis Of Predictive Algorithms For Collaborative Filtering*. San Francisco
- Brown, S., & Maylor, M., (2005). «Strategic resonant firms, mass producers, big fish & flat liners: a study of policies, practices & performance in innovation», *Technovation*, 25(4), pages 307-319
- Bry, N., (2013). «How Small Innovation Teams Hit the Nail». Ανακτήθηκε στις 14-09-2017, από <http://www.innovationexcellence.com/blog/2013/02/25/how-smallinnovation-teams-hit-the-nail/>
- Bulchand J., Gidumala, Melián-González C., & González López - Valcárcela B., (2009). *The Importance of Stimulating Client Online Reviews*. Faculty of Economics, Business and Tourism, Las Palmas de Gran Canaria University, Canary Islands, Spain
- Burke, R., (1999). *The Wasabi Personal Shopper: A Case-Based Recommender System*. Ανάκτηση 2017, από: <http://www.aaai.org/>: <http://www.aaai.org/Papers/IAAI/1999/IAAI99-119.pdf>
- Burke, R., (2000). *Knowledge-based Recommender Systems*. Ανακτήθηκε 19-09-2017, από: <http://josquin.cti.depaul.edu/>: <http://josquin.cti.depaul.edu/~rburke/pubs/burke-elis00.pdf>
- Burke, R., Hammond, K., & Young, B., (1997). *The FindMe Approach to Assisted Browsing*. [http://pdf.aminer.org/000/874/501/the\\_findme\\_approach\\_to\\_assisted\\_browsing.pdf](http://pdf.aminer.org/000/874/501/the_findme_approach_to_assisted_browsing.pdf)
- Burke, R., Mobasher, B., Bhaumik, R., & Williams, C., (2005). *Segment-based injection attacks against collaborative filtering recommender systems*. In ICDM '05: Proceedings of the fifth IEEE international conference on data mining, pp. 577-580. Washington, DC: IEEE Computer Society. Houston, Texas
- Byers, A., (2006). *Jeff Bezos: The Founder of Amazon.com*, The Rosen Publishing Group
- Ceder, V., (2010). *The Quick Python Book*, Manning Publications Co
- Cenedella, M., (2011). «Here's What It Takes To Land A \$100K Job With Amazon». Ανακτήθηκε στις 12-09-2017, από: <http://www.businessinsider.com/your-100000-order-with-amazon-has-been-placed-2011-4>
- Chaffer, J., & Swedberg, K., (2007). *Learning JQuery: Better Interaction Design and Web Development with Simple JavaScript Techniques*, Packt Publishing
- Chandramouli, A., & Micarelli, A., (2007). *User Profiles for Personalized Information Access by Susan Gauch*, Mirco Speretta, Retrieved April 25 2017, from: <http://www.springerlink.com/content/y4g84202705577p3/fulltext.pdf>

- Chatzopoulou, G., Eirinaki, M. & Polyzotis, N., (2009). *Query Recommendations for Interactive Database Exploration*, In Proceedings of the International Conference on Scientific and Statistical Database Management (SSDBM), pages 3-18
- Chellappa, K., & Sin, G., (2005). Personalization versus Privacy: *An Empirical Examination of the Online Consumer's Dilemma*. Information Technology and Management, 6(2-3), pp. 181-202
- ChoiceStream Personalization Survey: *Consumer Trends and Perceptions* (2008). Retrieved April 21 2017, from: [http://www.choicestream.com/pdf/ChoiceStream\\_2008\\_Personalization\\_Survey.pdf](http://www.choicestream.com/pdf/ChoiceStream_2008_Personalization_Survey.pdf)
- Cooper, T., (2008). *Implementing the Baldrige Criteria: A Case Study of what Employees Informally Learn from an Award Winning Strategy*, ProQuest LLC, Ann Arbor, Michigan
- Cooperstain, D., Delhagen, K., Aber, A., & Levin, K., (1999). Making Net Shoppers Loyal. *Forrester Research*, Cambridge, MA
- Cunningham, P., Smyth, B., & Wu, G., (2010). *Does TripAdvisor Makes Hotels Better?*. Derek Greene School of Computer Science & Informatics, University College Dublin Belfield
- Davidson, D., & Livshits, B., (2012). MoRePriv: Mobile OS Support for Application Personalization and Privacy. *TechReport, Microsoft Research, Redmond, WA 98052, United States*
- Diederich, J., & Tereza, I., *Finding Communities of Practice from User Profiles based on Folksonomies*: <http://www.l3s.de/~diederich/Papers/TBProfile-telcops.pdf>
- Digital Magazine InfoVis.net (25/5/2017): <http://www.infovis.net/printMag.php?num=155&lang=2>
- Eichorn, J., (2006). *Understanding AJAX: Using JavaScript to Create Rich Internet Applications*, Prentice Hall PTR
- ERCIM., (1997). *Filtering And Collaborative Filtering*. Ανακτήθηκε στις 18-9-2017, από: <http://www.ercim.eu/publication/ws-proceedings/DELOS5/delos5.pdf>
- Flanagan, D., (2002). *JavaScript: The Definitive Guide*, O'Reilly Media, Inc
- Fleder, D. M., & Hosanagar, K., (2009). Blockbuster Culture's Next Rise or Fall: *The Impact of Recommender Systems on Sales Diversity*. Management Science, 55(5), pp. 697-712
- Fogg, B. J., (2002). Persuasive Technology: Using Computers to Change what We Think and Do. *Ubiquity*. December (2002): 5
- Fogus, M., (2013). *Functional JavaScript: Introducing Functional Programming with Underscore.js*, O'Reilly Media, Inc
- Fraternali, P., Rossi, G., & Sánchez-Figueroa, F., (2010). «Rich Internet Applications», *Internet Computing*, IEEE, τόμ. 14, τχ. 3, σ. 9-12
- Gauch, M. S., (2007). *User Profiles for Personalized Information Access*. Berlin, Germany
- Gauch, S., Chaffeeb, J., & Rretshnerc, A., (2003). Ontology-based personalized search and browsing. *Web Intelligence and Agent Systems: An international journal*, 1, pp. 219-234
- Giang, V., (2013). "The 'Two Pizza Rule' Is Jeff Bezos' Secret To Productive Meetings". Ανακτήθηκε στις 14-09-2017, από <http://www.businessinsider.com/jeffbezos-two-pizza-rule-for-productive-meetings-2013-1>
- «GitHub: Search Stars>1». Ανακτήθηκε στις 27 Νοεμβρίου 2017, από: <https://github.com/search?q=stars%3A%3E1&s=stars&type=Repositories>
- Graham, S., (1995). *The HTML Sourcebook*, John Wiley & Sons, Inc

- Groff, J., Oppel, A., & Weinberg, P., (2009). *The Complete Reference: SQL* Paul N. Weinberg and James R. Groff (Paperback)
- group, G. S., (2010, June 20). *Content-Based Recommender Systems problems, challenges and research directions*. Bari, Italy
- Haase, P., Stojanovic, N., Sure, Y., Volker, J., (2004). *Bibster - a semantics-based bibliographic peer-to-peer system*. In Proc. of the third Int. Semantic Web Conference, Hiroshima, Japan, NOV
- Hall, B.W., (2008). *The New Human Capital Strategy: Improving the Value of Your Most Important Investment - Year After Year*, AMACOM, Broadway, New York
- Harpale, S., & Yang, Y., (2008). *Personalized active learning for collaborative filtering*. In SIGIR '08: Proceedings of the 31st annual international ACM SIGIR conference on research and development in information retrieval, Singapore, pp. 91-98. New York: ACM
- Harris, H., Brewster, C., & Sparrow P., (2003). *International Human Resource Management*, Chartered Institute of Personnel and Development, London
- Herlocker, J., (2004). *Evaluating Collaborative Filtering Recommender Systems*. New York
- Hill, C., & Jones, G., (2013). *Strategic Management: An Integrated Approach*, Cengage Learning, Stamford, Connecticut
- Hinz, O., & Eckert, J., (2010). The Impact of Search and Recommendation Systems on Sales in Electronic Commerce. *Business & Information Systems Engineering*, 2(2), pp. 67-77
- Hornback, R., (1995). *Commerce in the 21st Century*, *Journal of Systems Management*
- Huang, Z., Chung, W., Ong, T.-H., & Chen, H., (2002). *A Graph-based Recommender System for Digital Library*, from: [http://delivery.acm.org/10.1145/550000/544231/p65-huang.pdf?ip=147.102.131.12&CFID=29643324&CFTOKEN=74240286&\\_\\_acm\\_\\_=1308576837\\_765e471cdbf91321945fbdcc4fcb56d](http://delivery.acm.org/10.1145/550000/544231/p65-huang.pdf?ip=147.102.131.12&CFID=29643324&CFTOKEN=74240286&__acm__=1308576837_765e471cdbf91321945fbdcc4fcb56d)
- Hussey, D., (1997). *The Innovation Challenge*, Wiley, Chichester, UK
- Jabeur, N., Zeadally, S., & Sayed, B., (2013). Mobile social networking applications. *Communications of the ACM*, 56(3), pp. 71-79
- Jannach, D., Zanker, M., Felfernig, A., & Friedrich, G., (2010). *Recommender Systems: An Introduction*, Cambridge University Press
- Jennings, N., & Higuchi, H., (1993). *A User Model Neural Network for a Personal News Service*. Kluwer Academic
- Johnson, M., (2010). «Amazon's Smart Innovation Strategy». Ανακτήθηκε στις 12-09-2017, από: [http://www.businessweek.com/innovate/content/apr2010/id20100412\\_520351.html](http://www.businessweek.com/innovate/content/apr2010/id20100412_520351.html)
- Jonathan, L., & Herlocker, J. A., (2000). *Explaining Collaborative Filtering Recommendations*. Minneapolis, USA
- Kaplanik, S., (2010). *Inside the Giant Machine: An Amazon.com*, CreateSpace Independent Publishing Platform, United States
- Kardaras D.K., Karakostas B., Mamakou X., (2013). Content presentation personalisation and media adaptation in tourism web sites using Fuzzy Delphi Method and Fuzzy Cognitive Maps, *Expert Systems with Applications*, 40(6), pp. 2331-2342
- Karimov, P., Brengman, M., (2011). Adoption of Social Media by Online Retailers: Assessment of Current Practices and Future Directions. *International Journal of E-Entrepreneurship and Innovation*, 2(1), pp. 26-45



- Kelman, H.C., & Hovland, C.I., (1953). *Reinstatement of the communicator in delayed measurement of opinion change*. *Journal of Abnormal and Social Psychology* 48, pp. 327-335
- Kirda, E., Jovanovic, N., Kruegel, C., & Vigna, G., (2009). "Client-side Cross-site Scripting Protection", *Computers & Security*, τόμ. 28, τχ. 7, σ. 592-604
- Kobsa, A., & Teltzrow, M., (2005). Contextualized Communication of Privacy Practices and Personalization Benefits: Impacts on Users' Data Sharing and Purchase Behavior. In D. Martin & A. Serjantov, *Privacy Enhancing Technologies*, 4th International Workshop, Toronto, Canada (PET 2004) Revised Selected Papers (pp. 329-343)
- Kobsa, A., (2007). *Privacy-Enhanced Web Personalization*. The Adaptive Web, LNCS 4321, pp. 628-670
- Komiak, S., & Benbasat, I., (2004). "Comparing Persuasiveness of Different Recommendation Agents As Customer Decision Support Systems in Electronic Commerce", *Decision Support in an Uncertain and Complex World: The IFIP TC8/WG8.3 International Conference 2004*, pp. 430-435
- Koutrika, G., Bercovitz, B. & Garcia-Molina, H., (2009). FlexRecs: *Expressing and Combining Flexible Recommendations*, In Proceedings of ACM SIGMOD Conference, pp. 745-757
- Lam, S. K., & Riedl, J., (2004). *Shilling recommender systems for fun and profit*. In WWW '04: Proceedings of the 13th international conference on World Wide Web, New York, pp. 393-402, New York: ACM
- Landau, J., (2013). *Jeff Bezos and Amazon*, The Rosen Publishing Group, New York
- Lihong Li, W. C., (2010, April 26-30). *A Contextual-Bandit Approach to Personalized News Article Recommendation*. USA
- Linden, G., (2006). «*Early Amazon: Just do it*». Ανακτήθηκε στις 14-09-2017, από: <http://glinden.blogspot.gr/2006/04/early-amazon-just-do-it.html>
- Linden, G., Smith, B., & York, J., (2003). "Amazon.com Recommendations:92 Item-to-Item Collaborative Filtering", *IEEE Internet Computing*, pp. 76-80
- Litvin, S.W., Goldsmith, R.E., & Pan, B., (2008). *Electronic word-of-mouth in hospitality and tourism management*. *Tourism Management* 29, pp. 458-468
- Lu, J., Wu, D., Mao, M., Wang, W., & Zhang, G., (2015). Recommender systems application developments: A survey. *Decision Support Systems*, 74, pp. 12-32
- M.P. O'Mahony, B. Smyth, (2009). *Learning to recommend helpful hotel reviews*, in: Proceedings of the 3rd ACM Conference on Recommender Systems (RecSys), New York City, NY, USA
- M.P. O'Mahony, P. Cunningham, B. Smyth, (2009). *An assessment of machine learning techniques for review recommendation*, in: Proceedings of the 20th Irish Conference on Artificial Intelligence and Cognitive Science (AICS 2009), Dublin, Ireland, pp. 244–253
- Malone, T., Grant, K., Turbak, F., Brobst, S., & Cohen, M., (1987). *Intelligent Information-Sharing Systems*. *Communications Of The ACM*, New York
- Mangalindan, J. P., (2012). *Amazon's Recommendations Secrets*. Retrieved October 21 2013 from: <http://tech.fortune.cnn.com/2012/07/30/amazon-5/>
- Mellinas J. P., Martínez M.-D. S.-M., Bernal-García J. J. (2015). Booking.com: The unexpected scoring system. *Tourism Management*, Volume 49, August 2015, pp. 72-74
- Meyer, F., & Boulle, M., (2007). *Comparing State-of-the-Art Collaborative Filtering Systems*
- Michael J. Pazzani, D.B., (2007). *Content-Based Recommendation Systems*. Berlin, Germany

- Microsoft. «Τι είναι το Visio;» (στα Ελληνικά). *Βασικές εργασίες στο Visio 2010*. Αρχειοθετήθηκε από το πρωτότυπο στις 4 Νοεμβρίου 2011. Ανακτήθηκε στις 2 Δεκεμβρίου 2017.
- Miguens, J., Baggio, R., Costa, C., (2008), 'Social media and Tourism Destinations: TripAdvisor Case Study' *Advances in Tourism Research*, pp. 26-28
- Mooney, R. J., & Roy, L., (2000, June). *Content-based book recommending using learning for text categorization*. In Proceedings of the fifth ACM conference on digital libraries, San Antonio, Texas, pp. 195-204
- Nerin George, D. M., (2007). *Content-Based Recommendation Systems*
- Netflix Prize (25/5/2017): <http://www.netflixprize.com/>
- Norling, P., (2009). «In Innovation, Is Patience a Virtue?», *Research-Technology Management*, 52(3), pp. 18-23
- Nurseitov, N., Paulson, M., Reynolds, R., & Izurieta, C., (2009). «Comparison of JSON and XML Data Interchange Formats: A Case Study», *Caine*, τόμ. 9, σ., pp. 157-162
- Ochi, P., Rao, S., Takayama, L., & Nass, C., (2010). Predictors of user perceptions of web recommender systems: How the basis for generating experience and search product recommendations affects user responses. *International Journal of Human Computer Studies*, 68(8), pp. 472-482
- Oulasvirta, A., Rattenbury, T., Ma, L., & Raita, E., (2012). Habits make smartphone use more pervasive. *Personal and Ubiquitous Computing*, 16(1), pp. 105-114
- Papagelis, M., (2005). *Crawling The Algorithmic Foundations Of Recommendation Technologies*, Ηράκλειο
- Papagelisa, M., & Plexousakis, D., (2005). *Qualitative analysis of user-based and itembased prediction algorithms for recommendation agents*. Retrieved May 26 2017, from: <http://www.ics.forth.gr/isl/publications/paperlink/science.pdf>
- Pavlou, P. A., (2003). Consumer Acceptance of Electronic Commerce: Integrating Trust and Risk with the Technology Acceptance Model. *International Journal of Electronic Commerce* 7(3), pp. 101-134
- Pazzani, M., (1999). *A Framework For Collaborative, Content-Based And Demographic Filtering*. Kluwer Academic
- Polatidis, N., & Georgiadis, C. K., (2013). Mobile Recommender Systems: An Overview of Technologies and Challenges. In: *IEEE Proceedings of the Second International Conference on Informatics and Applications (ICIA)* (pp. 282-287) Washington, DC: IEEE
- Qiu, L., & Benbasat, I., (2009). Evaluating Anthropomorphic Product Recommendation Agents: A Social Relationship Perspective to Designing Information Systems. *Journal of Management Information Systems*, 25(4), pp. 145-182
- Rainville, T., (2001). *Stimulating Innovation in naval special warfare by utilizing small working groups*, PhD Thesis, Naval Postgraduate School, US
- Rashid, A., Albrt, I., Cosley, D., & Lam, S., (n.d.). *Getting to Know You: Learning New User Preferences in Recommender Systems*. Retrieved September 29 2017, from: <http://files.grouplens.org/>: <http://files.grouplens.org/papers/voi-final.pdf>
- Reischach, F., Michahelles, F., & Schmidt, A., (n.d.). *The Design Space of Ubiquitous Product Recommendation Systems*. Retrieved September 21 2017, from: [http://www.im.ethz.ch/publications/MUM\\_FvR.pdf](http://www.im.ethz.ch/publications/MUM_FvR.pdf)
- Resnick, P., & Varian, H., (1997). *Recommender Systems*. *Communications of the ACM*, ACM

- Resnick, P., & Varian, R., (1997). *Recommender Systems*. Retrieved September 27 2017, from: <http://www.inf.unibz.it/~ricci/ISR/papers/resnick-varian97.pdf>
- Ricci, F., (2011). Mobile Recommender Systems. *International Journal of Information Technology and Tourism*. 12(3), pp. 205-231
- Ricci, F., Rokach, L., Shapira, B., & Kantor, B., (2011). *Recommender Systems Handbook*.
- Riemer, K., & Totz, C., (2001). The many faces of personalization - An Integrated economic overview of mass customization and personalization. In *Proceedings of the World Congress of Mass Customization and Personalization (MCPC)*
- Ritala, P., Golnam, A., & Wegmann, A., (2013). «Coopetition-based business models: The case of Amazon.com», *Industrial Marketing Management*. Διαθέσιμο στο: ScienceDirect [8 Σεπ 2017]
- Robin van Meteren, M. v., (2000). *Using Content-Based Filtering for Recommendation*
- Rong, J., (2004). *A Study of Methods for Normalizing User Ratings in Collaborative Filtering*: [http://www.google.gr/url?sa=t&source=web&cd=1&ved=0CBcQFjAA&url=http%3A%2F%2Fciteseerx.ist.psu.edu%2Fviewdoc%2Fdownload%3Fdoi%3D10.1.1.151.3084%26rep%3Drep1%26type%3Dpdf&ei=30D\\_Td\\_LcaBOr266N4I&usg=AFQjCNGTRHs1VEqL5H3BhVY1f6MQyT5YSg](http://www.google.gr/url?sa=t&source=web&cd=1&ved=0CBcQFjAA&url=http%3A%2F%2Fciteseerx.ist.psu.edu%2Fviewdoc%2Fdownload%3Fdoi%3D10.1.1.151.3084%26rep%3Drep1%26type%3Dpdf&ei=30D_Td_LcaBOr266N4I&usg=AFQjCNGTRHs1VEqL5H3BhVY1f6MQyT5YSg)
- Russo, J.E., Meloy, M.G., Medvec, V.H., (1998). *Pre-decisional distortion of product information*. *Journal of Marketing Research* 354, pp. 438-452
- Ryan, M.J., (1996). «Driving out fear», *Health-care Forum Journal*, 39 (4), pp. 28-32
- Sachan, A., *A Survey on Recommender Systems Based on Collaborative Systems*
- Sarwar, B., Karypis, G., & Riedl, J., (2000). *Analysis Of Recommendation Algorithms For E-Commerce*. New York
- Sarwar, B., Karypis, G., Konstan, J., & Riedl, J., (2001). *em-Based Collaborative Filtering Recommendation Algorithms*. Retrieved September 22 2017, from: <http://files.grouplens.org/>: [http://files.grouplens.org/papers/www10\\_sarwar.pdf](http://files.grouplens.org/papers/www10_sarwar.pdf)
- Schafer, J., Frankowski, D., Herlocker J., & Shilad, S., (2007). *Collaborative Filtering Recommender Systems*, Retrieved May 27 2017, from: [http://www.google.gr/url?sa=t&source=web&cd=1&ved=0CBkQFjAA&url=http%3A%2F%2Fciteseerx.ist.psu.edu%2Fviewdoc%2Fdownload%3Fdoi%3D10.1.1.130.4520%26rep%3Drep1%26type%3Dpdf&ei=wj7\\_Te6OLsOSoX\\_4N4I&usg=AFQjCNFi9rSR5dxCQQNv sMhD2xAmcyvPA](http://www.google.gr/url?sa=t&source=web&cd=1&ved=0CBkQFjAA&url=http%3A%2F%2Fciteseerx.ist.psu.edu%2Fviewdoc%2Fdownload%3Fdoi%3D10.1.1.130.4520%26rep%3Drep1%26type%3Dpdf&ei=wj7_Te6OLsOSoX_4N4I&usg=AFQjCNFi9rSR5dxCQQNv sMhD2xAmcyvPA)
- Schein, A. I., Popescul, A., Ungar, L. H., & Pennock, D. M., (2002). *Methods and metrics for cold-start recommendations*. In SIGIR '02: Proceedings of the 25th annual international ACM SIGIR conference on research and development in information retrieval, pp. 253-260, New York: ACM. Tampere, Finland
- Schein, A., Popescul, A., Ungar, L., & Pennock, D., (2002). *Methods And Metrics For Cold-Start Recommendations*. New York
- Schoenbachler, D., & Gordon, L., (2002). Trust and customer willingness to provide information in database-driven relationship marketing. *Journal of Interactive Marketing*, 16(3), pages 2-16
- Segiyama, K. H., (2014, May 17-22). *Adaptive Web Search Based on User Profile Constructed without Any Effort from Users*. New York, USA
- Shahid, Y., (2009). «From creativity to innovation», *Technology in Society*, 31(1), pp. 1-8
- Shoham, M. B., (1997). *Fab: content-based, collaborative recommendation*

- Sikos, L., (2011). *Web Standards: Mastering HTML5, CSS3, and XML*, Apress
- SmokyPixel, (2012). Retrieved May 30 2017, from: <http://www.smokypixel.gr/2012/10seo-rank-fist-stay-there/>
- Spurlock, J., (2013). *Bootstrap* (1. ed. έκδοση). Sebastopol, CA: O'Reilly Media, σελ. 1
- Stefanidis, K., Drousou, M. & Pitoura, E., (2009). "You May Also Like" Results in Relational Databases, In Proceedings of the International Workshop on Personalized Access, Profile Management and Context Awareness in Databases (PersDB)
- Taek-Hun, K., & Sung-Bong, Y., (2007). *An Effective Threshold-Based Neighbor Selection in Collaborative Filtering*. Retrieved May 26 2017, from: [http://algo.yonsei.ac.kr/international\\_JNL/An%20Effective%20Thresholdbased%20Neighbor%20Selection.pdf](http://algo.yonsei.ac.kr/international_JNL/An%20Effective%20Thresholdbased%20Neighbor%20Selection.pdf)
- Turow, J., (2003). Americans and Online Privacy: *The system is broke*. Anneberg Public Policy Center, University of Pennsylvania. Retrieved May 10 2017, from: [http://www.securitymanagement.com/archive/library/Anneberg\\_privacy1003.pdf](http://www.securitymanagement.com/archive/library/Anneberg_privacy1003.pdf)
- Tuukka R., (2010). *Methods and Applications for Ontology-based Recommender Systems*, Doctoral Dissertation, Retrieved June 3 2017, from: <http://lib.tkk.fi/Diss/2010/isbn9789526031514/isbn9789526031514.pdf>
- Vásquez C., (2010). Complaints online: *The case of TripAdvisor*. Department of World Languages, University of South Florida
- "Visio 2007 Edition Comparison" (στα Αγγλικά). Microsoft
- Wales, J., & Reaich, N., (2004). *AQA Business Studies AS: The Complete Companion*, Nelson Thornes Ltd, United Kingdom, Cheltenham
- Wang, L. C., Baker, J., Wagner, J. A., & Wakefield K., (2007). Can a Retail Web Site Be Social? *Journal of Marketing*, July, 71(3), pp. 143-157
- Weiner, B., (2000). *Attributional thoughts about consumer behavior*. *Journal of Consumer Research* 27, pp. 382-387
- Weischedel, D.E., (2006, August 14-16). *Website Optimization with Web Metrics: A Case Study*. Fredericton, Canada
- "What's new for Visio 2013 developers" (στα Αγγλικά). MSDN. Microsoft. 16 July 2012, New file format. Ανακτήθηκε στις 2 Δεκεμβρίου 2017
- White A., Margaret, Bruton D., Garry, (2010). *Η Στρατηγική Διαχείριση της Τεχνολογίας και της Καινοτομίας*, Αθήνα: Κριτική
- Wu, L.-L., Jounq, Y.-J., & Chiang, T.-E., (2011). Recommendation Systems and Sales Concentration: *The Moderating Effects of Consumers' Product Awareness and Acceptance to Recommendations*. System Sciences (HICSS), 2011 44th Hawaii International Conference on. IEEE, pp. 1-10
- Xiaoyuan, S., & Taghi, K., (2009). *A Survey of Collaborative Filtering Techniques*. Florida: Florida Atlantic University
- Zanker, M., (2010). *Introduction to Recommender Systems*. Sierre: University Klagenfurt
- Zeithaml, V., Bitner, M.J., & Gremler, D., (2006). *Services Marketing: Integrating Customer Focus Across the Firm*, 4th ed. McGraw-Hill, New York

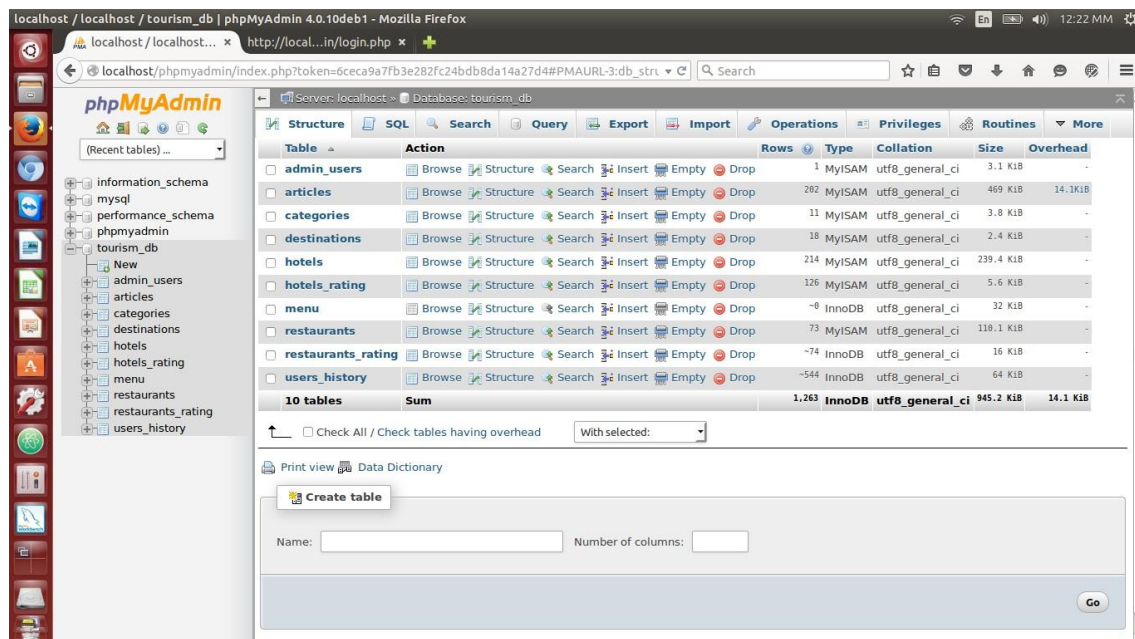
## ΠΑΡΑΡΤΗΜΑΤΑ

Σαν παράρτημα παραθέτουμε ορισμένες χαρακτηριστικές εικόνες από τη βάση δεδομένων του συστήματος καθώς και του συστήματος διαχείρισης περιεχομένου (CMS). Από τη στιγμή που έχουμε πραγματοποιήσει σωστή εγκατάσταση του Ubuntu Linux, μπορούμε να ανοίξουμε έναν οποιοδήποτε φυλλομετρητή όπως είναι ο Mozilla Firefox ή ο Google Chrome, και στη συνέχεια να εισάγουμε τη διεύθυνση: <http://localhost/phpmyadmin>. Έχοντας ολοκληρώσει σωστά την παραπάνω διαδικασία, έχουμε στον υπολογιστή μας ότι χρειαζόμαστε για να λειτουργήσει επιτυχώς η εφαρμογή. Ωστόσο, θα πρέπει να γίνουν και μία σειρά από κάποια βήματα ώστε να μπορέσει να τρέξει σωστά.

Πρέπει να δημιουργήσουμε τη βάση δεδομένων και έπειτα να εισάγουμε τους πίνακες. Για τη δημιουργία της βάσης γράφουμε στο πεδίο «Δημιουργία νέας βάσης» rousos και πατάμε το κουμπί «Δημιουργία». Ύστερα από την ενέργεια αυτή, παρατηρούμε τη βάση που μόλις δημιουργήσαμε στη δεξιά πλευρά, μαζί με τις άλλες βάσεις που υπήρχαν. Επιλέγουμε «Import» προκειμένου να εισάγουμε τους πίνακες της βάσης με όλα τα απαραίτητα στοιχεία.

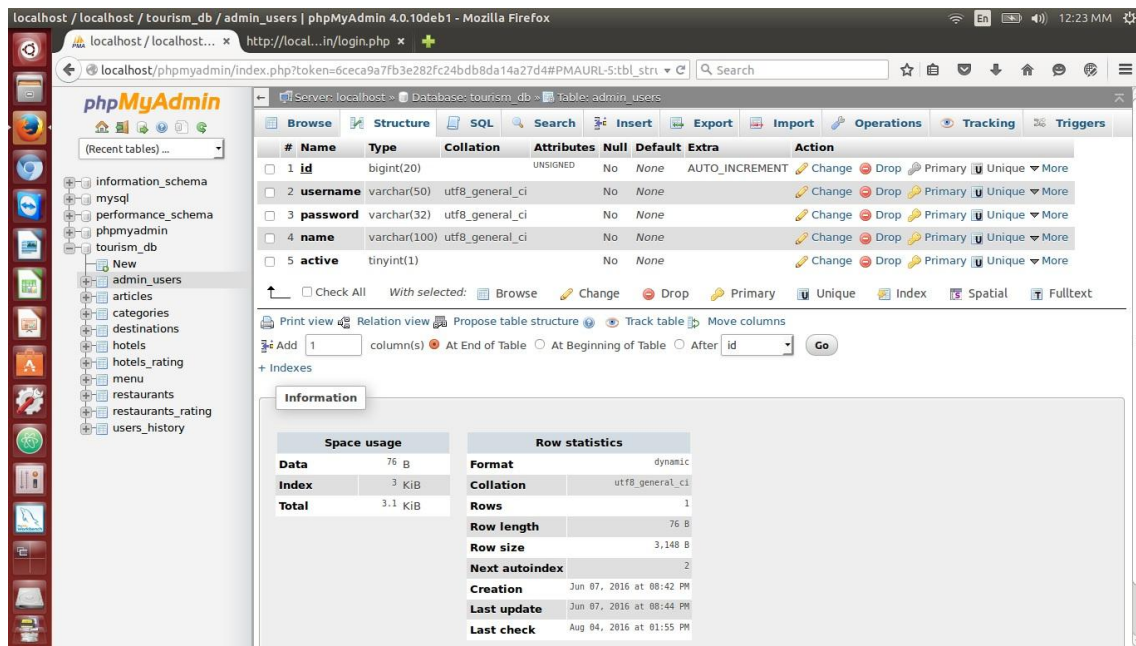
Έχοντας ακολουθήσει σωστά όλα τα βήματα, το μόνο που έχουμε να κάνουμε πλέον είναι να ανοίξουμε το Mozilla Firefox, να πληκτρολογήσουμε τη διεύθυνση: <http://localhost/> και τότε θα εμφανιστεί η αρχική οθόνη της εφαρμογής.

Ακολουθούν ορισμένες ενδεικτικές εικόνες από τη βάση δεδομένων PHPMyAdmin και του συστήματος διαχείρισης περιεχομένου από το διαχειριστή της βάσης. Κατόπιν, παρουσιάζονται αποσπάσματα κώδικα από το CMS, ως υπεύθυνου για τη σωστή λειτουργία της ταξιδιωτικής πλατφόρμας (εκείνα που αφορούν κυρίως τα hotels ενώ με παρόμοιο τρόπο υλοποιούνται τα restaurants και οι υπόλοιπες κατηγορίες του τουριστικού οδηγού), καθώς και τμήματα κώδικα τα οποία αναφέρονται στις λειτουργίες login, logout και add-edit του διαχειριστή.

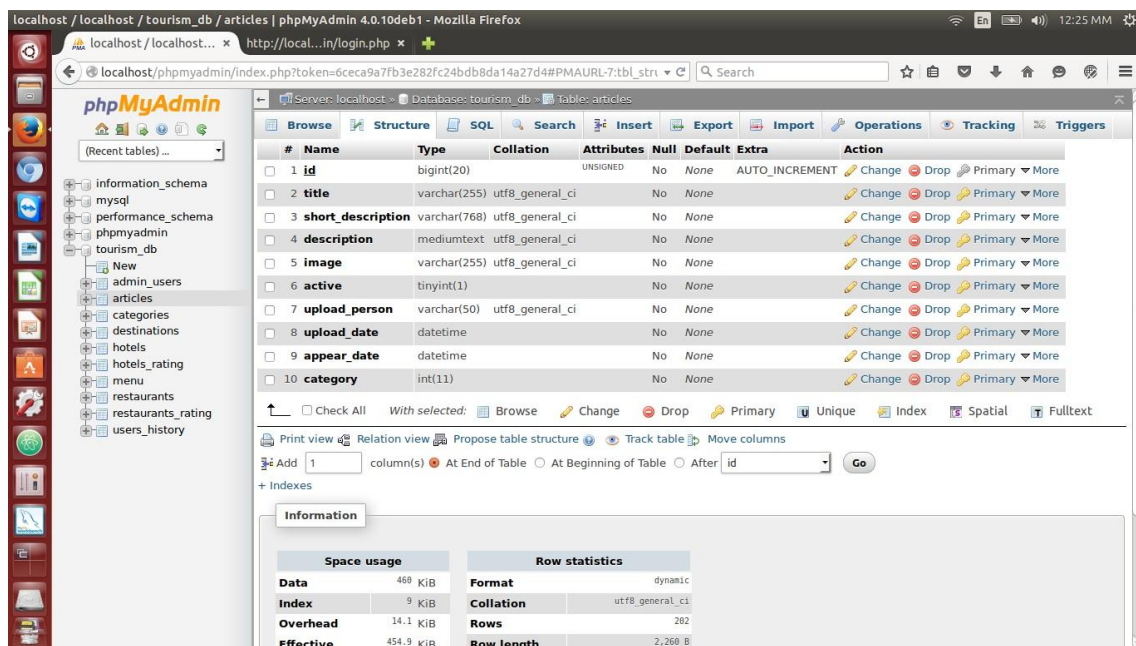


Εικόνα 8.1 Η αρχική σελίδα <http://localhost/phpmyadmin> με όλους τους διαθέσιμους πίνακες της βάσης δεδομένων “tourism\_db” του διακομιστή “localhost”

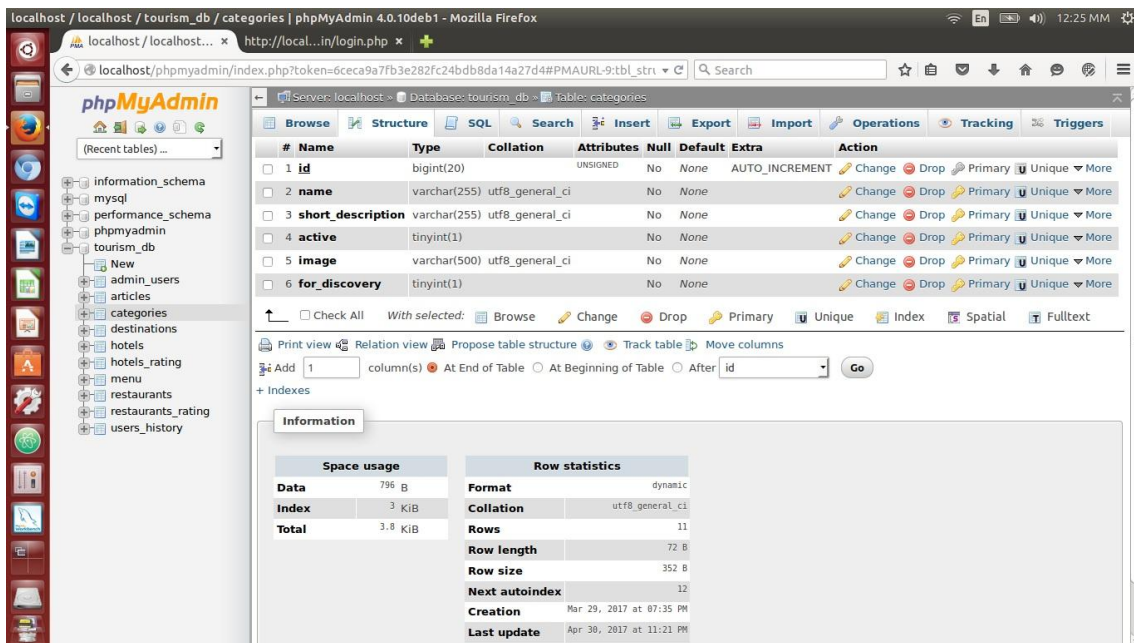




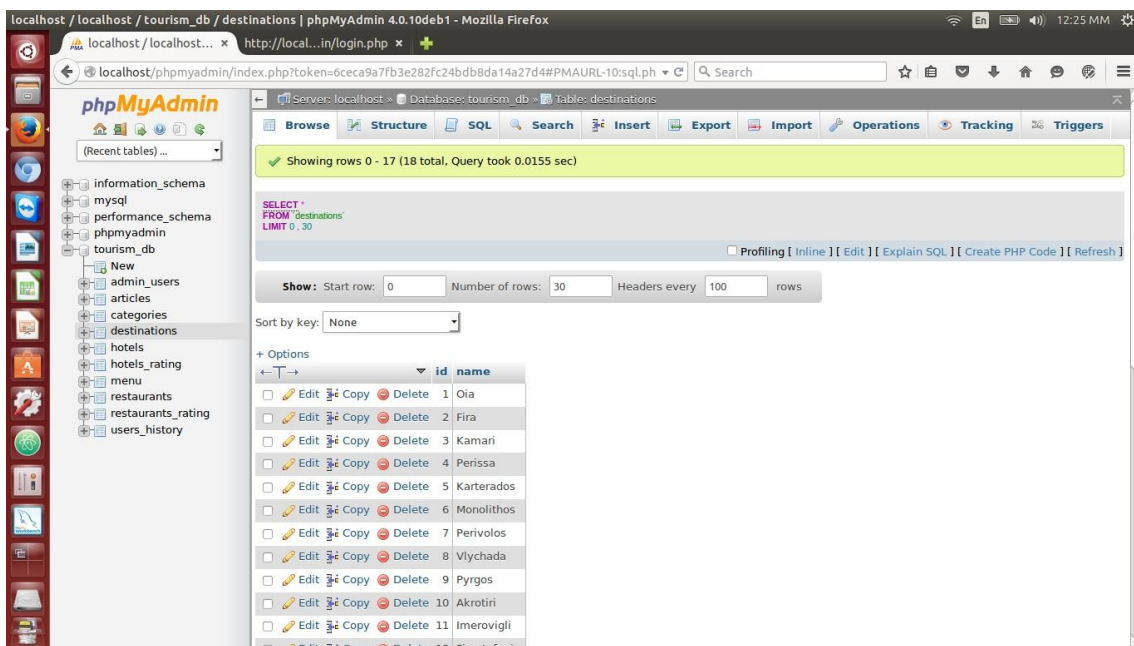
Εικόνα 8.2 Η καρτέλα «Δομή» του πίνακα “admin\_users”, με όλα τα απαραίτητα πεδία



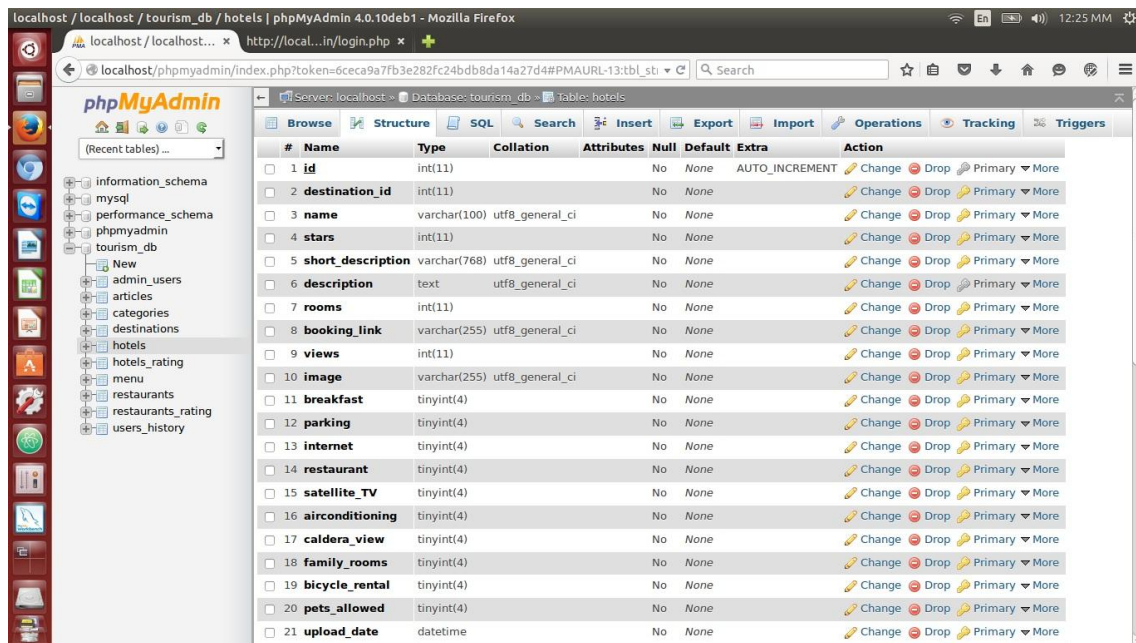
Εικόνα 8.3 Η καρτέλα «Δομή» του πίνακα “articles”



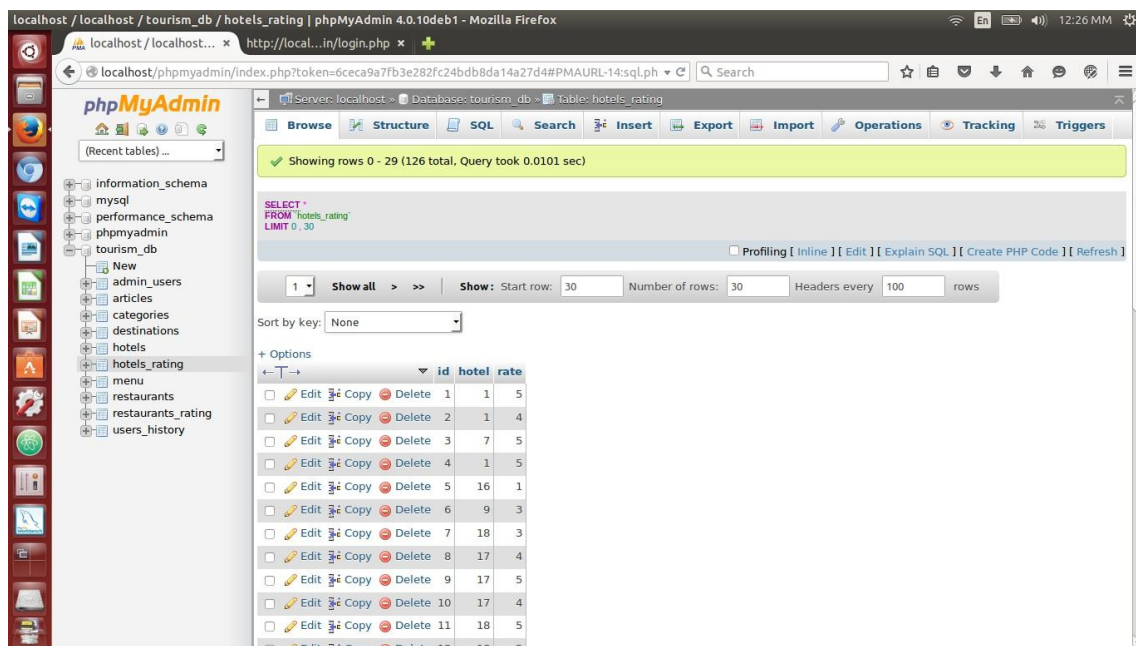
Εικόνα 8.4 Η καρτέλα «Δομή» του πίνακα “categories”



Εικόνα 8.5 Η καρτέλα «Περιήγηση» του πίνακα “destinations”

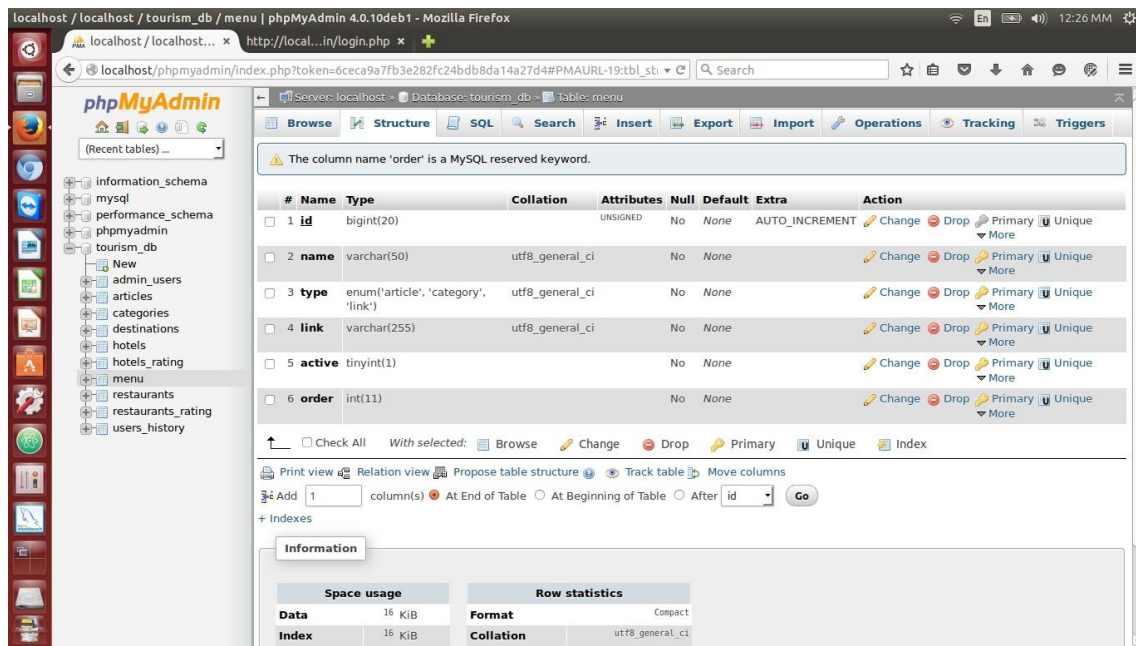


Εικόνα 8.6 Η καρτέλα «Δομή» του πίνακα “hotels”

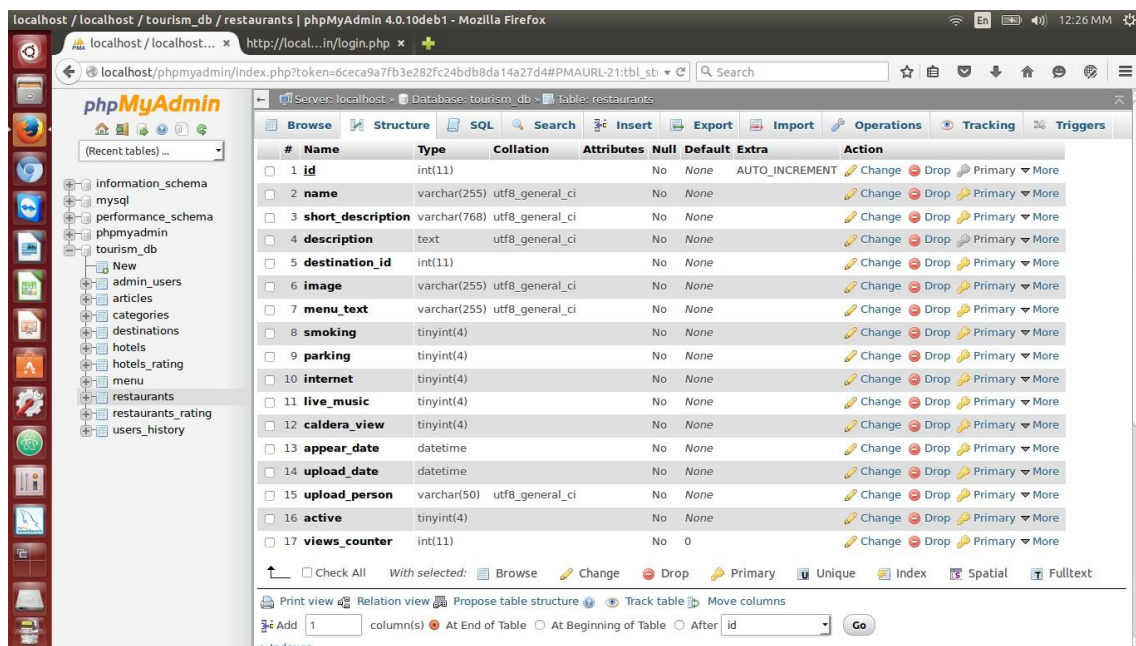


Εικόνα 8.7 Η καρτέλα «Περιήγηση» του πίνακα “hotels\_rating”

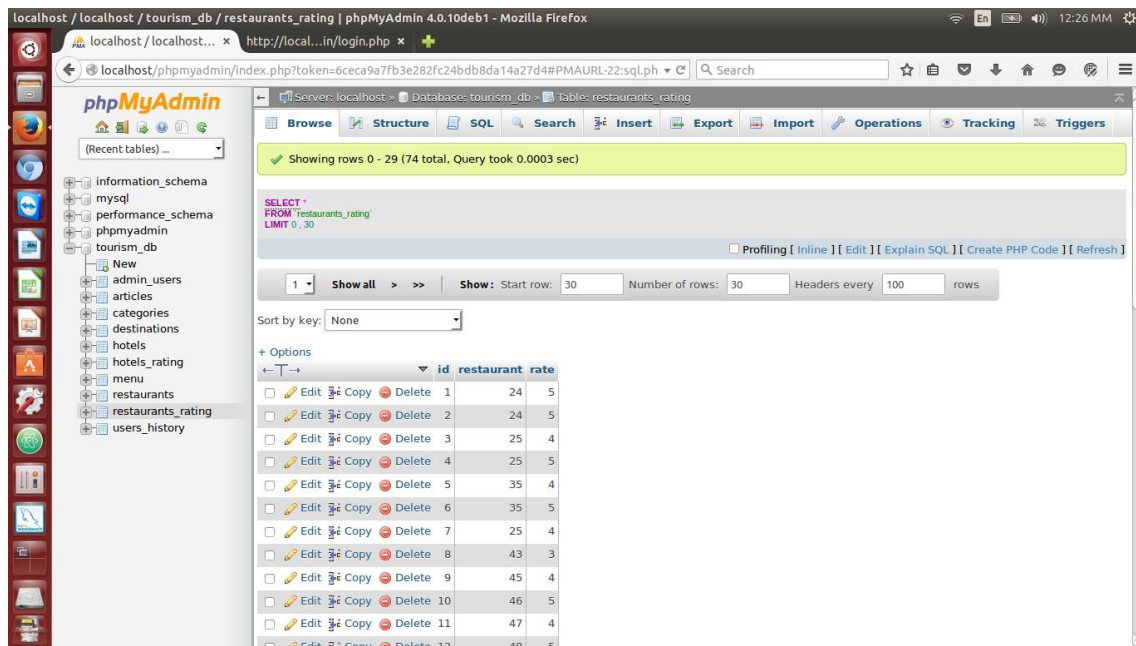




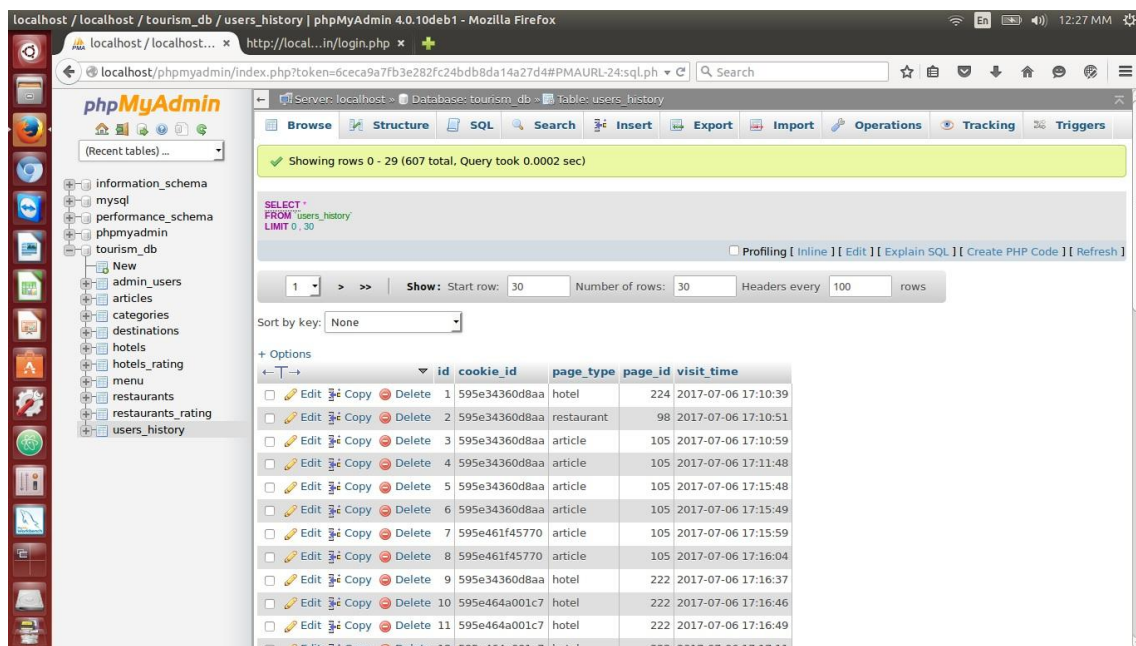
Εικόνα 8.8 Η καρτέλα «Δομή» του πίνακα “menu”



Εικόνα 8.9 Η καρτέλα «Δομή» του πίνακα “restaurants”

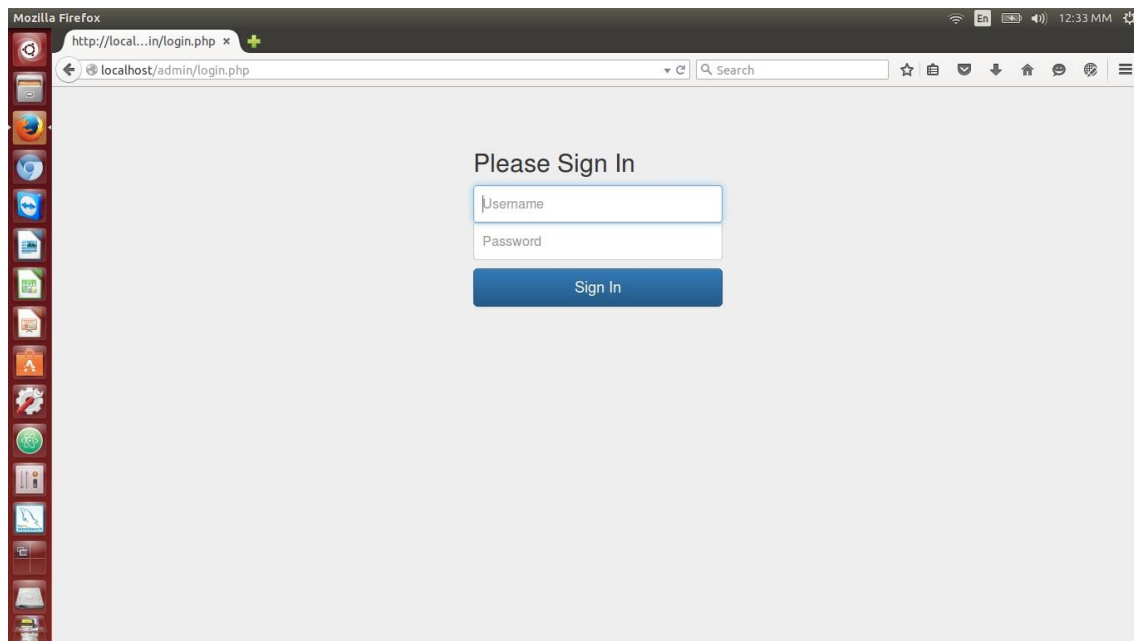


Εικόνα 8.10 Η καρτέλα «Περιήγηση» του πίνακα “restaurants\_rating”

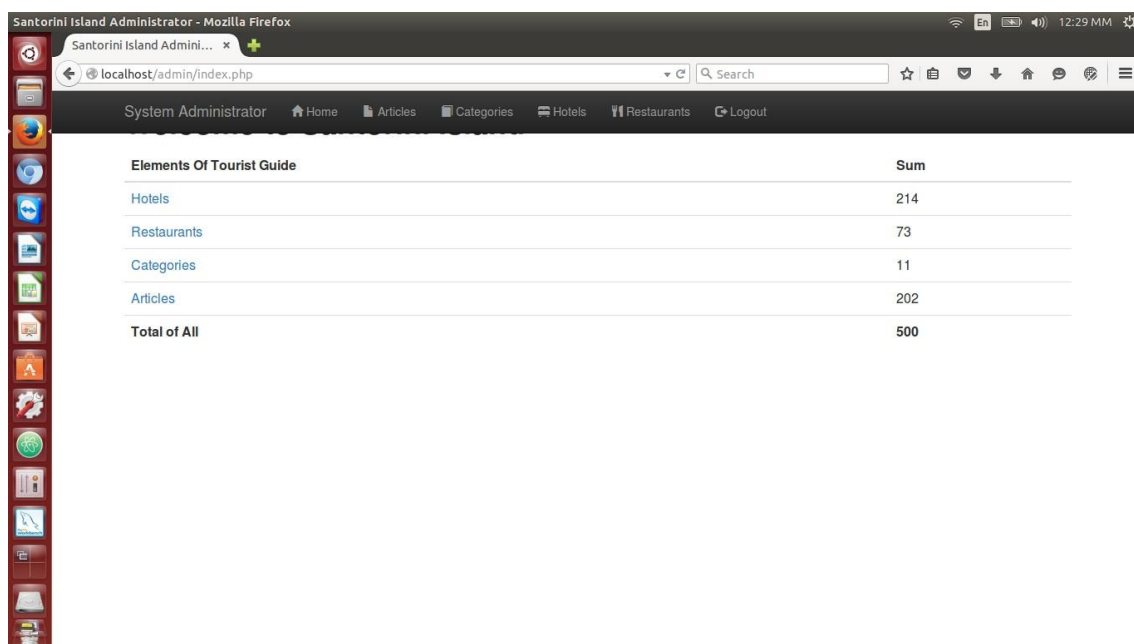


Εικόνα 8.11 Η καρτέλα «Περιήγηση» του πίνακα “users\_history”

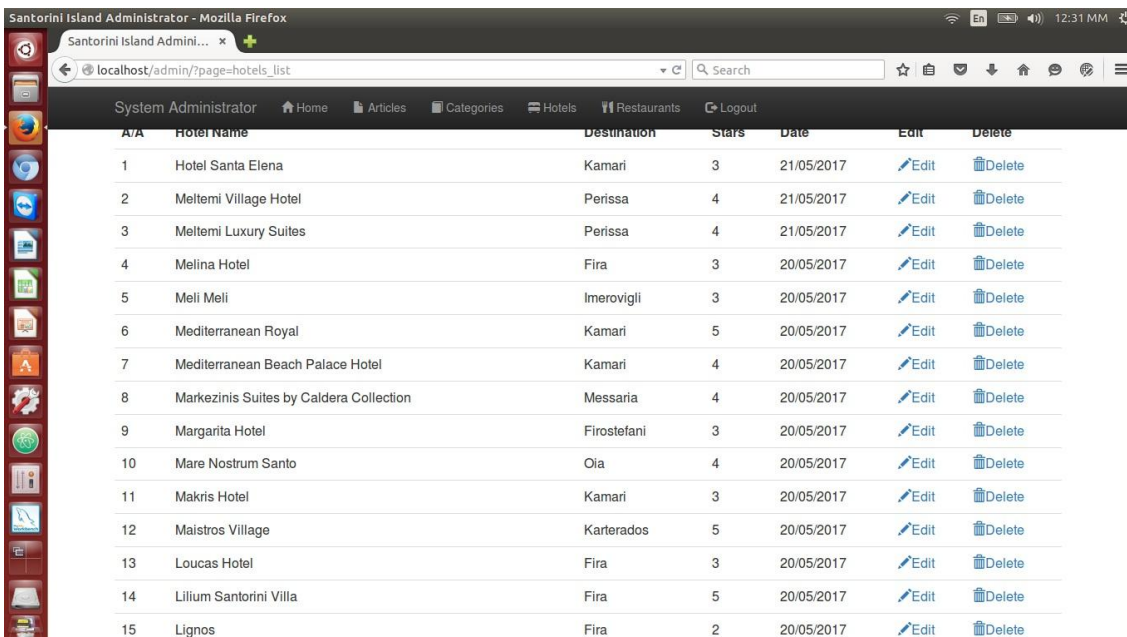




Εικόνα 8.12 Η σελίδα “Login” και “Logout” στο Σύστημα Διαχείρισης Περιεχομένου (CMS)

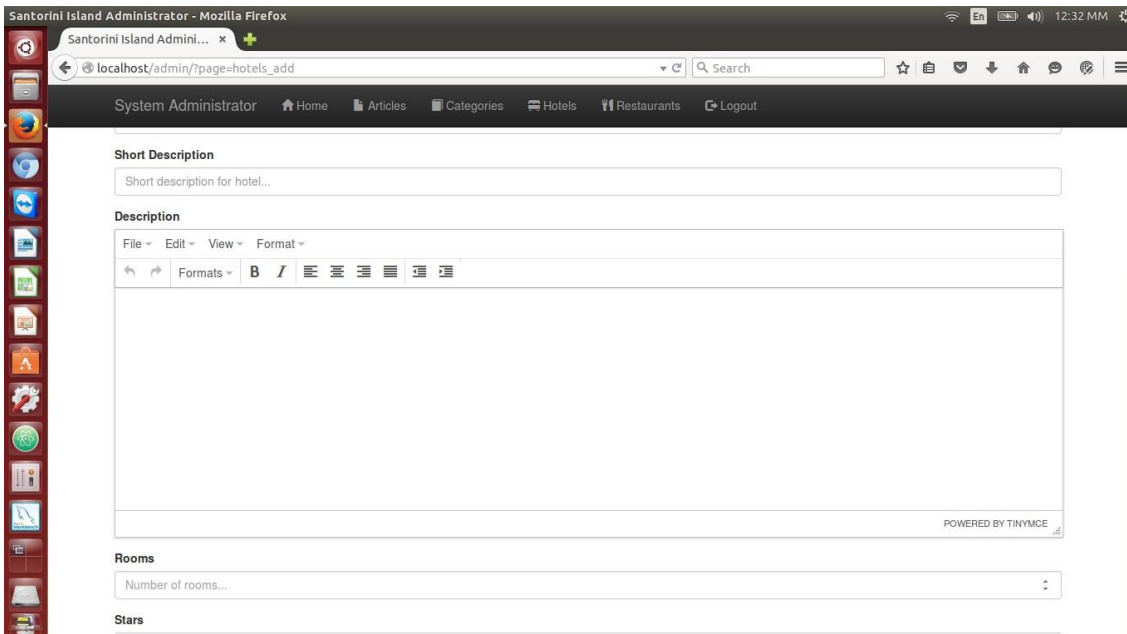


Εικόνα 8.13 Η σελίδα “Home” με το σύνολο των άρθρων σε κάθε ένα από τα στοιχεία του διαδικτυακού τουριστικού οδηγού στο Σύστημα Διαχείρισης Περιεχομένου (CMS)



ATA	Hotel Name	Destination	Stars	Date	Edit	Delete
1	Hotel Santa Elena	Kamari	3	21/05/2017	<a href="#">Edit</a>	<a href="#">Delete</a>
2	Meltemi Village Hotel	Perissa	4	21/05/2017	<a href="#">Edit</a>	<a href="#">Delete</a>
3	Meltemi Luxury Suites	Perissa	4	21/05/2017	<a href="#">Edit</a>	<a href="#">Delete</a>
4	Melina Hotel	Fira	3	20/05/2017	<a href="#">Edit</a>	<a href="#">Delete</a>
5	Meli Meli	Imerovigli	3	20/05/2017	<a href="#">Edit</a>	<a href="#">Delete</a>
6	Mediterranean Royal	Kamari	5	20/05/2017	<a href="#">Edit</a>	<a href="#">Delete</a>
7	Mediterranean Beach Palace Hotel	Kamari	4	20/05/2017	<a href="#">Edit</a>	<a href="#">Delete</a>
8	Markezinis Suites by Caldera Collection	Messaria	4	20/05/2017	<a href="#">Edit</a>	<a href="#">Delete</a>
9	Margarita Hotel	Firostefani	3	20/05/2017	<a href="#">Edit</a>	<a href="#">Delete</a>
10	Mare Nostrum Santo	Oia	4	20/05/2017	<a href="#">Edit</a>	<a href="#">Delete</a>
11	Makris Hotel	Kamari	3	20/05/2017	<a href="#">Edit</a>	<a href="#">Delete</a>
12	Maistros Village	Karterados	5	20/05/2017	<a href="#">Edit</a>	<a href="#">Delete</a>
13	Loucas Hotel	Fira	3	20/05/2017	<a href="#">Edit</a>	<a href="#">Delete</a>
14	Lilium Santorini Villa	Fira	5	20/05/2017	<a href="#">Edit</a>	<a href="#">Delete</a>
15	Lignos	Fira	2	20/05/2017	<a href="#">Edit</a>	<a href="#">Delete</a>

Εικόνα 8.14α Η σελίδα “Hotels” με τα απαραίτητα πεδία στο Σύστημα Διαχείρισης Περιεχομένου (CMS)



Short Description

Short description for hotel...

Description

File Edit View Format

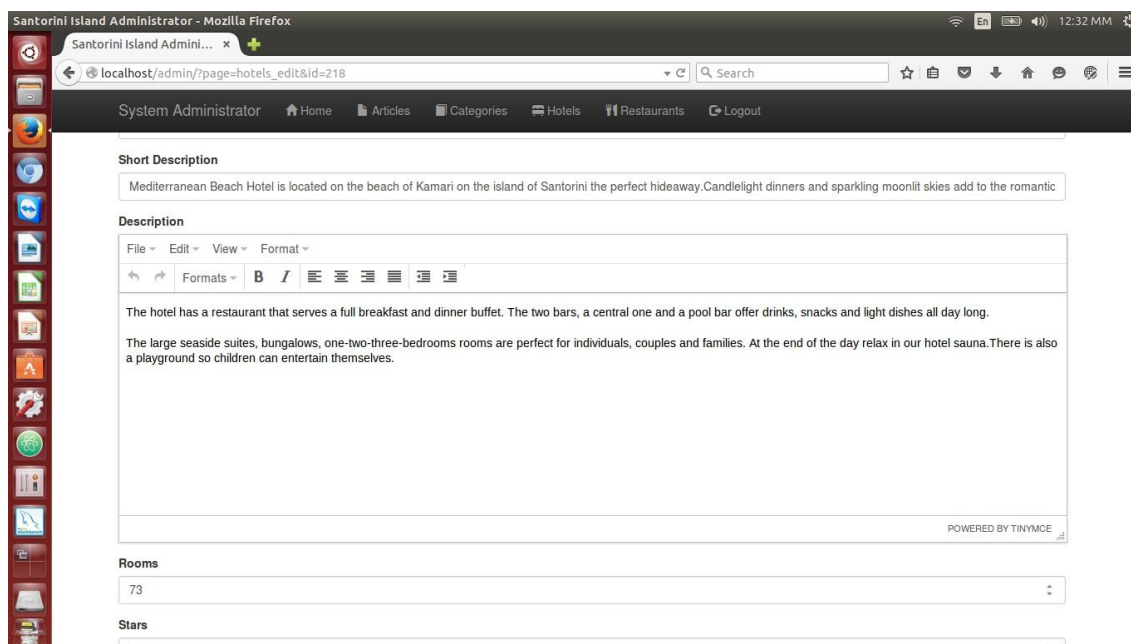
Formats B I

ROOMS

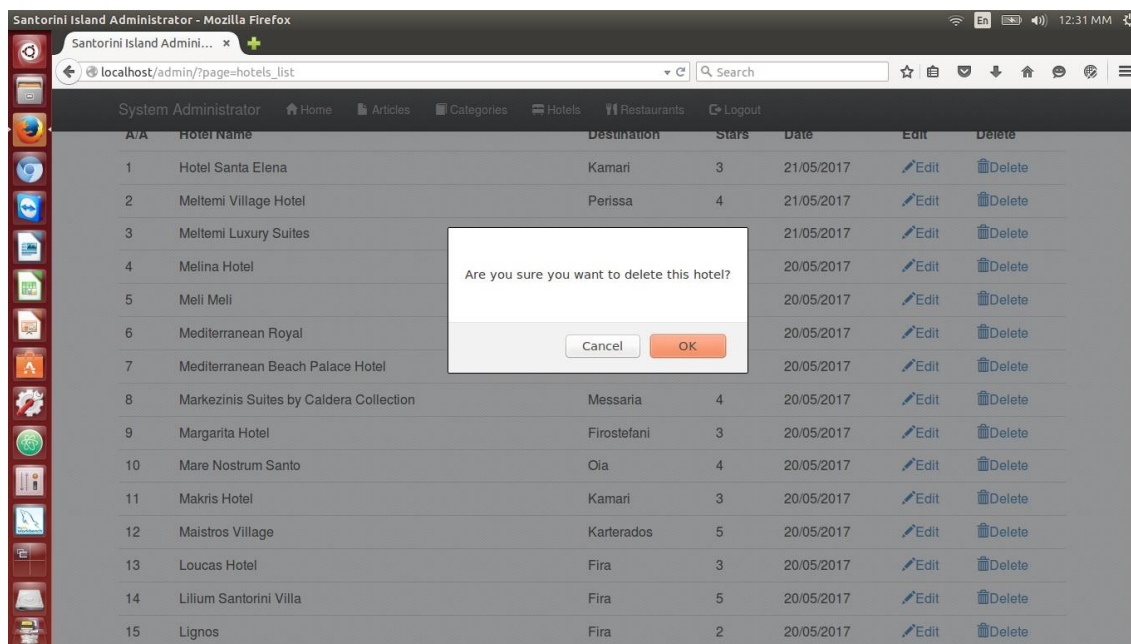
Number of rooms...

Stars

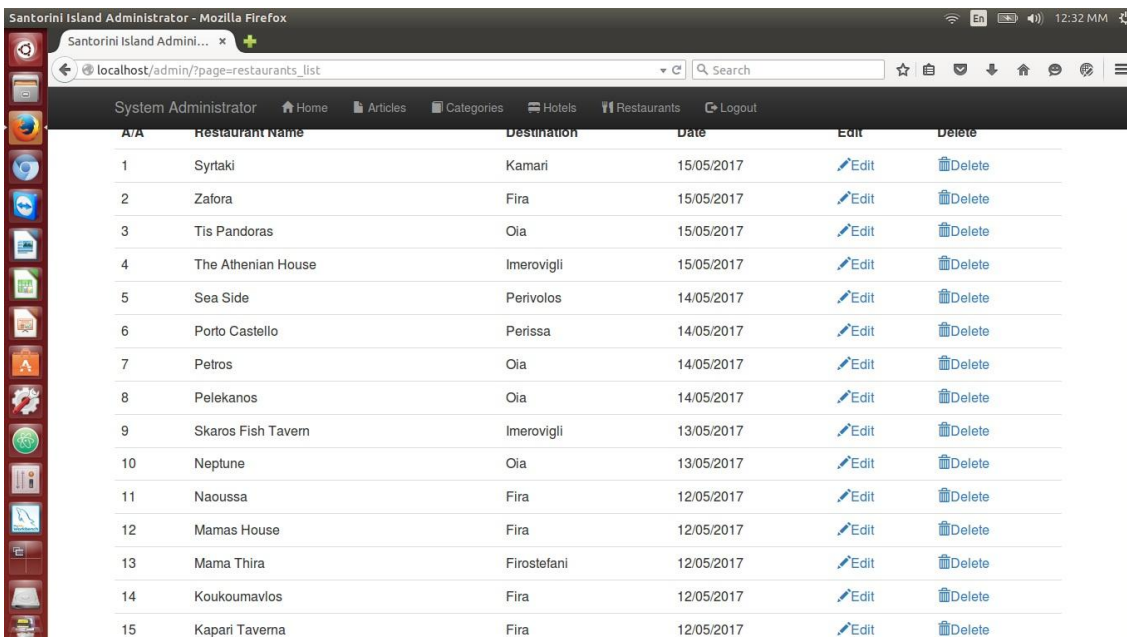
Εικόνα 8.14β Η επιλογή “Add” στη σελίδα “Hotels”



Εικόνα 8.14γ Η επιλογή “Edit” στη σελίδα “Hotels”

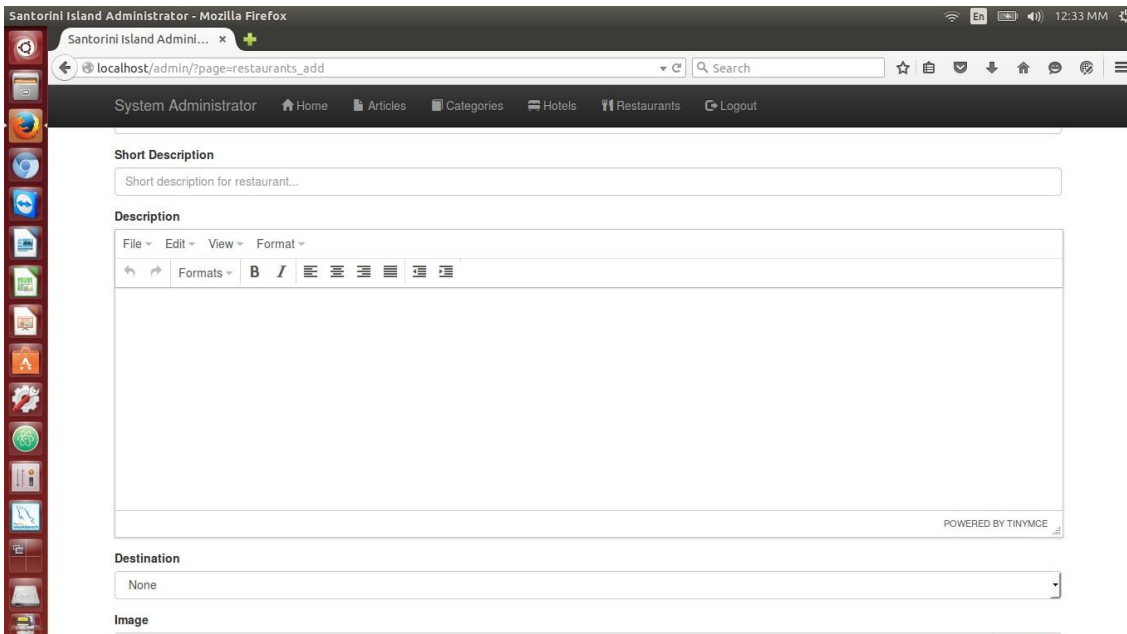


Εικόνα 8.14δ Η επιλογή “Delete” στη σελίδα “Hotels”



Α/Α	Restaurant Name	Destination	Date	Edit	Delete
1	Syrtaki	Kamari	15/05/2017	<a href="#">Edit</a>	<a href="#">Delete</a>
2	Zafora	Fira	15/05/2017	<a href="#">Edit</a>	<a href="#">Delete</a>
3	Tis Pandoras	Oia	15/05/2017	<a href="#">Edit</a>	<a href="#">Delete</a>
4	The Athenian House	Imerovigli	15/05/2017	<a href="#">Edit</a>	<a href="#">Delete</a>
5	Sea Side	Perivolos	14/05/2017	<a href="#">Edit</a>	<a href="#">Delete</a>
6	Porto Castello	Perissa	14/05/2017	<a href="#">Edit</a>	<a href="#">Delete</a>
7	Petros	Oia	14/05/2017	<a href="#">Edit</a>	<a href="#">Delete</a>
8	Pelekanos	Oia	14/05/2017	<a href="#">Edit</a>	<a href="#">Delete</a>
9	Skaros Fish Tavern	Imerovigli	13/05/2017	<a href="#">Edit</a>	<a href="#">Delete</a>
10	Neptune	Oia	13/05/2017	<a href="#">Edit</a>	<a href="#">Delete</a>
11	Naoussa	Fira	12/05/2017	<a href="#">Edit</a>	<a href="#">Delete</a>
12	Mamas House	Fira	12/05/2017	<a href="#">Edit</a>	<a href="#">Delete</a>
13	Mama Thira	Firostefani	12/05/2017	<a href="#">Edit</a>	<a href="#">Delete</a>
14	Koukoumavlos	Fira	12/05/2017	<a href="#">Edit</a>	<a href="#">Delete</a>
15	Kapari Taverna	Fira	12/05/2017	<a href="#">Edit</a>	<a href="#">Delete</a>

Εικόνα 8.15α Η σελίδα “Restaurants” με τα απαραίτητα πεδία στο Σύστημα Διαχείρισης Περιεχομένου (CMS)



Short Description

Short description for restaurant...

Description

File Edit View Format

Formats **B** *I* [List Bulleted] [List Numbered] [List Check] [List Disc]

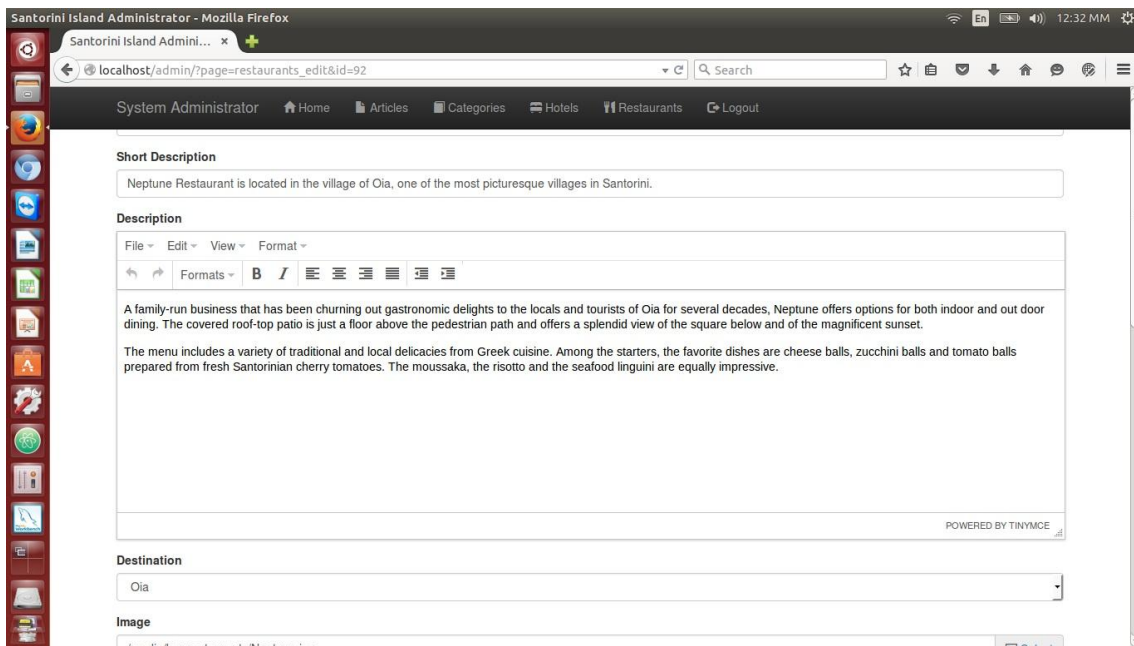
Destination

None

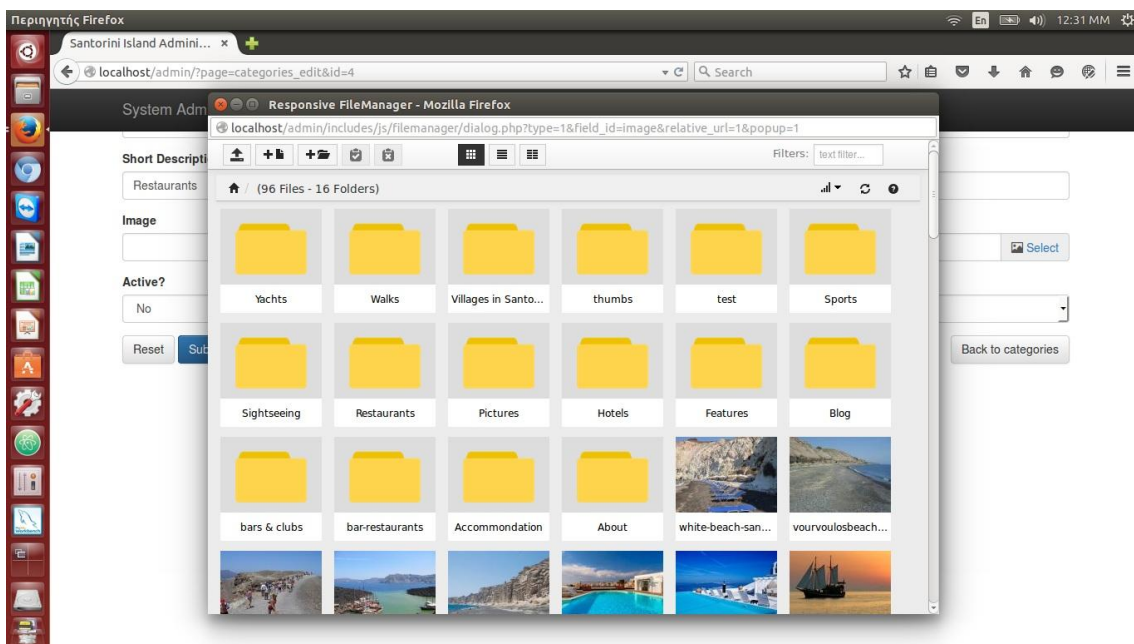
Image

POWERED BY TINYMCE

Εικόνα 8.15β Η επιλογή “Add” στη σελίδα “Restaurants”



Εικόνα 8.15 Η επιλογή “Edit” στη σελίδα “Restaurants”



Εικόνα 8.16 Η επιλογή “Select” για την εισαγωγή εικόνων στη σελίδα “Categories”



**Πίνακας 8.1 Κώδικας αρχείου login.php στο Σύστημα Διαχείρισης Περιεχομένου (CMS)**

```

<?php
// Load needed files
include "../includes/vars.php";
include "../includes/db_open.php";
include "model.php";

// Check if username and password are post parameters
$li_username = strtolower($_POST["inputUsername"]); // The strtolower() function converts a string to
lowercase. This function is binary-safe.
$li_password = $_POST["inputPassword"];

if ($li_username!=" && $li_password!=") // If not empty
{
    $admin_user = MQ("select * from admin_users where username = '". $li_username.'" and password =
    '".md5($li_password)."', "one");
    // Try to fetch the user
    if(!empty($admin_user)){ // If user exists start session
        session_start(); // Εδώ εξετάζουμε αν έχει κάνει login ο άλλος
        $_SESSION['name'] = $admin_user['name']; // System Administrator
        $_SESSION['username'] = $admin_user['username']; // admin
        header("location: index.php"); // http://localhost/admin/index.php
    } else { // Otherwise redirect to login with cleared post
        header("location: login.php");
    }
}

} else { // Show login screen
?>
<html>
<head>
    <!-- Latest compiled and minified CSS -->
    <link rel="stylesheet" href="https://maxcdn.bootstrapcdn.com/bootstrap/3.3.6/css/bootstrap.min.css"
    integrity="sha384-1q8mTJOASx8j1Au+a5WDVnPi2lkFfwwEAa8hDDdjZlpLegxhjVME1fgjWPGmkzs7"
    crossorigin="anonymous">
    <!-- Optional theme -->
    <link rel="stylesheet" href="https://maxcdn.bootstrapcdn.com/bootstrap/3.3.6/css/bootstrap-
    theme.min.css" integrity="sha384-
    fLW2N01lMqjakBkx3l/M9EahuwPsfENvV63J5ezn3uZzapt0u7EYsXMjQV+0En5r" crossorigin="anonymous">
    <!-- Latest compiled and minified JavaScript -->
    <script src="https://maxcdn.bootstrapcdn.com/bootstrap/3.3.6/js/bootstrap.min.js"
    integrity="sha384-0mSbJDEHialfmuBBQP6A4Qrprq5OVfW37PRR3j5ELqxs1yVqOtnepnHVP9aJ7x5"
    crossorigin="anonymous"></script>
    <link href="includes/login.css" rel="stylesheet">
</head>
<body>
    <div class="container">

        <form class="form-signin" action="login.php" method="post">

```

```

    <h2 class="form-signin-heading">Please Sign In</h2>
    <label for="inputUsername" class="sr-only">Username</label>
    <input type="text" id="inputUsername" name="inputUsername" class="form-control"
placeholder="Username" required autofocus>
    <label for="inputPassword" class="sr-only">Password</label>
    <input type="password" id="inputPassword" name="inputPassword" class="form-control"
placeholder="Password" required>
    <button class="btn btn-lg btn-primary btn-block" type="submit">Sign In</button>
  </form>

</div> <!-- /container -->
</body>
</html>
<?php
}
include "../includes/db_close.php"; //Close db
?>

```

---

### Πίνακας 8.2 Κώδικας αρχείου logout.php στο Σύστημα Διαχείρισης Περιεχομένου (CMS)

```

<?php
session_start();
session_destroy();
header("Location: login.php"); // Transition to login.php page again to insert the correct elements
(Redirect to login)

```

---

### Πίνακας 8.3 Κώδικας αρχείου index.php στη σελίδα "Home" του CMS

```

<h1><strong>Welcome to Santorini Island</strong></h1>

<?php
$hotels = MQ("select count(*) as num from hotels", "one");
$restaurants = MQ("select count(*) as num from restaurants", "one");
$categories = MQ("select count(*) as num from categories", "one");
$articles = MQ("select count(*) as num from articles", "one");
?>

<table class="table table-hover">
  <thead>
    <tr>
      <th><strong>Elements Of Tourist Guide</strong></th>
      <th><strong>Sum</strong></th>
    </tr>
  </thead>
  <tbody>
    <tr>
      <td><a href="/admin/?page=hotels_list">Hotels</td>
      <td><?=$hotels['num'];?></td>
    </tr>

```

```

    <tr>
      <td><a href="/admin/?page=restaurants_list">Restaurants</td>
      <td><?=$restaurants['num'];?></td>
    </tr>
    <tr>
      <td><a href="/admin/?page=categories_list">Categories</a></td>
      <td><?=$categories['num'];?></td>
    </tr>
    <tr>
      <td><a href="/admin/?page=articles_list">Articles</td>
      <td><?=$articles['num'];?></td>
    </tr>
    <tr>
      <td><strong>Total of All</strong></td>

<td><strong><?=$hotels['num']+$restaurants['num']+$categories['num']+$articles['num'];?></strong></td>
    </tr>
  </tbody>
</table>

```

#### Πίνακας 8.4α Κώδικας αρχείου hotels\_list.php στη σελίδα “Hotels” του CMS

```

<?php
// Κάνει join με τις κατηγορίες, για να μπορούμε να έχουμε και το όνομα της κατηγορίας.
// Το "select hotels.id as hotel_id" φέρνει το id από τον έναν πίνακα και το ονομάζουμε "hotel_id",
// γιατί έχουμε ίδιο όνομα και σε άλλο πίνακα. Επίσης κάνουμε left join γιατί μπορεί στα hotels κάποια
από αυτά να μην έχουν destination.
// Αν κάναμε inner join θα έβρισκε ΜΟΝΟ αυτά που έχουν ορισμένη ΚΑΙ την κατηγορία.
// Περισσότερα στη σελίδα:
http://www.codeproject.com/KB/database/Visual_SQL_Joins/Visual_SQL_JOINS_orig.jpg
$hotels_list = MQ("SELECT hotels.id as hotel_id, hotels.name as hotel_name,
  destinations.name as destination_name, appear_date, stars
  FROM `hotels`
  inner join destinations on hotels.destination_id = destinations.id ORDER BY upload_date DESC", "all");
?>
<div class="row">
  <div class="col-lg-12 col-md-12 col-sm-12">
    <a class="btn btn-primary pull-right" href="/admin/?page=hotels_add">
      <span class="glyphicon glyphicon-plus" aria-hidden="true"></span> Add</a>
    </div>
  </div>

<div class="row">
  <div class="col-lg-12 col-md-12 col-sm-12">

    <table class="table table-hover">
      <tr>
        <th>A/A</th>

```

```

        <th>Hotel Name</th>
        <th>Destination</th>

    <th>Stars</th>

        <th>Date</th>

    <th>Edit</th>
    <th>Delete</th>
    </tr>

<?php
$i = 1;
foreach ($hotels_list as $hotel) {
?>
    <tr>
        <td><?php print $i++;?></td>
        <td><?php print $hotel['hotel_name'];?></td>
        <td><?php print $hotel['destination_name'];?></td>
        <td><?php print $hotel['stars'];?></td>
        <td><?php print date("d/m/Y", strtotime($hotel['appear_date']));?></td>
        <td><a href="/admin/?page=hotels_edit&id=<?php print $hotel['hotel_id'];?>"
            <span class="glyphicon glyphicon-pencil" aria-hidden="true"></span>Edit</a></td>
        <td><a href="/admin/pages/actions/hotels_del_upd.php?id=<?php print $hotel['hotel_id'];?>"
            onclick="return confirm('Are you sure you want to delete this hotel?');"> <!-- If "yes" run the line
38 -->
            <span class="glyphicon glyphicon-trash" aria-hidden="true"></span>Delete</a></td>
    </tr>
    <?php
    }
?>
</table>
</div>
</div>

<div class="row">
    <div class="col-lg-12 col-md-12 col-sm-12">
        <a class="btn btn-primary pull-right" href="/admin/?page=hotels_add">
            <span class="glyphicon glyphicon-plus" aria-hidden="true"></span> Add</a>
        </div>
    </div>
</div>

```

#### Πίνακας 8.4β Κώδικας αρχείου hotels\_add.php στη σελίδα “Hotels” του CMS

```

<script src="//cdn.tinymce.com/4/tinymce.min.js"></script>
<script src="https://cdnjs.cloudflare.com/ajax/libs/bootstrap-datepicker/1.6.2/js/bootstrap-datepicker.min.js" type="text/javascript"></script>
<link href="https://cdnjs.cloudflare.com/ajax/libs/bootstrap-datepicker/1.6.2/css/bootstrap-datepicker.min.css" rel="stylesheet">

<script>tinymce.init({ selector:'textarea' });</script>
<div class="row">

```

```

<div class="col-lg-12 col-md-12 col-sm-12">
  <form method="post" action="/admin/pages/actions/hotels_add_upd.php">
    <div class="form-group">
      <label for="name">Name</label>
      <input type="text" class="form-control" id="name" name="name" placeholder="Hotel name...">
    </div>
    <div class="form-group">
      <label for="short_description">Short Description</label>
      <input type="text" class="form-control" id="short_description" name="short_description"
placeholder="Short description for hotel...">
    </div>
    <div class="form-group">
      <label for="description">Description</label>
      <textarea class="form-control" rows="12" id="description" name="description"></textarea>
    </div>
    <div class="form-group">
      <label for="rooms">Rooms</label>
      <input type="number" class="form-control" id="rooms" name="rooms" placeholder="Number of
rooms...">
    </div>
    <div class="form-group">
      <label for="stars">Stars</label>
      <input type="number" class="form-control" id="stars" name="stars" placeholder="Hotel stars...">
    </div>
    <div class="form-group">
      <label for="booking_link">Booking Link</label>
      <input type="text" class="form-control" id="booking_link" name="booking_link"
placeholder="Booking.com link...">
    </div>
<?php
$destinations = MQ("select * from destinations", "all");
?>
<div class="form-group">
  <label for="destination_id">Destination</label>
  <select name="destination_id" id = "destination_id" class="form-control">
    <option value="0">None</option>
    <?php foreach ($destinations as $destination) {
      ?>
      <option value="<?php echo $destination['id'];?>"><?php echo $destination['name'];?></option>
    <?php
    }
    ?>
  </select>
</div>

<div class="form-group">
  <label for="image">Image</label>
  <div class="input-group date">

```



```

    <input type="text" class="form-control" id="image" name="image">
    <div class="input-group-addon">
      <span class="glyphicon glyphicon-picture"></span>
      <a href="javascript:open_popup('includes/js/filemanager/dialog.php?
type=1&field_id=image&relative_url=1&popup=1')">Select</a>
    </div>
  </div>
</div>
</div>
<link href="http://fonts.googleapis.com/css?family=Montserrat" rel="stylesheet"> <!-- Κάνει add sto
stylesheet fonts από τη google -->
<div class="form-group">
  <label for="breakfast">Breakfast?</label>
  <select name="breakfast" id = "breakfast" class="form-control">
    <option value="0">No</option>
    <option value="1">Yes</option>
  </select>
</div>
<div class="form-group">
  <label for="parking">Free Parking?</label>
  <select name="parking" id = "parking" class="form-control">
    <option value="0">No</option>
    <option value="1">Yes</option>
  </select>
</div>
<div class="form-group">
  <label for="satellite_TV">Satellite_TV?</label>
  <select name="satellite_TV" id = "satellite_TV" class="form-control">
    <option value="0">No</option>
    <option value="1">Yes</option>
  </select>
</div>
<div class="form-group">
  <label for="airconditioning">Airconditioning?</label>
  <select name="airconditioning" id = "aircondiotioning" class="form-control">
    <option value="0">No</option>
    <option value="1">Yes</option>
  </select>
</div>
<div class="form-group">
  <label for="internet">Free WiFi?</label>
  <select name="internet" id = "internet" class="form-control">
    <option value="0">No</option>
    <option value="1">Yes</option>
  </select>
</div>
<div class="form-group">
  <label for="restaurant">Restaurant?</label>

```

```

    <select name="restaurant" id = "restaurant" class="form-control">
    <option value="0">No</option>
    <option value="1">Yes</option>
    </select>
</div>
<div class="form-group">
    <label for="caldera_view">Caldera View?</label>
    <select name="caldera_view" id = "caldera_view" class="form-control">
    <option value="0">No</option>
    <option value="1">Yes</option>
    </select>
</div>
<div class="form-group">
    <label for="family_rooms">Family Rooms?</label>
    <select name="family_rooms" id = "family_rooms" class="form-control">
    <option value="0">No</option>
    <option value="1">Yes</option>
    </select>
</div>
<div class="form-group">
    <label for="bicycle_rental">Bicycle Rental?</label>
    <select name="bicycle_rental" id = "bicycle_rental" class="form-control">
    <option value="0">No</option>
    <option value="1">Yes</option>
    </select>
</div>
<div class="form-group">
    <label for="pets_allowed">Pets Allowed?</label>
    <select name="pets_allowed" id = "pets_allowed" class="form-control">
    <option value="0">No</option>
    <option value="1">Yes</option>
    </select>
</div>

<div class="form-group">
    <label for="appear_date">Appear Date</label>
    <div class="input-group date">
        <input type="text" class="form-control datepicker"
        data-date-format="yyyy-mm-dd 00:00:00" data-provide="datepicker" id="appear_date"
name="appear_date">
        <div class="input-group-addon">
            <span class="glyphicon glyphicon-th"></span>
        </div>
    </div>
</div>

<div class="form-group">

```

```

    <label for="active">Active?</label>
    <select name="active" id = "active" class="form-control">
    <option value="0">No</option>
    <option value="1">Yes</option>
    </select>
  </div>
  <button type="reset" class="btn btn-default">Reset</button>
  <button type="submit" class="btn btn-primary">Submit</button>
</form>
</div>
</div>

<script>

$(document).ready(function() {
  $('.datepicker').datepicker({
    format: 'yyyy-mm-dd 00:00:00',
    startDate: '-3d'
  });

});

function open_popup(url)
{
  var w = 880;
  var h = 570;
  var l = Math.floor((screen.width-w)/2);
  var t = Math.floor((screen.height-h)/2);
  var win = window.open(url, 'ResponsiveFileManager', "scrollbars=1,width=" + w + ",height=" + h +
",top=" + t + ",left=" + l);
}

</script>

```

#### Πίνακας 8.4γ Κώδικας αρχείου hotels\_edit.php στη σελίδα “Hotels” του CMS

```

<script src="//cdn.tinymce.com/4/tinymce.min.js"></script>
<script src="https://cdnjs.cloudflare.com/ajax/libs/bootstrap-datepicker/1.6.2/js/bootstrap-
datepicker.min.js" type="text/javascript"></script>
<link href="https://cdnjs.cloudflare.com/ajax/libs/bootstrap-datepicker/1.6.2/css/bootstrap-
datepicker.min.css" rel="stylesheet">

<script>tinymce.init({ selector:'textarea' });</script>
<?php
$hotels = MQ("select * from hotels where id = ".$_GET['id'], "one"); // Κάνει select ένα άρθρο ("one") με το
id που του περνάμε παράμετρο
?>

```

```

<div class="row">
  <div class="col-lg-12 col-md-12 col-sm-12">
    <form method="post" action="/admin/pages/actions/hotels_edit_upd.php">
      <input type="hidden" id="id" name="id" value="<?php print $hotels['id'];?>">
      <div class="form-group">
        <label for="name">Name</label>
        <input type="text" class="form-control" id="name" name="name"
          value="<?php print $hotels['name'];?>" placeholder="Hotel name...">
      </div>
      <div class="form-group">
        <label for="short_description">Short Description</label>
        <input type="text" class="form-control" id="short_description" name="short_description"
          value="<?php print $hotels['short_description'];?>" placeholder="Short description for hotel...">
      </div>
      <div class="form-group">
        <label for="description">Description</label>
        <textarea class="form-control" rows="12" id="description" name="description"><?php print
$hotels['description'];?></textarea>
      </div>
      <div class="form-group">
        <label for="rooms">Rooms</label>
        <input type="number" class="form-control" id="rooms" name="rooms"
          value="<?php print $hotels['rooms'];?>" placeholder="Number of rooms...">
      </div>
      <div class="form-group">
        <label for="stars">Stars</label>
        <input type="number" class="form-control" id="stars" name="stars"
          value="<?php print $hotels['stars'];?>" placeholder="Hotel stars...">
      </div>
      <div class="form-group">
        <label for="booking_link">Booking Link</label>
        <input type="text" class="form-control" id="booking_link" name="booking_link"
          value="<?php print $hotels['booking_link'];?>" placeholder="Booking.com link...">
      </div>
    <?php
$destinations = MQ("select * from destinations", "all");
?>
    <div class="form-group">
      <label for="destination_id">Destination</label>
      <select name="destination_id" id="destination_id" class="form-control">
        <option value="0">None</option>
        <?php foreach ($destinations as $destination) {
          ?>
          <option value="<?php echo $destination['id'];?>"
            <?php if($destination['id']==$hotels['destination_id']) {print " selected";} ?>
            ><?php echo $destination['name'];?></option>
          <?php

```

```

    }
    ?>
</select>
</div>

<div class="form-group">
  <label for="image">Image</label>
  <div class="input-group date">
    <input type="text" class="form-control" id="image" name="image" value="<?php print
$hotels['image'];?>">
    <div class="input-group-addon">
      <span class="glyphicon glyphicon-picture"></span>
      <a href="javascript:open_popup('includes/js/filemanager/dialog.php?
type=1&field_id=image&relative_url=1&popup=1')">Select</a>
    </div>
  </div>
</div>

<link href="http://fonts.googleapis.com/css?family=Montserrat" rel="stylesheet"> <!-- Κάνει add στο
stylesheet fonts από τη google -->
<div class="form-group">
  <label for="breakfast">Breakfast?</label>
  <select name="breakfast" id = "breakfast" class="form-control">
    <option value="0" <?php if ($hotels['breakfast']==0) {print "selected";}?>>No</option>
    <option value="1" <?php if ($hotels['breakfast']==1) {print "selected";}?>>Yes</option>
  </select>
</div>
<div class="form-group">
  <label for="parking">Free Parking?</label>
  <select name="parking" id = "parking" class="form-control">
    <option value="0" <?php if ($hotels['parking']==0) {print "selected";}?>>No</option>
    <option value="1" <?php if ($hotels['parking']==1) {print "selected";}?>>Yes</option>
  </select>
</div>
<div class="form-group">
  <label for="satellite_TV">Satellite_TV?</label>
  <select name="satellite_TV" id = "satellite_TV" class="form-control">
    <option value="0" <?php if ($hotels['satellite_TV']==0) {print "selected";}?>>No</option>
    <option value="1" <?php if ($hotels['satellite_TV']==1) {print "selected";}?>>Yes</option>
  </select>
</div>
<div class="form-group">
  <label for="airconditioning">Airconditioning?</label>
  <select name="airconditioning" id = "airconditioning" class="form-control">
    <option value="0" <?php if ($hotels['airconditioning']==0) {print "selected";}?>>No</option>
    <option value="1" <?php if ($hotels['airconditioning']==1) {print "selected";}?>>Yes</option>
  </select>

```



```
</div>
<div class="form-group">
  <label for="internet">Free WiFi?</label>
  <select name="internet" id = "internet" class="form-control">
    <option value="0" <?php if ($hotels['internet']==0) {print "selected";}?>>No</option>
    <option value="1" <?php if ($hotels['internet']==1) {print "selected";}?>>Yes</option>
  </select>
</div>
<div class="form-group">
  <label for="restaurant">Restaurant?</label>
  <select name="restaurant" id = "restaurant" class="form-control">
    <option value="0" <?php if ($hotels['restaurant']==0) {print "selected";}?>>No</option>
    <option value="1" <?php if ($hotels['restaurant']==1) {print "selected";}?>>Yes</option>
  </select>
</div>
<div class="form-group">
  <label for="caldera_view">Caldera View?</label>
  <select name="caldera_view" id = "caldera_view" class="form-control">
    <option value="0" <?php if ($hotels['caldera_view']==0) {print "selected";}?>>No</option>
    <option value="1" <?php if ($hotels['caldera_view']==1) {print "selected";}?>>Yes</option>
  </select>
</div>
<div class="form-group">
  <label for="family_rooms">Family Rooms?</label>
  <select name="family_rooms" id = "family_rooms" class="form-control">
    <option value="0" <?php if ($hotels['family_rooms']==0) {print "selected";}?>>No</option>
    <option value="1" <?php if ($hotels['family_rooms']==1) {print "selected";}?>>Yes</option>
  </select>
</div>
<div class="form-group">
  <label for="bicycle_rental">Bicycle Rental?</label>
  <select name="bicycle_rental" id = "bicycle_rental" class="form-control">
    <option value="0" <?php if ($hotels['bicycle_rental']==0) {print "selected";}?>>No</option>
    <option value="1" <?php if ($hotels['bicycle_rental']==1) {print "selected";}?>>Yes</option>
  </select>
</div>
<div class="form-group">
  <label for="pets_allowed">Pets Allowed?</label>
  <select name="pets_allowed" id = "pets_allowed" class="form-control">
    <option value="0" <?php if ($hotels['pets_allowed']==0) {print "selected";}?>>No</option>
    <option value="1" <?php if ($hotels['pets_allowed']==1) {print "selected";}?>>Yes</option>
  </select>
</div>
<div class="form-group">
  <label for="input_upload_person">Upload Person</label>
  <input type="text" class="form-control" id="upload_person" name="upload_person">
```

```

    value = "<?php print $hotels['upload_person'];?>" disabled="true">
</div>

<div class="form-group">
  <label for="input_upload_date">Upload Date</label>
  <input type="text" class="form-control" id="upload_date" name="upload_date"
  value = "<?php print $hotels['upload_date'];?>" disabled="true">
</div>

<div class="form-group">
  <label for="appear_date">Appear Date</label>
  <div class="input-group date">
    <input type="text" class="form-control datepicker"
    data-date-format="yyyy-mm-dd 00:00:00" data-provide="datepicker"
    id="appear_date" name="appear_date" value="<?php echo $hotels['appear_date'];?>">
    <div class="input-group-addon">
      <span class="glyphicon glyphicon-th"></span>
    </div>
  </div>
</div>

<div class="form-group">
  <label for="active">Active?</label>
  <select name="active" id = "active" class="form-control">
    <option value="0" <?php if ($hotels['active']==0) {print "selected";}?>>No</option>
    <option value="1" <?php if ($hotels['active']==1) {print "selected";}?>>Yes</option>
  </select>
</div>
  <button type="reset" class="btn btn-default">Reset</button>
  <button type="submit" class="btn btn-primary">Submit</button>
</form>
</div>
</div>

<script>

$(document).ready(function() {
  $('.datepicker').datepicker({
    format: 'yyyy-mm-dd 00:00:00',
    startDate: '-3d'
  });

});

function open_popup(url)
{

```

```
var w = 880;
var h = 570;
var l = Math.floor((screen.width-w)/2);
var t = Math.floor((screen.height-h)/2);
var win = window.open(url, 'ResponsiveFileManager', "scrollbars=1,width=" + w + ",height=" + h +
",top=" + t + ",left=" + l);
}

</script>
```