

ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΠΕΙΡΑΙΩΣ  
ΤΜΗΜΑ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΚΗΣ



ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ  
ΠΡΟΗΓΜΕΝΑ ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΚΗΣ  
ΚΑΤΕΥΘΥΝΣΗ ΣΥΣΤΗΜΑΤΩΝ ΥΠΟΣΤΗΡΙΞΗΣ ΑΠΟΦΑΣΕΩΝ

Επιβλέπων: Βίρβου Μαρία

Διπλωματική εργασία

E-learning με χρήση recommendation συστημάτων

Επιμέλεια Εργασίας

Κολιαδήμα Ιωάννα(ΜΠΣΠ / 10032)

*Πειραιάς, 2013*



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

### Μεταπτυχιακή Διατριβή

	<b>E-learning με χρήση recommendation συστημάτων</b>
Τίτλος Διατριβής	
Όνοματεπώνυμο Φοιτητή	Ιωάννα Κολιαδήμα
Πατρώνυμο	Χρήστος
Αριθμός Μητρώου	ΜΠΠΛ/ 10032
Επιβλέπων	<b>Βίβρου Μαρία</b>

Ημερομηνία Παράδοση Ιανουάριος 2013

ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΠΕΙΡΑΙΩΣ

Τριμελής Εξεταστική Επιτροπή

(υπογραφή)

Βίβρου Μαρία  
Καθηγήτρια

(υπογραφή)

Τσιχτιζής Γεώργιος  
Καθηγητής

(υπογραφή)

Φούντας Ευάγγελος  
Καθηγητής

*Αφιερωμένη στον πολυαγαπημένο μου πατέρα Χρήστο, που με βοήθησε και με στήριξε με όλες του τις δυνάμεις σε κάθε μου βήμα πριν φύγει από τη ζωή.*

**ΕΥΧΑΡΙΣΤΙΕΣ**

Η παρούσα διπλωματική μελέτη εκπονήθηκε από την Κολιαδήμα Ιωάννα του μεταπτυχιακού Τμήματος Πληροφορικής και συγκεκριμένα στα «Προηγμένα Συστήματα Πληροφορικής» στο Πανεπιστήμιο Πειραιώς.

Στον κύριο Αλέπη Ευθύμιο οφείλω τις θερμές μου ευχαριστίες για την καθοδήγηση, τη συμπαράσταση και την υποστήριξη του καθ'όλη τη διάρκεια διεκπεραίωσης της παρούσας διπλωματικής εργασίας.

Ιδιαίτερες ευχαριστίες θα ήθελα να απευθύνω στην δρ. Βίβρου Μαρία για την πολύτιμη βοήθειά της και την συμπαράστασή της στην ολοκλήρωση της παρούσας διπλωματικής εργασίας.

Τέλος, ευχαριστώ από καρδιάς τη μητέρα μου και τα αδέρφιά μου, για τη συνεχή συμπαράσταση, την αγάπη και την κατανόηση που έδειξαν όλο αυτόν τον καιρό.

## Περιεχόμενα

<b>Κεφάλαιο 1</b> .....	<b>10</b>
1.1 Abstract .....	10
1.2 Περίληψη .....	10
1.3 Εισαγωγή .....	10
<b>Κεφάλαιο 2</b> .....	<b>12</b>
2.1 Recommendation συστήματα .....	12
2.2 Χρήση των Recommendation συστημάτων .....	12
2.3 Η ηλεκτρονική μάθηση και recommendation συστήματα .....	13
2.4 Βασικά στοιχεία ενός RS.....	13
2.4.1 Η είσοδος .....	13
2.4.2 Η έξοδος.....	15
2.4.3 Η μέθοδος.....	16
2.2.5 Ο τρόπος αποστολής.....	17
2.5 Τα οφέλη των recommendation συστημάτων.....	17
2.6 Σχετικές επιστημονικές περιοχές .....	18
2.7 Προσεγγίσεις –Αλγόριθμοι υλοποίησης .....	18
2.8 Η Διαδικασία Εξατομίκευσης στην Ηλεκτρονική Μάθηση.....	21
2.9 Συστήματα δημιουργίας συστάσεων.....	22
2.9.1 Τεστ προσωπικότητας Big Five.....	27
2.10 Συστήματα δημιουργίας συστάσεων e-learning.....	28
2.11 Παραγωγή των συστάσεων, αξιολόγηση και αναπαράστασή τους .....	30
2.12 Ενοποίηση των οντολογικών και των Usage Mining δεδομένων .....	30
2.13 Κατηγοριοποίηση των χρηστών .....	31
2.14 Παραγωγή των συστάσεων.....	31
<b>Κεφάλαιο 3</b> .....	<b>34</b>
Κατασκευή e-learning με χρήση recommendation .....	34
3.1 Ορισμός του προβλήματος.....	34
3.2 Διαγράμματα Περιπτώσεων Χρήσης (Use Case Diagrams).....	35
3.2 Διαγράμματα των πινάκων της βάσης δεδομένων του e-learning .....	38

3.3 Ανάλυση Πινάκων.....	38
<b>Κεφάλαιο 4 .....</b>	<b>40</b>
4.1. «Κατασκευή e-learning» .....	40
4.1.1 Τεχνολογίες που χρησιμοποιήθηκαν κατά τη δημιουργία του site.....	40
4.1.2 Η γλώσσα προγραμματισμού php .....	40
4.1.3 Ιστορικά - Πως δημιουργήθηκε η γλώσσα προγραμματισμού php και πως λειτουργεί σήμερα;.....	40
4.1.4 Το XAMPP .....	41
4.1.5 Τι είναι το phpMyAdmin; .....	42
4.2 Τι είναι η MySQL;.....	43
4.3 Τι είναι ο Τοπικός Server Apache; .....	44
4.4 Φόρμα Εισόδου Login Χρήστη .....	44
4.5 Φόρμα Εισόδου Εισαγωγής.....	45
4.5.1 Αναδυόμενη λίστα επαγγελματών.....	47
4.5.2 Αναδυόμενη λίστα Σπουδές.....	47
4.5.3 Αναδυόμενη λίστα Ηλικία .....	48
4.5.4 Αναδυόμενη λίστα Γλώσσα.....	49
4.6 Εμφάνιση φόρμας Βασικό menu .....	49
4.7 Φόρμα Αρχικής Εμφάνισης Καταλόγου μαθημάτων .....	50
4.8 Φόρμα Εγγεγραμμένα μαθήματα .....	54
4.9 Φόρμα εισαγωγής του Διαχειριστή του συστήματος .....	54
4.9.1 Φόρμα εισαγωγής του Διαχειριστή του συστήματος «Σπουδές» .....	55
4.9.2 Φόρμα εισαγωγής του Διαχειριστή του συστήματος «Επάγγελμα» .....	55
4.9.3 Φόρμα εισαγωγής του Διαχειριστή του συστήματος «Μαθήματα» .....	56
4.9.4 Φόρμα εισαγωγής του Διαχειριστή του συστήματος «Ηλικία» .....	56
4.9.5 Φόρμα εισαγωγής του Διαχειριστή του συστήματος «Ξένη Γλώσσα» .....	57
4.9.5 Φόρμα εισαγωγής του Διαχειριστή του συστήματος «Επιτυχή μαθήματα» 57	
<b>Κεφάλαιο 5 .....</b>	<b>59</b>
Συμπεράσματα και μελλοντικές επεκτάσεις.....	59
<b>Βιβλιογραφία .....</b>	<b>61</b>
<b>Διεθνής βιβλιογραφία .....</b>	<b>62</b>
<b>Παράρτημα Α .....</b>	<b>65</b>

Οδηγίες εγκατάστασης e-learning.....	65
<b>Παράρτημα Β .....</b>	<b>67</b>
Οδηγίες προς τον χρήστη «Διαχειριστής» .....	67
Αρχική Οθόνη.....	67
Φόρμα Εισαγωγής «Σπουδές».....	67
Φόρμα διόρθωσης «Σπουδές».....	68
Φόρμα Εισαγωγής «Επάγγελμα» .....	68
Φόρμα εισαγωγής «Ηλικία» .....	69
Φόρμα Διόρθωση Εισαγωγής «Ηλικία» .....	70
Φόρμα μαθημάτων .....	70
Φόρμα Διόρθωση μαθημάτων .....	70
Φόρμα Εισαγωγής «Ξένη γλώσσα» .....	71
Φόρμα Εισαγωγής «Επιτυχή μαθήματα» .....	71
<b>Παράρτημα Γ.....</b>	<b>72</b>
Οδηγίες προς του χρήστες «Σπουδαστές» .....	72
Φόρμα Εισόδου – Εγγραφής Χρήστη.....	72
Φόρμα Εισόδου – Login .....	73
Αρχική Εμφάνιση Καταλόγου.....	74
Εμφάνιση φόρμας Εγγεγραμμένων Μαθημάτων .....	75
<b>Παράρτημα Δ .....</b>	<b>75</b>
Παράρτημα 1. Κώδικας Υλοποίησης login .....	75
Παράρτημα 2. Κώδικας υλοποίησης εγγραφής εισόδου νέου χρήστη.....	76
Παράρτημα 3. Κώδικας υλοποίησης Εγγεγραμμένα μαθήματα .....	78
Παράρτημα 4. Κώδικας υλοποίησης Φόρμα εισαγωγής του Διαχειριστή του συστήματος «Σπουδές» .....	79
Παράρτημα 5. Κώδικας υλοποίησης Φόρμα εισαγωγής του Διαχειριστή του συστήματος «Επάγγελμα».....	83
Παράρτημα 6. Κώδικας υλοποίησης Φόρμα εισαγωγής του Διαχειριστή του συστήματος «Μαθήματα» .....	86
Παράρτημα 7. Κώδικας υλοποίησης Φόρμα εισαγωγής του Διαχειριστή του συστήματος «Ηλικία» .....	91
Παράρτημα 8. Κώδικας υλοποίησης Φόρμα εισαγωγής του Διαχειριστή του συστήματος «Ξένη Γλώσσα» .....	94



Παράρτημα 9. Κώδικας υλοποίησης Φόρμα εισαγωγής του Διαχειριστή του  
συστήματος «Επιτυχή μαθήματα» ..... 96

ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΠΕΙΡΑΙΩΣ

## Κεφάλαιο 1

### 1.1 Abstract

Recommender systems are widely used in many areas, especially in ecommerce. Recently, they are also applied in e-learning for recommending learning objects to students - users. Recommender systems apply knowledge discovery techniques to the problem of making personalized product recommendations during a live customer interaction. These systems, especially the k-nearest neighbor and collaborative filtering based ones, are achieving widespread success in E-commerce and e-learning. The goal of a Recommender System is to generate meaningful recommendations to a collection of users for items or products or education data that might interest them.

This paper aims to study problems of both systems that contain "hidden knowledge" and e-learning applications and focuses on improving the quality and the efficiency of services provided to end users.

At first we study the problem of producing recommendations using an e-learning platform. The proposed hybrid approach aims to produce effective recommendations for potential users of an online e-learning application.

The knowledge for the users and the products are derived from usage data, educational level, specialty, age, language skills, courses, age of registered users.

### 1.2 Περίληψη

Τα συστήματα συστάσεων χρησιμοποιούνται ευρέως σε πολλούς τομείς, ιδιαίτερα στο ηλεκτρονικό εμπόριο. Πρόσφατα, έχουν εφαρμοσθεί σε εφαρμογές e-learning για τη παραγωγή συστάσεων με βάση τα μαθησιακά αντικείμενα για τους μαθητές - χρήστες. Τα συστήματα συστάσεων εφαρμόζουν τεχνικές ανακάλυψης γνώσης στο πρόβλημα κατά το οποίο δημιουργούνται συστάσεις προσωποποιημένες σύμφωνα με κάθε πελάτη για τα προϊόντα που προσφέρονται κατά τη διάρκεια της ζωντανής αλληλεπίδρασης του χρήστη με το σύστημα. Τα συστήματα αυτά, ιδιαίτερα αυτά που βασίζονται στο φιλτράρισμα του k-κοντινότερου γείτονα και το συνεργατικό φιλτράρισμα, κατάφεραν να έχουν μια διαδεδομένη επιτυχία στο ηλεκτρονικό εμπόριο και την ηλεκτρονική μάθηση. Ο στόχος ενός συστήματος συστάσεων είναι να δημιουργήσει ουσιαστικές συστάσεις για ένα σύνολο χρηστών για τα στοιχεία ή τα προϊόντα ή τα δεδομένα εκπαίδευσης που μπορεί να τους ενδιαφέρουν.

Η παρούσα εργασία έχει στόχο τη μελέτη προβλημάτων «κρυμμένης γνώσης» από συστήματα και εφαρμογές ηλεκτρονικής μάθησης με κύριο στόχο τη βελτίωση της ποιότητας και της απόδοσης των παρεχόμενων υπηρεσιών προς τους τελικούς χρήστες. Στην αρχή μελετάται το πρόβλημα της παραγωγής προτάσεων σε μια εφαρμογή ηλεκτρονικού e-learning. Η προτεινόμενη υβριδική προσέγγιση στοχεύει στην παραγωγή αποτελεσματικών συστάσεων για τους υποψήφιους χρήστες μιας online εφαρμογής e-learning που παρέχει τη δυνατότητα ηλεκτρονικής μάθησης.

Η γνώση για τους χρήστες και τα προϊόντα προκύπτει από τα δεδομένα χρήσης, *επίπεδο εκπαίδευσης, ειδικότητα, ηλικία, γνώσεις ξένων γλωσσών, μαθήματα, ηλικία των εγγεγραμμένων χρηστών.*

### 1.3 Εισαγωγή

Σήμερα όλο και περισσότερο, είναι αναγκαίο να κάνουμε επιλογές και να παίρνουμε αποφάσεις, χωρίς να έχουμε επαρκή γνώση ή προσωπική εμπειρία ως προς τις εναλλακτικές λύσεις. Καθημερινά για να πάρουμε αποφάσεις στηριζόμαστε σε συστάσεις άλλων ανθρώπων, είτε επίσημες, αξιοποιώντας τα αποτελέσματα μίας έρευνας για την αξιολόγηση e-learning, είτε ανεπίσημες, εκφράζοντας προφορικά μία άποψη (π.χ άποψη ενός σπουδαστή για ένα μάθημα e-learning).

Τα recommendation συστήματα εξυπηρετούν αυτήν τη διαδικασία, και ένας σημαντικός λόγος για τον οποίο δημιουργήθηκαν και συνέχεια εξελίσσονται είναι για να διευκολύνουν τους καταναλωτές να αγοράζουν προϊόντα και υπηρεσίες από ηλεκτρονικές αγορές.

Όσο περισσότερα προϊόντα υπάρχουν, τόσο πιο δύσκολο είναι για τον καταναλωτή να αποφασίσει ποιο ικανοποιεί τις ανάγκες του, και εδώ ακριβώς έρχονται τα συστήματα σύστασης στον τομέα των ηλεκτρονικών αγορών, ώστε να διευκολύνουν την κατάσταση.

Θα μπορούσαμε να διαχωρίσουμε τα συστήματα σύστασης σε δύο βασικές προσεγγίσεις. Η μία προσέγγιση είναι κοινωνικά προσανατολισμένα, δηλαδή παρέχει συστάσεις βασισμένες στη γνώμη άλλων ανθρώπων ενώ η άλλη όπου χρησιμοποιεί αντικειμενικότερα κριτήρια ώστε να προβεί σε προτάσεις, όπως π.χ. συσχετίσεις μεταξύ αντικειμένων και σε πολλές περιπτώσεις εξέταση των χαρακτηριστικών τους. Τέλος, υπάρχουν και συστήματα που ενσωματώνουν και συνδυάζουν και τους δύο παραπάνω τρόπους.

Η λειτουργία των συστημάτων σύστασης βασίζεται σε διάφορες τεχνικές και ουσιαστικά στην εύρεση των ομοιοτήτων μεταξύ των χρηστών ή των παρεχόμενων προϊόντων και υπηρεσιών, μία διαδικασία την οποία αναλαμβάνουν τα μέτρα ομοιότητας. Στις περιπτώσεις των κοινωνικών δικτύων, γίνεται η υπόθεση ότι για να έχει μία σύσταση όσο το δυνατόν περισσότερες πιθανότητες να είναι επιτυχημένη, πρέπει να βασίζεται σε απόψεις πελατών με παρόμοιες προτιμήσεις ως προς το χρήστη αναφοράς. Στις περιπτώσεις e-learning εύρεση ομοιοτήτων, επικεντρώνεται στα χαρακτηριστικά των σπουδαστών. Στη δεύτερη κατηγορία συστημάτων, η εύρεση ομοιοτήτων είναι πιο άμεση, και επικεντρώνεται στα χαρακτηριστικά και τις ιδιότητες των μαθημάτων. Σε κάθε περίπτωση πάντως, η ομοιότητα έχει ρόλο κλειδί στην υλοποίηση συστημάτων σύστασης και τα μέτρα ομοιότητας που μπορούν να χρησιμοποιηθούν είναι πολλών και διαφόρων ειδών.

Στα πλαίσια της πτυχιακής αυτής εργασίας, αναπτύσσεται ένα σύστημα σύστασης, του οποίου η λειτουργία θα είναι βασισμένη στο προσωπικό profil του χρήστη και στην ομοιότητα των μαθητών. Αυτό σημαίνει ότι για να προβεί σε συστάσεις, κάνει χρήση ενός μέτρου ομοιότητας, το οποίο δέχεται ως εισόδους τα δημογραφικά στοιχεία του μαθητή εκτελεί τους απαραίτητους υπολογισμούς και επιστρέφει τα κοντινότερα μαθήματα.

Για τον υπολογισμό της ομοιότητας χρησιμοποιείται η ευκλείδεια απόσταση με βάρη, η οποία ανήκει στα γεωμετρικά μέτρα ομοιότητας. Τα μέτρα αυτής της κατηγορίας ορίζουν την ομοιότητα ως αντιστρόφως ανάλογη της απόστασης, και άρα τα κοντινότερα μαθήματα και χρήστες είναι αυτά με τις μικρότερες αποστάσεις από το προϊόν αναφοράς. Η ύπαρξη βαρών εξυπηρετεί την απόδοση διαφορετικής σημασίας στο κάθε χαρακτηριστικό, καθορίζοντας τη συμβολή του στο τελικό αποτέλεσμα. Ο υπολογισμός της απόστασης υλοποιείται ως μία συνάρτηση ανεξάρτητη από την βάση δεδομένων.

Επιπλέον, επειδή τα χαρακτηριστικά των χρηστών και μαθημάτων είναι διαφόρων τύπων ποιοτικά και αριθμητικά – και μετριοούνται σε διάφορες κλίμακες, είναι απαραίτητη η κανονικοποίηση των δεδομένων προτού ξεκινήσει ο υπολογισμός της απόστασης. Οι παραπάνω συναρτήσεις, που ουσιαστικά αποτελούν τη βάση του συστήματος σύστασης, ενσωματώνονται σε έναν ενδεικτικό ιστότοπο ώστε να εξεταστεί και να παρουσιαστεί η λειτουργία τους. Στην αρχική σελίδα υπάρχει λίστα με τα προτεινόμενα καθώς και τα διαθέσιμα μαθήματα από όπου ο χρήστης θα μπορεί να επιλέγει ποιο μάθημα τον ενδιαφέρει. Μαζί με το μάθημα αυτό και τα χαρακτηριστικά του, παρουσιάζονται παράλληλα και τα κοντινότερα του μαθήματα.

Ο ενδεικτικός αυτός ιστότοπος θα αναπτυχθεί με τη βοήθεια της γλώσσας PHP.

Η δομή του υπόλοιπου κειμένου έχει ως εξής: στο κεφάλαιο 2 παρουσιάζονται τα σημαντικότερα μέτρα ομοιότητας και για κάθε κατηγορία δίνονται αναλυτικά παραδείγματα, γίνεται μία κατηγοριοποίηση των υπαρχόντων συστημάτων σύστασης που χρησιμοποιούνται σε ιστοτόπους ηλεκτρονικών αγορών. Παράλληλα αναλύεται η φιλοσοφία και λειτουργία του καθενός, ενώ παρέχονται παραδείγματα χρήσης τους από πραγματικούς ιστοχώρους. Στο κεφάλαιο 3 παρουσιάζεται η εφαρμογή που αναπτύξαμε και τα βασικά συστατικά (PHP, Apache, MySql), ενώ στο κεφάλαιο 4 αναλύεται ο τρόπος υλοποίησης του συστήματος σύστασης που αναπτύσσεται, καθώς και ο τρόπος διαχείρισης των δεδομένων. Τέλος, στο κεφάλαιο 5 παρουσιάζονται τα συμπεράσματα που προέκυψαν από τη δουλειά αυτή καθώς και μελλοντικές επεκτάσεις

## Κεφάλαιο 2

### 2.1 Recommendation συστήματα

Τα recommendation συστήματα χρησιμοποιούνται από έναν αυξανόμενο αριθμό sites ηλεκτρονικής μάθησης που στόχο έχουν να βοηθήσουν τους χρήστες-πελάτες να βρουν και να επιλέξουν τα μαθήματα που επιθυμούν. Αυτή η προσπάθεια που αρχικά ξεκίνησε σαν καινοτομία σήμερα έχει εξελιχθεί σε ένα σημαντικό επιχειρηματικό εργαλείο. Τα συστήματα αυτά χρησιμοποιούν στοιχεία τα οποία εξάγονται από την παρακολούθηση της συμπεριφοράς των χρηστών για να οδηγήσουν τους τελευταίους στον εντοπισμό των προϊόντων- υπηρεσιών που τους ενδιαφέρουν. Στο κεφάλαιο αυτό θα περιγράψουμε τον τρόπο με τον οποίο τα recommendation συστήματα σχετίζονται με τις παραδοσιακές τεχνικές ανάλυσης βάσεων δεδομένων και θα εξετάσουμε το πως μπορούν να συνεισφέρουν στη δυνατότητα μάθησης. Παρουσιάζεται επίσης η ταξινόμηση αυτών των συστημάτων με βάση τις πληροφορίες που απαιτούνται από τους χρήστες σαν είσοδο, τα πρόσθετα στοιχεία που χρησιμοποιούνται από τις βάσεις δεδομένων, τον τρόπο με τον οποίο τα παραγόμενα recommendation (προτάσεις) παρουσιάζονται στους χρήστες, τις τεχνολογίες που υιοθετούνται για να παραχθούν τα recommendation και το βαθμό του personalization (εξατομίκευση).

### 2.2 Χρήση των Recommendation συστημάτων

Είναι γεγονός ότι τα τελευταία χρόνια ένας μεγάλος αριθμός από ηλεκτρονικά συστήματα μάθησης στο Web. Το ηλεκτρονικό εμπόριο έδωσε τη δυνατότητα στους χρήστες-πελάτες να επιλέξουν προϊόντα και υπηρεσίες μέσα από μια μεγάλη ποικιλία.

Με την συνεχόμενη αύξηση όμως των προσφερόμενων επιλογών, αυξάνει παράλληλα και ο φόρτος που απαιτείται από το χρήστη για να επιλέξει τα προϊόντα που ταιριάζουν με τις ανάγκες και τις απαιτήσεις του. Για να αντιμετωπισθεί αυτό το πρόβλημα της πληθώρας των πληροφοριών εφαρμόζονται κάποιες βασικές αρχές προσαρμογής όχι στα προϊόντα αλλά στον τρόπο που αυτά παρουσιάζονται στα συστήματα e-learning. Μια λύση που χρησιμοποιείται για αυτό το σκοπό, κυρίως στις εφαρμογές της ηλεκτρονικής μάθησης, αποτελούν τα recommendation συστήματα.

Έχοντας αναπτυχθεί πολλές μέθοδοι μάθησης, ήρθε η στιγμή αυτές να χρησιμοποιηθούν προς όφελος των χρηστών των ηλεκτρονικών υπολογιστών. Μία από τις πολλές εφαρμογές των μεθόδων μάθησης είναι η δημιουργία συστημάτων σύστασης (Recommendation Systems). Τα συστήματα σύστασης είναι αρκετά διαδεδομένα κυρίως στο internet, άλλα και όχι μόνο.

Ένα σύστημα σύστασης για παράδειγμα θα μπορούσε να χρησιμοποιηθεί από μία ιστοσελίδα, όπου πωλούνται προϊόντα, για να προτείνει στους επισκέπτες της να αγοράσουν και άλλα προϊόντα εκτός από αυτά που ήδη έχουν επιλέξει. Τέτοια συστήματα σύστασης χρησιμοποιούν οι μεγάλες ιστοσελίδες πώλησης βιβλίων, ταινιών DVD, CD μουσικής, όπως η Amazon, CDNow και η MovieFinder.

Μία άλλη χρήση του συστήματος σύστασης είναι η προσωποποίηση κάποιων ιστοσελίδων. Για παράδειγμα στην ιστοσελίδα του Yahoo μπορεί ο επισκέπτης να δηλώσει, ποια είναι τα ενδιαφέροντα του και η σελίδα να εμφανίζει μόνο τις κατάλληλες διαφημίσεις και νέα.

Τα συστήματα σύστασης δεν έχουν εφαρμογή μόνο στο internet. Θα μπορούσαν επίσης να χρησιμοποιηθούν από τις τράπεζες για τον έλεγχο της έγκρισης ή της απόρριψης ενός δανείου. Τέλος, τα συστήματα σύστασης μπορούν να φανούν χρήσιμα ακόμα και για ιατρικούς σκοπούς. Θα μπορούσε δηλαδή, η διάγνωση μιας ασθένειας, σύμφωνα με τα συμπτώματα του ασθενούς, να γίνει από ένα τέτοιο σύστημα.

Ένα ακόμα πλεονέκτημα της χρήσης συστημάτων σύστασης είναι, ότι και τα δύο μέρη της συναλλαγής / υπηρεσίας μπορούν να ωφεληθούν. Στην περίπτωση δηλαδή της πώλησης ενός βιβλίου, ο πελάτης ωφελείται, αφού πληροφορείται για κάποια βιβλία που ταιριάζουν στις προτιμήσεις

του, τα οποία πιθανώς να μη τα γνώριζε, αλλά και η εταιρεία αυξάνει τις πωλήσεις της από τις στοχευμένες διαφημίσεις.

Όπως μπορεί να συμπεράνει κανείς από τα παραπάνω παραδείγματα, τα συστήματα σύστασης μπορούν να έχουν εφαρμογή σε πάρα πολλούς τομείς και να έχουν πολύ καλά αποτελέσματα. Αυτός είναι και ο λόγος που συντελεί στη ραγδαία ανάπτυξη και διάδοση τους.

Στην επόμενη ενότητα θα περιγραφεί η βασική δομή ενός συστήματος σύστασης, ενώ στις δύο παρακάτω ενότητες θα αναλυθούν οι δύο βασικές μέθοδοι φιλτραρίσματος των δεδομένων ενός συστήματος σύστασης, η διήθηση με βάση το περιεχόμενο (Content – based Filtering) και η συνεργατική διήθηση (Collaborative Filtering). Οι δύο παραπάνω μέθοδοι φιλτραρίσματος είναι υπεύθυνες για το αποτέλεσμα της σύστασης.

## 2.3 Η ηλεκτρονική μάθηση και recommendation συστήματα

Τα recommendation συστήματα χρησιμοποιούνται από τις ιστοσελίδες ηλεκτρονικής μάθησης για να προτείνουν μαθήματα στους πελάτες τους καθώς και να τους παρέχουν επαρκή πληροφόρηση ώστε να αποφασίσουν ποια προϊόντα επιθυμούν να αγοράσουν.

Τα προϊόντα που προτείνονται μπορεί να βασίζονται:

- Στο επάγγελμα του υποψήφιου σπουδαστή,
- στα δημογραφικά δεδομένα του σπουδαστή,
- στην ανάλυση της προηγούμενης αγοραστικής συμπεριφοράς του χρήστη σπουδαστή σαν μια πρόβλεψη της μελλοντικής συμπεριφοράς του, κλπ.

Οι μορφές των recommendation περιλαμβάνουν προτάσεις μαθημάτων στους σπουδαστές, παροχή εξατομικευμένης πληροφόρησης για τα προϊόντα-μαθήματα, συνόψεις απόψεων μιας κοινότητας, παροχή κριτικών μιας κοινότητας, κλπ.

Οι ιστοσελίδες ηλεκτρονικής μάθησης ποικίλουν και αφορούν ιστοσελίδες οργανισμών ή φροντιστηρίων καθώς και ιστοσελίδες προσφοράς γνώσης από πληθώρα δεδομένων που υπάρχουν στο διαδίκτυο, που βασίζονται σε οντολογίες.

Γενικά, οι τεχνικές recommendation αποτελούν τμήμα του personalization μιας ιστοσελίδας αφού βοηθούν ώστε η ίδια ιστοσελίδα να προσαρμοστεί σε κάθε χρήστη. Περιλαμβάνουν επίσης διαδικασίες που μπορούν να υλοποιηθούν εξολοκλήρου χειρωνακτικά π.χ. η δημιουργία cross-selling λιστών (διασταύρωση ή συνδυασμός προϊόντων) καθώς και διαδικασίες που ολοκληρώνονται αυτόματα από έναν ηλεκτρονικό υπολογιστή.

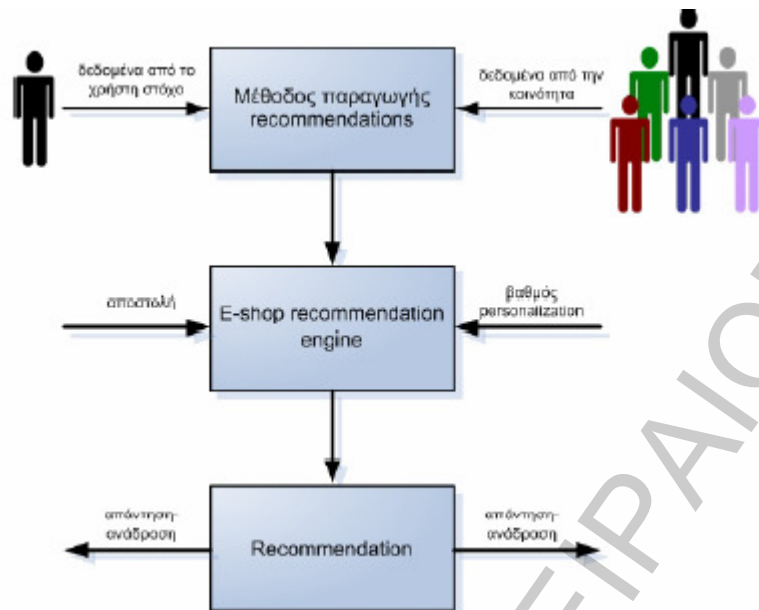
Τα τελευταία συστήματα είναι γνωστά σαν αυτόματα recommendation συστήματα και αποτελούν εξειδικεύσεις data mining εφαρμογών οι οποίες έχουν βελτιωθεί ώστε να αλληλεπιδρούν με τους πελάτες αντί με τους ειδικούς marketing.

## 2.4 Βασικά στοιχεία ενός RS

Τα βασικά δομικά στοιχεία ενός RS είναι η **είσοδος**, η **έξοδος** και η **μέθοδος παραγωγής των προτάσεων**. Επιπρόσθετα, μπορούμε να θεωρήσουμε τον **τρόπο αποστολής των προτάσεων** και το **βαθμό εξατομίκευσης** (Σχήμα 1). Αυτά τα στοιχεία δεν είναι ανεξάρτητα μεταξύ τους αφού για παράδειγμα συγκεκριμένες σχεδιαστικές επιλογές απαιτούν συγκεκριμένες εισόδους ή συγκεκριμένες έξοδοι μπορούν να παραχθούν μόνο με κάποιες και όχι με όλες τις μεθόδους προτάσεων.

### 2.4.1 Η είσοδος

Ένα RS δέχεται σαν είσοδο μια συλλογή από δεδομένα που μπορεί να περιλαμβάνουν μεταξύ άλλων τις προτιμήσεις των πελατών, τα χαρακτηριστικά των προϊόντων, τις συσχετίσεις των συναλλαγών, κλπ. ώστε να παράγει εξόδους-προτάσεις. Τα δεδομένα αυτά καλύπτουν ένα μεγάλο εύρος και μπορούν να διακριθούν σε σχέση με την προέλευσή τους σε α) **δεδομένα για τον πελάτη** στον οποίο θέλουμε να προτείνουμε προϊόντα και β) γενικά **δεδομένα από τις κοινότητες** ή τη **συγκεκριμένη κοινότητα που ανήκει ο πελάτης**.



Σχήμα 1.

#### α) Προσανατολισμένα στον πελάτη δεδομένα εισόδου

Τα δεδομένα αυτά εισάγονται στο RS ώστε να παραχθούν προσανατολισμένες προτάσεις στο μαθητή. Ένα σύστημα που δε χρησιμοποιεί πληροφορίες για κάθε σπουδαστή ξεχωριστά, μπορεί να εμφανίσει μόνο γενικές προτάσεις. Οι κυριότεροι τύποι δεδομένων αφορούν:

**Υπονοούμενη πλοήγηση (implicit navigation).** Τα δεδομένα σε αυτή την περίπτωση εξάγονται από την πλοηγητική συμπεριφορά του πελάτη χωρίς αυτός να είναι ενήμερος για την παρουσία του RS. Μπορεί να περιλαμβάνουν τα συγκεκριμένα μαθήματα που ο σπουδαστής βλέπει την τρέχουσα στιγμή ή αυτά που έχει ήδη επιλέξει.

**Σαφής πλοήγηση (explicit navigation).** Σε αντίθεση με την υπονοούμενη, στην σαφή πλοήγηση οι σπουδαστές εισάγουν τα δεδομένα με σκοπό να πληροφορήσουν το σύστημα για τις προτιμήσεις τους. Ο πιο απλός τρόπος είναι με την φόρμα εγγραφής στο σύστημα όπου εκεί αποτυπώνονται τα δημογραφικά στοιχεία όπως επάγγελμα, ηλικία κ.λ.π ή με τη χρήση ερωτηματολογίων.

#### Λέξεις κλειδιά (keywords) και χαρακτηριστικά των προϊόντων (attributes).

Συχνά τα δεδομένα από τον σπουδαστή μπορεί να μην περιορίζονται σε μια απλή κατηγορία ή κάποιο μάθημα που τον ενδιαφέρει. Μπορεί επίσης να χρησιμοποιηθούν λέξεις κλειδιά ή χαρακτηριστικά των μαθημάτων είτε με σαφή τρόπο μέσω π.χ. μιας μηχανής αναζήτησης, είτε με υπονοούμενο τρόπο π.χ. από τα μαθήματα που ο σπουδαστής βλέπει την τρέχουσα στιγμή. Σε κάθε περίπτωση, αυτά τα δεδομένα μεταφράζονται σαν είσοδος που υποδεικνύει τα τρέχοντα ενδιαφέροντα του μαθητή.

**Βαθμολόγηση (rating).** Οι σπουδαστές παρέχουν τις πιο χρήσιμες και σαφείς πληροφορίες στο RS όταν αξιολογούν τα μαθήματα που έχουν ήδη επιλέξει. Η αξιολόγηση μπορεί να γίνει με βαθμούς π.χ. «βαθμολόγησε ένα μάθημα σε μια κλίμακα από 1-5» ή με απλή ερώτηση της μορφής «σου άρεσε αυτό;».

**Ιστορικό συναλλαγών (transactions history).** Το ιστορικό μπορεί να χρησιμοποιηθεί σαν μια μορφή υπονοούμενης βαθμολόγησης. Με βάση αυτό μπορούν να συσχετισθούν μαθήματα και να εξαχθούν συμπεράσματα για τις προτιμήσεις των σπουδαστών. Η χρήση του ιστορικού μπορεί να βελτιώσει την πλοήγηση σε μαθήματα ή άλλες προτάσεις (π.χ e-commerce) μπορούν να βελτιωθούν ακόμη περισσότερο με την ενίσχυση μέσω της σύστασης δραστηριοτήτων ή συντομεύσεων. Έτσι, μια πρόταση χρήσης τεχνικών εξόρυξης μέσω του διαδικτύου είναι η δημιουργία ενός πράκτορα «agent» που θα προτείνει αυτές τις δραστηριότητες και τις συντομεύσεις και αν ο χρήστης τις επιλέξει θα δίνονται ακόμη περισσότερα στοιχεία μέσω του ιστορικού για τα ενδιαφέροντά του (Moradi Y. 2012). Έτσι, μειώνεται όλο και περισσότερο η πιθανότητα ένας χρήστης να καταλήξει σε μια πρόταση που δεν είναι στα ενδιαφέροντά του ή κατάλληλη ως προς τις γνώσεις του. Η αποφυγή ενός τέτοιου



«λάθους» του συστήματος θα βελτιώσει την απόδοσή του αλλά και τις πιθανότητες δυσαρέσκειας ή χαμηλής βαθμολόγησης του συστήματος από την πλευρά των χρηστών.

### β) Δεδομένα από τις κοινότητες

Τα δεδομένα αυτά περιλαμβάνουν μια ποικιλία πληροφοριών για τον τρόπο που τα διάφορα μέλη της κοινότητας ή ολόκληρη η κοινότητα αντιλαμβάνεται τα μαθήματα. Δεδομένα εισόδου που αντανakλούν τις απόψεις μιας κοινότητας είναι εκείνα τα **χαρακτηριστικά των μαθημάτων (item attributes)** στα οποία αποδίδονται ετικέτες ή κατηγορίες. Ομοίως, η **δημοτικότητα ενός μαθήματος (item popularity)** μπορεί να εκφράζει τις συνολικές επιλογές ή μια λίστα με τα περισσότερο επιλεγμένα. Με τον ίδιο τρόπο που χρησιμοποιείται το ιστορικό συναλλαγών για να παραχθούν προτάσεις για έναν σπουδαστή, μπορεί να χρησιμοποιηθεί και το **ιστορικό συναλλαγών μιας κοινότητας (community transactions history)**. Τα παραπάνω μπορούν να συνδυασθούν για να παραχθεί η λίστα των καλύτερων μαθημάτων ενός site ή να εξαχθούν συμπεράσματα σχετικά με την κίνηση των προτιμήσεων ή τις ομοιότητες/διαφορές των μαθημάτων. Παράλληλα, πολλά sites ενθαρρύνουν τα **σχόλια κειμένου (text comments)** από τους σπουδαστές τους, τα οποία αν και θεωρούνται πολύ χρήσιμα, εντούτοις απαιτούν αρκετό χρόνο επεξεργασίας, αφού κάποιος πρέπει να διαβάσει μια παράγραφο για να καταλάβει αν το σχόλιο είναι θετικό ή αρνητικό. Για να διευκολυνθεί αυτή η διαδικασία τα περισσότερα RSs παρέχουν δυνατότητες **βαθμολόγησης (rating)** των μαθημάτων στο τέλος της εκπαιδευτικής διαδικασίας.

#### 2.4.2 Η έξοδος

Η έξοδος ενός RS εξαρτάται από τον τύπο, την ποσότητα και την ποιότητα των δεδομένων που ανέλυσε. Ο πιο κοινός τύπος εξόδου είναι οι **προτάσεις (suggestions)**. Αυτές συνήθως έχουν τη μορφή «επέλεξε αυτό το μάθημα» ή στη σελίδα που ο χρήστης πλοηγείται. Ένας δεύτερος τύπος αφορά **προβλέψεις (predictions)** για τη βαθμολόγηση που θα έδινε ένα σπουδαστής σε ένα μάθημα. Μπορούν να παρουσιάζονται σαν μια μεμονωμένη πρόταση ή σαν μια λίστα προτάσεων ή να εμφανίζονται στη σελίδα παρουσίασης του μαθήματος. Όταν οι κοινότητες είναι μικρές ή τα μέλη γνωρίζονται μεταξύ τους είναι χρήσιμο να παρουσιάζονται οι **βαθμολογίες (ratings)** συγκεκριμένων μελών ώστε κάθε χρήστης να μπορεί να εξάγει τα δικά του συμπεράσματα για τη σημασία της πρότασης. Η απόδοση των συστημάτων συστάσεων εξαρτάται από τον αριθμό των βαθμολογιών που προέρχονται από τους χρήστες. Ωστόσο, ένα καλά προσδιορισμένο πρόβλημα, είναι ότι οι χρήστες δεν είναι διατεθειμένοι να παρέχουν αξιολογήσεις για ένα μεγάλο ποσοστό των στοιχείων (Jin R. 2004; Harpale A. 2008). Το πρόβλημα ενισχύεται ακόμα περισσότερο και δεν υπάρχουν βαθμολογίες εξαιτίας των νέων χρηστών ή των νέων στοιχείων (πρόβλημα κρύας εκκίνησης- cold-start problem). Ως εκ τούτου, τα ερωτήματα που παρουσιάζονται στους νέους χρήστες, θα πρέπει να επιλέγονται προσεκτικά, επειδή οι χρήστες δεν είναι πρόθυμοι να απαντήσουν σε πολλά από αυτά. Για την αντιμετώπιση αυτής της κατάστασης προτείνεται να χρησιμοποιούνται ενεργές μέθοδοι μάθησης για να αποκτηθούν αυτές τις αξιολογήσεις από το νέο χρήστη μέσω της διερεύνησης των στοιχείων για τα οποία ο χρήστης ενδιαφέρεται (Jin R.2004; Harpale A. 2008). Η τεχνική της βαθμολογίας είναι χρήσιμη όταν ο σπουδαστής μπορεί να επιλέξει γνωστά μέλη της κοινότητας ή όταν οι βαθμολογίες συνοδεύονται και από **κριτικές (reviews)**. Οι κριτικές είναι παραδείγματα προτάσεων που περιέχουν εκτιμήσεις τις οποίες δεν μπορεί να κατανοήσει πλήρως ένα υπολογιστικό σύστημα.

Πράγματι, είναι δύσκολο να διακριθούν τα θετικά ή τα αρνητικά σχόλια για ένα μάθημα και για αυτό το λόγο συχνά συνοδεύονται και από αριθμητικές βαθμολογίες.

Μερικά αντιπροσωπευτικά παραδείγματα εξόδων από το RS του Amazon.com

(<http://www.amazon.com>) είναι τα ακόλουθα:

**Customers who select.** Η επιλογή αυτή εμφανίζεται μέσα στη σελίδα παρουσίασης του μαθήματος και μπορεί να περιλαμβάνει δύο λίστες προτάσεων. Η πρώτη λίστα προτείνει μαθήματα που επιλέγονται συχνά από τους σπουδαστές. Η δεύτερη λίστα προτείνει μαθήματα τα οποία επιλέγονται συχνά από σπουδαστές που έχουν το ίδιο μορφωτικό επίπεδο, το ίδιο επάγγελμα και συνεπώς το ίδιο βάρος.

**Your recommendations.** Το e-learning μπορούν να ενθαρρύνουν την άμεση ανάδραση (feedback) από τους σπουδαστές για τα μαθήματα που έχουν διαβάσει. Οι σπουδαστές βαθμολογούν τα μαθήματα με μια κλίμακα από 1-5 από «δεν μου αρέσει καθόλου» έως «μου άρεσε πάρα πολύ».

**Eyes.** Αυτό το χαρακτηριστικό επιτρέπει στους σπουδαστές να ενημερώνονται μέσω email για τα νέα μαθήματα του e-learning. Οι σπουδαστές μπορούν να εισάγουν ερωτήματα με βάση το τον τίτλο του μαθήματος, το θέμα, το όνομα του εκπαιδευτή, κλπ., ενώ μπορούν να χρησιμοποιήσουν απλά ή πολύπλοκα κριτήρια (AND, OR).

**Student comments .** Αυτό το χαρακτηριστικό επιτρέπει στους σπουδαστές να λάβουν κείμενα-προτάσεις βασισμένα στις απόψεις άλλων σπουδαστών. Σε κάθε σελίδα πληροφοριών κάθε μαθήματος μπορεί να υπάρχει μια λίστα από 1-5 αστέρια που το βαθμολογούν, καθώς και σχόλια σπουδαστών που το έχουν διαβάσει και έχουν υποβάλει μια κριτική. Οι σπουδαστές μπορούν να λάβουν υπόψη τους τις προτάσεις για να αποφασίσουν. Επίσης, μπορούν να βαθμολογήσουν τα σχόλια αφού σε κάθε σχόλιο υπάρχει μια ερώτηση «σε βοήθησε αυτό το σχόλιο;» όπου μπορούν να διαλέξουν «ναι» ή «όχι».

**Purchase circles.** Αυτό το χαρακτηριστικό επιτρέπει στους σπουδαστές να δουν μια λίστα με τα «top-10» για μια συγκεκριμένη χρονική περίοδο ενός e-learning. Συνεπώς, οι Purchase circles παρέχουν μια μορφή προτάσεων που επιτρέπει στους σπουδαστές όχι μόνο να δουν τι επιλέγεται γενικότερα αλλά επίσης και να προσαρμόσουν τις προτάσεις τους αφού μπορούν να διαλέξουν με ποιους θέλουν να συναναστρέφονται.

### 2.4.3 Η μέθοδος

Στη συνέχεια παρουσιάζονται οι πιο γνωστές μέθοδοι που χρησιμοποιούν τα RSs. Κάθε μια αντιπροσωπεύει μια οικογένεια αλγορίθμων και τεχνικών, ενώ πρέπει να σημειωθεί ότι είναι δυνατός ο συνδυασμός περισσότερων της μιας μεθόδου για την παραγωγή των προτάσεων.

**Raw retrieval.** Στη μέθοδο αυτή παρέχεται στους σπουδαστές ένα interface αναζήτησης μέσω του οποίου μπορούν να κάνουν ερωτήσεις στη βάση δεδομένων των μαθημάτων. Στη συνέχεια, το RS με απλή συντακτική διαδικασία επιστρέφει στον σπουδαστή ό,τι ζήτησε. Για παράδειγμα, όταν ο σπουδαστής ζητά από ένα online e-learning ένα τίτλο ενός μαθήματος, τότε το σύστημα επιστρέφει μια λίστα με όλα τα σχετικά μαθήματα, δίνοντας τη δυνατότητα στον σπουδαστή να βρει ίσως κάποιο μάθημα που ταιριάζει περισσότερο στις δικές του ανάγκες.

**Manual selection.** Ορισμένα RSs παράγουν προτάσεις με βάση δεδομένα που έχουν συλλεχθεί χειρωνακτικά από σπουδαστές ή εκπαιδευτές. Αυτές οι προτάσεις αντανakλούν τις προτιμήσεις, τα ενδιαφέροντα, τους υποκειμενικούς λόγους και σκοπούς των δημιουργών τους και μπορεί συχνά να συνοδεύονται από σχόλια κειμένου. Για παράδειγμα, αν ο χρήστης επιλέξει ένα συγκεκριμένο μάθημα π.χ. Διακριτά Μαθηματικά, τότε εμφανίζεται μια λίστα μαθημάτων τα οποία κάποιος σπουδαστής θεωρεί σαν το καλύτερο μάθημα. Η μέθοδος δεν κάνει υπολογιστική επεξεργασία, απλώς αναπαράγει.

**Statistical summaries.** Αρκετά RSs παρέχουν στατιστικές αναλύσεις των απόψεων μιας σπουδαστικής κοινότητας. Αυτά τα στοιχεία μπορεί να περιλαμβάνουν μετρήσεις δημοτικότητας μέσα στην κοινότητα (π.χ. ποσοστό ανθρώπων που τους αρέσει ή επέλεξαν ένα συγκεκριμένο μάθημα) ή συνοπτικές βαθμολογίες (π.χ. ο αριθμός των σπουδαστών που προτείνουν ένα μάθημα ή η μέση βαθμολογία για ένα μάθημα). Οι πιθανοί σπουδαστές μπορούν να συμβουλευτούν τη μέση τιμή και τις εκτιμήσεις αλλά δεν μπορούν να δουν βαθμολογίες από πελάτες με τους οποίους συμφωνούν. Με αυτό τον τρόπο παράγονται μόνο μη-εξατομικευμένες προτάσεις (δηλαδή ίδιες για όλους τους σπουδαστές).

**Item-to-item correlation.** Πολλά RSs αναγνωρίζουν τα μαθήματα που εμφανίζονται πιο συχνά μαζί με τα μαθήματα για τα οποία ο σπουδαστής έχει εκφράσει κάποιο ενδιαφέρον. Η συσχέτιση μπορεί να βασίζεται σε δεδομένα εγγεγραμμένων μαθημάτων, προτιμήσεων από κοινούς σπουδαστές, ή άλλες μετρικές. Στην πιο απλή μορφή της, μπορεί να χρησιμοποιηθεί για να αναγνωρίσει ταιριαστά μαθήματα για ένα συγκεκριμένο επιλεγμένο μάθημα.

Πιο προηγμένα συστήματα συσχετίζουν ένα ολόκληρο σύνολο από μαθήματα π.χ. αυτά που έχει επιλέξει ο σπουδαστής για να παράγουν τις κατάλληλες προτάσεις. Συνήθως, χρησιμοποιούνται οι τρέχουσες επιλογές ή άλλα τρέχοντα ενδιαφέροντα αντί για τη μακροπρόθεσμη ιστορία του σπουδαστή γεγονός που τις κάνει πολύ χρήσιμες προτάσεις σε άλλους σπουδαστές. Τέλος, ο Σπουδαστής θα πρέπει να υποδείξει και κάποια πρόσθετα μαθήματα που μπορεί να αρέσουν σε αυτόν που θα εγγραφεί στο σύστημα.

**User-to-user correlation.** Πολλά RSs προτείνουν στον σπουδαστή μαθήματα με βάση την συσχέτισή του με άλλους σπουδαστές που έχουν εγγραφεί σε μαθήματα από το e-learning. Αυτή η τεχνολογία



είναι γνωστή και σαν **collaborative filtering** ή **social filtering** και προέρχεται από την τεχνική **information filtering** που χρησιμοποιεί απόψεις ομάδων για να προτείνει μαθήματα σε διάφορα άτομα.

Ένα σημαντικό θέμα που θα πρέπει να προσεχθεί ιδιαίτερα σχετικά με τη μέθοδο recommendation είναι αν ο υπολογισμός θα γίνει εξ' ολοκλήρου online, όταν δηλαδή ο σπουδαστής αλληλεπιδρά με το e-learning, ή μέρη του να υπολογίζονται offline, κυρίως για λόγους απόδοσης. Οι online προτάσεις προτιμώνται γιατί απαντούν απευθείας στο σπουδαστή. Οι raw retrieval, manual selection, statistical summaries, attribute-based μέθοδοι εκτελούν απλούς υπολογισμούς που συνήθως γίνονται στη διάρκεια της αλληλεπίδρασης του σπουδαστή με το site. Οι item-to-item correlation και user-to-user correlation τεχνικές είναι περισσότερο πολύπλοκες υπολογιστικά και συχνά απαιτούν μια offline επεξεργασία η οποία θα προετοιμάσει το μοντέλο που θα εκτελεσθεί online. Μια πρόκληση στο σχεδιασμό του μοντέλου είναι να διασφαλισθεί ότι το online σύστημα θα παράγει αποτελέσματα που θα ανταποκρίνονται όσο το δυνατόν περισσότερο στην αλληλεπιδραστική είσοδο του χρήστη. Ένα σημαντικό μειονέκτημα της online αλληλεπίδρασης του χρήστη με το σύστημα είναι ότι τα περισσότερα e-learning συστήματα δεν αντανακλούν το συναίσθημα των χρηστών τόσο αποτελεσματικά όπως στην offline μάθηση, όπου ο χρήστης είχε το χρόνο να σκεφθεί περισσότερο την απόφασή του (Jung K. et al. 2012).

### 2.2.5 Ο τρόπος αποστολής

Ο **τρόπος αποστολής** των προτάσεων στους σπουδαστές αποτελεί μια κρίσιμη σχεδιαστική απόφαση των e-learning. Οι **push τεχνολογίες** έχουν το πλεονέκτημα ότι φτάνουν στον σπουδαστή όταν αυτός δεν αλληλεπιδρά με το σύστημα. Το e-mail είναι η πιο διαδεδομένη μέθοδος αυτής της κατηγορίας. Η αποστολή προτάσεων και προσφορών μπορεί να οδηγήσει έναν σπουδαστή να δει όλα, αλλά και τα προτεινόμενα μαθήματα. Οι σημερινές τεχνολογίες επιτρέπουν στους σπουδαστές να κάνουν «κλικ» σε ένα link μέσα στο κείμενο του e-mail και να μεταφερθούν κατευθείαν στο e-learning. Οι εφαρμογές που χρησιμοποιούν **pull τεχνολογίες** επιτρέπουν στον σπουδαστή να ελέγξει τότε θα του παρουσιασθούν οι προτάσεις. Ο σπουδαστής ενημερώνεται για το χρόνο που είναι ενεργές οι προτάσεις (π.χ. εμφανίζοντας ένα link) αλλά δεν παρουσιάζονται σε αυτόν πριν ο ίδιος να τις ζητήσει. Σήμερα, οι pull τεχνολογίες είναι μια επιλογή σχεδίασης για εφαρμογές όπου οι τύποι των recommendations είναι περιφερειακοί (π.χ. η λίστα των top 10 προτάσεων) αντί να είναι ενσωματωμένοι στην εφαρμογή. Οι **passive τεχνολογίες** παρουσιάζουν τα recommendations στο φυσικό περιβάλλον του e-learning π.χ. προτάσεις που σχετίζονται με το τρέχον μάθημα, προτάσεις για μαθήματα που σχετίζονται με το θέμα ενός κειμένου, προτάσεις σχετικές με το περιεχόμενο της εξερεύνησης του χρήστη, κλπ. Έχουν το πλεονέκτημα ότι φτάνουν στον σπουδαστή όταν ο ίδιος είναι ήδη ανοικτός στην ιδέα να λάβει προτάσεις.

Τα e-learning χρησιμοποιούν αυτή την τεχνολογία σαν ένα μέρος της διαδικασίας παραγγελίας, προτείνοντας καλύτερες επιλογές για εγγραφή μαθημάτων, ή την ώρα που ο σπουδαστής ολοκληρώνει την παραγγελία του γεγονός που την κάνει πιο αποδοτική. Γενικά, οι μέθοδοι αποστολής αλλάζουν με την πάροδο του χρόνου. Οι πρώιμες εφαρμογές RSs εστίαζαν σε push και pull τεχνολογίες γιατί η επιθυμία να δείξουν ενδιαφέρον στους σπουδαστές ήταν σημαντική. Πρόσφατα, οι εφαρμογές κινούνται προς την κατεύθυνση των passive και push τεχνολογιών, με την πρώτη να εφαρμόζεται στα web sites και τη δεύτερη να χρησιμοποιείται για να φέρει τους σπουδαστές πίσω σε αυτά.

## 2.5 Τα οφέλη των recommendation συστημάτων

Τα recommendation συστήματα ενισχύουν τις πωλήσεις ενός e-learning με τους ακόλουθους τρόπους:

- 1. Μετατρέπουν τους επισκέπτες σε αγοραστές.** Συχνά οι επισκέπτες ενός site περιηγούνται μέσα σε αυτό χωρίς να θέλουν να επιλέξουν κάποιο μάθημα. Τα συγκεκριμένα συστήματα μπορούν να τους βοηθήσουν να βρουν τα μαθήματα που επιθυμούν να εγγραφούν προκειμένου να εμπλουτίσουν τις γνώσεις τους.

**2. Αυξάνουν το cross-selling.** Τα συστήματα αυτά βελτιώνουν το cross-selling αφού προτείνουν συμπληρωματικά μαθήματα στον σπουδαστή. Εάν οι προτάσεις είναι καλές τότε ο μέσος όρος των εγγεγραμμένων σπουδαστών σε μαθήματα θα αυξηθεί. Για παράδειγμα, ένα site μπορεί να προτείνει συμπληρωματικά μαθήματα κατά τη διάρκεια ολοκλήρωσης της εγγραφής βασιζόμενο στα μαθήματα που ο σπουδαστής είναι ήδη εγγεγραμμένος.

**3. «Χτίζουν» την εμπιστοσύνη των σπουδαστών.** Σε έναν κόσμο όπου οι ανταγωνιστές είναι μόνο ένα «κλικ» μακριά, το να κερδιθεί η εμπιστοσύνη των πελατών σπουδαστών αποτελεί μια πολύ σημαντική επιχειρηματική στρατηγική. Τα recommendation συστήματα βελτιώνουν την εμπιστοσύνη αφού δημιουργούν μια ιδιαίτερη σχέση μεταξύ του σπουδαστή και του site. Τα sites που επενδύουν στο να μάθουν τους μαθητές τους, χρησιμοποιούν αυτά τα συστήματα ώστε να παρουσιάσουν interfaces που ταιριάζουν στις ανάγκες των χρηστών τους. Οι σπουδαστές από τη μεριά τους ανταποδίδουν αυτές τις ευκολίες με το να ξαναγυρίσουν στα sites που τους ικανοποιούν σε μεγαλύτερο βαθμό. Όσο περισσότερο ο σπουδαστής χρησιμοποιεί το σύστημα (το οποίο μαθαίνει τι αυτός χρειάζεται), τόσο μεγαλύτερη είναι η εμπιστοσύνη του σε αυτό το site. Επίσης, δίνοντας τη δυνατότητα δημιουργίας σχέσεων μεταξύ των σπουδαστών π.χ. μέσω μιας κοινότητας χρηστών με κοινά χαρακτηριστικά και ενδιαφέροντα, αυξάνεται η πιθανότητα οι σπουδαστές να επιστρέψουν σε αυτό το site αφού το προτείνουν και άλλοι χρήστες με τους οποίους έχουν επικοινωνία.

## 2.6 Σχετικές επιστημονικές περιοχές

Ο όρος εξόρυξη δεδομένων (data mining) περιγράφει μια συλλογή από τεχνικές ανάλυσης που χρησιμοποιούνται για να εξάγουν κανόνες ή να δημιουργήσουν μοντέλα από μεγάλα σύνολα δεδομένων και πληροφοριών. Ένα από τα πιο γνωστά παραδείγματα data mining στην περιοχή της ηλεκτρονικής μάθησης είναι οι association rules (κανόνες συσχέτισης), που υποδεικνύουν τη σχέση μεταξύ της επιλογής ενός μαθήματος (item) με την εγγραφή κάποιου άλλου. Αυτοί οι κανόνες μπορούν να βοηθήσουν το διαχειριστή του συστήματος e-learning για να ταξινομήσει τα μαθήματα του με τέτοιο τρόπο ώστε να αυξήσει τις πωλήσεις του. Ο Uchiyigit G. (2009) ερευνά τις καλύτερες τεχνικές που χρησιμοποιούνται για να αυξήσουν σημασιολογικά το πλαίσιο μοντελοποίησης των χρηστών στις φάσεις παραγωγής συστάσεων. Το έργο αυτό εισάγει την εξόρυξη δεδομένων μέσω της διαδικτυακής χρήσης ως μια προσέγγιση για να συλλάβει και να μοντελοποιήσει την συμπεριφορά του χρήστη σε σχέση με την αλληλεπίδρασή του με το σύστημα.

Περισσότερο πολύπλοκα συστήματα μπορεί να προτείνουν ότι ένας σπουδαστής που επέλεξε έναν καινούργιο μάθημα σήμερα, είναι πολύ πιθανό να επιλέξει ένα πιο εξειδικευμένο μάθημα μέσα στον επόμενο μήνα.

Γενικά, τα data mining συστήματα περιλαμβάνουν δύο φάσεις. Στην πρώτη φάση της μάθησης, το σύστημα αναλύει τα δεδομένα και «χτίζει» το μοντέλο συμπεριφοράς του σπουδαστή (π.χ. με association rules). Αυτή η φάση είναι συχνά ιδιαίτερα χρονοβόρα και μπορεί να απαιτήσει τη βοήθεια ενός αναλυτή. Στη συνέχεια, αφού το μοντέλο δημιουργηθεί, το σύστημα εισέρχεται στη δεύτερη φάση χρήσης όπου το μοντέλο πλέον εφαρμόζεται σε διαφορετικές καταστάσεις του σπουδαστή.

Τα αυτόματα recommendation συστήματα ειδικεύονται στο να προτείνουν μαθήματα σε συστήματα εξ'αποστάσεως εκπαίδευσης ή σε εμπορικές εφαρμογές. Μερικά από αυτά διαθέτουν μια offline φάση στη διάρκεια της οποίας μαθαίνουν το μοντέλο συμπεριφοράς του χρήστη. Στη συνέχεια στην on-line φάση εφαρμόζουν το μοντέλο σε πραγματικό χρόνο. Τα περισσότερα συστήματα δημιουργούν και ενημερώνουν το μοντέλο ενώ παράλληλα κάνουν προτάσεις σε πραγματικό χρόνο.

Η εφαρμογή των μεθόδων εξόρυξης δεδομένων είναι εφικτή (Anjewierden A. 2007) ακόμη και σε εκπαιδευτικές συνομιλίες (chats), όπου ομαδοποιούνται τα δεδομένα με βάση το περιεχόμενο και προτείνουν στους χρήστες παραπομπές σε συνομιλίες με παρόμοιο περιεχόμενο. Αυτό μπορεί με την πάροδο του χρόνου να έχει ως αποτέλεσμα την βελτίωση του μαθησιακού περιβάλλοντος.

## 2.7 Προσεγγίσεις –Αλγόριθμοι υλοποίησης

Πολλές και διαφορετικές προσεγγίσεις έχουν εφαρμοσθεί για να επιλύσουν το βασικό πρόβλημα, δηλαδή την υλοποίηση μεγάλης ακρίβειας, αποδοτικότητας και αποτελεσματικότητας

**recommendation** και **data mining** συστημάτων. Πολλές από τις τεχνολογίες που χρησιμοποιούνται σε πραγματικά συστήματα και έχουν μελετηθεί δεν είναι τίποτα περισσότερο από απλές ερωτήσεις σε βάσεις δεδομένων (database queries). Τα αυτόματα συστήματα χρησιμοποιούν ένα ευρύ πεδίο τεχνικών και αλγορίθμων π.χ. nearest neighbor algorithm, Bayesian ανάλυση, κλπ.

Τα πρώτα συστήματα χρησιμοποιούσαν **nearest-neighbor collaborative filtering algorithms**. Οι αλγόριθμοι αυτοί βασίζονται στον υπολογισμό της απόστασης μεταξύ των πελατών λαμβάνοντας υπόψη την ιστορία των προτιμήσεων τους. Προβλέψεις όπως πόσο πολύ αρέσει σε έναν πελάτη ένα προϊόν υπολογίζονται παίρνοντας το μέσο όρο των βαρών των απόψεων ενός συνόλου από κοντινούς γείτονες για αυτό το προϊόν. Οι γείτονες που δεν έχουν εκφράσει άποψη για το συγκεκριμένο προϊόν αγνοούνται. Οι αλγόριθμοι αυτοί έχουν το πλεονέκτημα ότι μπορούν πολύ γρήγορα να χρησιμοποιήσουν τις περισσότερες πρόσφατες πληροφορίες, όμως η διαδικασία αναζήτησης γειτόνων είναι αργή ειδικά σε μεγάλες βάσεις δεδομένων. Πρακτικοί αλγόριθμοι χρησιμοποιούν heuristics για να αναζητήσουν τους καλούς γείτονες ενώ μπορεί να εφαρμόσουν δειγματοληψία στις περιπτώσεις που αντιμετωπίζουν πολύ μεγάλους πληθυσμούς.

Η μέθοδος του κ-κοντινότερου γείτονα έχει εφαρμοσθεί στην Ελλάδα (Σαραφίδης Μ. 2008) σε ένα σύστημα που βασίζεται σε ένα σύστημα παραγωγής συστάσεων βασισμένο στη βάση δεδομένων NedFix, που περιλαμβάνει 17,770 τίτλους ταινιών και περισσότερους από 480,000 πελάτες. Το σύστημα δοκιμάστηκε για 20, 30, 40, 50 και 100 γείτονες. Όσο αυξάνονται οι γείτονες τόσο πιο πολύ αυξάνεται η αποδοτικότητα του συστήματος. Ωστόσο, όσο αυξάνονται οι γείτονες αυξάνεται το μέγεθος της απαιτούμενης μνήμης και του υπολογιστικού χρόνου.

Ένα μεγάλο πρόβλημα είναι τα συστήματα συστάσεων μεγάλης κλίμακας. Αυτό μπορεί να αντιμετωπισθεί με τον αλγόριθμο κ-κοντινότερου γείτονα που έχει προταθεί από τους Töschler A. et al. (2008). Μια σημαντική ιδιότητα αυτού του αλγορίθμου είναι ότι η χρήση της μνήμης κλιμακώνεται γραμμικά σε σχέση με τον αριθμό των χρηστών και των αντικειμένων, σε σύγκριση με άλλες προσεγγίσεις αλγορίθμων γειτονιάς που κλιμακώνονται τετραγωνικά. Αυτό κάνει τον αλγόριθμο επεκτάσιμο σε μεγάλης κλίμακας προβλήματα. Φαίνεται ότι οι ισχυρές λύσεις στα προβλήματα φιλτραρίσματος συνεργασίας πρέπει να συνδυάζουν τις προβλέψεις σε ένα σύνολο που περιλαμβάνει ποικίλους ενιαίους αλγορίθμους. Η διαδικασία αυτή είναι σε θέση να συνδυάσει όλα τα πλεονεκτήματα του κάθε απλού αλγορίθμου. Η τυπική προσέγγιση είναι ο γραμμικός συνδυασμός, όπου οι προβλέψεις συνδυάζονται απλά με γραμμικό τρόπο μετά από εκπαίδευση.

Μια άλλη εφαρμογή του κ-κοντινότερου γείτονα είναι μια μέθοδος που βασίζεται στην απόσταση των χρηστών (Dakheel G. et al. 2012). Το σύνολο των χρηστών είναι  $m$  (το  $m$  είναι ο αριθμός του κάθε χρήστη) σε ένα πίνακα με  $m \times n$  ( $n$  είναι ο αριθμός των αντικειμένων) και αντιπροσωπεύουν την βάση για μία μέθοδο που βασίζεται στην απόσταση των χρηστών. Έχουν εισαχθεί διάφορα μέτρα αποστάσεων, αντί των παραδοσιακών μέτρων ομοιότητας. Εκτός από αυτό, χρησιμοποιείται ένας αλγόριθμος που βελτιώνει κάθε φορά τις προτάσεις του συστήματος και ο K-means αλγόριθμος για την κατηγοριοποίηση των χρηστών με βάση τα συμφέροντά τους. Στη συνέχεια ο αλγόριθμος εισάγει μια νέα μέθοδο που ονομάζεται αλγόριθμος ψήφου και εφαρμόζεται για να αναπτύξει μια σύσταση. Αυτή η ιδέα είναι κοντά στην πραγματική ζωή μας. Στον πραγματικό κόσμο, αν υπάρχουν πολλές επιλογές για μια απόφαση παίζουν σημαντικό ρόλο οι προτάσεις της οικογένειας και των φίλων μας που έχουν τις ίδιες προτιμήσεις με εμάς.

Μια ακόμη χρήση του κ-κοντινότερου γείτονα είναι αυτή του «θετικού» κοντινότερου γείτονα. Για να δημιουργηθούν ακριβείς συστάσεις, οι ιδιότητες ενός νέου χρήστη θα πρέπει να συνδυαστούν με εκείνες των προηγούμενων χρηστών όσο το δυνατόν ακριβέστερα (Roumani A. et al. 2007). Τα διαθέσιμα στοιχεία είναι πολλά σε όγκο και η αντιστοίχιση πρέπει να υπολογίζεται σε πραγματικό χρόνο. Ο αλγόριθμος που χρησιμοποιεί τον «θετικό» κοντινότερο γείτονα συνδυάζει τον συνεργατικό αλγόριθμο φιλτραρίσματος βρίσκοντας ταυτόχρονα τους κοντινότερους γείτονες, των οποίων τα χαρακτηριστικά συνδυάζονται με τα χαρακτηριστικά των νέων χρηστών. Ωστόσο, αν και η τεχνική είναι πολύ αποτελεσματική για τους νέους χρήστες, η χρονική απόδοση του αλγορίθμου είναι πολύ χαμηλή.

**Τα Bayesian** δίκτυα δημιουργούν ένα μοντέλο το οποίο βασίζεται σε ένα εκπαιδευτικό σύνολο μαζί με ένα δένδρο αποφάσεων σε κάθε κόμβο, των οποίων οι πλευρές αντιπροσωπεύουν τις πληροφορίες των χρηστών. Το μοντέλο μπορεί να δημιουργηθεί συνήθως off-line μέσα σε ώρες και σε πολλές περιπτώσεις μέσα σε ημέρες. Το μοντέλο που προκύπτει από τα **Bayesian** δίκτυα είναι πολύ μικρό, πολύ γρήγορο και ακριβές όπως με τους nearest-neighbor αλγορίθμους.

Τα δίκτυα αυτά είναι ιδιαίτερα πρακτικά σε περιβάλλοντα όπου η γνώση για τις προτιμήσεις των χρηστών αλλάζει συνεχώς και αργά σε σχέση με το χρόνο που απαιτείται για να δημιουργηθεί το

μοντέλο, αλλά δεν είναι κατάλληλα για περιβάλλοντα στα οποία τα μοντέλα των προτιμήσεων των χρηστών πρέπει να ενημερώνονται πολύ γρήγορα ή με αρκετά μεγάλη συχνότητα. Μια πολύ γνωστή εφαρμογή των συστημάτων συστάσεων με την χρήση Bayesian δικτύων είναι η ενεργή μάθηση (active learning), όπου αντιμετωπίζεται η υπερφόρτωση που προέρχεται από την πληθώρα των πληροφοριών που υπάρχουν στο διαδίκτυο και συνδέει τις πληροφορίες με τις προτιμήσεις των χρηστών (Karimi et al. 2011). Στην περίπτωση αυτή, ο χρόνος αναμονής είναι πολύ σημαντικός. Ενώ το μοντέλο αυτό είναι πολύ γρήγορο και ακριβές, οι νέοι χρήστες πολλές φορές καλούνται να περιμένουν μερικά λεπτά για την βαθμολόγηση προκειμένου να καταταγούν σε κάποιο σύνολο εκπαιδευτικού υλικού που μπορεί να τους ενδιαφέρει, με αποτέλεσμα το σύστημα να μην είναι πλέον διαδραστικό και οι χρήστες να αφήνουν την συνομιλία. Οι Karimi R. et al (2011) προτείνουν ένα νέο μοντέλο το οποίο κατά την διάρκεια εκτέλεση είναι μιας τάξης γρηγορότερο. Η διαφορά του σε σχέση με την κλασικά ενεργή μάθηση που βασίζεται στο μοντέλο Bayesian είναι ότι μειώνεται δραστικά ο χρόνος αναμονής και αυτό οφείλεται στην συνεχή εκπαίδευση των χρηστών του συστήματος.

Η προσέγγιση της επαναληπτικής διαδικασίας Bayes μπορεί να προσαρμοστεί ώστε να εφαρμοσθούν κάποιοι προσαρμοστικοί αλγόριθμοι για να βελτιωθεί η μηχανή μάθησης των ενδιαφερόντων των μαθητών (Carmona C. 2007). Το μοντέλο αυτό μπορεί να χρησιμοποιήσει όλες τις διαθέσιμες γνώσεις σχετικά με ένα συγκεκριμένο μαθητή και να οικοδομήσει ένα αρχικό μοντέλο απόφασης με βάση τα μαθησιακά συλ. Το μοντέλο μπορεί στη συνέχεια να τελειοποιηθεί με τα δεδομένα που προκύπτουν από τις αλληλεπιδράσεις του μαθητή με το σύστημα, προκειμένου να αντανakλά με μεγαλύτερη ακρίβεια τις τρέχουσες προτιμήσεις του. Επιπλέον, το μοντέλο είναι επίσης σε θέση να προβεί σε προσαρμογή στις αλλαγές στις προτιμήσεις των μαθητών.

Επίσης στις τεχνικές **clustering** αναγνωρίζουμε σύνολα από χρήστες (clusters), οι οποίοι εμφανίζουν παρόμοιες προτιμήσεις. Μόλις τα clusters δημιουργηθούν, μπορούν να γίνουν προβλέψεις από το μέσο όρο των απόψεων των άλλων χρηστών που ανήκουν στο ίδιο cluster. Η λογική της τεχνικής είναι ο διαχωρισμός των χρηστών σε ομάδες με βάση το ότι χρήστες που ανήκουν στην ίδια ομάδα είναι όσο το δυνατόν περισσότερο όμοιοι, ενώ χρήστες διαφορετικών ομάδων είναι όσο το δυνατόν πιο διαφορετικοί. Η ομοιότητα μετρείται χρησιμοποιώντας μια **συνάρτηση ομοιότητας (similarity function)** που εφαρμόζεται στα προφίλ των χρηστών. Αφού δημιουργηθούν οι ομάδες, είναι στη συνέχεια δυνατό να τους αποδοθούν ετικέτες ανάλογα με το είδος της κάθε ομάδας και να χρησιμοποιηθούν οι ετικέτες αυτές σαν βάση για την εφαρμογή κατηγοριοποίησης (με αυτό τον τρόπο χρησιμοποιούμε την ομαδοποίηση σαν ένα αρχικό βοηθητικό στάδιο πριν εφαρμόσουμε κατηγοριοποίηση, στις περιπτώσεις που δεν είναι εύκολο να προκαθορίσουμε τις κλάσεις).

Μερικές τεχνικές αναπαριστούν τον χρήστη σπουδαστή με μερική συμμετοχή σε διάφορα clusters. Η πρόβλεψη σε αυτήν την περίπτωση είναι ο μέσος όρος σε όλα τα clusters σταθμισμένος με το βαθμό συμμετοχής σε κάθε ένα από αυτά. Οι τεχνικές αυτές συνήθως παράγουν λιγότερο προσωπικές προτάσεις σε σχέση με άλλες μεθόδους ενώ σε μερικές περιπτώσεις τα clusters έχουν χειρότερη ακρίβεια από τους nearest-neighbor αλγόριθμους (Breese et al., 1998). Το clustering μπορεί να εφαρμοστεί σαν ένα πρώτο βήμα για να μικρύνει το σύνολο των υποψηφίων σε έναν nearest-neighbor αλγόριθμο ή για να κατανεμηθεί ο nearest-neighbor υπολογισμός σε διάφορες μηχανές προτάσεων.

Τα **information filtering** και **information retrieval** μπορούν να συσχετίζονται κείμενα παρουσίασης μαθημάτων για τα οποία ο σπουδαστής έχει εκδηλώσει ενδιαφέρον, με την παρουσία ή την απουσία λέξεων κλειδιών (keywords) μέσα σε αυτά τα κείμενα. Ο χρήστης μπορεί ρητά να δηλώσει τα keywords ή μπορεί αυτά να εξαχθούν από κείμενα τα οποία έχει διαβάσει στο παρελθόν. Τα συστήματα αυτά συχνά χρησιμοποιούνται σε μηχανές αναζήτησης σε sites ηλεκτρονικού εμπορίου για να βοηθήσουν τους χρήστες να βρουν συγκεκριμένα προϊόντα. Παρουσιάζουν δε μερικά κοινά χαρακτηριστικά με τα recommendation συστήματα όπως για παράδειγμα να παράγουν λίστες με προτάσεις για τους χρήστες.

Όμως, όσο περισσότερο τα συστήματα αυτά παρέχουν άμεσες απαντήσεις σε συντακτικές ερωτήσεις των χρηστών, τόσο λιγότερο τα θεωρεί ο χρήστης σαν recommendation συστήματα. Τα information filtering συστήματα που ενημερώνουν τους χρήστες όταν ανακοινώνονται ενδιαφέροντα προϊόντα προς πώληση, μοιάζουν περισσότερο με recommendation συστήματα ειδικά αν μέρος της διαδικασίας επιλογής περιλαμβάνει χαρακτηριστικά (attributes) που δεν εντάσσονται στον άμεσο έλεγχο του χρήστη π.χ. ποιοι ή πόσοι άλλοι χρήστες προτιμούν το ίδιο μάθημα.

Μία άλλη προσέγγιση είναι η **Κατηγοριοποίηση (classification)** η οποία εφαρμόζεται στο σύνολο των δεδομένων ώστε να εξαχθούν οι κλάσεις των χρηστών με βάση **προαποφασισμένες ετικέτες (class labels)**. Για παράδειγμα, έστω ότι θέλουμε να δημιουργήσουμε τις κλάσεις των χρηστών που

παρακολουθούν τη θεματική ενότητα Microsoft Excel. Με τη βοήθεια **δένδρων αποφάσεων (decision trees)** μπορούμε να βρούμε ότι το προφίλ αυτών των χρηστών είναι: άτομα ηλικίας μικρότερης των 30 ετών, απόφοιτοι τριτοβάθμιας εκπαίδευσης που χρησιμοποιούν ηλεκτρονικό υπολογιστή στην εργασία τους. Αυτές οι πληροφορίες μπορούν να χρησιμοποιηθούν αργότερα για να προτείνουμε συγκεκριμένο εκπαιδευτικό πλάνο σε κάθε χρήστη. Η κατηγοριοποίηση ανήκει στις **προγνωστικές τεχνικές (predictive web mining)**.

Οι **classifiers** είναι υπολογιστικά μοντέλα που καταχωρούν ένα δεδομένο εισόδου σε μια κατηγορία. Τα δεδομένα εισόδου μπορούν να είναι διανύσματα από χαρακτηριστικά για τα μαθήματα ή πληροφορίες για τις σχέσεις μεταξύ διαφορετικών μαθημάτων. Η κατηγορία μπορεί να είναι μια ταξινόμηση της μορφής δεκτό/απορριπτό για ένα αίτημα χρέωσης πιστωτικής κάρτας ή εξουσιοδοτημένος /εισβολέας για έναν έλεγχο ασφαλείας. Ένας τρόπος για να υλοποιηθεί ένα recommendation σύστημα με classifiers είναι να χρησιμοποιηθεί σαν εισόδος πληροφορία για ένα μάθημα και έναν χρήστη και η έξοδος να είναι μια κατηγορία που θα αντιπροσωπεύει πόσο δυνατό είναι το recommendation αυτού του μαθήματος στον χρήστη. Οι Cantador et al. (2008) ερευνούν την εννοποίηση των προσωπικών πληροφοριών με τις οντολογίες χρησιμοποιώντας σύγχρονες μεθόδους αναπαράστασης γνώσης που σχετίζονται με τις εφαρμογές Web2.0 με κατηγοριοποίηση των δεδομένων. Προτείνουν μια μέθοδο για την εννοποίηση των ετικετών, προβάλλοντας μια κοινή απάρσταση του WordNet και της Wikipedia, με οντολογίες. Ενσωματώνουν ετικέτες ιστορικού ανεξάρτητων χρηστών στα οντολογικά προφίλ των χρηστών, με τη σύνδεση με τις άλλες έννοιες των οντολογιών.

Οι **κανόνες συσχέτισης (association rules)** χρησιμοποιούνται για να εντοπίσουν ομοιότητες μεταξύ διαφορετικών τύπων δεδομένων και να επιτευχθεί καλύτερη κατανόηση της συμπεριφοράς των χρηστών. Οι κανόνες αυτοί συνδέουν ένα ή περισσότερα (αρχικά μη συσχετιζόμενα) γεγονότα και ανακαλύπτουν σχέσεις που δεν μπορούν (εύκολα) να προβλεφθούν. Για παράδειγμα, στο πιλοτικό σύστημα ένας κανόνας συσχέτισης θα μπορούσε να είναι ότι το «20% των χρηστών που μελετούν το μάθημα Γενικά Μαθηματικά επιλέγουν στη συνέχεια να μελετήσουν το μάθημα Διακριτά Μαθηματικά , ή ότι το «50% των χρηστών που επισκέφθηκαν τις σελίδες της βοήθειας ανήκουν στην ηλικιακή ομάδα 25-30».

Οι κανόνες συσχέτισης είναι πολύ χρήσιμοι στην εξόρυξη δεδομένων εκπαιδευτικού υλικού, δεδομένου ότι εξάγουν συσχετίσεις μεταξύ των εκπαιδευτικών αντικειμένων και παρουσιάζουν τα αποτελέσματα σε μια διαισθητική μορφή για τους εκπαιδευτικούς. Επιπλέον, απαιτούν λιγότερο εμπειρία στην εξόρυξη δεδομένων από ότι άλλες μέθοδοι. Οι Merceron1 A. και Yacef K. (2007) έχουν εξάγει κανόνες συσχέτισης με δεδομένα από το Logic-ITA, ένα περιβάλλον μάθησης βασισμένο στο διαδίκτυο. Σκοπός είναι να ανιχνευθούν οι λανθασμένες συσχετίσεις. Οι κανόνες που βρέθηκαν ήταν συμμετρικές, όπως  $X \rightarrow Y$  και  $Y \rightarrow X$ , που υποδηλώνουν ότι υπάρχει μεταξύ τους ισχυρή υποστήριξη και ισχυρή εμπιστοσύνη. Επιπλέον, το  $P(X)$  και το  $P(Y)$  είναι σημαντικά υψηλότερα από το  $P(X,Y)$ . Τα στοιχεία αυτά οδηγούν στο γεγονός ότι διάφορα στοιχεία, όπως στην ύπαρξη ενδιαφέροντος δεν συσχετίζονται το  $X$  και το  $Y$  ως ανεξάρτητα. Ενώ σε κανόνες που το  $X$  και το  $Y$  είναι ανεξάρτητα αποδεικνύεται ότι συσχετίζονται μεταξύ τους. Συνεπώς, οι κανόνες συσχέτισης που δεν περιέχουν λάθη είναι δύσκολο να βρεθούν. Η χρήση τους, ωστόσο, θεωρείται αναγκαία γιατί σε γενικές γραμμές συμβάλουν στην καλύτερα μάθηση με την χρήση τους στα συστήματα συστάσεων.

Οι κανόνες συσχέτισης χρησιμοποιούνται για αρκετά χρόνια στο εμπόριο, για να αναλύσουν πρότυπα (patterns) προτιμήσεων και να προτείνουν προϊόντα στους χρήστες βασισμένοι σε αυτά που έχουν ήδη επιλέξει. Ένας association κανόνας εκφράζει τη σχέση ότι ένα μάθημα επιλέγεται συχνά μαζί με κάποια άλλα μαθήματα.

Οι κανόνες αυτοί μπορούν να δημιουργήσουν μια πολύ καλή αναπαράσταση των δεδομένων προτιμήσεων και μπορούν να βελτιώσουν την αποτελεσματικότητα της αποθήκευσης καθώς και την απόδοση. Συνήθως χρησιμοποιούνται για μεγάλους πληθυσμούς αντί για μεμονωμένους χρήστες και όπως άλλες μέθοδοι μάθησης που πρώτα δημιουργούν και μετά εφαρμόζουν τα μοντέλα και είναι λιγότερο κατάλληλοι για εφαρμογές όπου η γνώση των προτιμήσεων αλλάζει πολύ γρήγορα.

## 2.8 Η Διαδικασία Εξατομίκευσης στην Ηλεκτρονική Μάθηση

Το πρώτο στάδιο σε μια διαδικασία εξόρυξης γνώσης από δεδομένα web είναι η **συλλογή δεδομένων**, ή αλλιώς η καταγραφή και καταχώρηση πληροφοριών που αφορούν τους χρήστες. Η συλλογή των δεδομένων αποτελεί τη βάση της διαδικασίας εξόρυξης γνώσης αφού τα τελικά



αποτελέσματα εξαρτώνται τόσο από τη **διαθεσιμότητα** των στοιχείων όσο και από την **ποιότητα** τους. Υπάρχουν πολλοί τρόποι για να συλλεχθούν στοιχεία για τους χρήστες μιας εφαρμογής στο web. Τα στοιχεία αυτά μπορούν να παρασχεθούν είτε **ρητά** (ζητώντας τα από το χρήστη), είτε **έμμεσα** (καταγράφοντας τη συμπεριφορά και ακολουθώντας τα «ίχνη» του στο μονοπάτι πλοήγησης που επιλέγει). Πιο συγκεκριμένα, τα στοιχεία που συγκεντρώνονται για τους χρήστες περιλαμβάνουν:

#### 1. Δεδομένα που εισάγουν ρητά οι χρήστες.

✓ **Πληροφορίες προφίλ.** Ο χρήστης εισάγει ρητά στο σύστημα δεδομένα σχετικά με δημογραφικά στοιχεία που τον αφορούν, καθώς και πληροφορίες για το εκπαιδευτικό του υπόβαθρο, τις δεξιότητές του, τις ανάγκες και τις προτιμήσεις του αναφορικά με τη χρήση του συστήματος ή τα περιεχόμενα και τη δομή της εκπαιδευτικής διαδικασίας. Τα δεδομένα αυτής της κατηγορίας συγκεντρώνονται συνήθως χρησιμοποιώντας ένα ηλεκτρονικό ερωτηματολόγιο το οποίο εμφανίζεται σε κάποιο στάδιο της διαδικασίας εγγραφής του χρήστη στο σύστημα και αποτελεί την προσωπική του καρτέλα (ή εγγραφή/record). Είναι σκόπιμο, οι χρήστες να έχουν δυνατότητα πρόσβασης στα στοιχεία αυτά ώστε να είναι συνεχώς ενημερωμένο το σύστημα και να μπορεί να παίρνει τις κατάλληλες αποφάσεις κατά τη διαδικασία της εξατομίκευσης. Μέρος του προφίλ αποτελούν και τα δεδομένα που εισάγει ο χρήστης κατά τη διαδικασία πιστοποίησής του κάθε φορά που θέλει να μπει στο σύστημα, δηλαδή το όνομα και τον κωδικό πρόσβασης. Με αυτόν τον τρόπο αναγνωρίζεται μονοσήμαντα, καταγράφεται η συμπεριφορά του και το ιστορικό του στο σύστημα και ενημερώνεται το προφίλ του ώστε να εφαρμοστούν με μεγαλύτερη ακρίβεια οι τεχνικές εξατομίκευσης.

✓ **Δεδομένα αξιολόγησης του συστήματος.** Σε ορισμένα συστήματα ηλεκτρονικής μάθησης σε περιβάλλον web που υποστηρίζουν εξατομίκευση, στα δεδομένα που εισάγουν οι χρήστες περιλαμβάνονται και αξιολογήσεις τους για την εκπαιδευτική διαδικασία που εφαρμόζεται στο σύστημα ή για επιμέρους συστατικά της. Η μορφή τους μπορεί να είναι βαθμολόγηση σε κλίμακα Likert ή σχόλια ελεύθερου κειμένου σε forums και bulletin boards τους συστήματος (στην τελευταία περίπτωση, οι πληροφορίες δεν είναι άμεσα χρησιμοποιήσιμες από το σύστημα και απαιτείται η παρέμβαση του ανθρώπινου παράγοντα ώστε να εξαχθούν ποιοτικά συμπεράσματα).

#### 2. Δεδομένα που συγκεντρώνει το σύστημα για το χρήστη.

✓ **Αρχεία log.** Στα αρχεία αυτά, τα οποία κρατούνται στους εξυπηρετητές, καταγράφονται λεπτομέρειες που αφορούν κάθε αίτηση για εξυπηρέτηση όλων των ιστοσελίδων που βρίσκονται αποθηκευμένες στο συγκεκριμένο εξυπηρετητή. Πιο συγκεκριμένα ένα αρχείο log περιέχει (Luotonen, 1995) τη διεύθυνση IP του χρήστη, τη χρονική στιγμή που παρέλαβε την αίτηση για μια συγκεκριμένη ιστοσελίδα, τη διάρκεια παραμονής του σε αυτή, το URL της ιστοσελίδας από όπου πραγματοποιήθηκε η αίτηση, και ένα σύνολο από επιπλέον στοιχεία που ενδέχεται να είναι εξίσου χρήσιμα ανάλογα με το σχεδιασμό των αλγορίθμων εξατομίκευσης που θα εφαρμοστούν. Βασισμένοι στα αρχεία καταγραφής logs οι Nachimas R. et al. (2007) δημιούργησαν ένα εργαλείο το οποίο ονομάστηκε learnogram το οποίο χρησιμοποιώντας την τεχνική clustering και των δένδρων συσχέτισης μπορεί να αναλύσει την συμπεριφορά του μαθητή κατά τη διάρκεια της διαδικασίας της μάθησης υποδεικνύοντας συστάσεις για μάθηση βασισμένες στις ιστοσελίδες που έχει ήδη επισκεφθεί και κατά συνέπεια τον ενδιαφέρον.

✓ **Cookies.** Τα αρχεία αυτά (η χρήση των οποίων συχνά συνδυάζεται με τα αρχεία log) είναι δυνατό να περιέχουν ποικίλες πληροφορίες, συμπεριλαμβανομένων των σελίδων που ο χρήστης έχει επισκεφθεί, των κωδικών πρόσβασης που έχει εισαγάγει, κλπ. Ένα cookie αποθηκεύει τις πληροφορίες στον τοπικό δίσκο του χρήστη (κάτι που συνήθως συμβαίνει την πρώτη φορά που ζητάει εξυπηρέτηση ο χρήστης) και εκεί έχει πρόσβαση ο εξυπηρετητής σε κάθε μελλοντική αίτηση για εξυπηρέτηση που θα παραλάβει από το συγκεκριμένο χρήστη, επιτρέποντας με αυτό το «διαφανή» τρόπο την αυτόματη αναγνώριση του χρήστη από το σύστημα. Αξίζει όμως να σημειωθεί ότι είναι εύκολο οι χρήστες να απενεργοποιήσουν τα cookies από αντίστοιχη ρύθμιση του browser (φυλλομετρητή).

### 2.9 Συστήματα δημιουργίας συστάσεων

Τα Συστήματα Δημιουργίας Συστάσεων (Recommendation Systems – RSs) αποτελούν σημαντικά εργαλεία των επιχειρήσεων διότι συντελούν στη δημιουργία εξατομικευμένων μορφών. Εμφανίστηκαν στα μέσα του 1990 και λόγω των καινοτόμων βελτιώσεων που προκάλεσαν στους ιστότοπους που εφαρμόστηκαν, έχουν μετατραπεί σε πολύ σημαντικά εργαλεία που χρησιμοποιούνται σε πολλές

εφαρμογές ηλεκτρονικού εμπορίου με σκοπό να βοηθήσουν τους καταναλωτές να αγοράσουν τα προϊόντα που επιθυμούν.

Πιο συγκεκριμένα, τα συστήματα αυτά εκμεταλλεύονται τις ιδιαιτερότητες των χρηστών με σκοπό να τους διευκολύνουν στο να προσδιορίσουν ακριβέστερα τις πληροφορίες ή τα προϊόντα για τα οποία ενδιαφέρονται περισσότερο ή σχετίζονται με τις ανάγκες τους.

Οι συστάσεις μπορούν να υλοποιηθούν με διάφορους τρόπους:

- με εξατομικευμένες προσφορές, τιμές, προϊόντα και υπηρεσίες,
- με ενδιαφέρουσες ή μη θεματικές ενότητες, τμήματα, παράγραφοι,
- με ταξινόμηση, απόκρυψη, εμφάνιση, προσθήκη, απομάκρυνση, επισήμανση
- με χρήση συνδέσμων,
- με χρήση προαιρετικών επεξηγήσεων

Πολλές προσεγγίσεις έχουν χρησιμοποιηθεί για την παραγωγή συστάσεων, όπως το συνεργατικό φιλτράρισμα (collaborative filtering), το οποίο βασίζεται στη βαθμολογία των προϊόντων από τους χρήστες. Στην περίπτωση αυτή το σύστημα προτείνει τα προϊόντα που έχουν αξιολογηθεί θετικά από χρήστες που μοιάζουν με τον τρέχον χρήστη. Αυτή είναι η πιο συχνά χρησιμοποιούμενη τεχνική στα συστήματα συστάσεων. Το συνεργατικό φιλτράρισμα συγκρίθηκε με ότι συμβαίνει στην πραγματικότητα, όταν οι άνθρωποι λαμβάνουν αποφάσεις με βάση τις απόψεις των άλλων. Η ταξινόμηση βασίζεται σε δεδομένα που συλλέγονται αυτόματα (background) και τα στοιχεία που εισάγονται από τους χρήστες (input). Οι τεχνικές συνεργατικού φιλτραρίσματος γίνεται με βάση τις βαθμολογίες που δίνουν οι χρήστες για τα προϊόντα. Αυτές οι βαθμολογίες χρησιμοποιούνται για να βρεθούν παρόμοια συνιστώμενα προϊόντα για τους χρήστες με βάση μια κοινότητα των χρηστών.

Στην εργασία τους οι Chellatamilan και Suresh (2011) παρουσιάζουν μια ιδέα για τη δημιουργία ενός συστήματος σύστασης για το e-learning χρησιμοποιώντας τεχνικές εξόρυξης συνδέσεων ρόλων (Association Rule Mining Techniques) για την καλύτερη επιλογή των πόρων του e-learning ή του εκπαιδευτικού υλικού με την χρήση της συνεργατικής τεχνικής. Η μελέτη αναλύει τις καταγραφές των μαθητών του Συστήματος Διαχείρισης Μάθησης (Learning Management System - LMS) της πλατφόρμας Moodle, και τα δεδομένα που συγκεντρώθηκαν από την καταγραφή των ακαδημαϊκών δεδομένων, των πληροφοριών αλληλεπιδράσεων και των προσωπικών πληροφοριών των μαθητών. Τα δεδομένα που συλλέχθηκαν κατά την εξόρυξη και τα στατιστικά στοιχεία χρησιμοποιήθηκαν για να βρεθούν οι σχέσεις μεταξύ της συμπεριφοράς των μαθητών στο LMS, των συνηθειών μελέτης και της συνολικής απόδοσής τους. Η έρευνά μας δείχνει ότι η πλειοψηφία των φοιτητών αισθάνονται ότι το LMS είναι «πολύ χρήσιμο» εργαλείο ως διδακτική-μαθησιακή διαδικασία και οι φοιτητές έχουν χαμηλό ποσοστό πρόσβασης στο LMS που θεωρείται κακής ποιότητας. Όμως, λόγω του μη ελκυστικού περιβάλλοντος LMS και την αργή ταχύτητα στο διαδίκτυο, περισσότεροι από τους μισούς μαθητές εξακολουθούν να προτιμούν τον εκπαιδευτή που τους παρέχει τις εκτυπωμένες σημειώσεις διάλεξης. Ωστόσο, η τεχνική θεωρείται αποδοτική και τα ενδιαφέροντα των φοιτητών εμπίπτουν με τις προτάσεις που προκύπτουν από το σύστημα.

Η τεχνική του συνεργατικού φιλτραρίσματος συνήθως συναντάται σε συνδυασμό με τα προφίλ χρηστών που αναλύονται περισσότερο παρακάτω. Ένα παράδειγμα μιας τέτοιας εφαρμογής είναι το εξατομικευμένο σύστημα συστάσεων e-learning των Li X. et al. (Li X. et al. 2005), το οποίο μπορεί να προσαρμοσθεί στα ενδιαφέροντα και επίπεδο γνώσεων των μαθητών. Το σύστημα έχει σχεδιαστεί με βάση το πρότυπο IEEE Learning Technology Systems Architecture (IEEE LTSA) ώστε να επιτευχθεί υψηλή επεκτασιμότητα και επαναχρησιμοποίηση. Για να συνδυασθούν πολλαπλά μέτρα ανατροφοδότησης ώστε να βρεθούν οι προτιμήσεις των χρηστών γίνεται ανατροφοδότηση με δυνατότητα συγχωνεύσεων. Ο συνεργατικός αλγόριθμος φιλτραρίσματος χρησιμοποιεί τις ήδη αποθηκευμένες προτιμήσεις των χρηστών και τις προηγούμενες εμπειρίες τους προκειμένου να επιτευχθεί η σύσταση σε νέους «όμοιους» χρήστες ή στους ίδιους σε μελλοντική αναζήτηση.

Τα σύνολα δεδομένων χρησιμοποιούνται ως σημεία αναφοράς για την ανάπτυξη νέων αλγορίθμων συστάσεων και για να συγκριθούν με άλλους αλγόριθμους με παρόμοιες ρυθμίσεις (Verbert K. et al. 2011). Διερευνούνται τα σύνολα δεδομένων που αποτυπώνουν τις αλληλεπιδράσεις των μαθητών με τα εργαλεία και τους πόρους. Χρησιμοποιούνται τα σύνολα δεδομένων για να αξιολογηθεί και να συγκριθεί η απόδοση των διαφορετικών αλγορίθμων για τις συστάσεις της μάθησης ενισχυμένης από την τεχνολογία. Η σύγκριση περιλαμβάνει αλγορίθμους συνεργατικού φιλτραρίσματος που

εφαρμόζονται στα δεδομένα των TEL. Διαφάνεται ότι τα δεδομένα που σχετίζονται με τις λήψεις των χρηστών και από τις ετικέτες (tags) μπορούν να υποδείξουν το ενδιαφέρον των χρηστών και να βελτιώσουν τις επιδόσεις των αλγορίθμων συστάσεων που τα χρησιμοποιούν.

Ο αλγόριθμος συνεργατικού φιλτραρίσματος παραγωγής συστάσεων συγκρίνεται με άλλους δύο αλγορίθμους. Ο Παπαγγελής Ε. (2002) δημιούργησε τρεις διαφορετικές εκδοχές ενός συστήματος συστάσεων για τη δημιουργία συστάσεων για ταινίες του κινηματογράφου στο χρήστη καθώς επίσης την δημιουργία δυναμικών κοινοτήτων χρηστών. Η τεχνική του συνεργατικού αλγορίθμου παράγει συστάσεις σε έναν χρήστη σύμφωνα με τις ταινίες που αρέσουν σε χρήστες με παρόμοιο προφίλ. Ο δεύτερος αλγόριθμος ο οποίος χρησιμοποιήθηκε, στηρίζεται στην απλή λογική του να προτείνει ταινίες οι οποίες έχουν την μεγαλύτερη MRS βαθμολογία. Η MRS βαθμολογία προκύπτει από τη μέση βαθμολογία των χρηστών του MRS συστήματος για αυτή την ταινία και από τη βαθμολογία την οποία έχει δώσει το IMDB για αυτή την ταινία. Ο τρίτος αλγόριθμος, σε αντίθεση με τους προηγούμενους, δεν στηρίζεται στα «ratings» τα οποία δίνει ο χρήστης αλλά στο προφίλ που έχει δημιουργηθεί από το σύστημα για τον χρήστη αυτόν, σε συνδυασμό με τις βαθμολογίες που βάζει, αλλά και με το είδος των ταινιών που ψηφίζει. Συγκριτικά με του άλλους δύο αλγορίθμους, ο συνεργατικός αλγόριθμος προσομοιώνει σε μεγάλο βαθμό τον τρόπο με τον οποίο κάποιος αποφασίζει να δει μία ταινία κινηματογράφου στην πραγματική ζωή. Συνήθως κάποιος πριν πάει να δει μία ταινία συμβουλευτεί τους γνωστούς του ποια ταινία θεωρούν ότι είναι καλή, και κυρίως παίρνει υπ' όψιν του τη γνώμη των ανθρώπων με τους οποίους στο παρελθόν έχουν συμφωνήσει για το ποια ταινία ήταν καλή και ποια δεν ήταν. Ωστόσο υπάρχουν άνθρωποι που ποτέ η γνώμη τους δεν συμφωνεί με τη γνώμη των άλλων και αυτό μπορεί να δημιουργήσει συστάσεις διαφορετικές με το ενδιαφέρον των χρηστών. Στην περίπτωση αυτή, ο καλύτερος αλγόριθμος είναι ο τρίτος.

Μία άλλη προσέγγιση είναι το φιλτράρισμα βασισμένο στο περιεχόμενο. Το Φιλτράρισμα Βασισμένο στο Περιεχόμενο (Content-based filtering) παρουσιάζει παρόμοιους περιορισμούς με το συνεργατικό φιλτράρισμα. Αυτό συμβαίνει επειδή βασίζεται στο φιλτράρισμα αντικείμενο και μερικές φορές τα αποτελέσματα των συστάσεων χαρακτηρίζονται από έλλειψη ποικιλότητας. Το περιεχόμενο πολλές φορές μπορεί να είναι μια ολόκληρη οντολογία. Οι Dai et H. al. (2003) παρουσιάζουν τις προσεγγίσεις που πραγματοποιούνται για την ενσωμάτωση της σημασιολογικής γνώσης στην εξόρυξη δεδομένων από την χρήση του διαδικτύου και των διαδικασιών εξατομίκευσης συμπεριλαμβανομένων των χαρακτηριστικών περιεχομένου (content features) και του τομέα των οντολογιών (domain ontology, γνώση ως ένα σύνολο εννοιών εντός ενός τομέα). Τα χαρακτηριστικά περιεχομένου περιλαμβάνουν λέξεις-κλειδιά, φράσεις, ονόματα κατηγοριών ή άλλων κειμένων που αφορούν το περιεχόμενο που είναι ενσωματωμένο ως μετα-πληροφορία όσον αφορά το περιεχόμενο των ιστοσελίδων.

Σε αντίθεση με τα χαρακτηριστικά του περιεχομένου, η οντολογία αντιπροσωπεύει τη γνώση που περιέχετε στην ιστοσελίδα και δίνει τη δυνατότητα να έχουμε μια παγκόσμια αρχιτεκτονική κοινών αντικειμένων, των ιδιοτήτων τους και των σχέσεών τους στον τομέα του λόγου. Μια άλλη προσέγγιση φιλτραρίσματος με βάση το περιεχόμενο είναι η προσπάθεια των Sieg et al. (2007), οι οποίοι επανεξετάζουν μια προσέγγιση στην εξατομικευμένη αναζήτηση στο διαδίκτυο, η οποία ενσωματώνει τα μοντέλα του «περιεχομένου χρήστη», με βάση τα οντολογικά προφίλ των χρηστών, αναθέτοντας σιωπηρά την βαθμολογία που προέρχεται από το ενδιαφέρον των χρηστών στις έννοιες του προκατασκευασμένου τομέα οντολογίας. Καθορίζουν το περιεχόμενο ως τις άμεσες και τις παλαιότερες δραστηριότητες των χρηστών, καθώς και τη γνώση από μια προϋπάρχουσα οντολογία ως μια αναπαράσταση του τομέα ενδιαφέροντος. Οι Tang T. και McCalla G. (2005) προτείνουν ένα εξελισσόμενο σύστημα μάθησης βασισμένο στο διαδίκτυο που μπορεί να προσαρμοστεί όχι μόνο για τους χρήστες του αλλά και για το ανοικτό προς όλους διαδίκτυο. Πιο συγκεκριμένα, η καινοτομία σε σχέση με το σύστημα έγκειται στην ικανότητά του να βρίσκει σχετικό περιεχόμενο στο διαδίκτυο με το φιλτράρισμα περιεχομένου, καθώς και την ικανότητά του να προσωποποιήσει και να προσαρμόσει αυτό το περιεχόμενο με βάση την παρακολούθηση του συστήματος των μαθητών του και των συσσωρευμένων βαθμολογιών που έδωσαν οι μαθητές. Ως εκ τούτου, αν οι μαθητές δεν έχουν άμεση αλληλεπίδραση με το ανοικτό διαδίκτυο, το σύστημα μπορεί να ανακτήσει τις σχετικές πληροφορίες που σχετίζονται με τους ίδιους και τα χαρακτηριστικά της μάθησής τους.

Η διαδικασία εξαγωγής γνωρισμάτων, όταν για παράδειγμα πρόκειται για πολυμεσικό περιεχόμενο, μπορεί να είναι ιδιαίτερα δύσκολη και η κατάλληλη παρουσίαση των αντικειμένων να μην είναι εύκολη. Το πρόβλημα του νέου χρήστη υπάρχει και σε αυτή την περίπτωση. Παρόλο αυτά, το φιλτράρισμα βασισμένο στο περιεχόμενο μπορεί να δώσει καλύτερα αποτελέσματα, όταν χρησιμοποιείται με μεθόδους implicit feedback (έμμεσης ανάδρασης) όπως είναι η καταγραφή των αγορών που έχει κάνει ο χρήστης και του ιστορικού των αναζητήσεων στη βάση με τα προϊόντα. Ενώ το συνεργατικό



φιλτράρισμα, τις περισσότερες φορές, απαιτεί την αξιολόγηση των προϊόντων ευθέως από το χρήστη (explicit feedback).

Το Δημογραφικό Φιλτράρισμα (Demographic Filtering) μπορεί να χρησιμοποιηθεί για την εξαγωγή συστάσεων βασισμένες σε στερεότυπα. Όμως, προκύπτουν θέματα που πρέπει να ληφθούν υπόψη όπως: πώς θα ανακτηθούν οι πληροφορίες που αφορούν προσωπικά δεδομένα του χρήστη και ποια είναι η πολιτική της εταιρίας σε σχέση με την προστασία προσωπικών δεδομένων απέναντι στον πελάτη. Συγκεκριμένα, η εχεμύθεια αποτελεί σημαντικό θέμα στις τεχνικές του demographic και του collaborative filtering. Η δημογραφική προσέγγιση βρίσκει επίσης παρόμοιους χρήστες όπως και στο συνεργατικό φιλτράρισμα (Chellatamilan T. et al. 2011). Η διαφορά είναι ότι δεν χρησιμοποιούνται προηγούμενες βαθμολογίες ή συναλλαγές. Τέλος, οι στατιστικές μέθοδοι (statisticsbased methods) (Schafer et al., 2001) δεν παρέχουν εξατομίκευση αλλά αν λάβει κανείς υπόψη την ευκολία στον τρόπο υλοποίησής τους τότε τα αποτελέσματα που δίνουν είναι ιδιαίτερα αξιόλογα. Πολλά συστήματα τις ενσωματώνουν στην στρατηγική που ακολουθούν για τη δημιουργία συστάσεων ώστε να προκύψει μία πιο «σταθερή» τεχνική.

Εξαιτίας των αδυναμιών της κάθε μεθόδου δημιουργίας συστάσεων, προτάθηκαν τα υβριδικά μοντέλα με στόχο να συνδυάσουν τη στιβαρότητα και να εξαλείψουν τα ελαττώματα των ξεχωριστών τεχνικών. Τα υβριδικά συστήματα συστάσεων συνδυάζουν περισσότερες από μία τεχνικές δημιουργίας συστάσεων με σκοπό να παρέχουν στους χρήστες συστάσεις με περισσότερη ακρίβεια. Σαν αποτέλεσμα τα υβριδικά μοντέλα λειτουργούν σε περισσότερο από μια πηγές δεδομένων (collaborative δεδομένα, content δεδομένα ή demographic δεδομένα) και παρέχουν επτά τρόπους να συνδυάσουν τις ξεχωριστές τεχνικές δημιουργίας συστάσεων σε έναν υβριδικό. Ένα τεράστιο ποσό του μαθησιακού υλικού που διατίθενται σε περιβάλλον e-learning έχει οδηγήσει σε μια μεγαλύτερη πρόκληση για να βρεθούν τα κατάλληλα υλικά μάθησης για τους μαθητές. Πρόσφατα η τάση δείχνει ότι τα υπάρχοντα e-learning συστήματα συστάσεων μπορούν να προτείνουν μόνο τα στοιχεία με παρόμοιο περιεχόμενο μάθησης, όμως κάποια άλλα βασικά στοιχεία με διαφορετικό περιεχόμενο μάθησης δεν είναι εφικτό να προταθούν. Οι Emadzadeh E. et al. (2010) προτείνουν ένα ζήτημα υβριδικού συστήματος συστάσεων e-learning που βασίζεται σε συνδυασμό του συνεργατικού φιλτραρίσματος με βάση το περιεχόμενο και το φιλτράρισμα, το οποίο περιλαμβάνει τις ακόλουθες στρατηγικές σύστασης: (1) συστήνει παρόμοια στοιχεία που παραμένει στο ίδιο πλαίσιο μάθησης, (2) εξάγει αυτόματα τις λέξεις-κλειδιά από το κείμενο με βάση τα έγγραφα και (3) ελαχιστοποιεί το χρόνο που απαιτείται για να παράγει λέξεις-κλειδιά για τα αντικείμενα. Τα αποτελέσματα που προέκυψαν δείχνουν ότι το προτεινόμενο σύστημα συστάσεων με αυτόματη εξαγωγή λέξεων-κλειδιών μπορεί να επιτύχει υψηλότερη ακρίβεια περίπου 17,04% του μέσου απόλυτου σφάλματος (mean absolute error – MAE) και 28,71% του μέσου τετραγωνικού σφάλματος (mean square error - MSE) στα αντικείμενα σε σύγκριση με το εάν η λέξη-κλειδί είχε εισαχθεί με το χέρι.

Οι υβριδικές προσεγγίσεις στην Ελλάδα μελετούν το πρόβλημα της παραγωγής προτάσεων σε μια εφαρμογή e-commerce που αφορούν την ενοικίαση ταινιών (Μουσουρούλη Ι. 2008, Μαρκέλλου Π. 2005). Στοχεύουν στην παραγωγή αποτελεσματικών συστάσεων για τους πελάτες ενός online καταστήματος που ενοικιάζει κινηματογραφικές ταινίες. Η γνώση για τους πελάτες και τα προϊόντα προκύπτει από τα δεδομένα χρήσης και τη δομή της οντολογίας σε συνδυασμό με τις εκτιμήσεις-βαθμολογίες των πελατών για τις ταινίες καθώς και την εφαρμογή τεχνικών ταιριάσματος «όμοιων» πελατών. Όταν ένα ή περισσότερα κριτήρια ταιριάσματος ικανοποιούνται, τότε άλλες ταινίες μπορούν να προσδιοριστούν σύμφωνα με το οντολογικό σχήμα που έχουν παρόμοια χαρακτηριστικά με αυτές που ο πελάτης έχει ήδη νοικιάσει. Στην περίπτωση ενός νέου πελάτη όπου το ιστορικό του είναι κενό, αναλύονται πληροφορίες από την αίτηση εγγραφής του ώστε να ταξινομηθεί σε μια συγκεκριμένη κλάση πελατών και να παραχθούν προτάσεις με βάση το οντολογικό σχήμα. Αυτή η ενοποίηση παρέχει πρόσθετη γνώση για τις προτιμήσεις των πελατών και επιτρέπει την παραγωγή επιτυχημένων συστάσεων. Ακόμη και στην περίπτωση του «cold-start problem» όπου δεν είναι διαθέσιμη αρχική πληροφορία για τη συμπεριφορά του πελάτη, η προσέγγιση προβαίνει σε σχετικές συστάσεις. Η τεχνική που χρησιμοποιείται είναι η τεχνική Matrix Based, που μοιάζει περισσότερο με τις τεχνικές συνεργατικού φιλτραρίσματος, έχοντας μία on-line συμπεριφορά. Είναι πολύ γρήγορη κατά το στάδιο δημιουργίας του πίνακα αλλά και κατά το στάδιο δημιουργίας των συστάσεων σε τρέχουσα κατάσταση. Από την άλλη πλευρά η προσέγγιση αυτή, όπως και τα περισσότερα συστήματα συνεργατικού φιλτραρίσματος, δεν χειρίζεται αποδοτικά τα νέα αντικείμενα που εισέρχονται στο κατάστημα μέχρι να αγοραστούν αυτά από ένα συγκεκριμένο πλήθος πελατών. Αυτό συμβαίνει επειδή τα αντικείμενα αυτά είναι καινούργια και δεν υπάρχουν στο αρχείο και έτσι το βάρος τους στον πίνακα είναι μηδενικό ή πολύ μικρό. Παρόλο αυτά, οι επιτυχίες στις προβλέψεις της ξεπερνούν το 60%.

Δύο ιδιαίτερες προσεγγίσεις μεθόδων των συστημάτων παραγωγής συστάσεων είναι:

- Σύσταση Γνώσης:

Η σύσταση γνώσης αφορά ένα σύστημα συστάσεων που βασίζεται στη γνώση, ως δεδομένο, και στην γνώση των μαθητών (υβριδικό σύστημα). Τα συστήματα συστάσεων που βασίζονται στη γνώση εξάγουν τη γνώση με βάση το εκπαιδευτικό υλικό (Lu 2004; Shishehchi, Banihashem et al 2010). Τα συστήματα αυτά κάνουν γενικεύσεις ανάλογα με τους χρήστες τους. Προτιμούν να δημιουργήσουν μια σύσταση βασισμένη στην ομοιότητα των χρηστών, στις ανάγκες τους, στις επιλογές τους στο σύνολο των διαθέσιμων στοιχείων (Lu 2004). Η σύσταση βασισμένη στη γνώση μπορεί να είναι η κατάλληλη τεχνική για συστάσεις στο e-learning. Η προσέγγιση αυτή δεν περιλαμβάνει το πρόβλημα της μη ύπαρξης πολλών αναφορών, καθώς και το πρόβλημα της υπερ-εξειδίκευσης, μιας και η προσέγγιση αυτή είναι ανεξάρτητη από την ύπαρξη άλλων χρηστών και στατιστικών στοιχείων (Lu 2004). Επιπλέον, αυτή η προσέγγιση είναι ευαίσθητη σε μεταβαλλόμενες αλλαγές του ενδιαφέροντος και των προτιμήσεων των εκπαιδευομένων και είναι ανεξάρτητη από την αξιολόγηση των πληροφοριών. Η προσέγγιση παραγωγής συστάσεων βασισμένη στη γνώση δεν χρειάζεται καμία βάση δεδομένων, όπου θα αποθηκεύονται οι προτιμήσεις των χρηστών, και είναι σε θέση να αξιοποιήσει τις γνώσεις σχετικά με το μαθησιακό τομέα ώστε να προσφέρει την καλύτερη λύση για τον κάθε χρήστη (Santos & Boticario 2009). Ωστόσο, αυτό έχει ως στόχο να δημιουργήσει τις κατάλληλες συστάσεις και το σκεπτικό για το τι εκπαιδευτικό υλικό του τομέα ικανοποιεί τις ανάγκες του μαθητή (Santos, Boticario 2009). Αυτός ο τύπος συστήματος χρειάζεται την μηχανική γνώση (Lu 2004). Η μηχανική γνώση είναι ένα αμφιλεγόμενο θέμα σε αυτή την προσέγγιση, στην οποία εκτελείται με τη χρήση ορισμένων τεχνικών. Η αναπαράσταση της γνώσης είναι ένα μέρος της μηχανικής γνώσης. Υπάρχουν διάφορες προσεγγίσεις για να αντιπροσωπευθεί η γνώση. Δεδομένου ότι η μηχανική γνώση παίζει ζωτικό ρόλο στην τεχνική που βασίζεται στη γνώση, χρησιμοποιούνται οι οντολογίες για να εκπροσωπηθούν όλες οι απαιτούμενες γνώσεις στο σύστημα. Λαμβάνοντας υπόψη τη μηχανική γνώση, το προφίλ του μαθητή μπορεί να καλύψει ένα μέρος των γνώσεων.

- Προφίλ μαθητή:

Το προφίλ του μαθητή (learner profile) ή του χρήστη (user profile) είτε είναι βασισμένο στη γνώση ή τη συμπεριφορά (Middleton, Shadbolt et al.2004). Η δημιουργία του προφίλ χρήστη είναι μια πολλά υποσχόμενη προσέγγιση προς τα εξατομικευμένα e-learning συστήματα όπου τα προφίλ των χρηστών, συμπεριλαμβανομένων των ενδιαφερόντων, των επιπέδων και των προτύπων μάθησης, μπορούν να αξιολογηθούν κατά τη διάρκεια της μαθησιακής διαδικασίας. Με βάση το προφίλ, η εξατομικευμένη πηγή μάθησης θα μπορούσε να δημιουργηθεί για να ταιριάζει με τις ατομικές προτιμήσεις και τα επίπεδα. Επιπλέον, οι μαθητές με κοινά ενδιαφέροντα και επίπεδα μπορούν να ομαδοποιηθούν και να λειτουργήσουν ως κατευθυντήρια γραμμή για την παροχή πληροφοριών για τα άλλα μέλη της ίδιας ομάδας. Οι γνωστές προσεγγίσεις για την εξαγωγή της γνώσης του μαθητή είναι η συνέντευξη το ερωτηματολόγιο ή η καταγραφή με την μορφή εισαγωγής προσωπικών στοιχείων. Οι προσεγγίσεις γίνονται με την δημιουργία στατικών μοντέλων χρηστών ή η κατάταξη των χρηστών στο πιο κοντινό σε αυτούς μοντέλο (Middleton, Shadbolt et al. 2004). Η δημιουργία του προφίλ βασισμένο στην συμπεριφορά του μαθητή είναι δυναμική, γιατί αυτή η προσέγγιση αφαιρεί τη γνώση μαθητή μέσα από κάποιες δυναμικές τεχνικές. Στην πραγματικότητα, το προφίλ χρήστη είναι το κλειδί της διαδικασίας για πολλές άλλες εφαρμογές. Για παράδειγμα, τα συστήματα συστάσεων μπορεί να (Balabanovi M. et al. 1997; Fu X. et al. 2000; Konstan J. et al.1997; Middleton S. et al.2004) εξαρτώνται από το προφίλ χρήστη και με όρους ομοιότητας και διαφορών να παρέχουν συγκεκριμένες προτάσεις-συστάσεις. Η εξατομικευμένη μηχανή αναζήτησης Ιστού (Sugiyama K. et al. 2004) μπορεί να κατασκευάσει προφίλ χρηστών από το ιστορικό περιήγησης και, κατά συνέπεια, να παρέχει εξατομικευμένα αποτελέσματα που θα ταιριάζουν με τις ανάγκες πληροφόρησης άλλων ατόμων στον ίδιο τομέα (οντολογία).

Ένα είδος «προφίλ χρήστη» έχει εφαρμοσθεί και στη Ελλάδα (Βίρβου Μ. 2002) σε ένα σύστημα το οποίο μοντελοποιεί τους χρήστες σύμφωνα με τα χαρακτηριστικά του εκάστοτε μαθητή. Οι πληροφορίες αυτές μπορεί να αφορούν τόσο σε προσωπικά στοιχεία του μαθητή, όπως το όνομά του, η ηλικία του, κλπ., όσο και σε χαρακτηριστικά που είναι άμεσα σχετιζόμενα με το αντικείμενο που διδάσκεται, όπως το επίπεδο γνώσης του μαθητή στο διδασκόμενο αντικείμενο. Η μελέτη αφορά μια εφαρμογή ενός διαδικτυακού συστήματος διδασκαλίας για την Τεχνολογία Λογισμικού. Οι διάφορες προσαρμοστικές αποφάσεις που λαμβάνει η εφαρμογή βασίζονται σε δύο παράγοντες: εάν ένας μαθητής έχει διαβάσει κάποια θεματική ενότητα και πόσο καλά έχει αποδώσει σε ασκήσεις που σχετίζονται με αυτή τη θεματική ενότητα. Με βάση το μοντέλο του γνωστικού πεδίου καθώς και το προσωπικό μοντέλο του εκάστοτε μαθητή, το σύστημα διδασκαλίας της Τεχνολογίας Λογισμικού

υποστηρίζει το μαθητή με τη βοήθεια της μεθόδου επισημείωσης συνδέσμων, σύμφωνα με την οποία οι σύνδεσμοι επισημειώνονται με κάποιο είδος σχολίου, το οποίο γνωστοποιεί στο χρήστη την κατάσταση της ιστοσελίδας στην οποία οδηγεί ο σύνδεσμος, ως προς την κατάσταση του χρήστη κατά την πλοήγηση.

Στη μελέτη τους οι Shishehchi S. et al (2012) έχουν εφαρμόσει και τα δύο συστήματα συστάσεων με βάση τη γνώση και τη συμπεριφορά των μαθητών με τη χρήση του προφίλ του μαθητή. Ορισμένα μέρη του προφίλ του μαθητή είναι στατικά και κάποια είναι δυναμικά. Το προφίλ του μαθητή είναι στατικό ενώ η λήψη οποιασδήποτε άλλης πληροφορίας σχετικά με τους μαθητές είναι δυναμική. Το προφίλ του μαθητή αποτελείται από πληροφορίες του μαθητή, το ιστορικό του μαθητή, το στυλ μάθησης και το υπόβαθρο γνώσεών του. Η συσχέτιση των μαθητών μεταξύ τους γίνεται με την χρήση των οντολογιών ενδιαφέροντος και το υλικό που προσφέρεται στους μαθητές από τους εκπαιδευτές.

### 2.9.1 Τεστ προσωπικότητας Big Five

Στο σημείο αυτό είναι σημαντικό να αναφερθεί το τεστ προσωπικότητας Big Five το οποίο αποτελεί μια βάση για τα συστήματα συστάσεων που χρησιμοποιούν τις τεχνικές κατά τις οποίες κάθε νέος χρήστης συνδέεται με άλλους «όμοιους» χρήστες. Τα συστήματα συστάσεων, όπως ήδη έχει αναφερθεί, έχουν αναδειχθεί ως ένα χρήσιμο εργαλείο για το ηλεκτρονικό εμπόριο για να βοηθήσουν τους πελάτες για την πραγματοποίηση αγορών με βάση τις ομοιότητες και τις προτιμήσεις τους με άλλους. Απαιτούν κάποια βάση για τη διατύπωση συστάσεων που βασίζονται σε συμπεριφορές του παρελθόντος και σε πολύπλοκους αλγόριθμους που βασίζονται σε πληροφορίες προερχόμενες από τα δημογραφικά και τα στοιχεία των προσωπικοτήτων των χρηστών.

Η έρευνα των Booker Q. et al (Booker Q. et al. 2007) στηρίζεται σε συγκεκριμένα μετρήσιμα στοιχεία τα οποία μπορούν να χρησιμοποιηθούν για να εξετασθεί ποιοί είναι οι άνθρωποι και γιατί οι άνθρωποι αυτοί συμπεριφέρονται με τον τρόπο που συμπεριφέρονται.

Το Big Five προέρχεται από την δεκαετία του 1970 από δύο ανεξάρτητες ερευνητικές ομάδες που πήραν διαφορετικές διαδρομές, αλλά κατέληξαν σε παρόμοια αποτελέσματα: τα περισσότερα ανθρώπινα χαρακτηριστικά της προσωπικότητας μπορεί να συνοψισθούν σε πέντε ευρείες διαστάσεις της προσωπικότητας, ανεξάρτητες από τη γλώσσα ή τον πολιτισμό. Αυτές οι πέντε διαστάσεις προέκυψαν ζητώντας από χιλιάδες ανθρώπους να απαντήσουν εκατοντάδες ερωτήσεις και στη συνέχεια αναλύθηκαν τα δεδομένα χρησιμοποιώντας την ανάλυση κατα παράγοντα (factor analysis). Το Big Five είναι πλέον ευρέως αποδεκτό και χρησιμοποιείται ως μοντέλο προσωπικότητας.

Το μεγαλύτερο μέρος της ακαδημαϊκής έρευνας δείχνει καθαρά ότι υπάρχουν πέντε ανεξάρτητα στοιχεία της προσωπικότητας. Κάθε άλλο χαρακτηριστικό της προσωπικότητας έχει κάποια συσχέτιση με ένα ή περισσότερα από αυτά τα πέντε βασικά γνωρίσματα. Το σύστημα βασίζεται σε πέντε ανεξάρτητα αποδεδειγμένα στοιχεία: Εξωστρέφεια, συναισθηματική σταθερότητα, μεθοδικότητα, διαμονή και νοημοσύνη. Αυτά τα στοιχεία συνθέτουν τα βασικά χρώματα της προσωπικότητας.

Κάθε στοιχείο έχει δύο αντιθετικά άκρα:

Εξωστρέφεια

- Κοινωνικός, αυτός που αισθάνεται άνετα να αλληλεπιδρά με τους άλλους
- Ιδιωτικός, αυτός που νιώθει άβολα και / ή ανιδοτέλεια με την κοινωνική αλληλεπίδραση

Συναισθηματική Σταθερότητα - Μεταιχμιακή και ήρεμος τύπος

- Μεταιχμιακός, αυτός που είναι επιρρεπείς στην κακοκεφιά
- Ήρεμος, αυτός που διατηρεί ένα συναισθήματα επίπεδο

Μεθοδικότητα

- Οργανωμένος
- Ανοργάνωτος

Διαμονή

- Αυτός που ζει για τους άλλους
- Εγωκεντρικός, που ζει για τον εαυτό του

Νοημοσύνη

- Μη περίεργος, που δεν δρα διανοητικά

- Ακόρεστος, που δεν σταματά την προσπάθεια να μάθει περισσότερα

Η αδυναμία του Big Five είναι ότι δεν υπάρχει κάποια συζήτηση μεταξύ των ερευνητών ως προς το τι αποτελεί τον πυρήνα του κάθε στοιχείου. Η μελέτη «Big Five Personality Test» συγκρίνει και αντιπαραβάλλει το τεστ με τις παλαιότερες συμπεριφορές ως μέρος ενός αλγορίθμου εκμάθησης για να γίνει κατανοητό ποιά γνωρίσματα είναι σημαντικά για την επιλογή των μαθημάτων, τα οποία οι μαθητές βρίσκουν ελκυστικά. Το σύστημα σύστασης που δημιουργήθηκε έχει δυνατότητες. Η τεχνική παραγωγής συστάσεων που χρησιμοποιήθηκε ήταν η συνεργατική και βασίστηκε στο τεστ προσωπικότητας Big Five. Πέρα από τις συστάσεις, υπάρχουν και άλλοι τρόποι με τους οποίους μπορεί το σύστημα να είναι ελκυστικό, με βάση τις ανάγκες του μαθητή σε απευθείας σύνδεση. Εκτός από τους φοιτητές που ομαδοποιήθηκαν με την συνεργατική τεχνική, με βάση τα ίδια ενδιαφέροντα και τα μαθήματα, οι φοιτητές που βρίσκονται σε απευθείας σύνδεση μπορούν να βρουν σε απευθείας σύνδεση λέσχες και κοινότητες μάθησης, οι οποίες πολλές φορές λείπουν από τις κοινωνικές πτυχές της εμπειρίας της μάθησης διαδικτυακά.

## 2.10 Συστήματα δημιουργίας συστάσεων e-learning

Η μάθηση ενισχυμένη από την τεχνολογία (Technology Enhanced Learning (TEL)) έχει ως στόχο να σχεδιασθούν, να αναπτυχθούν και να δοκιμασθούν κοινωνικοτεχνικές καινοτομίες που θα στηρίξουν και θα ενισχύσουν την εκμάθηση πρακτικών και των ατόμων και των οργανώσεων, υποστηρίζοντας τη δημιουργία και τη διαχείριση της γνώσης στο πλαίσιο των οργανωτικών ρυθμίσεων και κοινοτήτων. Πρόκειται για ένα πεδίο εφαρμογής που αντιμετωπίζει γενικά όλα τα είδη της έρευνας και της τεχνολογικής ανάπτυξης, με στόχο τη στήριξη της διδασκαλίας και της εκμάθησης των δραστηριοτήτων, και περιλαμβάνει μεταγνωστικές δεξιότητες και αντανακλαστικά, όπως η αυτοδιαχείριση, το αυτοκίνητρο και την αποτελεσματική άτυπη και αυτορυθμιζόμενη μάθηση. Η ανάκτηση πληροφοριών είναι μια βασική δραστηριότητα στη μάθηση με την χρήση της τεχνολογίας, και η ανάπτυξη των συστημάτων συστάσεων έχει προσελκύσει όλο και πιο αυξημένο ενδιαφέρον τα τελευταία χρόνια, καθώς αντιμετωπίζεται το πρόβλημα της υπερφόρτωσης πληροφοριών στα σενάρια TEL με προσεγγίσεις χαμηλού κόστους.

Οι μέθοδοι συστάσεων, οι τεχνικές και τα συστήματα αποτελούν ενδιαφέρουσες προσεγγίσεις για να διευκολύνουν και να υποστηρίξουν την μάθηση και την διδασκαλία. Υπάρχουν πολλοί διαθέσιμοι πόροι στο διαδίκτυο, από την πλευρά των υπηρεσιών μάθησης ψηφιακού περιεχομένου, και των ανθρώπινων πόρων (π.χ. άλλους μαθητές, εμπειρογνώμονες, καθηγητές) που μπορούν να χρησιμοποιηθούν για τη διευκόλυνση της διδασκαλίας και των μαθητικών εργασιών. Η πρόκληση είναι να αναπτυχθούν, να επεκταθούν και να αξιολογηθούν συστήματα που θα παρέχουν τους μαθητές και τους εκπαιδευτικούς ουσιαστική καθοδήγηση, προκειμένου να βοηθήσουν στον εντοπισμό κατάλληλων πόρων εκμάθησης από μια δυναμικά τεράστια ποικιλία επιλογών.

Εκτός από τα συστήματα συστάσεων που έχουν ήδη αναφερθεί ως προς τις τεχνικές παραγωγής και τους αλγορίθμους παρακάτω αναφέρονται έρευνες σε άλλα πεδία που δεν εστιάζουν τόσο στην διαδικασία όσο σε άλλους παράγοντες. Άλλοι από αυτούς δεν έχουν αναφερθεί αν και έμμεσα επηρεάζουν την διαδικασία (πχ. linked data) και άλλοι προσθέτους καινοτόμους παράγοντες που δεν είναι εύκολο να προβλεφθούν σε ένα υπολογιστικό σύστημα (πχ. συναίσθημα κατά την παραγωγή συστάσεων).

Η εξατομίκευση, η προσαρμογή και η σύσταση είναι τα κεντρικά χαρακτηριστικά του περιβάλλοντος του TEL. Στο πλαίσιο αυτό, οι τεχνικές ανάκτησης πληροφοριών εφαρμόζονται ως ένα μέρος των συστημάτων συστάσεων TEL, για να φιλτράρουν και να προβάλλουν τους εκπαιδευτικούς πόρους σύμφωνα με τις προτιμήσεις και τις απαιτήσεις των χρηστών. Ωστόσο, η καταλληλότητα και το εύρος των πιθανών συστάσεων ουσιαστικά εξαρτάται από την ποιότητα και την ποσότητα των διαθέσιμων δεδομένων καθώς και τους χρήστες. Από την άλλη πλευρά, κατά τη διάρκεια των τελευταίων ετών, η παροχή «Linked Data» (LD) (δεδομένα προσφερόμενα μέσω του διαδικτύου) έχει καταφέρει να προσφέρει πληθώρα δεδομένων και να παρέχει πρόσβαση στους χρήστες του Παγκόσμιου Ιστού (Dietze S. 2012). Αυτό περιλαμβάνει μεταξύ άλλων Linked Data εκπαιδευτικού χαρακτήρα. Η δυνατότητα που προσφέρεται μέσω των LD διευκολύνει στα συστήματα παραγωγής συστάσεων. Εκτός από τα linked data, υπάρχουν στο διαδίκτυο και άλλες υπηρεσίες, όπως το πρωτόκολλο OPAL το οποίο μπορεί να δώσει πληροφορίες για τους μαθητές, οι οποίες αναφέρονται στα δεδομένα κοινωνικής παρουσίας των χρηστών σε ένα Περιβάλλον Προσωπικής Μάθησης

(Personal Learning Environment –PLE) βασισμένο στο διαδίκτυο (Grandbastien M. 2012). Έτσι, το σύστημα προτείνει άρθρα, έρευνες ή άλλο υλικό σύμφωνα με τις συνομιλίες ή τις παρουσίες του χρήστη σε συζητήσεις του περιβάλλοντος μάθησης.

Επωφελούμενοι των συστημάτων συστάσεων μάθησης δεν είναι μόνο οι μαθητές αλλά και οι **εκπαιδευτικοί**. Οι online κοινότητες και η μάθηση μέσω του διαδικτύου παρέχουν στους εκπαιδευτικούς ευκαιρίες μάθησης με την αλληλεπίδραση και τη συνεργασία με άλλους, προκειμένου να αναπτύξουν τις προσωπικές και επαγγελματικές τους δεξιότητες. Οι Fazel S. et al (2012) παρουσιάζουν τα δίκτυα μάθησης ως μια ανοιχτή προς τους χρήστες υποδομή που παρέχει στους εκπαιδευτικούς τέτοιες ευκαιρίες μάθησης. Ωστόσο, με το μεγάλο αριθμό των μαθησιακών πόρων που παράγονται καθημερινά, οι εκπαιδευτικοί πρέπει να μάθουν ποιοι είναι οι πιο κατάλληλοι πόροι με τη χρήση ενός συστήματος συστάσεων. Δυστυχώς, τα περισσότερα από τα εκπαιδευτικά συστήματα συστάσεων δεν μπορούν να δώσουν ακριβείς συστάσεις. Για να ξεπεραστεί αυτό το πρόβλημα, χρησιμοποιήθηκαν τα κοινωνικά δεδομένα που συλλέχθηκαν από την παρακολούθηση της χρήσης των κοινωνικών συστάσεων του συστήματος (εκπαίδευση).

Ένα Technology Enhanced Learning **οικοσύστημα** είναι ένα είδος ψηφιακού οικοσυστήματος που αποτελείται από ανεξάρτητες πλατφόρμες οι οποίες μπορούν να συνδυαστούν και να χρησιμοποιηθούν από τους μαθητές για την υποστήριξη της μάθησής τους. Οι συστάσεις αυτές σε διαφορετικές πλατφόρμες (cross-platform) με την αξιοποίηση των συσχετίσεων μεταξύ τους θα ωφελήσουν τους μαθητές. Ωστόσο, η κατασκευή της σχετικής πλατφόρμας παραγωγής συστάσεων δημιουργεί νέες και μοναδικές προκλήσεις για τους προγραμματιστές. Μια τέτοια πρόκληση χειρίστηκαν οι Anjorin M. et al. (2012) οι οποίοι ανέπτυξαν μια cross-platform παραγωγής συστάσεων με την εντοποίηση του Moodle, ένα σύστημα διαχείρισης μάθησης, της Mahara, μια υπηρεσία κοινωνικής δικτύωσης, και της Ariadne, ένας χώρος αποθήκευσης εκπαιδευτικού υλικού. Με βάση τους αλγορίθμους παραγωγής συστάσεων δημιουργήθηκε ένα ενιαίο μοντέλο παραγωγής συστάσεων το οποίο ήταν πιο ακριβές στις συστάσεις, ως προς τα ενδιαφέροντα των χρηστών, μιας και οι πληροφορίες που ανατροφοδοτούσαν τους αλγορίθμους ήταν περισσότερες σε σχέση με κάθε πλατφόρμα μεμονωμένη.

Από την άλλη πλευρά, υπάρχει και ένας ακόμη παράγοντας, ο οποίος είναι το **συναίσθημα**. Η αντιμετώπιση των συναισθηματικών ζητημάτων στη διαδικασία της σύστασης έχει δείξει την ικανότητά τους να αυξήσουν την απόδοση των συστημάτων συστάσεων σε μη-εκπαιδευτικά σενάρια. Με τη σειρά τους, οι συναισθηματικές καταστάσεις λαμβάνονται υπόψη εδώ και πολλά χρόνια στην ανάπτυξη ευφών συστημάτων διδασκαλίας. Υπάρχουν κάποια έργα που συνδυάζουν και τις δύο γραμμές έρευνας. Στην εργασία τους οι Santos C. et al. (2012) εξετάζουν τα οφέλη από την εξέταση των συναισθηματικών θεμάτων σε εκπαιδευτικά συστήματα συστάσεων και περιγράφουν την επέκταση των Σημασιολογικών Εκπαιδευτικών Συστημάτων Συστάσεων (Semantic Educational Recommender Systems - SERS), μια προσέγγιση που χαρακτηρίζεται από διαλειτουργικότητά της με τις υπηρεσίες του e-learning. Η προσέγγιση αυτή μπορεί να ανιχνεύσει τα συναισθήματα από τις αλληλεπιδράσεις των χρηστών σε ένα περιβάλλον ηλεκτρονικής μάθησης μέσα από πολλαπλές πηγές (π.χ. ερωτηματολόγια και αισθητήρες). Έπειτα, χρησιμοποιεί τις πληροφορίες αυτές για να αποσπάσει τις κατάλληλες συστάσεις λαμβάνοντας υπόψη τις συναισθηματικές ανάγκες των μαθητών, και δίνοντας συστάσεις εκπαιδευτικού υλικού προσανατολισμένου στο συναίσθημα. Την ίδια αδυναμία του συστήματος, ιδιαίτερα στις online εφαρμογές, προσπάθησαν να ξεπεράσουν οι Jung K. et al. (2012). Εισήγαγαν μια μεθοδολογία που μετρά τα εγκεφαλικά κύματα του χρήστη και συνιστά το περιεχόμενο της μάθησης στο χρήστη που βασίζονται σε αυτό. Υπέθεσαν ότι ένα άτομο θα έχει παρόμοια τάση με κάποιον άλλον με τον οποίο έχει ίδιο πρότυπο εγκεφαλικών κυμάτων, και χρησιμοποιήθηκε η πληροφορία αυτή ως βάση για την παραγωγή συστάσεων.

Μια άλλη πλευρά του συναισθήματος είναι οι ποιοτικές πληροφορίες, δηλαδή η πραγματική γνώμη ενός χρήστη που χρησιμοποιεί κάποιον πόρο, αν το ικανοποιεί και συνεπώς εάν θα το πρότεινε σε άλλους χρήστες. Αυτό έχει ιδιαίτερη σημασία για το εκπαιδευτικό υλικό, όπου οι χρήστες παρουσιάζουν σημαντικές αποκλίσεις ως προς τους στόχους, τις ανάγκες, τα ενδιαφέροντα και το επίπεδο τεχνογνωσίας. Η λύση σε αυτό το πρόβλημα δίνεται από τους Koukourikos A. et al. (2012), οι οποίοι προτείνουν την εισαγωγή τεχνικών ανάλυσης του συναισθήματος για τα σχόλια των χρηστών σχετικά με ένα εκπαιδευτικό πόρο, προκειμένου να εξαχθεί η γνώμη του χρήστη για την ποιότητα του πόρου και να ληφθεί υπόψη η ποιότητά του, πριν προταθεί από το σύστημα σε έναν άλλο «όμοιο» χρήστη.

Στο συγκεκριμένο e-learning έγινε προσπάθεια χρήσης όσο περισσότερων τεχνικών φιλτραρίσματος ήταν εφικτό. Συγκεκριμένα χρησιμοποιήθηκαν οι τεχνικές του :

- Δημογραφικού φιλτραρίσματος
- Στατιστικής Παρακολούθησης
- Περιεχομένου
- και συνδυασμός (υβριδικό) φιλτραρίσματος

Έτσι τα αποτελεσμάτα των συστάσεων μοιάζουν, αν όχι ακριβώς, στο 90% με αυτά ενός πραγματικού E-learning. Δεν χρησιμοποιήθηκαν οι παρακάτω τεχνικές για διάφορους λόγους η καθεμία αλλά με κύριο γνώμονα την ταύτιση της τεχνικής με τον τύπο του e-learning:

- της βαθμολόγησης των χρηστών στα μαθήματα (λόγω διαφορετικότητας της προσωπικότητας σε μεγάλο βαθμό οπότε κρίθηκε περιττό)
- η σύσταση του τι άλλο μάθημα πρόσθεσαν μαζί με ένα προϊόν άλλοι χρήστες (Δεν αφορά το e-learning συνθετικά μαθήματα ούτε με αναγκαιότητα κάλυψης από άλλο υλικό με π.χ.καλώδιο λειτουργίας κτλ.)
- ποιοι παρόμοια σπουδαστές με τα επιλεγμένα υπάρχουν

### 2.11 Παραγωγή των συστάσεων, αξιολόγηση και αναπαράστασή τους

Η παραγόμενη γνώση πρέπει να μετατραπεί σε «έξυπνη» πληροφορία, αλληλεπίδραση ή διεπαφή για κάθε πελάτη. Στο βήμα αυτό οι σχηματομορφές που βρέθηκαν πρέπει να μεταφραστούν για να μπορέσουν να είναι κατανοητές από τους χρήστες. Ουσιαστικά, κάθε σχηματομορφή αποτελεί μία ξεχωριστή e-market ευκαιρία και η εγκυρότητα, η πρωτοτυπία και η χρησιμότητά της πρέπει να αξιολογηθεί και να αξιοποιηθεί με διαφορετικό τρόπο. Τελικά, το RS παρουσιάζει τις παραγόμενες συστάσεις σε μία κατάλληλη για το χρήστη μορφή. Ο σκοπός τους είναι να παρέχουν πρόσβαση σε συγκεκριμένα αντικείμενα μέσω διαφημιστικών συνδέσμων.

### 2.12 Εντοποίηση των οντολογικών και των Usage Mining δεδομένων

Το ηλεκτρονικό e-learning πουλάει προϊόντα σε πελάτες, μαθήματα αλλά παράγει και συστάσεις βασισμένο σε τεχνικές εξόρυξης δεδομένων χρήσης του διαδικτύου, σημασιολογικά μεταδομένα, βαθμολογίες των προϊόντων από τους πελάτες και τεχνικές προσαρμογής μεταξύ των πελατών. Η λειτουργία του ηλεκτρονικού e-learning είναι απλή και άμεση. Στην περίπτωση ενός ήδη εγγεγραμμένου χρήστη το σύστημα τον αναγνωρίζει μέσω διαδικασίας login/password και παρέχει έναν εξατομικευμένο χαιρετισμό. Στη συνέχεια, ο χρήστης πλοηγείται στο ηλεκτρονικό e-learning, και επιλέγει μαθήματα από τον online κατάλογο ή χρησιμοποιεί τη δυνατότητα αναζήτησης.

Αυτό το σχήμα μπορεί να απεικονιστεί ως ένα δένδρο, όπου η ρίζα αναπαριστά την πιο γενική κλάση, οι εσωτερικοί κόμβοι αναπαριστούν όλες τις ενδιάμεσες κλάσεις και τα φύλλα αντιπροσωπεύουν τα συγκεκριμένα μαθήματα. Ο ρόλος του είναι σημαντικός ειδικά κατά τη διαδικασία εύρεσης γνώσης, αφού αναπαριστά την εξαρτώμενη από το ηλεκτρονικό e-learning γνώση και η οποία επηρεάζει τα αποτελέσματα. Σε αυτό το πλαίσιο, η προτεινόμενη προσέγγιση δημιουργίας συστάσεων βασίζεται σε ένα οντολογικό σχήμα, το οποίο έχει ενσωματωθεί σε ένα πιλοτικό ηλεκτρονικό σύστημα εκμάθησης.

Η υποκείμενη οντολογία διατυπώνει μία αναπαράσταση του πεδίου του ηλεκτρονικής μάθησης προσδιορίζοντας όλες τις έννοιές του υποκείμενη οντολογία διατυπώνει μία αναπαράσταση του πεδίου προσδιορίζοντας όλες τις έννοιές του, τις σχέσεις μεταξύ τους και άλλες ιδιότητες, συνθήκες και ρυθμίσεις. Επιτρέπει το σημασιολογικό σχολιασμό και έχει την ικανότητα να εκτελέσει σημασιολογικά ερωτήματα και οντολογικά βασισμένη πλοήγηση. Η κατασκευή της οντολογίας αποτελεί μία πολύπλοκη και χρονοβόρα εργασία και βασίζεται στις γνώσεις των δημιουργών της ώστε να μπορέσει να απεικονίσει όλες τις έννοιες της ηλεκτρονικής μάθησης, να οργανώσει τις ταξινομικές ιεραρχίες και να αναπαραστήσει τις συσχετίσεις τους. Η ανάπτυξη της είναι συναφής με τον ορισμό



ενός συνόλου αντικειμένων και της δομής τους. Με αυτό τον τρόπο, η οντολογία μπορεί να θεωρηθεί ως μία βάση γνώσης η οποία χρησιμοποιείται περαιτέρω για την εξαγωγή χρήσιμης γνώσης. Συγκεκριμένα, ο ρόλος της είναι να χρησιμοποιηθεί ως είσοδος για τη φάση της εξόρυξης για να εξαγει, να συνδυάσει και να μετατρέψει την υπάρχουσα εμφανή και αφανή γνώση (την κλάση του χρήστη, το ιστορικό, το προφίλ, το περιεχόμενο του και τη δομή του) σε νέες φόρμες.

## 2.13 Κατηγοριοποίηση των χρηστών

Ο κυριότερος στόχος του βήματος του classification είναι να αναθέτει στους χρήστες ένα σύνολο από προκαθορισμένες κλάσεις. Αυτές οι κλάσεις αντιπροσωπεύουν διαφορετικά προφίλ χρηστών και το classification εκτελείται χρησιμοποιώντας *επιλεγμένα γνωρίσματα με υψηλή δυνατότητα διακριτοποίησης*. Τα γνωρίσματα που ορίζουν μία συγκεκριμένη κλάση μπορούν να ρυθμιστούν και περιλαμβάνουν το *userID*, την ηλικία, το φύλο, την εθνικότητα, το επάγγελμα, το γνωστικό επίπεδο, προτιμήσεις, κτλ.

## 2.14 Παραγωγή των συστάσεων

Στην περίπτωση που ο χρήστης είναι νέος, το σύστημα χρησιμοποιεί πληροφορίες από τη φόρμα εγγραφής του χρήστη και συνεπώς σύμφωνα με αυτά τα δεδομένα υπολογίζεται η αρχική κλάση στην οποία ανατίθεται ο χρήστης για να επεξεργαστεί τις πληροφορίες από το τρέχον session παράθυρο καθώς επιτυγχάνονται καλύτερες προβλέψεις από το συνδυασμό τους. Κάθε μέθοδος χρησιμοποιεί διαφορετικούς τρόπους για να προβλέψει τις προτιμήσεις του χρήστη, π.χ. οι κανόνες συσχέτισης εσωκλείουν τη συμπεριφορά του χρήστη κατά την πλοήγηση.

### 2.14.1 Αρχικοποίηση του Μοντέλου του χρήστη μαθητή

Η αρχικοποίηση του μοντέλου ενός χρήστη-μαθητή έχει εξαιρετικά μεγάλη σημασία για ένα e-learning σύστημα εκμάθησης. Η σημασία της αρχικοποίησης έγκειται στο γεγονός ότι είναι παράλογο να θεωρείται ότι όλοι οι χρήστες που καλούνται να χρησιμοποιήσουν το σύστημα έχουν αρχικά το ίδιο επίπεδο γνώσης όσον αφορά στο διδασκόμενο αντικείμενο. Επιπλέον, κάποιος μαθητής μπορεί να αποθαρρυνθεί εάν ένα e-learning που έχει ως στόχο να τον βοηθά απαιτεί πολύ χρόνο έως ότου αρχίσει να του παρουσιάζει βοηθητικά μηνύματα που είναι προσαρμοσμένα στο πραγματικό του γνωστικό επίπεδο και τις αδυναμίες του.

Οι Aïmeur et al. (2002) διακρίνουν τρεις δυνατές προσεγγίσεις στην διαδικασία αρχικοποίησης του μοντέλου ενός μαθητή-χρήστη:

Το e-learning μπορεί να θεωρήσει ότι ο μαθητής δεν γνωρίζει τίποτε ή έχει κάποια συγκεκριμένη γνώση (ίδια για όλους τους μαθητές) όσον αφορά στο γνωστικό αντικείμενο που διδάσκεται. Η προηγούμενη γνώση του μαθητή μπορεί να αξιολογηθεί με τη βοήθεια ενός διαγνωστικού τεστ.

Το e-learning μπορεί να χρησιμοποιήσει κάποια πρότυπα μαθητών, με σκοπό την ομαδοποίηση των μαθητών που έχουν παρόμοιο επίπεδο γνώσης σε κατηγορίες.

Για λόγους απλότητας, υπάρχουν πολλά e-learning που αντιμετωπίζουν το θέμα της αρχικοποίησης του μοντέλου ενός μαθητή, κάνοντας την υπόθεση ότι όλοι οι μαθητές που χρησιμοποιούν για πρώτη φορά το e-learning ξεκινούν με το ίδιο γνωστικό υπόβαθρο.

Συγκεκριμένα, τα περισσότερα e-learning που ακολουθούν αυτή την προσέγγιση, θεωρούν ότι οι μαθητές είτε δεν γνωρίζουν τίποτε είτε έχουν κάποιο συγκεκριμένο επίπεδο γνώσης σχετικά με το διδασκόμενο αντικείμενο. Παραδείγματα συστημάτων που αρχικοποιούν το μοντέλο ενός νέου μαθητή κάνοντας την υπόθεση ότι αυτός δεν γνωρίζει τίποτε σχετικά με το γνωστικό αντικείμενο που διδάσκεται είναι αυτά που περιγράφονται στις εργασίες da Silva et al. (1997, 1998) και Tchétagni & Nkambou (2002). Ένα παράδειγμα συστήματος που θεωρεί ότι όλοι οι μαθητές που το χρησιμοποιούν για πρώτη φορά έχουν κάποια συγκεκριμένη γνώση σχετικά με το διδασκόμενο αντικείμενο είναι το German Tutor (Heift & Nicholson 2000, 2001).

Ο άμεσος τρόπος αρχικοποίησης του μοντέλου ενός μαθητή πραγματοποιείται με τη χρήση εκτενών διαγνωστικών τεστ, τα οποία περιέχουν ερωτήσεις που σχετίζονται με το σύνολο των εννοιών

του γνωστικού πεδίου που διδάσκεται. Η προσέγγιση αυτή θα μπορούσε να είναι εφαρμόσιμη σε περιπτώσεις που το διδασκόμενο αντικείμενο είναι αρκετά περιορισμένο. Παρόλα αυτά σε περιπτώσεις ευρύτερων γνωστικών πεδίων, η χρήση της μεθόδου αυτής θα απαιτούσε από το μαθητή να απαντά σε ερωτήσεις για ένα μεγάλο χρονικό διάστημα πριν μπορέσει να χρησιμοποιήσει το σύστημα. Αυτό είναι ανεπιθύμητο, διότι απαιτεί από τους χρήστες αρκετή επιπλέον προσπάθεια πριν από τη χρήση του συστήματος, με κίνδυνο πολλές φορές ο χρήστης να βαρεθεί (Schwab & Kobsa 2002). Μία εναλλακτική προσέγγιση που μειώνει τον αριθμό των ερωτήσεων που απαιτούνται για την εκτίμηση του γνωστικού επιπέδου του μαθητή είναι η χρήση προσαρμοστικών διαγνωστικών τεστ. Τα προσαρμοστικά διαγνωστικά τεστ λαμβάνουν αποφάσεις σχετικά με το ποιά επόμενη ερώτηση πρέπει να τεθεί και πότε πρέπει να ολοκληρωθεί το τεστ, με βάση τις απαντήσεις του μαθητή σε προηγούμενες ερωτήσεις (Guzman & Conejo 2002). Εξαιτίας του γεγονότος ότι με τα προσαρμοστικά διαγνωστικά τεστ, το σύστημα εξάγει συμπεράσματα αναφορικά με τη γνώση του μαθητή σε μία θεωρητική έννοια, βάσει της απάντησής του σε ερωτήσεις που σχετίζονται με κάποιες άλλες έννοιες, τα τεστ αυτά θα πρέπει να είναι πολύ προσεκτικά σχεδιασμένα. Στην περίπτωση που τα συμπεράσματα που εξάγονται δεν ισχύουν για κάποιο μαθητή, ή αν οι απαντήσεις που δίνει είναι εικασίες ή λάθη απροσεξίας, τότε η ακρίβεια του αρχικού μοντέλου του μαθητή μειώνεται αισθητά. Παραδείγματα e-learning που χρησιμοποιούν προσαρμοστικό τεστ για την ανάθεση αρχικών τιμών στο μοντέλο του μαθητή είναι το MATHPERT (Beeson 1989) και το EDUCO (Kurhila et al. 2001). Μία πολύ διαδεδομένη προσέγγιση για την αρχικοποίηση του μοντέλου μαθητή είναι η χρήση στερεοτύπων.

Κατά συνέπεια, πριν την ενσωμάτωση των στερεοτύπων, οι κατασκευαστές ενός e-learning θα πρέπει να διεξάγουν εκτενείς εμπειρικές μελέτες για να εξασφαλίσουν την καταλληλότητα των στερεοτύπων. Επιπρόσθετα, ένα άλλο πρόβλημα της συγκεκριμένης μεθόδου είναι η έλλειψη ευελιξίας της. Αυτό έγκειται στο γεγονός ότι τα στερεότυπα, στις περισσότερες περιπτώσεις, κατασκευάζονται χειρωνακτικά πριν τη χρήση του e-learning από τελικούς χρήστες και δεν ενημερώνονται εκτός και αν τα τροποποιήσει ρητά κάποιος από τους κατασκευαστές του e-learning.

Μία ενδιαφέρουσα παραλλαγή της προσέγγισης των στερεοτύπων είναι αυτή που παρουσιάζεται στο Aïmeur et al. (2002). Συγκεκριμένα, παρουσιάζουν ένα εργαλείο μηχανικής μάθησης για την αρχικοποίηση του μοντέλου ενός νέου μαθητή που ονομάζεται CLARISSE. Το εργαλείο αυτό χρησιμοποιεί μία προσέγγιση θεμελιώδους ομαδοποίησης (conceptual clustering) για να καθορίζει κατηγορίες σε ένα αρχικό σύνολο μαθητών. Με βάση τις κατηγορίες που ορίζονται, το σύστημα εξάγει συμπεράσματα σχετικά με γενικευμένους κανόνες που ισχύουν για το σύνολο των μαθητών της συγκεκριμένης κατηγορίας και χρησιμοποιεί τους κανόνες αυτούς για την κατηγοριοποίηση νέων μαθητών.

### 2.15.2 Ενημέρωση του Μοντέλου του Μαθητή

Εξαιτίας της εξελισσόμενης φύσης της διαδικασίας της μάθησης, είναι αναμενόμενο η γνώση του μαθητή να τροποποιείται καθώς αυτός διδάσκεται το αντικείμενο μέσω της αλληλεπίδρασής του με το E-LEARNING.

**1. Απόκτηση δεδομένων (data acquisition).** Σε αυτή τη φάση, το e-learning συλλέγει τα δεδομένα που αποτελούν την πηγή για την πραγματοποίηση της διάγνωσης.

Σύμφωνα με τους Kobsa et al. (2001), υπάρχει ένας μεγάλος αριθμός πηγών από τις οποίες μπορεί να αποκτηθεί πληροφορία σχετικά με το χρήστη:

Υποθέσεις εξ ορισμού (Default Assumptions), οι οποίες είναι πεποιθήσεις σχετικά με συγκεκριμένα γεγονότα, γενική γνώση και στόχους που μπορούν να αποδοθούν σε οποιονδήποτε χρήστη, εκτός αν υπάρχει κάποια ένδειξη για το αντίθετο.

Άμεση έκφραση κάποιας πεποίθησης, ενός στόχου ή ενδιαφέροντος από τον ίδιο το χρήστη.

Έμμεση έκφραση κάποιας πεποίθησης, ενός στόχου ή ενδιαφέροντος.

Σύμφωνα με αυτή τη μέθοδο, το σύστημα παρακολουθεί τις κινήσεις του χρήστη και προσπαθεί να εξάγει κάποια συμπεράσματα γι' αυτόν.

**2. Μετασχηματισμός (transformation).** Αυτή η φάση αναφέρεται στη διαδικασία ανάλυσης των δεδομένων που αποκτήθηκαν ώστε να εξαχθεί κάποια πληροφορία που θα χρησιμεύσει στην αξιολόγηση των ικανοτήτων του μαθητή.



**3. Αξιολόγηση (Evaluation).** Στη φάση της αξιολόγησης, με βάση την ανάλυση που έγινε στη συμπεριφορά του μαθητή, το e-learning προσπαθεί να αξιολογήσει το γνωστικό επίπεδο αυτού σε σχέση με την προαποθηκευμένη πληροφορία για την ορθή και τη λανθασμένη γνώση. Μία δυσκολία που προκύπτει κατά την ενημέρωση του μοντέλου του μαθητή είναι η εμφάνιση αντιφάσεων στις πεποιθήσεις του μαθητή. Σύμφωνα με τους Kono et al. (1994), οι αντιφάσεις στη συμπεριφορά του μαθητή μπορούν να προκαλούνται από τις εξής αιτίες:

*Ο μαθητής μπορεί να μαθαίνει ή να ξεχνά:* όταν ο μαθητής μάθει κάτι νέο ή ξεχάσει κάποια γνώση που κατείχε, τότε παρουσιάζεται ασυνέπεια στη συμπεριφορά του και στη συμπεριφορά που αναμένεται από το e-learning με βάση το μοντέλο του.

*Ανακρίβειες στο μοντέλο του μαθητή:* οι υποθέσεις που έχει κάνει το σύστημα σε σχέση με τις ενέργειες του μαθητή μπορεί να μην ανταποκρίνονται στην πραγματικότητα (π.χ. το αρχικό μοντέλο του μαθητή μπορεί να μην ανταποκρίνεται στο πραγματικό).

*Λάθη απροσεξίας:* στην περίπτωση που κάποια συμπεριφορά του μαθητή δεν ανταποκρίνεται στο μοντέλο αυτού, η συμπεριφορά αυτή θα μπορούσε να προκληθεί από κάποιο λάθος απροσεξίας.

*Ασυνέπεια του μαθητή:* ο μαθητής μπορεί να έχει πραγματικά αντιφατικές πεποιθήσεις.

Κάθε φορά που το e-learning εντοπίζει την ύπαρξη κάποιας ασυνέπειας, τότε πρέπει να αναθεωρεί τις υποθέσεις του σχετικά με το μαθητή και να ενημερώνει κατάλληλα το προσωπικό του μοντέλο. Η διαδικασία αυτή ονομάζεται διατήρηση του μοντέλου του μαθητή (student model maintenance).

Εξαιτίας του γεγονότος ότι το πρόβλημα της διατήρησης συνέπειας του μοντέλου του μαθητή μπορεί να θεωρηθεί ως ένα πρόβλημα αναθεώρησης ενός συνόλου πεποιθήσεων (belief set) ώστε να αποκατασταθεί η συνέπεια, έχει αντιμετωπιστεί από πολλά e-learning με τη χρήση επεκτάσεων των κλασικών μεθόδων της τεχνητής νοημοσύνης για τη διατήρηση της αλήθειας (π.χ. Huang et al 1991, Kono et al. 1994).

Τα συστήματα διατήρησης της αλήθειας (truth maintenance systems) έχουν τη δυνατότητα να εντοπίζουν τον τρόπο με τον οποίο κάποια νέα πληροφορία συγκρούεται με υπάρχουσες πληροφορίες σε ένα μοντέλο κάποιου μικρόκοσμου INSPIRE (Grigoriadou et al. 2002) χρησιμοποιούν τεχνικές ασαφούς λογικής (fuzzy logic) για τη συμπερασματολογία υπό συνθήκες αβεβαιότητας.

## Κεφάλαιο 3

### Κατασκευή e-learning με χρήση recommendation

#### 3.1 Ορισμός του προβλήματος

Σκοπός της παρούσας εργασίας είναι να παρουσιάσει την κατασκευή του συστήματος λογισμικού ενός ηλεκτρονικού συστήματος μάθησης με την χρήση recommendation συστημάτων.

Παρακάτω θα αναλύσουμε τα κύρια εννοιολογικά αντικείμενα που πρόκειται να συμμετέχουν στο σύστημα μας, καθώς επίσης και τις σχέσεις μεταξύ τους.

Η βασική αντίληψη πάνω στην οποία θεμελιώνεται η αναγκαιότητα της χρήσης ψηφιακών και διαδικτυακών τεχνολογιών στη μάθηση, εκπαίδευση και κατάρτιση, είναι το ότι ο σύγχρονος άνθρωπος πρέπει να έχει την εξασφαλισμένη δυνατότητα να μαθαίνει με πολλαπλούς τρόπους (plurimedia modalities), να έχει ίσες ευκαιρίες για μάθηση & κατάρτιση απαλλαγμένες από χωροχρονικές δεσμεύσεις, να έχει επιλογές στο πως και τι θα μαθαίνει και να αποτελεί το «κέντρο της μαθησιακής διαδικασίας» (open & flexible learning philosophy).

**Το «Πρόγραμμα Εξ Αποστάσεως Εκπαίδευσης e-learning Πληροφορικής, αποφάσισε να αλλάξει τον τρόπο παρουσίασης των μαθημάτων και να κάνει προτάσεις στους χρήστες. Πιο συγκεκριμένα, το ηλεκτρονικό e learning θα πρέπει να προτείνει στους χρήστες μαθήματα.**

Ο κάθε μαθητής θα εγγράφεται στο σύστημα και θα διαθέτει προσωπικό λογαριασμό στον οποίο θα αποθηκεύονται τα προσωπικά του δεδομένα και ο οποίος θα προστατεύεται με κωδικό πρόσβασης (password). Τα προσωπικά δεδομένα θα είναι το όνομα, το επώνυμο, *user name*, *password*, επάγγελμα, σπουδές, ηλικία και ξένες γλωσσές. Το σύστημα θα δημιουργηθεί αυτόματα το *id* του χρήστη.

Το *e-learning* θα παρέχει στους χρήστες τη δυνατότητα εγγραφής στα μαθήματα μέσω *Internet*. Ο χρήστης θα μπορεί να εγγραφεί σε όσα μαθήματα επιθυμεί μέσα από μία μεγάλη γκάμα μαθημάτων. Μετά την εγγραφή των μαθημάτων θα εμφανίζονται σε ξεχωριστή λίστα τα εγγεγραμμένα μαθήματα του χρήστη.

Για κάθε μάθημα θα παρουσιάζονται τα χαρακτηριστικά του, δηλαδή το όνομα του η περιγραφή καθώς και μία φωτογραφία.

Το σύστημα αναγνωρίζοντας το *profil* του χρήστη θα προτείνει μαθήματα στο χρήστη, ανάλογα με το επάγγελμα, ηλικία και τις σπουδές. Επίσης θα αναγνωρίζει παρόμοιους χρήστες και θα κάνει προτάσεις.

Ο Διαχειριστής του συστήματος θα μπορεί να διαχειρίζεται τις σπουδές, τα επαγγέλματα, την ηλικία, τα μαθήματα, τις ξένες γλώσσες καθώς και την επιτυχή έκβαση των μαθημάτων, να προσθέτει όλες τις παραπάνω επιλογές να διορθώνει και να διαγράφει. Σε κάθε ένα από τα παραπάνω θα βάζει ένα βάρος το οποίο είναι πάρα πολύ σημαντικό για τις προτάσεις στο *e-learning*.

Τα βάρη θα παίζουν καθοριστικό ρόλο στη δημιουργία των προτάσεων προς τους τελικούς χρήστες.

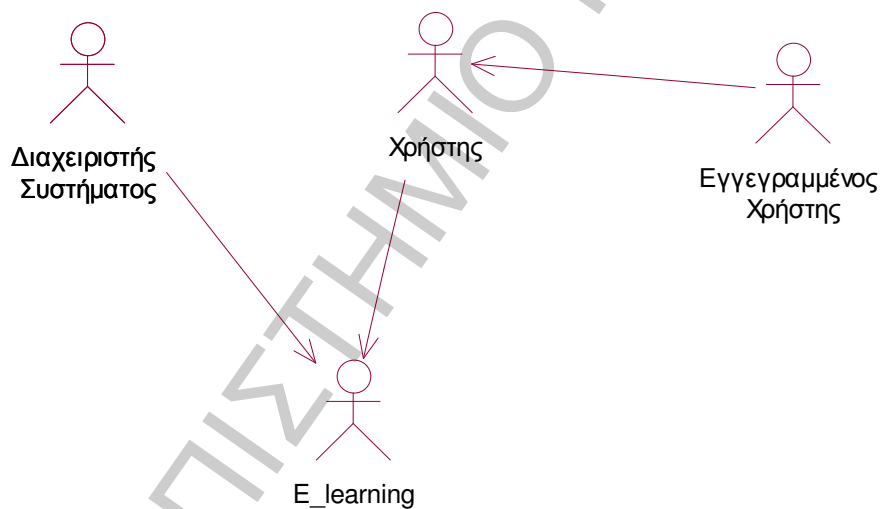
### 3.2 Διαγράμματα Περιπτώσεων Χρήσης (Use Case Diagrams)

Τα Διαγράμματα Περιπτώσεων Χρήσης αποτελούν τα σημαντικότερα από όλα τα διαγράμματα αφού περιγράφουν τι κάνει το σύστημα μας, για ποιον αναπτύσσεται και ποιός το χρησιμοποιεί. Στο ηλεκτρονικό κατάστημα e-learning έχουμε εντοπίσει τους εξής χειριστές:

Ο «Χρήστης»

Ο «Καταχωρημένος Χρήστης» είναι ένας χρήστης ο οποίος έχει καταχωρήσει τα στοιχεία του στο σύστημα και διαθέτει ένα όνομα χρήστη και έναν κωδικό πρόσβασης για να συνδεθεί σε αυτό.

Ο «Διαχειριστής Συστήματος» είναι αυτός που διατηρεί το ηλεκτρονικό e-learning



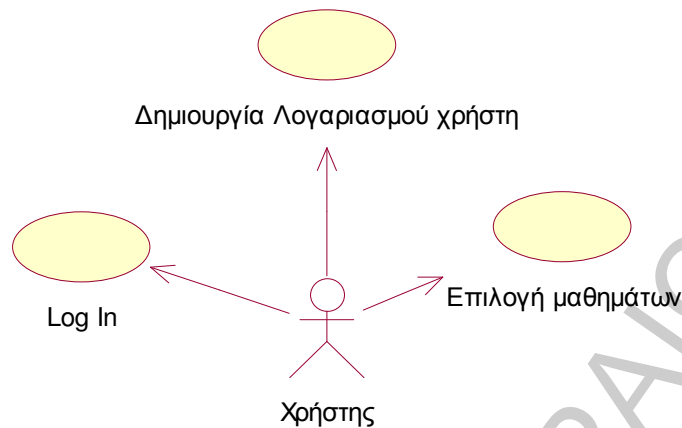
Σχήμα 1 Οι χειριστές του ηλεκτρονικού e\_learning

Σχήμα 2: Οι χειριστές του ηλεκτρονικού e\_learning

1) «Χρήστης του Συστήματος»: Ο «Χρήστης του Συστήματος» μπορεί να είναι είτε «Ανώνυμος Χρήστης» είτε «Εγγεγραμμένος Χρήστης».

Ένας «Ανώνυμος Χρήστης» μπορεί:

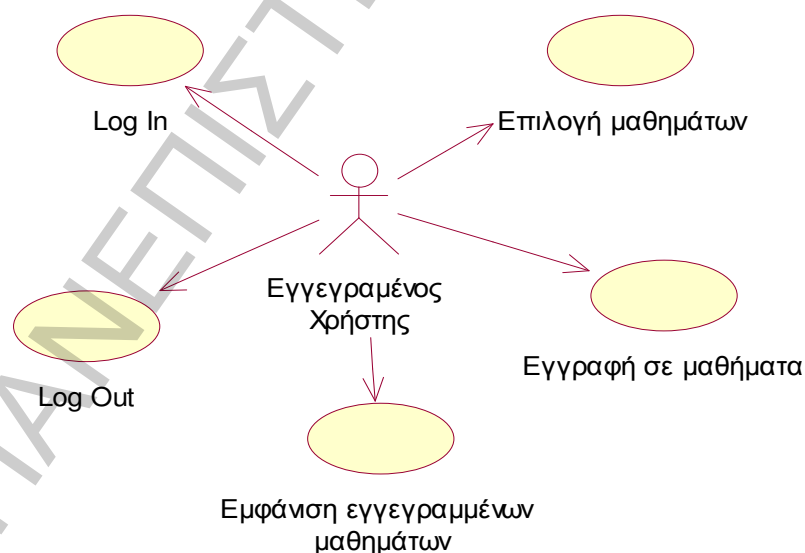
- Να δημιουργήσει ένα καινούργιο λογαριασμό και να καταχωρήσει τα στοιχεία του στο σύστημα, γεγονός που αντιστοιχεί στην περίπτωση χρήσης με τίτλο «**Δημιουργία Λογαριασμού Χρήστη**».
- Να συνδεθεί με το σύστημα χρησιμοποιώντας την περίπτωση χρήσης με τίτλο «**Log In**».



Σχήμα 2 Διάγραμμα περιπτώσεων χρήσης για τον χειριστή «Ανώνυμος Χρήστης»

Ένας «**Εγγεγραμμένος χρήστης**» μπορεί:

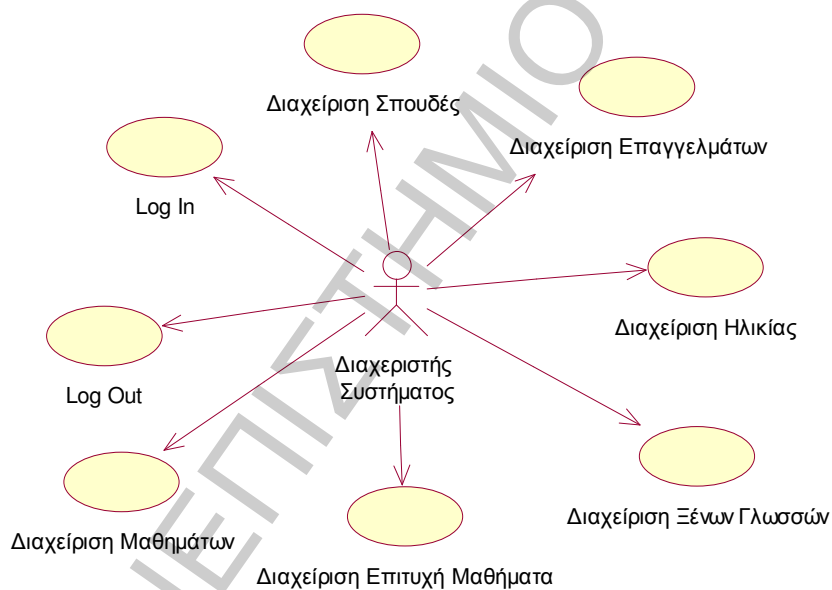
- Να συνδεθεί με το σύστημα με την περίπτωση χρήσης «**Log In**».
- Να αποσυνδεθεί από το σύστημα με την περίπτωση χρήσης με τίτλο «**Log Out**».
- Να επιλέγει μαθήματα από την λίστα προτεινόμενων μαθημάτων με την περίπτωση χρήσης «**Επιλογή Μαθημάτων**».
- Να μπορεί να δει τα «Εγγεγραμμένα μαθήματα» με την περίπτωση χρήσης «**Πέτυχε στις εξετάσεις**».



Σχήμα 3.Διάγραμμα περιπτώσεων χρήσης για τον χειριστή «Εγγεγραμμένος Χρήστης»

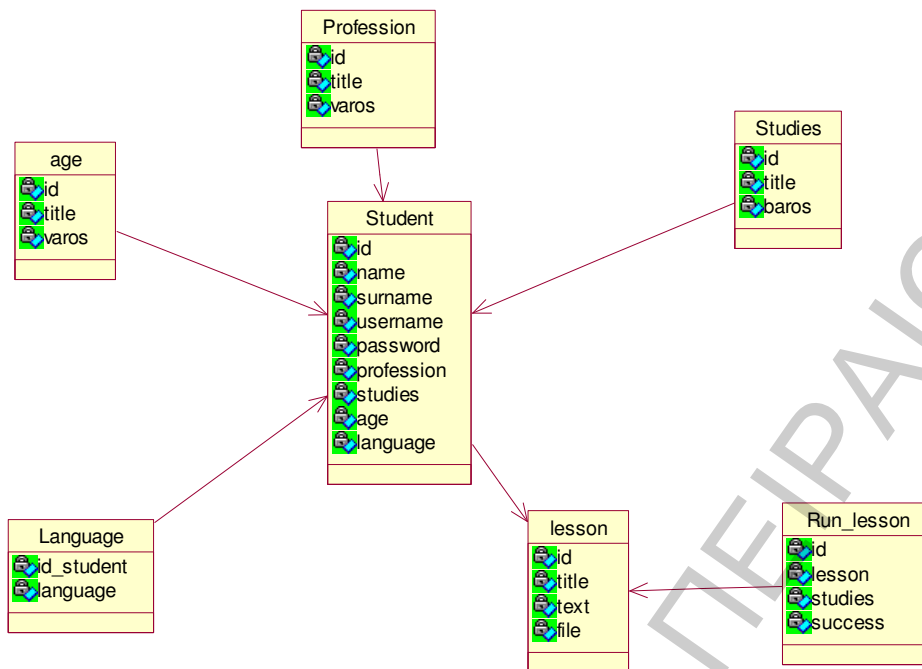
2) Ο «**Διαχειριστής Συστήματος**» μπορεί:

- Να συνδεθεί με το σύστημα με την περίπτωση χρήσης «**Log In**».
- Να αποσυνδεθεί από το σύστημα με την περίπτωση χρήσης με τίτλο «**Log Out**»
- Να διαχειρίζεται τις σπουδές με την περίπτωση χρήσης με τίτλο «**Διαχείριση Σπουδών**».
- Να διαχειρίζεται τα μαθήματα με την περίπτωση χρήσης με τίτλο «**Διαχείριση Μαθημάτων**».
- Να διαχειρίζεται τα επαγγέλματα με την περίπτωση χρήσης με τίτλο «**Διαχείριση επαγγελματιών**».
- Να διαχειρίζεται την ηλικία με την περίπτωση χρήσης με τίτλο «**Διαχείριση Ηλικίας**».
- Να διαχειρίζεται τις ξένες γλώσσες με την περίπτωση χρήσης με τίτλο «**Διαχείριση Ξένων Γλωσσών**».
- Να διαχειρίζεται την επιτυχή ή όχι έκβαση των μαθημάτων με την περίπτωση χρήσης με τίτλο «**Επιτυχή Μαθήματα**».



Σχήμα 4 Διάγραμμα περιπτώσεων χρήσης για τον χειριστή «**Διαχειριστής Συστήματος**»

### 3.2 Διαγράμμα των πινάκων της βάσης δεδομένων του e-learning



Σχήμα 5. Διαγράμμα των πινάκων της βάσης δεδομένων του e-learning

Το διάγραμμα αποτελείται από τους εξής πίνακες :

- Student
- Profession
- Studies
- Age
- Language
- Lesson
- Run lesson

Ο πίνακας Student αντιπροσωπεύει τον χρήστη που εγγράφεται στην Web Page ή έχει δημιουργήσει λογαριασμό. Για τον επισκέπτη Ανώνυμος Πελάτης δεν χρειάζεται να αποθηκεύσουμε κάποια ιδιότητα (χαρακτηριστικό).

Ο πίνακας Profession αντιπροσωπεύει όλα τα επαγγέλματα που έχει ήδη καταχωρήσει ο administrator είναι στη διάθεση του χρήστη προς επιλογή.

Ο πίνακας Studies αντιπροσωπεύει όλα τα επίπεδα εκπαίδευσης.

Ο πίνακας Age αντιπροσωπεύει τις ηλικιακές κατηγορίες που έχει ορίσει ο Διαχειριστής του συστήματος.

Ο πίνακας Language αντιπροσωπεύει όλες τις γλώσσες που έχει ορίσει ο Διαχειριστής του συστήματος και είναι στη διάθεση του χρήστη για την εγγραφή του στο σύστημα.

Ο πίνακας Lesson αντιπροσωπεύει όλα τα μαθήματα που έχει ορίσει ο Διαχειριστής του συστήματος και είναι στη διάθεση του χρήστη για την εγγραφή του στο μάθημα.

Ο πίνακας Run Lesson αντιπροσωπεύει όλα τα εγγραφωμένα μαθήματα που έχει χει επιλέξει ο χρήστης του συστήματος.

### 3.3 Ανάλυση Πινάκων

Για να εντοπίσουμε τις έννοιες που θα μοντελοποιηθούν ως πίνακες στο παραπάνω διάγραμμα που θα δημιουργήσουμε αναζητούμε τα βασικά δομικά στοιχεία του συστήματος.

Ο πίνακας Student αντιπροσωπεύει τον χρήστη δηλαδή που εγγράφεται στο e-learning ή είναι ήδη εγγεγραμμένος και έχει λογαριασμό. Ο πίνακας έχει τα ακόλουθα πεδία:

1. Το κωδικό του χρήστη -**Id**
2. Το όνομα του χρήστη -**name**
3. Το επίθετο του χρήστη - **Surname**
4. UserId του πελάτη - **username**
5. Το Password του χρήστη -**password**
6. Το επάγγελμα του χρήστη--**profession**
7. Την ηλικία του χρήστη- **Age**
8. Τις σπουδές του χρήστη -**Studies**
9. Τις ξένες γλώσσες του χρήστη--**language**

Αυτά είναι τα στοιχεία που αποθηκεύονται για κάθε στιγμιότυπο του πίνακα και ζητούνται από τον απλό χρήστη κατά την εγγραφή του. Είναι δηλαδή τα χαρακτηριστικά της κλάσης Καταχωρημένος Χρήστης

Ο πελάτης, ως εγγεγραμμένος χρήστης πλέον μπορεί:

1. Να κάνει log in
2. Να κάνει log out
3. Να επιλέξει μαθήματα από μία μεγάλη γκάμα προτεινόμενων μαθημάτων
4. Να κάνει προβολή των εγγεγραμμένων μαθημάτων

Ο πίνακας profession του συστήματος αντιπροσωπεύει όλα τα επαγγέλματα της web εφαρμογής . Πιο συγκεκριμένα έχουμε ορίσει τα πεδία:

1. Κωδικός επαγγέλματος - **Id**
2. Τίτλος επαγγέλματος - **Title**
3. Βάρος επαγγέλματος- **Varos**

Ο πίνακας Age του συστήματος αντιπροσωπεύει όλα τις ηλικιακές κατηγορίες της web εφαρμογής . Πιο συγκεκριμένα έχουμε ορίσει τα πεδία:

1. Κωδικός ηλικίας - **Id**
2. Τίτλος ηλικίας - **Title**
3. Βάρος ηλικίας- **Varos**

Ο πίνακας Lesson του συστήματος αντιπροσωπεύει όλα τα μαθήματα της web εφαρμογής . Πιο συγκεκριμένα έχουμε ορίσει τα πεδία:

1. Κωδικός μαθήματος - **Id**
2. Τίτλος μαθήματος - **Title**
3. Περιγραφή μαθήματος- **Text**
4. Εισαγωγή αρχείου φωτογραφίας- **File**

Ο πίνακας Run Lesson του συστήματος αντιπροσωπεύει όλα τα εγγεγραμμένα μαθήματα που έχει επιλέξει ο χρήστης καθώς και το status του κάθε μαθήματος πχ εάν έχει ολοκληρώσει με επιτυχία ένα μάθημα . Πιο συγκεκριμένα έχουμε ορίσει τα πεδία:

1. Κωδικός μαθήματος - **Id**
2. Τίτλος μαθήματος - **lesson**
3. Σπουδές του χρήστη: **Studies**
4. Κατάσταση του μαθήματος-**Success**

Ο πίνακας Language του συστήματος αντιπροσωπεύει όλες τις ξένες γλώσσες που μπορεί να επιλέξει ο χρήστης . Πιο συγκεκριμένα έχουμε ορίσει τα πεδία:

1. Κωδικός Ξένης Γλώσσας - **Id**

2. Τίτλος Γλώσσας – **Title**

3. Βάρος ξένης γλώσσας- **Varos**

Ο πίνακας Studies του συστήματος αντιπροσωπεύει όλες τις σπουδές που μπορεί να επιλέξει ο χρήστης . Πιο συγκεκριμένα έχουμε ορίσει τα πεδία:

1. Κωδικός Σπουδών – **Id**

2. Τίτλος σπουδών – **Title**

3. Βάρος σπουδών- **Varos**

## Κεφάλαιο 4

### 4.1. «Κατασκευή e-learning»

Η φάση κατασκευής αναφέρεται στην ανάπτυξη του λογισμικού σύμφωνα με όσα ορίσαμε στα προηγούμενα κεφάλαια. Το ηλεκτρονικό e-learning κατασκευάστηκε με τη βοήθεια του προγράμματος ελεύθερου λογισμικού XAMPP και χρησιμοποιήσαμε γλώσσα PHP.

#### 4.1.1 Τεχνολογίες που χρησιμοποιήθηκαν κατά τη δημιουργία του site

Παρακάτω θα επιστημόνουμε με λίγα λόγια τις διάφορες τεχνολογίες που χρησιμοποιήσαμε κατά τη δημιουργία του site μας και διάφορες από τις έννοιες και τις σημασίες τους, όπως τη γλώσσα προγραμματισμού php, τη βάση δεδομένων σε SQL (phpMyAdmin), για την MySQL βάση, για τον Server και WebServer, για την τεχνολογία html.

#### 4.1.2 Η γλώσσα προγραμματισμού php

Η PHP είναι μια γλώσσα προγραμματισμού για web servers, χρήσιμη για δυναμικές ιστοσελίδες, οι οποίες μπορούν να διασυνδεθούν με μια βάση δεδομένων. Η PHP είναι δωρεάν για χρήση και είναι η δημοφιλέστερη για τους hosts Unix και Linux, αν και υπάρχουν εκδόσεις διαθέσιμες για τα Windows.

#### 4.1.3 Ιστορικά - Πως δημιουργήθηκε η γλώσσα προγραμματισμού php και πως λειτουργεί σήμερα;

Γλώσσα προγραμματισμού για τη δημιουργία σελίδων web με δυναμικό περιεχόμενο. Μια σελίδα PHP περνά από επεξεργασία από συμβατό web server (π.χ. Apache ), ώστε να παραχθεί σε πραγματικό χρόνο το τελικό περιεχόμενο, που θα σταλεί στο πρόγραμμα περιήγησης των επισκεπτών σε μορφή κώδικα HTML . Ένα αρχείο με κώδικα PHP θα πρέπει να έχει την κατάλληλη επέκταση (π.χ. \*.php, \*.php4, \*.html κ.ά.). Η ενσωμάτωση κώδικα σε ένα αρχείο επέκτασης .html δεν θα λειτουργήσει και θα εμφανίσει στον browser τον κώδικα χωρίς καμία επεξεργασία, εκτός αν έχει γίνει η κατάλληλη ρύθμιση στα MIME types του server. Επίσης ακόμη κι όταν ένα αρχείο έχει την επέκταση .php, θα πρέπει ο server να είναι ρυθμισμένος για να επεξεργάζεται κώδικα PHP.

Η ιστορία της PHP ξεκινά από το 1995, όταν ένας φοιτητής, ο Rasmus Lerdorf δημιούργησε χρησιμοποιώντας τη γλώσσα προγραμματισμού Perl ένα απλό script με όνομα php.cgi, για προσωπική χρήση. Το script αυτό είχε σαν σκοπό να διατηρεί μια 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. Το 1997 η PHP/FI έφθασε στην έκδοση 2.0, βασιζόμενη αυτή τη φορά στη γλώσσα C και αριθμώντας περισσότερα από 50.000 web sites 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 μορφή της. Στη συνέχεια, οι Zeev και Andi δημιούργησαν την εταιρεία 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 της PHP, τον Ιούλιο του 2004 διατέθηκε η έκδοση 5, ενώ αυτή τη στιγμή έχουν ήδη διατεθεί και τα πρώτα snapshots της επερχόμενης PHP 6, για οποιονδήποτε προγραμματιστή θέλει να τη χρησιμοποιήσει. Σήμερα περισσότερα από 16.000.000 web sites, ποσοστό μεγαλύτερο από το 35% των ιστοσελίδων του Διαδικτύου , χρησιμοποιούν scripts γραμμένα με τη γλώσσα PHP, ενώ το υπόλοιπο 65% το



μοιράζονται στατικές σελίδες HTML και όλες οι άλλες γλώσσες προγραμματισμού. Πρόκειται για μια εξέλιξη που ο ίδιος ο Rasmus Lerdorf σε πρόσφατη συνέντευξή του δήλωσε ότι δεν περίμενε όταν, πριν από 15 χρόνια, δημιουργούσε τις πρώτες γραμμές κώδικα PHP. Τόνισε όμως ότι η PHP δεν θα είχε γίνει τόσο δημοφιλής αν η εξέλιξή της είχε παραμείνει προσωπική του προσπάθεια και δεν είχε βοηθηθεί από τους Andi Gutmans, Zeev Suraski και την εθελοντική συμμετοχή προγραμματιστών από ολόκληρο τον κόσμο. Τα περισσότερα web sites επί του παρόντος χρησιμοποιούν κυρίως τις εκδόσεις 4 και 5 της PHP. Με τις γλώσσες Perl και C/C++ στις οποίες έχει τις ρίζες της, η PHP έχει εξαιρετική ομοιότητα ως προς τον τρόπο σύνταξης, αλλά και πολλές εντολές της.

#### 4.1.4 Το XAMPP

Το XAMPP είναι ένα πρόγραμμα ελεύθερου λογισμικού με μηδενικό κόστος. Το **XAMPP** αποτελεί στην ουσία ένα πακέτο, το οποίο περιλαμβάνει τις τελευταίες εκδόσεις του Apache HTTP Server, της PHP και της MySQL βάσης δεδομένων, μεταγλωτιστές σεναρίων γραμμένους στις γλώσσες προγραμματισμού PHP και Perl, ενώ περιλαμβάνει επίσης και άλλα τρία χρήσιμα εργαλεία, που θα χρειαστούμε στην συνέχεια (PhpMyAdmin, Filezilla Server, Mercury Mail). Το XAMPP διατίθεται και αυτό δωρεάν από την σελίδα <http://www.apachefriends.org> για διάφορα λειτουργικά συστήματα (Linux, Windows, Solaris, Mac). Το Control Panel του Xampp. **Το όνομα XAMPP είναι αρκτικόλεξο(ακρωνύμιο) και σημαίνει :** X (σημαίνει πως είναι χιαστή πλατφόρμα) , Apache HTTP Server, MySQL, PHP, Perl. Το πρόγραμμα έχει δημιουργηθεί κάτω από την άδεια χρήσης GNU (General Public License) και συμπεριφέρεται σαν ένας web server χωρίς κόστος ικανός να φιλοξενεί πολλές δυναμικές ιστοσελίδες. Το XAMPP είναι διαθέσιμο στα Microsoft Windows, Linux, Solaris, και Mac OS X, και είναι κυρίως χρήσιμο για ανάπτυξη web projects.

**Αρχιτεκτονική του XAMPP;** Η εφαρμογή που αναπτύχθηκε έχει σχεδιαστεί έχοντας ως βάση την μέγιστη δυνατή λειτουργικότητα. **Έτσι έχει προσεχθεί ώστε να είναι :**

- ανεξάρτητη λειτουργικού συστήματος (δηλαδή μπορεί να εγκατασταθεί σε οποιοδήποτε λειτουργικό σύστημα)
- προσπελάσιμη μέσω οποιουδήποτε φυλλομετρητή (browser)
- πλήρως σπονδυλωτή στη δομή της, δηλαδή να χρησιμοποιεί αρθρώματα (modules) για τις διάφορες λειτουργίες που εκτελεί
- προσιτή στη διαχείριση από τον διδάσκοντα.

**Οι παραπάνω ιδιότητες-στόχοι οδηγούν σε ένα σύστημα υλικού (H/W) και λογισμικού (S/W) το οποίο αποτελείται από :**

- τη βάση δεδομένων που περιέχει όλες τις απαραίτητες πληροφορίες για τη λειτουργία του συστήματος
- τα αποθηκευτικά μέσα, δηλαδή τους υπολογιστές που φιλοξενούν το υλικό του μαθήματος
- το περιβάλλον εργασίας, δηλαδή το λογισμικό διεπαφής που επεξεργάζεται τις πληροφορίες και κάνει δυνατή την αλληλεπίδραση των χρηστών με το εκπαιδευτικό υλικό.

Η εφαρμογή είναι βασισμένη στο πρότυπο τύπου «πελάτη-εξυπηρετητή» (clientserver). Εγκαθίσταται σε οποιοδήποτε λειτουργικό σύστημα, υποστηρίζει web server τύπου Apache ή Microsoft IIS, ενώ στηρίζεται εξ'ολοκλήρου σε περιβάλλοντα «ανοιχτού κώδικα» (open source) για την λειτουργία της. Για την ανάπτυξη του ιστογενούς περιβάλλοντος της εφαρμογής και των αλγορίθμων της χρησιμοποιήθηκε η γλώσσα PHP (Pre Hypertext Processor).

#### **Απαιτήσεις και χαρακτηριστικά του XAMPP.**

Το XAMPP απαιτεί μόνο ένα zip, ή exe αρχείο που θα κατεβάσει και να τρέξει, και μικρή ή καθόλου διάρθρωση των επιμέρους στοιχείων που συνθέτουν τον web server που απαιτείται. Το XAMPP ενημερώνεται τακτικά να συμπεριλάβει τις τελευταίες εκδόσεις του Apache / MySQL / PHP και Perl . Επίσης, έρχεται με μια σειρά από άλλες μονάδες, συμπεριλαμβανομένων OpenSSL και phpMyAdmin. Η Εγκατάσταση XAMPP απαιτεί λιγότερο χρόνο από την εγκατάσταση κάθε στοιχείου του ξεχωριστά. Αυτοτελές, πολλαπλές παρουσίες του XAMPP μπορούν να υπάρχουν σε έναν υπολογιστή, καθώς και κάθε δεδομένη περίπτωση μπορούν να αντιγραφούν από έναν υπολογιστή στον άλλο. Προσφέρεται σε δύο πλήρη εκδόσεις, κανονική έκδοση και μια μικρότερη έκδοση.

#### **Εγκατάσταση του XAMPP.**

Για να ξεκινήσουμε τη δημιουργία της ιστοσελίδας που πρόκειται να δημιουργήσουμε θα πρέπει να κατεβάσουμε αρχικά ένα τοπικό server για τους πειραματισμούς μας, όπως είναι ο XAMPP. Το συγκεκριμένο πρόγραμμα μπορούμε να το κατεβάσουμε από τη διεύθυνση :

<http://www.apachefriends.org/en/xampp.html>

Ανοίγωντας ένα καινούργιο παράθυρο με τον browser, τον οποίο χρησιμοποιούμε, πληκτρολογούμε την παραπάνω διεύθυνση. Στη συνέχεια, επιλέγουμε τη δεύτερη επιλογή «XAMPP for Windows», όπως βλέπουμε και στην παραπάνω εικόνα (PrintScreen).

Αμέσως μας ανοίγει μία σελίδα που μας επιτρέπει να κατεβάσουμε το πρόγραμμα, πατώντας «Installer».

Αφού το κάνουμε αυτό, μας εμφανίζει ένα παράθυρο όπου μπορούμε να κατεβάσουμε το αρχείο .exe του συγκεκριμένου προγράμματος, στον υπολογιστή μας ώστε αργότερα να προχωρήσουμε στην εγκατάσταση του. Ακολουθώντας, πατάμε «Αποθήκευση Αρχείου» και το εκτελέσιμο πρόγραμμα («Xampp.exe») αποθηκεύεται στον προεπιλεγμένο φάκελο του υπολογιστή μας (π.χ. «Downloads»). Εκεί, αφού το βρούμε, κάνουμε διπλό κλικ ώστε να ξεκινήσει η εγκατάσταση.

Αφού έχει εγκατασταθεί το xampp, πάμε στην επιφάνεια εργασίας και κάνουμε διπλό κλικ στο εικονίδιο «XAMPP Control Panel». Αυτό θα μας εμφανίσει την παρακάτω εικόνα. Άρα, ο τοπικός μας server βρίσκεται σε λειτουργία.

Μετά κάτω από το μενού Έναρξη (Start) του υπολογιστή μας, δημιουργήθηκε ένας νέος κατάλογος εφαρμογών με το όνομα apachefriends, που περιέχει όλες τις εντολές που χρειαζόμαστε για να λειτουργήσουμε την εφαρμογή. Έτσι κάνοντας κλικ στο «xampp basic start» ξεκινάμε την εφαρμογή, κάνοντας κλικ στο «xampp basic stop» σταματάμε την εφαρμογή. Κάνοντας κλικ στο «xampp httpdoc folder» βλέπουμε σε ποιο κατάλογο αποθηκεύονται τα αρχεία που δημιουργούν τις σελίδες μας.

Σημαντικό στοιχείο είναι ότι μαζί με το xampp εγκαθίσταται αυτόματα και η εφαρμογή **phpMyAdmin** για τη διαχείριση βάσεων δεδομένων MySQL.

Πρέπει να σημειώσουμε ότι, επειδή τρέξαμε υπηρεσίες, χρειάστηκε να έχουμε δικαιώματα διαχειριστή και όχι του απλού χρήστη. Επιπλέον, δεν θέλαμε να γίνεται αυτόματη εκκίνηση και δεν έπρεπε ποτέ να πατήσουμε την επιλογή Svc, διότι θα είχαν εγκατασταθεί ως υπηρεσίες (services.exe). Εφόσον είχε τελειώσει η παραπάνω διαδικασία (close this wizard), από το Start Control Panel πατήσαμε το κουμπί Start και περιμέναμε να γίνει πράσινο στον Apache και στην MySql.

Επόμενο βήμα ήταν να ανοίξουμε τον φυλλομετρητή web browser και να μεταβούμε στην ιστοσελίδα μας : <http://localhost> ή στο διαχειριστικό κομμάτι του προγράμματος : <http://localhost/xampp>.

Στην επιλογή «Status» μπορούμε να δούμε ποιες υπηρεσίες είναι «ACTIVATED». Παρατηρούμε ότι όλες θέλουμε είναι ενεργές.

Αυτό που πρέπει να κάνουμε αρχικά είναι να πάμε στην επιλογή Security και να κάνουμε τις αλλαγές που μας προτείνει το xampp για να αυξήσουμε την ασφάλεια του τοπικού μας server.

Τελικά θα έχουμε το παρακάτω αποτέλεσμα και είμαστε έτοιμοι να ξεκινήσουμε να διαχειριζόμαστε τον τοπικό μας server. Τώρα αυτό που πρέπει να κάνουμε είναι να δημιουργήσουμε τη βάση δεδομένων μας. Θα πάμε στη διεύθυνση <http://localhost/phpmyadmin> και θα κάνουμε login με τα στοιχεία που ορίσαμε προηγουμένως όπως στην εικόνα παρακάτω. Μετά πάμε στην καρτέλα databases και στο σημείο create new database βάζουμε το όνομα που θέλουμε να έχει η βάση μας και πατάμε create.

Τώρα αφού έχουμε φτιάξει τη βάση μας, πρέπει να δημιουργήσουμε ένα χρήστη για τη βάση αυτή. Ο χρήστης αυτός θα είναι ο διαχειριστής της βάσης και θα του δώσουμε όλα τα δικαιώματα χρήσης της βάσης.

Αρχικά πάμε στην καρτέλα privileges και στη συνέχεια στο add new user. Μόλις το κάνουμε αυτό βλέπουμε τον χρήστη που δημιουργήσαμε. Πατάμε το edit privileges στον χρήστη που μόλις φτιάξαμε και εκεί τον αντιστοιχούμε στη βάση που δημιουργήσαμε νωρίτερα, δίνοντάς του όλα τα δικαιώματα χρήσης της βάσης.

#### 4.1.5 Τι είναι το phpMyAdmin;

Το **phpMyAdmin** είναι μια εφαρμογή LAMP γραμμένη ειδικά για τη διαχείριση εξυπηρετητών **MySQL**. Γραμμένο σε **PHP** και προσβάσιμο μέσω ενός περιηγητή ιστοσελίδων, το phpMyAdmin προσφέρει ένα γραφικό περιβάλλον για εργασίες διαχείρισης βάσεων δεδομένων.

Το phpmyadmin είναι ένα σύνολο από php scripts με το οποίο διαχειριζόμαστε τις βάσεις δεδομένων που έχουμε μέσω web. Το 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. Παρακάτω θα δούμε την διαδικασία εγκατάστασης της εφαρμογής.

### **Δυνατότητες του phpMyAdmin.**

**Το PhpMyAdmin μπορεί να :**

- Δημιουργεί και να διαγράφει βάσεις δεδομένων
  - Δημιουργεί, τροποποιεί, διαγράφει, αντιγράφει και μετονομάζει πίνακες
  - Κάνει συντήρηση της βάσης
  - Προσθέτει, διαγράφει και τροποποιεί πεδία πινάκων
  - Εκτελεί ερωτήματα SQL ακόμα και ομαδικά (batch)
  - Διαχειρίζεται κλειδιά σε πεδία
  - Φορτώνει αρχεία κειμένου σε πίνακες Δυνατή αντικειμενοστραφή υποστήριξη
  - Διαχειρίζεται τους χρήστες MySQL και τα δικαιώματά τους
  - Ελέγχει την αναφορική δραστηριότητα των δεδομένων των MyISAM πινάκων
  - Δημιουργεί PDF γραφικών του layout της βάσης δεδομένων
- Εκτελεί αναζητήσεις σε όλη τη βάση δεδομένων ή μέρος αυτής
  - Υποστηρίζει πίνακες InnoDB και ξένα κλειδιά
  - Υποστηρίζει MySQLi, μια βελτιωμένη επέκταση του MySQLPhpMyAdmin

## **4.2 Τι είναι η MySQL;**

Η MySQL είναι ένα δυνατό, γρήγορο σύστημα διαχείρισης σχεσιακής βάσης ανοικτού κώδικα όπως λέγεται (relational database management system - RDBMS) που χρησιμοποιεί την Structured Query Language (SQL), την πιο γνωστή γλώσσα για την προσθήκη, την πρόσβαση και την επεξεργασία δεδομένων σε μία Βάση Δεδομένων. Μία βάση δεδομένων σας επιτρέπει να αποθηκεύετε, να αναζητάτε, να ταξινομείτε και ν' ανακαλείτε τα δεδομένα σας αποτελεσματικά.

Ένας MySQL server αποτελείται από ένα σύνολο βάσεων δεδομένων (databases). Κάθε βάση δεδομένων είναι ένα σύνολο πινάκων (tables) παρόμοιων με αυτών που μπορείτε να φτιάξετε σε ένα πρόγραμμα spreadsheet όπως το Excel. Οι γραμμές του πίνακα ονομάζονται εγγραφές (records) και οι στήλες του πίνακα ονομάζονται πεδία (fields). Δεν υπάρχει ουσιαστικό όριο στην ποσότητα βάσεων που περιέχονται στον server, στην ποσότητα πινάκων που περιέχονται στις βάσεις μα ούτε και στην ποσότητα πεδίων και εγγραφών που περιέχονται στους πίνακες. Τα πεδία των πινάκων μπορούν να περιέχουν μόνο ένα συγκεκριμένο τύπο πληροφορίας ο οποίος ορίζεται κατά την δημιουργία του πίνακα. Για παράδειγμα ένα πεδίο που είναι ορισμένο ως ακέραιος αριθμός δεν είναι κατάλληλο για αποθήκευση δεκαδικού αριθμού ή κειμένου. Η δομή αυτή χρησιμοποιείται από όλα τα σύγχρονα συστήματα βάσεων δεδομένων και έχει αποδειχτεί πολύ πρακτική για την αποθήκευση τεράστιων όγκων δομημένης πληροφορίας.

Σε κάθε πίνακα βάσης δεδομένων είναι σημαντικό να υπάρχει μια στήλη (πεδίο) σε κάθε σειρά της οποίας να υπάρχει διαφορετική τιμή έτσι ώστε κάθε εγγραφή να αποκτήσει ένα μοναδικό χαρακτηριστικό, έναν «αριθμό ταυτότητας» με τον οποίο να μπορούμε να αναφερόμαστε σε αυτήν. Το ιδιαίτερο αυτό πεδίο το ορίζουμε κατά την κατασκευή του πίνακα δίνοντάς του την ιδιότητα του πρωτεύοντος κλειδιού (primary key).

### **Πλεονεκτήματα της MySQL.**

Μερικοί από τους κύριους ανταγωνιστές της Mysql είναι οι PostgreSQL, Microsoft SQL Server, Oracle.

**Η Mysql όμως διαφέρει γιατί έχει τα εξής πλεονεκτήματα :**

- Υψηλή απόδοση
- Χαμηλό κόστος
- Εύκολη διαμόρφωση και εκμάθηση
- Μεταφερισιμότητα

- Διαθεσιμότητα του κώδικα προέλευσης
- Διαθεσιμότητα υποστήριξης

#### Τι είναι η τεχνολογία html;

Το HTML (Hyper-Text Markup Language), είναι μια καινούρια τεχνολογία στην κατασκευή ιστοσελίδων και είναι η τελευταία έκδοση του HTML, το οποίο είναι η βασική γλώσσα προγραμματισμού ιστοσελίδων.

#### Τι προσφέρει η τεχνολογία html;

Το HTML προσφέρει πολύ περισσότερες δυνατότητες στις ιστοσελίδες, για παράδειγμα πιο πολλές επιλογές στην κατασκευή φορμών, όπως πεδία για e-mail, τηλέφωνα κλπ. Ακόμη, υποστηρίζεται η άμεση ενσωμάτωση βίντεο ή ήχου σε ιστοσελίδες, χωρίς την ανάγκη πρόσθετων. Περισσότερες πληροφορίες θα βρείτε παρακάτω.

### 4.3 Τι είναι ο Τοπικός Server Apache;

Ο **Apache HTTP** γνωστός και απλά σαν Apache είναι ένας εξυπηρετητής του παγκόσμιου ιστού (web). Όταν επισκέπτεστε έναν ιστότοπο ο πλοηγός σας επικοινωνεί με έναν διακομιστή HTTP.

Ο Apache είναι ένας από τους δημοφιλέστερους, εν μέρει γιατί λειτουργεί σε διάφορες πλατφόρμες σαν τα Windows, το Linux, το Unix, και το Mac OS X. Διατηρείται τώρα από μια κοινότητα ανοιχτού κώδικα με επιτήρηση από το Ίδρυμα Λογισμικού Apache (Apache Software Foundation). Η πρώτη του έκδοση, γνωστή ως NCSA HTTPd, δημιουργήθηκε από τον Robert McCool και κυκλοφόρησε το 1993. Θεωρείται ότι έπαιξε σημαντικό ρόλο στην αρχική επέκταση του ιστού. Ήταν η πρώτη βιώσιμη εναλλακτική επιλογή που παρουσιάστηκε απέναντι στον εξυπηρετητή http της εταιρείας Netscape και από τότε έχει εξελιχθεί στο σημείο να ανταγωνίζεται άλλους εξυπηρετητές βασισμένους στο Unix σε λειτουργικότητα και απόδοση. Από το 1996 ήταν από τους πιο δημοφιλείς όμως από τον Μάρτιο του 2006 έχει μειωθεί το ποσοστό της εγκατάστασής του κυρίως από τον Microsoft Internet Information Services και τη πλατφόρμα .NET. Τον Οκτώβριο του 2007 το μερίδιο του ήταν 47,73 % από όλους τους ιστοτόπους. Ο Apache είναι ένα ελεύθερο ανοικτού κώδικα λογισμικό. Εκτός του κόστους, είναι ιδιαίτερα διαμορφώσιμο και είναι πλήρες των προηγμένων χαρακτηριστικών γνωρισμάτων, όπου αυτός είναι και ο κύριος λόγος για τον οποίο οι περισσότεροι πάροχοι web hosting το χρησιμοποιούν.

Τα κατάλληλα αρχεία εγκατάστασης υπάρχουν στην ηλεκτρονική διεύθυνση :

<http://downloadxampp.com/>

<http://www.mysql.com/downloads/mysql/> (MySQL Community Server)

Αφού γίνει η εγκατάσταση των παραπάνω θα πρέπει να εισαχθούν τα αρχικά data στην βάση δεδομένων με χρήση Import του MySQL και την κατάλληλη επιλογή. Εισαγωγή των δεδομένων υπάρχει στον κατάλογο Data του CD που παραδίνεται με την εργασία.

Το Cd Περιέχει :

- Την εργασία
- Τα αρχεία εγκατάστασης στον κατάλογο Setup
- Τα αρχεία mathima στον κατάλογο Files
- Τη βάση δεδομένων στον κατάλογο Data

Η εφαρμογή έχει στηθεί με βάση την λογική όπου η χρήση πλέον γίνεται από έναν εγκεγραμμένο χρήστη και όχι απλώς επισκέπτη της σελίδας για να μπορέσουν να εφαρμοστούν και να επιδειχθούν οι διάφορες θεωρίες και λογικές.

Έτσι η αρχική οθόνη δεν περιέχει το πλήρες περιεχόμενο του e-learning αλλά τα σημεία που έχουν ζητηθεί για τα recommendation συστήματα

### 4.4 Φόρμα Εισόδου Login Χρήστη

Στην αρχική οθόνη θα πρέπει ο νέος χρήστης να πληκτρολογήσει στον Browser localhost/mathima/, του εμφανίζεται η φόρμα εισόδου Login χρήστη (Εικόνα 1) και σε αυτήν θα

πρέπει να επιλέξει Εγγραφή. Για την εγγραφή των νέων χρηστών εμφανίζεται η φόρμα εισαγωγής και ο χρήστης θα πρέπει να εισάγει τα στοιχεία του και να πατήσει Εισαγωγή.

Για τους ήδη εγγεγραμμένους χρήστες απαιτείται μόνο username και password τα οποία οι χρήστες έχουν επιλέξει κατά την εγγραφή και είναι μοναδικά. Εάν κατά την εισαγωγή τα στοιχεία δεν συμπίπτουν με τα μοναδικά user name και password που έδωσε κατά την εγγραφή, εμφανίζεται μήνυμα ανεπιτυχούς πρόσβασης στο σύστημα και ο χρήστης θα πρέπει να επιλέξει «Επαναφορά» για να μεταβεί πάλι στην οθόνη Login και να εισάγει εκ νέου τα στοιχεία του.

Με το πάτημα του πλήκτρου Login το σύστημα μεταφέρει το χρήστη (Εγγεγραμμένο-Νέο Χρήστη) στο Βασικό Menu Χρήστη (Εικόνα 7).

Υπάρχουν δύο scripts τα οποία δημιουργούν την είσοδο. Το Login.php (το οποίο έχει δηλωθεί και σαν αρχικό script στον application Server) και το index.php το οποίο περιέχει τον κώδικα επιβεβαίωσης και ελέγχου του χρήστη. Αυτό αναλαμβάνει να γεμίσει και τα στοιχεία του χρήστη (όνομα , επώνυμο κτλ) για περαιτέρω χρήση στις σελίδες.

[Login.php](#) → [Πλήκτρο Είσοδος](#) → [index.php](#) είναι η διαδικασία.

Υπήρχαν διάφορες επιλογές για διαβαθμισμένη χρήση των σελίδων. Επιλέχθηκε ο συγκεκριμένος γιατί είναι απλός στην υλοποίηση του χωρίς να εμπλέκεται η διαβάθμιση των χρηστών στον Application Server και φυσικά δεν εμποδίζει την φύση της εργασίας.

*Εναλλακτική:* Το δόκιμο για μία πραγματική υλοποίηση e-learning θα ήταν Διαπίστευση ταυτότητας μέσω Application Server με χρήση Custom form with Custom User Tables. Δηλαδή υλοποίηση μίας φόρμας την οποία θα τρέχει ο application server όποτε χρειαστεί διαβάθμιση χρήσης και η οποία θα τσεκάρει αυτόματα τα στοιχεία μέσω ειδικών πινάκων που θα έχουν φτιαχτεί στην βάση δεδομένων αποκλειστικά για αυτό τον σκοπό.

Εικόνα 1. Φόρμα εισόδου Login χρήστη

#### 4.5 Φόρμα Είσοδου Εισαγωγής

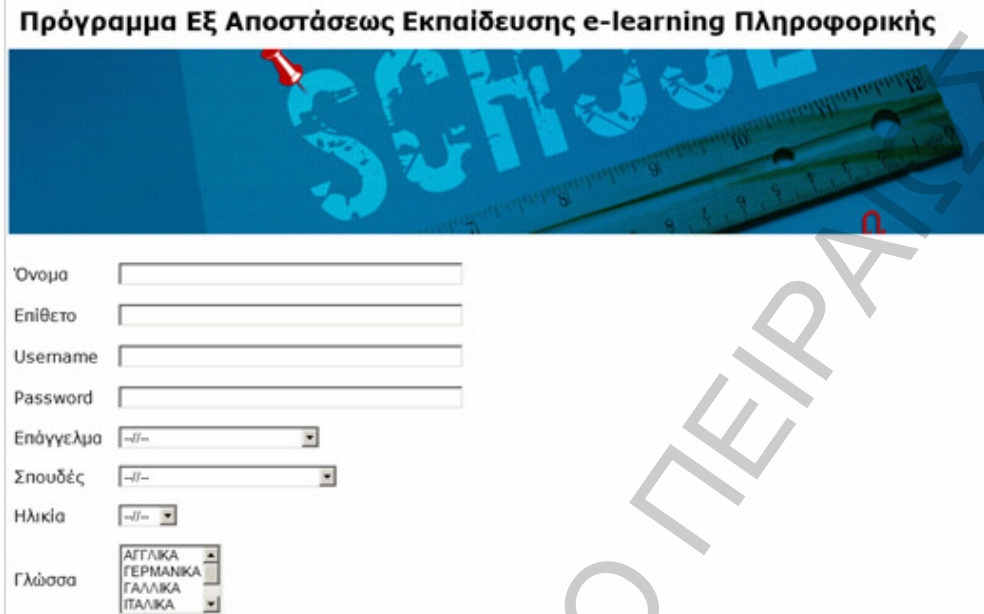
Στην Αρχική Οθόνη Εισόδου (Εικόνα 2) στο Πρόγραμμα Εξ Αποστάσεως Εκπαίδευσης e-learning Πληροφορικής κάθε νέος χρήστης θα πρέπει να εγγραφεί στο σύστημα e-learning συμπληρώνοντας τα προσωπικά του στοιχεία, καθώς user name και password. Οι χρήστες στο σύστημα δεν είναι προεγγεγραμμένοι και θα πρέπει να εισάγουν τα ακόλουθα στοιχεία, Όνομα , Επίθετο, user name, password, επάγγελμα, σπουδές, ηλικία, Γλώσσα. Η επιλογή του επαγγέλματος γίνεται από μία λίστα επαγγελμάτων, καθώς οι γνώσεις, η ηλικία και οι ξένες γλώσσες. Κάθε επάγγελμα, κατηγορία σπουδών, ηλικία και Ξένες γλώσσες έχουν ένα βάρος το οποίο ορίζεται από το Διαχειριστή του συστήματος. Έτσι στην αρχική οθόνη (Εικόνα θα πρέπει ο



χρήστης να πληκτρολογήσει στον Browser localhost/mathima/ και να επιλέξει Εγγραφή. Εμφανίζεται η φόρμα εισαγωγής και ο χρήστης θα πρέπει να εισάγει τα στοιχεία του και να πατήσει Εισαγωγή. Με το πάτημα το Πλήκτρου θα μεταβεί στην αρχική οθόνη Login για να καταχωρήσει τα στοιχεία του user name και password.

Ο κώδικας υλοποίησης υπάρχει στο Παράρτημα

**Πρόγραμμα Εξ Αποστάσεως Εκπαίδευσης e-learning Πληροφορικής**



Όνομα

Επίθετο

Username

Password

Επάγγελμα

Σπουδές

Ηλικία

Γλώσσα

1.

**Εικόνα 2. Αρχική φόρμα Εγγραφής νέου χρήστη**

Ο κώδικας υλοποίησης υπάρχει στο Παράρτημα 2.

#### 4.5.1 Αναδυόμενη λίστα επαγγελμάτων

Στη φόρμα Εισόδου Εισαγωγής του χρήστη εμφανίζεται μία αναδυόμενη λίστα με καταχωρημένα επαγγέλματα (Εικόνα 3) τα οποία μπορεί να επιλέξει. Κάθε επάγγελμα συνδέεται με ένα βάρος. Συναφή επαγγέλματα έχουν το ίδιο βάρος. Το βάρος που αντιστοιχεί στο κάθε επάγγελμα προστίθεται για τον υπολογισμό ενός συνολικού βάρους το οποίο χρησιμοποιείται για την παραγωγή μίας σύστασης.

The image shows a registration form titled "Πρόγραμμα Παιδείας Επιστήμης e-learning Πληροφορικής". A dropdown menu is open, displaying a list of professions. The form fields include: Όνομα, Επώνυμο, Username, Password, Επάγγελμα (with the dropdown menu open), Σπουδές, Ηλικία, and Γλώσσα.

Επάγγελμα
ΜΑΘΗΜΑΤΙΚΟΣ
ΘΕΟΛΟΓΟΣ
ΠΛΗΡΟΦΟΡΚΑΡΙΟΣ
ΒΙΟΛΟΓΟΣ
ΨΥΧΟΛΟΓΟΣ
ΑΝΕΡΓΟΣ
ΜΗΧΑΝΙΚΟΣ ΥΠΟΛΟΓΙΣΤΩΝ
ΣΤΑΤΙΣΤΙΚΟΣ
ΔΗΜΟΣΙΟΓΡΑΦΟΣ
ΦΟΙΤΗΤΗΣ
ΙΔ. ΥΠΑΛΛΗΛΟΣ
ΔΗΜΟΣΙΟΣ ΥΠΑΛΛΗΛΟΣ
ΙΑΤΡΟΣ
ΠΟΛΙΤΙΚΟΣ ΜΗΧΑΝΙΚΟΣ
ΠΩΛΗΤΗΣ
ΜΗΧΑΝΟΛΟΓΟΣ ΣΧΕΔΙΟΥ
ΓΡΑΦΙΣΤΑΣ
ΕΠΙΧΕΙΡΗΜΑΤΙΑΣ
ΦΙΛΟΛΟΓΟΣ
ΦΥΣΙΚΟΣ
ΧΗΜΙΚΟΣ
ΓΥΜΝΑΣΤΗΣ
ΣΟΓΡΑΦΟΣ
ΚΑΛΛΙΤΕΧΝΗΣ
ΣΥΓΓΡΑΦΕΑΣ
ΛΟΓΙΣΤΗΣ
test


Εικόνα 3. Αναδυόμενη λίστα επαγγελμάτων

#### 4.5.2 Αναδυόμενη λίστα Σπουδές

Στη φόρμα Εισόδου Εισαγωγής του χρήστη εμφανίζεται μία αναδυόμενη λίστα με το μορφωτικό επίπεδο (Εικόνα 4) που ανήκει ο νέος χρήστης. Κάθε επίπεδο σπουδών συνδέεται με ένα βάρος. Το βάρος που αντιστοιχεί στο κάθε επίπεδο προστίθεται για τον υπολογισμό του συνολικού βάρους το οποίο χρησιμοποιείται για την παραγωγή μίας σύστασης.



**Πρόγραμμα Εξ Αποστάσεως Εκπαίδευσης e-learning Πληροφορικής**



Όνομα

Επίθετο

Username

Password

Επάγγελμα

Σπουδές

Ηλικία

Γλώσσα

Αναδυόμενη λίστα Σπουδές:


- /--
- ΑΕΙ
- ΤΕΙ
- ΑΠΟΦΟΙΤΟΣ ΛΥΚΕΙΟΥ
- ΑΠΟΦΟΙΤΟΣ ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΟΥ
- ΑΠΟΦΟΙΤΟΣ ΔΙΔΑΚΤΟΡΙΚΟΥ
- ΙΤΑΛΙΚΑ

Εικόνα 4 Αναδυόμενη λίστα Σπουδές

#### 4.5.3 Αναδυόμενη λίστα Ηλικία

Στη φόρμα Εισόδου Εισαγωγής του χρήστη εμφανίζεται μία αναδυόμενη λίστα με τις ηλικίες ομαδοποιημένες (Εικόνα 5) που ανήκει ο νέος χρήστης. Κάθε ηλικιακή ομάδα συνδέεται με ένα βάρος. Το βάρος που αντιστοιχεί στο κάθε ομάδα είναι μοναδικό και προστίθεται για τον υπολογισμό του συνολικού βάρους το οποίο χρησιμοποιείται για την παραγωγή μίας σύστασης. Η Ηλικία έχει κατηγοριοποιηθεί σε κλίμακες 20-25,26-30,31-35,36-40,41-45,46-50,51-55,>56.

**Πρόγραμμα Εξ Αποστάσεως Εκπαίδευσης e-learning Πληροφορικής**



Όνομα

Επίθετο

Username

Password

Επάγγελμα

Σπουδές

Ηλικία

Γλώσσα

Αναδυόμενη λίστα Ηλικία:

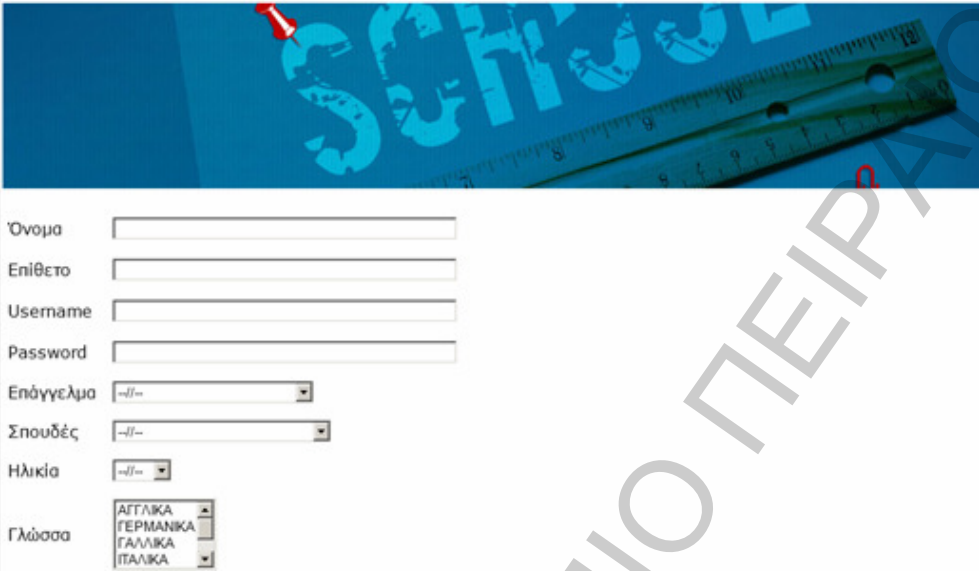
- /--
- 20-25
- 26-30
- 31-35
- 36-40
- 41-45

Εικόνα 5. Αναδυόμενη λίστα Ηλικία

#### 4.5.4 Αναδυόμενη λίστα Γλώσσα

Στη φόρμα Εισόδου Εισαγωγής του χρήστη εμφανίζεται μία αναδυόμενη λίστα με τις πιο δημοφιλείς ξένες γλώσσες (Εικόνα 6) που γνωρίζει ο νέος χρήστης. Κάθε Ξένη Γλώσσα συνδέεται με ένα βάρος. Το βάρος που αντιστοιχεί στο κάθε γλώσσα είναι μοναδικό και προστίθεται για τον υπολογισμό του συνολικού βάρους το οποίο χρησιμοποιείται για την παραγωγή μίας σύστασης. Ο χρήστης μπορεί να επιλέξει περισσότερες από μία ξένες γλώσσες, ή καμία.

**Πρόγραμμα Εξ Αποστάσεως Εκπαίδευσης e-learning Πληροφορικής**



Όνομα

Επίθετο

Username

Password

Επάγγελμα

Σπουδές

Ηλικία


Γλώσσα

Εικόνα 6. Αναδυόμενη λίστα Γλώσσα

#### 4.6 Εμφάνιση φόρμας Βασικό menu

Στο βασικό menu (Εικόνα 7) ο εγγεγραμμένος χρήστης έχει δύο επιλογές. Στην Επιλογή μαθημάτων ο χρήστης έχει τη δυνατότητα να επιλέξει προτεινόμενα μαθήματα (Εικόνα 8), ενώ στην επιλογή Εγγεγραμμένα μαθήματα (Εικόνα 9) μπορεί να δει τα μαθήματα στα οποία έχει ήδη εγγραφεί καθώς και την κατάσταση στην οποία βρίσκεται το κάθε μάθημα.

**Πρόγραμμα Εξ Αποστάσεως Εκπαίδευσης e-learning Πληροφορικής**



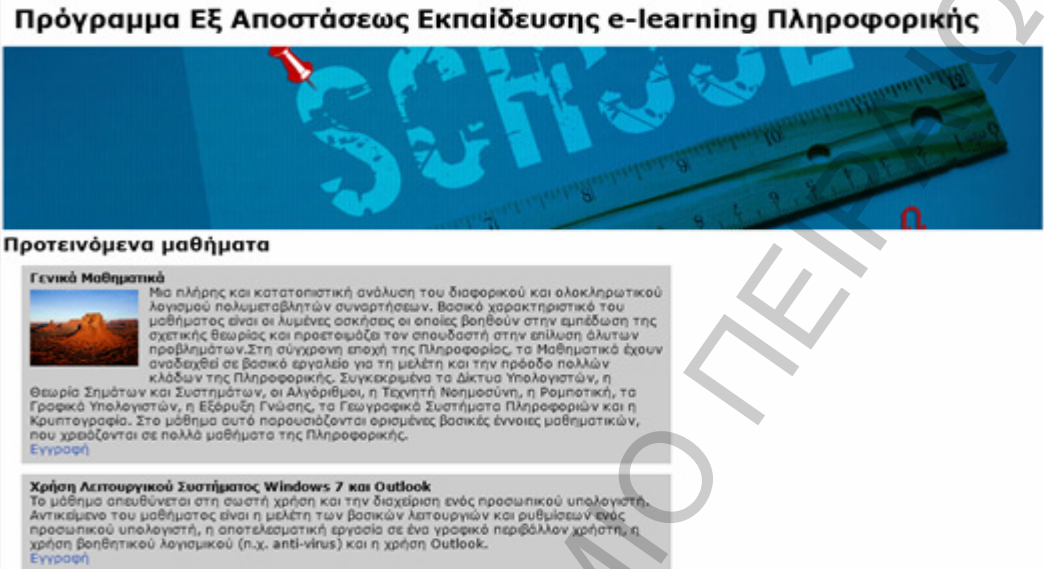
Επιλογή μαθημάτων  
 Εγγεγραμμένα μαθήματα  
 LogOut

Εικόνα 7. Βασικό Menu Χρήστη

#### 4.7 Φόρμα Αρχικής Εμφάνισης Καταλόγου μαθημάτων

Εμφανίζονται τα προτεινόμενα μαθήματα καθώς και όλα τα μαθήματα που μπορεί να επιλέξει ο χρήστης. Υπάρχουν 3 κατηγορίες προτεινόμενων μαθημάτων, ανάλογα με την ομοιότητα με άλλους χρήστες (επάγγελμα και ηλικία) ή ανάλογα με το βάρος που συμπληρώνει κάποιος χρήστης κατά την εγγραφή στο σύστημα.

Ο χρήστης μπορεί να επιλέξει όποιο μάθημα επιθυμεί πατώντας στο link «Εγγραφή» από τα προτεινόμενα μαθήματα και να μεταφερθεί σε άλλη σελίδα όπου παρουσιάζονται τα εγγεγραμμένα μαθήματα.



**Πρόγραμμα Εξ Αποστάσεως Εκπαίδευσης e-learning Πληροφορικής**

**Προτεινόμενα μαθήματα**

**Γενικά Μαθηματικά**  
 Μια πλήρης και κατατοπιστική ανάλυση του διαφορικού και ολοκληρωτικού λογισμού πολυμεταβλητών συναρτήσεων. Βασικό χαρακτηριστικό του μαθήματος είναι οι λυμένες ασκήσεις οι οποίες βοηθούν στην εμπέδωση της σχετικής θεωρίας και προετοιμάζει τον σπουδαστή στην επίλυση δύστων προβλημάτων. Στη σύγχρονη εποχή της Πληροφορίας, τα Μαθηματικά έχουν αναδειχθεί σε βασικό εργαλείο για τη μελέτη και την πρόοδο πολλών κλάδων της Πληροφορικής. Συγκεκριμένα τα δίκτυα Υπολογιστών, η Θεωρία Σημάτων και Συστημάτων, οι Αλγόριθμοι, η Τεχνητή Νοημοσύνη, η Ραδιοτική, τα Γραφικά Υπολογιστών, η Εξόρυξη Γνώσης, τα Γεωγραφικά Συστήματα Πληροφοριών και η Κρυπτογραφία. Στο μάθημα αυτό παρουσιάζονται ορισμένες βασικές έννοιες μαθηματικών, που χρειάζονται σε πολλά μαθήματα της Πληροφορικής.  
 Εγγραφή

**Χρήση Λειτουργικού Συστήματος Windows 7 και Outlook**  
 Το μάθημα απευθύνεται στη σωστή χρήση και την διαχείριση ενός προσωπικού υπολογιστή. Αντικείμενο του μαθήματος είναι η μελέτη των βασικών λειτουργιών και ρυθμίσεων ενός προσωπικού υπολογιστή, η αποτελεσματική εργασία σε ένα γραφικό περιβάλλον χρήστη, η χρήση βοηθητικού λογισμικού (π.χ. anti-virus) και η χρήση Outlook.  
 Εγγραφή

Εικόνα 8 Φόρμα Αρχικής Εμφάνισης Καταλόγου μαθημάτων

Τεχνικές που εφαρμόζονται στο σύστημα προτάσεων e-learning:

- Φιλτράρισμα με βάση την Στατιστική Μέθοδο σε συνδυασμό με το περιεχόμενο. Υβριδικό μοντέλο
- Φιλτράρισμα με βάση Δημογραφικά Στοιχεία Χρήστη
- Η τεχνική του συνεργατικού φιλτραρίσματος
- Η τεχνική του πλησιέστερου γείτονα

Εμφανίζοντας τρεις προτάσεις, δίνουμε ήδη στον χρήστη, ένα πιθανό εναρκτήριο πλαίσιο κίνησης του για την επιλογή των μαθημάτων.

**Πρόταση(A):** Προτεινόμενα Μαθήματα. Συνδέοντας τους κατάλληλους πίνακες και αθροίζοντας το επάγγελμα, την ηλικία, το επίπεδο εκπαίδευσης, τις ξένες γλώσσες, προκύπτει το συνολικό βάρος του χρήστη. Αντίστοιχα το κάθε μάθημα έχει ένα βάρος. Αν το βάρος του χρήστη είναι ίδιο με το βάρος του μαθήματος του προτείνει τα αντίστοιχα μαθήματα που έχουν το ίδιο βάρος. Φιλτράρισμα με βάση την Στατιστική Μέθοδο σε συνδυασμό με το περιεχόμενο. Υβριδικό μοντέλο. Επίσης Φιλτράρισμα με βάση Δημογραφικά Στοιχεία Χρήστη.

Πρόταση(Β): Προτεινόμενα μαθήματα Ανά επάγγελμα. Εμφανίζονται σε τυχαία σειρά επιλεγμένα από το σύνολο των αντίστοιχων δηλωμένων σαν προτιμήσεις άλλων χρηστών. Π.χ εάν κάποιος νέος χρήστης έχει το ίδιο επάγγελμα με έναν άλλο χρήστη ο οποίος έχει επιλέξει κάποια μαθήματα, κατά την εισαγωγή στο σύστημα θα εμφανίσει ως προτάσεις μαθήματα που είχε επιλέξει ο προηγούμενος χρήστης. Εδώ εφαρμόζουμε την τεχνική του πλησιέστερου γείτονα.

Πρόταση(Γ): Προτεινόμενα μαθήματα ανά ηλικία. Εμφανίζονται σε τυχαία σειρά επιλεγμένα από το σύνολο των αντίστοιχων δηλωμένων σαν προτιμήσεις άλλων χρηστών. Π.χ εάν κάποιος νέος χρήστης έχει το ίδια ηλικία και το ίδιο επάγγελμα με έναν άλλο χρήστη ο οποίος έχει επιλέξει κάποια μαθήματα, κατά την εισαγωγή στο σύστημα θα εμφανίσει ως προτάσεις μαθήματα που είχε επιλέξει ο προηγούμενος χρήστης.

Ενδεικτικός κώδικας Υλοποίησης Συστήματος Προτάσεων  
Στο παρακάτω κώδικα υλοποιούνται οι τρεις παραπάνω προτάσεις.

```
<?php
session_start();
include_once ("connect.php");
include_once ("login.php");
?>
<!DOCTYPE html PUBLIC "-//W3C//DTD XHTML 1.0 Strict//EN"
"http://www.w3.org/TR/xhtml1/DTD/xhtml1-strict.dtd">
<html xmlns="http://www.w3.org/1999/xhtml">
<head>
  <meta http-equiv="Content-Type" content="text/html; charset=utf-8" />
  <meta http-equiv="Content-Language" content="el" />
  <link href="css/style.css" rel="stylesheet" type="text/css" />
  <title>Πρόγραμμα Εξ Αποστάσεως Εκπαίδευσης e-learningΠληροφορικής</title>
</head>
<body>
  <div id="main">
    <h2>Πρόγραμμα Εξ Αποστάσεως Εκπαίδευσης e-learningΠληροφορικής</h2>
    <p></p>
  </div>
  <?php
  if ($logIn==1) {
    if (empty($_GET['id'])==FALSE) {
      $query = "INSERT INTO `runlesson` SET ";
      $query.= "'lesson` = '".$_GET['id'].'", ";
      $query.= "'studies` = ".$logUserId.'" ";
      $result = mysql_query($query) or die ("Query failed : " . mysql_error());
      echo "<p>Egraph</p>\n"; }
      $query ="SELECT `profession`, `age` ";
      $query.="FROM `student` ";
      $query.="WHERE `id` = ".$logUserId;
```

```

$result = mysql_query($query) or die ("Query failed : " . mysql_error());
$row=mysql_fetch_array ($result, MYSQL_NUM);
$profession = $row[0];
$age = $row[1];
mysql_free_result($result);
//Αθροισμα βαρών χρήστη επάγγελμα+ηλικία+σπουδές+ξένες γλώσσες
$query = "SELECT `profession`.`varos` + `studies`.`varos` + `age`.`varos` ";
$query.= "FROM ((`student` LEFT JOIN `profession` ON
`profession`=`profession`.`id` ) LEFT JOIN `studies` ON `studies`=`studies`.`id`)
LEFT JOIN `age` ON `age`=`age`.`id` ";
$query.= "WHERE `student`.`id` = ".$logUserId;
$result = mysql_query($query) or die ("Query failed : " . mysql_error());
$row=mysql_fetch_array ($result, MYSQL_NUM);
$varos = $row[0];
mysql_free_result($result);

$query = "SELECT SUM(`varos`) ";
$query.= "FROM `languageconnection` LEFT JOIN `language` ON
`language`=`language`.`id` ";
$query.= "WHERE `student` = ".$logUserId;
$result = mysql_query($query) or die ("Query failed : " . mysql_error());
$row=mysql_fetch_array ($result, MYSQL_NUM);
$varos = $varos + $row[0];
mysql_free_result($result);
//Μαθήματα που έχει επιλέξει ο συγκεκριμένος σπουδαστής.
$query2= "SELECT `lesson` ";
$query2.= "FROM `runlesson` ";
$query2.= "WHERE `studies` = ".$logUserId;
$query3 = "SELECT `id` ";
$query3.= "FROM `lesson` ";
$query3.= "WHERE `varos` < ".$varos." AND `id` NOT IN (". $query2." )";

$query = "SELECT `id`, `title`, `text` ";
$query.= "FROM `lesson` ";
//Προτεινόμενα μαθήματα τεχνική πλησιέστερου γείτονα
$query.= "WHERE `varos` < ".$varos." AND `id` NOT IN (". $query2." )";
$result = mysql_query($query) or die ("Query failed : " . mysql_error());
echo "\t<h3>Προτεινόμενα μαθήματα</h3>\n";
while (($row=mysql_fetch_array ($result, MYSQL_NUM))==true) {
    echo "\t<p>\n";
    echo "\t\t<strong>". $row[1]. "</strong>\n";
    echo
"\t\t<a href=\"".$_SERVER['PHP_SELF']."?id=".$row[0].">Εγγραφή</a>\n";
    echo "\t\t<br/>\n";
    echo "\t\t". $row[2]. "\n";
    echo "\t</p>\n"; }

```

```

mysql_free_result($result);
echo "<hr/>\n";
$query = "SELECT `lesson`.`id`, `title`, `text` ";
$query.= "FROM (`lesson` LEFT JOIN `runlesson` ON `lesson`.`id` = `lesson`)
LEFT JOIN `student` ON `runlesson`.`studies` = `student`.`id` ";
//Προτεινόμενα μαθήματα ανά επάγγελμα
$query.= "WHERE `profession` = ".$profession." AND `lesson`.`id` NOT IN
(".$query2.) ";
$result = mysql_query($query) or die ("Query failed : " . mysql_error());
echo "\t<h3>Προτεινόμενα μαθήματα ανά επάγγελμα</h3>\n";
while (($row=mysql_fetch_array ($result, MYSQL_NUM))!==true) {
    echo "\t<p>\n";
    echo "\t\t<strong>".$row[1]."</strong>\n";
    echo
    href="\".$_SERVER['PHP_SELF']."?id=".$row[0]."\n">Εγγραφή</a>\n";
    echo "\t\t<br/>\n";
    echo "\t\t".$row[2]."\n";
    echo "\t</p>\n"; }
mysql_free_result($result);
echo "<hr/>\n";
$query = "SELECT `lesson`.`id`, `title`, `text` ";
$query.= "FROM (`lesson` LEFT JOIN `runlesson` ON `lesson`.`id` = `lesson`)
LEFT JOIN `student` ON `runlesson`.`studies` = `student`.`id` ";
//Προτεινόμενα μαθήματα ανά ηλικία
$query.= "WHERE `age` = ".$age." AND `lesson`.`id` NOT IN (".$query2.) ";
$result = mysql_query($query) or die ("Query failed : " . mysql_error());
echo "\t<h3>Προτεινόμενα μαθήματα ανά ηλικία</h3>\n";
while (($row=mysql_fetch_array ($result, MYSQL_NUM))!==true) {
    echo "\t<p>\n";
    echo "\t\t<strong>".$row[1]."</strong>\n";
    echo
    href="\".$_SERVER['PHP_SELF']."?id=".$row[0]."\n">Εγγραφή</a>\n";
    echo "\t\t<br/>\n";
    echo "\t\t".$row[2]."\n";
    echo "\t</p>\n"; }
mysql_free_result($result);
echo "<hr/>\n";
//Μαθήματα προς εγγραφή
$query = "SELECT `id`, `title`, `text` ";
$query.= "FROM `lesson` ";
$query.= "WHERE `id` NOT IN (".$query2.) AND `id` NOT IN (".$query3.) ";
$result = mysql_query($query) or die ("Query failed : " . mysql_error());
echo "\t<h3>Μαθήματα προς εγγραφή</h3>\n";
while (($row=mysql_fetch_array ($result, MYSQL_NUM))!==true) {
    echo "\t<p>\n";
    echo "\t\t<strong>".$row[1]."</strong>\n";

```

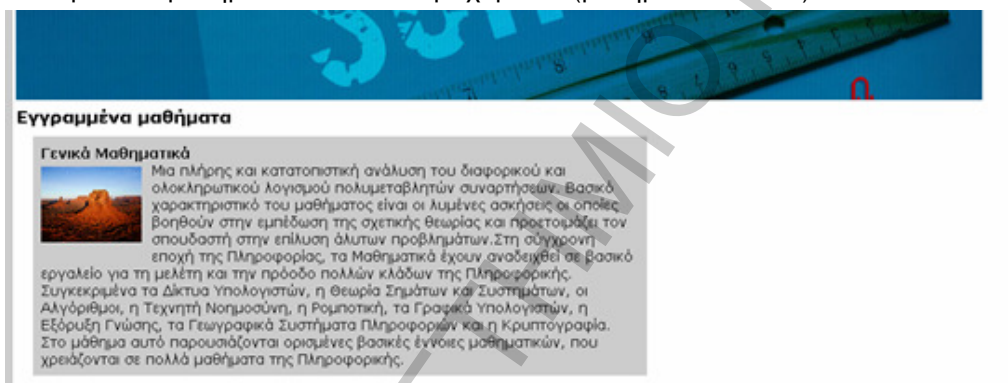
```

echo "\t\t<a href=\"\".$_SERVER['PHP_SELF'].\"?id=\".$row[0].\">Εγγραφή</a>\n";
echo "\t\t<br/>\n";
echo "\t\t".$row[2]."\n";
echo "\t</p>\n";
}
mysql_free_result($result);
}
?>
<p><br/><br/></p>
<p><a href="index.php">Αρχική σελίδα</a></p>
</div>
</body></html>

```

#### 4.8 Φόρμα Εγγεγραμμένα μαθήματα

Στη φόρμα Εγγεγραμμένα μαθήματα μπορεί ο χρήστης να δει όλα τα μαθήματα στα οποία έχει εγγραφεί καθώς και το status πχ. Εάν έχει ολοκληρώσει επιτυχώς ένα μάθημα εμφανίζεται «Πέτυχε στις εξετάσεις». Στην περίπτωση επιτυχούς ολοκλήρωσης κάποιων μαθημάτων και επιθυμεί να εγγραφεί σε νέα μαθήματα το σύστημα θα του προτείνει μέσω της Φόρμας Επιλογής μαθημάτων θα του προτείνει μαθήματα του ίδιου περιεχομένου (μαθήματα αλυσίδα).



Εικόνα 9. Φόρμα Εγγεγραμμένα μαθήματα

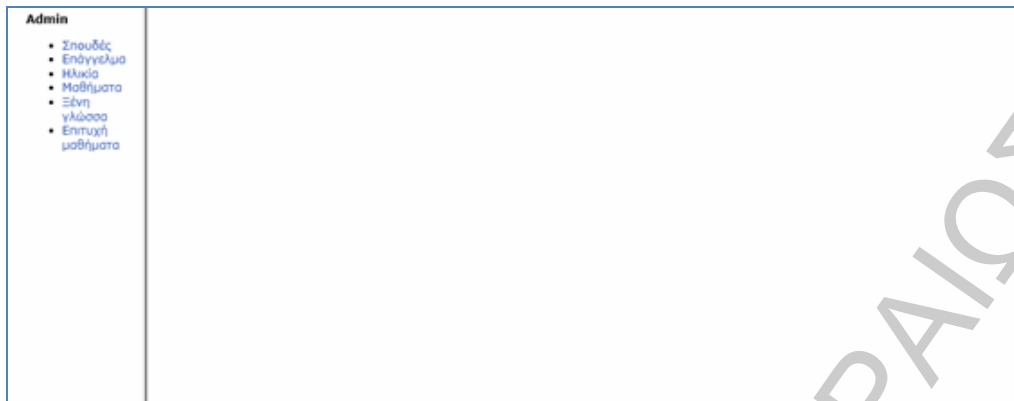
#### 4.9 Φόρμα εισαγωγής του Διαχειριστή του συστήματος

Στην αρχική οθόνη θα πρέπει ο Διαχειριστής να πληκτρολογήσει στον Browser localhost/mathima/admin και να επιλέξει ποια λειτουργία θέλει να επιτελέσει. Συνεπώς έχει τις παρακάτω επιλογές:

- Σπουδές
- Επάγγελμα
- Ηλικία
- Μαθήματα
- Ξένη Γλώσσα
- Επιτυχή Μαθήματα

Γι α κάθε μία από τις παραπάνω επιλογές, έχει τη δυνατότητα επεξεργασίας των περιεχομένων τους.

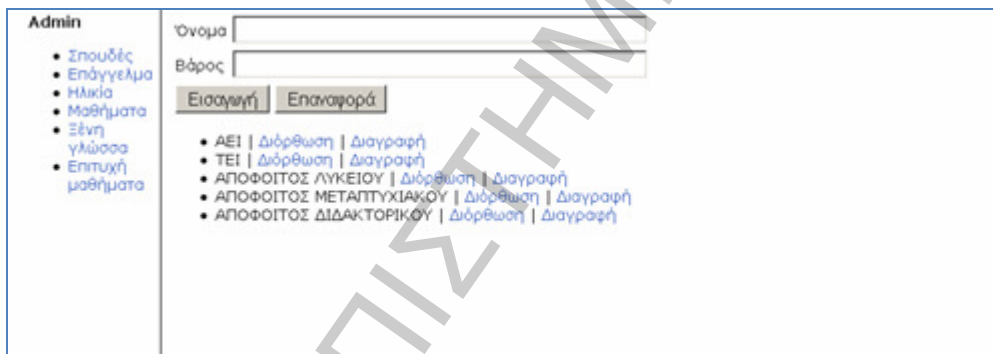




Εικόνα 10. Φόρμα εισαγωγής του Διαχειριστή του συστήματος

#### 4.9.1 Φόρμα εισαγωγής του Διαχειριστή του συστήματος «Σπουδές»

Επιλέγοντας το link «Σπουδές» έχει τη δυνατότητα να προσθέσει, να διορθώσει τα επίπεδα εκπαίδευσης καθώς και να κάνει διαγραφή στα επίπεδα που έχουν εισαχθεί στο σύστημα. Κάθε επίπεδο Εκπαίδευσης έχει ένα βάρος το οποίο καθορίζεται από το Διαχειριστή του συστήματος. Αυτό το βάρος μπορεί να μεταβληθεί από το διαχειριστή και για κάθε νέα εισαγωγή επιπέδου εκπαίδευσης θα πρέπει να εισάγει και ένα αντίστοιχο βάρος.



Εικόνα 11. Φόρμα εισαγωγής του Διαχειριστή του συστήματος «Σπουδές»

#### 4.9.2 Φόρμα εισαγωγής του Διαχειριστή του συστήματος «Επάγγελμα»

Επιλέγοντας το link «Επάγγελμα» έχει τη δυνατότητα να προσθέσει νέα επαγγέλματα, να διορθώσει τα ήδη καταχωρημένα, να αλλάξει τα βάρη ή να κάνει διαγραφή. Κάθε Επάγγελμα έχει ένα βάρος το οποίο καθορίζεται από το Διαχειριστή του συστήματος. Αυτό το βάρος μπορεί να μεταβληθεί από το διαχειριστή και για κάθε νέα εισαγωγή επαγγέλματος θα πρέπει να εισάγει και ένα αντίστοιχο βάρος.

Στην παρούσα υλοποίηση ενδεικτικά έχουν καταχωρηθεί κάποια επαγγέλματα και δεν συμπεριλαμβάνονται όλα τα επαγγέλματα.

**Admin**

- Σπουδές
- Επάγγελμα
- Ηλικία
- Μαθήματα
- Ξένη γλώσσα
- Επιτυχή μαθήματα

Όνομα

Βάρος

Φωτογραφία

- ΜΑΘΗΜΑΤΙΚΟΣ | [Διόρθωση](#) | [Διαγραφή](#)
- ΘΕΟΛΟΓΟΣ | [Διόρθωση](#) | [Διαγραφή](#)
- ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΚΑΡΙΟΣ | [Διόρθωση](#) | [Διαγραφή](#)
- ΒΙΟΛΟΓΟΣ | [Διόρθωση](#) | [Διαγραφή](#)
- ΨΥΧΟΛΟΓΟΣ | [Διόρθωση](#) | [Διαγραφή](#)
- ΑΝΕΡΓΟΣ | [Διόρθωση](#) | [Διαγραφή](#)
- ΜΗΧΑΝΙΚΟΣ ΥΠΟΛΟΓΙΣΤΩΝ | [Διόρθωση](#) | [Διαγραφή](#)
- ΣΤΑΤΙΣΤΙΚΟΣ | [Διόρθωση](#) | [Διαγραφή](#)
- ΔΗΜΟΣΙΟΓΡΑΦΟΣ | [Διόρθωση](#) | [Διαγραφή](#)
- ΦΟΙΤΗΤΗΣ | [Διόρθωση](#) | [Διαγραφή](#)
- ΙΔ.ΥΠΑΛΛΗΛΟΣ | [Διόρθωση](#) | [Διαγραφή](#)
- ΔΗΜΟΣΙΟΣ ΥΠΑΛΛΗΛΟΣ | [Διόρθωση](#) | [Διαγραφή](#)
- ΙΑΤΡΟΣ | [Διόρθωση](#) | [Διαγραφή](#)
- ΠΟΛΙΤΙΚΟΣ ΜΗΧΑΝΙΚΟΣ | [Διόρθωση](#) | [Διαγραφή](#)
- ΠΩΛΗΤΗΣ | [Διόρθωση](#) | [Διαγραφή](#)
- ΜΗΧΑΝΟΛΟΓΟΣ ΣΧΕΔΙΟΥ | [Διόρθωση](#) | [Διαγραφή](#)
- ΓΡΑΦΙΣΤΑΣ | [Διόρθωση](#) | [Διαγραφή](#)
- ΕΠΙΧΕΙΡΗΜΑΤΙΑΣ | [Διόρθωση](#) | [Διαγραφή](#)
- ΦΕΛΟΛΟΓΟΣ | [Διόρθωση](#) | [Διαγραφή](#)
- ΦΥΣΙΚΟΣ | [Διόρθωση](#) | [Διαγραφή](#)
- ΧΗΜΙΚΟΣ | [Διόρθωση](#) | [Διαγραφή](#)
- ΓΥΜΝΑΣΤΗΣ | [Διόρθωση](#) | [Διαγραφή](#)
- ΖΩΓΡΑΦΟΣ | [Διόρθωση](#) | [Διαγραφή](#)
- ΚΑΛΛΙΤΕΧΝΗΣ | [Διόρθωση](#) | [Διαγραφή](#)
- ΣΥΓΓΡΑΦΕΑΣ | [Διόρθωση](#) | [Διαγραφή](#)

Εικόνα 12. Φόρμα εισαγωγής του Διαχειριστή του συστήματος «Επάγγελμα»

#### 4.9.3 Φόρμα εισαγωγής του Διαχειριστή του συστήματος «Μαθήματα»

Επιλέγοντας το link «Μαθήματα» έχει τη δυνατότητα να προσθέσει νέα μαθήματα, να διορθώσει τα ήδη καταχωρημένα, να αλλάξει τα βάρη τους, να κάνει διαγραφή ή να προσθέσει μία εικόνα αντιπροσωπευτική για το μάθημα. Ο Διαχειριστής πρέπει σε κάθε νέο μάθημα να εισάγει το όνομα του μαθήματος, καθώς και μία περιγραφή που θα δίνει μία ολοκληρωμένη εικόνα της ύλης του μαθήματος στο χρήστη. Κάθε μάθημα έχει ένα βάρος το οποίο καθορίζεται από το Διαχειριστή του συστήματος. Αυτό το βάρος μπορεί να μεταβληθεί από το διαχειριστή και για κάθε νέα εισαγωγή μαθήματος θα πρέπει να εισάγει και ένα αντίστοιχο βάρος.

Στην παρούσα υλοποίηση ενδεικτικά έχουν καταχωρηθεί κάποια μαθήματα και δεν συμπεριλαμβάνονται όλα τα μαθήματα ενός ολοκληρωμένου συστήματος εξ'αποστάσεως εκπαίδευσης πληροφορικής.

**Admin**

- Σπουδές
- Επάγγελμα
- Ηλικία
- Μαθήματα
- Ξένη γλώσσα
- Επιτυχή μαθήματα

Όνομα

Βάρος

Φωτογραφία

- Γενικά Μαθηματικά | [Διόρθωση](#) | [Διαγραφή](#)
- Χρήση Λειτουργικού Συστήματος Windows 7 και Outlook | [Διόρθωση](#) | [Διαγραφή](#)
- Δημιουργία παρουσιάσεων - το πακέτο POWERPOINT | [Διόρθωση](#) | [Διαγραφή](#)
- Επεξεργασία κειμένου - το πακέτο WORD | [Διόρθωση](#) | [Διαγραφή](#)
- Ανάπτυξη ιστοσελίδων με χρήση DREAMWEAVER | [Διόρθωση](#) | [Διαγραφή](#)
- Ανάπτυξη ιστοσελίδων με WORDPRESS | [Διόρθωση](#) | [Διαγραφή](#)
- Στατιστική ανάλυση δεδομένων - το πακέτο SPSS | [Διόρθωση](#) | [Διαγραφή](#)
- Ειδικές μορφές Ποσοτικής Ανάλυσης | [Διόρθωση](#) | [Διαγραφή](#)
- Πιθανότητες- Στατιστική | [Διόρθωση](#) | [Διαγραφή](#)
- Διακριτά Μαθηματικά | [Διόρθωση](#) | [Διαγραφή](#)
- Θεωρία Δένδρων | [Διόρθωση](#) | [Διαγραφή](#)

Εικόνα 13. Φόρμα εισαγωγής του Διαχειριστή του συστήματος «Μαθήματα»

#### 4.9.4 Φόρμα εισαγωγής του Διαχειριστή του συστήματος «Ηλικία»

Επιλέγοντας το link «Ηλικία» έχει τη δυνατότητα να προσθέσει νέα κατηγορία ηλικίας, να διορθώσει ή να αλλάξει τις ήδη υπάρχουσες, να αλλάξει τα βάρη τους, ή να κάνει διαγραφή κάποιας κατηγορίας. Κάθε κατηγορία έχει ένα βάρος το οποίο καθορίζεται από το Διαχειριστή του συστήματος. Αυτό το βάρος μπορεί να μεταβληθεί από το διαχειριστή και για κάθε αλλαγή στις κατηγορίες των ηλικιών θα πρέπει να εισάγει και ένα αντίστοιχο βάρος.

Εικόνα 14. Φόρμα εισαγωγής του Διαχειριστή του συστήματος «Ηλικία»

#### 4.9.5 Φόρμα εισαγωγής του Διαχειριστή του συστήματος «Ξένη Γλώσσα»

Επιλέγοντας το link «Ξένη Γλώσσα» έχει τη δυνατότητα να προσθέσει νέες ξένες γλώσσες, να διορθώσει ή να αλλάξει τις ήδη υπάρχουσες, να αλλάξει τα βάρη τους, ή να κάνει διαγραφή κάποιων γλώσσων. Κάθε γλώσσα έχει ένα βάρος το οποίο καθορίζεται από το Διαχειριστή του συστήματος.

Εικόνα 15. Φόρμα εισαγωγής του Διαχειριστή του συστήματος «Ξένη Γλώσσα»

#### 4.9.5 Φόρμα εισαγωγής του Διαχειριστή του συστήματος «Επιτυχή μαθήματα»

Ο Διαχειριστής του συστήματος στη Φόρμα «Επιτυχή Μαθήματα» είναι απαραίτητο να προβεί σε αναζήτηση του σπουδαστή είτε με τον κωδικό είτε με το Ονοματεπώνυμο, να δει τα μαθήματα του σπουδαστή και να αλλάξει την κατάσταση του μαθήματος «Πέτυχε τις εξετάσεις» σε Ολοκληρωμένα μαθήματα όταν ο σπουδαστής έχει ολοκληρώσει με επιτυχία στο μάθημα. Αυτόματα θα ενημερωθεί η φόρμα με τα Εγγεγραμμένα μαθήματα αλλάζοντας στο status σε «Ολοκληρωμένα μαθήματα».

<b>Admin</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Σπουδές</li> <li>• Επάγγελμα</li> <li>• Ηλικία</li> <li>• Μαθήματα</li> <li>• Ξένη γλώσσα</li> <li>• Επιτυχή μαθήματα</li> </ul>	<div style="border: 1px solid #ccc; padding: 2px; margin-bottom: 5px;">Αναζήτηση 7</div> <div style="border: 1px solid #ccc; padding: 2px; margin-bottom: 5px;">Αναζήτηση</div> <p><b>ANNA ΚΟΛΙΑ</b> <b>Κωδικός: 7</b></p> <p>Γενικά Μαθηματικά Ολοκληρωμένα μαθήματα.  Χρήση Λειτουργικού Συστήματος Windows 7 και Outlook Πέτυχε στις εξετάσεις  Δημιουργία παρουσιάσεων – το πακέτο POWERPOINT Πέτυχε στις εξετάσεις  Επεξεργασία κειμένου – το πακέτο WORD Πέτυχε στις εξετάσεις  Ανάπτυξη ιστοσελίδων με χρήση DREAMWEAVER Πέτυχε στις εξετάσεις  Ανάπτυξη ιστοσελίδων με WORDPRESS Πέτυχε στις εξετάσεις  Διακριτά Μαθηματικά Πέτυχε στις εξετάσεις  Θεωρία Αριθμών Πέτυχε στις εξετάσεις  Γλώσσες Προγραμματισμού, Μεταγλωττιστές και ψευδοκώδικας Πέτυχε στις εξετάσεις  Αλληλεπίδραση Ανθρώπου-Υπολογιστή Πέτυχε στις εξετάσεις  Αλγόριθμοι για πρακτικά προβλήματα Πληροφορικής Πέτυχε στις εξετάσεις  Διαδικτυακός Προγραμματισμός με Java Πέτυχε στις εξετάσεις  Διοίκηση και διαχείριση έργων Πληροφορικής Πέτυχε στις εξετάσεις  Διοικητική Πληροφορική Πέτυχε στις εξετάσεις  Ηλεκτρονική Μάθηση - Η Πλατφόρμα "Moodle", Επίπεδο 1 Πέτυχε στις εξετάσεις  Ηλεκτρονικές Προμήθειες Πέτυχε στις εξετάσεις</p>
--	--

Εικόνα 16. Φόρμα εισαγωγής του Διαχειριστή του συστήματος «Επιτυχή μαθήματα»

## Κεφάλαιο 5

### Συμπεράσματα και μελλοντικές επεκτάσεις

Στην εργασία αυτή περιγράφηκε ένα διαδικτυακό σύστημα παραγωγής συστάσεων για την επιλογή μαθημάτων παρακολούθησης σε ένα σύστημα e-learning. Οι διάφορες συστάσεις που προσφέρονται στο χρήστη βασίζονται στην δημιουργία ενός προφίλ χρήστη, το οποίο παρέχει βασικές πληροφορίες για την κατάσταση του χρήστη σχετικές είτε με τα προσωπικά του δεδομένα είτε με τα δεδομένα που αφορούν το επίπεδο των γνώσεών του. Εάν ο χρήστης συμπληρώνει το προφίλ του για πρώτη φορά λαμβάνει συστάσεις σύμφωνα με τα στοιχεία που έχει συμπληρώσει. Εάν ο χρήστης έχει ήδη συμπληρώσει τα στοιχεία του προφίλ και ξαναχρησιμοποιήσει το σύστημα τότε οι προτάσεις θα σχετίζονται με τις παλαιότερες επιλογές του.

Η παραγόμενη γνώση πρέπει να μετατραπεί σε «έξυπνη» πληροφορία, αλληλεπίδραση ή διεπαφή για κάθε μαθητή. Στο βήμα αυτό οι σχηματομορφές που βρέθηκαν πρέπει να μεταφραστούν για να μπορέσουν να είναι κατανοητές από τους χρήστες. Ουσιαστικά, κάθε σχηματομορφή αποτελεί μία ξεχωριστή e-learningευκαιρία και η εγκυρότητα, η πρωτοτυπία και η χρησιμότητά της πρέπει να αξιολογηθεί και να αξιοποιηθεί με διαφορετικό τρόπο. Τελικά, το RS παρουσιάζει τις παραγόμενες συστάσεις σε μία κατάλληλη για το χρήστη μορφή.

Ο σκοπός του συστήματος είναι η άμεση παραγωγή συστάσεων και να παρέχει πρόσβαση σε συγκεκριμένα αντικείμενα μέσω διαφημιστικών συνδέσμων, όπως αυτοί των cross-selling ή up-selling επιλογών. Αναλυτικότερα:

**Cross-selling.** Προτείνει μαθήματα συσχετιζόμενα με εκείνα που ο χρήστης προσπελαίνει την τρέχουσα χρονική στιγμή..

**Up-selling.** Προτείνει μαθήματα πιθανόν πιο εξελιγμένα σε σχέση με εκείνα που έχει επιλέξει ο χρήστης. Ο χρήστης θα ενημερωθεί για διαθέσιμα μαθήματα στο αμέσως επόμενο επίπεδο, τα οποία μπορεί να μην γνώριζε. Ο βαθμός εφαρμογής αυτής της τακτικής εξαρτάται από τον τύπο των μαθημάτων και επιπλέον εφαρμόζεται σε cross-selling.

**Opinions of other students.** Προτείνονται επιπρόσθετα μαθήματα τα οποία ο μαθητής πιθανόν να θέλει να παρακολουθήσει, σύμφωνα με άλλες παρελθοντικές επιλογές του.

**History data.** Αναλύοντας το ιστορικό των επιλεγμένων μαθημάτων του χρήστη (που είναι αποθηκευμένο σε μία transaction βάση δεδομένων), το e-learning μπορεί να προτείνει στους μαθητές μία στοχευμένη ποικιλία από επιλογές που είναι πιθανό να ταιριάζουν με το προφίλ τους.

Στην περίπτωση ενός υπαρκτού νέου μαθητή το ηλεκτρονικό e-learning προτρέπει το χρήστη να γίνει μέλος συμπληρώνοντας τη φόρμα εγγραφής. Με αυτό τον τρόπο το e-learning συλλέγει την απαραίτητη αρχική πληροφορία για να μπορέσει να τον υποστηρίξει κατά τη διάρκεια της πλοήγησής του σε αυτό. Επιπλέον, μπορεί να βαθμολογήσει συγκεκριμένα μαθήματα χρησιμοποιώντας μία κλίμακα από το 1 έως το 10, όπου το 1 αντιστοιχεί σε μία πολύ κακή κριτική και το 10 σε μία πολύ καλή. Η προσέγγιση συνδυάζει classification και εξόρυξη με κανόνες συσχέτισης.

Χρησιμοποιώντας το συγκεκριμένο αρχείο με το ιστορικό του χρήστη το σύστημα υπολογίζει τις προτιμήσεις του. Για παράδειγμα μπορεί να βρει αν αρέσει στον μαθητή να επιλέγει συγκεκριμένα μαθήματα π.χ «Τεχνολογία Λογισμικού» κτλ.

1. ενός συγκεκριμένου καθηγητή
2. ή κάποιου άλλου συνδυασμού στοιχείων.

Όταν ταιριάζουν περισσότερα από ένα στοιχεία ομοιότητας τότε τα μαθήματα μπορούν να προκύψουν σύμφωνα με το οντολογικό σχήμα, μαθήματα που έχουν παρόμοια θεματικά αντικείμενα με εκείνα που ο χρήστης έχει ήδη επιλέξει.

Η πλατφόρμα του ηλεκτρονικού e-learning κατασκευάστηκε με τη βοήθεια του προγράμματος ελεύθερου λογισμικού XAMPP και χρησιμοποιήθηκε η γλώσσα PHP.

Ο αλγόριθμος που χρησιμοποιήθηκε για την παραγωγή συστάσεων είναι ο αλγόριθμος του κ-κοντινότερου γείτονα με την χρήση βαρών.

Το φιλτράρισμα για την παραγωγή συστάσεων βασίστηκε στην δημιουργία προφίλ χρηστών. Χρησιμοποιήθηκε ένας υβριδικός αλγόριθμος φιλτραρίσματος ο οποίος χρησιμοποιεί τις τεχνικές:

- ✓ Δημογραφικού φιλτραρίσματος
- ✓ Στατιστικής Παρακολούθησης
- ✓ Φιλτραρίσματος με βάση το περιεχόμενο

Το σύστημα αποτελεί μία πρώτη προσπάθεια συγκέντρωσης πληροφορίας σχετικά με τα μαθήματα που προσφέρονται σε μια πλατφόρμα e-learning και προσφοράς συστάσεων στους χρήστες της για τα μαθήματα που μπορεί να θέλουν να παρακολουθήσουν.

Είναι λογικό ένα τέτοιο σύστημα με ευρύ ερευνητικό ενδιαφέρον να συγκεντρώνει πολλές ιδέες επέκτασης. Παρακάτω αναφέρονται μερικές από τις ιδέες αυτές.

- ✓ Ανάπτυξη υβριδικών μεθόδων δημιουργίας συστάσεων, οι οποίες να συγκεντρώνουν περισσότερα πλεονεκτήματα και λιγότερα μειονεκτήματα έναντι των άλλων αλγορίθμων.
- ✓ Βελτιστοποίηση των υπαρχόντων αλγορίθμων ούτως ώστε να πραγματοποιείται πιο γρήγορα η απόκριση του συστήματος.
- ✓ Ανάπτυξη εφαρμογών για επικοινωνία μεταξύ των χρηστών της εν λόγω διαδικτυακής κοινότητας.
- ✓ Χρήση των πληροφοριών της εφαρμογής επικοινωνίας των χρηστών για την παραγωγή συστάσεων σε μαθήματα που φαίνεται να ενδιαφέρονται με βάση την επικοινωνία τους με άλλους χρήστες.
- ✓ Βελτίωση του τρόπου εμφάνισης των μαθημάτων, ή γενικότερα της διεπαφής του χρήστη.
- ✓ Χρήση των αρχείων logs και cookies για διατήρηση ιστορικού ενδιαφέροντος του χρήστη για μελλοντικές συστάσεις

## Βιβλιογραφία

- **Beck, Ch., Σοφός Λ., (2001)** Ειδική διδακτική εκπαίδευση των σπουδαζόντων για καθηγητές γυμνασίου με σκοπό την εισαγωγή διαδραστικών μέσων στη σχολική διδασκαλία, **Mainz**
- **Beck, Ch., Σοφός Λ., (2001).** Νέα Μέσα στα πλαίσια της παιδαγωγικής αντιπαράθεσης **Mainz**
- **Cohen L. - Manion L. – Morrison K. (2008).** Μεθοδολογία Εκπαιδευτικής Έρευνας.
- **Kron F., Σοφός Λ., (2007)** Διδακτική των μέσων: Νέα μέσα στο πλαίσιο διδακτικών και μαθησιακών διαδικασιών, **Εκδόσεις Gutenberg**
- Rogers (1999), **Η Εκπαίδευση Ενηλίκων**, Αθήνα: Μεταίχμιο
- Αβούρης Ν., **Εισαγωγή στην Επικοινωνία Ανθρώπου-Υπολογιστή**, Εκδ.
- **Βασάλα Π., Γκιόσος Ι., Κουτσούμπα Μ., Λιοναράκης Α., Ξένος Μ., Παναγιωτακόπουλος Μ., (2005).** Ανοικτή και εξ αποστάσεως εκπαίδευση Παιδαγωγικές και Τεχνολογικές Εφαρμογές. **Πάτρα: ΕΑΠ.**
- Βίρβου Μ., Τσιρίγκα Β., Μουντρίδου Μ. (2002): Αυτόματη Προσαρμογή των Διδακτικών Αποφάσεων στις Ανάγκες του Μαθητή: Η Περίπτωση του Συστήματος Διδασκαλίας της Τεχνολογίας Λογισμικού από Απόσταση. 3ο Πανελλήνιο Συνέδριο για τη "Διδακτική των Φυσικών Επιστημών και την Εφαρμογή των Νέων Τεχνολογιών στην Εκπαίδευση", σ.532-536.
- **Γεωργιάδη Ε., Μπάρλου Α., Κορδούλης Χ.,** Σύγκριση κόστους της εξ αποστάσεως και της παραδοσιακής πανεπιστημιακής εκπαίδευσης στην Ελλάδα, **Εργασία ΕΑΠ, 2002.**
- Δ. Βεργίδης – Α. Λιοναράκης – Α. Λυκουργιώτης –Β. Μακράκης – Χ. Ματραλής, **"Ανοικτή και εξ αποστάσεως εκπαίδευση- Θεσμοί και λειτουργίες "** Τόμος Α, Ελληνικό Ανοικτό Πανεπιστήμιο
- Δ. Βεργίδης-Α. Κόκκος-Α. Λιοναράκης-Α. Λυκουργιώτης-Β. Μακράκης-Χ. Ματραλής (1998), **Ανοικτή και εξ αποστάσεως εκπαίδευση**, Πάτρα: Ελληνικό Ανοικτό Πανεπιστήμιο
- **Κάτσης Μ., Ρήγκου Ε., Ρήγκου Μ., Συρμακέσης Σ., Τσακαλίδης Α. (2003):** "Ηλεκτρονικές κοινότητες μάθησης: αναγκαιότητα, στόχοι και τεχνολογικές δυνατότητες" επιμέλεια Λιοναράκης Αντώνης, Ελληνικό Ανοικτό Πανεπιστήμιο και Επιστημονική Εταιρεία «Ελληνικό Δίκτυο ΑεξΑΕ», **Εκδόσεις ΠΡΟΠΟΜΠΟΣ.**
- **Κόκκος Α., Λιοναράκης Α., (1998).** Ανοικτή και εξ αποστάσεως εκπαίδευση Σχέσεις διδασκόντων - διδασκόμενων, **τόμος Β΄. Πάτρα: ΕΑΠ.**
- **Κόκκος Α., Λιοναράκης Α., Ματραλής Χ., Παναγιωτακόπουλος Χ. (1998),** "Ανοικτή και εξ αποστάσεως εκπαίδευση: Το εκπαιδευτικό υλικό και οι νέες τεχνολογίες", Τόμος Γ, **Πάτρα: ΕΑΠ.**
- **Κορδάκη Μ., Λάσκαρης Α. (2003):** "Σύγχρονες θεωρίες μάθησης και αξιολόγηση ολοκληρωμένων διαδικτυακών περιβαλλόντων διδασκαλίας και μάθησης"
- **Λιοναράκης Α, (2008),** "Ανοικτή και εξ αποστάσεως εκπαίδευση: Στοιχεία Θεωρίας και Πράξης", **Εκδόσεις ΠΡΟΠΟΜΠΟΣ.**
- **Λιοναράκης Α. (2001),** «Για ποια εξ αποστάσεως εκπαίδευση μιλάμε;». Εισήγηση στο 1ο Πανελλήνιο Συνέδριο για την Ανοικτή και εξ Αποστάσεως Εκπαίδευση, 185-194, **Πάτρα: ΕΑΠ.**
- **Μαρκέλλου Π. (2005).** Τεχνικές και Συστήματα Διαχείρισης Γνώσης στο Διαδίκτυο,



Διδακτορική Διατριβή, Πανεπιστήμιο Πατρών, Πολυτεχνική Σχολή, Τμήμα Μηχανικών Ηλεκτρονικών Υπολογιστών και Πληροφορικής, Πάτρα

- **Μουσουρούλη Ι.** (2008). Αλγόριθμοι Εξαγωγής Κανόνων Συσχέτισης και Εφαρμογές, Μεταπτυχιακή εργασία, Μεταπτυχιακό Πρόγραμμα: Επιστήμης και Τεχνολογίας Υπολογιστών, Πανεπιστήμιο Πατρών, Πολυτεχνική Σχολή, Τμήμα Μηχανικών Ηλεκτρονικών Υπολογιστών και Πληροφορικής, Πάτρα
- **Παπαγγελής Ε.** (2002). Μελέτη και ανάπτυξη αλγορίθμων υλοποίησης εξατομικευμένων συστάσεων προς χρήστες με βάση τις προτιμήσεις τους και χρησιμοποίησή τους για σχηματισμό εικονικών κοινοτήτων στο Διαδίκτυο & Ανάπτυξη του συστήματος MRS (Movie Recommendation System) για εφαρμογή των αλγορίθμων στην περιοχή ενδιαφέροντος «ταινίες κινηματογράφου», Διπλωματική Εργασία, Πανεπιστήμιο Κρήτης, Σχολή Θετικών Επιστημών, Τμήμα Επιστημών Υπολογιστών, Ηράκλειο
- **Σαραφίδης Μ.** (2008), Μάθηση βασισμένη στα στιγμιότυπα και συστήματα σύστασης, Διπλωματική εργασία, Εφαρμοσμένη Πληροφορική, Θεσσαλονίκη

## Διεθνής βιβλιογραφία

- **Anjewierden A., Kolloffel B., Hulshof C.** (2007). Towards educational data mining: Using data mining methods for automated chat analysis to understand and support inquiry learning processes, International Workshop on Applying Data Mining in e-learning(ADML), pp.23-32
- **Anjorin M., Dackiewicz I., Fernandez A., and Rensing C.** (2012). A Framework for Cross-Platform Graph-based Recommendations for TEL, Proceedings of the 2nd Workshop on Recommender Systems for Technology Enhanced Learning (RecSysTEL), pp.83-88
- **Balabanovi M. and Shoham Y.** (1997). *Fab: content-based, collaborative recommendation*. Communication of the ACM, 40(3):66–72.
- **Basu, C., Hirsh, H., Cohen, W.,** *Recommendation as Classification: Using Social and Content-based Information in Recommendation*, in Proceedings of National Conference on Artificial Intelligence (AAAI-98), pp. 714-720,1998.
- **Booker Q., Kitchens F., Rebman C.** (2007). *Evaluating the Big Five Personality Test as a foundation for an online student course recommendation system*. pp. 287-294.
- **Cantador I. and Castells P.** (2009). Semantic Contextualisation in a News Recommender System, Workshop on Context-Aware Recommender Systems (CARS-2009), New York, USA.
- **Carmona C., Castillo G., Millán E.** (2007). Discovering Student Preferences in E-Learning, International Workshop on Applying Data Mining in e-learning(ADML), pp.33-42
- **Chellatamilan T., Suresh R. M.,** (2011). *An e-learning Recommendation System using Association Rule Mining Technique*, European Journal of Scientific Research, 64(2):330-339
- **Dai H. and Mobasher B.** (2003). A Road map to More Effective Web Personalization: Integrating Domain Knowledge with Web Usage Mining, Proceedings of the International Conference on Internet Computing, pp. 1-8.
- **Dakhel G., Mahdavi M.** (2012). Providing an Effective Collaborative Filtering Algorithm Based on Distance Measures and Neighbors' Voting, International Journal of Computer Information Systems and Industrial Management Applications, USA, 5(2013):524-531.
- **Dietze S.** (2012). Linked Data as facilitator for TEL recommender systems in research & practice, Proceedings of the 2<sup>nd</sup> Workshop on Recommender Systems for

Technology Enhanced Learning (RecSysTEL), pp.7-10

- **Emadzadeh E., Nikfarjam A., Ghauth K., Why N. (2010).** Learning materials recommendation using a hybrid recommender system with automated keyword extraction, *World Applied Sciences Journal*, 9(11):1260-1271.
- **Fazeli S., Drachsler H., Brouns F., Sloep P. (2012).** A Trust-based Social Recommender for Teachers, *Proceedings of the 2nd Workshop on Recommender Systems for Technology Enhanced Learning (RecSysTEL)*, pp.49-60
- **Fu X., Budzik J., and Hammond K. (2000).** *Mining navigation history for recommendation.* In *Proceedings of the 5th international conference on Intelligent user interfaces*, pp. 106–112.
- **Grandbastien M., Loskovska S., Nowakowski S., Jovanovic J.,** Using online presence data for recommending human resources in the OP4L project, *Proceedings of the 2nd Workshop on Recommender Systems for Technology Enhanced Learning (RecSysTEL)*, pp.89-94
- **Harpale A., Yang Y., (2008).** *Personalized Active Learning for Collaborative Filtering*, ACM SIGIR Conference on Research and Development in Information Retrieval (SIGIR)
- **Herlocker, J., Konstan, J., A., Riedl, J.,** *Explaining Collaborative Filtering recommendations*, in *Proceedings of ACM CSCW'00 Conference on Computer-Supported Cooperative Work*, pp. 241-250, 2000.
- **Herlocker, J., Konstan, J., Borchers, A., Riedl, J.,** *An Algorithmic Framework for Performing Collaborative Filtering*, in *Proceedings of SIGIR'99*, pp. 230-237.
- **Holberg, B (1977), Distance Education : A Survey and Bibliography.** Kogan Page, London/Nichols Publishing Company, New York
- **Jin R., and Si L.(2004).** *A Bayesian Approach toward Active Learning for Collaborative Filtering*, *Uncertainty in Artificial Intelligence (UAI)*
- **Jung K. and Choi Y. (2012).** Brain Wave and User Profile based Learning Content Type Recommendation in Interactive e-learning Environment, *International Journal of Smart Home* 6(3):33-40
- **Karimi R., Freudenthaler C., Nanopoulos A., Schmidt-Thieme L. (2011).** *Active Learning for Aspect Model in Recommender Systems*, In *proceeding of: Computational Intelligence and Data Mining (CIDM)*, IEEE, pp. 162 - 167
- **Konstan J., Miller B., Maltz D., Herlocker J., Gordon L., Grouplens J. (1997).** *Applying collaborative filtering to usenet news.* *Communication of the ACM*, 40(3):77–87.
- **Koukourikos A., Stoitsis G., Karampiperis P. (2012).** Sentiment Analysis: A tool for Rating Attribution to Content in Recommender Systems, *Proceedings of the 2nd Workshop on Recommender Systems for Technology Enhanced Learning (RecSysTEL)*, pp. 61-70
- **Li X. and Chang S. (2005)** *A Personalized E-learning System Based on User Profile Constructed Using Information Fusion*, in *Proc. DMS*, pp.109-114.
- **Lu J. (2004).** *Personalized e-learning material recommender system.*
- **Merceron A., Yacef K. (2007).** *Revisiting interestingness of strong symmetric association rules in educational data*, *International Workshop on Applying Data Mining in e-learning (ADML)*, pp.3-10
- **Middleton S., Shadbolt N., Roure D. (2004).** *Ontological user profiling in recommender systems.* *ACM Transactions on Information Systems (TOIS)*, 22(1): 54-88.
- **Moradi Y. (2012).** *Path Recommendation Using Sequential Pattern Mining in Intelligent Tutoring System*, *Journal of Basic and Applied Scientific Research*, 2(4):4333-4337
- **Nachimas R., Hershkovitz A. (2007).** A Case Study of Using Visualization for

- Understanding the Behavior of the Online Learner, International Workshop on Applying Data Mining in e-learning(ADML), pp.43-52
- **Perraton, H (1984). Training Teachers at a Distance.** Commonwealth Education Handbooks, London
  - **Roumani A., Skillicorn D. (2007).** Finding the Positive Nearest-Neighbor in Recommender Systems, In DMIN, pp.190-196.
  - **Santos O. and Boticario J. (2009).** *Building a knowledge-based recommender for inclusive eLearning scenarios*, IOS Press.
  - **Santos O. and Boticario J. (2012).** Affective Issues in Semantic Educational Recommender Systems, Proceedings of the 2nd Workshop on Recommender Systems for Technology Enhanced Learning (RecSysTEL), pp. 71-82
  - **Shishehchi S., Banihashem S., et al. (2010).** *A proposed semantic recommendation system for e-learning: A rule and ontology based e-learning recommendation system*, IEEE.
  - **Shishehchi S., Banihashem S., Zin N., Noah S. (2012).** *Ontological approach in knowledge based recommender system to develop the quality of e-learning system*, Australian Journal of Basic and Applied Sciences, 6(2): 115-123.
  - **Sieg A., Mobasher B., Burke R. (2007).** Web search personalization with ontological user profiles, Proceedings of the sixteenth ACM conference on Conference on information and knowledge management - CIKM '07, pp. 525.
  - **Sugiyama K., Hatano K., and Yoshikawa M. (2004).** *Adaptive web search based on user profile constructed without any effort from users*. In Proceedings of the 13<sup>th</sup> international conference on World Wide Web, pp.675–684.
  - **T. Berners-Lee, J. Hendler and O. Lassila. The Semantic Web.** Scientific American, May 2001.
  - **Tang T. kai McCalla G. (2005).** Smart Recommendation for an Evolving E-learning System, International Journal on E-Learning, Norfolk, 4(1):105-129.
  - **Töscher A., Jahrer M., Legenstein R. (2008).** Improved Neighborhood-Based Algorithms for Large-Scale Recommender Systems, Proceedings of the 2<sup>nd</sup> KDD Workshop on Large-Scale Recommender Systems and the Netflix Prize Competition, Las Vegas, USA, Article No 4
  - **Uchytel G. (2009).** Semantically Enhanced Web Personalization, Web Mining Appl. in E-Commerce & E-Services, SCI 172, Berlin Heidelberg: Springer-Verlag, pp. 25-43.

## Παράρτημα Α

### Οδηγίες εγκατάστασης e-learning

#### Εγκατάσταση του XAMPP.

Για να ξεκινήσουμε τη δημιουργία της ιστοσελίδας που πρόκειται να δημιουργήσουμε θα πρέπει να κατεβάσουμε αρχικά ένα τοπικό server για τους πειραματισμούς μας, όπως είναι ο XAMPP. Το συγκεκριμένο πρόγραμμα μπορούμε να το κατεβάσουμε από τη διεύθυνση :

<http://www.apachefriends.org/en/xampp.html>

Ανοίγωντας ένα καινούργιο παράθυρο με τον browser, τον οποίο χρησιμοποιούμε, πληκτρολογούμε την παραπάνω διεύθυνση. Στη συνέχεια, επιλέγουμε τη δεύτερη επιλογή «XAMPP for Windows», όπως βλέπουμε και στην παραπάνω εικόνα (PrintScreen).

Αμέσως μας ανοίγει μία σελίδα που μας επιτρέπει να κατεβάσουμε το πρόγραμμα, πατώντας «Installer».

Αφού το κάνουμε αυτό, μας εμφανίζει ένα παράθυρο όπου μπορούμε να κατεβάσουμε το αρχείο .exe του συγκεκριμένου προγράμματος, στον υπολογιστή μας ώστε αργότερα να προχωρήσουμε στην εγκατάσταση του. Ακολουθώντας, πατάμε «Αποθήκευση Αρχείου» και το εκτελέσιμο πρόγραμμα («Xampp.exe») αποθηκεύεται στον προεπιλεγμένο φάκελο του υπολογιστή μας (π.χ. «Downloads»). Εκεί, αφού το βρούμε, κάνουμε διπλό κλικ ώστε να ξεκινήσει η εγκατάσταση.

Αφού έχει εγκατασταθεί το xampp, πάμε στην επιφάνεια εργασίας και κάνουμε διπλό κλικ στο εικονίδιο «XAMPP Control Panel». Αυτό θα μας εμφανίσει την παρακάτω εικόνα. Άρα, ο τοπικός μας server βρίσκεται σε λειτουργία.

Μετά κάτω από το μενού Έναρξη (Start) του υπολογιστή μας, δημιουργήθηκε ένας νέος κατάλογος εφαρμογών με το όνομα apachefriends, που περιέχει όλες τις εντολές που χρειαζόμαστε για να λειτουργήσουμε την εφαρμογή. Έτσι κάνοντας κλικ στο «xampp basic start» ξεκινάμε την εφαρμογή, κάνοντας κλικ στο «xampp basic stop» σταματάμε την εφαρμογή. Κάνοντας κλικ στο «xampp httpd doc folder» βλέπουμε σε ποιο κατάλογο αποθηκεύονται τα αρχεία που δημιουργούν τις σελίδες μας.

Σημαντικό στοιχείο είναι ότι μαζί με το xampp εγκαθίσταται αυτόματα και η εφαρμογή **phpMyAdmin** για τη διαχείριση βάσεων δεδομένων MySQL.

Πρέπει να σημειώσουμε ότι, επειδή τρέξαμε υπηρεσίες, χρειάστηκε να έχουμε δικαιώματα διαχειριστή και όχι του απλού χρήστη. Επιπλέον, δεν θέλαμε να γίνεται αυτόματη εκκίνηση και δεν έπρεπε ποτέ να πατήσουμε την επιλογή Svc, διότι θα είχαν εγκατασταθεί ως υπηρεσίες (services.exe). Εφόσον είχε τελειώσει η παραπάνω διαδικασία (close this wizard), από το Start Control Panel πατήσαμε το κουμπί Start και περιμέναμε να γίνει πράσινο στον Apache και στην MySql.

Επόμενο βήμα ήταν να ανοίξουμε τον φυλλομετρητή web browser και να μεταβούμε στην ιστοσελίδα μας : <http://localhost> ή στο διαχειριστικό κομμάτι του προγράμματος : <http://localhost/xampp>.

Στην επιλογή «Status» μπορούμε να δούμε ποιες υπηρεσίες είναι «ACTIVATED». Παρατηρούμε ότι όλες θέλουμε είναι ενεργές.

Αυτό που πρέπει να κάνουμε αρχικά είναι να πάμε στην επιλογή Security και να κάνουμε τις αλλαγές που μας προτείνει το xampp για να αυξήσουμε την ασφάλεια του τοπικού μας server.

Τελικά θα έχουμε το παρακάτω αποτέλεσμα και είμαστε έτοιμοι να ξεκινήσουμε να διαχειριζόμαστε τον τοπικό μας server. Τώρα αυτό που πρέπει να κάνουμε είναι να δημιουργήσουμε τη βάση δεδομένων μας. Θα πάμε στη διεύθυνση <http://localhost/phpmyadmin> και θα κάνουμε login με τα στοιχεία που ορίσαμε προηγουμένως όπως στην εικόνα παρακάτω. Μετά πάμε στην καρτέλα databases και στο σημείο create new database βάζουμε το όνομα που θέλουμε να έχει η βάση μας και πατάμε create.

Τώρα αφού έχουμε φτιάξει τη βάση μας, πρέπει να δημιουργήσουμε ένα χρήστη για τη βάση αυτή. Ο χρήστης αυτός θα είναι ο διαχειριστής της βάσης και θα του δώσουμε όλα τα δικαιώματα χρήσης της βάσης.

Αρχικά πάμε στην καρτέλα privileges και στη συνέχεια στο add new user. Μόλις το κάνουμε αυτό βλέπουμε τον χρήστη που δημιουργήσαμε. Πατάμε το edit privileges στον χρήστη που μόλις φτιάξαμε και εκεί τον αντιστοιχούμε στη βάση που δημιουργήσαμε νωρίτερα, δίνοντάς του όλα τα δικαιώματα χρήσης της βάσης.

Η Εγκατάσταση του Ηλ. Καταστήματος e learning προδιαθέτει την ύπαρξη application Server και η βάση δεδομένων MySql 5.1.

Τα κατάλληλα αρχεία εγκατάστασης υπάρχουν στην ηλεκτρονική διεύθυνση :

<http://downloadxampp.com/>

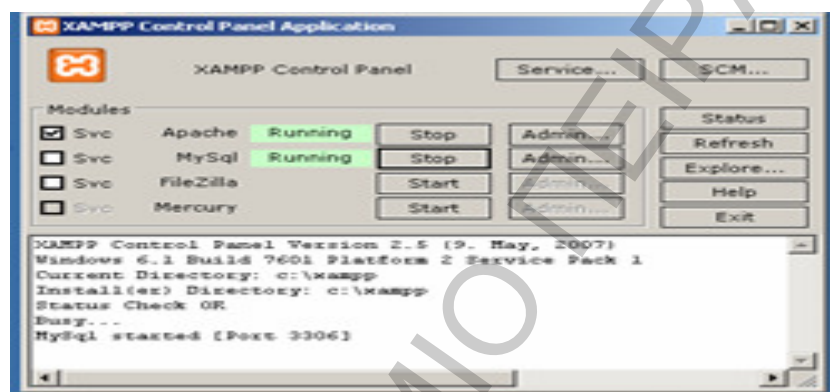
<http://www.mysql.com/downloads/mysql/> (MySQL Community Server)

Αφού γίνει η εγκατάσταση των παραπάνω θα πρέπει να εισαχθούν τα αρχικά data στην βάση δεδομένων με χρήση Import του MySQL και την κατάλληλη επιλογή. Τα κατάλληλα αρχεία εγκατάστασης υπάρχουν στην ηλεκτρονική διεύθυνση :

<http://www.mysql.com/downloads/mysql/> (MySQL Community Server)

Αφού γίνει η εγκατάσταση των παραπάνω θα πρέπει να εισαχθούν τα αρχικά data στην βάση δεδομένων με χρήση Import του MySQLh και την κατάλληλη επιλογή.

Στο παρακάτω εικονίδιο θα πρέπει να επιλέξει Apache→running και MySQL→running



Έτσι στην αρχική οθόνη θα πρέπει ο χρήστης να πληκτρολογήσει στον Browser localhost/mathima/

Στην περίπτωση του admin στην αρχική οθόνη θα πρέπει ο χρήστης να πληκτρολογήσει στον Browser localhost/mathima/admin.

## Παράρτημα Β

### Οδηγίες προς τον χρήστη «Διαχειριστής»

#### Αρχική Οθόνη

Έτσι στην αρχική οθόνη θα πρέπει ο Διαχειριστής να πληκτρολογήσει στον Browser localhost/mathima/admin και να επιλέξει ανάλογα με ποια λειτουργία θέλει να επιτελέσει. Συνεπώς έχει τις παρακάτω επιλογές:

- Σπουδές
- Επάγγελμα
- Ηλικία
- Μαθήματα
- Ξένη Γλώσσα
- Επιτυχή Μαθήματα



Admin

- Σπουδές
- Επάγγελμα
- Ηλικία
- Μαθήματα
- Ξένη γλώσσα
- Επιτυχή μαθήματα

#### Φόρμα Εισαγωγής «Σπουδές»

Επιλέγοντας το link «Σπουδές» έχει τη δυνατότητα να δει τα ήδη καταχωρημένα επίπεδα εκπαίδευσης, να προσθέσει, να διορθώσει καθώς και να αλλάξει τα βάρη ή να κάνει διαγραφή. Κάθε επίπεδο Εκπαίδευσης έχει ένα βάρος το οποίο καθορίζεται από το Διαχειριστή του συστήματος το οποίο είναι σημαντικό για τη Δημιουργία Προτάσεων στο σύστημα e-learning.

<b>Admin</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Σπουδές</li> <li>• Επάγγελμα</li> <li>• Ηλικία</li> <li>• Μαθήματα</li> <li>• Ξένη γλώσσα</li> <li>• Επιτυχή μαθήματα</li> </ul>	Όνομα <input type="text"/>
	Βάρος <input type="text"/>
	<input type="button" value="Εισαγωγή"/> <input type="button" value="Επαναφορά"/> <ul style="list-style-type: none"> <li>• ΑΕΙ   Διόρθωση   Διαγραφή</li> <li>• ΤΕΙ   Διόρθωση   Διαγραφή</li> <li>• ΑΠΟΦΟΙΤΟΣ ΛΥΚΕΙΟΥ   Διόρθωση   Διαγραφή</li> <li>• ΑΠΟΦΟΙΤΟΣ ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΟΥ   Διόρθωση   Διαγραφή</li> <li>• ΑΠΟΦΟΙΤΟΣ ΔΙΔΑΚΤΟΡΙΚΟΥ   Διόρθωση   Διαγραφή</li> </ul>

### Φόρμα διόρθωσης «Σπουδές»

Ο Διαχειριστής επιλέγοντας «Διόρθωση» μπορεί να αλλάξει τον τίτλο του επιπέδου εκπαίδευσης καθώς και το βάρος του. Επιλέγοντας «Διαγραφή» μπορεί να διαγράψει τον τίτλο του επιπέδου εκπαίδευσης καθώς και το βάρος του.

<b>Admin</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Σπουδές</li> <li>• Επάγγελμα</li> <li>• Ηλικία</li> <li>• Μαθήματα</li> <li>• Ξένη γλώσσα</li> <li>• Επιτυχή μαθήματα</li> </ul>	<b>Διόρθωση</b> Όνομα <input type="text" value="ΑΕΙ"/>
	Βάρος <input type="text" value="30"/>
	<input type="button" value="Διόρθωση"/> <input type="button" value="Επαναφορά"/> <ul style="list-style-type: none"> <li>• ΑΕΙ   Διόρθωση   Διαγραφή</li> <li>• ΤΕΙ   Διόρθωση   Διαγραφή</li> <li>• ΑΠΟΦΟΙΤΟΣ ΛΥΚΕΙΟΥ   Διόρθωση   Διαγραφή</li> <li>• ΑΠΟΦΟΙΤΟΣ ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΟΥ   Διόρθωση   Διαγραφή</li> <li>• ΑΠΟΦΟΙΤΟΣ ΔΙΔΑΚΤΟΡΙΚΟΥ   Διόρθωση   Διαγραφή</li> </ul>

### Φόρμα Εισαγωγής «Επάγγελμα»

Επιλέγοντας το link «Επάγγελμα» έχει τη δυνατότητα να προσθέσει νέα επαγγέλματα, να διορθώσει τα ήδη καταχωρημένα, να αλλάξει τα βάρη ή να κάνει διαγραφή. Κάθε Επάγγελμα έχει ένα βάρος το οποίο καθορίζεται από το Διαχειριστή του συστήματος.



**Admin**

- Σπουδές
- Επάγγελμα
- Ηλικία
- Μαθήματα
- Ξένη γλώσσα
- Επιτυχή μαθήματα

Όνομα

Βάρος

**Εισαγωγή** **Επαπαφορά**

- ΜΑΘΗΜΑΤΙΚΟΣ | Διόρθωση | Διαγραφή
- ΘΕΟΛΟΓΟΣ | Διόρθωση | Διαγραφή
- ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΚΑΡΙΟΣ | Διόρθωση | Διαγραφή
- ΒΙΟΛΟΓΟΣ | Διόρθωση | Διαγραφή
- ΨΥΧΟΛΟΓΟΣ | Διόρθωση | Διαγραφή
- ΑΝΕΡΓΟΣ | Διόρθωση | Διαγραφή
- ΜΗΧΑΝΙΚΟΣ ΥΠΟΛΟΓΙΣΤΩΝ | Διόρθωση | Διαγραφή
- ΣΤΑΤΙΣΤΙΚΟΣ | Διόρθωση | Διαγραφή
- ΔΗΜΟΣΙΟΓΡΑΦΟΣ | Διόρθωση | Διαγραφή
- ΦΟΙΤΗΤΗΣ | Διόρθωση | Διαγραφή
- ΙΔ.ΥΠΑΛΛΗΛΟΣ | Διόρθωση | Διαγραφή
- ΔΗΜΟΣΙΟΣ ΥΠΑΛΛΗΛΟΣ | Διόρθωση | Διαγραφή
- ΙΑΤΡΟΣ | Διόρθωση | Διαγραφή
- ΠΟΛΙΤΙΚΟΣ ΜΗΧΑΝΙΚΟΣ | Διόρθωση | Διαγραφή
- ΠΩΛΗΤΗΣ | Διόρθωση | Διαγραφή
- ΜΗΧΑΝΟΛΟΓΟΣ ΣΧΕΔΙΟΥ | Διόρθωση | Διαγραφή
- ΓΡΑΦΙΣΤΑΣ | Διόρθωση | Διαγραφή
- ΕΠΙΧΕΙΡΗΜΑΤΙΑΣ | Διόρθωση | Διαγραφή
- ΦΙΛΟΛΟΓΟΣ | Διόρθωση | Διαγραφή
- ΦΥΣΙΚΟΣ | Διόρθωση | Διαγραφή
- ΧΗΜΙΚΟΣ | Διόρθωση | Διαγραφή
- ΓΥΜΝΑΣΤΗΣ | Διόρθωση | Διαγραφή
- ΖΩΓΡΑΦΟΣ | Διόρθωση | Διαγραφή
- ΚΑΛΛΙΤΕΧΝΗΣ | Διόρθωση | Διαγραφή
- ΣΥΓΓΡΑΦΕΑΣ | Διόρθωση | Διαγραφή

### Φόρμα εισαγωγής «Ηλικία»

Επιλέγοντας το link «Ηλικία» έχει τη δυνατότητα να αλλάξει τις κατηγοριοποιήσεις της ηλικίας, να αλλάξει τα βάρη ή να κάνει διαγραφή. Κάθε κατηγορία ηλικίας έχει ένα βάρος το οποίο καθορίζεται από το Διαχειριστή του συστήματος.

**Admin**

- Σπουδές
- Επάγγελμα
- Ηλικία
- Μαθήματα
- Ξένη γλώσσα
- Επιτυχή μαθήματα

Όνομα

Βάρος

**Εισαγωγή** **Επαπαφορά**

- 20-25 | Διόρθωση | Διαγραφή
- 26-30 | Διόρθωση | Διαγραφή
- 31-35 | Διόρθωση | Διαγραφή
- 36-40 | Διόρθωση | Διαγραφή
- 41-45 | Διόρθωση | Διαγραφή
- 46-50 | Διόρθωση | Διαγραφή
- 51-55 | Διόρθωση | Διαγραφή
- >56 | Διόρθωση | Διαγραφή

### Φόρμα Διόρθωση Εισαγωγής «Ηλικία»

**Admin**

- Σπουδές
- Επάγγελμα
- Ηλικία
- Μαθήματα
- Ξένη γλώσσα
- Επιτυχή μαθήματα

**Διόρθωση**

Όνομα

Βάρος

---

- 20-25 | [Διόρθωση](#) | [Διαγραφή](#)
- 26-30 | [Διόρθωση](#) | [Διαγραφή](#)
- 31-35 | [Διόρθωση](#) | [Διαγραφή](#)
- 36-40 | [Διόρθωση](#) | [Διαγραφή](#)
- 41-45 | [Διόρθωση](#) | [Διαγραφή](#)
- 46-50 | [Διόρθωση](#) | [Διαγραφή](#)
- 51-55 | [Διόρθωση](#) | [Διαγραφή](#)
- >56 | [Διόρθωση](#) | [Διαγραφή](#)

### Φόρμα μαθημάτων

Επιλέγοντας το link «Μαθήματα» έχει τη δυνατότητα να προσθέσει νέα μαθήματα, να διορθώσει τα ήδη καταχωρημένα, να αλλάξει τα βάρη ή να κάνει διαγραφή και να προσθέσει μία εικόνα αντιπροσωπευτική για το μάθημα. Κάθε μάθημα έχει ένα βάρος το οποίο καθορίζεται από το Διαχειριστή του συστήματος.

**Admin**

- Σπουδές
- Επάγγελμα
- Ηλικία
- Μαθήματα
- Ξένη γλώσσα
- Επιτυχή μαθήματα

Όνομα

Βάρος

Φωτογραφία

- Γενικά Μαθηματικά | [Διόρθωση](#) | [Διαγραφή](#)
- Χρήση Λειτουργικού Συστήματος Windows 7 και Outlook | [Διόρθωση](#) | [Διαγραφή](#)
- Δημιουργία παρουσιάσεων - το πακέτο POWERPOINT | [Διόρθωση](#) | [Διαγραφή](#)
- Επεξεργασία κειμένου - το πακέτο WORD | [Διόρθωση](#) | [Διαγραφή](#)
- Ανάπτυξη ιστοσελίδων με χρήση DREAMWEAVER | [Διόρθωση](#) | [Διαγραφή](#)
- Ανάπτυξη ιστοσελίδων με WORDPRESS | [Διόρθωση](#) | [Διαγραφή](#)
- Στατιστική ανάλυση δεδομένων - το πακέτο SPSS | [Διόρθωση](#) | [Διαγραφή](#)
- Ειδικές μορφές Ποσοτικής Ανάλυσης | [Διόρθωση](#) | [Διαγραφή](#)
- Πθθανότητες- Στατιστική | [Διόρθωση](#) | [Διαγραφή](#)
- Διακριτά Μαθηματικά | [Διόρθωση](#) | [Διαγραφή](#)
- Θεωρία Αριθμών | [Διόρθωση](#) | [Διαγραφή](#)

### Φόρμα Διόρθωση μαθημάτων

Σε αυτή τη φόρμα ο Διαχειριστής μπορεί να διορθώσει ένα μάθημα, να αλλάξει την περιγραφή του, το βάρος καθώς και να εισάγει μία νέα εικόνα.

**Admin**


- Σπουδές
- Επάγγελμα
- Ηλικία
- Μαθήματα
- Ξένη γλώσσα
- Επιτυχή μαθήματα

**Διόρθωση**

Όνομα

Βάρος

Μια πλήρης και κατατοπιστική ανάλυση του διαφορικού και ολοκληρωτικού λογισμού πολυμεταβλητών συναρτήσεων. Βασικό χαρακτηριστικό του μαθήματος είναι οι λυμένες ασκήσεις οι οποίες βοηθούν στην εμπέδωση της σχετικής θεωρίας και



Διαγραφή

#### Φόρμα Εισαγωγής «Ξένη γλώσσα»

Ο Διαχειριστής μπορεί να προσθέσει μία Ξένη Γλώσσα εισάγοντας το όνομά της αλλά και να αλλάξει το βάρος της. Επίσης μπορεί επιλέγοντας «Διαγραφή» να διαγράψει οριστικά τη ξένη γλώσσα.

**Admin**

- Σπουδές
- Επάγγελμα
- Ηλικία
- Μαθήματα
- Ξένη γλώσσα
- Επιτυχή μαθήματα

Όνομα

Βάρος

- ΑΓΓΛΙΚΑ | Διόρθωση | Διαγραφή
- ΓΕΡΜΑΝΙΚΑ | Διόρθωση | Διαγραφή
- ΓΑΛΛΙΚΑ | Διόρθωση | Διαγραφή
- ΙΤΑΛΙΚΑ | Διόρθωση | Διαγραφή
- ΙΣΠΑΝΙΚΑ | Διόρθωση | Διαγραφή
- ΚΑΜΙΑ | Διόρθωση | Διαγραφή

#### Φόρμα Εισαγωγής «Επιτυχή μαθήματα»

Ο Διαχειριστής γνωρίζοντας τον κωδικό του κάθε σπουδαστή να δει τα εγγεγραμμένα μαθήματα καθώς και να αλλάξει το status. Εάν επιλέξει «Πέτυχε στις εξετάσεις» εμφανίζεται ως Ολοκληρωμένο.

Admin

- Σπουδές
- Επάγγελμα
- Ηλικία
- Μαθήματα
- Ξένη γλώσσα
- Επιτυχή μαθήματα

Αναζήτηση

Αναζήτηση

**ANNA ΚΟΛΙΑ**  
**Κωδικός: 7**

Γενικά Μαθηματικά Ολοκληρωμένα μαθήματα.  
Χρήση Λειτουργικού Συστήματος Windows 7 και Outlook Πέτυχε στις εξετάσεις  
Δημιουργία παρουσιάσεων – το πακέτο POWERPOINT Πέτυχε στις εξετάσεις  
Επεξεργασία κειμένου – το πακέτο WORD Πέτυχε στις εξετάσεις  
Ανάπτυξη ιστοσελίδων με χρήση DREAMWEAVER Πέτυχε στις εξετάσεις  
Ανάπτυξη ιστοσελίδων με WORDPRESS Πέτυχε στις εξετάσεις  
Διακριτά Μαθηματικά Πέτυχε στις εξετάσεις  
Θεωρία Αριθμών Πέτυχε στις εξετάσεις  
Γλώσσες Προγραμματισμού, Μεταγλωττιστές και ψευδοκώδικας Πέτυχε στις εξετάσεις  
Αλληλεπίδραση Ανθρώπου-Υπολογιστή Πέτυχε στις εξετάσεις  
Αλγόριθμοι για πρακτικά προβλήματα Πληροφορικής Πέτυχε στις εξετάσεις  
Διαδικτυακός Προγραμματισμός με Java Πέτυχε στις εξετάσεις  
Διοίκηση και διαχείριση έργων Πληροφορικής Πέτυχε στις εξετάσεις  
Διοικητική Πληροφορική Πέτυχε στις εξετάσεις  
Ηλεκτρονική Μάθηση – Η Πλατφόρμα "Moodle", Enipeδο 1 Πέτυχε στις εξετάσεις  
Ηλεκτρονικές Προμήθειες Πέτυχε στις εξετάσεις

## Παράρτημα Γ


### Οδηγίες προς του χρήστες «Σπουδαστές»

Κάθε χρήστης θα πρέπει να εγγραφεί στο σύστημα e-learning συμπληρώνοντας τα προσωπικά του στοιχεία, καθώς user name και password. Οι χρήστες στο σύστημα δεν είναι προεγγεγραμμένοι. Στο σύστημα οι χρήστες πρέπει να εισάγουν τα ακόλουθα στοιχεία, Όνομα, Επίθετο, user name, password, επάγγελμα, ηλικία, Γλώσσα. Η επιλογή του επαγγέλματος πρέπει να γίνει από μία λίστα επαγγελματών, καθώς η ηλικία και η γλώσσα. Ο χρήστης μπορεί να γνωρίζει περισσότερες από μία γλώσσες, συνεπώς με το πλήκτρο ctrl μπορεί να επιλέξει περισσότερες από μία.

#### Φόρμα Εισόδου – Εγγραφής Χρήστη

Έτσι στην αρχική οθόνη θα πρέπει ο χρήστης να πληκτρολογήσει στον Browser localhost/mathima/ και να επιλέξει Εγγραφή. Εμφανίζεται η φόρμα εισαγωγής και ο χρήστης θα πρέπει να εισάγει τα στοιχεία του και να πατήσει Εισαγωγή.

**Πρόγραμμα Εξ Αποστάσεως Εκπαίδευσης e-learning Πληροφορικής**



Όνομα

Επίθετο

Username

Password

Επάγγελμα

Σπουδές

Ηλικία


Γλώσσα

Αν ο χρήστης πληκτρολογήσει λάθος στοιχεία το σύστημα θα εμφανίσει μία κενή σελίδα και θα μετακινηθεί στην αρχική σελίδα του Site ή σε μία ενδεικτική λανθασμένης εισαγωγής στοιχείων χρήστη.

#### Φόρμα Εισόδου – Login

Μετά την εγγραφή του στο σύστημα θα πρέπει για να εισαχθεί στο σύστημα να επιλέξει Αρχική Σελίδα. Έτσι στην αρχική οθόνη θα πρέπει ο χρήστης να πληκτρολογήσει το user name, password. Εμφανίζεται η φόρμα εισαγωγής user name, password.

**Πρόγραμμα Εξ Αποστάσεως Εκπαίδευσης e-learning Πληροφορικής**



**LogIn**

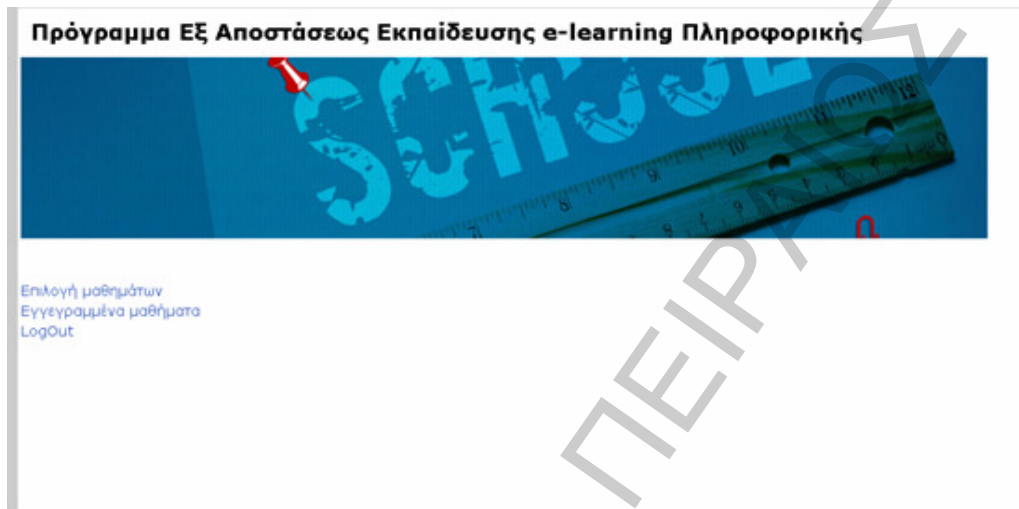
username

password

[Εγγραφή](#)

Αν τα στοιχεία εισαχθούν σωστά τότε εμφανίζεται η αρχική σελίδα τις εξής επιλογές:

- Επιλογές μαθημάτων
- Εγγεγραμμένα μαθήματα
- Logout



### Αρχική Εμφάνιση Καταλόγου

Ο χρήστης εάν επιλέξει «Επιλογή μαθημάτων» εμφανίζονται όλα τα μαθήματα τα οποία είναι διαθέσιμα προς εγγραφή.

Αρχικά εμφανίζονται τα «προτεινόμενα μαθήματα», καθώς και τα προτεινόμενα μαθήματα ανά επάγγελμα και ηλικία και στη συνέχεια εμφανίζονται όλα τα μαθήματα. Ο χρήστης για κάθε μάθημα μπορεί να δει όνομα του μαθήματος, μία περιγραφή του μαθήματος. Στο τέλος υπάρχει η ένδειξη «Εγγραφή» όπου εάν την επιλέξει ο χρήστης μπορεί να εγγραφεί στο μάθημα. Δεν υπάρχει περιορισμός για στην επιλογή μαθημάτων κάθε χρήστη μπορεί να επιλέξει απεριόριστο αριθμό μαθημάτων.



## Πρόγραμμα Εξ Αποστάσεως Εκπαίδευσης e-learning Πληροφορικής



### Προτεινόμενα μαθήματα

#### Γενικά Μαθηματικά



Μια πλήρης και κατατοπιστική ανάλυση του διαφορικού και ολοκληρωτικού λογισμού πολυμεταβλητών συναρτήσεων. Βασικό χαρακτηριστικό του μαθήματος είναι οι λιμένες ασκήσεις οι οποίες βοηθούν στην εμπέδωση της σχετικής θεωρίας και προετοιμάζει τον σπουδαστή στην επίλυση άλυτων προβλημάτων. Στη σύγχρονη εποχή της Πληροφορικής, τα Μαθηματικά έχουν αναδειχθεί σε βασικό εργαλείο για τη μελέτη και την πρόοδο πολλών κλάδων της Πληροφορικής. Συγκεκριμένα τα Δίκτυα Υπολογιστών, η Θεωρία Σημάτων και Συστημάτων, οι Αλγόριθμοι, η Τεχνητή Νοημοσύνη, η Ρομποτική, τα Γραφικά Υπολογιστών, η Εξόρυξη Γνώσης, τα Γεωγραφικά Συστήματα Πληροφοριών και η Κρυπτογραφία. Στο μάθημα αυτό παρουσιάζονται ορισμένες βασικές έννοιες μαθηματικών, που χρειάζονται σε πολλά μαθήματα της Πληροφορικής.

Εγγραφή

#### Χρήση Λειτουργικού Συστήματος Windows 7 και Outlook

Το μάθημα απευθύνεται στη σωστή χρήση και την διαχείριση ενός προσωπικού υπολογιστή. Αντικείμενο του μαθήματος είναι η μελέτη των βασικών λειτουργιών και ρυθμίσεων ενός προσωπικού υπολογιστή, η αποτελεσματική εργασία σε ένα γραφικό περιβάλλον χρήστη, η χρήση βοηθητικού λογισμικού (π.χ. anti-virus) και η χρήση Outlook.

Εγγραφή

### Εμφάνιση φόρμας Εγγεγραμμένων Μαθημάτων

Ο χρήστης μπορεί να επιλέξει ένα μάθημα και επιλέγοντας Αρχική σελίδα να μεταφερθεί σε άλλη σελίδα όπου παρουσιάζονται τα Εγγεγραμμένα μαθήματα.



### Εγγεγραμμένα μαθήματα

#### Γενικά Μαθηματικά



Μια πλήρης και κατατοπιστική ανάλυση του διαφορικού και ολοκληρωτικού λογισμού πολυμεταβλητών συναρτήσεων. Βασικό χαρακτηριστικό του μαθήματος είναι οι λιμένες ασκήσεις οι οποίες βοηθούν στην εμπέδωση της σχετικής θεωρίας και προετοιμάζει τον σπουδαστή στην επίλυση άλυτων προβλημάτων. Στη σύγχρονη εποχή της Πληροφορικής, τα Μαθηματικά έχουν αναδειχθεί σε βασικό εργαλείο για τη μελέτη και την πρόοδο πολλών κλάδων της Πληροφορικής. Συγκεκριμένα τα Δίκτυα Υπολογιστών, η Θεωρία Σημάτων και Συστημάτων, οι Αλγόριθμοι, η Τεχνητή Νοημοσύνη, η Ρομποτική, τα Γραφικά Υπολογιστών, η Εξόρυξη Γνώσης, τα Γεωγραφικά Συστήματα Πληροφοριών και η Κρυπτογραφία. Στο μάθημα αυτό παρουσιάζονται ορισμένες βασικές έννοιες μαθηματικών, που χρειάζονται σε πολλά μαθήματα της Πληροφορικής.

Η εικόνα αυτή θα αλλάξει όταν ο χρήστης ολοκληρώσει το μάθημα θα εμφανίζεται η ένδειξη «Πέτυχε στις εξετάσεις»

## Παράρτημα Δ

### Παράρτημα 1. Κώδικας Υλοποίησης login



```

<?php
if (empty($_SESSION['username']) == FALSE
AND empty($_SESSION['password']) == FALSE) {
    //Ελέγχει εάν κάποιος χρήστης έχει συνδεθεί στο σύστημα
    $query = "SELECT `id` ";
    $query.= "FROM `student` ";
    $query.= "WHERE `username` = " . $_SESSION['username'] .
"" AND `password` = " . $_SESSION['password'] . "" ";
    $result = mysql_query($query) or die("Query failed1 : " . mysql_error());
    $sh = mysql_num_rows($result);
    while (($row = mysql_fetch_array($result, MYSQL_NUM)) == true) {
        $logIn = 1;
        $logUserId = $row[0];
    }
    if ($sh == 0) {
        $logIn = 0;
        $logUserId = 0;
    }
    mysql_free_result($result);
} else {
    $logIn = 0;
    $logUserId = 0;
}
}??

```

## Παράρτημα 2. Κώδικας υλοποίησης εγγραφής εισόδου νέου χρήστη

```

<?php
session_start();
include_once ("connect.php");
include_once ("function.php");
if (empty($_POST['run'])) $run = 0;
else
    $run = $_POST['run'];

if ($run == 1) {
    //Εγγραφή μαθητή.
    $query = "INSERT INTO `student` SET ";
    $query.= "`name` = " . $_POST['name'] . ", ";
    $query.= "`surname` = " . $_POST['surname'] . ", ";
    $query.= "`username` = " . $_POST['username'] . ", ";
    $query.= "`password` = " . $_POST['password'] . ", ";
    $query.= "`profession` = " . $_POST['profession'] . ", ";
    $query.= "`studies` = " . $_POST['studies'] . ", ";
    $query.= "`age` = " . $_POST['age'] . " ";
    $result = mysql_query($query) or die("Query failed : " . mysql_error());
}

```

```

if (empty($_POST['language'])==FALSE) {
    $id = mysql_insert_id();
    for ($i=0;$i<count($_POST['language']);$i++) {
        $query = "INSERT INTO `languageconnection` SET ";
        $query.= " `student` = ".$id. ", ";
        $query.= " `language` = ".$_POST['language'][$i]. " ";
        $result = mysql_query($query) or die("Query failed : " . mysql_error());
    }
}
?>
<!DOCTYPE html PUBLIC "-//W3C//DTD XHTML 1.0 Strict//EN
"http://www.w3.org/TR/xhtml1/DTD/xhtml1-strict.dtd">
<html xmlns="http://www.w3.org/1999/xhtml">
<head>
<meta http-equiv="Content-Type" content="text/html; charset=utf-8" />
<meta http-equiv="Content-Language" content="el" />
<link href="css/style.css" rel="stylesheet" type="text/css" />
<title>Πρόγραμμα Εξ Αποστάσεως Εκπαίδευσης e-learningΠληροφορικής</title>
</head>
<body>
<div id="main">
<h2>Πρόγραμμα Εξ Αποστάσεως Εκπαίδευσης e-learningΠληροφορικής</h2>
<p></p>
<form method="post" action="<?php echo $_SERVER['PHP_SELF']; ?>" >
<input type="hidden" name="run" value="1" />
<table border="0" cellpadding="5" cellspacing="0" style="width: 450px;">
<tr>
<td><p>Όνομα</p></td>
<td><p><input type="text" name="name" value="" size="5
class="text"/></p></td>
</tr>
<tr>
<td><p>Επίθετο</p></td>
<td><p><input type="text" name="surname" value="" size="5
class="text"/></p></td>
</tr>
<tr>
<td><p>Username</p></td>
<td><p><input type="text" name="username" value="" size="5
class="text"/></p></td>
</tr>
<tr>
<td><p>Password</p></td>
<td><p><input type="text" name="password" value="" size="5
class="text"/></p></td>
</tr>

```

```

<tr>
  <td><p>Επάγγελμα</p></td>
  <td><p><?php echo selectOption("profession"); ?></p></td>
</tr>
<tr>
  <td><p>Σπουδές</p></td>
  <td><p><?php echo selectOption("studies"); ?></p></td>
</tr>
<tr>
  <td><p>Ηλικία</p></td>
  <td><p><?php echo selectOption("age"); ?></p></td>
</tr>
<tr>
  <td><p>Γλώσσα</p></td>
  <td><p><?php echo selectOption("language",4); ?></p></td>
</tr>
<tr>
  <td colspan="2"><p><input type="submit" name="submit" value="Εισαγωγή"
class="bottom" /> <input type="reset" class="bottom" name="reset" value="Επαναφορ
/></p></td>
</tr>
</table>
</form> <p><br/><br/></p> <p><a href="index.php">Αρχική σελίδα</a></p>
</div> </body></html>

```

### Παράρτημα 3. Κώδικας υλοποίησης Εγγεγραμμένα μαθήματα

```

<?php
session_start();
include_once ("connect.php");
include_once ("login.php");
?>
<!DOCTYPE html PUBLIC "-//W3C//DTD XHTML 1.0 Strict//E
http://www.w3.org/TR/xhtml1/DTD/xhtml1-strict.dtd">
<html xmlns="http://www.w3.org/1999/xhtml">
<head>
  <meta http-equiv="Content-Type" content="text/html; charset=utf-8" />
  <meta http-equiv="Content-Language" content="el" />
  <link href="css/style.css" rel="stylesheet" type="text/css" />
  <title>Πρόγραμμα Εξ Αποστάσεως Εκπαίδευσης e-learning Πληροφορικής</title>
</head>
<body>
  <div id="main">
    <h2>Πρόγραμμα Εξ Αποστάσεως Εκπαίδευσης e-learning Πληροφορικής</h2>
    <p></p>
  </div>
<?php
if ($login==1) {

```

```

//Μαθήματα που έχει επιλέξει ο συγκεκριμένος σπουδαστής.
$query = "SELECT `title`, `text`, `success` ";
$query.= "FROM `runlesson` LEFT JOIN `lesson` ON `runlesson`.`lesson`
`lesson`.`id` ";
$query.=" WHERE `runlesson`.`studies` = ".$logUserId;

$result = mysql_query($query) or die ("Query failed : " . mysql_error());
echo "<h3>Εγγραμμένα μαθήματα</h3>\n";
while (($row=mysql_fetch_array ($result, MYSQL_NUM))==true) {
    echo "<p>\n";
    echo "\t<strong>".$row[0]."</strong>\n";
    if ($row[2]==1) echo "<span style='color: #C00000'\>Πέτυχε στις εξετάσεις</span>";
    echo "\t<br/>\n";
    echo "\t\t".$row[1]."\n";
    echo "\t<p>\n";
}
mysql_free_result($result);
?>
<p><br/><br/></p>
<p><a href="index.php">Αρχική σελίδα</a></p>
</div>
</body>
</html>

```

#### Παράρτημα 4. Κώδικας υλοποίησης Φόρμα εισαγωγής του Διαχειριστή του συστήματος «Σπουδές»

```

<?php
session_start();
include_once ("connect.php");
if (empty($_GET['deleteld'])) $_GET['deleteld']= 0;
if (empty($_GET['updateld'])) $_GET['updateld']= 0;
if (empty($_POST['updateld'])) $_POST['updateld']= 0;

if (empty($_POST['run'])) $run = 0;
else $run = $_POST['run'];
if ($run == 1) {
    $query = "INSERT INTO `studies` SET ";
    $query.= "`title` = " . $_POST['title'] . ", ";
    $query.= "`varos` = " . $_POST['varos'] . " ";
    $result = mysql_query($query) or die("Query failed : " . mysql_error());
}
if ($_GET['deleteld'] <> 0) {
    //Ελεγχος εάν έχει μέσα άλλα δεδομένα
    $query = "SELECT * ";

```

```

$query.= "FROM `student` ";
$query.= "WHERE `studies` = " . $_GET['deleteld'];
$result = mysql_query($query) or die("Query failed : " . mysql_error());
$count = mysql_num_rows($result);
mysql_free_result($result);
if ($count == 0) {
    //Διαγραφή εγγραφής
    $query = "DELETE FROM `studies` WHERE `id` = " . $_GET['deleteld'];
    $result = mysql_query($query) or die("Query failed : " . mysql_error());
} else {
    echo "<p>Η εγγραφή χρησιμοποιείται και σε άλλα μέρη του προγράμματος δεν
μπορεί να διαγραφεί</p>\n";
}
}
if ($_POST['updateld']<>0) {

    $query = "UPDATE `studies` SET ";
    $query.= " `title` = " . $_POST['title'] . ", ";
    $query.= " `varos` = " . $_POST['varos'] . " ";
    $query.= " WHERE `id` = " . $_POST['updateld'];
    $result = mysql_query($query) or die ("Query failed : " . mysql_error());
}
?>
<!DOCTYPE html PUBLIC "-//W3C//DTD XHTML 1.0 Strict//EN"
"http://www.w3.org/TR/xhtml1/DTD/xhtml1-strict.dtd">
<html xmlns="http://www.w3.org/1999/xhtml">
<head>
<meta http-equiv="Content-Type" content="text/html; charset=utf-8" />
<meta http-equiv="Content-Language" content="el" />
<link href="css/style.css" rel="stylesheet" type="text/css" />
<title></title>
</head>
<body>
<?php
if ($_GET['updateld']<>0) {
    $query = "SELECT `id`, `title`, `varos` ";
    $query.= "FROM `studies` ";
    $query.= "WHERE `id` = " . $_GET['updateld'];
    $result = mysql_query($query) or die ("Query failed : " . mysql_error());
    $row = mysql_fetch_array($result, MYSQL_NUM);
    mysql_free_result($result);
?>
<h3>Διόρθωση</h3>
<form method="post" action="<?php echo $_SERVER['PHP_SELF']; ?>" >
<input type="hidden" name="updateld" value="<?php echo $row[0]; ?>" />
<table border="0" cellpadding="5" cellspacing="0" style="width: 450px;">

```

```

        <tr>
            <td><p>Όνομα</p></td>
            <td><p><input type="text" name="title" value="<?php echo $row[1]; ?>"
size="50" class="text"/></p></td>
        </tr>
        <tr>
            <td><p>Βάρος</p></td>
            <td><p><input type="text" name="varos" value="<?php echo $row[2];
?>" size="50" class="text"/></p></td>
        </tr>
        <tr>
            <td colspan="2"><p><input type="submit" name="submit"
value="Διόρθωση" class="bottom" /> <input type="reset" class="bottom" name="reset"
value="Επαναφορά" /></p></td>
        </tr>
    </table>
</form>
<hr/>
<?php
} else {
?>
    <form method="post" action="<?php echo $_SERVER['PHP_SELF']; ?>" >
        <input type="hidden" name="run" value="1" />
        <table border="0" cellpadding="5" cellspacing="0">
            <tr>
                <td><p>Όνομα</p></td>
                <td><p><input type="text" name="title" value="" size="50"
class="text"/></p></td>
            </tr>
            <tr>
                <td><p>Βάρος</p></td>
                <td><p><input type="text" name="varos" value="" size="50"
class="text"/></p></td>
            </tr>
            <tr>
                <td colspan="2"><p><input type="submit"
name="submit" value="Εισαγωγή" class="bottom" /> <input
type="reset" class="bottom" name="reset" value="Επαναφορά" /></p></td>
            </tr>
        </table>
    </form>
<?php
}
?>
    <ul>
        <?php
        $query = "SELECT `id`, `title` ";

```

```
$query.= "FROM `studies` ";
$result = mysql_query($query) or die("Query failed : " . mysql_error());
while (($row = mysql_fetch_array($result, MYSQL_NUM)) == true) {
    echo "\t<li>";
    echo $row[1]. " | ";
    echo
href=\"".$_SERVER['PHP_SELF']."?updateId=".$row[0]."\">Διόρθωση</a> | ";
    echo
href=\"".$_SERVER['PHP_SELF']."?deleteId=".$row[0]."\">Διαγραφή</a> ";
    echo "</li>\n";
}
mysql_free_result($result);
?>
</ul>
</body>
</html>
```



### Παράρτημα 5. Κώδικας υλοποίησης Φόρμα εισαγωγής του Διαχειριστή του συστήματος «Επάγγελμα»

```

<?php
session_start();
include_once ("connect.php");
if (empty($_GET['deleteld'])) $_GET['deleteld']= 0;
if (empty($_GET['updateld'])) $_GET['updateld']= 0;
if (empty($_POST['updateld'])) $_POST['updateld']= 0;
if (empty($_POST['run'])) $run = 0;
else
    $run = $_POST['run'];

if ($run == 1) {
    $query = "INSERT INTO `profession` SET ";
    $query.= " `title` = " . $_POST['title'] . " , ";
    $query.= " `varos` = " . $_POST['varos'] . " ";
    $result = mysql_query($query) or die("Query failed : " . mysql_error());
}
if ($_GET['deleteld']<>0) {
    //Έλεγχος εάν έχει μέσα άλλα δεδομένα
    $query = "SELECT * ";
    $query.= "FROM `student` ";
    $query.= "WHERE `profession` = " . $_GET['deleteld'];
    $result = mysql_query($query) or die ("Query failed : " . mysql_error());
    $count = mysql_num_rows($result);
    mysql_free_result($result);
    if ($count==0) {
        //Διαγραφή εγγραφής
        $query = "DELETE FROM `profession` WHERE `id` = " . $_GET['deleteld'];
        $result = mysql_query($query) or die ("Query failed : " . mysql_error());
    } else {
        echo "<p>Η εγγραφή χρησιμοποιείται και σε άλλα μέρη του προγράμματος δεν
        μπορεί να διαγραφεί</p>\n";
    }
}
if ($_POST['updateld']<>0) {
    $query = "UPDATE `profession` SET ";
    $query.= " `title` = " . $_POST['title'] . " , ";
    $query.= " `varos` = " . $_POST['varos'] . " ";
    $query.= " WHERE `id` = " . $_POST['updateld'];
    $result = mysql_query($query) or die ("Query failed : " . mysql_error());
}
?>
<!DOCTYPE html PUBLIC "-//W3C//DTD XHTML 1.0 Strict//EN"
"http://www.w3.org/TR/xhtml1/DTD/xhtml1-strict.dtd">
<html xmlns="http://www.w3.org/1999/xhtml">

```

```

<head>
  <meta http-equiv="Content-Type" content="text/html; charset=utf-8" />
  <meta http-equiv="Content-Language" content="el" />
  <link href="css/style.css" rel="stylesheet" type="text/css" />
  <title></title>
</head>
<body>
<?php
if ($_GET['updateId']<>0) {
  $query = "SELECT `id`, `title`, `varos` ";
  $query.= "FROM `profession` ";
  $query.= "WHERE `id` = ".$_GET['updateId'];
  $result = mysql_query($query) or die ("Query failed : " . mysql_error());
  $row = mysql_fetch_array($result, MYSQL_NUM);
  mysql_free_result($result);
?>
  <h3>Διόρθωση</h3>
  <form method="post" action="<?php echo $_SERVER['PHP_SELF']; ?>" >
    <input type="hidden" name="updateId" value="<?php echo $row[0]; ?>" />
    <table border="0" cellpadding="5" cellspacing="0" style="width: 450px;">
      <tr>
        <td><p>Όνομα</p></td>
        <td><p><input type="text" name="title" value="<?php echo $row[1]; ?>"
size="50" class="text"/></p></td>
      </tr>
      <tr>
        <td><p>Βάρος</p></td>
        <td><p><input type="text" name="varos" value="<?php echo $row[2]; ?>"
size="50" class="text"/></p></td>
      </tr>
      <tr>
        <td colspan="2"><p><input type="submit" name="submit"
value="Διόρθωση" class="bottom" /> <input type="reset" class="bottom" name="reset"
value="Επαναφορά" /></p></td>
      </tr>
    </table>
  </form>
  <hr/>
<?php
} else {
?>
  <form method="post" action="<?php echo $_SERVER['PHP_SELF']; ?>" >
    <input type="hidden" name="run" value="1" />
    <table border="0" cellpadding="5" cellspacing="0" style="width: 450px;">
      <tr>
        <td><p>Όνομα</p></td>
        <td><p><input type="text" name="title" value="" size="50"

```

```

class="text"/></p></td>
</tr>
<tr>
<td><p>Βάρος</p></td>
<td><p><input type="text" name="varos" value="" size="50"
class="text"/></p></td>
</tr>
<tr>
<td colspan="2"><p><input type="submit" name="submit"
value="Εισαγωγή" class="bottom" /> <input type="reset" class="bottom" name="reset"
value="Επαναφορά" /></p></td>
</tr>
</table>
</form>
<?php
}
?>
<ul>
<?php
$query = "SELECT `id`, `title` ";
$query.= "FROM `profession` ";
$result = mysql_query($query) or die("Query failed : " . mysql_error());
while (($row = mysql_fetch_array($result, MYSQL_NUM)) == true) {
echo "\t<li>";
echo $row[1]. " | ";
echo
href=\\"".$_SERVER['PHP_SELF']."?updateId=".$row[0].\\">Διόρθωση</a> | ";
echo
href=\\"".$_SERVER['PHP_SELF']."?deleteId=".$row[0].\\">Διαγραφή</a> ";
echo "</li>\n";
}
mysql_free_result($result);
?>
</ul>
</body>
</html>

```

## Παράρτημα 6. Κώδικας υλοποίησης Φόρμα εισαγωγής του Διαχειριστή του συστήματος «Μαθήματα»

```

<?php
session_start();
include_once ("connect.php");
if (empty($_GET['deleteId'])) $_GET['deleteId']= 0;
if (empty($_GET['updateId'])) $_GET['updateId']= 0;
if (empty($_GET['deleteIdFile'])) $_GET['deleteIdFile']= 0;
if (empty($_POST['updateId'])) $_POST['updateId']= 0;
if (empty($_POST['updateIdFile'])) $_POST['updateIdFile']= 0;
if (empty($_FILES['file']['name'])) $file = 0;
else
    $file = 1;
if (empty($_POST['run'])) $run = 0;
else
    $run = $_POST['run'];
$path = "../upload/";

if ($run == 1) {
    //Εγγραφή μαθημάτων.
    $query = "INSERT INTO `lesson` SET ";
    $query.= "`title` = " . $_POST['title'] . ", ";
    $query.= "`varos` = " . $_POST['varos'] . ", ";
    $query.= "`text` = " . $_POST['text'] . " ";
    if ($file==1) {
        $query.= ", `file` = " . $_FILES['file']['name'] . " ";
    }
    $result = mysql_query($query) or die("Query failed : " . mysql_error());
    if ($file==1) {
        move_uploaded_file($_FILES['file']['tmp_name'], $path.$_FILES['file']['name']);
    }
}
if ($_GET['deleteId']<>0) {
    //Έλεγχος εάν έχει μέσα άλλα δεδομένα
    $query = "SELECT * ";
    $query.= "FROM `runlesson` ";
    $query.= "WHERE `lesson` = " . $_GET['deleteId'];
    $result = mysql_query($query) or die ("Query failed : " . mysql_error());
    $count = mysql_num_rows($result);
    mysql_free_result($result);
    if ($count==0) {
        //Διαγραφή εγγραφής
    }
}

```

```

$query = "SELECT `file` ";
$query.= "FROM `lesson` ";
$query.= "WHERE `id` = ".$_GET['deleteld'];
$result = mysql_query($query) or die ("Query failed : " . mysql_error());
$row = mysql_fetch_array($result, MYSQL_NUM);
mysql_free_result($result);
if (empty($row[0])!=FALSE) {
    unlink($path.$row[0]);
}

$query = "DELETE FROM `lesson` WHERE `id` = ".$_GET['deleteld'];
$result = mysql_query($query) or die ("Query failed : " . mysql_error());

} else {
    echo "<p>Η εγγραφή χρησιμοποιείται και σε άλλα μέρη του προγράμματος δεν
μπορεί να διαγραφεί</p>\n";
}
}
if ($_POST['updateIdFile']<>0) {
    $query = "UPDATE `lesson` SET ";
    $query.= " `file` = '".$_FILES['file']['name']."' ";
    $query.= " WHERE `id` = ".$_POST['updateIdFile'];
    $result = mysql_query($query) or die ("Query failed : " . mysql_error());
    move_uploaded_file($_FILES['file']['tmp_name'], $path.$_FILES['file']['name']);
}
if ($_GET['deleteldFile']<>0) {
    $query = "SELECT `file` ";
    $query.= "FROM `lesson` ";
    $query.= "WHERE `id` = ".$_GET['deleteldFile'];
    $result = mysql_query($query) or die ("Query failed : " . mysql_error());
    $row = mysql_fetch_array($result, MYSQL_NUM);
    mysql_free_result($result);
    if (empty($row[0])!=FALSE) {
        unlink($path.$row[0]);
        $query = "UPDATE `lesson` SET ";
        $query.= " `file` = " ";
        $query.= " WHERE `id` = ".$_GET['deleteldFile'];
        $result = mysql_query($query) or die ("Query failed : " . mysql_error());
    }
}
if ($_POST['updateId']<>0) {
    $query = "UPDATE `lesson` SET ";
    $query.= " `title` = " . $_POST['title'] . " , " ;
    $query.= " `varos` = '".$_POST['varos']."' , " ;

```

```

$query.= " `text` = ".$_POST['text']." ";
$query.= " WHERE `id` = ".$_POST['updateId'];
$result = mysql_query($query) or die ("Query failed : " . mysql_error());
}
?>
<!DOCTYPE html PUBLIC "-//W3C//DTD XHTML 1.0 Strict//EN"
"http://www.w3.org/TR/xhtml1/DTD/xhtml1-strict.dtd">
<html xmlns="http://www.w3.org/1999/xhtml">
  <head>
    <meta http-equiv="Content-Type" content="text/html; charset=utf-8" />
    <meta http-equiv="Content-Language" content="el" />
    <link href="css/style.css" rel="stylesheet" type="text/css" />
    <title></title>
  </head>
  <body>
    <?php
    if ($_GET['updateId']<>0) {
      $query = "SELECT `id`, `title`, `varos`, `text`, `file` ";
      $query.= "FROM `lesson` ";
      $query.= "WHERE `id` = ".$_GET['updateId'];
      $result = mysql_query($query) or die ("Query failed : " . mysql_error());
      $row = mysql_fetch_array($result, MYSQL_NUM);
      mysql_free_result($result);
    }
    ?>
    <h3>Διόρθωση</h3>
    <form method="post" action="<?php echo $_SERVER['PHP_SELF']; ?>" >
      <input type="hidden" name="updateId" value="<?php echo $row[0]; ?>" />
      <table border="0" cellpadding="5" cellspacing="0" style="width: 450px;">
        <tr>
          <td><p>Όνομα</p></td>
          <td><p><input type="text" name="title" value="<?php echo $row[1]; ?>"
size="50" class="text"/></p></td>
        </tr>
        <tr>
          <td><p>Βάρος</p></td>
          <td><p><input type="text" name="varos" value="<?php echo $row[2]; ?>"
size="50" class="text"/></p></td>
        </tr>
        <tr>
          <td colspan="2"><p><textarea name="text" cols="10" rows="10"
style="width:295px; height:200px;"><?php echo $row[3]; ?></textarea></p></td>
        </tr>
        <tr>
          <td colspan="2"><p><input type="submit" name="submit" value="Διόρθωση"
class="bottom" /> <input type="reset" class="bottom" name="reset" value="Επαναφορά"
/></p></td>
        </tr>
      </table>
  </body>
</html>

```

```

        </table>
    </form>

    <?php
        if (empty($row[4])==FALSE) {
            echo "<br/>\n";
            echo "<img src=\"\". $path.$row[4].\" style=\"width: 200px;\" /><br/>\n";
            echo
            href=\"\".$_SERVER['PHP_SELF'].\"?deleteIdFile=\".$row[0].\">Διαγραφή</a>\n";
        } else {
    ?>
        <h3>Προσθήκη φωτογραφίας</h3>
        <form method="post" action="<?php echo $_SERVER['PHP_SELF']; ?>"
        enctype="multipart/form-data">
            <input type="hidden" name="updateIdFile" value="<?php echo $row[0]; ?>" />
            <table border="0" cellpadding="5" cellspacing="0" style="width: 450px;">
                <tr>
                    <td><p>Φωτογραφία</p></td>
                    <td><p><input type="file" name="file" value="<?php echo $row[2]; ?>"
                    size="50" class="text"/></p></td>
                </tr>
                <tr>
                    <td colspan="2"><p><input type="submit" name="submit" value="Εισαγωγή"
                    class="bottom" /> <input type="reset" class="bottom" name="reset" value="Επαναφορά"
                    /></p></td>
                </tr>
            </table>
        </form>
    <?php
        }
    ?>
    <hr/>
    <?
    } else {
    ?>
        <form method="post" action="<?php echo $_SERVER['PHP_SELF']; ?>"
        enctype="multipart/form-data">
            <input type="hidden" name="run" value="1" />
            <table border="0" cellpadding="5" cellspacing="0" style="width: 450px;">
                <tr>
                    <td><p>Όνομα</p></td>
                    <td><p><input type="text" name="title" value="" size="50"
                    class="text"/></p></td>
                </tr>
                <tr>
                    <td><p>Βάρος</p></td>

```



```

        <td><p><input type="text" name="varos" value="" size="50"
class="text"/></p></td>
    </tr>
    <tr>
        <td><p>Φωτογραφία</p></td>
        <td><p><input type="file" name="file" value="<?php echo $row[2]; ?>"
size="50" class="text"/></p></td>
    </tr>
    <tr>
        <td colspan="2"><p><textarea name="text" cols="10" rows="10"
style="width:295px; height:200px;"></textarea></p></td>
    </tr>
    <tr>
        <td colspan="2"><p><input type="submit" name="submit" value="Εισαγωγή"
class="bottom" /> <input type="reset" class="bottom" name="reset" value="Επαναφορά"
/></p></td>
    </tr>
</table>
</form>
<?php
}
?>
<ul>
<?php
$query = "SELECT `id`, `title` ";
$query.= "FROM `lesson` ";
$result = mysql_query($query) or die("Query failed : " . mysql_error());
while (($row = mysql_fetch_array($result, MYSQL_NUM)) == true) {
    echo "\t<li>";
    echo $row[1]. " | ";
    echo
href="\${$_SERVER['PHP_SELF']}"?updateId=".$row[0]."\ ">Διόρθωση</a> | ";
    echo
href="\${$_SERVER['PHP_SELF']}"?deleteId=".$row[0]."\ ">Διαγραφή</a> ";
    echo "</li>\n";
}
mysql_free_result($result);
?>
</ul>
</body>
</html>

```

## Παράρτημα 7. Κώδικας υλοποίησης Φόρμα εισαγωγής του Διαχειριστή του συστήματος «Ηλικία»

```
<?php
session_start();
include_once ("connect.php");

if (empty($_GET['deleteld'])) $_GET['deleteld']= 0;
if (empty($_GET['updateld'])) $_GET['updateld']= 0;
if (empty($_POST['updateld'])) $_POST['updateld']= 0;
if (empty($_POST['run'])) $run = 0;
else
    $run = $_POST['run'];
if ($run == 1) {
    //Εγγραφή μαθημάτων.
    $query = "INSERT INTO `age` SET ";
    $query.= " `title` = " . $_POST['title'] . ", ";
    $query.= " `varos` = " . $_POST['varos'] . " ";
    $result = mysql_query($query) or die("Query failed : " . mysql_error());
}
if ($_GET['deleteld']<>0) {
    //Ελεγχος εάν έχει μέσα άλλα δεδομένα
    $query = "SELECT * ";
    $query.= "FROM `student` ";
    $query.= "WHERE `age` = " . $_GET['deleteld'];
    $result = mysql_query($query) or die ("Query failed : " . mysql_error());
    $count = mysql_num_rows($result);
    mysql_free_result($result);
    if ($count==0) {
        //Διαγραφή εγγραφής
        $query = "DELETE FROM `age` WHERE `id` = " . $_GET['deleteld'];
        $result = mysql_query($query) or die ("Query failed : " . mysql_error());
    } else {
        echo "<p>Η εγγραφή χρησιμοποιείται και σε άλλα μέρη του προγράμματος δεν
        μπορεί να διαγραφεί</p>\n";
    }
}

if ($_POST['updateld']<>0) {
    $query = "UPDATE `age` SET ";
    $query.= " `title` = " . $_POST['title'] . ", ";
    $query.= " `varos` = " . $_POST['varos'] . " ";
    $query.= " WHERE `id` = " . $_POST['updateld'];
    $result = mysql_query($query) or die ("Query failed : " . mysql_error());
}
```

```

?>
<!DOCTYPE html PUBLIC "-//W3C//DTD XHTML 1.0 Strict//EN"
"http://www.w3.org/TR/xhtml1/DTD/xhtml1-strict.dtd">
<html xmlns="http://www.w3.org/1999/xhtml">
  <head>
    <meta http-equiv="Content-Type" content="text/html; charset=utf-8" />
    <meta http-equiv="Content-Language" content="el" />
    <link href="css/style.css" rel="stylesheet" type="text/css" />
    <title></title>
  </head>
  <body>
<?php
if ($_GET['updateId']<>0) {
  $query = "SELECT `id`, `title`, `varos` ";
  $query.= "FROM `age` ";
  $query.= "WHERE `id` = ".$_GET['updateId'];
  $result = mysql_query($query) or die ("Query failed : ". mysql_error());
  $row = mysql_fetch_array($result, MYSQL_NUM);
  mysql_free_result($result);
?>
  <h3>Διόρθωση</h3>
  <form method="post" action="<?php echo $_SERVER['PHP_SELF']; ?>" >
    <input type="hidden" name="updateId" value="<?php echo $row[0]; ?>" />
    <table border="0" cellpadding="5" cellspacing="0" style="width: 450px;">
      <tr>
        <td><p>Όνομα</p></td>
        <td><p><input type="text" name="title" value="<?php echo $row[1]; ?>"
size="50" class="text"/></p></td>
      </tr>
      <tr>
        <td><p>Βάρος</p></td>
        <td><p><input type="text" name="varos" value="<?php echo $row[2]; ?>"
size="50" class="text"/></p></td>
      </tr>
      <tr>
        <td colspan="2"><p><input type="submit" name="submit"
value="Διόρθωση" class="bottom" /> <input type="reset" class="bottom" name="reset"
value="Επαναφορά" /></p></td>
      </tr>
    </table>
  </form>
  <hr/>
<?php
} else {
?>
  <form method="post" action="<?php echo $_SERVER['PHP_SELF']; ?>" >
    <input type="hidden" name="run" value="1" />

```

```

<table border="0" cellpadding="5" cellspacing="0" style="width: 450px;">
  <tr>
    <td><p>Όνομα</p></td>
    <td><p><input type="text" name="title" value="" size="50"
class="text"/></p></td>
  </tr>
  <tr>
    <td><p>Βάρος</p></td>
    <td><p><input type="text" name="varos" value="" size="50"
class="text"/></p></td>
  </tr>
  <tr>
    <td colspan="2"><p><input type="submit" name="submit"
value="Εισαγωγή" class="bottom" /> <input type="reset" class="bottom" name="reset"
value="Επαναφορά" /></p></td>
  </tr>
</table>
</form>
<?php
}
?>
<ul>
<?php
$query = "SELECT `id`, `title` ";
$query.= "FROM `age` ";
$result = mysql_query($query) or die("Query failed : " . mysql_error());
while (($row = mysql_fetch_array($result, MYSQL_NUM)) == true) {
  echo "\t<li>";
  echo $row[1]. " | ";
  echo
"<a href=\"".$_SERVER['PHP_SELF']."?updateId=".$row[0]."\>Διόρθωση</a> | ";
  echo
"<a href=\"".$_SERVER['PHP_SELF']."?deleteId=".$row[0]."\>Διαγραφή</a> ";
  echo "</li>\n";
}
mysql_free_result($result);
?>
</ul>
</body>
</html>

```

## Παράρτημα 8. Κώδικας υλοποίησης Φόρμα εισαγωγής του Διαχειριστή του συστήματος «Ξένη Γλώσσα»

```
<?php
session_start();
include_once ("connect.php");
if (empty($_GET['deleteld'])) $_GET['deleteld']= 0;
if (empty($_GET['updateld'])) $_GET['updateld']= 0;
if (empty($_POST['updateld'])) $_POST['updateld']= 0;
if (empty($_POST['run'])) $run = 0;
else
    $run = $_POST['run'];

if ($run == 1) {
    //Εγγραφή μαθημάτων.
    $query = "INSERT INTO `language` SET ";
    $query.= " `title` = " . $_POST['title'] . ", ";
    $query.= " `varos` = " . $_POST['varos'] . " ";
    $result = mysql_query($query) or die("Query failed : " . mysql_error());
}
if ($_GET['deleteld']<>0) {
    //Έλεγχος εάν έχει μέσα άλλα δεδομένα
    $query = "SELECT * ";
    $query.= "FROM `languageconnection` ";
    $query.= "WHERE `language` = " . $_GET['deleteld'];
    $result = mysql_query($query) or die ("Query failed : " . mysql_error());
    $count = mysql_num_rows($result);
    mysql_free_result($result);
    if ($count==0) {
        //Διαγραφή εγγραφής
        $query = "DELETE FROM `language` WHERE `id` = " . $_GET['deleteld'];
        $result = mysql_query($query) or die ("Query failed : " . mysql_error());
    } else {
        echo "<p>Η εγγραφή χρησιμοποιείται και σε άλλα μέρη του προγράμματος δεν
        μπορεί να διαγραφεί</p>\n";
    }
}
if ($_POST['updateld']<>0) {
    $query = "UPDATE `language` SET ";
    $query.= " `title` = " . $_POST['title'] . ", ";
    $query.= " `varos` = " . $_POST['varos'] . " ";
    $query.= " WHERE `id` = " . $_POST['updateld'];
    $result = mysql_query($query) or die ("Query failed : " . mysql_error());
}
?>
```

```

<!DOCTYPE html PUBLIC "-//W3C//DTD XHTML 1.0 Strict//EN"
"http://www.w3.org/TR/xhtml1/DTD/xhtml1-strict.dtd">
<html xmlns="http://www.w3.org/1999/xhtml">
  <head>
    <meta http-equiv="Content-Type" content="text/html; charset=utf-8" />
    <meta http-equiv="Content-Language" content="el" />
    <link href="css/style.css" rel="stylesheet" type="text/css" />
    <title></title>
  </head>
  <body>
<?php
if ($_GET['updateId']<>0) {
    $query = "SELECT `id`, `title`, `varos` ";
    $query.= "FROM `language` ";
    $query.= "WHERE `id` = ".$_GET['updateId'];
    $result = mysql_query($query) or die ("Query failed : " . mysql_error());
    $row = mysql_fetch_array($result, MYSQL_NUM);
    mysql_free_result($result);
?>
    <h3>Διόρθωση</h3>
    <form method="post" action="<?php echo $_SERVER['PHP_SELF']; ?>" >
      <input type="hidden" name="updateId" value="<?php echo $row[0]; ?>" />
      <table border="0" cellpadding="5" cellspacing="0" style="width: 450px;">
        <tr>
          <td><p>Όνομα</p></td>
          <td><p><input type="text" name="title" value="<?php echo $row[1]; ?>"
size="50" class="text"/></p></td>
        </tr>
        <tr>
          <td><p>Βάρος</p></td>
          <td><p><input type="text" name="varos" value="<?php echo $row[2]; ?>"
size="50" class="text"/></p></td>
        </tr>
        <tr>
          <td colspan="2"><p><input type="submit" name="submit"
value="Διόρθωση" class="bottom" /> <input type="reset" class="bottom" name="reset"
value="Επαναφορά" /></p></td>
        </tr>
      </table>
    </form>
    <hr/>
<?php
} else {
?>
    <form method="post" action="<?php echo $_SERVER['PHP_SELF']; ?>" >
      <input type="hidden" name="run" value="1" />
      <table border="0" cellpadding="5" cellspacing="0" style="width: 450px;">

```

```

        <tr>
            <td><p>Όνομα</p></td>
            <td><p><input type="text" name="title" value="" size="50"
class="text"/></p></td>
        </tr>
        <tr>
            <td><p>Βάρος</p></td>
            <td><p><input type="text" name="varos" value="" size="50"
class="text"/></p></td>
        </tr>
        <tr>
            <td colspan="2"><p><input type="submit" name="submit"
value="Εισαγωγή" class="bottom" /> <input type="reset" class="bottom" name="reset"
value="Επαναφορά" /></p></td>
        </tr>
    </table>
</form>
<?php
}
?>
<ul>
<?php
$query = "SELECT `id`, `title` ";
$query.= "FROM `language` ";
$result = mysql_query($query) or die("Query failed : " . mysql_error());
while (($row = mysql_fetch_array($result, MYSQL_NUM)) == true) {
    echo "\t<li>";
    echo $row[1]. " | ";
    echo
    "<a href=\"".$_SERVER['PHP_SELF']."?updateId=".$row[0]."\"></a> | ";
    echo
    "<a href=\"".$_SERVER['PHP_SELF']."?deleteId=".$row[0]."\"></a> ";
    echo "</li>\n";
}
mysql_free_result($result);
?>
</ul>
</body>
</html>

```

### Παράρτημα 9. Κώδικας υλοποίησης Φόρμα εισαγωγής του Διαχειριστή του συστήματος «Επιτυχή μαθήματα»

```

<?php
session_start();

```



```

include_once ("connect.php");
if (empty($_POST['searchText'])) $_POST['searchText'] = 0;
?>
<!DOCTYPE html PUBLIC "-//W3C//DTD XHTML 1.0 Strict//EN"
"http://www.w3.org/TR/xhtml1/DTD/xhtml1-strict.dtd">
<html xmlns="http://www.w3.org/1999/xhtml">
  <head>
    <meta http-equiv="Content-Type" content="text/html; charset=utf-8" />
    <meta http-equiv="Content-Language" content="el" />
    <link href="css/style.css" rel="stylesheet" type="text/css" />
    <title></title>
  </head>
  <body>
    <form method="post" action="<?php echo $_SERVER['PHP_SELF']; ?>" >
      <input type="hidden" name="run" value="1" />
      <table border="0" cellpadding="5" cellspacing="0">
        <tr>
          <td><p>Αναζήτηση</p></td>
          <td><p><input type="text" name="searchText" value="<?php if
($_POST['searchText'] > 0) echo $_POST['searchText']; ?>" size="50"
class="text"/></p></td>
        </tr>
        <tr>
          <td colspan="2"><p><input type="submit" name="submit"
value="Αναζήτηση" class="bottom" /></p></td>
        </tr>
      </table>
    </form>
    <?php
    if (empty($_GET['id']) == FALSE) {
      //Ολοκλήρωση μαθήματος.
      $query = "UPDATE `runlesson` SET ";
      $query.= " `success` = '1' ";
      $query.= " WHERE `id` = " . $_GET['id'];
      $result = mysql_query($query) or die("Query failed : " . mysql_error());
    }
    if (empty($_POST['searchText'])==FALSE) {
      $query = "SELECT `id`, `name`, `surname` ";
      $query.="FROM `student` ";
      $query.="WHERE `id` = \"".$_POST['searchText']." OR `name` =
\"".$_POST['searchText']." OR `surname` = \"".$_POST['searchText']."\"";
      $result = mysql_query($query) or die("Query failed : " . mysql_error());
      //Προβολή σπουδαστών με μαθήματα που έχουν τώρα ή έχουν ολοκληρώσει.
      while (($row = mysql_fetch_array($result, MYSQL_NUM)) == true) {
        echo "\t<h3>" . $row[1] . " " . $row[2] . "<br/>Κωδικός: " . $row[0] . "</h3>\n";
        $query2 = "SELECT `runlesson`.`id`, `title`, `success` ";
        $query2.="FROM `runlesson` LEFT JOIN `lesson` ON `runlesson`.`lesson` =

```

```
`lesson`.`id` ";
$query2="WHERE `runlesson`.`studies` = " . $row[0];
$result2 = mysql_query($query2) or die("Query failed : " . mysql_error());
while (($row2 = mysql_fetch_array($result2, MYSQL_NUM)) == true) {
    echo "\t<p>";
    echo $row2[1] . " ";
    if ($row2[2] == 0) {
        echo "<a href=\"\" . $_SERVER['PHP_SELF'] . "?id=" . $row2[0] .
        "\">Πέτυχε στις εξετάσεις</a>";
    } else {
        echo "Ολοκληρώμενα μαθήματα.";
    }
    echo "</p>\n";
}
mysql_free_result($result2);
}
mysql_free_result($result);
}
?>
</body>
</html>
```