

ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΠΕΙΡΑΙΩΣ

ΤΜΗΜΑ ΨΗΦΙΑΚΩΝ ΣΥΣΤΗΜΑΤΩΝ
ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΩΝ ΣΠΟΥΔΩΝ



***Δημιουργία Information Gathering εφαρμογής από
διαφορετικά Social Media***

Μεταπτυχιακή Διατριβή

ΤΟΜΑΡΑ ΣΠΥΡΙΔΩΝ (Α.Μ. ΜΤΕ1539)

Υπεύθυνος: Αναπλ. καθ. Κωνσταντίνος Λαμπρινουδάκης

Αθήνα

Μάιος 2017

**Αυτή η διατριβή είναι αφιερωμένη στους γονείς μου
που μου προσέφεραν μεγάλη βοήθεια κατά τη διάρκεια των σπουδών μου**

Ευχαριστίες

Η ολοκλήρωση της διατριβής αυτής είναι αποτέλεσμα συστηματικής εργασίας με σκοπό τη δημιουργία μίας εφαρμογής η οποία είναι δυνατό να αντλεί δεδομένα από διαφορετικά Μέσα Κοινωνικής Δικτύωσης σχετικά με συγκεκριμένες εταιρείες και να τα παρουσιάζει στο χρήστη σε μία εύληπτη μορφή. Φυσικά σε κάθε ένα έργο που πραγματοποιείται υπάρχουν εκτός των φανερών και αφανείς ήρωες, η συμβολή των οποίων είναι πολύ σημαντική.

Για το λόγο αυτό νιώθω την ανάγκη να ευχαριστήσω τον επιβλέποντα καθηγητή μου κύριο Λαμπρινουδάκη Κωσταντίνο καθώς και τον Ταγματάρχη του Ελληνικού Στρατού κ. Μονογιούδη Ιωάννη, η καθοδήγησή και η υποστήριξη των οποίων σε διαφορετικές στιγμές βοήθησαν στην επίτευξη αυτού του τόσο σημαντικού για μένα έργου.

Δύο ακόμη άτομα που νιώθω την ανάγκη να ευχαριστήσω είναι οι γονείς μου οι οποίοι υποστηρίζοντας την προσπάθειά μου με όποιο τρόπο μπορούσαν οδήγησαν στην τελική και επιτυχημένη ολοκλήρωση της διατριβής αυτής.

Τομαράς Σπυρίδων

7 Μαΐου 2017

Περίληψη

Η πληροφορία είναι το σπουδαιότερο αγαθό του 21^{ου} αιώνα και για αυτό το λόγο η συλλογή της με αυτοματοποιημένα μέσα από διαφορετικούς ιστότοπους είναι δυνατό να οδηγήσει σε ταχύτερα, περισσότερο ακριβή και σε αρκετές περιπτώσεις χαμηλότερου κόστους αποτελέσματα σε συγκεκριμένα ερωτήματα. Ανά τους καιρούς διαφορετικές εφαρμογές έχουν κατασκευαστεί οι οποίες χρησιμοποιώντας είτε τεχνικές Scraping είτε μέσω των APIs διαφορετικών sites προσπαθούν να συλλέξουν δεδομένα τα οποία να έχουν αξία για διαφορετικές επιχειρήσεις.

Η παρούσα διατριβή πραγματοποιήθηκε στο πλαίσιο του προγράμματος μεταπτυχιακών σπουδών του Πανεπιστημίου Πειραιώς στο τμήμα της Ασφάλειας Ψηφιακών Συστημάτων. Πρόκειται για τη δημιουργία μίας εφαρμογής η οποία έχει τη δυνατότητα δεχόμενη το όνομα μίας επιχείρησης να ψάχνει σε συγκεκριμένα Κοινωνικά Δίκτυα με τη χρήση των APIs τους και αφού συλλέξει όλα τα σχετικά αποτελέσματα, στη συνέχεια να τα αποτυπώνει σε ένα γράφημα χρησιμοποιώντας μίας από τις βιβλιοθήκες της Google. Τα αποτελέσματα είναι πολλά υποσχόμενα σχετικά με τη δυνατότητα συλλογής δεδομένων για διαφορετικές εταιρείες από τους γνωστότερους ιστότοπους κοινωνικής δικτύωσης και συνεπώς καθίσταται δυνατή η αξιοποίηση της στο μέλλον είτε ως standalone application είτε σε συνδυασμό με διαφορετικά εργαλεία.

Λέξεις-κλειδιά: APIs, Social Networks, Information Gathering, Web Application

Πίνακας Περιεχομένων

Ευχαριστίες	3
Περίληψη	4
Πίνακας Περιεχομένων	5
Πίνακας Εικόνων	8
1 Εισαγωγή	11
2 Ιστορία του Διαδικτύου	12
2.1 Μετάβαση από την εποχή του Web 1.0 στο Web 2.0	13
2.2 Βασικά στοιχεία του Web 2.0	17
2.2.1 Θετικά χαρακτηριστικά	18
2.2.2 Αρνητικά Χαρακτηριστικά	21
2.3 Κοινωνική Δικτύωση (Social Networking)	22
2.4 Κοινωνικά Δίκτυα (Social Networks)	23
2.4.1 Βασικά χαρακτηριστικά κοινωνικών δικτύων – ομάδων	23
2.5 Μέσα Κοινωνικής Δικτύωσης	24
2.5.1 Ιστορική Εξέλιξη	27
2.5.2 Αποσαφήνιση του όρου Μέσα Κοινωνικής Δικτύωσης	28
2.5.3 Βασικά χαρακτηριστικά των Μέσων Κοινωνικής Δικτύωσης	29
2.5.4 Κατηγοριοποίηση των Μέσων Κοινωνικής Δικτύωσης	30
2.5.5 Σύνοψη παρουσίαση και ανάλυση των δημοφιλέστερων Μέσων Κοινωνικής Δικτύωσης	32
2.6 Πληροφορίες και Μέσα Κοινωνικής Δικτύωσης	43
2.6.1 Χαρακτήρες των χρηστών και οι πληροφορίες που μεταφορτώνουν	43
2.6.2 Εργαλεία που χρησιμοποιούν τα δεδομένα των Κοινωνικών Δικτύων	45
2.6.3 Συμπέρασμα από τις παραπάνω έρευνες και δεδομένα	46

2.6.4	Αυτοματοποιημένη συλλογή δεδομένων.....	46
2.6.4.1	Χρησιμοποιώντας τεχνικές Scrapping.....	46
2.6.4.2	Χρησιμοποιώντας τα APIs Κοινωνικών Δικτύων.....	47
3	Επισκόπηση Διπλωματικής Εργασίας.....	53
3.1	Στόχος Εργασίας.....	53
3.2	Ανάλυση Συστήματος.....	54
3.2.1	Ποιος είναι ο αναλυτής συστήματος.....	54
3.2.2	Τι είναι τα Πληροφοριακά Συστήματα.....	54
3.2.3	Κύρια χαρακτηριστικά κύκλου ζωής συστήματος.....	55
3.2.4	Τι είναι η Μεθοδολογία.....	56
3.2.4.1	Μοντέλο Καταρράκτη.....	56
3.2.4.2	Μοντέλο Παράλληλης Ανάπτυξης.....	57
3.2.4.3	Μοντέλο Ταχείας Ανάπτυξης Εφαρμογών (RAD).....	58
3.2.4.4	Σταδιακή Ανάπτυξη (Phased Model).....	60
3.2.4.5	Πρωτοτυποποίηση (Prototyping).....	61
3.2.4.6	Ευέλικτο Μοντέλο (Agile Model).....	63
3.2.5	Επιλογή Μοντέλου.....	64
3.2.6	Αίτηση Συστήματος.....	64
3.2.7	Αίτηση Συστήματος στο παρόν έργο.....	64
3.2.8	Ανάλυση Εφικτότητας Συστήματος.....	64
3.2.8.1	Λειτουργική σκοπιμότητα.....	65
3.2.8.2	Τεχνική σκοπιμότητα.....	65
3.2.8.3	Οικονομική σκοπιμότητα.....	65
3.2.8.4	Προσδιορισμός του μεγέθους του έργου.....	66
3.2.8.5	Απαιτήσεις Συστήματος.....	68
3.2.8.6	Απαιτήσεις Συστήματος στο παρόν έργο.....	69
3.2.8.7	Βασικές αλλαγές που σχετίζονται με τις απαιτήσεις συστήματος του έργου.....	70
3.2.8.8	Τρία απαραίτητα στοιχεία για την επιτυχία ενός πληροφοριακού συστήματος.....	71
3.2.8.9	Στοιχεία που είναι δυνατό να εμποδίσουν την ορθή πραγματοποίηση του έργου ...	72
4	Μεθοδολογία.....	76
4.1	Γλώσσα Προγραμματισμού και IDE.....	76
5	Εκτέλεση Συστήματος.....	78
5.3	Αποτίμηση ασφαλείας συστήματος.....	78
5.3.1	Τι είναι το OWASP Top 10.....	78
5.3.2	Top 10 Αδυναμίες και η αντιμετώπισή τους.....	78
5.3.3	Χρήση εργαλείων ασφαλείας.....	86
5.3.3.1	OWASP ZAP.....	86
5.3.3.2	Sqlmap Vulnerability Scanner.....	92

6 Συμπεράσματα και Μελλοντική έρευνα.....	94
6.1 Συμπεράσματα.....	94
6.2 Μελλοντική έρευνα	95
Βιβλιογραφία	95

Πίνακας Εικόνων

Εικόνα 1 - Αριθμός των χρηστών του διαδικτύου σε όλον τον κόσμο	12
Εικόνα 2 – Αριθμός των χρηστών του διαδικτύου και σύγκριση με τον παγκόσμιο πληθυσμό	13
Εικόνα 3 - Παράδειγμα ενός ηλεκτρονικού βιβλίου επισκεπτών	14
Εικόνα 4 –Ετήσια αναφορά του περιοδικού Times που αναδεικνύει ένα ξεχωριστό άτομο της εκάστοτε χρονιάς	16
Εικόνα 5 –Σύννεφο ετικετών στο οποίο εμφανίζονται με έναν εύληπτο τρόπο διαφορετικά στοιχεία του Web 2.0	17
Εικόνα 6 – Παρουσιάζονται οι διαφορετικές φάσεις που είναι δυνατό να έχει ένα προϊόν στην περίοδο του Web 2.0.....	19
Εικόνα 7 – Σύγκριση γραφής κώδικα JavaScript χωρίς τη χρήση Framework και με τη χρήση του MooTools	20
Εικόνα 8 – Σε ποια μέσα κοινωνικής δικτύωσης εμφανίζεται περισσότερο το φαινόμενο του διαδικτυακού εκφοβισμού	22
Εικόνα 9 – Γράφημα που παριστάνει τη σύνδεση μεταξύ διαφορετικών οντοτήτων σε ένα κοινωνικό δίκτυο.....	23
Εικόνα 10 – Σύγκριση του αριθμού των ενηλίκων που χρησιμοποιούν τουλάχιστον ένα μέσο κοινωνικής δικτύωσης χωρίς να αξιοποιούν το υπόλοιπο διαδίκτυο έναντι αυτών που επισκέπτονται και άλλους ιστότοπους	24
Εικόνα 11 – Γραφική αναπαράσταση του “six degrees of separation”	25
Εικόνα 12 – Γραφική απεικόνιση των διαφορετικών στιγμών που οι χρήστες των μέσων κοινωνικής δικτύωσης τα αξιοποιούν	26
Εικόνα 13 – Ποσοστό των Ελλήνων που χρησιμοποιούν τα Μέσα Κοινωνικής Δικτύωσης	26
Εικόνα 14 – Απεικόνιση του ιστότοπου Open Diary κατά την περίοδο λειτουργίας του	27
Εικόνα 15 – Εικόνα που παρουσιάζει στοιχεία χρήσης του μέσου κοινωνικής δικτύωσης τελευταίας γενιάς Second Life.....	28
Εικόνα 16 – Στατιστικά στοιχεία σχετικά με το Μέσο δικτύωσης YouTube.....	31
Εικόνα 17 – Στιγμιότυπο από τον εικονικό κόσμο του Second Life όπως εμφανίζεται στην επίσημη του σελίδα.....	32
Εικόνα 18 – Διάγραμμα το οποίο παρουσιάζει τους παγκόσμια ενεργούς σε καθημερινή βάση χρήστες του Facebook	33
Εικόνα 19 – Φωτογραφία των πληροφοριών του προφίλ ενός χρήστη	33
Εικόνα 20 – Καρτέλα στην οποία εκτός των άλλων ο χρήστης μπορεί να ανεβάσει φωτογραφίες καθώς και μουσική και να τα προσθέσει στη συνέχεια στα αντίστοιχα άλμπουμ.....	34
Εικόνα 21 – Προβολή των δημοσιεύσεων του χρήστη καθώς και των “φίλων” του και δυνατότητα προσθήκης πληροφοριών σχετικά με τις σκέψεις του	34
Εικόνα 22 – Το πρώτο Tweet που πραγματοποιήθηκε από το συν δημιουργό του ιστότοπου Jack Dorsey	35
Εικόνα 23 – Αριθμός σε εκατομμύρια των μηνιαίων ενεργών χρηστών του Twitter	35
Εικόνα 24 – Απεικόνιση του χρονολογίου ενός χρήστη μόλις έχει εισέλθει για πρώτη φορά στο λογαριασμό του	36
Εικόνα 25 – Το παράθυρο που περιέχει τις ειδοποιήσεις του χρήστη	37
Εικόνα 26 – Εικόνα που εμφανίζεται για την εκκίνηση ανταλλαγής άμεσων μηνυμάτων μεταξύ χρηστών	37
Εικόνα 27 – Χρήστες με τα περισσότερα έσοδα από τον YouTube λογαριασμό τους	38

Εικόνα 28 – ο αριθμός των χρηστών του LinkedIn από το 2009 έως το 2016 με τη μέτρηση να πραγματοποιείται σε εκατομμύρια.....	39
Εικόνα 29 – Διάγραμμα που παρουσιάζει την ταχύτερη απόκτηση 50 εκατομμύρια χρηστών από το κοινωνικό δίκτυο Google+	40
Εικόνα 30 – Γράφημα που παρουσιάζει τους μηνιαίους χρήστες του ιστότοπου Instagram	40
Εικόνα 31 – Εικόνα ειδοποιήσεων όπως παρουσιάζεται στην εφαρμογή του Instagram για κινητά .	41
Εικόνα 32 – Φίλτρα που είναι δυνατόν να χρησιμοποιήσει ο χρήστης στην εφαρμογή του Instagram για κινητά.....	41
Εικόνα 33 – Πληροφορίες που είναι δυνατόν να προστεθούν στο προφίλ ενός χρήστη.....	42
Εικόνα 34 – Αριθμός φωτογραφιών που μεταφορτώνονται καθημερινά στον ιστότοπο του Flickr...	43
Εικόνα 35 – Πληροφορίες που οι χρήστες διαμοιράζουν στα μέσα κοινωνικής δικτύωσης.....	44
Εικόνα 36 – Διάγραμμα χρηστών του Twitter μετά τον εντοπισμό τους από πρόγραμμα που αντλεί πληροφορίες από το συγκεκριμένο ιστότοπο	46
Εικόνα 37 – Δημιουργία ενός App ID από το χρήστη	47
Εικόνα 38 - Οθόνη παρουσίασης των βασικών στοιχείων αυθεντικοποίησης του χρήστη με σκοπό την αξιοποίηση του Facebook API.....	48
Εικόνα 39 – Οι βασικές ρυθμίσεις του προφίλ για το Facebook API	48
Εικόνα 40 – Ο ιστότοπος του Instagram για προγραμματιστές	49
Εικόνα 41 – Οθόνη δημιουργίας Client ID για το Instagram API.....	50
Εικόνα 42 – Βασικά στοιχεία για την αυθεντικοποίηση της εφαρμογής που θα επικοινωνήσει με το API του Instagram	50
Εικόνα 43 – Η βασική οθόνη που αναφέρεται στη χρήση του Twitter API από τους προγραμματιστές	51
Εικόνα 44 – Δημιουργία εφαρμογής που θα χρησιμοποιεί το Twitter API	51
Εικόνα 45 – Τα βασικότερα στοιχεία, Access Level και Consumer API key που απαιτούνται για την αυθεντικοποίηση στο Server του Twitter.....	52
Εικόνα 46 – Access Level εφαρμογής Twitter API	52
Εικόνα 47 – Consumer API key και Consumer Secret.....	53
Εικόνα 48 – Access Token και Access Token Secret	53
Εικόνα 49 – High level flow chart της υλοποίησης που πραγματεύεται η παρούσα διατριβή	54
Εικόνα 50 – Γραφική αναπαράσταση του μοντέλου του καταρράκτη.....	57
Εικόνα 51 – Γραφική αναπαράσταση του μοντέλου του παράλληλου προγραμματισμού	58
Εικόνα 52 – Εύληπτη γραφική απεικόνιση του μοντέλου RAD όπου χωρίζονται οι απαιτήσεις του έργου σε διαφορετικά υποέργα.....	59
Εικόνα 53 – Γραφική αναπαράσταση του μοντέλου Ταχείας Ανάπτυξης Εφαρμογών	59
Εικόνα 54 - Γραφική αναπαράσταση του μοντέλου Σταδιακή Ανάπτυξης	61
Εικόνα 55 - Γραφική αναπαράσταση του μοντέλου Πρωτοτυποποίησης [1].....	61
Εικόνα 56 - Γραφική αναπαράσταση του μοντέλου Πρωτοτυποποίησης [2].....	62
Εικόνα 57 - Γραφική αναπαράσταση του Ευέλικτου μοντέλου	63
Εικόνα 58 – Παράδειγμα εργαλείου προτύπου για τον προσδιορισμό του μεγέθους του έργου [1].	67
Εικόνα 59 - Παράδειγμα εργαλείου προτύπου για τον προσδιορισμό του μεγέθους του έργου [2] .	67
Εικόνα 60 – Γραφική αναπαράσταση πλήθους λειτουργικών και μη απαιτήσεων	69
Εικόνα 61 – Διάγραμμα αυτοματοποίησης διαδικασιών	70
Εικόνα 62 – Διάγραμμα ανασχεδιασμού διαδικασιών	71
Εικόνα 63 – Λόγοι χρήσης Unit Testing	75
Εικόνα 64 – Απεικόνιση της αρχικής οθόνης του NetBeans IDE	77

Εικόνα 65 – Παρουσίαση σε μορφή πίνακα της επίθεσης τύπου Injection.....	79
Εικόνα 66 - Παρουσίαση σε μορφή πίνακα της επίθεσης τύπου Broken Authentication and Session Management.....	80
Εικόνα 67 - Παρουσίαση σε μορφή πίνακα της επίθεσης τύπου XSS Attack.....	81
Εικόνα 68 - Παρουσίαση σε μορφή πίνακα της επίθεσης τύπου Insecure Direct Object References.....	82
Εικόνα 69 - Παρουσίαση σε μορφή πίνακα της επίθεσης τύπου Security Misconfiguration	82
Εικόνα 70 - Παρουσίαση σε μορφή πίνακα της επίθεσης τύπου Sensitive Data Exposure	83
Εικόνα 71 - Παρουσίαση σε μορφή πίνακα της επίθεσης τύπου Missing Function Level Access Control	83
Εικόνα 72 - Παρουσίαση σε μορφή πίνακα της επίθεσης τύπου Cross-Site Request Forgery	84
Εικόνα 73 - - Παρουσίαση σε μορφή πίνακα της επίθεσης τύπου Using Components with Known Vulnerabilities	85
Εικόνα 74 - Παρουσίαση σε μορφή πίνακα της επίθεσης τύπου Unvalidated Redirects and Forwards	85
Εικόνα 75 - Κεντρική οθόνη του εργαλείου OWASP Zap	86
Εικόνα 76 – Τοποθέτηση URL στο αντίστοιχο textbox του εργαλείου OWASP Zap	87
Εικόνα 77 – Εξάλειψη αδυναμίας τύπου Directory Browsing.....	88
Εικόνα 78 - Εξάλειψη αδυναμίας τύπου X-Frame-Options-Header-Not-Set	89
Εικόνα 79 - Εξάλειψη αδυναμίας τύπου Private IP disclosure.....	90
Εικόνα 80 - Εξάλειψη αδυναμίας τύπου Web Browser XSS Protection Not Enabled	91
Εικόνα 81 - Εξάλειψη αδυναμίας τύπου X-Content-Type-Options-Header Missing.....	92
Εικόνα 82 - Κεντρική οθόνη του εργαλείου sqlmap.....	93
Εικόνα 83 – Εισαγωγή του URL καθώς και του τύπου βάσης που χρησιμοποιεί η εφαρμογή στο sqlmap.....	93
Εικόνα 84 – Αποτέλεσμα προκαθορισμένης επίθεσης sqlmap.....	93
Εικόνα 85 – Επιλογή μέγιστου –level και –risk για το εργαλείο sqlmap.....	94

1 Εισαγωγή

Η πληροφορία είναι το σημαντικότερο αγαθό και κατά επέκταση το ίδιο το νόμισμα του 21^{ου} αιώνα. Δεν έχει κόστος μεταφοράς και δε μειώνεται η αξία της όσο αυξάνεται η προσφορά αλλά αντίθετα είναι δυνατό να αυξηθεί όταν η ποσότητα της πληροφορίας είναι αρκετά μεγάλη, αντιτασσόμενη στους ίδιους τους νόμους της οικονομολογίας (Cochran, 2013). Την ίδια στιγμή, σύμφωνα με τον Αριστοτέλη, ο άνθρωπος από τα βάθη της αρχαιότητας είναι ένα κοινωνικό ον από τη φύση του, η κοινωνία προηγείται του ατόμου και ένα άτομο που δε θέλει ή δε χρειάζεται να ανήκει σε αυτή είναι είτε θηρίο είτε θεός (goodreads, 2017)

Η ανάγκη λοιπόν αυτή του ανθρώπου για επικοινωνία με τους συνανθρώπους του είναι δυνατό να ικανοποιηθεί στη σημερινή εποχή και μέσω των μέσων κοινωνικής δικτύωσης, τα οποία αποτελούν εξέχον παράδειγμα μορφής ιστότοπου του Web 2.0, στα οποία ο καθένας μπορεί να ανεβάσει πληροφορίες για τον εαυτό του στο επίπεδο που ο ίδιος επιθυμεί. Ένα σημαντικό μέρος από την πληθώρα αυτή των διαφορετικών στοιχείων μπορεί κάποιος να το αποκτήσει και να το επεξεργαστεί με αυτοματοποιημένο τρόπο μέσω των APIs που παρέχουν οι ιστότοποι κοινωνικής δικτύωσης.

Στην παρούσα διπλωματική πραγματοποιείται η δημιουργία μίας τέτοιας εφαρμογής, η οποία δεχόμενη ως είσοδο το όνομα μίας εταιρείας όπως είναι η Microsoft καθώς και ενός αριθμού εργαζομένων που ο χρήστης επιθυμεί να εμφανιστούν στο τέλος, ψάχνει σε συγκεκριμένα Κοινωνικά Δίκτυα με βάση τις δυνατότητες που προσφέρουν τα APIs τους και επιστρέφει όλους τους πιθανούς εργαζόμενους της εταιρείας σε μορφή διαγράμματος και τους τοποθετεί παράλληλα σε μία βάση δεδομένων για μελλοντική χρήση και επεξεργασία.

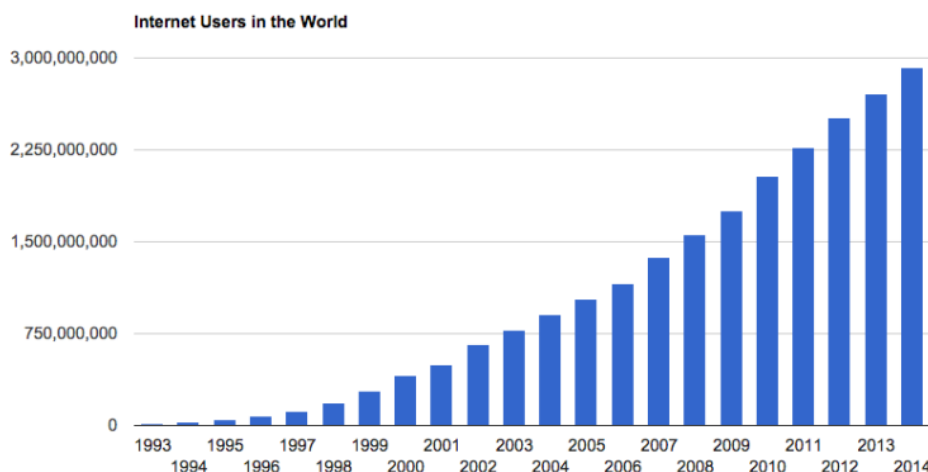
Στο κεφάλαιο 2 πραγματοποιείται μία σύντομη αναφορά στην ιστορία του διαδικτύου και στη μετάβαση από το Web 1.0 στο Web 2.0 και τις αλλαγές που αυτό επέφερε. Στη συνέχεια αναφέρονται τα βασικότερα στοιχεία του Web 2.0, τα θετικά και αρνητικά χαρακτηριστικά του καθώς και ο τρόπος που πραγματοποιήθηκε η μετάβαση από την κοινωνική δικτύωση εκτός του χώρου του διαδικτύου

μέσω ατόμων που βρίσκονταν σε μία στενή γεωγραφική περιοχή στα κοινωνικά δίκτυα του World Wide Web, όπου ο καθένας μπορεί να επικοινωνήσει με κάποιον άλλο σε λίγα δευτερόλεπτα.

Στο κεφάλαιο 3 γίνεται μία επισκόπηση της παρούσας διατριβής, όπου αναφέρεται ο στόχος που είχε τεθεί καθώς και η ανάλυση που πραγματοποιήθηκε πριν την εκκίνηση του προγραμματισμού του πληροφοριακού συστήματος που υλοποιήθηκε. Στο επόμενο κεφάλαιο αναφέρονται κάποια επιπλέον στοιχεία σχετικά με τη γλώσσα προγραμματισμού, το IDE και τη μεθοδολογία που ακολουθήθηκε. Τέλος, στο κεφάλαιο 5 γίνεται μία εκτενέστερη αναφορά στην υλοποίηση της εφαρμογής, στα προαπαιτούμενα που πρέπει να πραγματοποιηθούν πριν την εκτέλεσή της, τα προγράμματα penetration testing που χρησιμοποιήθηκαν και πώς εξαλείφθηκαν αδυναμίες που εντοπίστηκαν καθώς και οι τρόποι με τους οποίους η εφαρμογή ανταποκρίνεται στις απαιτήσεις του OWASP top 10.

2 Ιστορία του Διαδικτύου

Το Internet στη σημερινή πραγματικότητα βρίσκεται στον κορυφή της δόξας του με περισσότερους από 3.602.379.272 χρήστες ανά τον κόσμο, (internetlivestats, 2015) γεγονός που δείχνει την υψηλότερη ένταξη του στην καθημερινή ζωή των ανθρώπων. Ιστορικά, το 1995 μόνο το 1% του παγκόσμιου πληθυσμού είχε πρόσβαση στο διαδίκτυο, με την αύξηση να πραγματοποιείται με γοργούς ρυθμούς, αφού το 2005 είχε φτάσει το ένα δισεκατομμύριο, το 2010 τα δύο και το 2014 σχεδόν τα τρία δις, όπως φαίνεται και από το παρακάτω γράφημα (Εικόνα 1).



Εικόνα 1 - Αριθμός των χρηστών του διαδικτύου σε όλον τον κόσμο. (internetlivestats.com, 2017)

Αναλυτικότερα ο παρακάτω πίνακας αναλύει τον αριθμό των χρηστών του Internet από το 2000 έως το 2016 καθώς και μία σύγκριση με το σύνολο του παγκόσμιου πληθυσμού του πλανήτη το εκάστοτε έτος (Εικόνα 2)

Year	Internet Users**	Penetration (% of Pop)	World Population	Non-Users (Internetless)	1Y User Change	1Y User Change	World Pop. Change
2016*	3,424,971,237	46.1 %	7,432,663,275	4,007,692,038	7.5 %	238,975,082	1.13 %
2015*	3,185,996,155	43.4 %	7,349,472,099	4,163,475,944	7.8 %	229,610,586	1.15 %
2014	2,956,385,569	40.7 %	7,265,785,946	4,309,400,377	8.4 %	227,957,462	1.17 %
2013	2,728,428,107	38 %	7,181,715,139	4,453,287,032	9.4 %	233,691,859	1.19 %
2012	2,494,736,248	35.1 %	7,097,500,453	4,602,764,205	11.8 %	262,778,889	1.2 %
2011	2,231,957,359	31.8 %	7,013,427,052	4,781,469,693	10.3 %	208,754,385	1.21 %
2010	2,023,202,974	29.2 %	6,929,725,043	4,906,522,069	14.5 %	256,799,160	1.22 %
2009	1,766,403,814	25.8 %	6,846,479,521	5,080,075,707	12.1 %	191,336,294	1.22 %
2008	1,575,067,520	23.3 %	6,763,732,879	5,188,665,359	14.7 %	201,840,532	1.23 %
2007	1,373,226,988	20.6 %	6,681,607,320	5,308,380,332	18.1 %	210,310,170	1.23 %
2006	1,162,916,818	17.6 %	6,600,220,247	5,437,303,429	12.9 %	132,815,529	1.24 %
2005	1,030,101,289	15.8 %	6,519,635,850	5,489,534,561	12.8 %	116,773,518	1.24 %
2004	913,327,771	14.2 %	6,439,842,408	5,526,514,637	16.9 %	131,891,788	1.24 %
2003	781,435,983	12.3 %	6,360,764,684	5,579,328,701	17.5 %	116,370,969	1.25 %
2002	665,065,014	10.6 %	6,282,301,767	5,617,236,753	32.4 %	162,772,769	1.26 %
2001	502,292,245	8.1 %	6,204,310,739	5,702,018,494	21.1 %	87,497,288	1.27 %
2000	414,794,957	6.8 %	6,126,622,121	5,711,827,164	47.3 %	133,257,305	1.28 %

Εικόνα 2 – Αριθμός των χρηστών του διαδικτύου και σύγκριση με τον παγκόσμιο πληθυσμό (internetlivestats.com, 2017)

2.1 Μετάβαση από την εποχή του Web 1.0 στο Web 2.0

Η εμφάνιση του Διαδικτύου με τη μορφή του Web 1.0 ξεκίνησε τη δεκαετία του 1990, ενώνοντας τους ανθρώπους ανά τον κόσμο και προσφέροντας έναν νέο δίαυλο επικοινωνίας. Όμως, αυτή η δομή του Ίντερνετ επέτρεπε τη δημιουργία περισσότερο στατικών ιστοσελίδων όπου οι χρήστες δεν είχαν τη δυνατότητα διαδραστικότητας και επικοινωνίας, όπως έχει αναφερθεί και από τους Cormode G. και Krishnamurthy B. (2008) “*Content creators were few in Web 1.0 with the vast majority of users simply acting as consumers of content*”. Ένα μεγάλο ποσοστό των ιστοσελίδων ήταν προσωπικές ιστοσελίδες οι οποίες βρίσκονταν σε διακομιστές που προσέφεραν δωρεάν υπηρεσίες φιλοξενίας ιστοσελίδων (pcworld, 2009)

Τα βασικότερα χαρακτηριστικά του Web 1.0 είναι (Cloudhury & Nupur 2014, Ganesh 2010):

1. Στατικές ιστοσελίδες που χρησιμεύουν για ανάγνωση από το χρήστη σε αντίθεση με περιεχόμενο τύπου HTML σε δυναμική μορφή. Οι ιστότοποι κατά συνέπεια δε χρησιμοποιούν τεχνολογίες όπως CSS, JavaScript για την αμεσότερη επικοινωνία με το χρήστη, αλλά μονάχα HTML στη απλούστερη μορφή της (Cloudhury & Nupur 2014) Οι ιστότοποι στατικού τύπου εμφανίστηκαν κατά εκατομμύρια την περίοδο του “*dot com boom*”, το οποίο ονομάστηκε και ως “*dot com bubble*”. Οι τελευταίοι δύο ορισμοί αναφέρονται στην περίοδο εκείνη του 1990 – 2000 όπου πραγματοποιήθηκαν μεγάλες επενδύσεις σε νέες επιχειρήσεις που είχαν την πρόθεση να έχουν οτιδήποτε σχετικό με το “.com” ή τις διαδικτυακές επιχειρήσεις στο επιχειρηματικό τους πλάνο (Techopedia, 2017).
2. Το περιεχόμενο των ιστοσελίδων είναι κατανοητό μονάχα από ανθρώπους και όχι από μηχανές.
3. Ο ιδιοκτήτης του ιστότουπου είναι ο μόνος υπεύθυνος για την αλλαγή του περιεχομένου που προβάλλεται.

4. Τα πρωτόκολλα τα οποία χρησιμοποιούνται είναι τα HTML, HTTP και URI (Patel, 2013).
5. Το περιεχόμενο που “σερβίρεται” βρίσκεται στο δίσκο του χρήστη και όχι σε μία βάση δεδομένων.
6. Υπάρχουν κουμπιά (buttons) τύπου GIF τα οποία λειτουργούν ως διαφημίσεις για συγκεκριμένα προϊόντα όπως λειτουργικά συστήματα.
7. Η ανατροφοδότηση στους δημιουργούς των ιστότοπων παρέχεται μέσω email.
8. Στους ιστότοπους χρησιμοποιούνται ηλεκτρονικά βιβλία επισκεπτών, όπως αναφέρεται και από τον *Senior Vice President Carl Gustin της εταιρείας Kodak (McCann, 1997) “The potential of the Internet for customer interaction and direct commerce is enormous, if not limitless. To date, more than 19,000 guestbook interactions have taken place with customers”*. Παρακάτω φαίνεται ένα παράδειγμα ενός ηλεκτρονικού βιβλίου επισκεπτών που χρησιμοποιούνταν κατά την περίοδο του Web 1.0 (Εικόνα 4):

NYNYMALL.COM (sm)
Join the NYNYMall Community (sm) Here!

Thanks for stopping by the NYNYSounding Board(sm) SHARE YOUR OPINIONS:
 SOUND OFF ABOUT NYC!

• Please use the pull-down menus and comment areas. Talk, or just ramble, and let us know what we can offer for you at NYNYMall.com(sm). To view previous Soundings Off, scroll down.

Grade	Content	Speed	Graphics	Visit	Return
A	+++	Fast	Perfect!	10 min	Yes!

Your Name:

Your E-Mail Address:

How did you find us:

What City Are You From:

Your Comments (NO HTML Tags):

[Click Here To Return To NYNYMALL.COM \(sm\)](#)

Guestbook Entries

Grade	Content	Speed	Graphics	Visited	Return	Referred by
A	+++	Fast	Perfect!	10 min	Yes!	Just Surfing Around

February 12, 1999
 Liz from LA
 is that cute guy that gave up his seat for me at the 42nd street station still there?

Grade	Content	Speed	Graphics	Visited	Return	Referred by
A	+++	Fast	Perfect!	10 min	Yes!	Just Surfing Around

October 23, 1998
 Karen <baquarn@juno.com> from Spokane, WA

Εικόνα 3 - Παράδειγμα ενός ηλεκτρονικού βιβλίου επισκεπτών (Bogatin, 2006)

Αυτό έμελλε να αλλάξει με την εμφάνιση του Web 2.0 όπως αναφέρθηκε και από την Darcy DiNucci (1999) *“The Web as we know now which loads into a browser in essentially static screenfuls is only an embryo of the Web to come. The first glimmerings of Web 2.0 are beginning to appear, and we are just starting to see how that embryo might develop. The Web will be understood not as screenfuls of text and graphics but as a transport mechanism, the ether through which interactivity happens.”*

Η εμφάνιση του Web 2.0 έγινε το 2004 σε ένα συνέδριο μεταξύ της O'Reilly Media και της Media Live International όπου πρωτοεμφανίστηκε ο όρος "Web as Platform" (O'Reilly, 2009).

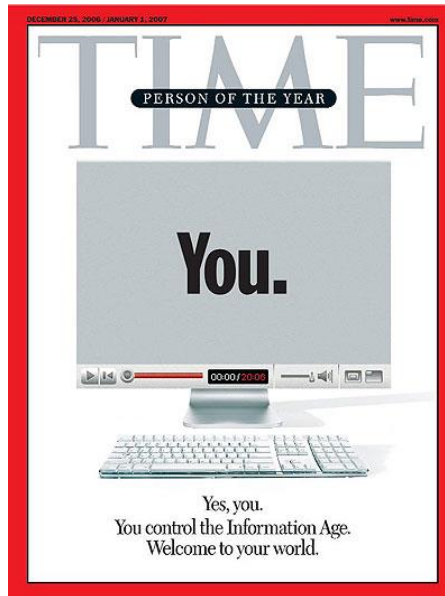
Σε αυτό το συνέδριο αναφέρθηκε ότι με την τεχνολογία του Web 2.0 οι καταναλωτές "χτίζουν τον ιστότοπο για το δημιουργό" μέσω της διαδραστικότητας που τους παρέχουν οι καινούριες μορφές ιστοτόπων, ενώ παράλληλα οι πληροφορίες που τοποθετούν οι χρήστες είναι δυνατό να αξιοποιηθούν για να αυξήσουν την αξία του.

Ένα ακόμη σημαντικό στοιχείο του συνεδρίου αυτού ήταν η σύγκριση μεταξύ τεσσάρων εταιρειών ανά ζεύγη, της *Netscape* με τη *Google* και της *Encyclopedia Britannica Online* με την *Wikipedia* (O'Reilly, 2009). Όπως αναφέρθηκε, αν η *Netscape* ήταν αυτή η εταιρεία που έθεσε τα πρότυπα για το Web 1.0 τότε η *Google* είναι εκείνη που έθεσε τα δικά της για το Web 2.0.

Η πρώτη, ακολουθώντας τα πρότυπα των παλαιότερων δημιουργών λογισμικού, κατασκεύασε το δικό της φυλλομετρητή με σκοπό να επιβληθεί πάνω στην αγορά τους και τελικώς και σε αυτή των διακομιστών υψηλής κατηγορίας. Η δυνατότητα της εταιρείας να ελέγξει τα πρότυπα και τις εφαρμογές πάνω στον φυλλομετρητή θα ήταν δυνατό να της δώσουν μία δύναμη αντίστοιχη με αυτή της *Microsoft* στα λειτουργικά συστήματα. Τελικώς, η αξία των διακομιστών καθώς και των φυλλομετρητών μειώθηκε και έδωσε τη θέση της στις διαδικτυακές υπηρεσίες.

Η δεύτερη εταιρεία, ξεκίνησε να προσφέρει τις υπηρεσίες της από την πρώτη στιγμή ως διαδικτυακή εφαρμογή με την πληρωμή να γίνεται από αυτούς που χρησιμοποιούσαν τις υπηρεσίες της. Με τον τρόπο αυτό ήταν δυνατό να ξεπεραστούν δυσκολίες που υπήρχαν ως τότε στους παρόχους λογισμικού. Όμως, η εταιρεία αυτή είχε μία ανάγκη που εταιρείες όπως η *Netscape* δεν είχαν, τη διαχείριση μίας μεγάλης σε μέγεθος βάσης δεδομένων. Αυτό συνέβαινε γιατί το προϊόν που πωλούνταν δεν ήταν πια μονάχα το λογισμικό αλλά και τα δεδομένα τα οποία συνδυάζονταν μαζί του για να παράξουν το επιθυμητό αποτέλεσμα.

Κατά αντιστοιχία με τις προηγούμενες δύο εταιρείες, η *Encyclopedia Britannica Online* στηριζόταν σε μία ομάδα ειδικών σχετικά με τη συγγραφή του περιεχομένου της και ανά συγκεκριμένες χρονικές περιόδους δημοσίευε τις καινούριες εκδόσεις της ακολουθώντας το πρότυπο του Web 1.0. Εν αντιθέσει, η *Wikipedia* αντιπροσωπεύοντας την αλλαγή που επέφερε το Web 2.0, στηριζόταν στην συγγραφή από διαφορετικά άτομα, τα οποία δεν ήταν απαραίτητο να κατέχουν συγκεκριμένη μόρφωση, ακολουθώντας το πρότυπο του ανοικτού λογισμικού και την αναφορά του *Linus Torvalds* (Jones, 2006) " *Given enough eyeballs, all bugs are shallow*", εννοώντας ότι αφού ένα προϊόν έχει ελεγχθεί από ένα τουλάχιστον πλήθος ατόμων με γνώσεις στο συγκεκριμένο τομέα, τα λάθη θα εντοπιστούν και θα εξαλειφθούν. Αναφορά στη μεγάλη επιτυχία των ιστότοπων τα οποία κατέχουν την παραπάνω μορφή έγινε και από το περιοδικό *Times* (Grossman, 2006), στο οποίο αναφέρεται ότι η συνεργασία μεταξύ διαφορετικών ατόμων έφτασε σε ένα επίπεδο που παρόμοιο του δεν είχε επιτευχθεί στο παρελθόν (Εικόνα 4). Είναι η αλλαγή της θέσης ισχύος από τους λίγους που κατείχαν την πληροφορία και την προσέφεραν με όποιο τρόπο επιθυμούσαν στο διαδίκτυο, στους πολλούς, όπου ο ένας βοηθά τον άλλο διαμοιράζοντας παράλληλα τη γνώση τους αυτή και στην υπόλοιπη κοινότητα του Διαδικτύου.



Εικόνα 4 –Ετήσια αναφορά του περιοδικού Times που αναδεικνύει ένα ξεχωριστό άτομο της εκάστοτε χρονιάς. Σε αυτήν την έκδοση χάρη στο διαδίκτυο το άτομο αυτό είναι ο καθένας. (content.time.com, 2006)

Ένα τελευταίο στοιχείο του συνεδρίου, ήταν ο εντοπισμός από τους παρευρισκόμενους της μεγάλης απήχησης που είχε το διαδίκτυο και οι εφαρμογές του σε όλο και μεγαλύτερες ομάδες ατόμων με αποτέλεσμα την εμφάνιση μίας σειράς συνεδρίων *Web 2.0 Summit*, τα οποία συνεχίζονται ως σήμερα και αφορούν την προώθηση της ιδέας του Web 2.0, η οποία ξεπερνά τα όρια της περιορισμένης πλατφόρμας ενός υπολογιστή. Σε αυτό το σημείο θεωρείται σκόπιμο να αναφερθεί ότι το ακριβές νόημα του όρου Web 2.0 παραμένει σε αντιπαράθεση, αφού ακόμη και ειδικοί του τομέα όπως ο Τιμ Μπέρνερς Λι, αμφισβητούν την ουσιώδη αξία του όπως έχει αναφερθεί από τον ίδιο (2006) “ *Web 1.0 was all about connecting people. It was an interactive space, and I think Web 2.0 is, of course, a piece of jargon, nobody even knows what it means*”. Ένας ακόμη λόγος είναι ότι μεταξύ των άλλων θεωρείται απλώς ως μία εφεύρεση του Μάρκετινγκ, αφού δεν είναι δυνατό στη σημερινή δομή του Ίντερνετ με την τόσο υψηλή πολυπλοκότητα να υπάρξουν εκδόσεις του, όπως το Web 2.1.

Στη συνέχεια αναφέρονται μερικά από τα βασικότερα στοιχεία του Web 2.0 γνωστά με τον όρο “SLATES” (McAfee, 2006):

- I. *Έρευνα (Search)*: Προσφέρεται η δυνατότητα έρευνας για περιεχόμενο στον ιστότοπο με βάση συγκεκριμένες λέξεις – κλειδιά.
- II. *Υπερσύνδεσμοι (Links)*: Ένα αντικείμενο σε μία ιστοσελίδα που συνδέει είτε δύο στοιχεία στην ίδια σελίδα είτε σε διαφορετικές σελίδες (Merriam-Webster.com, 2017).
- III. *Συγγραφή (Authoring)*: Η συγγραφή ενός ενιαίου κειμένου από ενδεχομένως διαφορετικά άτομα. Τέλειο παράδειγμα αυτού είναι η Wikipedia.
- IV. *Ετικέτες (Tags)*: Κατηγοριοποίηση του περιεχομένου που προσθέτουν οι χρήστες με την προσθήκη ετικετών. Με τον τρόπο αυτό οι επόμενοι χρήστες μπορούν να εντοπίσουν γρηγορότερα την πληροφορία που τους ενδιαφέρει και τα συστήματα να την επεξεργαστούν αντίστοιχα σε μικρότερο χρόνο.
- V. *Επεκτάσεις (Extensions)*: Προγράμματα που δίνουν τη δυνατότητα στο Διαδίκτυο να χρησιμοποιηθεί ως μία πλατφόρμα ανάπτυξης καινούριου λογισμικού. Ένα παράδειγμα αυτού μπορεί να είναι η δυνατότητα ο προγραμματιστής να γράψει και να εκτελέσει JavaScript κώδικα μέσα από έναν φυλλομετρητή όπως είναι ο Mozilla Firefox.

- VI. *Σήματα (Signals)*: Η χρήση της τεχνολογίας της Διαδικτυακής Αναδημοσίευσης (Web Syndication) για την ειδοποίηση των χρηστών σχετικά με αλλαγές σε περιεχόμενο. Η τεχνολογία της διαδικτυακής αναδημοσίευσης ορίζεται ως ένα σύστημα στο οποίο κάποιος εγγράφεται και λαμβάνει τις ειδοποιήσεις όταν αυτές “εκδίδονται” όπως σε ένα ιστολόγιο ή απευθείας στους τελικούς χρήστες (O’Riordan & O’Mahony, 2011). Μερικά παραδείγματα τεχνολογιών διαδικτυακής αναδημοσίευσης είναι το RSS και το Atom.

Στη συνέχεια μπορούμε να δούμε ένα σύντομο πίνακα της δομής των ιστοτόπων του Διαδικτύου πριν και μετά την εμφάνιση του Web 2.0:

Before Web 2.0	Web 2.0
Web Sites	Blogs
Britannica Online	Wikipedia
“Screen Scraping” Information	Web Services
Publishing	User Information
Content Management Systems, HTML	Wikis
Desktop Applications	Web Applications
Ofoto (Publish Photos)	Flickr (Share Photos)
Double Click	Google Ad Sense
Directories With Pre Set Categories	Tagging

2.2 Βασικά στοιχεία του Web 2.0

Στο παρακάτω σύννεφο ετικετών φαίνονται κάποια βασικά στοιχεία του Web 2.0 (Εικόνα 5):



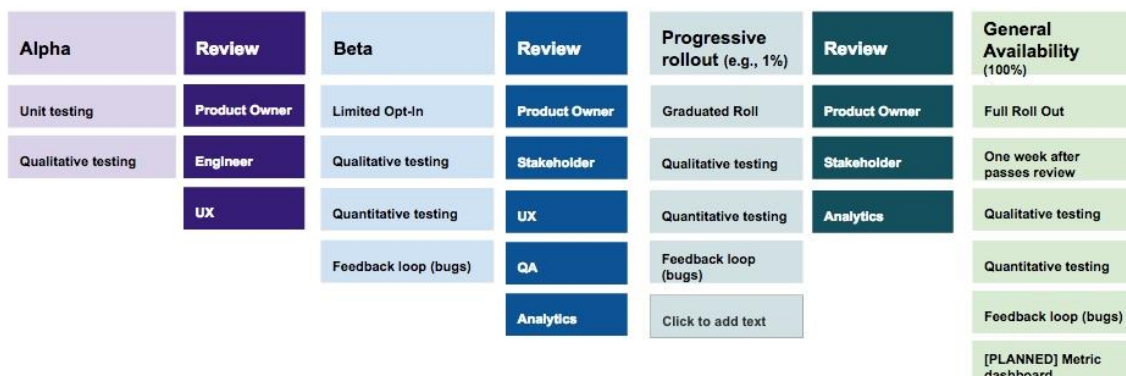
Εικόνα 5 –Σύννεφο ετικετών στο οποίο εμφανίζονται με έναν εύληπτο τρόπο διαφορετικά στοιχεία του Web 2.0 (commons.wikimedia.org, 2007)

Αναλυτικότερα με βάση την απάντηση που δόθηκε από τον Tim O'Reilly (O'Reilly, 2009) τα βασικότερα χαρακτηριστικά του Web 2.0 είναι τα ακόλουθα:

2.2.1 Θετικά χαρακτηριστικά

1. *Το Διαδίκτυο ως πλατφόρμα (Web as a Platform)*: Το Web δεν είναι πια ένα μέρος μόνο για τη διάδοση της πληροφορίας, αλλά και για το διαμοιρασμό της. Οι διαδικτυακές εφαρμογές που “τρέχουν” σήμερα δίνουν τη δυνατότητα στις επιχειρήσεις και τους χρήστες να διαμοιράζονται τις πληροφορίες που επιθυμούν. Αυτό μπορεί να πραγματοποιηθεί είτε μέσω τεχνολογιών όπως το API (Application Programming Interface) για τις επιχειρήσεις, είτε μέσω τεχνολογιών όπως τα κοινωνικά δίκτυα για τους απλούς χρήστες χρησιμοποιώντας διεθνώς γνωστά και “ανοικτά” πρωτόκολλα. Παραδείγματα εταιρειών που χρησιμοποιούν την τεχνολογία του API είναι η Google και η Facebook, οι οποίες είναι παράλληλα και λειτουργοί κοινωνικών δικτύων.
2. *Αξιοποίηση της ομαδικής γνώσης*: Ένα από τα βασικότερα χαρακτηριστικά του Web 2.0 είναι η αύξηση της ροής νέων χρηστών σε μία διαδικτυακή εφαρμογή όσο ο αριθμός των πρώτων αυξάνεται. Αυτό συμβαίνει διότι μέσω της προσθήκης σχολίων, κριτικών και άλλων στοιχείων, προστίθεται επιπλέον αξία κατά τη χρήση της στους επόμενους επισκέπτες. Οι τελευταίοι λοιπόν από απλά καταναλωτές της πληροφορίας αποκτούν τώρα ένα περισσότερο διττό ρόλο αφού εκτός της κατανάλωσης συμβάλλουν και στην παραγωγή νέας πληροφορίας. Τη νέα λοιπόν αυτή κατηγορία καταναλωτών και δημιουργών χαρακτηρίζει ο όρος “prosumers” σύμφωνα με το περιοδικό Forbes (Gunelius, 2010). Παραδείγματα ιστότοπων που απέκτησαν ιδιαίτερα υψηλή αξία λόγω αυτού του φαινομένου είναι η Wikipedia, η Amazon και η Digg.
3. *Μερικός έλεγχος των δεδομένων που παράγουν οι χρήστες*: Ένα ακόμη σημαντικό στοιχείο είναι ο μερικός έλεγχος που κατέχουν οι χρήστες πάνω στα δεδομένα τα οποία οι ίδιοι παράγουν. Όπως αναφέρεται σε διαφορετικούς ιστότοπους του Web 2.0, με εξέχον παράδειγμα το Facebook, οι χρήστες έχουν τη δυνατότητα μερικού ελέγχου στα δεδομένα που ανεβάζουν μέσω των ρυθμίσεων, ειδικά ανάμεσα στους χρήστες, αλλά όχι στον ίδιο βαθμό αναφορικά με τον ίδιο τον server του ιστοτόπου (facebook, 2016).
4. *Αλλαγή του τρόπου παράδοσης του τελικού προϊόντος*: Οι διαδικτυακές εφαρμογές στις περισσότερες περιπτώσεις τρέχουν μέσα από ένα φυλλομετρητή (browser). Αυτό δίνει τη δυνατότητα στο χρήστη σε αντίθεση με παλαιότερες εφαρμογές που απαιτούνταν να αγοράσει τις αναβαθμίσεις του λογισμικού, όπως μέσω των CDs, να κατέχει κάθε στιγμή την τελευταία έκδοση της, αφού η μόνη αλλαγή που απαιτείται από την πλευρά του δημιουργού είναι η αλλαγή των αρχείων σε ένα διακομιστή. Δίνεται συνεπώς η δυνατότητα για την ύπαρξη περισσότερων φάσεων χωρίς αυτό να επιβαρύνει το χρήστη, όπως είναι η *Alpha*, η *Beta*, η *Progressive Rollout* και η *General Availability* (Εικόνα 6):

Product Release Cycle



Εικόνα 6 – Παρουσιάζονται οι διαφορετικές φάσεις που είναι δυνατό να έχει ένα προϊόν στην περίοδο του Web 2.0 (upload.wikimedia, 2014)

6. *Εύκολα διαχειρίσιμα προγραμματιστικά μοντέλα:* Ο προγραμματισμός των εφαρμογών Διαδικτύου βασίζεται στην αποστασιοποίηση μεταξύ του προγραμματισμού του server πάνω στον οποίο τρέχει ο βασικός πυρήνας της εφαρμογής (server side) και του μέρους που εμφανίζεται στον φυλλομετρητή του χρήστη (client side). Με τον τρόπο αυτό είναι ευκολότερο να κατασκευαστούν εφαρμογές που τρέχουν όχι μόνο σε υπολογιστές αλλά σε μία σειρά από διαφορετικές συσκευές όπως κινητά, tablets κλπ.
7. *Εύχρηστες και διαδραστικές διεπαφές του χρήστη με το πρόγραμμα:* Οι διαδικτυακοί ιστότοποι με την πληθώρα τεχνολογιών που χρησιμοποιούν (CSS, AJAX, HTML5, PHP) δεν υστερούν σε σχέση με τις σημερινές εφαρμογές που τρέχουν τοπικά στον υπολογιστή του κάθε χρήστη.

Αρχικά, δίνεται η δυνατότητα ανανέωσης ολόκληρων των σελίδων με χρήση του AJAX, χωρίς να το αντιλαμβάνεται ο χρήστης. Η τεχνολογία αυτή στηρίζεται στη γλώσσα προγραμματισμού JavaScript η οποία εκτελείται στο φυλλομετρητή του χρήστη καθώς και στην τεχνολογία του Μοντέλου Αντικειμένου Εγγράφου (Document Object Model - DOM) η οποία είναι δυνατό να λειτουργεί σε διαφορετικές πλατφόρμες και είναι ανεξάρτητη γλώσσας προγραμματισμού προσφέροντας την αναπαράσταση κάθε μέρους της σελίδας ως ένα αντικείμενο (w3, 2005). Για να είναι δυνατό αυτό, τα δεδομένα τα οποία πηγαίνουν στο διακομιστή καθώς και τα δεδομένα που επιστρέφουν από αυτόν, είναι ανεξάρτητα από την “κατάσταση” της σελίδας που μελετά ο χρήστης. Με απλούστερα λόγια, δεν απαιτείται να γίνεται ανανέωση ολόκληρης της σελίδας όταν πραγματοποιείται κάποια αλλαγή παρά μόνο ενός μέρους της. Αυτή η τεχνική προγραμματισμού ονομάζεται και ως *ασύγχρονος προγραμματισμός*. Το αποτέλεσμα αυτού είναι ακόμη ταχύτερη επικοινωνία καθώς τα στοιχεία εκείνα τα οποία επεξεργάζονται στο πίσω μέρος της εφαρμογής είναι ανεξάρτητα από τη λειτουργία του φυλλομετρητή του χρήστη. Οι δομές που χρησιμοποιεί η Ajax είναι η XML και η JSON, δύο μορφές δομημένων δεδομένων, δηλαδή αυτών που βρίσκονται σε

συγκεκριμένες θέσεις μέσα σε ένα αρχείο όπως αναφέρεται και στον επίσημο ιστότοπο της Google για προγραμματιστές (developers.google, 2017).

Μία ακόμη τεχνολογία που χρησιμοποιείται στους φυλλομετρητές των χρηστών από τις διαδικτυακές εφαρμογές είναι το *Adobe Flash*, που η πιο συχνά χρησιμοποιούμενη δυνατότητά της είναι η μετάδοση δεδομένων βίντεο, ήχου και γενικότερα πολυμέσων σε έναν υπολογιστή ή κινητό (Rouse & McLaughlin, 2012).

Από το 2010 και μετά λόγω των σημαντικών αρνητικών που παρουσιάστηκαν σχετικά με την ασφάλεια της, όπως φαίνεται και από την πολύ μεγάλη σειρά αδυναμιών, με την τελευταία να εμφανίζεται στις 04-12-2017 (cvedetails, 2017) αρκετών ώστε να προκύψει ακόμη και σελίδα η οποία έχει ως στόχο της την εξάλειψη της (occurgyflash, 2017), ξεκίνησε η χρήση της τεχνολογίας της HTML5 με σκοπό την αναπαραγωγή συγκεκριμένων πολυμέσων διαδικτυακά, μειώνοντας σε ένα σημαντικό ποσοστό την αξιοποίηση της Adobe Flash, οδηγώντας παράλληλα μερικούς από τους μεγαλύτερους δημιουργούς φυλλομετρητών στον αποκλεισμό εκτέλεσης της, όπως είναι η Google και η Mozilla στους Google Chrome σύμφωνα με το BBC (2016) και Mozilla Firefox αντίστοιχα όπως αναφέρεται στο επίσημο blog της εταιρείας (Smedberg, 2016). Η HTML5, παρέχει τη δυνατότητα μέσω του video tag, την αναπαραγωγή βίντεο σε ιστότοπους, όπως αναφέρεται και στον ακόλουθο δικτυακό τόπο για προγραμματιστές της Mozilla (2017) " Use the HTML <video> element to embed video content in a document". Ένα ακόμη στοιχείο που αντιπροσωπεύει τις σημερινές διαδικτυακές εφαρμογές είναι η χρήση JavaScript/Ajax πλαισίων (frameworks), τα οποία προσφέρουν μία σειρά από πλεονεκτήματα (Walsh, 2007):

- a. Οι προγραμματιστές, ειδικότερα οι νεότεροι, είναι δυνατό να χρησιμοποιήσουν έτοιμες συναρτήσεις των πλαισίων οι οποίες είναι ελεγμένες από βαθιά γνώστες της γλώσσας ώστε να αποφύγουν λάθη και να αυξήσουν την ταχύτητα ανάπτυξης του προγράμματός τους.
- b. Χρησιμοποιώντας τις συναρτήσεις αυτές απαιτείται να γραφεί λιγότερος κώδικας με αποτέλεσμα να απαιτείται μικρότερος χρόνος συντήρησης του.
- c. Το αποτέλεσμα του προγράμματος είναι γρήγορο λόγω της σωστότερης χρήσης των δυνατοτήτων της γλώσσας.
- d. Η εύρεση της συνάρτησης που αναζητά ο προγραμματιστής είναι ευκολότερη λόγω της καλύτερης ονοματολογίας. Παρακάτω φαίνεται ένα παράδειγμα χρήσης μίας συνάρτησης της καθιερωμένης βιβλιοθήκης της JavaScript και του framework MooTools (2017), όπου διακρίνεται φανερά η ευκολία γραφής με τον δεύτερο τρόπο (Εικόνα 7):

```
//standard JavaScript
document.getElementById('mydiv').style.color = '#f00'; // camel-case the style!

//mootools JavaScript
$('mydiv').setStyle('color', '#foo');
```

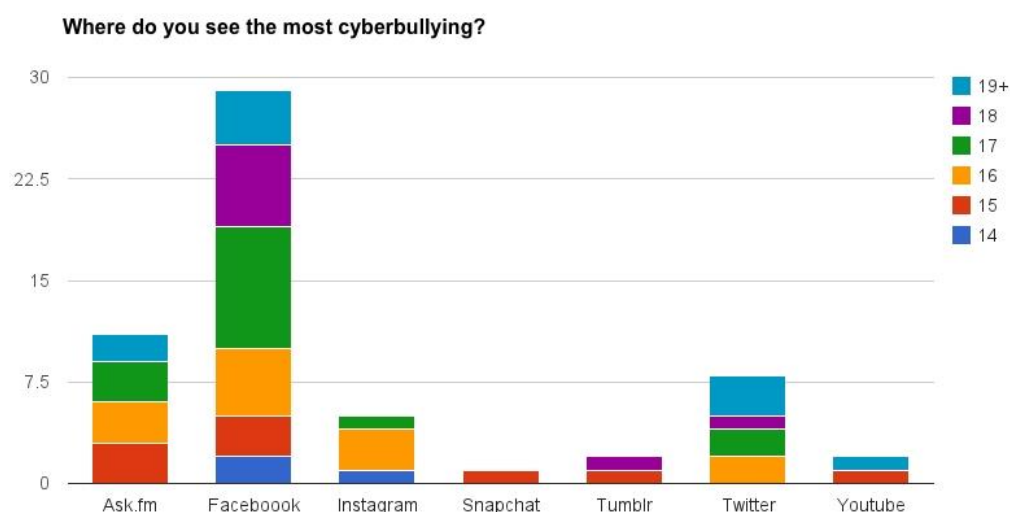
Εικόνα 7 – Σύγκριση γραφής κώδικα JavaScript χωρίς τη χρήση Framework και με τη χρήση του MooTools (Walsh, 2007)

Τέλος, εκτός των τεχνολογιών της πλευράς του διακομιστή (server side) όπου οι γλώσσες που χρησιμοποιούνται είναι αντίστοιχες με αυτές που χρησιμοποιούνταν και παλαιότερα όπως είναι η PHP και η Perl χρησιμοποιείται και η CSS, η οποία αξιοποιείται για να προσδώσει ένα συγκεκριμένο ύφος στο HTML (w3, 2017). Μερικές από τις λειτουργίες της είναι η αλλαγή του μεγέθους ενός κειμένου και η στοίχιση του ίδιου ή μίας εικόνας.

8. *Αλλαγή στη θέση ισχύος ανάμεσα στους πωλητές των προϊόντων ή υπηρεσιών και στους απλούς χρήστες / αγοραστές:* Σύμφωνα με τους Efthymios Constantinides και Stefan J. Fountain (2008) ο βασικότερος λόγος για αυτό είναι η πρόσβαση των αγοραστών σε μία πληθώρα πληροφοριών που δεν είχαν προηγουμένως σχετικά με το καλύτερο προϊόν καθώς και μεγάλο αριθμό επιλογών στην άκρη του χεριού τους (*"The main reason for this is that today's online consumer has access to previously unknown reservoir of information and knowledge as well as unlimited choice available at the click of the computer mouse."*).

2.2.2 Αρνητικά Χαρακτηριστικά

1. *Μείωση της ποιότητας της πληροφορίας λόγω της αύξησης της ανωνυμίας:* Οι χρήστες έχοντας τη δυνατότητα να συμβάλλουν στη δημιουργία νέας πληροφορίας μέσω ιστοτόπων που παρέχουν αντίστοιχη λειτουργικότητα σε συγκεκριμένες περιοχές τους, όπως σε αυτή των σχολίων, το πράττουν χωρίς πολλές φορές να έχουν μελετήσει επαρκώς ένα θέμα όπως θα συνέβαινε αν το περιεχόμενο είχε αναρτηθεί από το δημιουργό της σελίδας. Το φαινόμενο αυτό εντείνεται περαιτέρω λόγω της ύπαρξης ανώνυμων λογαριασμών ή λογαριασμών με ψευδή στοιχεία.
2. *Η ανωνυμία των χρηστών στο Διαδίκτυο καθώς και η ελευθερία σχολιασμού δίνει τη δυνατότητα δημιουργίας μίας αρνητικής πτυχής του:* Όπως αναφέρθηκε παραπάνω, σε μία πληθώρα ιστοτόπων οι χρήστες μπορούν να προσθέτουν σχόλια καθώς και περιεχόμενο ακόμη και σε ανώνυμη μορφή ή με ψευδή στοιχεία. Εκτός της μείωσης της ποιότητας του περιεχομένου που είναι δυνατό να προκύψει από αυτό το φαινόμενο, πολλά ακόμη μπορεί να εμφανιστούν με ακόμη μεγαλύτερες συνέπειες όπως του "spamming", "trolling", συκοφαντικής δυσφήμισης τρίτων ατόμων καθώς και εκφοβισμού τους. Όπως αναφέρεται σε ιστοτόπους όπως (nobullying, 2017) μεγάλο ποσοστό των ατόμων που χρησιμοποιούν μέσα κοινωνικής δικτύωσης αντιμετωπίζουν πρόβλημα εκφοβισμού. Το πρόβλημα αυτό εμφανίζει τις πραγματικές του διαστάσεις αν κάποιος αναλογιστεί το ποσοστό των ατόμων που χρησιμοποιούν την κοινωνική δικτύωση. Έρευνες όπως η ακόλουθη (Lenhart, 2015) αποδεικνύουν ότι έως και το 92% των νέων Αμερικανών χρησιμοποιούν τον παραπάνω τρόπο επικοινωνίας με το παρακάτω διάγραμμα να εμφανίζει στατιστικά δεδομένα από διαφορετικές ηλικίες ατόμων που έχουν υποστεί εκφοβισμό (Εικόνα 8):



Based on answers from 64 survey respondents, this chart shows on which social media sites people saw the most bullying.

Εικόνα 8 – Σε ποια μέσα κοινωνικής δικτύωσης εμφανίζεται περισσότερο το φαινόμενο του διαδικτυακού εκφοβισμού (newamericamedia, 2013)

Σε αυτό το σημείο κρίνεται σημαντικό να αναφερθούν κάποιες από τις ενέργειες που μπορούν να χαρακτηριστούν ως “ψηφιακός εκφοβισμός”:

- Τοποθέτηση αρνητικών σχολίων σε φωτογραφίες ή κείμενο.
- Τοποθέτηση βίντεο ή εικόνων που έχουν ως σκοπό να περιγελάσουν ένα πρόσωπο.
- Χρήση διαδικτυακών πληροφοριών για ένα άτομο με σκοπό την επίμονη παρακολούθησή του (stalking).
- Παραβίαση συγκεκριμένων συστημάτων ασφαλείας με σκοπό το ανέβασμα περιεχομένου ή κειμένου έτσι ώστε να φανεί σε τρίτους ότι έγινε από τον πραγματικό κάτοχο του λογαριασμού.

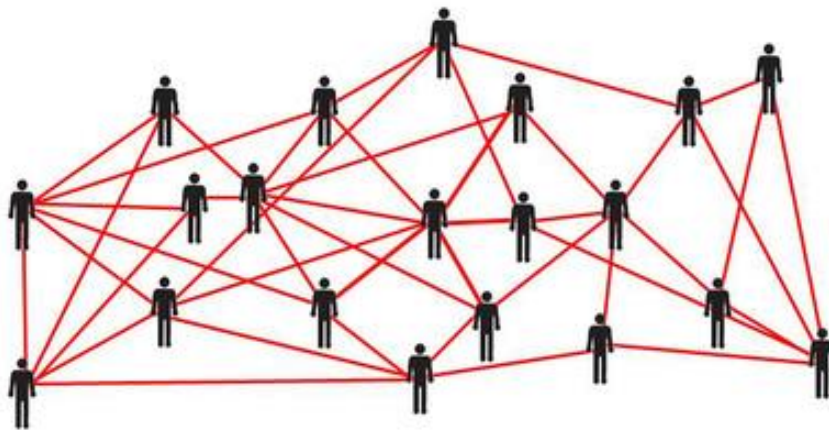
2.3 Κοινωνική Δικτύωση (Social Networking)

Σύμφωνα με τον B. J. Gurta ο άνθρωπος είναι ένα κοινωνικό ζώον. Χωρίς την κοινωνία δεν είναι τίποτε παρά ένα ακόμη ζώον. Παρόλα αυτά πολλοί θεωρούν τον εαυτό τους ‘αυτοδημιούργητο’ (quotes, 2017). Η έννοια της κοινωνίας όπως τέθηκε από τον August Comte, ο οποίος αναφέρεται και ως ο πατέρας της Κοινωνιολογίας, είναι ότι η κοινωνία είναι ένας οργανισμός ο οποίος διακατέχεται από μία αρμονία δομής και λειτουργίας (sociologyguide, 2017). Την ανάγκη λοιπόν του ατόμου να ανήκει σε μία κοινωνία έρχεται να καλύψει μέσω της σύγχρονης τεχνολογίας η Κοινωνική Δικτύωση, η οποία ορίζεται ως η πρακτική της επέκτασης των επαφών ενός ατόμου σε κοινωνικό ή επαγγελματικό τομέα δημιουργώντας διασυνδέσεις με νέα άτομα (Rouse, 2016). Ανά τα έτη έχουν χρησιμοποιηθεί διαφορετικοί τεχνολογικοί τρόποι για την ικανοποίηση της ανάγκης αυτής του ατόμου για επικοινωνία ξεκινώντας από τα ταχυδρομικά περιστήρια και καταλήγοντας στο ταχυδρομείο, στις εφημερίδες και στο ραδιόφωνο. Στο Web 2.0 η ανάγκη αυτή ικανοποιείται με τη χρήση του διαδικτύου και των διαδικτυακών υπηρεσιών (web services). Ένας ορισμός λοιπόν που μπορεί να δοθεί σχετικά με τη Διαδικτυακή Κοινωνική Δικτύωση είναι ότι πρόκειται για υπηρεσίες διαδικτύου όπου ο κάθε χρήστης (1) μπορεί να κατασκευάσει ένα δημόσιο ή ημί-δημόσιο προφίλ

μέσα σε ένα οριοθετημένο σύστημα (2) να διαμορφώσει μία ομάδα από άλλους χρήστες με τους οποίους θα μοιράζεται ένας είδος "σύνδεσης" και (3) να δει και να "διασχίσει" τη λίστα από τις δικές τους συνδέσεις (Boyd & Ellison, 2007).

2.4 Κοινωνικά Δίκτυα (Social Networks)

Στη σημερινή πραγματικότητα, το άκουσμα της ορολογίας *κοινωνικά δίκτυα* συνδέεται με γνωστές σε όλους διαδικτυακές εφαρμογές όπως είναι το Facebook ή το Twitter. Όμως τα δίκτυα αυτά στα οποία πραγματοποιούνται μεταξύ άλλων κοινωνικές επαφές μεταξύ ατόμων, προϋπήρχαν από σημαντικά παλαιότερες περιόδους και έχουν μελετηθεί επαρκώς από επιστήμονες διαφόρων ειδικοτήτων, ειδικότερα της Κοινωνιολογίας (Becker, 1974; Martínez, et al., 2003; Brock & Durlauf, 2001). Κατά συνέπεια υπάρχουν πολλοί και διαφορετικοί ορισμοί για αυτά, όπως ότι πρόκειται για μία κοινωνική δομή από κόμβους οι οποίοι συνδέονται με διαφορετικού επιπέδου και σημαντικότητας συνδέσμους από απλά φιλικούς έως και οικογενειακούς. Ένα παράδειγμα σύνδεσης διαφορετικών οντοτήτων φαίνεται στο παρακάτω γράφημα (Εικόνα 9):



Εικόνα 9 – Γράφημα που παριστάνει τη σύνδεση μεταξύ διαφορετικών οντοτήτων σε ένα κοινωνικό δίκτυο (andywhiteanthropology, 2012)

Ένας ακόμη ορισμός δοσμένος από τους Wasserman και Faust (1994) είναι ότι η οπτική του Κοινωνικού Δικτύου αφορά ένα σετ από μεθόδους για την ανάλυση και τη δομή κοινωνικών οντοτήτων καθώς και μία ομάδα από θεωρίες που να επεξηγούν τα πρότυπα που εντοπίζονται σε αυτές τις δομές.

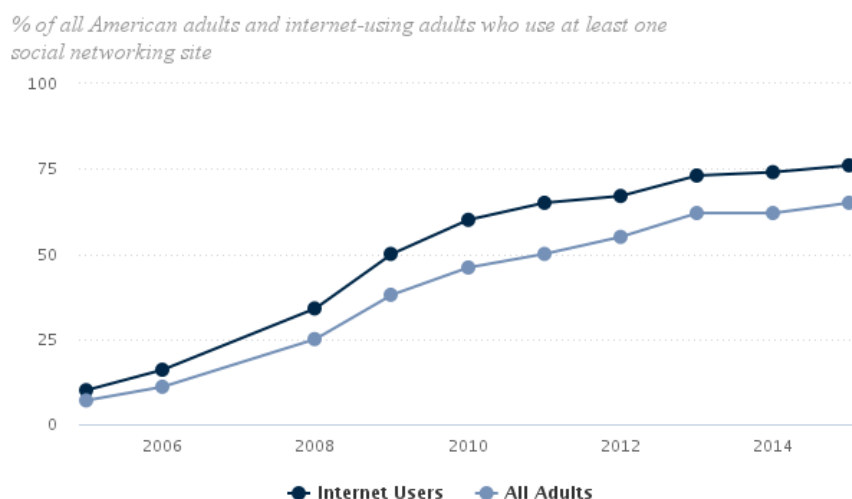
2.4.1 Βασικά χαρακτηριστικά κοινωνικών δικτύων – ομάδων

1. Ένα κοινωνικό δίκτυο πρέπει να αποτελείται από τουλάχιστον 2 άτομα. Ο αριθμός των ατόμων μπορεί να διαφέρει κάθε φορά και κάθε ένα από αυτά χαρακτηρίζεται ως μέλος του κοινωνικού δικτύου – ομάδας (Ogburn & Nimkoff, 2011).
2. Μεταξύ των μελών υπάρχουν αμοιβαίες σχέσεις χωρίς τις οποίες δεν είναι δυνατό να δημιουργηθούν τα κοινωνικά δίκτυα.
3. Σε αρκετές περιπτώσεις υπάρχουν κοινοί στόχοι, σκοποί και ιδανικά μεταξύ των ατόμων που σχηματίζουν μία κοινωνική ομάδα. Τότε ο σχηματισμός του δικτύου οφείλεται στην επίτευξη των παραπάνω στόχων και τα προσωπικά συμφέροντα παραγκωνίζονται για την επίτευξη αυτών της ομάδας (Hunt & Chester L., 1968).

4. Μεταξύ των μελών υπάρχει πάντα ένα αίσθημα ενότητας και ένα δεσμός αλληλεγγύης. Αυτά δημιουργούν ένα αίσθημα πιστότητας και συμπόνιας μεταξύ των μελών της ομάδας, χωρίζοντας τα άτομα της από τους υπόλοιπους ανθρώπους που δεν ανήκουν σε αυτή.
5. Μεταξύ των ατόμων του δικτύου υπάρχουν κάποιες κανόνες που κάθε μέλος υποχρεούνται να ακολουθεί. Με τη χρήση τους, κάθε κόμβος του κοινωνικού δικτύου γνωρίζει ποια πρέπει να είναι η πρόβουσα συμπεριφορά του καθώς και ποια θα είναι η “τιμωρία” του σε αντίθετη περίπτωση.
6. Λόγω του παραπάνω χαρακτηριστικού, τα άτομα αποκτούν κοινές συμπεριφορές, πράγμα που βοηθά περαιτέρω στην ενότητά τους.
7. Τα δίκτυα που δημιουργούνται μπορεί να είναι προσωρινά ή μόνιμα. Ένα παράδειγμα μόνιμου δικτύου είναι αυτό της οικογένειας και ενός προσωρινού ο όχλος.

2.5 Μέσα Κοινωνικής Δικτύωσης

Τα Μέσα Κοινωνικής Δικτύωσης στη σημερινή πραγματικότητα είναι ποικίλα με μερικά σημαντικά και εξέχοντα παραδείγματα να είναι η Wikipedia, το Facebook και το Twitter. Η χρήση τους τα τελευταία χρόνια έχει εκτοξευθεί όπως φαίνεται και στο παρακάτω γράφημα (Εικόνα 10):



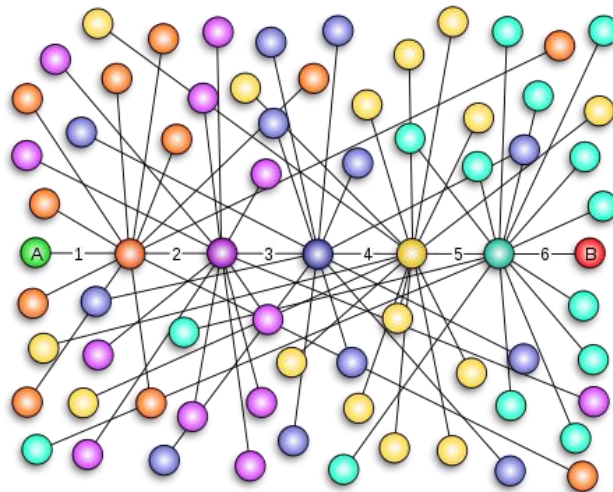
Εικόνα 10 – Σύγκριση του αριθμού των ενηλίκων που χρησιμοποιούν τουλάχιστον ένα μέσο κοινωνικής δικτύωσης χωρίς να αξιοποιούν το υπόλοιπο διαδίκτυο έναντι αυτών που επισκέπτονται και άλλους ιστότοπους (pewinternet, 2015)

Η ψηφιακή αυτή επανάσταση έφερε σημαντικές αλλαγές, με μία από αυτές να είναι η μεταφορά των δικτύων ανθρώπων, αλλάζοντας τη δομή που μελετούσαν ως τώρα οι Κοινωνιολόγοι σε μία νέα βάση, αυτή των διαδικτυακών κοινωνικών δικτύων. Ο όρος *Μέσα Κοινωνικής Δικτύωσης* λοιπόν (ή αλλιώς *Social Media*) αναφέρεται στα μέσα αλληλεπίδρασης ομάδων ανθρώπων μέσω διαδικτυακών κοινοτήτων. Τα μέσα αυτά είναι δυνατό να εμφανίζονται σε διαφορετικές μορφές, όπως ένα ιστολόγιο (blog), ιστοσελίδες σε μορφή χρονοδιαγραμμάτων ή φόρουμ. Τα μέσα αυτά οικοδομούνται πάνω στα ιδεολογικά και τεχνολογικά θεμέλια του Web 2.0 κι επιτρέπουν τη δημιουργία και την ανταλλαγή περιεχομένου προερχόμενου από χρήστες (Karlan & Haenlein, 2010). Η ανταλλαγή του περιεχομένου αυτού σύμφωνα με το πείραμα του Milgram, το οποίο πραγματοποιήθηκε το 1969 από

τον γνωστό ψυχολόγο (Traver & Milgram, 1969), απέδειξε ότι είναι δυνατό να συσχετιστούν άνθρωποι φαινομενικά άγνωστοι μεταξύ τους ακολουθώντας μία “αλυσίδα” ατόμων εξαιρετικά μικρή σε μήκος. Αναλυτικότερα η δομή του πειράματος έχει ως εξής:

1. Ο Milgram έδωσε σε μία σειρά από πρόσωπα τα οποία κατοικούσαν στην Όμαχα στην περιοχή της Νεμπράσκα και στη Γουισσίτα στην περιοχή του Κάνσας μία σειρά από γράμματα τα οποία είχαν ως τελικό προορισμό τη Βοστώνη στην περιοχή της Μασαχουσέτης. Η περιοχή αυτή επιλέχτηκε ως τελικός προορισμός λόγω της μεγάλης απόστασης που θεωρούνταν πώς είχε από το σημείο έναρξης την εποχή πραγματοποίησης του πειράματος.
2. Σε κάθε άτομο στο οποίο δόθηκε ένα γράμμα, του ανατέθηκε στη συνέχεια η αποστολή του σε ένα σύνδεσμο που βρισκόταν στην περιοχή της Βοστόνης.
3. Αν το άτομο ήξερε προσωπικά τον παραλήπτη τότε έπρεπε να στείλει το γράμμα απευθείας σε αυτόν.
4. Αντίθετα, αν το άτομο προορισμού δεν του ήταν γνωστό, τότε έπρεπε να προσπαθήσει να στείλει το γράμμα σε κάποιον άλλο που να γνώριζε προσωπικά και πίστευε ότι είναι πιθανό να γνωρίζει τον παραλήπτη, αφού πρώτα υπέγραφε το όνομά του πάνω στο γράμμα.
5. Οι επιστήμονες παρατηρώντας στη συνέχεια ποια γράμματα έφτασαν καθώς και τον αριθμό των υπογραφών πάνω στα γράμματα αυτά μπορούσαν να παράξουν τα αποτελέσματα.

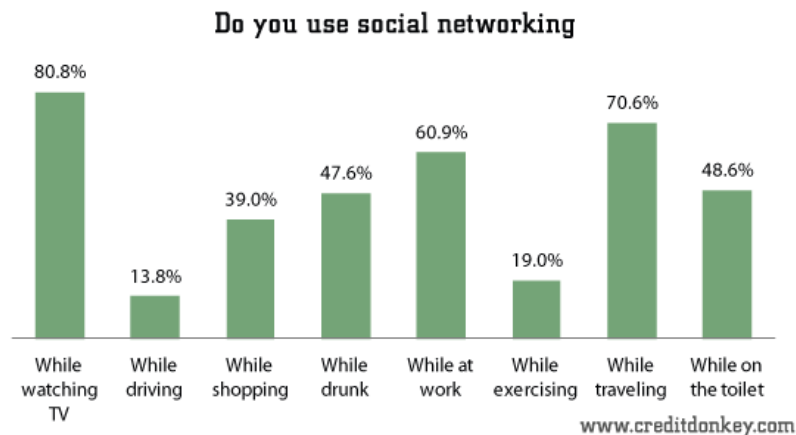
Τελικώς από τα γράμματα εκείνα που έφτασαν, καθώς υπήρχαν περιπτώσεις όπου ακόμη και ένας αριθμός της τάξης των 232 από τα 296 δεν έφτασαν καθώς οι αποστολείς αρνούταν να τα αποστείλουν (Traver & Milgram, 1969), αποδείχτηκε ότι ο μέσος αριθμός των ενδιάμεσων κόμβων ήταν 6 όπως προκύπτει και από τον ορισμό του “six degrees of separation” που προέκυψε και παριστάνεται στο παρακάτω γράφημα (Εικόνα 11):



Εικόνα 11 – Γραφική αναπαράσταση του “six degrees of separation” (wikipedia, 2010)

Η σημαντικότητα του παραπάνω πειράματος είναι εξαιρετικά μεγάλη καθώς είναι ο προπομπός για την ανάλυση των διαδικτυακών κοινωνικών δικτύων που ακολούθησαν από επιστήμονες όπως ο John Scott (1988; 2012) και οι David Knoke, Song Yang (2008) στο βιβλίο τους με τίτλο *Social Network Analysis*.

Ένα ακόμη ιδιαίτερο στοιχείο των κοινωνικών δικτύων, είναι τα μέρη και οι καταστάσεις που οι χρήστες τους τα χρησιμοποιούν σήμερα όπως φαίνεται στη συνέχεια (Εικόνα 12):



Εικόνα 12 – Γραφική απεικόνιση των διαφορετικών στιγμών που οι χρήστες των μέσων κοινωνικής δικτύωσης τα αξιοποιούν (creditdonkey, 2013)

Φυσικά, τα νούμερα αυτά μπορεί να μην εξέπλητταν έναν αναγνώστη βλέποντας ότι υπάρχουν ακόμη και όροι που εννοούν τη χρήση των διαδικτυακών κοινοτήτων σε κάποιες από τις παραπάνω καταστάσεις του διαγράμματος σε ιστοσελίδες όπως το *Urban Dictionary*, το οποίο περιλαμβάνει εκφράσεις με παράδειγμα το “Dweet” που σημαίνει τη χρήση του Twitter υπό την επήρεια αλκοόλ (urbandictionary, 2006). Από όλα τα μέσα κοινωνικής δικτύωσης το Facebook κατέχει τη μερίδα του λέοντος με 1,860,000,000 μηνιαίους χρήστες με το Instagram να ακολουθεί με 600,000,000 μηνιαίους χρήστες (Kallas, 2017). Από τα δημοφιλέστερα μέσα κοινωνικής δικτύωσης αυτό με το οποίο οι χρήστες είναι περισσότερο εξοικειωμένοι είναι το Facebook με ποσοστό 90,9% και το Twitter με ποσοστό 43,9% (creditdonkey, 2013). Στην Ελλάδα τα μέσα κοινωνικής δικτύωσης περνούν μία αντίστοιχη περίοδο άνθισης όπως φαίνεται από την παρακάτω εικόνα που εκδόθηκε στο φύλλο της εφημερίδας ΚΑΘΗΜΕΡΙΝΗ (Εικόνα 13):

Η κοινωνική δικτύωση σε αριθμούς

80

λεπτά την ημέρα περνούν στα social media οι Έλληνες

1 στους 2

Έλληνες διαθέτει λογαριασμό σε μέσο κοινωνικής δικτύωσης

79% αύξηση των λογαριασμών στο youtube (634.050 λογαριασμοί)

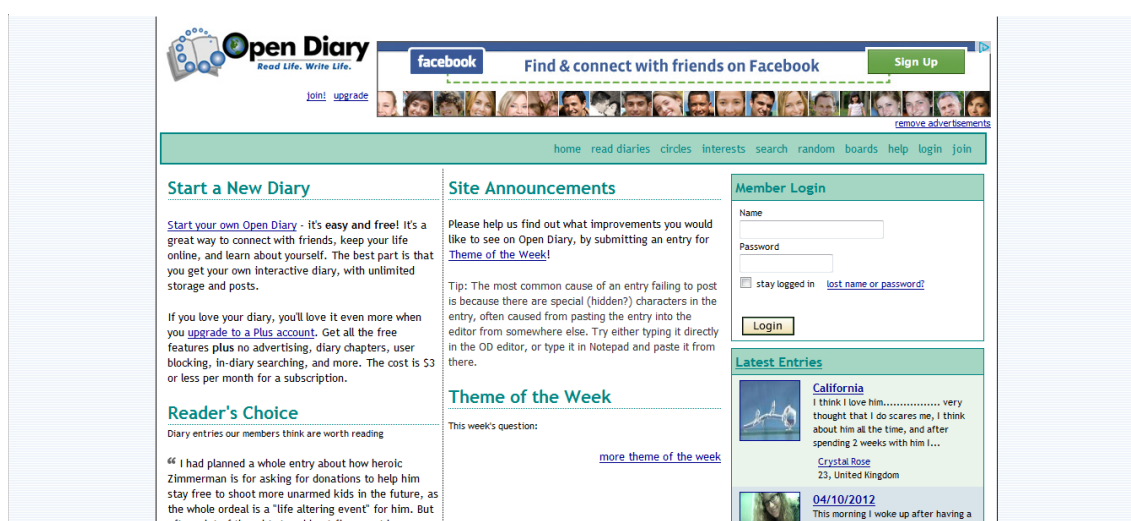
49% αύξηση των λογαριασμών στο twitter (509.448 λογαριασμοί)

20% αύξηση των λογαριασμών στο facebook (6,7 εκατ. λογαριασμοί)

Εικόνα 13 – Ποσοστό των Ελλήνων που χρησιμοποιούν τα Μέσα Κοινωνικής Δικτύωσης (kathimerini, 2015)

2.5.1 Ιστορική Εξέλιξη

Τα μέσα κοινωνικής δικτύωσης ξεκίνησαν αρκετά νωρίς. Χωρίς να έχουν τη μορφή που παρουσιάζουν σήμερα, μία πρώιμη μορφή τους εμφανίστηκε μέσω της AOL (America Online) (digitaltrends, 2016). Μέσω της υπηρεσίας αυτής, την εποχή που το Internet βρισκόταν ακόμη στην πρώιμη εποχή του (συνδέσεις τύπου Dial Up), οι χρήστες είχαν τη δυνατότητα να ψάξουν ακόμη και μέλη που ανήκαν σε συγκεκριμένες κοινότητες που οι ίδιοι είχαν δημιουργήσει, χαρακτηριστικό πρωτοπόρο για την περίοδο του. Στη συνέχεια, δημιουργήθηκε το πρώτο social media το οποίο παρουσίαζε σημαντικές ομοιότητες με αυτά που χρησιμοποιεί το μεγαλύτερο μέρος του πληθυσμού σήμερα. Το όνομά του *Classmates.com* και έχει ως στόχο τη σύνδεση μεταξύ παλαιών συμμαθητών που δεν έχουν ειπωθεί χρόνια. Ξεκίνησε τη λειτουργία του το 1995 και σήμερα περιλαμβάνει περισσότερους από 70 εκατομμύρια χρήστες σύμφωνα με την επίσημη ιστοσελίδα του ιστοτόπου (peopleconnect, 2017). Σε 2 χρόνια από τη δημιουργία του *Classmates.com*, το 1997, ξεκίνησε τη λειτουργία ένας ακόμη ιστότοπος κοινωνικής δικτύωσης με το όνομα *Open Diary*, από τους Bruce και Susan Abelson. Τερμάτισε παρόλα αυτά τη λειτουργία του στις 7 Φεβρουαρίου 2014. Ο στόχος του ιστοτόπου αυτού ήταν να φέρει πιο κοντά ανθρώπους που ήθελαν να γράψουν διαδικτυακά το ημερολόγιό τους καθώς και να σχολιάσουν στο ημερολόγιο άλλων χρηστών. Μία εικόνα του διαδικτυακού αυτού χώρου από την περίοδο λειτουργίας του είναι η παρακάτω (Εικόνα 14):



Εικόνα 14 – Απεικόνιση του ιστοτόπου *Open Diary* κατά την περίοδο λειτουργίας του (archiveteam, 2014)

Στη συνέχεια το 2004 ξεκίνησε η λειτουργία του Facebook, όπως αναφέρεται στην εφημερίδα *TheGuardian* (2007), καθώς και του Twitter το 2006, όπως αναφέρεται στην επίσημη σελίδα του ιστοτόπου (blog.twitter, 2012). Η πιο πρόσφατη προσθήκη στον τομέα των διαδικτυακών κοινοτήτων είναι το *Second Life*, το οποίο ξεκίνησε τη λειτουργία του το 2003 (lindenlab, 2013). Πρόκειται για μία εφαρμογή εικονικού κόσμου, πάνω στην οποία παρά το λίγο χρόνο ύπαρξής της, η ακαδημαϊκή κοινότητα έχει δείξει μεγάλο ενδιαφέρον, πραγματοποιώντας μία σειρά από έρευνες όπως η αλλαγή στη συμπεριφορά των ατόμων στην πραγματική τους ζωή με βάση τις αλλαγές που πραγματοποιούνται στον εικονικό τους χαρακτήρα (Yee, 2007). Παρακάτω φαίνονται κάποια σύντομα στοιχεία για τον εικονικό αυτό κόσμο καθώς και κάποιες συσχετίσεις του με τον δικό μας:



Εικόνα 15 – Εικόνα που παρουσιάζει στοιχεία χρήσης του μέσου κοινωνικής δικτύωσης τελευταίας γενιάς *Second Life* (lindenlab, 2013)

2.5.2 Αποσαφήνιση του όρου Μέσα Κοινωνικής Δικτύωσης

Αν και σε ένα ποσοστό έχει πραγματοποιηθεί μία αποσαφήνιση του όρου των Μέσων Κοινωνικής Δικτύωσης (ή όπως αναφέρονται συχνότερα Social Media) στο παρόν κείμενο, θεωρείται σημαντικό να δοθούν κάποιιοι από τους σημαντικότερους ορισμούς τους, λόγω της δυσκολίας που παρουσιάζει η αποσαφήνιση τους, με ένα σημαντικό παράγοντα του φαινομένου αυτού να είναι ο μεγάλος αριθμός των διαφορετικών μέσων που έχουν δημιουργηθεί ανά τα έτη και είναι δυνατό να καταταχτούν στην κατηγορία αυτή (Obar & Wildman, 2015). Όπως αναφέρεται στον ιστότοπο του *Merriam-Webster* (2017) πρόκειται για ένα δίκτυο ατόμων (όπως είναι οι φίλοι, απλοί γνωστοί και συνεργάτες) οι οποίοι συνδέονται από διαπροσωπικές σχέσεις. Ένας ακόμη ορισμός δίνεται από το *Cambridge Dictionary* (2017) το οποίο ορίζει τα μέσα κοινωνικής δικτύωσης ως τη χρήση ιστότοπων ή άλλων διαδικτυακών υπηρεσιών με σκοπό την επικοινωνία με άλλους ανθρώπους και την ανάπτυξη διαπροσωπικών σχέσεων. Τέλος, μία ακόμη περίπτωση ορισμού που παρουσιάζει ενδιαφέρον είναι των (Karlan & Haenlein, 2010) στο άρθρο τους όπου αναφέρονται τα κοινωνικά δίκτυα ως ένα σύνολο από διαδικτυακές εφαρμογές που βασιζόμενα στα ιδεολογικά και τεχνολογικά θεμέλια του Web 2.0 επιτρέπουν την δημιουργία και ανταλλαγή ή σχολιασμό περιεχομένου δημιουργημένου από τους χρήστες.

2.5.3 Βασικά χαρακτηριστικά των Μέσων Κοινωνικής Δικτύωσης

Τα βασικότερα χαρακτηριστικά των μέσων κοινωνικής σύμφωνα με (Obar & Wildman, 2015) είναι τα ακόλουθα:

1. *Οι υπηρεσίες των κοινωνικών δικτύων είναι διαδικτυακές εφαρμογές που ανήκουν στην κατηγορία του Web 2.0.*
2. *Το περιεχόμενο που παράγεται από τους χρήστες είναι το σπουδαιότερο “συστατικό” των κοινωνικών δικτύων: Αν το Web 2.0 είναι η ιδεολογία πάνω στην οποία χτίζεται όλη η δομή των ιστότοπων κοινωνικής δικτύωσης, τότε το περιεχόμενο που προσθέτουν οι χρήστες είναι η κινητήριος δύναμή τους. Κάθε ένα από τα like που κάνει ένας χρήστης στο Facebook, κάθε ένα βίντεο που μεταφορτώνεται στο YouTube και κάθε ένα Tweet που πραγματοποιείται στο Twitter δίνει δύναμη στα site αυτά να συνεχίσουν τη λειτουργία τους..*
3. *Κάθε άτομο καθώς και ομάδα που θέλει να συμμετάσχει σε ένα διαδικτυακό κοινωνικό δίκτυο οφείλει να δημιουργήσει λογαριασμό: Αυτό συμβαίνει γιατί η πλειονότητα των ιστότοπων αυτής της μορφής, για να είναι δυνατό να προσφέρουν τις υπηρεσίες τους στους χρήστες απαιτούν αυτοί πρώτα να έχουν αυθεντικοποιηθεί προσθέτοντας στοιχεία όπως είναι το όνομα και το επώνυμο τους. Αυτό συμβαίνει ακόμη και σε δίκτυα όπως είναι το Yik Yak, παρόλο που πολλές φορές αναφέρεται ως ανώνυμο, αφού παίρνει πληροφορίες όπως είναι η θέση του κινητού του χρήστη όπως το αναφέρει και στο Privacy Policy του (yikyak, 2017) .*
4. *Τα μέσα κοινωνικής δικτύωσης διευκολύνουν τη δημιουργία δικτύων στον διαδικτυακό χώρο με την “ένωση” του προφίλ ενός χρήστη με αυτό άλλων ατόμων ή ομάδων: Ανάλογα τον ιστότοπο, προσφέρεται η δυνατότητα ο χρήστης να δει άτομα με τα οποία μπορεί να “συνδεθεί”. Στο Facebook ονομάζονται “φίλοι”, στο Instagram και στο Twitter ονομάζονται “οπαδοί” (followers) ενώ στο LinkedIn ονομάζονται “συνδέσεις”. Τις διαφορετικού τύπου συνδέσεις, χρησιμοποιούν σε διαφορετικούς ιστότοπους εφαρμογές όπως παιχνίδια που παραδοσιακά δεν χρησιμοποιούσαν κάτι παρόμοιο, επιτυγχάνοντας μία εξελιγμένη συλλογή από αλληλεπιδράσεις ανάμεσα στους χρήστες*
5. *Υποστηρίζουν διαφορετικές μορφές περιεχομένου όπως βίντεο, εικόνες, φωτογραφίες χρηστών, μικρές ή μεγαλύτερες μονάδες κειμένου κλπ: Πολλά από αυτά, περιέχουν περισσότερες της μίας παραπάνω κατηγορίας περιεχομένου καθώς και τη δυνατότητα αλληλεπίδρασης μεταξύ διαφορετικών πλατφορμών με τη χρήση τεχνολογιών όπως οι τροφοδοσίες (feeds).*
6. *Δίνεται η δυνατότητα στον κάθε χρήστη να εμπλακεί λιγότερο ή περισσότερο: Στο περιεχόμενο το οποίο προσθέτει ο ίδιος ή διαφορετικές οντότητες, δίνεται η δυνατότητα διάδρασής του με αυτό, καθώς και η εμπλοκή του αυτή να γίνεται σε πραγματικό χρόνο ή ασύγχρονα.*
7. *Ο κάθε χρήστης έχει τη δική του μοναδική Διαδικτυακή διεύθυνση. Σε αυτή μπορεί να ανεβάζει το περιεχόμενο που επιθυμεί εφόσον βρίσκεται μέσα στο όριο χώρου που του προσφέρει η εκάστοτε υπηρεσία.*
8. *Υποστηρίζει μεταφόρτωση περιεχομένου σε πραγματικό χρόνο. Η τελευταία μεταφόρτωση εμφανίζεται πρώτη ώστε να ανανεώνεται το προφίλ του χρήστη.*

9. Στις φορτώσεις περιεχομένου στον ιστότοπο υπάρχουν χρονικές σημάσεις ώστε να είναι εύκολο ο εκάστοτε χρήστης να παρακολουθήσει το προφίλ κάποιου τρίτου.

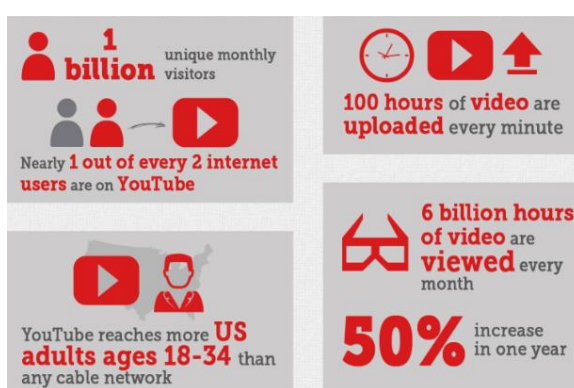
2.5.4 Κατηγοριοποίηση των Μέσων Κοινωνικής Δικτύωσης

Με βάση τους Karlan & Heinlein (2010) τα κοινωνικά δίκτυα είναι δυνατό να χωριστούν στις παρακάτω κατηγορίες:

- 1) *Συνεργατικά έργα*: Τα έργα αυτής της κατηγορίας αφορούν τη δημιουργία περιεχομένου από διαφορετικά άτομα και με αυτή την ιδιότητα κατά νου δημιουργούν την περισσότερο δημοκρατική από τις κατηγορίες του περιεχομένου που έχει κατασκευαστεί από τους τελικούς χρήστες, αφού ο καθένας μπορεί να προσθέσει και να αφαιρέσει περιεχόμενο άλλων ατόμων με σκοπό τη δημιουργία ενός ακόμη καλύτερου αποτελέσματος. Δυο βασικές υποκατηγορίες των συνεργατικών έργων είναι τα wikis και τα social bookmarking sites. Η πρώτη αφορά τη δημιουργία τελικού κειμένου όπως είναι η Wikipedia και η δεύτερη την προσθήκη, σχολιασμό, επεξεργασία και διαμοιρασμό διαδικτυακών συνδέσμων, σύμφωνα με τους Michael G. Noll & Christoph Meinel (2007) και Thomas Aichner, Frank Jacob (2015). Η Wikipedia (wikipedia, 2017), που ανήκει στην πρώτη υποκατηγορία περιλαμβάνει περιεχόμενο σε 230 γλώσσες, ενώ το Delicious, το οποίο ανήκει στη δεύτερη (del.icio, 2017) περιλαμβάνει περισσότερους από 5.3 εκατομμύρια χρήστες και 180 εκατομμύρια σελιδοθετημένους ιστότοπους.
- 2) *Ιστολόγια*: Το ιστολόγιο, γνωστότερο ευρέως ως “blog”, το οποίο είναι μία συντόμευση της λέξης “weblog” (rebeccablood, 2000), είναι ένα προσωπικό διαδικτυακό περιοδικό που αναβαθμίζει ανά τακτά χρονικά διαστήματα το περιεχόμενό του και διατίθεται για ανάγνωση από το ευρύ κοινό (Rouse, 2007). Το βασικό του χαρακτηριστικό είναι η εμφάνιση των δημοσιεύσεων σε αντίστροφη χρονολογική σειρά, συνήθως η μία κάτω από την άλλη σε ενιαία σελίδα. Τα ιστολόγια μέχρι το 2010 επιμελούνταν από ένα άτομο αλλά επιτρεπόταν η διαδραστικότητα με άλλους χρήστες του διαδικτύου μέσω της παροχής σχολίων στην περιοχή που είχε δημιουργήσει ο διαχειριστής της σελίδας. Από την παραπάνω χρονική στιγμή και μετά τα ιστολόγια ξεκίνησαν να ακολουθούν και τη δομή των πολλαπλών συγγραφέων (multi author) ως επί το πλείστον από επιχειρήσεις όπως εφημερίδες, πανεπιστήμια, ερευνητικά ινστιτούτα καθώς και από ομάδες υπεράσπισης. Δύο ακόμη σημαντικά στοιχεία των blog (Karlan & Haenlein, 2010) είναι:
 - a. Αρχικά, οι πελάτες οι οποίοι δεν έχουν παραμείνει ευχαριστημένοι από την εξυπηρέτησή τους από την εκάστοτε επιχείρηση μπορούν να το αναφέρουν στα σχόλια του ηλεκτρονικού ιστολογίου. Αυτό επηρεάζει σε σημαντικό βαθμό τις επιχειρήσεις, ιδιαίτερα αν αναλογιστεί κανείς ότι ο λόγος δημιουργίας ενός ιστολογίου είναι η αύξηση και βελτίωση της φήμης μίας εταιρείας.
 - b. Κατά δεύτερο λόγο, οι ίδιοι οι εργαζόμενοι της επιχείρησης είναι δυνατό να αναφέρουν αρνητικά στοιχεία για την επιχείρηση μέσω του ιστολογίου, πράγμα το οποίο επιτρέπεται και από το Εθνικό Συμβούλιο Εργασιακών Σχέσεων (National Labor Relationships Board) (Gardella, 2015) .

Παραδείγματα ιστολογίων που έχουν κάνει αισθητή την παρουσία τους σύμφωνα με την εφημερίδα “theguardian” είναι η “The Huffington Post”, που ασχολείται με το πολιτικό blogging καθώς και η “Techcrunch” που διαλαλεί όλα τα νέα τα οποία είναι σχετικά με τη βιομηχανία της τεχνολογίας.

- 3) *Κοινότητες Περιεχομένου*: Ο βασικός στόχος των κοινοτήτων αυτών είναι η ανταλλαγή περιεχομένου μεταξύ των διαφορετικών χρηστών (Karlan & Haenlein, 2010). Η απήχηση που έχουν οι ιστότοποι αυτοί είναι μεγάλη. Μερικοί από αυτούς με τη μεγαλύτερη απήχηση είναι το YouTube το οποίο ξεπερνά τους 1 δις μηνιαίους χρήστες όπως φαίνεται και στην ακόλουθη εικόνα (Εικόνα 16) και το Flickr που ξεπερνά τις 1 εκατομμύριο φωτογραφίες που διαμοιράζονται καθημερινά, από το 2014 και έπειτα, αφότου ανέβασε το όριο περιεχομένου που μπορεί να μεταφορτώσει ο κάθε χρήστης στο 1 TB (Etherington, 2014).



Εικόνα 16 – Στατιστικά στοιχεία σχετικά με το Μέσο δικτύωσης YouTube (neilpatel, 2016)

- 4) *Ιστοσελίδες Κοινωνικής Δικτύωσης*: Τα μέσα κοινωνικής δικτύωσης χρησιμοποιούν κινητές και διαδικτυακές τεχνολογίες για να δημιουργήσουν υψηλού επιπέδου διαδραστικές πλατφόρμες μέσω των οποίων τα άτομα και οι κοινότητες μοιράζονται, δημιουργούν, συζητούν και επεξεργάζονται περιεχόμενο δημιουργημένο από τους χρήστες (Kietzmann, et al., 2011). Το περιεχόμενο αυτό μπορεί να είναι ήχος, βίντεο ή φωτογραφίες, ανάλογα με τις δυνατότητες και παροχές του εκάστοτε ιστότοπου.
- 5) *Εικονικοί κόσμοι*: Σύμφωνα με (Karlan & Haenlein, 2010) η κατηγορία αυτή αναφέρεται σε πλατφόρμες που αναπαριστούν έναν τρισδιάστατο κόσμο όπου οι χρήστες μπορούν να εμφανιστούν χρησιμοποιώντας εξατομικευμένους χαρακτήρες, που οι ίδιοι έχουν κατασκευάσει, επιμεληθεί και να επικοινωνήσουν όπως θα έπρατταν στον πραγματικό κόσμο. Είναι δυνατό να χωριστεί σε δύο υποκατηγορίες. Η πρώτη αναφέρεται σε διαδικτυακά παιχνίδια όπου ο χρήστης του ειδώλου (avatar) είναι υποχρεωμένος να ακολουθήσει τους κανόνες κάποιου παιχνιδιού όπως είναι το [Lineage 2](#) ή το [World of Warcraft](#) ενώ η δεύτερη σχετίζεται με τη δυνατότητα του ατόμου να ζήσει μία παράλληλη με την πραγματική του ζωή όπου μπορεί να επιλέξει τις αποφάσεις του. Παράδειγμα της δεύτερης κατηγορίας αποτελεί η παρακάτω εικόνα που αναπαριστά τον κόσμο του [Second Life](#) (Εικόνα 17):

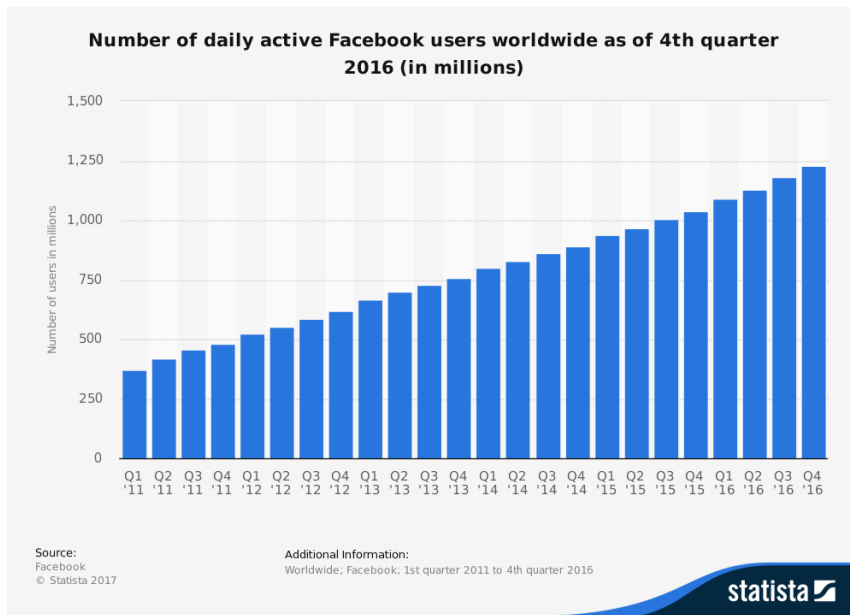


Εικόνα 17 – Στιγμιότυπο από τον εικονικό κόσμο του *Second Life* όπως εμφανίζεται στην επίσημη του σελίδα (*secondlife*, 2017)

2.5.5 Σύντομη παρουσίαση και ανάλυση των δημοφιλέστερων Μέσων Κοινωνικής Δικτύωσης

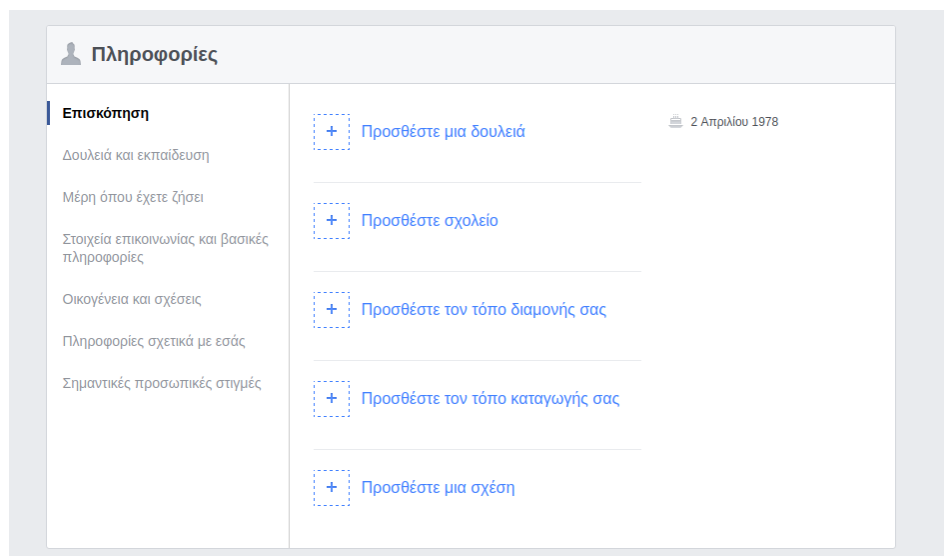
facebook.

Το Facebook είναι μία αμερικανική κερδοσκοπική επιχείρηση η οποία έχει ως κέντρο της το Menlo Park, στην California. Ιδρύθηκε από τον Mark Zuckerberg το 2004 και είχε ως αρχικό κοινό του φοιτητές του πανεπιστημίου του Harvard, με πρωταρχική ονομασία του "thefacebook.com," (Carlson, 2010). Κατέχει επάξια τη θέση του περισσότερο χρησιμοποιούμενου κοινωνικού ιστότοπου με περισσότερους από 1,227 δις χρήστες μέχρι τον Απρίλιο του 2017 (statista, 2017) και ενός από τους ιστότοπους κοινωνικού περιεχομένου με τις περισσότερες αμφιβολίες σχετικά με τον τρόπο έναρξης του. Σύμφωνα με τον αμερικάνικο ειδησεογραφικό ιστότοπο *Business Insider* (Carlson, 2010) όλα ξεκίνησαν μία εβδομάδα μετά την έναρξη λειτουργίας του Facebook όπου ο Mark Zuckerberg κατηγορήθηκε από 3 φοιτητές του πανεπιστημίου του Harvard ότι τους "έκλεψε" την ιδέα. Η κατηγορία αυτή σε σύντομο χρονικό διάστημα κατέληξε σε δίκη, με βασικό σημείο της ότι ενώ αρχικά είχε συμφωνηθεί το site να κατασκευαστεί από τον κ. Zuckerberg και να ανήκει στους παραπάνω 3 φοιτητές, ο ίδιος καθυστέρησε τη δημιουργία του και οικειοποιήθηκε την ιδέα. Το 2008 σύμφωνα με την αμερικάνικη πρωινή εφημερίδα *New York Times*, πραγματοποιήθηκε διακανονισμός για το ποσό των 65 εκατομμυρίων δολαρίων (Stone, 2008). Το παρακάτω γράφημα παρουσιάζει εν συντομία τους καθημερινούς χρήστες από το 2011 ως το 2016 του ιστοτόπου αυτού δείχνοντας την συνεχόμενη ζήτηση του καταναλωτικού κοινού (Εικόνα 18):



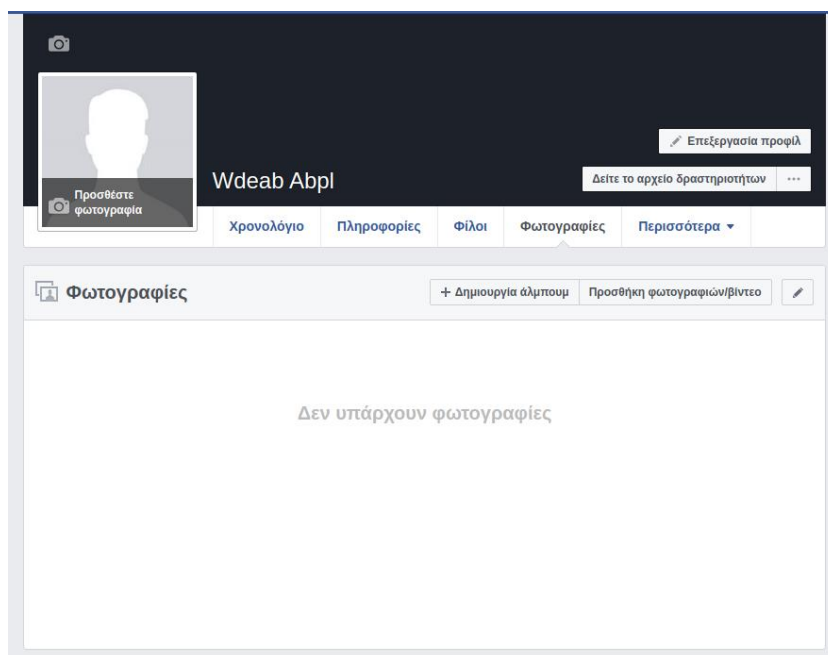
Εικόνα 18 – Διάγραμμα το οποίο παρουσιάζει τους παγκόσμια ενεργούς σε καθημερινή βάση χρήστες του Facebook (statista, 2017)

Στο Facebook οι χρήστες μπορούν να ανεβάσουν πληθώρα διαφορετικών δεδομένων. Αρχικά, ο κάθε χρήστης μπορεί να μεταφορτώσει δεδομένα σχετικά με την προσωπική του ταυτότητα όπως το όνομα, το επώνυμό του, τη δουλειά, το σχολείο του κ.α. στην καρτέλα των πληροφοριών. Η παρακάτω εικόνα παρουσιάζει εν συντομία το πλήθος αυτών των στοιχείων (Εικόνα 19):



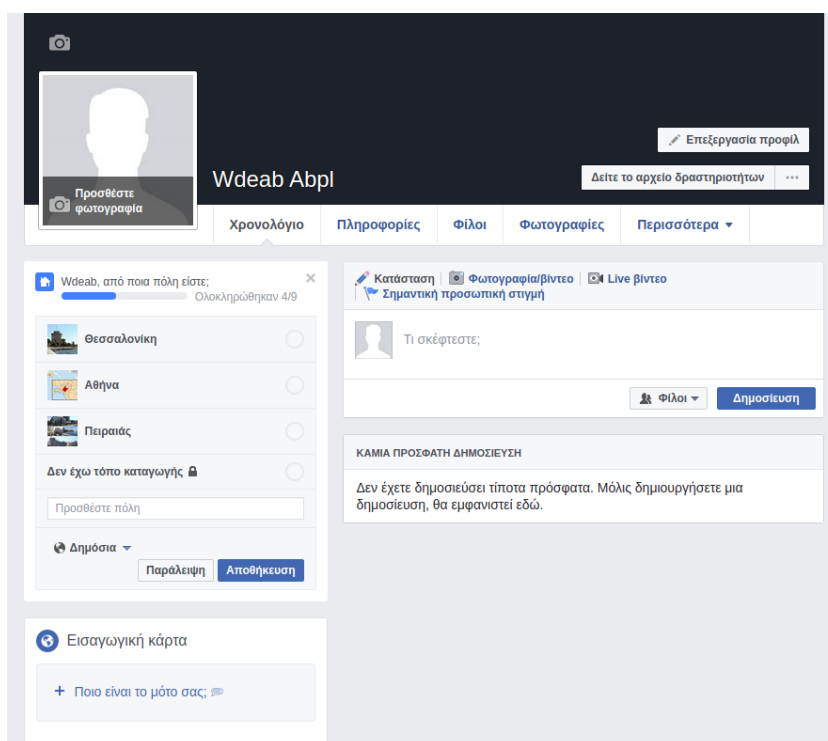
Εικόνα 19 – Φωτογραφία των πληροφοριών του προφίλ ενός χρήστη (facebook, 2017)

Στη συνέχεια στην καρτέλα των φωτογραφιών ο χρήστης μπορεί να προσθέσει τις φωτογραφίες εκείνες που επιθυμεί καθώς και μία εικόνα προφίλ. Στοιχεία που μπορούν ακόμη να προστεθούν στη σελίδα αυτή είναι οι αγαπημένες του ταινίες, μουσική κλπ. Η παρακάτω εικόνα παρουσιάζει κάποια από τα παραπάνω αυτά στοιχεία (Εικόνα 20):



Εικόνα 20 – Καρτέλα στην οποία εκτός των άλλων ο χρήστης μπορεί να ανεβάσει φωτογραφίες καθώς και μουσική και να προσθέσει στη συνέχεια στα αντίστοιχα άλμπουμ (facebook, 2017)

Στην οθόνη του Χρονολογίου, μία από τις βασικότερες που παρέχει η διαδικτυακή εφαρμογή του Facebook, ο χρήστης μπορεί να δει τις δικές του δημοσιεύσεις αλλά και των φίλων του καθώς και να προσθέσει πληροφορίες όπως το πώς νιώθει ή τι σκέφτεται, γνωστό ως status. Αντίστοιχα με παραπάνω, η εικόνα που ακολουθεί δείχνει τις λειτουργίες αυτές (Εικόνα 21):



Εικόνα 21 – Προβολή των δημοσιεύσεων του χρήστη καθώς και των "φίλων" του και δυνατότητα προσθήκης πληροφοριών σχετικά με τις σκέψεις του (facebook, 2017)

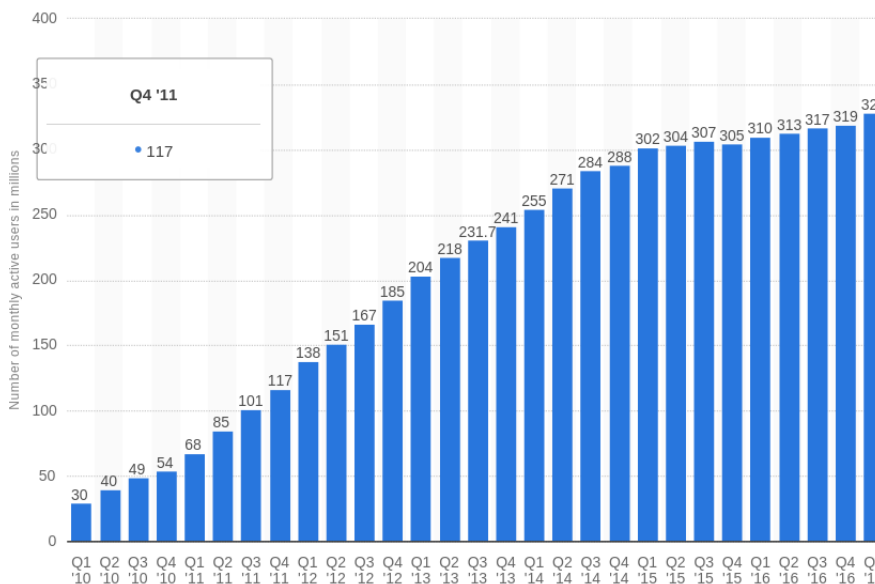


Το Twitter είναι μία διαδικτυακή κοινωνική υπηρεσία τύπου “microblogging” η οποία επιτρέπει στους χρήστες της να αναμεταδίδουν μηνύματα (McMahon & Rouse, 2015). Τα μέλη της κοινότητας του διαδικτυακού αυτού ιστότοπου μπορούν να έχουν πρόσβαση στα μηνύματα άλλων καθώς και να μεταδίδουν μηνύματα από διαφορετικές πλατφόρμες και συσκευές. Ιδρύθηκε το Μάρτιο του 2006 από τους Jack Dorsey, Noah Glass, Biz Stone και Evan Williams. Παρακάτω φαίνεται το πρώτο Tweet του Jack Dorsey μετά τη δημιουργία του ιστότοπου (Εικόνα 22):



Εικόνα 22 – Το πρώτο Tweet που πραγματοποιήθηκε από το συν δημιουργό του ιστότοπου Jack Dorsey (twitter, 2006)

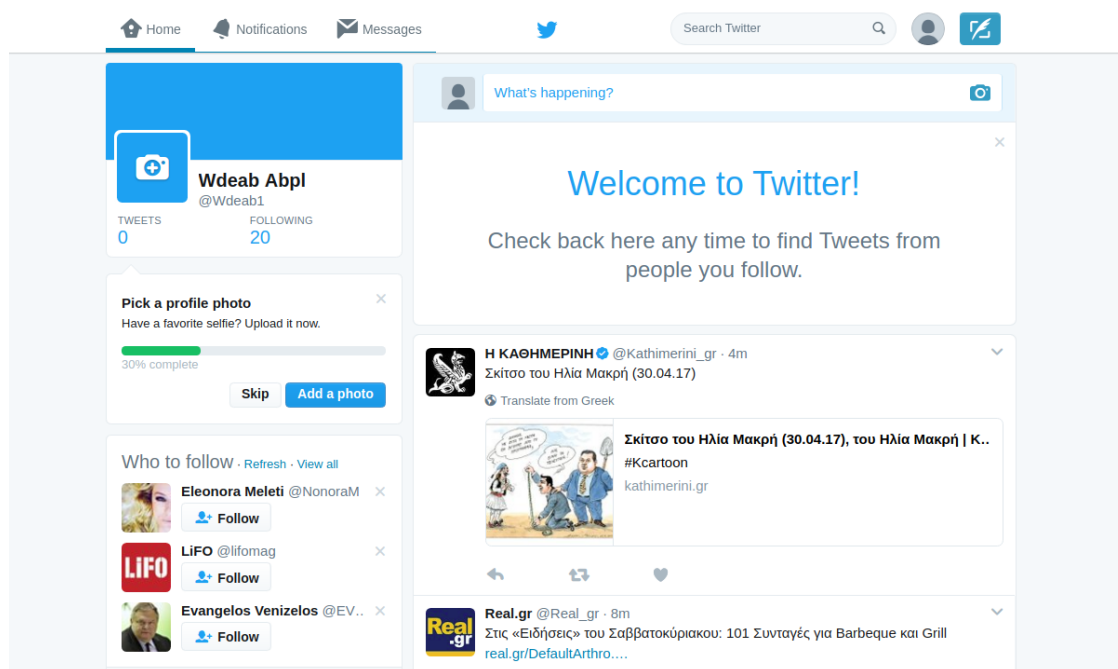
Τα ετήσια κέρδη της επιχείρησης ανέρχονται σε 2.56 δις δολάρια σύμφωνα με την Google (google, 2017) και είναι γραμμένο στις γλώσσες Java, Ruby, Scala, JavaScript. Τέλος στο διάγραμμα που ακολουθεί φαίνονται οι μηνιαίοι ενεργοί χρήστες στο διάστημα 2010 έως και 2017 (Εικόνα 23):



Εικόνα 23 – Αριθμός σε εκατομμύρια των μηνιαίων ενεργών χρηστών του Twitter (statista, 2017)

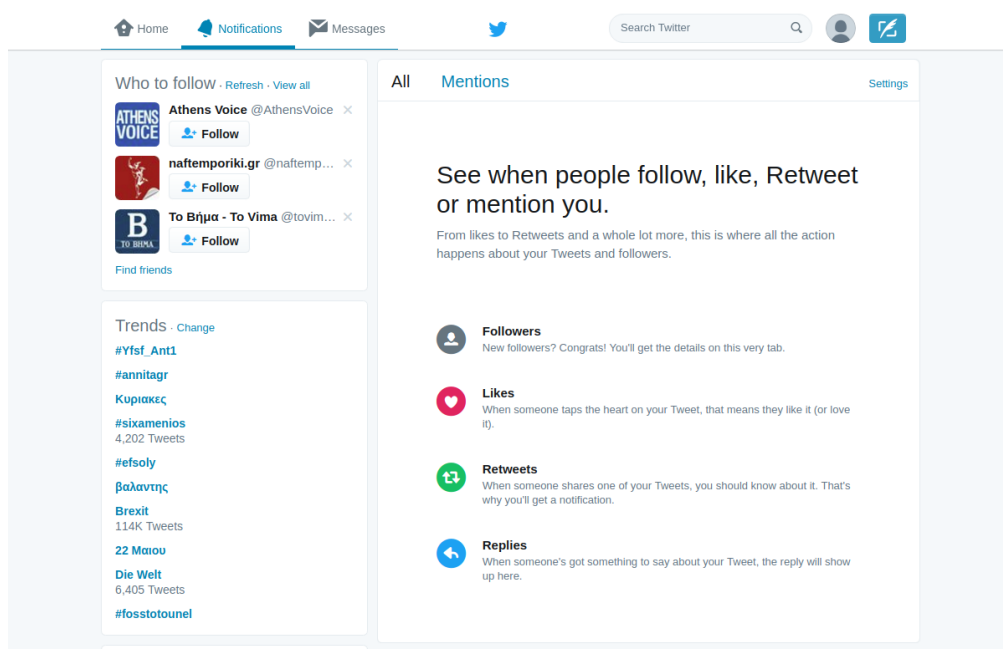
Αναλυτικότερα αναφορικά με τις λειτουργίες του, στο Twitter ο χρήστης το μεγαλύτερο μέρος του το περνά στο χρονολόγιό του στο οποίο μπορεί να ανεβάζει μηνύματα μεγέθους μέχρι και 140 χαρακτήρες, να “ακολουθεί” συγκεκριμένα άτομα, το οποίο συνεπάγεται να βλέπει τότε κάποιο από

αυτό ανεβάζει κάποιο μήνυμα (Tweet), τότε αναφέρεται κάποιο άλλο άτομο ή τότε κάποιο μήνυμα αποστέλλεται ξανά ώστε να το δουν διαφορετικές ομάδες ατόμων (Retweet). Ένα ακόμη στοιχείο το οποίο ξεχωρίζει κάθε λογαριασμό και προσθέτει στο χρήστη τη δυνατότητα να παρουσιάζει το λογαριασμό του με διαφορετικό τρόπο εφόσον το επιθυμεί είναι η προσθήκη φωτογραφίας η οποία εμφανίζεται και σε κάθε Tweet που πραγματοποιεί ο χρήστης. Παρακάτω φαίνεται μία απεικόνιση του χρονολογίου ενός χρήστη που μόλις έχει εισέλθει για πρώτη φορά στο λογαριασμό του (Εικόνα 24):

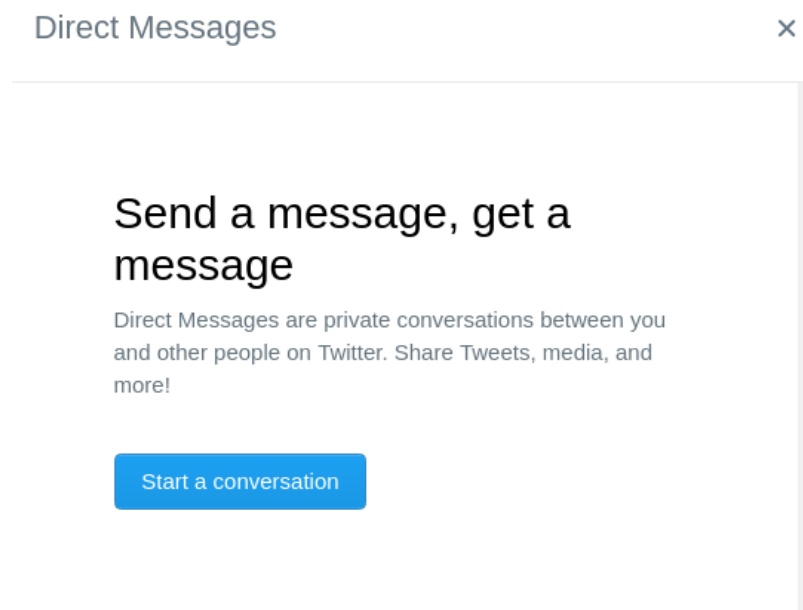


Εικόνα 24 – Απεικόνιση του χρονολογίου ενός χρήστη μόλις έχει εισέλθει για πρώτη φορά στο λογαριασμό του (twitter, 2017)

Όταν ο χρήστης εισέρχεται για πρώτη φορά στο λογαριασμό του, εκτός του χρονολογίου του εμφανίζεται και στο πάνω μέρος της εικόνας ότι οφείλει να ενεργοποιήσει το λογαριασμό του αποδεικνύοντας ότι η διεύθυνση ταχυδρομείου που έδωσε είναι αληθινή. Μία δυνατότητα της κοινωνικής αυτής εφαρμογής είναι η παρακολούθηση των ειδοποιήσεων του χρήστη που είναι ο ιδιοκτήτης του λογαριασμού. Οι ειδοποιήσεις αφορούν την ακολούθηση του ατόμου από άλλους, την επαναποστολή των μηνυμάτων του καθώς και τα “like” στα μηνύματά του. Εκτός από αυτά ο χρήστης μπορεί να στείλει προσωπικά μηνύματα σε άλλους κατόχους λογαριασμών Twitter τα οποία μετά από τις τελευταίες αναβαθμίσεις της εφαρμογής δεν είναι απαραίτητο να είναι μέχρι το προηγούμενο όριο των 140 χαρακτήρων (Agarwal, 2015). Παρακάτω εμφανίζεται το παράθυρο των ειδοποιήσεων του χρήστη (Εικόνα 25) καθώς και αυτό των μηνυμάτων (Εικόνα 26):



Εικόνα 25 – Το παράθυρο που περιέχει τις ειδοποιήσεις του χρήστη (twitter, 2017)



Εικόνα 26 – Εικόνα που εμφανίζεται για την εκκίνηση ανταλλαγής άμεσων μηνυμάτων μεταξύ χρηστών (twitter, 2017)



Το YouTube είναι ένας Αμερικάνικος ιστότοπος διαμοιρασμού βίντεο, ο οποίος βρίσκεται στο San Bruno, California. Το YouTube σήμερα σύμφωνα με τον επίσημο ιστότοπο του (youtube, 2017), έχει περισσότερους από 1 δις χρήστες, σχεδόν το ένα τρίτο από το συνολικό αριθμό των χρηστών που χρησιμοποιούν το διαδίκτυο αυτή τη στιγμή. Χρησιμοποιείται από ανθρώπους σε 88 διαφορετικές χώρες και μπορεί να προσπελαστεί σε 76 διαφορετικές γλώσσες καλύπτοντας σχεδόν το 96% του παγκόσμιου πληθυσμού. Δημιουργήθηκε από τους Chad Hurley, Steve Chen, και Jawed Kari το 2005 και αγοράστηκε από την Google το 2006 για 1.65 δις δολάρια. Επιτρέπει στους χρήστες του να ανεβάσουν, δουν, αξιολογήσουν βίντεο καθώς και να δημιουργήσουν δικά τους κανάλια όπου

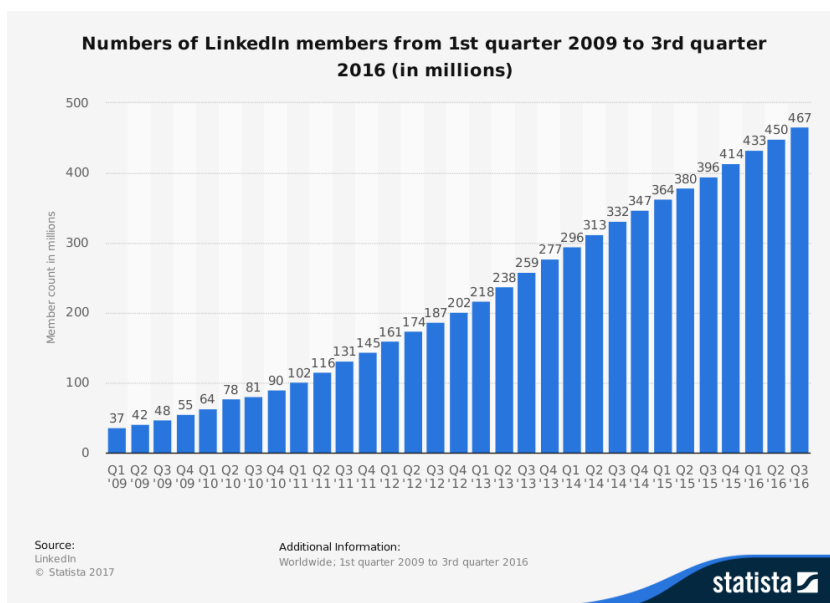
μπορούν να ανεβάσουν περιεχόμενο και ανάλογα με τις προβολές να πληρώνονται από την εταιρεία, σύμφωνα με τον επίσημο ιστότοπο της Google (support.google, 2017). Το παρακάτω διάγραμμα εμφανίζει τους χρήστες οι οποίοι μέσω του καναλιού τους έβγαλαν τα περισσότερα χρήματα κατά το έτος 2016 (Εικόνα 27):



Εικόνα 27 – Χρήστες με τα περισσότερα έσοδα από τον YouTube λογαριασμό τους (Armstrong, 2016)

LinkedIn

Είναι μία σελίδα κοινωνικής δικτύωσης η οποία αναφέρεται κυρίως στον επιχειρηματικό κόσμο και στον τομέα ευρέσεως εργασίας. Ιδρύθηκε στις 28 Δεκεμβρίου του 2002 και ξεκίνησε επίσημα τη λειτουργία του στις 5 Μαΐου του 2003 (press.linkedin, 2017). Κατά τη διάρκεια του πρώτου μόλις μήνα λειτουργίας του είχε 4500 χρήστες στο δίκτυό του. Οι ιδρυτές του είναι οι Reid Hoffman, Allen Blue, Konstantin Guericke, Eric Ly και Jean-Luc Vaillant, με τα περισσότερα έσοδά του να προέρχονται από την πώληση πληροφοριών των μελών του σε εταιρείες (Lemann, 2015), τα οποία προσμετρώνται, μέχρι το Σεπτέμβριο του 2016 σε 467 εκατομμύρια δολάρια με περισσότερα από 106 εκατομμύρια δολάρια να είναι ενεργά σύμφωνα με την επιτροπή κεφαλαιαγοράς των ΗΠΑ (2016). Στο ακόλουθο διάγραμμα αναπαρίστανται οι χρήστες του ιστότοπου από το έτος 2009 έως και το έτος 2016 (Εικόνα 28):

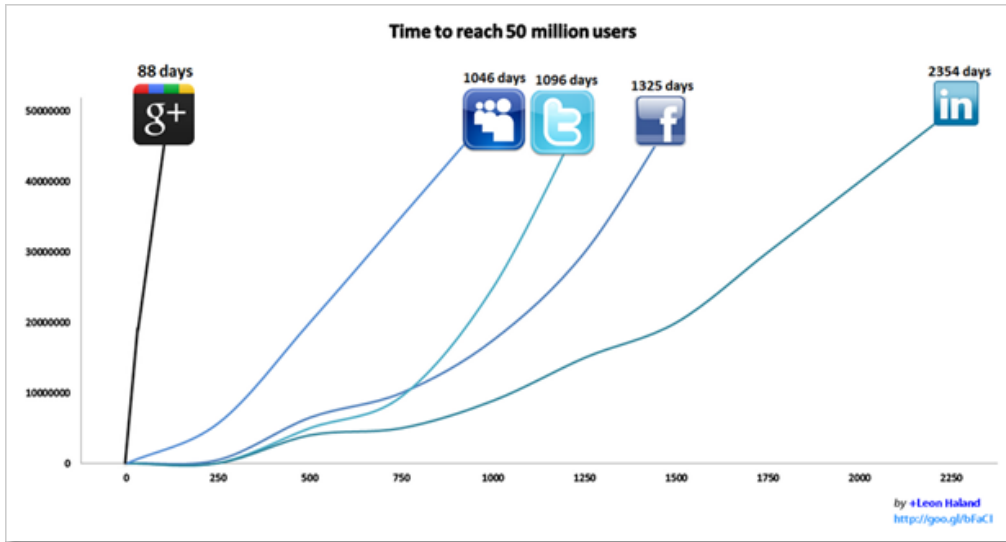


Εικόνα 28 – ο αριθμός των χρηστών του LinkedIn από το 2009 έως το 2016 με τη μέτρηση να πραγματοποιείται σε εκατομμύρια (statista, 2016)

Google+

Η Google+ ξεκίνησε τη λειτουργία της τον Ιούνιο του 2011. Οι λειτουργίες της περιλαμβάνουν δυνατότητες όπως αυτή της προσθήκης φωτογραφιών, την αναβάθμιση της προσωπικής κατάστασης του χρήστη (status), την προσθήκη φίλων σε ομάδες που ονομάζονται στον παρόντα ιστότοπο κοινωνικής δικτύωσης “Circles”, την προσθήκη γεγονότων καθώς και την ανταλλαγή κειμένου, ήχου και βίντεο μέσω της υπηρεσίας Google Hangouts, σύμφωνα με το επίσημο ιστολόγιο (blog) της Google (googleblog.blogspot, 2011).

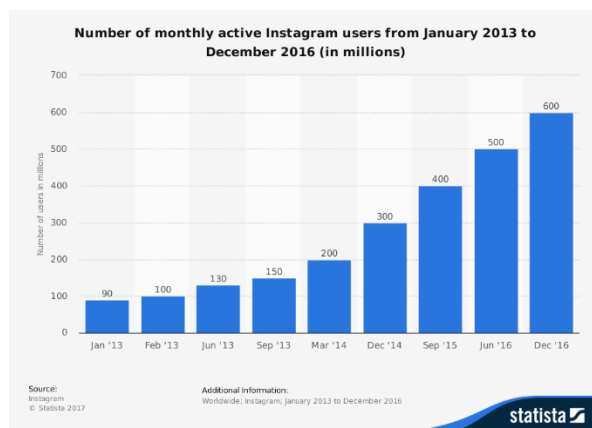
Η υπηρεσία αυτή ξεκίνησε μετά τις αποτυχημένες προσπάθειες της εταιρείας να δημιουργήσει έναν ιστότοπο κοινωνικής δικτύωσης, όπως μέσω της Google Buzz, η οποία ξεκίνησε τον Ιούνιο του 2010 και σταμάτησε τη λειτουργία της το 2011, το Google Friend Connect, το οποίο ξεκίνησε το 2008 και έληξε τη λειτουργία του την 1^η Μαρτίου του 2012 και το Orkut που δημιουργήθηκε το 2004 και σταμάτησε το 2014. Σύμφωνα με το Forbes, η τελευταία αυτή απόπειρα της εταιρείας για τη δημιουργία ενός κοινωνικού ιστότοπου έχει περισσότερους από 111 εκατομμύρια χρήστες παγκοσμίως (Denning, 2015) και είναι γραμμένη στις γλώσσες προγραμματισμού Java και JavaScript. Θεωρείται ένας από τους βασικούς ανταγωνιστές της διαδικτυακής υπηρεσίας Facebook όπως φαίνεται από το παρακάτω διάγραμμα (Εικόνα 29) που δείχνει την ταχύτερη δημιουργία των πρώτων 50 εκατομμυρίων χρηστών, αν και ιστότοποι όπως το fortune.com (Tucker, 2015) αναφέρουν ότι αυτό δεν είναι ουσιώδους σημασίας αφού όταν κάποιος γίνεται χρήστης της Google φτιάχνει έναν ενιαίο λογαριασμό, χωρίς αυτό να συνεπάγεται ότι χρησιμοποιεί και τον κοινωνικό ιστότοπο του Google Plus.



Εικόνα 29 – Διάγραμμα που παρουσιάζει την ταχύτερη απόκτηση 50 εκατομμύρια χρηστών από το κοινωνικό δίκτυο Google+ (Paul Allen, 2011)



Το Instagram είναι μία διαδικτυακή πλατφόρμα κοινωνικής δικτύωσης η οποία έχει ως στόχο τη μεταφόρτωση, τη φιλοξενία και το διαμοιρασμό πολυμέσων διαφορετικού τύπου (McLaughlin, 2012). είτε δημόσια είτε σε συγκεκριμένους χρήστες (Aichner & Jacob, 2015). Δημιουργήθηκε από τους Kevin Systrom, Mike Krieger και ξεκίνησε τη λειτουργία του τον Οκτώβριο του 2010 ως εφαρμογή μονάχα για κινητές συσκευές τύπου IOS (Siegler, 2010). Η φράση που περικλείει την ιδεολογία του Kevin Systrom για τη δημιουργία του ιστότοπου αυτού είναι: “Θεωρώ πως η επικοινωνία μεταξύ των εικόνων είναι ένα από εκείνα τα μέσα που θα δείτε να έχουν τεράστια απήχηση τα επρχόμενα χρόνια λόγω της θεμελιώδους αλλαγής που πραγματοποιείται στην τεχνολογία”. Η εφαρμογή του Instagram για κινητά με λειτουργικό Android εμφανίστηκε δύο χρόνια αργότερα τον Απρίλιο του 2012, για κινητά με λειτουργικό Windows τον Απρίλιο του 2016 και για Windows 10 σε επιτραπέζιο υπολογιστή τον Οκτώβριο του 2016. Παρακάτω φαίνεται ο αριθμός των χρηστών του παρόντος ιστότοπου / εφαρμογής κοινωνικής δικτύωσης από τον Ιανουάριο του 2013 έως το Δεκέμβριο του 2016 (Εικόνα 30).



Εικόνα 30 – Γράφημα που παρουσιάζει τους μηνιαίους χρήστες του ιστότοπου Instagram (statista, 2017)

Το *Instagram* κατά συνέπεια ως Ιστότοπος Κοινωνικής Δικτύωσης παρά τη μεγάλη απήχηση που παρουσιάζει είναι περισσότερο απομονωμένος από τα υπόλοιπα μέσα κοινωνικής δικτύωσης λόγω ότι η πρωτεύουσα χρήση του πραγματοποιείται μόνο μέσα από κινητές συσκευές. Ο χρήστης είναι δυνατό να μεταφορτώσει φωτογραφίες και βίντεο στα οποία μπορεί να προσθέσει συγκεκριμένα “στρώματα” μέσω των οποίων είναι δυνατό να φαίνεται περισσότερο επαγγελματική η αντίστοιχη φωτογραφία ή βίντεο. Μέσω των ειδοποιήσεων μπορεί ο εκάστοτε κάτοχος του λογαριασμού να ελέγξει τι συμβαίνει στο δίκτυο του όπως ποια άτομα πραγματοποίησαν “like” στις φωτογραφίες του ή έγραψαν σχόλια κάτω από αυτές. Στην παρακάτω εικόνα φαίνονται οι ειδοποιήσεις όπως παρουσιάζονται στο κινητό του κάθε χρήστη (Εικόνα 31):



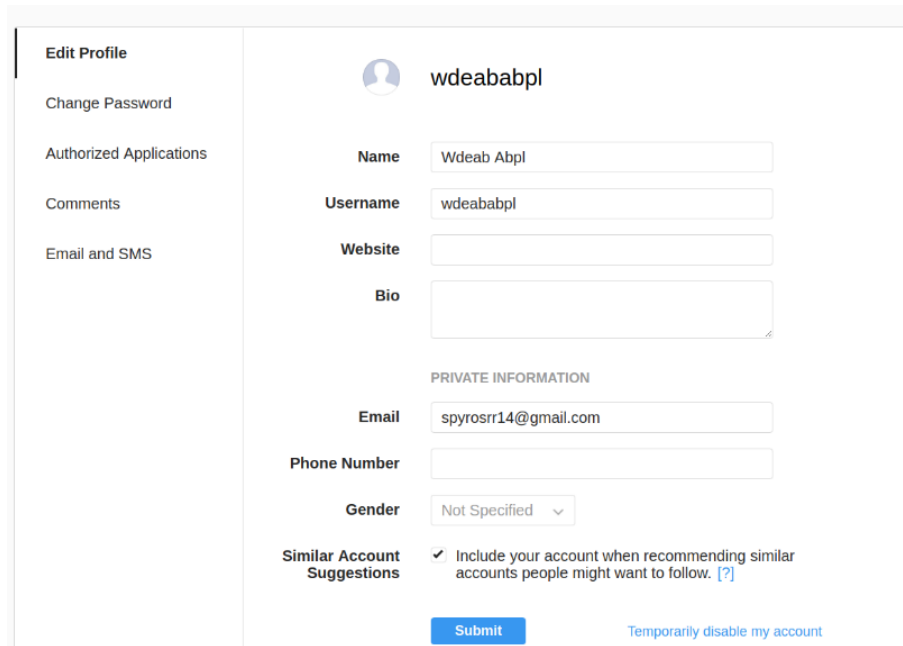
Εικόνα 31 – Εικόνα ειδοποιήσεων όπως παρουσιάζεται στην εφαρμογή του *Instagram* για κινητά (danlikesthis, 2014)

Στη συνέχεια εμφανίζονται κάποιες από τις επιλογές που είναι δυνατές από το χρήστη κατά το ανέβασμα μίας φωτογραφίας (Εικόνα 32):



Εικόνα 32 – Φίλτρα που είναι δυνατόν να χρησιμοποιήσει ο χρήστης στην εφαρμογή του *Instagram* για κινητά (danlikesthis, 2014)

Στην ακόλουθη εικόνα εμφανίζονται κάποιες από τις πληροφορίες που ένας χρήστης μπορεί να προσθέσει στο προφίλ του (Εικόνα 33):

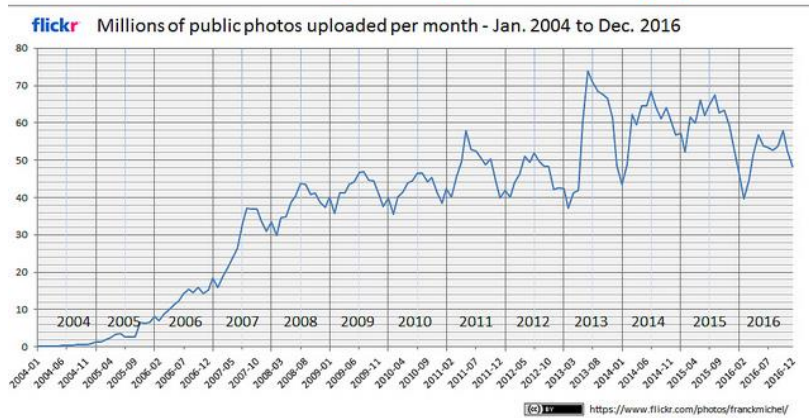


Εικόνα 33 – Πληροφορίες που είναι δυνατόν να προστεθούν στο προφίλ ενός χρήστη (instagram, 2017)

flickr

Το Flickr είναι ένας ιστότοπος φιλοξενίας εικόνων και βίντεο ο οποίος δημιουργήθηκε από την εταιρεία Ludicorp το 2004 και αγοράστηκε από την εταιρεία Yahoo το 2005. Πέραν από τους χρήστες εκείνους που χρησιμοποιούν τον ιστότοπο για να τοποθετήσουν σε αυτόν φωτογραφίες και πολυμέσα που τους ενδιαφέρουν, χρησιμοποιείται κυρίως από ερευνητές και από ιστολόγους (bloggers) οι οποίοι τοποθετούν εκεί τις εικόνες που ενθέτουν (embed) στη συνέχεια στα δικά τους ιστολόγια (blogs) καθώς και σε διαφορετικά κοινωνικά δίκτυα (Terdiman, 2004). Όπως αναφέρεται από την Caterina Fake, μία εκ των συν-ιδρυτών του Flickr, η δυνατότητα που δίνει στους χρήστες ο κοινωνικός αυτός ιστότοπος, να προσθέτει κανείς σχόλια και περιγραφικές ετικέτες στις φωτογραφίες είναι πολύ σημαντικός παράγοντας της επιτυχίας του, αφού δίνει την αίσθηση της κοινωνικότητας στα άτομα που τον απαρτίζουν. Είναι γραμμένος στις γλώσσες προγραμματισμού PHP, Java, JavaScript και είναι διαθέσιμος σε 10 διαφορετικές γλώσσες. Στο παρακάτω διάγραμμα διακρίνεται ο αριθμός των φωτογραφιών που μεταφορτώνονται κάθε 5 μήνες από το έτος 2004 έως και το έτος 2016 στον ιστότοπο του Flickr (Εικόνα 34):

How many photos are uploaded to Flickr every day, month, year?



Εικόνα 34 – Αριθμός φωτογραφιών που μεταφορτώνονται καθημερινά στον ιστότοπο του Flickr (Michel, 2012)

2.6 Πληροφορίες και Μέσα Κοινωνικής Δικτύωσης

2.6.1 Χαρακτήρες των χρηστών και οι πληροφορίες που μεταφορτώνουν

Οι άνθρωποι μοιράζονται με τους εικονικούς τους φίλους στη σημερινή πραγματικότητα με τη χρήση των μέσων κοινωνικής δικτύωσης πληθώρα πληροφοριών όπως φωτογραφίες, βίντεο, ήχο καθώς και απλούστερα πράγματα όπως ένα “like” στη διάθεση (status) που εμφανίζεται στο προφίλ ενός ατόμου που μέχρι χτες μπορεί να μην είχαν δει ποτέ. Αυτό το κάνουν ως επί το πλείστον για τους παρακάτω λόγους σύμφωνα με έρευνα που πραγματοποιήθηκε από τη *New York Times Customer Insight Group* (New York Times, 2011):

- 1) *Με σκοπό να προσφέρουν διασκεδαστικό και χρήσιμο περιεχόμενο στους φίλους τους:* Το βασικό κίνητρο για το διαμοιρασμό περιεχομένου σε άλλους είναι η βελτίωση της ζωής τους. Σχεδόν το 90% των ερωτηθέντων απάντησαν ότι τα πράγματα που ανέβαζαν στο προφίλ τους θα βοηθούσαν κάποιον να βιώσει μία θετική εμπειρία ή να αποφύγει μία αρνητική. Αντίστοιχα το 89% απάντησε ότι ο διαμοιρασμός περιεχομένου μπορεί να βοηθήσει άλλα άτομα να γλυτώσουν χρήματα και να εμπλουτίσουν τις ζωές τους.
- 2) *Για την κατασκευή μίας συγκεκριμένης διαδικτυακής εικόνας:* Το 68% των ερωτηθέντων απάντησε ότι διαμοιράζουν συγκεκριμένο περιεχόμενο ώστε να συνθέσουν τη διαδικτυακή εικόνα που θέλουν οι άλλοι να έχουν για αυτούς. Ένας ακόμη λόγος είναι να δεχτούν την επιβεβαίωση από τους άλλους, ιδιαίτερα μέσω των σχολίων στο περιεχόμενο που ανέβασαν. Όπως χαρακτηριστικά αναφέρθηκε από έναν από τους ερωτηθέντες “Το να ανεβάζει κάποιος περιεχόμενο όπου κανείς δε σχολιάζει, είναι σαν να δίνει κάποιος λόγο που κανείς δε χειροκροτεί”.
- 3) *Για να κάνουν δημόσια γνωστό κάτι στο οποίο πιστεύουν:* Το 84% των χρηστών των διαδικτυακών κοινοτήτων δημοσιεύουν ή αναδημοσιεύουν κάτι όταν αφορά μία προσωπική τους άποψη η οποία θέλουν να γίνει γνωστή ή όταν επιθυμούν την υποστήριξη των

υπόλοιπων ατόμων του διαδικτυακού συνόλου στο οποίο ανήκουν. Ένα παράδειγμα αυτού είναι όταν οι μη κερδοσκοπικές οργανώσεις πραγματοποιούν κάποια εκδήλωση φροντίζουν όλα τα άτομα που είναι πιθανό να ενδιαφερθούν να έχουν ενημερωθεί έχοντας δημιουργήσει πρώτα ένα “οικοσύστημα” από άλλες οργανώσεις και άτομα έτοιμα να βοηθήσουν και να διαμοιράσουν την πληροφορία, σύμφωνα με τους Beth Kanter και Allison Fine (Kanter, et al., 2010).

Στην παρακάτω εικόνα φαίνονται εν συντομία πράγματα που οι χρήστες νιώθουν την ανάγκη να μοιράζονται ο ένας με τον άλλο:



Εικόνα 35 – Πληροφορίες που οι χρήστες διαμοιράζουν στα μέσα κοινωνικής δικτύωσης (eleventygroup, 2015)

Σύμφωνα με την έρευνα (New York Times, 2011) καθώς και την ακόλουθη που πραγματοποιήθηκε από το Πανεπιστήμιο Μπρουνέλ η οποία ανέλυσε 555 προηγούμενες διαδικτυακές έρευνες που πραγματοποιήθηκαν στο Facebook (naftemporiki, 2015) οι χρήστες των διαδικτυακών κοινοτήτων μπορούν να χωριστούν σε διαφορετικές κατηγορίες ανάλογα με τον τύπο της προσωπικότητάς τους:

1. **Αλτρουιστές:** Το βασικότερο κίνητρο τους είναι να δώσουν χρήσιμη πληροφορία στους άλλους και να τους δείξουν ότι ενδιαφέρονται για αυτούς. Αν και δεν πράττουν σε μεγάλο βαθμό για τη δική τους ιδιοτέλεια θέλουν να νιώθουν ότι το περιεχόμενο που διαμοιράστηκαν ήταν αποδεκτό από τους άλλους.
2. **Άτομα καριέρας:** Οι χρήστες αυτής της κατηγορίας επιθυμούν να δημιουργήσουν ένα δίκτυο από προσωπικές αλλά και επαγγελματικές συνδέσεις που να νιώθουν ότι έχει νόημα και μπορεί να τους βοηθήσει σε διαφορετικά επίπεδα και καταστάσεις. Διαμοιράζουν περιεχόμενο που θέλουν να σχολιάζεται από τους άλλους και από τους ίδιους και συμμετέχουν έντονα στο σχολιασμό περιεχομένου που άλλα άτομα μεταφορτώνουν.
3. **Άτομα με κίνητρο το συναίσθημα:** Αυτή η ομάδα χρηστών των μέσων κοινωνικής δικτύωσης επιθυμεί να διαμοιράζεται περιεχόμενο που λαμβάνει πολλά likes και σχόλια ακόμη και αν αυτά είναι αρνητικά. Βασικό τους μέλημα είναι να προκαλούν την προσοχή των άλλων και για αυτό το σκοπό προσπαθούν να μεταφορτώνουν περιεχόμενο πρώτοι.

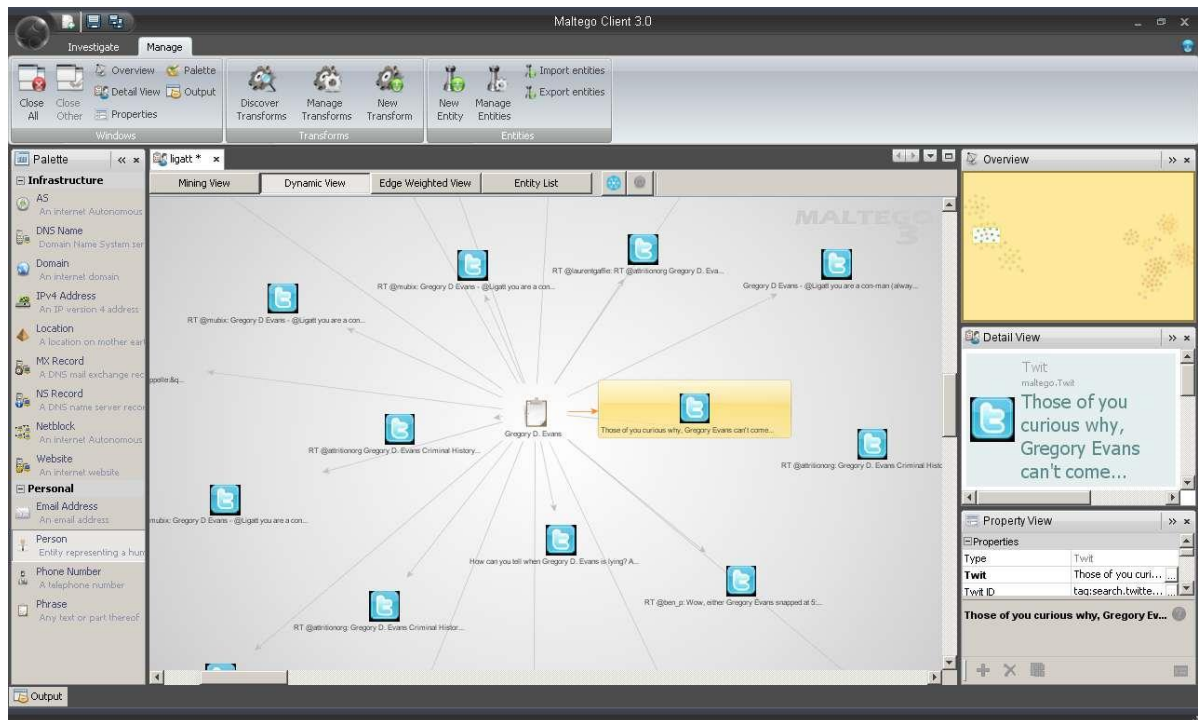
4. *Άτομα που επιθυμούν τη σύνδεση*: Αυτή η ομάδα χρηστών επιθυμεί να διαμοιράζεται πράγματα που θα τους οδηγήσει σε "σύνδεση" με άλλους που έχουν παρόμοιο τρόπο σκέψης και για αυτό το σκοπό προσπαθούν να εντάξουν τους άλλους στις εμπειρίες τους ανεβάζοντας περιεχόμενο από πρόσφατες ή παλαιότερες στιγμές τους.
5. *Ναρκισσιστές*: Η κατηγορία αυτή ανεβάζει συνήθως post με πράγματα που έχει επιτύχει και μετρά τα πόσα likes και θετικά σχόλια λαμβάνει.
6. *Άτομα με χαμηλή αυτοεκτίμηση*: Αυτή η κατηγορία μεταφορτώνει περιεχόμενο για τη σχέση που έχει κάθε περίοδο, για το σύντροφό του, προσπαθώντας να αποβάλλει το αίσθημα της ανασφάλειας που έχει και όταν λαμβάνει την απαιτούμενη θετική ανατροφοδότηση νιώθει καλύτερα.

Μία ακόμη έρευνα που πραγματοποιήθηκε και παρουσιάζει ενδιαφέρον έγινε από μία ομάδα ψυχολόγων από το πανεπιστήμιο του Albany (onmed, 2014) όπου γίνεται σαφές ότι τα κοινωνικά δίκτυα εκτός της πιθανότητας που παρουσιάζουν να δημιουργήσουν εθισμό στους χρήστες, τους "παρακινούν" και σε διαφορετικές μορφές εθισμού όπως είναι το αλκοόλ. Η έρευνα πραγματοποιήθηκε σε μία ομάδα 253 συμμετεχόντων από τους οποίους ένα ποσοστό της τάξης του 10% έδειξε ότι παρουσιάζει μία έλλειψη ελέγχου απέναντι στα μέσα κοινωνικής δικτύωσης και παράλληλα μία τάση για εθιστική συμπεριφορά σε άλλες ουσίες.

2.6.2 Εργαλεία που χρησιμοποιούν τα δεδομένα των Κοινωνικών Δικτύων

Εκτός όμως των ερευνών που έχουν πραγματοποιηθεί με βάση τους πληροφορίες από τα γνωστότερα μέσα κοινωνικής δικτύωσης, έχουν δημιουργηθεί και εργαλεία τα οποία συγκεντρώνουν μεταφορτώσεις χρηστών από τους ιστότοπους αυτούς. Ένα από τα γνωστότερα και σημαντικότερα σύμφωνα με την εφημερίδα theguardian (Gallagher, 2013) είναι το *Riot* το οποίο έχει κατασκευαστεί από την εταιρεία Raytheon, η οποία είναι ο 5^{ος} μεγαλύτερος εργολάβος στον τομέα της άμυνας στην Αμερική. Το πρόγραμμα αυτό έχει τη δυνατότητα να αντλεί πληροφορίες από φωτογραφίες που εντοπίζει στα προφίλ των χρηστών όπως το γεωγραφικό μήκος και πλάτος που πολλές φορές ενσωματώνει το κινητό εν αγνοία των χρηστών μέσα στη φωτογραφία και με τις κατάλληλες τεχνικές ανάλυσης εντοπίζει που βρισκόταν ο χρήστης και ποιες χρονικές στιγμές καθώς παράλληλα προσπαθεί να προβλέψει που θα βρίσκεται στο μέλλον μία συγκεκριμένη χρονική στιγμή. Για να το πετύχει φυσικά αυτό το πρόγραμμα χρησιμοποιεί τεχνικές εξόρυξης δεδομένων οι οποίες είναι νόμιμες μόνο για ομάδες που έχουν σκοπό την επιβολή του νόμου - "*Mining from public websites for law enforcement is considered legal in most countries*" (Gallagher, 2013).

Ένα ακόμη εργαλείο που είναι αρκετά γνωστό στο χώρο της ασφάλειας είναι το *Maltego*. Το εργαλείο αυτό παρέχει τη δυνατότητα για απεικόνιση δεδομένων από διαφορετικές πηγές με μία από αυτές να είναι συγκεκριμένα μέσα κοινωνικής δικτύωσης όπως είναι το Twitter. Στη συνέχεια και αφού συλλέξει τα δεδομένα τα εμφανίζει στην οθόνη. Οι δυνατότητες φυσικά του εργαλείου αυτού είναι περιορισμένες και για την ουσιαστική χρήση του απαιτείται χρηματική συνδρομή ώστε να "ενεργοποιηθούν" όλες του οι λειτουργίες. Παρακάτω φαίνεται μία εικόνα του εργαλείου αυτού κατά τη διάρκεια εξόρυξης δεδομένων για ένα συγκεκριμένο άτομο από το λογαριασμό του στο Twitter (Εικόνα 36):



Εικόνα 36 – Διάγραμμα χρηστών του Twitter μετά τον εντοπισμό τους από πρόγραμμα που αντλεί πληροφορίες από το συγκεκριμένο ιστότοπο (spylogic, 2010)

2.6.3 Συμπέρασμα από τις παραπάνω έρευνες και δεδομένα

Με βάση τα παραπάνω προκύπτει ότι τα δεδομένα που ανεβάζουν οι χρήστες στο προφίλ τους είναι ποικίλα οπότε κρίνεται σκόπιμο και ουσιώδες η προσπάθεια εξόρυξης τους να γίνεται με χρήση αυτοματοποιημένων μεθόδων.

2.6.4 Αυτοματοποιημένη συλλογή δεδομένων

2.6.4.1 Χρησιμοποιώντας τεχνικές Scraping

Η πρώτη σκέψη που είναι πιθανό να εμφανιστεί στο μυαλό ενός προγραμματιστή, ιδιαίτερα βλέποντας ότι δεν είναι δυνατό να πάρει κάποιος όσα δεδομένα επιθυμεί, μέσω των διαφορετικών APIs που προσφέρονται, είναι η δημιουργία ενός Web Crawler. Η λειτουργία του τελευταίου είναι να διαβάζει απευθείας τα δεδομένα από έναν ιστότοπο χωρίς συγκεκριμένους περιορισμούς. Παρόλα αυτά, η χρήση ενός προγράμματος αυτού του τύπου είναι παράνομη σε αρκετές περιπτώσεις, όπως αναφέρεται στην πολιτική του Facebook (facebook, 2010)

- “These terms govern your collection of data from Facebook through automated means, such as through harvesting bots, robots, spiders, or scrapers ("Automated Data Collection"), as well as your use of that data.”
- “You will not engage in Automated Data Collection without Facebook's express written permission.”

Κατά συνέπεια προκύπτει ότι είναι παράνομη η χρήση ενός τέτοιου εργαλείου στον τομέα του *Facebook.com*. Αντίστοιχα στην πολιτική του ιστότοπου του Instagram αναφέρεται ότι ([help.instagram](https://help.instagram.com/), 2017) :

- “We prohibit crawling, scraping, caching or otherwise accessing any content on the Service via automated means, including but not limited to, user profiles and photos (except as may be the result of standard search engine protocols or technologies used by a search engine with Instagram's express consent)”

Κατά συνέπεια σε κανέναν από τους δύο αυτούς ιστότοπους δεν επιτρέπεται η παραπάνω μεθοδολογία εξόρυξης δεδομένων παρά μόνο μέσω του API.

Το Twitter με τη σειρά του επιτρέπει ένα ποσοστό *crawling*, όμως αυτό δεν αποτελεί στοιχείο ιδιαίτερης σημαντικότητας μιας και όντας το περισσότερο “ανοικτό” στα δεδομένα που μπορεί να πάρει από αυτό ένας προγραμματιστής δε χρειάζεται η εφαρμογή μίας τέτοιας μεθοδολογίας, έχοντας και κατά νου ότι αν στο μέλλον αλλάξει η πολιτική του ιστότοπου θα χρειαστεί αλλαγή όλο το μέρος του προγράμματος που σχετίζεται με αυτό.

2.6.4.2 Χρησιμοποιώντας τα APIs Κοινωνικών Δικτύων

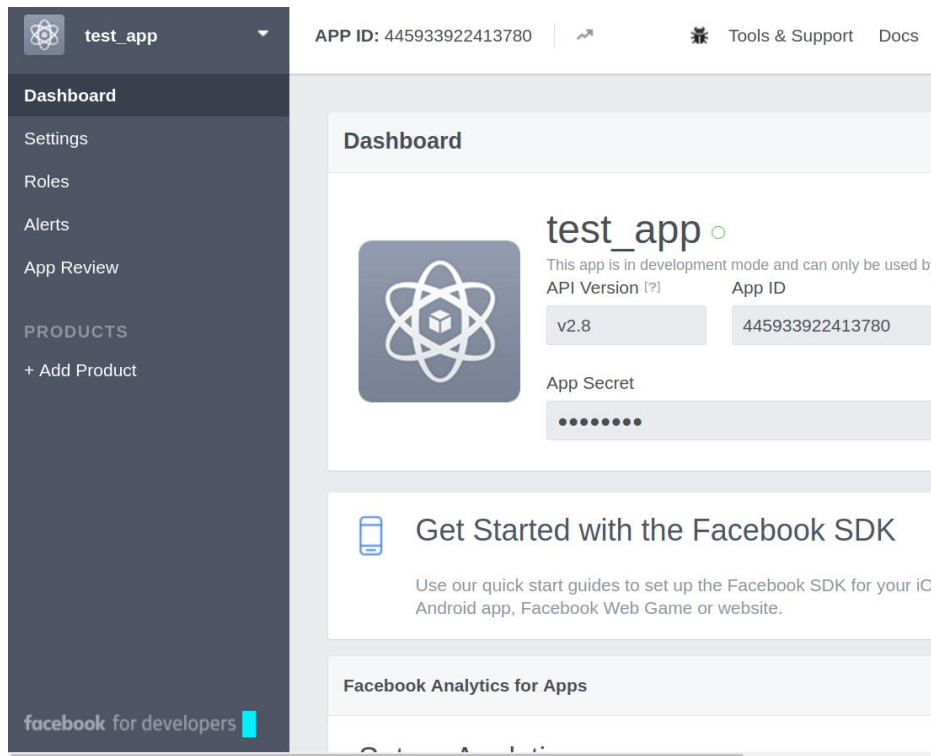


Το API του Facebook δίνει τη δυνατότητα στους προγραμματιστές να παίρνουν δεδομένα για συγκεκριμένους χρήστες καθώς και για διαφορετικά αντικείμενα που οι χρήστες μεταφορτώνουν στον ιστότοπο του Facebook. Ο επίσημος ιστότοπος κατά τη διάρκεια δημιουργίας της εργασίας είναι ο <https://developers.facebook.com/> στον οποίο ο προγραμματιστής αυθεντικοποιείται στο λογαριασμό του ώστε να πάρει πρόσβαση στο API. Στη συνέχεια πρέπει να δημιουργήσει το App ID του όπως φαίνεται στη συνέχεια (Εικόνα 37):

The screenshot shows a web form titled 'Create a New App ID' with the subtitle 'Get started integrating Facebook into your app or website'. There are two input fields: 'Display Name' with the placeholder text 'The name you want to associate with this App ID' and 'Contact Email' with the placeholder text 'Used for important communication about your app'. At the bottom, there is a line of text: 'By proceeding, you agree to the Facebook Platform Policies', followed by two buttons: 'Cancel' and 'Create App ID'.

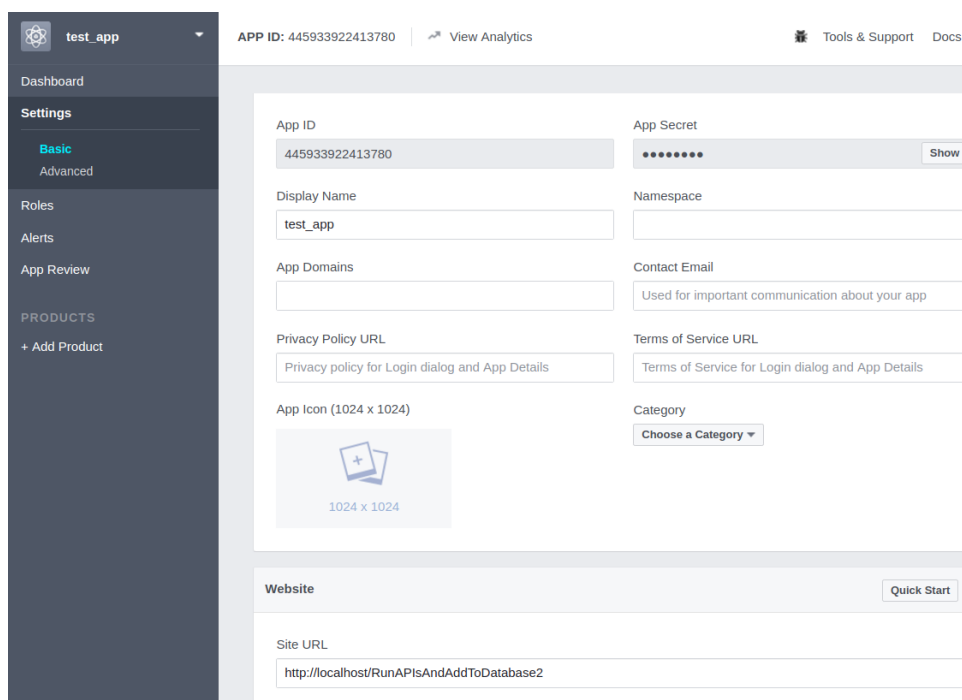
Εικόνα 37 – Δημιουργία ενός App ID από το χρήστη (*developers.facebook*, 2017)

Αφού ο προγραμματιστής δημιουργήσει την εφαρμογή δίνοντας της ένα όνομα καθώς και ένα email στο οποίο το Facebook θα τον ενημερώνει για εξελίξεις σχετικές με την εφαρμογή του αυτή, οδηγείται στην παρακάτω οθόνη (Εικόνα 38):



Εικόνα 38 - Οθόνη παρουσίασης των βασικών στοιχείων αυθεντικοποίησης του χρήστη με σκοπό την αξιοποίηση του Facebook API (developers.facebook, 2017)

Όπως φαίνεται, ο ιστότοπος του Facebook δημιουργεί ένα *App ID* καθώς και ένα *App Secret*, το οποίο για να εμφανιστεί, πρέπει να πραγματοποιηθεί αυθεντικοποίηση. Τα παραπάνω δύο στοιχεία είναι απαραίτητα στον κώδικα ώστε να αυθεντικοποιηθεί η τοπική εφαρμογή στον διακομιστή του API του Facebook. Στη συνέχεια ο υπεύθυνος για την δημιουργία / επεξεργασία της εφαρμογής πρέπει να οδηγηθεί στην επιλογή "Settings" όπως φαίνεται στην επόμενη εικόνα (Εικόνα 39):

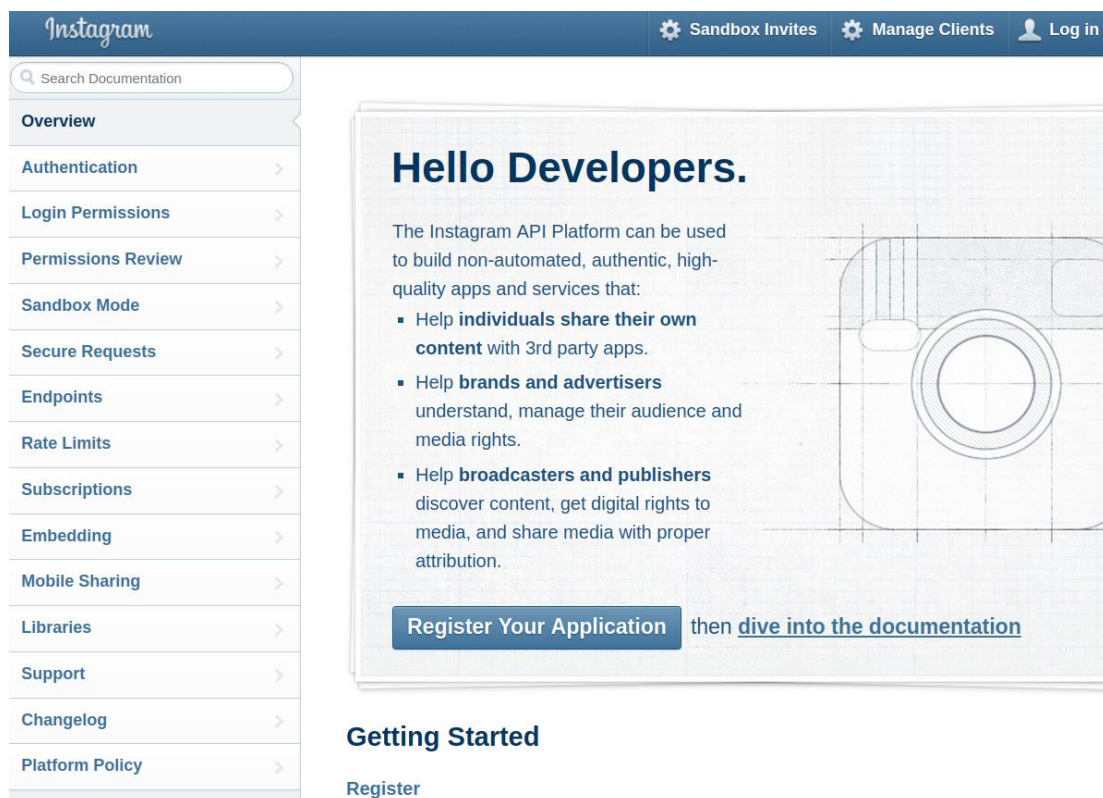


Εικόνα 39 – Οι βασικές ρυθμίσεις του προφίλ για το Facebook API (developers facebook, 2017)

Το σημαντικότερο σημείο εδώ είναι η αναφορά στο κάτω μέρος όπου αναφέρεται το “Website”. Στο σημείο εκείνο πρέπει ο προγραμματιστής να τοποθετήσει το URL της εφαρμογής από όπου θα καλεστεί το Facebook API. Αυτή η επιλογή έχει τοποθετηθεί από τον ιστότοπο του Facebook για επιπλέον ασφάλεια, ώστε να μην είναι δυνατό κάθε εφαρμογή να χρησιμοποιεί τα στοιχεία αυθεντικοποίησης ενός προγραμματιστή (App ID, App Secret) ακόμη και αν της είναι γνωστά.



Το API του Instagram δίνει τη δυνατότητα στους προγραμματιστές να παίρνουν δεδομένα για συγκεκριμένους χρήστες καθώς και για διαφορετικά αντικείμενα που οι χρήστες μεταφορτώνουν στον ιστότοπο του Instagram. Ο επίσημος ιστότοπος του Instagram ο οποίος αναφέρεται στους προγραμματιστές και τη χρήση του API είναι ο <https://www.instagram.com/developer/>, ο οποίος κατά τη διάρκεια δημιουργίας της εφαρμογής παρουσίαζε την παρακάτω μορφή (Εικόνα 40):



Εικόνα 40 – Ο ιστότοπος του Instagram για προγραμματιστές (Instagram, 2017)

Στην παραπάνω εικόνα γίνεται και η αυθεντικοποίηση του χρήστη ο οποίος διαχειρίζεται την εφαρμογή για να μεταβεί στην ακόλουθη οθόνη (Εικόνα 41):

Εικόνα 41 – Οθόνη δημιουργίας Client ID για το Instagram API (instagram, 2017)

Σε αυτήν την οθόνη πρέπει να δημιουργηθεί ένα καινούριο client ID το οποίο είναι απαραίτητο για να αυθεντικοποιηθεί η εφαρμογή και να μπορεί να λαμβάνει τα δεδομένα από τον ιστότοπο του Instagram. Εν συντομία, τα πεδία που εμφανίζονται απαιτούν πληροφορίες όπως το όνομα της εφαρμογής, μία περιγραφή της λειτουργίας της, το όνομα της εταιρείας η οποία είναι υπεύθυνη για την εφαρμογή αυτή εφόσον υπάρχει, το site όπου μπορούν να βρεθούν περισσότερες πληροφορίες για αυτήν, καθώς και URL στα οποία επιτρέπεται να σταλεί ο χρήστης μετά την αυθεντικοποίησή του. Στη συνέχεια οδηγείται στην ακόλουθη οθόνη όπου μπορεί να δει τα βασικά στοιχεία για την εφαρμογή του (Εικόνα 42):

Manage Clients

Report Issue

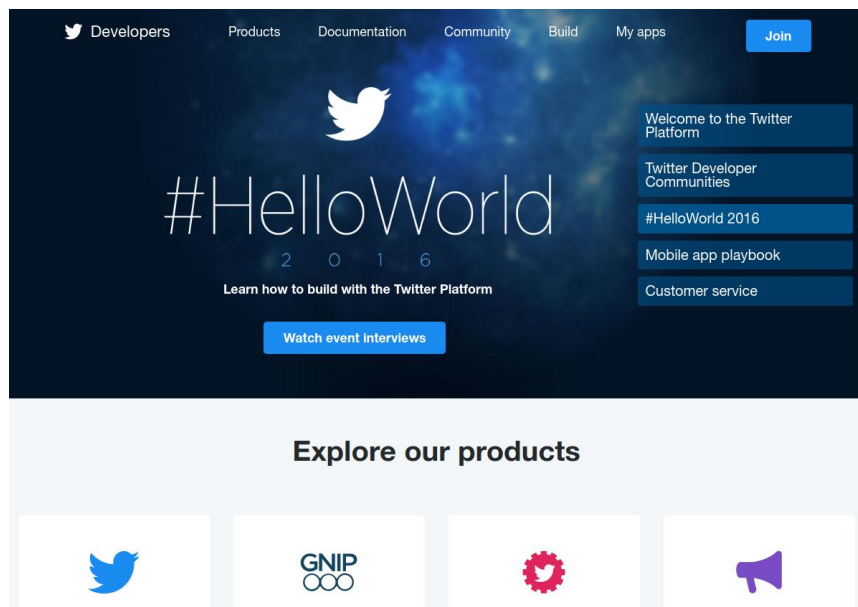
Register a New Client

Εικόνα 42 – Βασικά στοιχεία για την αυθεντικοποίηση της εφαρμογής που θα επικοινωνήσει με το API του Instagram (instagram, 2017)



Το API του Twitter, κατά αντιστοιχία με αυτά των Facebook, Instagram, δίνει τη δυνατότητα στους προγραμματιστές να παίρνουν δεδομένα για συγκεκριμένους χρήστες καθώς και για διαφορετικά

αντικείμενα που οι χρήστες μεταφορτώνουν στον ιστότοπο του Twitter. Είναι το περισσότερο “ανοικτό” από τα 3 επιτρέποντας στους προγραμματιστές να λάβουν σχεδόν όσα δεδομένα λαμβάνει και ένας χρήστης ο οποίος πλοηγείται μέσω του φυλλομετρητή του στον ιστότοπο του Twitter. Κατά την είσοδό του ο δημιουργός του προγράμματος στην <https://dev.twitter.com/> συναντά την παρακάτω οθόνη (Εικόνα 43):



Εικόνα 43 – Η βασική οθόνη που αναφέρεται στη χρήση του Twitter API από τους προγραμματιστές (dev.twitter, 2017)

Σε αυτό το σημείο επιλέγοντας το “My apps” πλοηγείται στον ακόλουθο ιστότοπο όπου μπορεί να δημιουργήσει τη δική του εφαρμογή αφού αυθεντικοποιηθεί (Εικόνα 44):

Create an application

Application Details

Name *

Your application name. This is used to attribute the source of a tweet and in user-facing authorization screens. 32 characters max.

Description *

Your application description, which will be shown in user-facing authorization screens. Between 10 and 200 characters max.

Website *

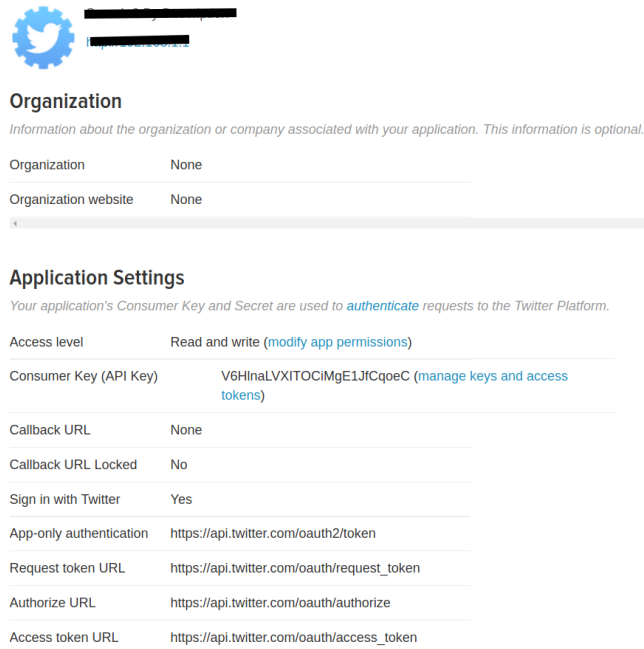
Your application's publicly accessible home page, where users can go to download, make use of, or find out more information about your application. This created by your application and will be shown in user-facing authorization screens.
(If you don't have a URL yet, just put a placeholder here but remember to change it later.)

Callback URL

Where should we return after successfully authenticating? OAuth 1.0a applications should explicitly specify their oauth_callback URL on the request token application from using callbacks, leave this field blank.

Εικόνα 44 – Δημιουργία εφαρμογής που θα χρησιμοποιεί το Twitter API (apps.twitter, 2017)

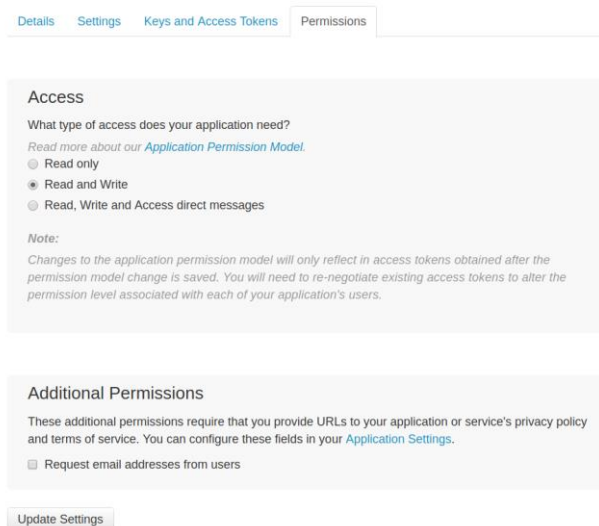
Τα πεδία που εμφανίζονται αναφέρονται στο όνομα που πρέπει να δοθεί στην εφαρμογή, σε μία σύντομη περιγραφή της λειτουργίας της, στον ιστότοπο όπου οι χρήστες μπορούν να δουν περισσότερες λεπτομέρειες για αυτή, καθώς και στη διεύθυνση URL (Callback URL) όπου οι χρήστες θα σταλούν μετά την αυθεντικοποίησή τους στο Twitter.



The screenshot shows the Twitter Developer Portal interface. At the top left is the Twitter logo. Below it, the 'Organization' section is visible, with a sub-header 'Information about the organization or company associated with your application. This information is optional.' The 'Organization' field is set to 'None', and the 'Organization website' field is also set to 'None'. Below this is the 'Application Settings' section, with a sub-header 'Your application's Consumer Key and Secret are used to authenticate requests to the Twitter Platform.' The 'Access level' is set to 'Read and write (modify app permissions)'. The 'Consumer Key (API Key)' is 'V6HlnaLVXITOCiMgE1JCqoeC (manage keys and access tokens)'. The 'Callback URL' is 'None', 'Callback URL Locked' is 'No', 'Sign in with Twitter' is 'Yes', 'App-only authentication' is 'https://api.twitter.com/oauth2/token', 'Request token URL' is 'https://api.twitter.com/oauth/request_token', 'Authorize URL' is 'https://api.twitter.com/oauth/authorize', and 'Access token URL' is 'https://api.twitter.com/oauth/access_token'.

Εικόνα 45 – Τα βασικότερα στοιχεία, Access Level και Consumer API key που απαιτούνται για την αυθεντικοποίηση στο Server του Twitter (apps.twitter, 2017)

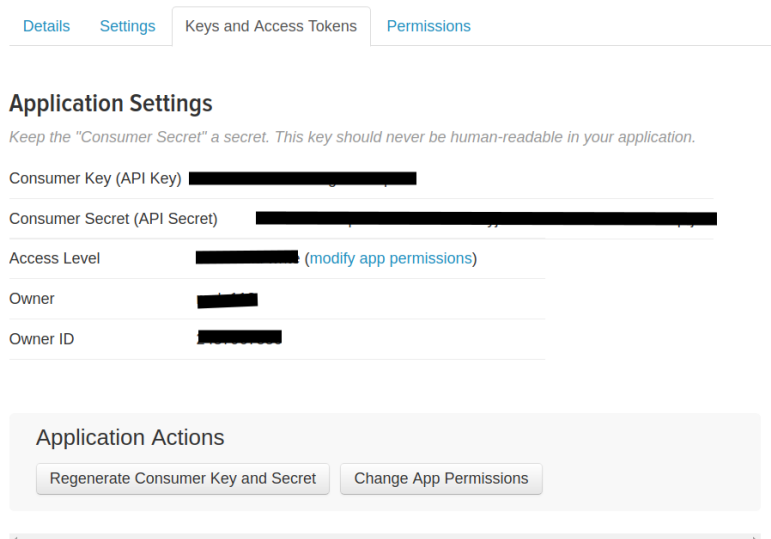
Στην παραπάνω (Εικόνα 45) εμφανίζεται η εφαρμογή μετά τη δημιουργία της, όπου εικονίζονται κάποια από τα βασικά στοιχεία της, με τα σημαντικότερα από αυτά να είναι το Access Level που παρέχεται καθώς και το Consumer API key . Στην ακόλουθη εικόνα εμφανίζεται το access level της εφαρμογής που κατά τη διάρκεια δημιουργίας της ήταν το Read and Write (Εικόνα 46).



The screenshot shows the 'Permissions' tab of the Twitter Developer Portal. Under the 'Access' section, the question 'What type of access does your application need?' is followed by a link to 'Read more about our Application Permission Model'. Three radio button options are listed: 'Read only', 'Read and Write' (which is selected), and 'Read, Write and Access direct messages'. A 'Note' section below explains that changes to the application permission model will only reflect in access tokens obtained after the permission model change is saved, and that existing access tokens will need to be re-negotiated. Under the 'Additional Permissions' section, there is a checkbox for 'Request email addresses from users' which is currently unchecked. At the bottom of the form is an 'Update Settings' button.

Εικόνα 46 – Access Level εφαρμογής Twitter API (apps.twitter, 2017)

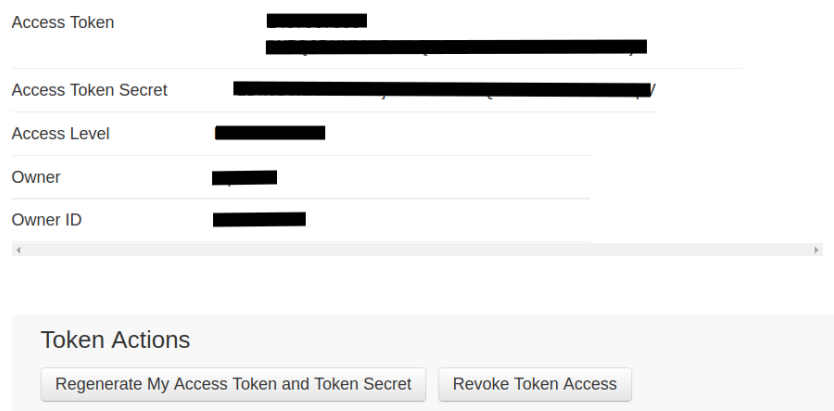
Στις επόμενες δύο εικόνες εμφανίζονται τα API keys τα οποία ο προγραμματιστής είναι υποχρεωτικό να αξιοποιήσει για να αυθεντικοποιήσει την εφαρμογή του και να ξεκινήσει να παίρνει δεδομένα από το Twitter API .



Εικόνα 47 – Consumer API key και Consumer Secret (apps.twitter, 2017)

Your Access Token

This access token can be used to make API requests on your own account's behalf. Do not share your access token secret with anyone.



Εικόνα 48 – Access Token και Access Token Secret (apps.twitter, 2017)

3 Επισκόπηση Διπλωματικής Εργασίας

3.1 Στόχος Εργασίας

Ο στόχος της παρούσας εργασίας είναι η δημιουργία μίας εφαρμογής, η οποία δεχόμενη ως είσοδο το όνομα μίας εταιρείας όπως είναι η Microsoft καθώς και ενός αριθμού εργαζομένων που ο χρήστης επιθυμεί να εμφανιστούν στο τέλος, θα ψάχνει σε συγκεκριμένα Κοινωνικά Δίκτυα με βάση τις δυνατότητες που προσφέρουν τα API τους και θα επιστρέφει όλους τους πιθανούς εργαζόμενους της εταιρείας. Παρακάτω φαίνεται ένα High-Level Flow Chart αναφορικά με τους στόχους της εργασίας:



Εικόνα 49 – High level flow chart της υλοποίησης που πραγματοποιείται η παρούσα διατριβή

3.2 Ανάλυση Συστήματος

3.2.1 Ποιος είναι ο αναλυτής συστήματος

Ο Αναλυτής Συστημάτων (ΑΣ) σχεδιάζει, ελέγχει και θέτει σε λειτουργία συστήματα Η/Υ, προκειμένου να επεξεργάζονται και να μεταφέρονται πληροφορίες, αλλά και να υποστηρίζονται οι δραστηριότητες σε διάφορα επίπεδα. Στόχος του είναι να συμβάλει στη βελτιστοποίηση της παραγωγικότητας και της αποτελεσματικότητας της εκάστοτε επιχείρησης όσον αφορά τον τομέα του ΙΤ. Εξετάζει το πρόβλημα που του αναφέρεται, προτείνει λύση, προγραμματίζει, εκτελεί και ελέγχει τη διαδικασία επίλυσης του προβλήματος, προκειμένου να είναι σίγουρος ότι το τελικό αποτέλεσμα θα ανταποκρίνεται στις απαιτήσεις της επιχείρησης. (edujob, 2014)

3.2.2 Τι είναι τα Πληροφοριακά Συστήματα

Πληροφοριακά συστήματα (Information Systems ή IS) ονομάζεται ένα ολοκληρωμένο σύνολο από συστατικά στοιχεία τα οποία προορίζονται για τη συλλογή, αποθήκευση και επεξεργασία δεδομένων με σκοπό την παροχή πληροφορίας, γνώσης και ψηφιακών προϊόντων. (Zwass, 2017)

3.2.3 Κύρια χαρακτηριστικά κύκλου ζωής συστήματος

Σύμφωνα με τον ιστότοπο του Πανεπιστημίου Ιωαννίνων σχετικά με τα Πληροφοριακά Συστήματα (ecourse.uoi, 2017) τα βασικά ερωτήματα στα οποία απαντά ο κύκλος ζωής των Πληροφοριακών Συστημάτων είναι τα ακόλουθα:

1. Τι;
2. Γιατί;
3. Πότε;
4. Πώς;
5. Που;
6. Από ποιον;

Στη συνέχεια φαίνονται τα κύρια χαρακτηριστικά του κύκλου ζωής ενός Πληροφοριακού Συστήματος (Dennis, et al., 2014 - 2015) :

1. *Φάση 1 - Σχέδιο (Planning):*
 - a. Αναγνωρίζει την επιχειρηματική αξία
 - b. Αναλύει αν ο στόχος είναι εφικτός (πραγματοποιήσιμος)
 - c. Αναπτύσσει σχέδιο έργου (project plan)
 - d. Επاندρώνει το έργο με προσωπικό
 - e. Ελέγχει και κατευθύνει το έργο
2. *Φάση 2 – Ανάλυση (Analysis):*
 - a. Εφαρμόζει στρατηγική ανάλυσης
 - b. Συλλέγει επιχειρησιακές απαιτήσεις
 - c. Ορίζει απαιτήσεις για περιπτώσεις χρήσης
 - d. Μοντελοποιεί διεργασίες
 - e. Μοντελοποιεί δεδομένα
3. *Φάση 3 – Σχεδίαση (Design):*
 - a. Επιλογή σχεδίασης
 - b. Αρχιτεκτονική σχεδίαση
 - c. Σχεδίαση διεπαφής με το χρήστη
 - d. Σχεδίαση αποθηκευτικού σχήματος
 - e. Σχεδίαση προγράμματος
4. *Φάση 4 – Υλοποίηση (Implementation):*
 - a. Κατασκευή
 - i. Υλοποίηση προγράμματος
 - ii. Έλεγχος προγράμματος και συστήματος
 - b. Εγκατάσταση
 - i. Σχέδιο μετάπτωσης (conversion plan)

- ii. Σχέδιο ελέγχου
- iii. Σχέδιο υποστήριξης

3.2.4 Τι είναι η Μεθοδολογία

Μία τυπική προσέγγιση που υλοποιεί τον πλήρη κύκλο ζωής της ανάπτυξης του συστήματος. Είναι δυνατό να επικεντρώνει σε διεργασίες, δεδομένα και αντικείμενα. Η υλοποίηση του πλήρους κύκλου ζωής ανάπτυξης συστήματος είναι δυνατό να αναπαρασταθεί με διαφορετικά μοντέλα / διαγράμματα:

3.2.4.1 Μοντέλο Καταρράκτη

Σύμφωνα με (istqbexamcertification, 2017), το μοντέλο του Καταρράκτη είναι το πρώτο μοντέλο διαδικασίας που εμφανίστηκε και είναι πολύ εύκολο στην κατανόηση του. Σε αυτόν τον τύπο μοντέλου κάθε φάση πρέπει να έχει ολοκληρωθεί πριν ξεκινήσει η επόμενη και στο τέλος κάθε μίας, πραγματοποιείται ανασκόπηση των όσων έχουν πραγματοποιηθεί και αν θα πρέπει να συνεχιστεί ή να απορριφθεί το έργο. Αναλυτικότερα τα βασικότερα πλεονεκτήματα και μειονεκτήματα του είναι:

Πλεονεκτήματα:

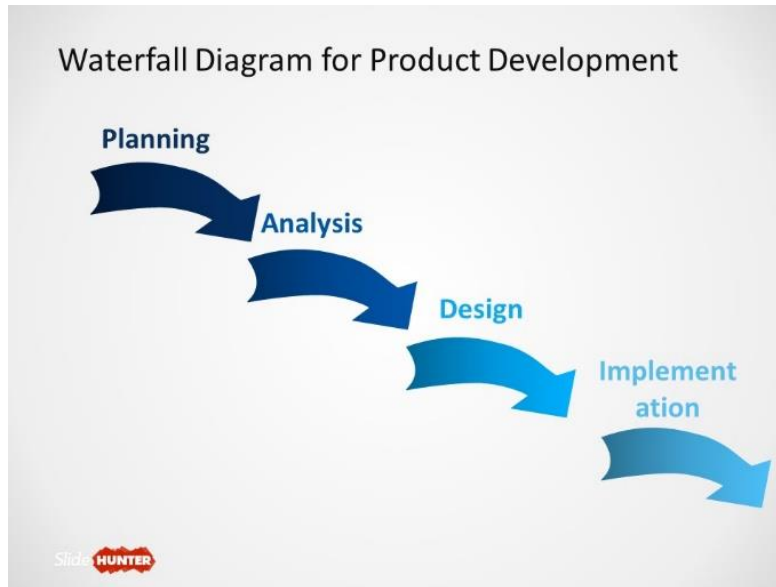
1. Αυτό το μοντέλο είναι εύκολο στην κατανόησή και τη χρήση του.
2. Είναι εύκολο στη διαχείριση λόγω της "στατικότητας" που παρουσιάζει, η κάθε φάση έχει συγκεκριμένα παραδοτέα και στο τέλος της πραγματοποιείται η αντίστοιχη ανασκόπηση.
3. Η κάθε μία φάση ολοκληρώνεται ξεχωριστά και δεν πραγματοποιούνται επικαλύψεις μεταξύ τους.
4. Η καλύτερη χρήση του μοντέλου είναι δυνατό να γίνει για μικρά έργα όπου οι απαιτήσεις είναι πολύ καλά προσδιορισμένες.

Μειονεκτήματα:

1. Το λειτουργικό μέρος του προγράμματος δημιουργείται στο τέλος του μοντέλου.
2. Λόγω του παραπάνω, αυτό προκαλεί και στον δημιουργό αλλά και στον υπεύθυνο μεγάλο ποσοστό ρίσκου και ανασφάλειας.
3. Δεν είναι ένα καλό μοντέλο για έργα που είναι πολύ μεγάλα και πολύπλοκα.
4. Δεν είναι κατάλληλο όταν υπάρχει υψηλή πιθανότητα αλλαγής των απαιτήσεων.
5. Η σχεδίαση πρέπει να πραγματοποιηθεί έντυπα πριν ξεκινήσει η διαδικασία του προγραμματισμού.

Πότε να γίνεται χρήση του μοντέλου (Εικόνα 50):

1. Όταν οι απαιτήσεις είναι απόλυτα σαφείς και στατικές.
2. Όταν το έργο είναι μικρό σε μέγεθος.
3. Όταν η τεχνολογία είναι απόλυτα σαφής και κατανοητή.



Εικόνα 50 – Γραφική αναπαράσταση του μοντέλου του καταρράκτη

3.2.4.2 Μοντέλο Παράλληλης Ανάπτυξης

Σύμφωνα με τον (Bret, 2004; solutionsiq, 2017) ο παράλληλος προγραμματισμός προκύπτει όταν η ανάπτυξη ενός λογισμικού απαιτεί ξεχωριστές αναπτυξιακές προσπάθειες από διαφορετικές ομάδες, πάνω σε παρεμφερείς βάσεις κώδικα. Ένα παράδειγμα αυτού μπορεί να είναι όταν ένα κομμάτι λογισμικού παραδίδεται στον πελάτη και ενώ η μία ομάδα συνεχίζει την ανάπτυξη του επόμενου μέρους που της έχει ζητηθεί, μία άλλη διορθώνει λάθη στο μέρος που έχει ήδη παραδοθεί σύμφωνα με ανατροφοδοτήσεις που έχει λάβει.

Πλεονεκτήματα:

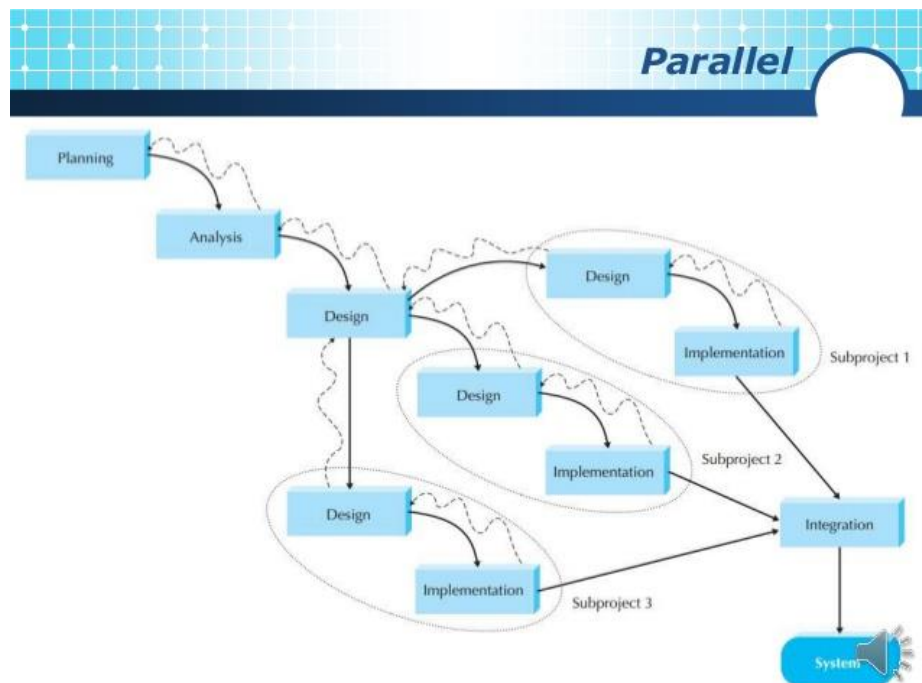
1. Γρηγορότερη προετοιμασία του τελικού προϊόντος μέσω της παράλληλης εργασίας.
2. Συντήρηση του προϊόντος μετά το πέρας δημιουργίας του (Διαχωρισμένο από τη δημιουργία κάποιου νέου προϊόντος).
3. Ευκολότερα προσαρμοσμένο στις απαιτήσεις του πελάτη.
4. Εύκολος διαχωρισμός εργασιών μεταξύ ομάδων ή ατόμων.
5. Διαχωρισμός εργασιών μεταξύ διαφορετικών χαρακτηριστικών.
6. Ανάπτυξη διαφορετικών εκδόσεων του λογισμικού για διαφορετικά περιβάλλοντα.

Μειονεκτήματα:

1. Υπερβολική πολυπλοκότητα λόγω “διακλάδωσης” των απαιτήσεων – Απαιτείται στη συνέχεια συνένωση των διαφορετικών μερών από την ίδια ή από άλλη ομάδα.
2. Αποτυχία πρόβλεψης της ανάγκης για παράλληλη ανάπτυξη με αποτέλεσμα τον μη – έγκαιρο σωστό σχεδιασμό. Όπως αναφέρεται και από τον Mario Moreira (2008) η τεχνική της διακλάδωσης και συγχώνευσης πρέπει να έχει σχεδιαστεί πριν από τη δημιουργία των διαφορετικών “κλαδιών” ώστε να γνωρίζουμε με βεβαιότητα ότι αρχικά απαιτείται η χρήση της και ότι η συγκεκριμένη δομή διακλάδωσης θα φέρει τα επιθυμητά αποτελέσματα.
3. Απαιτείται η χρήση εγγράφων, όπως και στο μοντέλο του Καταρράκτη.

Πότε να γίνεται χρήση του μοντέλου (Εικόνα 51):

1. Όταν είναι δυνατός ο έγκαιρος προγραμματισμός.
2. Όταν είναι δυνατή η συχνή συγχώνευση και μικρών μερών από διαφορετικές ομάδες.
3. Όταν είναι δυνατό να κρατηθεί το επίπεδο πολυπλοκότητας σε χαμηλά επίπεδα.
4. Όταν η απόκτηση των απαραίτητων εργαλείων είναι δυνατό να πραγματοποιηθεί εγκαίρως.



Εικόνα 51 – Γραφική αναπαράσταση του μοντέλου του παράλληλου προγραμματισμού (image.slidesharecdn, 2015)

3.2.4.3 Μοντέλο Ταχείας Ανάπτυξης Εφαρμογών (RAD)

Το μοντέλο Ταχείας Ανάπτυξης Εφαρμογών ή αλλιώς RAD (Rapid Application Development) είναι τύπου σταδιακό ή αλλιώς βαθμιαίο μοντέλο (istqbexamcertification, 2017) . Αυτό σημαίνει ότι οι διαφορετικές απαιτήσεις του έργου χωρίζονται σε διαφορετικά υποέργα, κάνοντας τη δομή του αρχικού έργου ένα μοντέλο αντίστοιχο με αυτό του Καταρράκτη που όμως επαναλαμβάνεται

περισσότερες από μία φορές (istqbexamcertification, 2017). Η παρακάτω απεικόνιση δείχνει με έναν απλό και κατανοητό τρόπο πώς λειτουργεί το μοντέλο RAD (Εικόνα 52) :



Εικόνα 52 – Εύληπτη γραφική απεικόνιση του μοντέλου RAD όπου χωρίζονται οι απαιτήσεις του έργου σε διαφορετικά υποέργα (istqbexamcertification, 2017)

Τα αποτελέσματα του κάθε Καταρράκτη συλλέγονται ανάλογα με τα χρονικά περιθώρια που έχουν τεθεί σε καθένα και “τοποθετούνται” με τέτοιο τρόπο ώστε να δημιουργήσουν το πλήρες πρωτότυπο. Αυτό επιτρέπει στον πελάτη να δει τα επιμέρους λειτουργικά μέρη εφόσον το επιθυμεί και να δώσει ανατροφοδότηση στους δημιουργούς. Στη συνέχεια φαίνεται ένα αναλυτικότερο διάγραμμα της δομής του μοντέλου Ταχείας Ανάπτυξης Εφαρμογών (Εικόνα 53) :

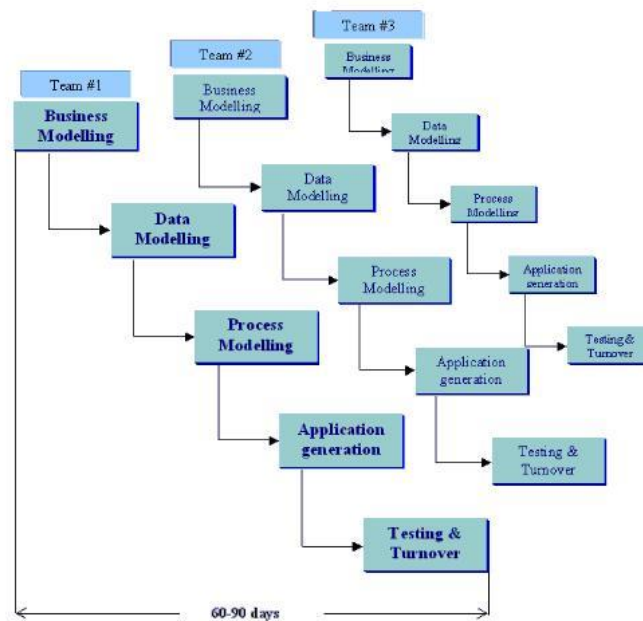


Figure 1.5 – RAD Model

Εικόνα 53 – Γραφική αναπαράσταση του μοντέλου Ταχείας Ανάπτυξης Εφαρμογών (istqbexamcertification, 2017)

Το παραπάνω μοντέλο είναι δυνατό να χωριστεί σε 2 επιμέρους κατηγορίες (Dennis, et al., 2014 - 2015):

- a) Σταδιακή Ανάπτυξη
- b) Πρωτοτυποποίηση

3.2.4.4 Σταδιακή Ανάπτυξη (Phased Model)

Το μοντέλο της Σταδιακής Ανάπτυξης αναφέρεται στη δημιουργία διαφορετικών εκδόσεων όπου η μία ακολουθεί την άλλη. Σύμφωνα με τον προγραμματιστή Derek Sivers στην ανάρτηση που είχε πραγματοποιήσει στο Blog του (Sivers, 2010) , είναι χρήσιμο να υπάρχει μία βασική ιδέα ως η “Έκδοση 1.0” η οποία να παρέχει τις βασικές λειτουργικότητες, στη συνέχεια η “Έκδοση 2.0” όπου θα προσθέτει περισσότερα χαρακτηριστικά κλπ.

Πλεονεκτήματα (Schindler, 2010) :

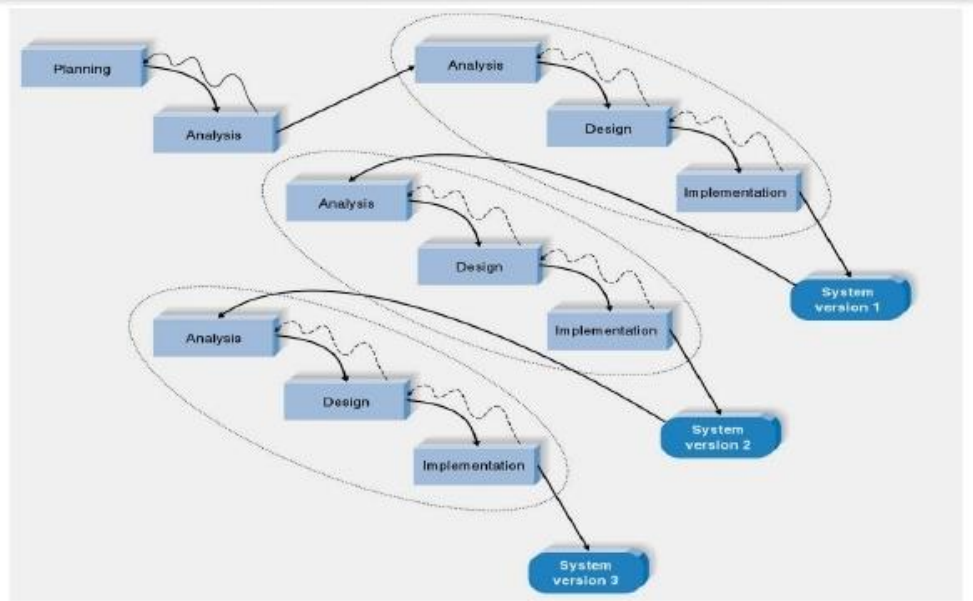
1. Θέτοντας τα απαραίτητα στοιχεία σε μία σειρά προτεραιότητας εξασφαλίζεται ότι ακόμη και η πρώτη έκδοση του λογισμικού μπορεί να προσφέρει κάποια απαραίτητα στοιχεία στην πλειονότητα των χρηστών.
2. Είναι ευκολότερη η διαχείριση του προϋπολογισμού, ειδικά αν δεν έχει πραγματοποιηθεί κάτι παρόμοιο από την ομάδα δημιουργίας του έργου στο παρελθόν.
3. Αν προκύψει ανάγκη για ένταξη κάποιου νέου μέλους στην ομάδα, ώστε να υλοποιηθεί κάποιο από τα επόμενα μέρη, οι δημιουργοί θα έχουν τουλάχιστον στα χέρια τους ένα αρχικό “κομμάτι”.

Μειονεκτήματα (Schindler, 2010) :

1. Οι χρήστες εργάζονται για ένα σύστημα που είναι σκόπιμα “ατελές”.

Πότε να γίνεται χρήση του μοντέλου:

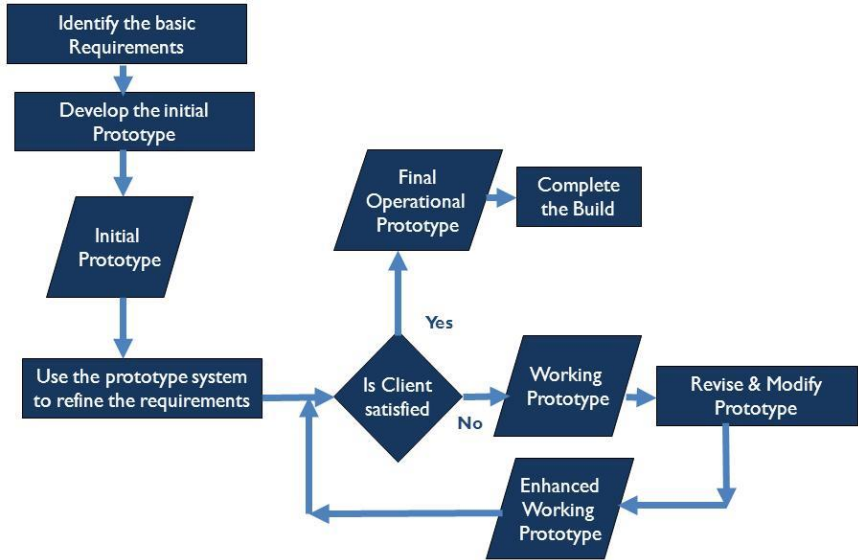
1. Όταν δεν επηρεάζει τους χρήστες να εργάζονται σε ένα σύστημα που θα είναι “ατελές” μέχρι το τέλος της δημιουργίας του.
2. Όταν δεν έχει πραγματοποιηθεί παρόμοιο έργο από την ομάδα και πρέπει να τεθεί υπό εποπτεία η σωστή χρήση του προϋπολογισμού.
3. Όταν πιθανώς να απαιτηθεί να προστεθεί κάποιο νέο μέλος στην ομάδα και απαιτείται να υπάρχει ωστόσο στα χέρια του πελάτη ένα λειτουργικό πρωτότυπο.



Εικόνα 54 - Γραφική αναπαράσταση του μοντέλου Σταδιακή Ανάπτυξης (Tim, 2008)

3.2.4.5 Πρωτοτυποποίηση (Prototyping)

Στο μοντέλο της Πρωτοτυποποίησης, σε αντίθεση με τα παραπάνω αντί να θέσουμε τις απαιτήσεις όλες από την αρχή πριν προχωρήσουμε στο σχεδιασμό ή στην εκκίνηση της δημιουργίας του κώδικα, ένα πρωτότυπο σύστημα δημιουργείται για να κατανοηθούν οι απαιτήσεις του έργου βασισμένο στα τωρινά γνωστά προαπαιτούμενα. Με αυτόν τον τρόπο ο πελάτης μπορεί να κατανοήσει καλύτερα το σύστημα που πρόκειται να κατασκευαστεί βλέποντας ένα μέρος του ήδη δημιουργημένο, βασισμένο στα αρχικά στοιχεία (istqbexamcertification, 2017). Μία αναπαράσταση της δομής του διαγράμματος αυτού φαίνεται παρακάτω (Εικόνα 55):



Εικόνα 55 - Γραφική αναπαράσταση του μοντέλου Πρωτοτυποποίησης [1] (crackmba, 2012)

Πλεονεκτήματα (istqbexamcertification, 2017):

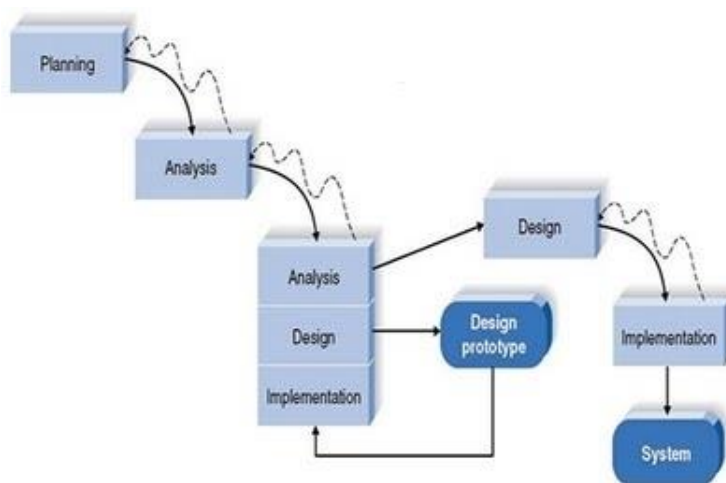
1. Οι χρήστες συμμετέχουν ενεργά στην ανάπτυξη του λογισμικού.
2. Εφόσον έστω και σε μορφή πρωτότυπου, παρέχεται στους πελάτες ένα μέρος του λογισμικού με το οποίο μπορούν να αλληλοεπιδράσουν, είναι δυνατό να κατανοήσουν ευκολότερα διαφορετικά στοιχεία του τελικού αποτελέσματος.
3. Τα λάθη είναι δυνατό να εντοπιστούν γρηγορότερα.
4. Αν κάποια απαίτηση δεν έχει τεθεί εξαρχής, είναι ευκολότερο να εντοπιστεί και να προστεθεί.
5. Λειτουργικότητες που δυσκολεύουν τους πελάτες είναι δυνατό να αλλαχθούν ή και να αφαιρεθούν.

Μειονεκτήματα (istqbexamcertification, 2017):

1. Οδηγεί σε ένα μοντέλο δημιουργίας και μετά επιδιόρθωσης του συστήματος.
2. Είναι δυνατό, τουλάχιστον σε κάποιες από τις περιπτώσεις, να οδηγήσει σε αυξημένη πολυπλοκότητα λόγω της προσθήκης επιπλέον μερών που πιθανώς να μην είχαν αναφερθεί από τον πελάτη στην αρχική συνάντηση.

Πότε να γίνεται χρήση του μοντέλου (Εικόνα 56):

1. Το μοντέλο της Πρωτοτυποποίησης είναι χρήσιμο να αξιοποιείται όταν το τελικό σύστημα θα έχει μεγάλο ποσοστό αλληλεπίδρασης με τους τελικούς χρήστες.
2. Τα συστήματα που δημιουργούνται με βάση αυτό το μοντέλο θέτουν τους χρήστες από πολύ νωρίς σε μία θέση επικοινωνίας με το σύστημα, παράγοντας κατά συνέπεια μία πολύ υψηλού επιπέδου διεπαφή ανθρώπου – υπολογιστή.



Εικόνα 56 - Γραφική αναπαράσταση του μοντέλου Πρωτοτυποποίησης [2] (SAYA, 2016)

3.2.4.6 Ευέλικτο Μοντέλο (Agile Model)

Το Ευέλικτο Μοντέλο είναι και αυτό ένα μοντέλο κατασκευασμένο σε στάδια. Το λογισμικό κατασκευάζεται σε κύκλους οι οποίοι ολοκληρώνονται σε πολύ μικρό χρόνο και ο καθένας προσθέτει λειτουργικότητες στον προηγούμενο. Χρησιμοποιείται συνήθως για εφαρμογές οι οποίες πρέπει να κατασκευαστούν σε πολύ συγκεκριμένο χρονικό διάστημα (istqbexamcertification, 2017).

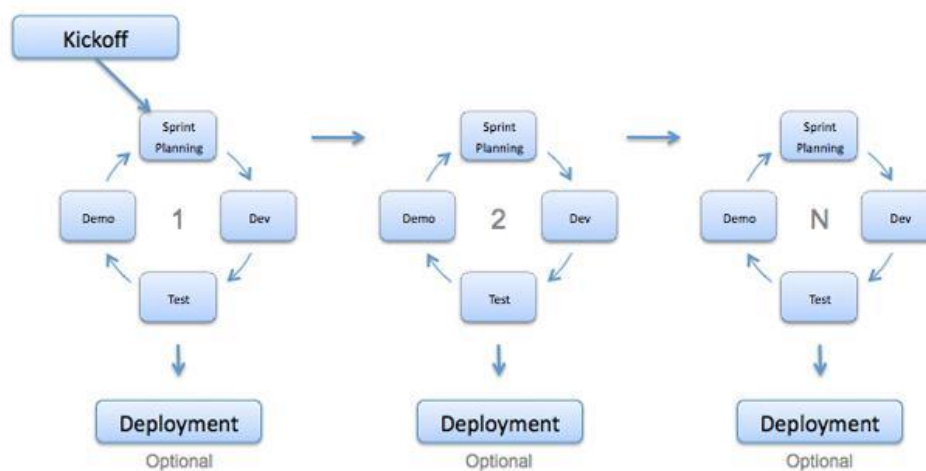
Πλεονεκτήματα (istqbexamcertification, 2017):

1. Ο πελάτης παραμένει περισσότερο ικανοποιημένος καθώς βλέπει ότι το έργο προχωρά με ταχεία βήματα και αυτός μπορεί να παρακολουθήσει τις φάσεις δημιουργίας του.
2. Το έργο είναι δυνατό να πραγματοποιηθεί σε χρόνο εβδομάδων και όχι μηνών.
3. Συνεχής προσοχή στην υψηλού επιπέδου τεχνική ποιότητα και στους προγραμματιστές.
4. Αλλαγές στις απαιτήσεις οι οποίες προκύπτουν σε αργότερα στάδια του έργου είναι αποδεκτές, όπως λόγω του περιβάλλοντος.

Μειονεκτήματα (istqbexamcertification, 2017):

1. Δε δίνεται σε αρκετές περιπτώσεις έμφαση στην τεκμηρίωση και στο σχεδιασμό του έργου.
2. Το έργο είναι δυνατό να τεθεί εκτός σχεδιασμού αν ο πελάτης δεν έχει στο μυαλό του ένα επιθυμητό τελικό αποτέλεσμα έστω και σε μία γενικότερη μορφή.
3. Απαιτείται οι προγραμματιστές να έχουν τουλάχιστον ένα ποσοστό εμπειρίας για να είναι δυνατό να διαχειριστούν τις αλλαγές που θέτει ο πελάτης κατά τη διάρκεια δημιουργίας του έργου.

Στη συνέχεια εμφανίζεται μία γραφική αναπαράσταση του *ευέλικτου μοντέλου*:



Εικόνα 57 - Γραφική αναπαράσταση του Ευέλικτου μοντέλου (istqbexamcertification, 2017)

3.2.5 Επιλογή Μοντέλου

Με βάση την ανάλυση που πραγματοποιήθηκε παραπάνω, για το παρόν έργο θα χρησιμοποιηθεί το μοντέλο του *Καταρράκτη* για τους παρακάτω λόγους:

- 1) Το μοντέλο αυτό έχει ξεχωριστές και μη επικαλυπτόμενες φάσεις, πράγμα που θα βοηθήσει σημαντικά στη διαχείριση του.
- 2) Το παρόν έργο, δεν είναι αρκετά μεγάλο σε μέγεθος ώστε να δικαιολογεί τη χρήση κάποιου άλλου μοντέλου που ενδείκνυται μονάχα για αυτά.
- 3) Οι απαιτήσεις είναι σαφώς προσδιορισμένες με ευχέρεια στον προγραμματιστή για την επιλογή των τεχνολογιών για την υλοποίησή τους.
- 4) Η τεχνολογία που επιλέχθηκε τελικώς για το έργο είναι σαφής και κατανοητή.

3.2.6 Αίτηση Συστήματος

Ένα έγγραφο που περιγράφει τους επιχειρηματικούς λόγους για το έργο και την αναμενόμενη αξία του συστήματος. Παρακάτω αναφέρεται η βασική δομή που πρέπει να παρουσιάζει μία *Αίτηση Συστήματος* (Dennis, et al., 2014 - 2015):

- I. Ποιος είναι ο εισηγητής του έργου.
- II. Επιχειρηματική ανάγκη.
- III. Επιχειρηματικές απαιτήσεις.
- IV. Επιχειρηματική αξία.
- V. Ειδικά ζητήματα ή περιορισμοί.

3.2.7 Αίτηση Συστήματος στο παρόν έργο

Με βάση την παραπάνω δομή, στο έργο που πραγματεύεται η παρούσα διπλωματική εργασία η *Αίτηση Συστήματος* έχει την ακόλουθη δομή:

- I. *Ποιος είναι ο εισηγητής του έργου* – Υπεύθυνος Ανάπτυξης Λογισμικού.
- II. *Επιχειρηματική ανάγκη* – Δημιουργία προγράμματος το οποίο δεχόμενο ως είσοδο το όνομα μίας εταιρείας όπως είναι η Microsoft καθώς και ενός αριθμού εργαζομένων που ο χρήστης επιθυμεί να εμφανιστούν στο τέλος, θα ερευνά σε συγκεκριμένα Κοινωνικά Δίκτυα με βάση τις δυνατότητες που προσφέρουν τα API τους και θα επιστρέφει όλους τους πιθανούς εργαζόμενους της εταιρείας.
- III. *Επιχειρηματικές απαιτήσεις* – Δυνατότητα εύρεσης υπαλλήλων διαφορετικών εταιρειών.
- IV. *Ειδικά ζητήματα ή περιορισμοί* – Δεν υπάρχουν ειδικά ζητήματα και περιορισμοί.

3.2.8 Ανάλυση Εφικτότητας Συστήματος

Με βάση τον Γιώργο Μουρκούση (2015) τέσσερις είναι οι βασικές πτυχές της μελέτης σκοπιμότητας / εφικτότητας πραγματοποίησης ενός έργου που πρέπει να αναλυθούν:

- 1) Λειτουργική σκοπιμότητα
- 2) Τεχνική σκοπιμότητα
- 3) Οικονομική σκοπιμότητα
- 4) Σκοπιμότητα χρονοδιαγράμματος

3.2.8.1 Λειτουργική σκοπιμότητα

Ο όρος “Λειτουργική Σκοπιμότητα” αναφέρεται στο πόσο καλά θα δουλέψει το επιλεγμένο σύστημα για τη συγκεκριμένη επιχείρηση (Μουρκούσης, 2015). Με σκοπό την απάντηση του ερωτήματος αυτού, δύο ακόμη ερωτήματα πρέπει πρωτίστως να τεθούν:

- 1) Αξίζει τον κόπο να λυθεί το πρόβλημα και παράλληλα η λύση που προτείνεται θα το επιλύσει;
 - a. Υπάρχει η πιθανότητα τελικώς το πρόβλημα αυτό να μην είναι τόσο σημαντικό όσο αρχικά είχε τεθεί. Ένα ακόμη σημαντικό στοιχείο είναι αν η λύση αυτή που πάει να υλοποιηθεί θα είναι κατάλληλη για αυτό.
- 2) Πώς νιώθουν οι χρήστες του συστήματος και ιδιαίτερα η διοίκηση της επιχείρησης για το σύστημα;
 - a. Ένα ακόμη βασικό σημείο στο οποίο πρέπει να δοθεί η δέουσα προσοχή είναι στο πώς θα εκληφθεί το έργο από τους χρήστες αλλά και την ίδια τη διοίκηση της επιχείρησης.

3.2.8.2 Τεχνική σκοπιμότητα

Ο όρος “Τεχνική Σκοπιμότητα” αναφέρεται στο πόσο πρακτική είναι η προτεινόμενη λύση και αν είναι διαθέσιμη η απαραίτητη τεχνολογία και το προσωπικό για την υλοποίησή της (Μουρκούσης, 2015). Αναλυτικότερα πρέπει να δοθούν απαντήσεις στα παρακάτω ερωτήματα:

- 1) Είναι η προτεινόμενη τεχνολογία ώριμη;
- 2) Είναι εύκολο να κατανοηθεί και παράλληλα είναι πρακτική ώστε να υιοθετηθεί από τους χρήστες;
- 3) Υπάρχει προηγούμενη εμπειρία στη χρήση της προτεινόμενης τεχνολογίας από τους χρήστες ή από συμβούλους ικανούς να εκπαιδεύσουν το προσωπικό;
- 4) Ποια είναι τα κριτήρια εκείνα που οδήγησαν στην επιλογή της λύσης αυτής έναντι άλλων εναλλακτικών;
- 5) Διαθέτουμε τα τεχνολογικά εκείνα μέσα για να την υλοποιήσουμε;
- 6) Μπορούμε να υλοποιήσουμε την τεχνολογική αυτή λύση σε ένα εύλογο χρονικό διάστημα;

3.2.8.3 Οικονομική σκοπιμότητα

Εννοούμε πόσο οικονομικά επικερδές είναι το προτεινόμενο πληροφοριακό σύστημα για την εταιρεία. Το κριτήριο αυτό είναι συνήθως το σημαντικότερο για έναν οργανισμό (Μουρκούσης,

2015). Αναλυτικότερα τα στοιχεία εκείνα που θα οδηγήσουν στο αν ένα σύστημα είναι επικερδές ή όχι για την επιχείρηση είναι η ανάλυση του *Κόστους* και των *Οφελών* του έργου:

Κόστη:

1. Μετρήσιμα (μισθοί, λογισμικό) / Μη μετρήσιμα (απώλεια πελάτη, αλλαγή τρόπου εργασίας προσωπικού, κλπ.)
2. Σταθερά (π.χ., κόστος αγοράς Η/Υ) / Μεταβλητά (π.χ., κόστος εκτύπωσης)
3. Άμεσα (π.χ., κόστος εφαρμογής) / Έμμεσα (π.χ., δαπάνες υποστήριξης ενός Server, άλλες επιβαρύνσεις)

Οφέλη:

1. Ποια τα οικονομικά πλεονεκτήματα από τη δημιουργία του έργου αυτού;
2. Πώς θα διαφοροποιηθούμε από τους ανταγωνιστές με τη δημιουργία του έργου αυτού;
3. Υπάρχει κάποιος έμμεσος τρόπος που το πληροφοριακό αυτό σύστημα θα αποφέρει κέρδος;

3.2.8.4 Προσδιορισμός του μεγέθους του έργου

Κατά τη διάρκεια του προσδιορισμού του μεγέθους του έργου γίνεται ανάθεση εκτιμήσεων σε χρόνο και εργασία για τα διάφορα τμήματα του έργου. Ο προσδιορισμός πραγματοποιείται από τον υπεύθυνο του έργου με τη χρήση είτε της προηγούμενης εμπειρίας του είτε εργαλείων προτύπων (templates) που μπορούν να χρησιμοποιηθούν για τη χρήση αυτή (Dennis, et al., 2014 - 2015). Ένα παράδειγμα ενός μέρους τέτοιου προτύπου είναι το ακόλουθο (Εικόνα 58):

PROJECT SIZE AND COMPLEXITY FORM			
Project Name		Project Code	
Project Effort Days Equivalent			
Contract Price:		Average Daily Rate:	
Calculate effort days equivalent by dividing the total contract price by the average daily billing rate.		Effort Days Equivalent	
Comment if the effort days equivalent number is unduly skewed (e.g., a project with a small number of very expensive components that involves little complexity to deliver, or the reverse):			
Project Size Assessment Categorize the size of the project based on the effort days equivalent, using the following ranges.		Size (i.e., small, medium, large, very large, extra large, mega)	
Small:	1 - 1,000 effort days equivalent	Very Large:	7,001 - 40,000 effort days equivalent
Medium:		Extra Large:	40,001 - 85,000 effort days equivalent
Large:	1,001 - 2,500 effort days equivalent	Mega:	85,001 + effort days equivalent
	2,501 - 7,000 effort days equivalent		
Project Complexity Assessment Calculate a project complexity score using the worksheet in Part Two of this form.		Complexity Score (points)	

Εικόνα 58 – Παράδειγμα εργαλείου προτύπου για τον προσδιορισμό του μεγέθους του έργου [1] (Borysowich, 2010)

PROJECT SIZE AND COMPLEXITY FORM (PART TWO)				
Project Name:		Project Code:		
Complexity Factors	Low	Medium	High	Score
Number of Technologies Total number of different platforms, operating systems, communication protocols, databases, programming languages, application packages, development tools, connectivity options, or other components.	<5	5 to 12	> 12	0 = Low 2 = Medium 5 = High
Experience with Technologies Percent of technologies above in which team has NO experience.	20%	20% to 40%	> 40%	
Application Size Total anticipated number of logical tables/records, externals (screens and reports), and batch/background processes.	< 80	80-350	> 350	

Εικόνα 59 - Παράδειγμα εργαλείου προτύπου για τον προσδιορισμό του μεγέθους του έργου [2] (Borysowich, 2010)

3.2.8.5 Απαιτήσεις Συστήματος

Οι απαιτήσεις ενός συστήματος αναφέρονται στη λειτουργικότητα που πρέπει να έχει ένα σύστημα καθώς και στα μηχανικά προαπαιτούμενα που πρέπει να υπάρχουν για να υπάρξει η λειτουργικότητα αυτή. Οι απαιτήσεις λοιπόν αυτές είναι δυνατό να χωριστούν σε δύο βασικές κατηγορίες, στις λειτουργικές και στις μη λειτουργικές:

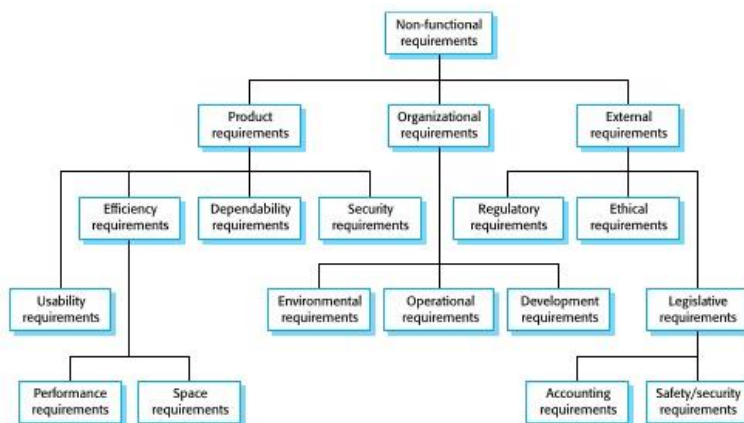
1. Οι λειτουργικές απαιτήσεις περιγράφουν τι πρέπει να κάνει ένα σύστημα, δηλαδή τι εισόδους πρέπει να έχει και τι εξόδους πρέπει να παράγει στη συνέχεια.
2. Αντίστοιχα, οι μη – λειτουργικές περιγράφουν ιδιότητες του συστήματος που συνήθως εκφράζονται βάσει χαρακτηριστικών της μορφής:
 - a. Απόδοση (performance)
 - b. Χρησιμότητα (usability)
 - c. Ασφάλεια (security)
 - d. Νομιμότητα (legislative)
 - e. Ιδιωτικότητα (privacy)

Με άλλα λόγια: περιγράφουν το πώς (ή το πόσο καλά) το σύστημα θα υποστηρίξει τις λειτουργικές απαιτήσεις. Μερικά παραδείγματα λειτουργικών και μη – λειτουργικών απαιτήσεων είναι τα ακόλουθα:

- 1) Ο χρήστης πρέπει να έχει τη δυνατότητα να πραγματοποιεί αναζήτηση είτε σε όλες τις βάσεις δεδομένων είτε σε υποσύνολο αυτών (*Λειτουργική απαίτηση*).
- 2) Σε κάθε παραγγελία θα πρέπει να αποδίδεται ένα μοναδικό αναγνωριστικό (ORDER_ID), το οποίο ο χρήστης θα μπορεί να αντιγράψει στο μόνιμο αποθηκευτικό χώρο του λογαριασμού (*Λειτουργική απαίτηση*).
- 3) Ιδιότητες και περιορισμοί του συστήματος, για παράδειγμα η αξιοπιστία, ο χρόνος απόκρισης και οι απαιτήσεις σε αποθηκευτικό χώρο. Περιορισμοί μπορεί να είναι οι δυνατότητες των συσκευών εισόδου-εξόδου και οι αναπαραστάσεις του συστήματος. (*Μη Λειτουργική απαίτηση*).
- 4) Απαίτηση χρήση συγκεκριμένης γλώσσας προγραμματισμού ή μέρος του συστήματος να είναι συγκεκριμένου τύπου όπως ο server με σκοπό την επίτευξη βέλτιστου αποτελέσματος ή την καλύτερη συνεργασία με τα υπόλοιπα μέρη (*Μη Λειτουργική απαίτηση*).

Αναλυτικότερα περισσότερες κατηγορίες μη – λειτουργικών απαιτήσεων είναι δυνατό να φανούν στο παρακάτω διάγραμμα (Εικόνα 60) :

Types of nonfunctional requirement



30/10/2014

Chapter 4 Requirements Engineering

20

Εικόνα 60 – Γραφική αναπαράσταση πλήθους λειτουργικών και μη απαιτήσεων (Sommerville, 2010)

3.2.8.6 Απαιτήσεις Συστήματος στο παρόν έργο

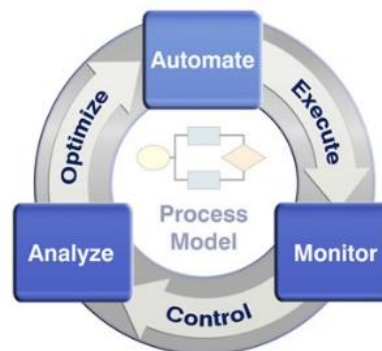
Οι λειτουργικές και οι μη – λειτουργικές απαιτήσεις στο παρόν έργο είναι οι ακόλουθες:

- 1) Ο χρήστης πρέπει να έχει τη δυνατότητα δίνοντας ως είσοδο το όνομα μίας εταιρείας και ενός αριθμού εργαζομένων, να γίνεται έρευνα σε συγκεκριμένα Κοινωνικά Δίκτυα με βάση τις δυνατότητες που προσφέρουν τα API τους και να του επιστρέφονται όλοι οι πιθανοί εργαζόμενοι της εταιρείας. (Λειτουργική απαίτηση)
- 2) Το αποτέλεσμα του προγράμματος πρέπει να παρέχει τους εργαζόμενους σε μία εύληπτη μορφή στο χρήστη όπως μέσω ενός διαγράμματος. (Λειτουργική απαίτηση)
- 3) Το πρόγραμμα δεν πρέπει να χρησιμοποιεί κάποιο εργαλείο το οποίο να λειτουργεί μονάχα για μία δοκιμαστική περίοδο, ώστε να μη χρειάζονται αλλαγές άμεσα στον κώδικα του προγράμματος. (Μη Λειτουργική απαίτηση)
- 4) Πρέπει η γλώσσα που θα χρησιμοποιηθεί να παρέχει τη δυνατότητα μεταφοράς του κώδικά της μεταξύ διαφορετικών διακομιστών. (Μη Λειτουργική απαίτηση)
- 5) Να είναι δυνατόν ακόμη και αν καταρρεύσει μία διεργασία πάνω στην οποία τρέχει η γλώσσα, να αποφευχθεί η κατάρρευση ολόκληρου του διακομιστή. (Μη Λειτουργική απαίτηση)
- 6) Να υπάρχει πολύ υψηλού επιπέδου τεκμηρίωση της γλώσσας, με σκοπό τη γρήγορη κατανόηση του προγράμματος καθώς και την εύκολη επέκτασή του. (Μη Λειτουργική απαίτηση)
- 7) Να υπάρχουν πλαίσια (frameworks) τα οποία να μπορούν να αξιοποιηθούν εφόσον απαιτηθεί για απλούστευση λειτουργιών της γλώσσας. (Μη Λειτουργική απαίτηση)

3.2.8.7 Βασικές αλλαγές που σχετίζονται με τις απαιτήσεις συστήματος του έργου

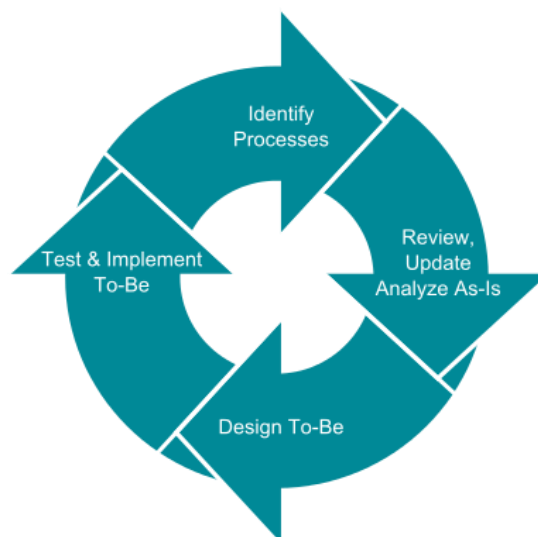
Τρεις είναι οι βασικές αλλαγές που σχετίζονται με τις απαιτήσεις του έργου (Dennis, et al., 2014 - 2015) :

- 1) *Βελτίωση διαδικασιών* (Business Process Improvement, BPI). Σύμφωνα με (Rawson, 2013) η βελτίωση διαδικασιών είναι μία μεθοδολογία στρατηγικού σχεδιασμού η οποία στοχεύει στην αναγνώριση των λειτουργιών ή των ικανοτήτων που έχουν οι εργαζόμενοι που είναι δυνατό να βελτιωθούν με σκοπό την επίτευξη ομαλότερων διαδικασιών. Με αυτόν τον τρόπο οι απαιτήσεις των πελατών και οι στόχοι της επιχείρησης είναι ευκολότερο να επιτευχθούν με παράλληλο πλεονέκτημα τη χρήση λιγότερων πόρων.
- 2) *Αυτοματοποίηση διαδικασιών* (Business Process Automation, BPA). Σύμφωνα με (Torode, 2011) η αλλαγή αυτή συνεπάγεται τη χρήση τεχνολογικών μέσων με σκοπό την αυτοματοποίηση δραστηριοτήτων ή λειτουργιών που είναι υπεύθυνες για συγκεκριμένες “ροές εργασίας”. Η αυτοματοποίηση αυτή είναι δυνατό να είναι αυτόνομη ή να αποτελεί μέρος μίας μεγαλύτερης επιχειρηματικής λειτουργίας η οποία ονομάζεται *Διαχείριση Επιχειρηματικών Διαδικασιών* (Business Process Management BPM). Παρακάτω ακολουθεί ένα διάγραμμα το οποίο δείχνει με εύληπτο τρόπο τα βήματα για την πραγματοποίηση της αυτοματοποίησης διαδικασιών (Εικόνα 61) :



Εικόνα 61 – Διάγραμμα αυτοματοποίησης διαδικασιών (visualcron, 2015)

- 3) *Ανασχεδιασμός διαδικασιών* (Business Process Reengineering, BPR). Σύμφωνα με (Rouse, 2014) ο ανασχεδιασμός διαδικασιών αναφέρεται στην ανάλυση και στον επανασχεδιασμό ροών εργασίας εσωτερικά της ίδιας αλλά και μεταξύ διαφορετικών οργανισμών. Η αλλαγή αναφέρθηκε πρώτη φορά από τον Michael Hammer το 1990 στο Harvard Business Review article και απέκτησε ακόμη περισσότερη αναγνωρισιμότητα μετά την έκδοση του βιβλίου του “Reengineering the Corporation”. Τα βασικότερα στοιχεία του BPR φαίνονται στο παρακάτω διάγραμμα (Εικόνα 62) :



Business Process Reengineering Cycle

Εικόνα 62 – Διάγραμμα ανασχεδιασμού διαδικασιών (sopinion8ed, 2013)

3.2.8.8 Τρία απαραίτητα στοιχεία για την επιτυχία ενός πληροφοριακού συστήματος

Σύμφωνα με τον Δρ. Paul Dorsey του πανεπιστημίου του Harvard Kennedy School (2005), το ποσοστό αποτυχίας των πληροφοριακών συστημάτων κυμαίνεται μεταξύ του 50% - 80% σύμφωνα με επίσημες αναφορές με τα πραγματικά στοιχεία να είναι θεωρητικά ακόμη μεγαλύτερα λόγω της τάσης των ανθρώπων να προσπαθούν να “μειώσουν” γεγονότα που μοιάζουν τόσο αρνητικά. Αυτό αποδεικνύεται και από άλλες μελέτες όπως (Goldfinch, 2007; Bloch, et al., 2012; geneca, 2017), όπου χαρακτηριστικά αναφέρεται ότι:

- Τα έργα μέχρι 750.000\$ είχαν ποσοστό επιτυχίας μέχρι 55% ενώ εκείνα με χρηματοδότηση από 10.000.000\$ και πάνω είχαν ποσοστό επιτυχίας 0%.
- Σε έρευνα σε 5400 μεγάλο μεγέθους έργων πληροφορικής, το 17% των έργων οδήγησε σε κίνδυνο πτώχευσης την ίδια την επιχείρηση που επιχειρήσει να το πραγματοποιήσει και το 45% αυτών κόστισαν περισσότερο από ότι είχε προγραμματιστεί.
- Σε έρευνα 600 ατόμων οι οποίοι σχετίζονται με τη δημιουργία πληροφοριακών συστημάτων το 75% αυτών είχε αμφιβολία ακόμη και από την αρχή για την επιτυχία του έργου .
- Αντίστοιχα σε έρευνα δημοσιευμένη από την εφημερίδα theguardian (Johnson & Hencke, 2008) αποδεικνύεται ότι 4 δις δολάρια έχουν σπαταληθεί ως τώρα λόγω αποτυχημένων έργων στην Αγγλία και ότι μόνο το 30% των έργων έχουν πραγματοποιηθεί με επιτυχία σύμφωνα με τον Joe Harley ο οποίος βρίσκεται στη θέση του υπεύθυνου διανομής προγραμμάτων και συστημάτων.

Με βάση τα παραπάνω αποδεικνύεται η μεγάλη σημαντικότητα να υλοποιηθεί σωστά ένα πληροφοριακό σύστημα. Τρία είναι λοιπόν τα απολύτως απαραίτητα στοιχεία για την επίτευξη οικοδόμησης ενός συστήματος αυτού του τύπου (Dorsey, 2005):

1. *Υποστήριξη από τα διευθυντικά στελέχη.* Κάθε έργο το οποίο πραγματοποιείται είναι καταδικασμένο να αποτύχει μόλις εμφανιστεί το πρώτο πρόβλημα, αν δεν έχει την υποβοήθηση από την υψηλά ιστάμενη διοίκηση. Σε αρκετές περιπτώσεις έργα απέτυχαν όταν άτομα με εξουσία στην επιχείρηση, που πολλές φορές οι δημιουργοί του έργου δε είχαν καν γνωρίσει, θεώρησαν θεμιτό να τα τερματίσουν. Αντίστοιχα, πληροφοριακά συστήματα τα οποία αντιμετώπιζαν σοβαρά προβλήματα ορθοπόδησαν με την κατάλληλη υποστήριξη. Σημαντικά στοιχεία, είναι να γνωρίζουν τα μέλη της διοίκησης πότε θα έχουν κάτι “χειροπιαστό” το οποίο να μπορούν να δουν και να λειτουργήσουν με αυτό ώστε να πιστέψουν περισσότερο στο τελικό παραδοτέο και την αξία του, καθώς και η προσκόμιση κάποιου εξωτερικού συνεργάτη ο οποίος να μπορεί να εκτιμήσει αν η ομάδα δημιουργίας οδεύει σωστά προς την υλοποίηση του έργου.
2. *Ορθή μεθοδολογία προσέγγισης:* Πολλά συστήματα δημιουργούνται έχοντας δώσει μικρή βάση στον ορθό σχεδιασμό των διαδικασιών τους. Μία συγκεκριμένη μεθοδολογία σχεδιασμού των διαδικασιών αυτών δε σημαίνει απαραίτητα την επιτυχία ή την αποτυχία του έργου μονάχα την αύξηση του κόστους, σημασία όμως έχει να υπάρχει σχεδιασμός και να ακολουθείται (Dorsey, 2005). Αντίθετα αυτό που συμβαίνει είναι μόλις τα μέλη της ομάδας συναθροιστούν σε ένα χώρο ξεκινούν να υλοποιούν το πρόγραμμα. Αυτό δημιουργεί μία σειρά αρνητικών. Αρχικά οι απαιτήσεις των χρηστών παραμελούνται με αποτέλεσμα το τελικό πρόγραμμα που δημιουργείται να μην πληροί συγκεκριμένες απαιτήσεις τους και κατά συνέπεια μεγάλα μέρη του να πρέπει να ξαναγραφούν ή οι χρήστες να αρνούνται ή να μην μπορούν να δουλέψουν με αυτό. Ένα ακόμη σημαντικό στοιχείο είναι να δίνεται το πρόγραμμα στους χρήστες ανά τακτά χρονικά διαστήματα για να ελέγχουν και αυτοί με τη σειρά τους την πρόοδο του και να μπορούν να δώσουν ανατροφοδότηση σχετικά με την ευκολία λειτουργίας του.
3. *Τα ηγετικά μέλη της ομάδας υλοποίησης να έχουν πραγματοποιήσει επιτυχώς ένα παρόμοιο έργο στο παρελθόν:* Είναι απαραίτητο σε κάθε πληροφοριακό σύστημα μία ομάδα ατόμων να κατευθύνει το σύνολο και να διευκρινίζει ποια μέρη του προγράμματος πρέπει να κατασκευαστούν και με ποιο τρόπο ώστε το τελικό αποτέλεσμα να είναι ομοιόμορφο και λειτουργικό. Για να πραγματοποιηθεί αυτό τα άτομα που είναι υπεύθυνοι του προγράμματος πρέπει να έχουν εμπειρία στη δημιουργία παρόμοιων συστημάτων στο συγκεκριμένο επιχειρηματικό τομέα όπως οικονομικό και να κατανοούν κάποιες βασικές έννοιες του τομέα αυτού.

3.2.8.9 Στοιχεία που είναι δυνατό να εμποδίσουν την ορθή πραγματοποίηση του έργου

Σύμφωνα με (Dorsey, 2005; Meadowcroft, 2016) 10 είναι τα στοιχεία εκείνα που είναι δυνατό να εμποδίσουν την ορθή πραγματοποίηση ενός έργου πληροφορικής:

- A. *Μη επαρκής έλεγχος του κώδικα ενός έργου:* Ένας από τους σημαντικότερους λόγους που ένα έργο πληροφορικής μπορεί να αποτύχει είναι αν δεν έχει ελεγχθεί ενδελεχώς ο κώδικας του. Αυτό μπορεί να πραγματοποιηθεί είτε από την ομάδα που τον δημιούργησε είτε ακόμη καλύτερα από μία εξωτερική ομάδα η οποία θα αναλάβει να τον ελέγξει για λογικά λάθη. Ένα παράδειγμα ενός σημαντικού έργου που έχει πληγεί από ένα τέτοιο λάθος είναι το

δημιούργημα της NASA με ονομασία Mars Climate Orbiter όπου χάθηκε ο έλεγχος του λόγω της αποτυχίας μετατροπής του Αγγλικού μετρικού συστήματος (English Units) σε μέτρα (Nasa, 1999).

- B. *Λανθασμένοι υπολογισμοί σχετικά με τις απαιτήσεις*: Ένας ακόμη λόγος όπου ένα έργο μπορεί να οδηγηθεί στην αποτυχία είναι όταν οι υπολογισμοί των απαιτήσεων για αυτό είναι λανθασμένοι. Ένα παράδειγμα απαίτησης είναι η μνήμη που απαιτείται να έχει ένα σύστημα ώστε να είναι ορθή η λειτουργία του. Περιστατικό αποτυχίας συστήματος όπου οι απαιτήσεις δεν είχαν τεθεί σωστά είναι όταν η μνήμη δεν ήταν επαρκής σε μία από τις απόπειρες της NASA για αποστολή ενός ανιχνευτή στον Άρη όπου πολύ σύντομα η μνήμη του έφτασε κοντά στο τέλος της με αποτέλεσμα να χαθεί στον μακρινό αυτό πλανήτη (Meadowcroft, 2016) .
- C. *Κακά σχεδιασμένες διεπαφές χρήστη - συστήματος*: Ένας μέσος χρήστης μίας εφαρμογής ή ενός συστήματος δεν κατέχει ιδιαίτερες τεχνικές γνώσεις. Για το λόγο αυτό είναι απαραίτητο η διεπαφή που του παρέχεται να μην έχει υψηλή πολυπλοκότητα ώστε να είναι εύκολο να την υιοθετήσει, να μην τον οδηγήσει σε λάθη και να είναι δυνατό να εκπαιδευτεί για να την χρησιμοποιεί σε μικρό χρονικό διάστημα. Όπως αναφέρεται και στο γνωστό επιστημονικό περιοδικό Scientific American (Rogue, 2016) υπήρξαν ως σήμερα αρκετές περιπτώσεις όπου η διεπαφή ενός συστήματος πραγματικά δυσκόλεψε τους χρήστες με ένα παράδειγμα να είναι το iDrive της BMW. Επρόκειτο για ένα λεβιέ ο οποίος μπορούσε να πιεστεί, να σπρωχτεί και να τραβηχτεί προσφέροντας διαφορετικές λειτουργικότητες, δημιουργώντας όμως παράλληλα πολύ υψηλή πολυπλοκότητα για τους αγοραστές. Η εταιρεία τον απέσυρε στα μοντέλα της το επόμενο έτος.
- D. *Χρήση ελλαττωματικού υλικού*: Το στοιχείο αυτό αν και πολύ σημαντικό όταν εμφανίζεται για την πιθανότητα αποτυχίας του έργου, παραμένει παρόλα αυτά κάτι δύσκολο να εντοπιστεί. Αυτό συμβαίνει διότι στα σύγχρονα πληροφοριακά συστήματα και έργα με την τόσο υψηλή πολυπλοκότητα η πραγματοποίηση αρκετά ενδεδειγμένων ελέγχων ακόμη και από εταιρείες κολοσσούς του χώρου είναι δύσκολες. Παράδειγμα μίας τέτοιας περίπτωσης όπου ένα λάθος υλικού δημιούργησε πολλά προβλήματα είναι το Note 7 κινητό της Samsung το οποίο αντιμετώπιζε πρόβλημα υπερθέρμανσης της μπαταρίας με αποτέλεσμα να πιάνει φωτιά κατά τη διάρκεια χρήσης του, οδηγώντας τα συνολικά κέρδη της εταιρείας χαμηλότερα από κάθε άλλη φορά και βλάπτοντας σωματικά τους χρήστες που τα χρησιμοποιούσαν σύμφωνα με την εφημερίδα TheGuardian (Kollewe, 2016).
- E. *Μη – επαρκής ή μη σωστή εκπαίδευση των τελικών χρηστών*: Η κατηγορία αυτή είναι η βασικότερη που πρέπει να λάβει υπόψη της η ανώτατη διοίκηση μίας εταιρείας καθότι ένας χρήστης δεν είναι δυνατό να γνωρίζει την ορθή χρήση ενός συστήματος αν πρώτα δεν έχει εκπαιδευτεί για αυτό. Σύμφωνα με το περιοδικό CIO το οποίο εδρεύει στο Framingham της Μασαχουσέτης από το 1987 5 είναι τα βασικότερα λάθη μίας επιχείρησης όσον αφορά την επιμόρφωση των εργαζομένων της (Stackpole, 2008):
- I. *Μη υπολογισμός από την αρχή του κόστους της εκπαίδευσης των εργαζομένων*: Ο προϋπολογισμός που δίνεται για τα έργα πληροφορικής τα τελευταία χρόνια έχει μειωθεί σημαντικά, με πρώτο σημείο μείωσης την εκπαίδευση των εργαζομένων. Κατά συνέπεια, οι επιχειρήσεις βρίσκονται εκτεθειμένες καθότι λίγο πριν την ολοκλήρωση του έργου προσπαθούν να βρουν κεφάλαια για να καλύψουν αυτό το κενό. Το αποτέλεσμα είναι είτε να μην εκπαιδεύονται σωστά οι εργαζόμενοι είτε να μην εκπαιδεύονται καθόλου. Όπως αναφέρει και ο Michael Leboeuf στο βιβλίο του “ The great principle of management” (Gutierrez, 2016), “όποια επιχείρηση θεωρεί ότι το κόστος εκπαίδευσης ενός εργαζόμενου είναι μεγάλο συμβαίνει διότι δε γνωρίζει το πραγματικό κόστος της μη εκπαίδευσής του”.
 - II. *Ο εκπαιδευτής δεν κατέχει τις επικοινωνιακές ικανότητες που απαιτούνται*: Σε αρκετές περιπτώσεις στη θέση του δασκάλου βρίσκονται άνθρωποι που κατέχουν μεν πολύ καλά ένα τεχνικό αντικείμενο αλλά δεν έχουν την προϋπηρεσία και την πείρα στον τομέα της εκπαίδευσης. Αυτό οδηγεί στο να μετατρέπουν τις διαλέξεις

τους είτε σε πολύ αναλυτικές και τεχνικές όπου η πλειοψηφία των εργαζομένων δεν μπορεί να παρακολουθήσει είτε σε υπερβολικά απλουστευμένες φοβούμενοι την παραπάνω αυτή αδυναμία των κοινού που τους παρακολουθεί. Αντίθετα, στις θέσεις ανθρώπων που έχουν ως στόχο να διδάξουν ένα κοινό πρέπει να βρίσκονται άτομα εκπαιδευμένα για αυτό τα οποία να μπορούν να προσαρμόσουν κατάλληλα ένα αντικείμενο ώστε να είναι εύληπτο από διαφορετικές ομάδες ανθρώπων.

- III. *Μη ακολούθηση καθιερωμένων μοντέλων διδασκαλίας:* Η εκμάθηση ενός συγκεκριμένου συστήματος στους χρήστες δεν απαιτεί μονάχα την εξοικείωση τους με αυτό αλλά και την αλλαγή από το παλιότερο τρόπο δουλειάς στον καινούριο με έναν τρόπο τέτοιο ώστε οι εργαζόμενοι να αποβάλλουν όσο είναι δυνατό το φόβο αυτής της μετάβασης. Για να επιτευχθεί ευκολότερα αυτό θεωρείται θεμιτή η χρήση συγκεκριμένων μοντέλων εκμάθησης τα οποία έχουν δοκιμαστεί στο παρελθόν και η πιθανότητα επιτυχία τους θεωρείται υψηλότερη. Παράδειγμα ενός τέτοιου μοντέλου είναι η χρήση προσομοιωτών για την αναπαράσταση της πραγματικότητας που τώρα θα αντιμετωπίζουν οι χρήστες καθημερινά μειώνοντάς τους την ανησυχία επίτευξης των πραγμάτων που αναμένει από αυτούς η επιχείρηση (hr, 2001).
- F. *Λανθασμένος υπολογισμός απαραίτητου χρόνου που απαιτείται για τη δημιουργία του έργου:* Σε αρκετές περιπτώσεις οι ιδιοκτήτες και τα υψηλά ιστάμενα πρόσωπα μίας επιχείρησης θέτουν μία προθεσμία για τη δημιουργία ενός έργου η οποία δεν είναι εφικτή. Αυτό συμβαίνει στις περισσότερες περιπτώσεις λόγω της γνώσης τους στον τομέα των επιχειρήσεων αλλά της άγνοιάς τους στον τομέα της πληροφορικής. Το αποτέλεσμα αυτού είναι να δημιουργούνται αρνητικά όπως τα παρακάτω:
 - I. Αδυναμία να πραγματοποιηθεί το επιθυμητό επίπεδο ανάλυσης σε προαπαιτούμενα που προκύπτουν παρακάτω σε ένα έργο λόγω κεκτημένης ταχύτητας για να επιτευχθεί η διορία.
 - II. Οι χρήστες, ιδιαίτερα οι άμεσα εμπλεκόμενοι με το έργο δε διερωτώνται για σημεία τα οποία είναι δυνατό να αλλαχθούν ώστε να είναι ευκολότερη η χρήση από αυτούς.
- G. *Μη – χρήση συγκεκριμένων μοντέλων για τη βάση δεδομένων:* Το μοντέλο δεδομένων που θα χρησιμοποιηθεί σε μία βάση είναι ο πυρήνας της. Αν δεν χρησιμοποιηθεί ένα και ο κάθε προγραμματιστής δημιουργεί απλά διαφορετικούς πίνακες καθώς και μέρη της εφαρμογής για την επικοινωνία μαζί τους υπάρχει σημαντική πιθανότητα το έργο να παρουσιάσει καθυστέρηση ή και να μην πραγματοποιηθεί λόγω ότι τα μέρη θα είναι πολύ δύσκολο να ενοποιηθούν μεταξύ τους. Αναλυτικότερα κάποια από τα θετικά της χρήσης μοντέλων δεδομένων είναι τα ακόλουθα (sandhillconsultants, 2008):
 - I. Κατασκευή των πινάκων με τέτοιο τρόπο ώστε να είναι επιτεύξιμη η ταχύτερη επικοινωνία του προγράμματος με αυτούς.
 - II. Διασφάλιση ότι ο τρόπος κατασκευής των πινάκων και της βάσης ως σύνολο θα καλύπτει όλες τις επιχειρησιακές ανάγκες.
 - III. Ο τρόπος κατασκευής θα βοηθά στον έλεγχο των μετέπειτα εκδόσεων της καθώς και στην ευκολότερη κατανόησή της από τρίτους.
- H. *Πρόσληψη μεγάλου αριθμού προγραμματιστών:* Ένα ακόμη στοιχείο το οποίο συχνά πραγματοποιείται λανθασμένα είναι η ύπαρξη μεγάλου αριθμού προγραμματιστών για ένα έργο το οποίο στην πραγματικότητα απαιτεί πολύ λιγότερους. Αυτό συμβαίνει συνήθως γιατί τα ανώτερα στελέχη θεωρούν ότι όσο περισσότερα άτομα εργάζονται σε ένα σύστημα τόσο πιο επιτυχημένο θα είναι. Αυτό φυσικά δεν είναι αλήθεια γιατί κάθε άτομο που προστίθεται σε ένα έργο, πέραν από το κόστος που απαιτείται για την πληρωμή του προσθέτει και επιπλέον απαιτήσεις όπως το συντονισμό του με τα υπόλοιπα μέλη της ομάδας. Όπως αναφέρεται χαρακτηριστικά και από το περιοδικό TechRepublic “το γεγονός ότι μία γυναίκα μπορεί να γεννήσει ένα παιδί σε εννιά μήνες δε σημαίνει ότι εννιά γυναίκες μπορούν να γεννήσουν ένα παιδί σε ένα μήνα” (James, 2012).

- I. *Οι γλώσσες προγραμματισμού και τα εργαλεία πρέπει να είναι γνωστά:* Ανεξαιρέτως από το ποια γλώσσα θεωρείται περισσότερο “εντυπωσιακή” στην κάθε εποχή είναι σημαντικό η επιχείρηση να παράγει έργα με εργαλεία τα οποία να είναι γνωστά στους δημιουργούς ώστε το αποτέλεσμα να είναι υψηλού επιπέδου και το κόστος διαχειρίσιμο. Ένα παράδειγμα γλώσσας όπου έργα δημιουργούνταν σε αυτή λόγω της φήμης και της μεγάλης της απήχησης είναι η Java και ιδιαίτερα στο χώρο του παγκόσμιου ιστού. Στον παρακάτω ιστότοπο αναφέρεται με βάση έρευνα που έχει πραγματοποιηθεί σε ένα πλήθος 12.000 ατόμων πότε πρέπει να χρησιμοποιείται μία συγκεκριμένη γλώσσα προγραμματισμού, τα θετικά και αρνητικά που αυτή παρέχει καθώς και προτάσεις σχετικά με την αξιοποίησή της σε μικρότερα ή μεγαλύτερα έργα (hammerprinciple, 2017) .
- J. *Αγορά ενός έτοιμου πακέτου λογισμικού έναντι της δημιουργίας ενός νέου:* Το μειονέκτημα αυτής της τεχνικής είναι ότι κανένα πακέτο λογισμικού δεν είναι κατασκευασμένο ακριβώς για όλες τις επιχειρήσεις που θα το αγοράσουν. Κατά συνέπεια, οι υπεύθυνοι του έργου θα πρέπει είτε να αποδεχτούν τη χρήση του ως έχει, πράγμα που σημαίνει να αλλάξουν τη δομή της επιχείρησης ώστε να εναρμονιστεί με αυτό είτε να πραγματοποιήσουν μία ανάλυση των ελλείψεων (gap analysis) ώστε να δουν τι ακόμη πρέπει να δημιουργηθεί ώστε να καλυφθούν όλοι οι στόχοι (resqsoft, 2016). Η τροποποίηση ενός τέτοιου έργου όμως δεν είναι ποτέ χωρίς “πονοκεφάλους” και το ρίσκο αποτυχίας αλλά και το κόστος είναι επίσης υψηλά.
- K. *Μη – πραγματοποίηση δοκιμής της μονάδας λογισμικού (unit testing):* Η τοποθέτηση του συστήματος στην παραγωγή χωρίς τον έλεγχο για πιθανά λάθη είναι σαν να προσπαθεί κάποιος να βουτήξει σε μία πισίνα χωρίς πρώτα να έχει ελέγξει ότι υπάρχει νερό σε αυτή (Dorsey, 2005). Σύμφωνα με τον Edgardo Greising ομιλητή στο “Conference for the Association for Software Testing” (CAST), πολλές φορές τα διευθυντικά στελέχη αρνούνται να πραγματοποιήσουν δοκιμή της μονάδας λογισμικού λόγω του υψηλού κόστους που αυτή παρουσιάζει (Kelly, 2009) . Παρόλα αυτά η μη πραγματοποίηση έχει τελικώς μεγαλύτερο κόστος για την ίδια την εταιρεία
- Δύο από τα βασικότερα πλεονεκτήματα που παρουσιάζονται μετά την πραγματοποίηση του unit testing είναι ότι σε αρκετές περιπτώσεις οι πόροι που απαιτούνται για την εκτέλεση των προγραμμάτων μειώνονται και η ταχύτητα απόκρισης αυξάνεται. Όπως φαίνεται και στην παρακάτω εικόνα με έναν εύληπτο τρόπο η μη πραγματοποίηση συγκεκριμένων ελέγχων βασισμένων σε σενάρια οδηγεί σε περισσότερα σενάρια που πρέπει να ελέγξει χειροκίνητα ένας προγραμματιστής (Εικόνα 63) :

Keep on a straight path with proper unit testing.



Εικόνα 63 – Λόγοι χρήσης Unit Testing (qahelps, 2015)

4 Μεθοδολογία

Για την εκπόνηση της εργασίας αυτής χρησιμοποιήθηκε ένας προσωπικός υπολογιστής με τα παρακάτω χαρακτηριστικά:

1. Επεξεργαστής AMD FX(tm)-6100 Six-Core Processor στα 3 GHz
2. 16 GB RAM
3. Λειτουργικό Σύστημα Ubuntu 16.04
4. NetBeans IDE
5. PHP ως γλώσσα προγραμματισμού από την πλευρά του διακομιστή
6. Apache Server
7. MySQL ως βάση δεδομένων
8. HTML, JavaScript, CSS και JQuery από την πλευρά του πελάτη

4.1 Γλώσσα Προγραμματισμού και IDE



Μία από τις περισσότερο διαδεδομένες γλώσσες προγραμματισμού για διαδικτυακές εφαρμογές είναι η PHP, η οποία είναι τύπου scripting γλώσσα προγραμματισμού. Κατασκευάστηκε από τον Rasmus Lerdorf το 1994, σύμφωνα με τον επίσημο ιστότοπο της γλώσσας (php, 2017), και κατά το ξεκίνημα της δημιουργίας της τα αρχικά της σήμαιναν "Personal Home Page" ενώ στη σημερινή εποχή αναφέρονται στο αναδρομικό ακρωνύμιο "PHP: Hypertext Preprocessor".

Ο κώδικας της γλώσσας είναι δυνατό να ενσωματωθεί σε HTML ή HTML5 περιεχόμενο καθώς και να χρησιμοποιηθεί σε συνάρτηση με άλλες τεχνολογίες όπως WCM (Web Content Management System) και Web template systems. Το περιεχόμενο των αρχείων με κατάληξη ".php" εκτελείται από έναν διερμηνέα της γλώσσας ο οποίος είτε είναι ενσωματωμένος μέσα στον εξυπηρετητή είτε εκτελείται ως ένα Common Gateway Interface (CGI) εκτελέσιμο. Ο καθιερωμένος διερμηνέας της γλώσσας, υποστηριζόμενος από την εταιρεία *Zend Engine*, είναι ένα ανοικτού τύπου λογισμικό, το οποίο κυκλοφορεί κάτω από την ίδια άδεια με τη γλώσσα προγραμματισμού PHP. Η άδεια της γλώσσας προγραμματισμού PHP είναι τύπου ανοικτού κώδικα (open source), σύμφωνα με τα πρότυπα που θέτει ο επίσημος ιστότοπος ανοικτού κώδικα (opensource, 2007).

Τα βασικότερα πλεονεκτήματα της γλώσσας τα οποία οδήγησαν στην επιλογή της έναντι άλλων γλωσσών για την παρούσα εφαρμογή είναι τα παρακάτω:

1. Είναι δυνατό να τοποθετηθεί και να εκτελεστεί σε διαφορετικούς διακομιστές με πολύ εύκολο τρόπο. Αρκεί η μεταφορά των αρχείων στον αντίστοιχο φάκελο του διακομιστή και μόλις τοποθετηθεί στο φυλλομετρητή το URL εκτελείται το αντίστοιχο αρχείο.
2. Η επέκταση του κώδικα είναι ευκολότερη από άλλες γλώσσες προγραμματισμού, ειδικά λαμβάνοντας υπόψη την αναλυτική περιγραφή των συναρτήσεων μέσω των phpDoc σχολίων καθώς και της ευκολίας που παρουσιάζει στην εκμάθησή της.
3. Η PHP εκτελείται σε διαφορετικές και απομονωμένες διεργασίες με αποτέλεσμα πρόβλημα σε μία από αυτές να μη συνεπάγεται κατάρρευση ολόκληρου του διακομιστή.

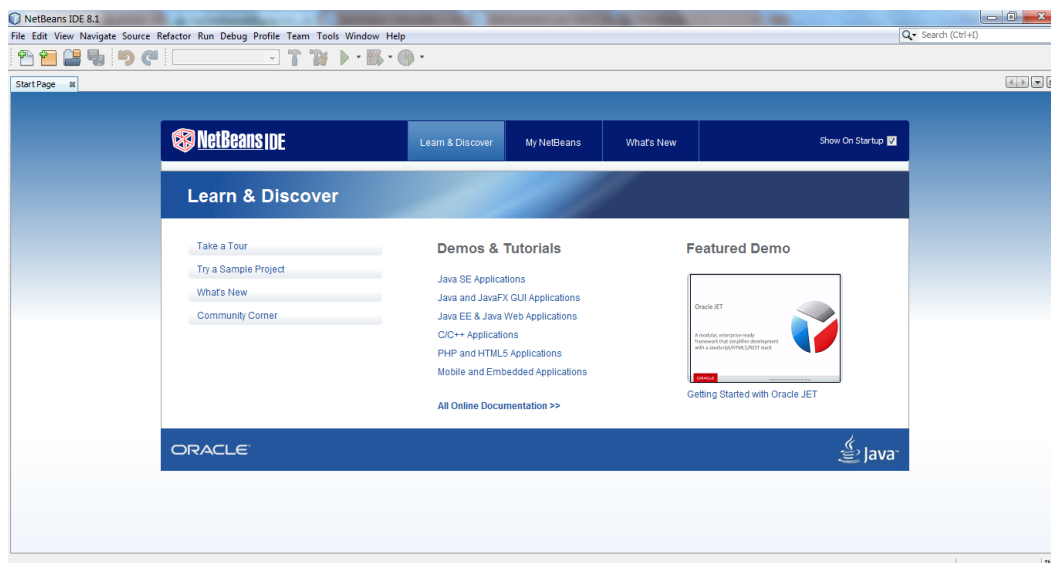
4. Η PHP υποστηρίζει μία σειρά από διαφορετικά συστήματα διαχείρισης περιεχομένου (Content Management Systems - CMS) τα οποία είναι δυνατό να χρησιμοποιηθούν, να επεκταθούν και να αλλαχθούν εφόσον αυτό απαιτηθεί.
5. Έχει μία σειρά διαφορετικών frameworks που μπορούν να χρησιμοποιηθούν εφόσον αυτό ζητηθεί τα οποία είναι δυνατό να συμβάλλουν στην ακόμη ταχύτερη ανάπτυξη λογισμικού στη γλώσσα αυτή.
6. Έχει πολύ υψηλού επιπέδου τεκμηρίωση στον επίσημο ιστότοπο της γλώσσας <http://php.net/docs.php>.
7. Μπορεί ο προγραμματιστής να ορίσει διαφορετικές απαιτήσεις ασφαλείας μέσα από το php.ini αρχείο της γλώσσας με πολύ εύκολο τρόπο. Επίσης στον επίσημο ιστότοπο της γλώσσας, <http://php.net/manual/en/security.php> υπάρχουν συγκεκριμένες αναφορές για βελτίωση ενός προγράμματος γραμμένου στη γλώσσα αυτή καθώς και καθοδήγηση για αποφυγή συνηθισμένων λαθών που είναι δυνατό να εκμεταλλευτεί κάποιος κακόβουλος χρήστης / επιτιθέμενος.

Η τωρινή έκδοση της γλώσσας είναι η PHP 7.0.15 η οποία εκδόθηκε στις 19 Ιανουαρίου 2017 (php, 2017) και αφορά καινούριες αναβαθμίσεις σχετικά με την ασφάλεια της γλώσσας.



Το NetBeans είναι μία πλατφόρμα ανάπτυξης λογισμικού γραμμένη στη γλώσσα προγραμματισμού Java. Είναι κατασκευασμένη έτσι ώστε να είναι πολλαπλής-πλατφόρμας (cross-platform) με αποτέλεσμα να λειτουργεί στα συστήματα Microsoft Windows, Mac OS X, Linux, Solaris καθώς και άλλες πλατφόρμες με συμβατό JVM. Η εταιρεία συνεχίζει την ανάπτυξη του προϊόντος και ζητά προτάσεις από την ευρύτερη κοινότητα χρήσης του σχετικά με τρόπους βελτίωσης του (netbeans, 2017).

Ξεκίνησε ως ένα έργο μεταξύ φοιτητών με αρχική ονομασία “Xelfi”, στην περιοχή της Τσεχοσλοβακίας το 1996 (netbeans, 2010). Το NetBeans ή αλλιώς Xelfi είναι το πρώτο IDE γραμμένο σε Java και αγοράστηκε το 1999 από την εταιρεία Sun Microsystems. Η εταιρεία μετά την αγορά του τον Ιούνιο του 2000 το έκανε open source και ο σημερινός κάτοχο του είναι η Oracle μετά την αγορά της Sun Microsystems. Παρακάτω φαίνεται η κεντρική οθόνη του NetBeans IDE:



Εικόνα 64 – Απεικόνιση της αρχικής οθόνης του NetBeans IDE

5 Εκτέλεση Συστήματος

Τα υποκεφάλαια 5.1 και 5.2 αφαιρέθηκαν για λόγους προστασίας προσωπικών δεδομένων και εφόσον κάποιος επιθυμεί να έχει πρόσβαση σε αυτά παρακαλείται όπως επικοινωνήσει με το συγγραφέα.

5.3 Αποτίμηση ασφαλείας συστήματος

Σε αυτό το κεφάλαιο θα πραγματοποιηθεί αποτίμηση ασφαλείας του παραπάνω έργου με σκοπό την εξασφάλιση της αξίας του και σε αυτό τον τομέα, ιδιαίτερα σε περιβάλλοντα παραγωγής. Με σκοπό την επίτευξη του στόχου αυτού θα ακολουθήσουμε βήμα προς βήμα το OWASP Top 10 για διαδικτυακές εφαρμογές όπου αναφέρεται στις 10 πιο συχνές αδυναμίες ασφαλείας και θα δούμε με ποιο τρόπο αντιμετωπίζονται στην παρούσα εφαρμογή. Στη συνέχεια και χρησιμοποιώντας εργαλεία γνωστά στην παγκόσμια κοινότητα ασφαλείας όπως το *OWASP Zap* και *sqlmap* θα “χτυπήσουμε” την εφαρμογή για να διαπιστώσουμε την ασφάλειά της και αν χρειαστεί να διορθώσουμε κάποια αδυναμία που είναι πιθανό να υπάρχει.

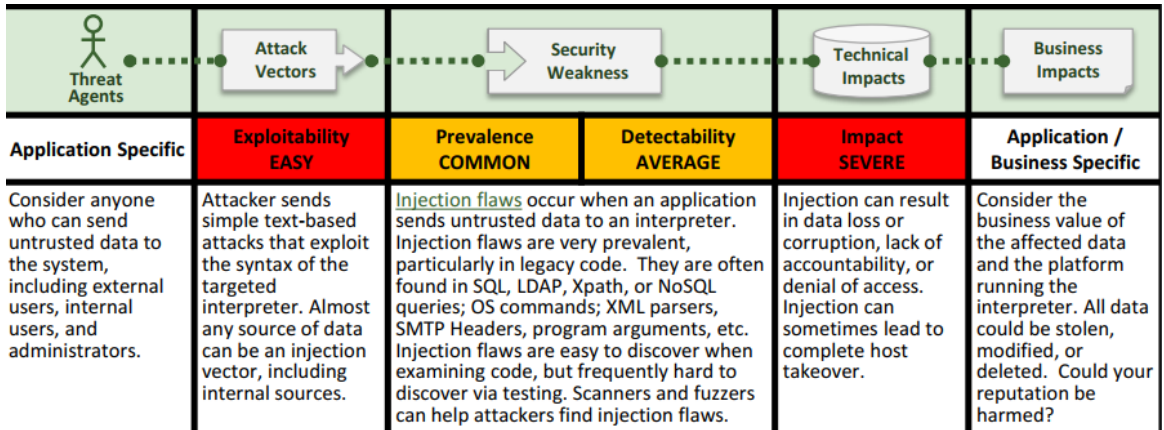
5.3.1 Τι είναι το OWASP Top 10

Το OWASP Top 10 είναι μία λίστα αναφορικά με τις 10 πιο κρίσιμες αδυναμίες σε διαδικτυακές εφαρμογές (owasp, 2013). Τα μέλη που το έχουν δημιουργήσει είναι ειδικοί του χώρου από όλον τον κόσμο οι οποίοι έχουν προσφέρει τη γνώση και την εμπειρία τους με σκοπό την προστασία των διαδικτυακών εφαρμογών που υπάρχουν παντού γύρω μας. Έχει μεταφραστεί σε μία σειρά διαφορετικών γλωσσών και για κάθε μία αδυναμία παρέχεται (owasp, 2017):

1. Μία περιγραφή του ρίσκου.
2. Ένα παράδειγμα εμφάνισης αυτής της αδυναμίας.
3. Ένα παράδειγμα εκμετάλλευσης της αδυναμίας αυτής.
4. Καθοδήγηση πώς είναι δυνατό να γίνει εξάλειψή της.

5.3.2 Top 10 Αδυναμίες και η αντιμετώπισή τους

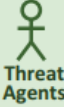




- 1) *Injection*: Σε αυτής της μορφής επίθεση ο κακόβουλος χρήστης προσπαθεί χρησιμοποιώντας επιθέσεις τύπου κειμένου να εκμεταλλευτεί αδυναμίες του συστήματος (owasp, 2013). Η πιθανότητα εμφάνισης της είναι μέτρια καθώς ο επιτιθέμενος μπορεί είτε χρησιμοποιώντας αυτοματοποιημένα εργαλεία είτε συγκεκριμένες εντολές να δει αν πράγματι ένα σύστημα είναι ευάλωτο σε μίας τέτοιας μορφής επίθεση. Αν πραγματοποιηθεί εκμετάλλευση σε μία τέτοια αδυναμία τα αποτελέσματα είναι σοβαρά καθώς είναι πιθανό να χαθούν ή να γίνουν “φθορές” στα δεδομένα και να κλαπούν από κάποιον επιτιθέμενο. Στον παρακάτω πίνακα φαίνεται μία γραφική απεικόνιση της επίθεσης τύπου Injection:



Εικόνα 65 – Παρουσίαση σε μορφή πίνακα της επίθεσης τύπου Injection (owasp, 2013)

Η άμυνα στο παρόν σύστημα, σύμφωνα και με τις προτάσεις που πραγματοποιούνται από τον επίσημο ιστότοπο του OWASP (owasp, 2017) γίνεται με τη χρήση των *pdo prepared statements – parameterized queries*. Αυτής της μορφής τα statements διαχωρίζουν την εντολή που πραγματοποιείται στη βάση από τα ίδια τα δεδομένα. Με τον τρόπο αυτό ακόμη και αν ένας επιτιθέμενος δώσει μία μορφής είσοδο όπου θα οδηγούσε σε μία επίθεση τύπου SQL injection λόγω του παραπάνω διαχωρισμού το σύστημα είναι ασφαλές.

- 2) *Broken Authentication and Session Management*: Σε αυτήν την επίθεση ο κακόβουλος χρήστης προσπαθεί χρησιμοποιώντας στοιχεία λογαριασμών (συνήθως προ εγκατεστημένων - default) και session IDs να αναπαραστήσει ότι είναι ο πραγματικός χρήστης είτε χρησιμοποιώντας το λογαριασμό του θύματος είτε δίνοντας στο διακομιστή ένα στοιχείο αυθεντικοποίησης που ο πραγματικός χρήστης θα είχε όπως το Session ID cookie. Η πιθανότητα εμφάνισης της συγκεκριμένης επίθεσης είναι υψηλή, παρόλα αυτά η πιθανότητα εκμετάλλευσης καθώς και εντοπισμού της είναι μέτρια. Τα αποτελέσματα μετά το πέρας εκμετάλλευσης μίας τέτοιας αδυναμίας είναι εξαιρετικά σοβαρά αφού είναι πιθανό λογαριασμοί χρηστών καθώς και διαχειριστών να περάσουν στα χέρια των επιτιθέμενων με αποτέλεσμα τη δυνατότητα χρήσης όλων των δικών τους δικαιωμάτων. Στον παρακάτω πίνακα φαίνεται μία γραφική απεικόνιση της επίθεσης τύπου *Broken Authentication and Session Management* (Εικόνα 66):


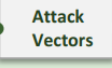
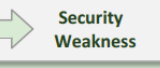

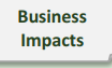
 Threat Agents	 Attack Vectors	 Security Weakness		 Technical Impacts	 Business Impacts
Application Specific	Exploitability AVERAGE	Prevalence WIDESPREAD	Detectability AVERAGE	Impact SEVERE	Application / Business Specific
Consider anonymous external attackers, as well as users with their own accounts, who may attempt to steal accounts from others. Also consider insiders wanting to disguise their actions.	Attacker uses leaks or flaws in the authentication or session management functions (e.g., exposed accounts, passwords, session IDs) to impersonate users.	Developers frequently build custom authentication and session management schemes, but building these correctly is hard. As a result, these custom schemes frequently have flaws in areas such as logout, password management, timeouts, remember me, secret question, account update, etc. Finding such flaws can sometimes be difficult, as each implementation is unique.		Such flaws may allow some or even <u>all</u> accounts to be attacked. Once successful, the attacker can do anything the victim could do. Privileged accounts are frequently targeted.	Consider the business value of the affected data of application functions. Also consider the business impact of public exposure of the vulnerability.

Εικόνα 66 - Παρουσίαση σε μορφή πίνακα της επίθεσης τύπου Broken Authentication and Session Management (owasp, 2013)

Η άμυνα στο παρόν σύστημα, σύμφωνα και με το OWASP, πραγματοποιείται:

- Θέτοντας το `session.name = id` ώστε να αποφευχθούν επιθέσεις τύπου *Session ID Name Fingerprinting* (owasp, 2017)
- `session.hash_function = 7` ώστε το hash που παράγεται να μην είναι τύπου md5 όπως είναι προ εγκατεστημένα αλλά sha512 (rhr, 2017).
- Στο παρόν έργο δεν πραγματοποιείται αυθεντικοποίηση του χρήστη οπότε δε κρίθηκε θεμιτή η προσθήκη κάποιου άλλου μέτρου άμυνας για τη συγκεκριμένη επίθεση.

3. *Cross-Site Scripting (XSS)*: Η επίθεση αυτού του τύπου πραγματοποιείται όταν ένας κακόβουλος χρήστης τοποθετήσει σε περιοχή εισόδου, κώδικα τύπου JavaScript, ο οποίος όταν εκτελεστεί και εφόσον του το επιτρέψει το σύστημα είναι δυνατό να βλάψει τους άλλου χρήστες και κατά επέκταση το έργο ως ολότητα (owasp, 2016). Η πιθανότητα εκμετάλλευσης μιας τέτοιας αδυναμίας είναι μέτρια καθώς ο επιτιθέμενος πρέπει να γνωρίζει τη χρήση συγκεκριμένων εργαλείων για τον εντοπισμό των αδυναμιών και αν αυτός ο τρόπος δε φέρει αποτέλεσμα να χρησιμοποιήσει δικές του γνώσεις για την επίθεση. Το αποτέλεσμα αυτής της επίθεσης είναι μέτριας σημαντικότητας και περιλαμβάνει αρνητικά όπως η αλλαγή της μορφής παρουσίασης ενός ιστότοπου σε ένα ή πολλά θύματα. Στον παρακάτω πίνακα φαίνεται η επίθεση αυτή όπως τίθεται από τον ιστότοπο του OWASP (Εικόνα 67):

					
Application Specific	Exploitability AVERAGE	Prevalence VERY WIDESPREAD	Detectability EASY	Impact MODERATE	Application / Business Specific
Consider anyone who can send untrusted data to the system, including external users, internal users, and administrators.	Attacker sends text-based attack scripts that exploit the interpreter in the browser. Almost any source of data can be an attack vector, including internal sources such as data from the database.	<u>XSS</u> is the most prevalent web application security flaw. XSS flaws occur when an application includes user supplied data in a page sent to the browser without properly validating or escaping that content. There are three known types of XSS flaws: 1) <u>Stored</u> , 2) <u>Reflected</u> , and 3) <u>DOM based XSS</u> . Detection of most XSS flaws is fairly easy via testing or code analysis.		Attackers can execute scripts in a victim's browser to hijack user sessions, deface web sites, insert hostile content, redirect users, hijack the user's browser using malware, etc.	Consider the business value of the affected system and all the data it processes. Also consider the business impact of public exposure of the vulnerability.

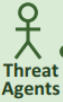
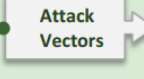
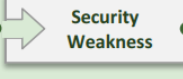

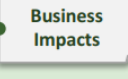
Εικόνα 67 - Παρουσίαση σε μορφή πίνακα της επίθεσης τύπου XSS Attack (owasp, 2013)

Ο τρόπος άμυνας που πραγματοποιείται στο παρόν έργο, είναι αυτός ο οποίος προτείνεται και από τη μεθοδολογία του OWASP, δηλαδή το *whitelisting* (owasp, 2017). Σε αντίθεση με το *blacklisting* όπου μπλοκάρονται συγκεκριμένοι χαρακτήρες από το χρήστη, το *whitelisting* επιτρέπει μονάχα συγκεκριμένο περιεχόμενο. Με αυτόν τον τρόπο υπάρχει σημαντικά υψηλότερη πιθανότητα άμυνας ακόμη και σε όχι τόσο γνωστές ή καινούριες επιθέσεις όπως είναι τα *Zero Day*. Μετά την εισαγωγή περιεχομένου από τους χρήστες λοιπόν, στην αρχική οθόνη και πριν τους επιτραπεί να ξεκινήσουν την αναζήτηση ελέγχεται αν υπάρχει κάποιος χαρακτήρας ο οποίος να μην είναι γράμμα του αγγλικού αλφαβήτου, νούμερο ή κενό. Σε αυτήν την περίπτωση η εισαγωγή στοιχείων απορρίπτεται και ο χρήστης παρακαλείται με αντίστοιχο μήνυμα όπως τοποθετήσει κείμενο που πληροί τους όρους αυτούς.

4. *Insecure Direct Object References*: Η επίθεση αυτή αναφέρεται στη δυνατότητα ενός κακόβουλου χρήστη να πάρει πρόσβαση σε παραπάνω στοιχεία από ότι θα έπρεπε λόγω κακού σχεδιασμού μίας εφαρμογής αλλάζοντας την τιμή μίας παραμέτρου. Η δυνατότητα εκμετάλλευσης μίας τέτοιας αδυναμίας είναι αρκετά απλή αφού αρκεί η αλλαγή της προαναφερόμενης παραμέτρου και η δυνατότητα εντοπισμού της για έναν κακόβουλο χρήστη είναι επίσης εύκολη διαδικασία.






Στην παρούσα εφαρμογή λόγω της μη – ύπαρξης συστήματος αυθεντικοποίησης με συνέπεια όλοι οι χρήστες να μπορούν να έχουν το ίδιο επίπεδο πρόσβασης σε όλο το περιεχόμενο δε θεωρείται αναγκαία η ύπαρξη άμυνας ενάντια σε μία αδυναμία αυτής της μορφής.

Στον παρακάτω πίνακα φαίνονται περισσότερα στοιχεία σχετικά με αυτήν την αδυναμία (Εικόνα 68):

					
Application Specific	Exploitability EASY	Prevalence COMMON	Detectability EASY	Impact MODERATE	Application / Business Specific
Consider the types of users of your system. Do any users have only partial access to certain types of system data?	Attacker, who is an authorized system user, simply changes a parameter value that directly refers to a system object to another object the user isn't authorized for. Is access granted?	Applications frequently use the actual name or key of an object when generating web pages. Applications don't always verify the user is authorized for the target object. This results in an insecure direct object reference flaw. Testers can easily manipulate parameter values to detect such flaws. Code analysis quickly shows whether authorization is properly verified.		Such flaws can compromise all the data that can be referenced by the parameter. Unless object references are unpredictable, it's easy for an attacker to access all available data of that type.	Consider the business value of the exposed data. Also consider the business impact of public exposure of the vulnerability.

Εικόνα 68 - Παρουσίαση σε μορφή πίνακα της επίθεσης τύπου Insecure Direct Object References (owasp, 2017)

5. *Security Misconfiguration*: Σε αυτής της μορφής την επίθεση ο κακόβουλος χρήστης προσπαθεί χρησιμοποιώντας διαφορετικές αδυναμίες που είναι δυνατό να παρουσιάζει το έργο σε διάφορα μέρη να πάρει πρόσβαση σε σημεία που δεν επιτρέπεται, να χρησιμοποιήσει ξεχασμένες σελίδες κλπ. Η δυνατότητα εκμετάλλευσης της από έναν επιτιθέμενο είναι εύκολη καθώς είναι πολλά τα πιθανά σημεία που μπορεί να έχουν διαφύγει και το αποτέλεσμα είναι μέτριας επίπτωσης ανάλογα και με την αδυναμία που έχει εντοπιστεί. Στην παρακάτω εικόνα φαίνεται η ανάλυση από τον ιστότοπο του OWASP (Εικόνα 69):


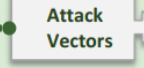
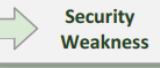

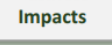
					
Application Specific	Exploitability EASY	Prevalence COMMON	Detectability EASY	Impact MODERATE	Application / Business Specific
Consider anonymous external attackers as well as users with their own accounts that may attempt to compromise the system. Also consider insiders wanting to disguise their actions.	Attacker accesses default accounts, unused pages, unpatched flaws, unprotected files and directories, etc. to gain unauthorized access to or knowledge of the system.	Security misconfiguration can happen at any level of an application stack, including the platform, web server, application server, database, framework, and custom code. Developers and system administrators need to work together to ensure that the entire stack is configured properly. Automated scanners are useful for detecting missing patches, misconfigurations, use of default accounts, unnecessary services, etc.		Such flaws frequently give attackers unauthorized access to some system data or functionality. Occasionally, such flaws result in a complete system compromise.	The system could be completely compromised without you knowing it. All of your data could be stolen or modified slowly over time. Recovery costs could be expensive.

Εικόνα 69 - Παρουσίαση σε μορφή πίνακα της επίθεσης τύπου Security Misconfiguration (owasp, 2013)

Ο τρόπος άμυνας στο συγκεκριμένο τύπο επίθεσης είναι η ακολούθηση των καθοδηγήσεων από τους οδηγούς του OWASP σχετικά με τη σωστή παραμετροποίηση των μέτρων ασφαλείας καθώς και η χρήση διαφορετικών εργαλείων "penetration testing" ώστε να εντοπιστούν εναπομείναντες αδυναμίες.

6. *Sensitive Data Exposure*: Στη συγκεκριμένη επίθεση, επιδιώκεται να παρθούν ευαίσθητα δεδομένα είτε αυτά βρίσκονται σε κάποια βάση δεδομένων είτε την ώρα της μεταφοράς τους πάνω στο δίκτυο. Η πραγματοποίηση εκμετάλλευσης μίας τέτοιας αδυναμίας είναι δύσκολη καθώς απαιτείται είτε να κλαπούν τα κλειδιά κρυπτογράφησης είτε να χρησιμοποιηθεί κάποια λανθασμένη χρήση των συστημάτων ασφαλείας όπως αποστολή δεδομένων σε μη –


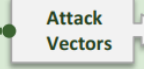
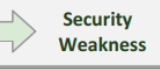

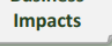
κρυπτογραφημένη μορφή. Στην παρακάτω εικόνα φαίνεται μία αναλυτικότερη περιγραφή της επίθεσης αυτής (Εικόνα 70):

					
Application Specific	Exploitability DIFFICULT	Prevalence UNCOMMON	Detectability AVERAGE	Impact SEVERE	Application / Business Specific
Consider who can gain access to your sensitive data and any backups of that data. This includes the data at rest, in transit, and even in your customers' browsers. Include both external and internal threats.	Attackers typically don't break crypto directly. They break something else, such as steal keys, do man-in-the-middle attacks, or steal clear text data off the server, while in transit, or from the user's browser.	The most common flaw is simply not encrypting sensitive data. When crypto is employed, weak key generation and management, and weak algorithm usage is common, particularly weak password hashing techniques. Browser weaknesses are very common and easy to detect, but hard to exploit on a large scale. External attackers have difficulty detecting server side flaws due to limited access and they are also usually hard to exploit.		Failures frequently compromises all data that should have been protected. Typically, this information includes sensitive data such as health records, credentials, personal data, credit cards, etc.	Consider the business value of the lost data and impact to your reputation. What is your legal liability if this data is exposed? Also consider the damage to your reputation.

Εικόνα 70 - Παρουσίαση σε μορφή πίνακα της επίθεσης τύπου Sensitive Data Exposure (owasp, 2013)

Στην παρούσα εφαρμογή που μελετάται δεν στέλνονται δεδομένα πάνω από το δίκτυο εκτός κατά τη διάρκεια με την επικοινωνία με τα APIs όπου εφαρμόζεται HTTPS. Αποθηκεύονται στη βάση δεδομένων η οποία είναι δυνατό να προστατευθεί η πρόσβαση σε αυτή με κωδικούς πολύ υψηλής πολυπλοκότητας όπως 25 χαρακτήρων ειδικότερα για το χρήστη root.


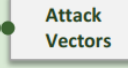
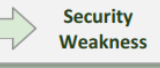


7. *Missing Function Level Access Control*: Η επίθεση αυτή επιτρέπει σε κακόβουλους χρήστες να πάρουν πρόσβαση σε μέρη του συστήματος που δε θα έπρεπε. Αυτό πραγματοποιείται με την αποστολή request σε διάφορα σημεία της εφαρμογής και την προσπάθεια εκμετάλλευσης των απαντήσεων ή την αλλαγή των παραμέτρων. Η δυνατότητα εκμετάλλευσης της είναι εύκολη, παρόλα αυτά η επίπτωση της είναι χαμηλή εκτός αν ο λογαριασμός ή η λειτουργία που θα εκμεταλλευτεί ο επιτιθέμενος αναφέρεται σε χρήστες με αυξημένα δικαιώματα. Στην παρακάτω εικόνα φαίνονται περισσότερες λεπτομέρειες για την επίθεση αυτή (Εικόνα 71):

					
Application Specific	Exploitability EASY	Prevalence COMMON	Detectability AVERAGE	Impact MODERATE	Application / Business Specific
Anyone with network access can send your application a request. Could anonymous users access private functionality or regular users a privileged function?	Attacker, who is an authorized system user, simply changes the URL or a parameter to a privileged function. Is access granted? Anonymous users could access private functions that aren't protected.	Applications do not always protect application functions properly. Sometimes, function level protection is managed via configuration, and the system is misconfigured. Sometimes, developers must include the proper code checks, and they forget. Detecting such flaws is easy. The hardest part is identifying which pages (URLs) or functions exist to attack.		Such flaws allow attackers to access unauthorized functionality. Administrative functions are key targets for this type of attack.	Consider the business value of the exposed functions and the data they process. Also consider the impact to your reputation if this vulnerability became public.

Εικόνα 71 - Παρουσίαση σε μορφή πίνακα της επίθεσης τύπου Missing Function Level Access Control (owasp, 2013)

Στην παρούσα εφαρμογή δεν υπάρχει χρησιμότητα στον επιτιθέμενο από την πραγματοποίηση μίας τέτοιας μορφής επίθεσης αφού δεν υπάρχει σύστημα αυθεντικοποίησης με συνέπεια όποιος έχει πρόσβαση στην εφαρμογή να μπορεί να εκτελεί τις ίδιες εργασίες.

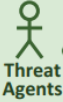
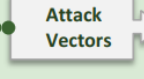
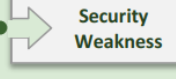

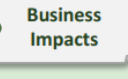
8. *Cross-Site Request Forgery (CSRF)*: Η επίθεση αυτή αναγκάζει έναν αυθεντικοποιημένο νόμιμο τελικό χρήστη να εκτελέσει πράξεις που δεν επιθυμεί σε έναν ιστότοπο στον οποίο είναι ήδη αυθεντικοποιημένος (owasp, 2017). Η κρισιμότητα της επίθεσης αυτής είναι σημαντική καθώς είναι δυνατό να αλλαχτούν τα στοιχεία του χρήστη, να γίνουν αγορές σε βάρος του κλπ. Η εκμετάλλευση παρόλα αυτά της αδυναμίας δεν είναι εύκολη ειδικότερα αν υπάρχουν κάποιες μορφές άμυνας όπου αναγκάζεται να συνδυαστεί με επιθέσεις τύπου XSS για να είναι δυνατή η πραγματοποίησή της. Στη συνέχεια φαίνονται περισσότερες λεπτομέρειες για την επίθεση αυτή (Εικόνα 72):

					
Application Specific	Exploitability AVERAGE	Prevalence COMMON	Detectability EASY	Impact MODERATE	Application / Business Specific
Consider anyone who can load content into your users' browsers, and thus force them to submit a request to your website. Any website or other HTML feed that your users access could do this.	Attacker creates forged HTTP requests and tricks a victim into submitting them via image tags, XSS, or numerous other techniques. <u>If the user is authenticated</u> , the attack succeeds.	<u>CSRF</u> takes advantage of the fact that most web apps allow attackers to predict all the details of a particular action. Because browsers send credentials like session cookies automatically, attackers can create malicious web pages which generate forged requests that are indistinguishable from legitimate ones. Detection of CSRF flaws is fairly easy via penetration testing or code analysis.		Attackers can trick victims into performing any state changing operation the victim is authorized to perform, e.g., updating account details, making purchases, logout and even login.	Consider the business value of the affected data or application functions. Imagine not being sure if users intended to take these actions. Consider the impact to your reputation.

Εικόνα 72 - Παρουσίαση σε μορφή πίνακα της επίθεσης τύπου Cross-Site Request Forgery (owasp, 2013)

Στην παρούσα εφαρμογή δεν υπάρχει χρησιμότητα στον επιτιθέμενο από την πραγματοποίηση μίας τέτοιας μορφής επίθεσης αφού δεν υπάρχει σύστημα αυθεντικοποίησης με συνέπεια όποιος έχει πρόσβαση στην εφαρμογή να μπορεί να εκτελεί τις ίδιες εργασίες.


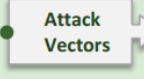
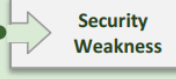


9. *Using Components with Known Vulnerabilities*: Σε αυτήν την επίθεση, γίνεται εκμετάλλευση των αδυναμιών που είναι πιθανό να υπάρχουν σε βιβλιοθήκες και frameworks που ο εκάστοτε προγραμματιστής χρησιμοποιεί. Η ευκολία εκμετάλλευσης μία τέτοιας αδυναμίας είναι μέτρια καθώς ένας επιτιθέμενος πρέπει να χρησιμοποιήσει αυτόματα εργαλεία καθώς και χειροκίνητους μηχανισμούς για να εντοπίσει τα ευπαθή σημεία σε μία εφαρμογή. Παρόλα αυτά, το σημείο εκείνο που κάνει αυτήν την επίθεση κρίσιμης σημασίας είναι ότι είναι δυνατό να εφαρμοστεί σε μία πληθώρα εφαρμογών αφού πολλές από αυτές χρησιμοποιούν παλιές εκδόσεις βιβλιοθηκών ή δε δίνουν οι δημιουργοί τους την πρόβλεψη προσοχή σε θέματα ασφαλείας. Στην ακόλουθη εικόνα φαίνονται περισσότερες λεπτομέρειες για την επίθεση αυτή (Εικόνα 73):

					
Application Specific	Exploitability AVERAGE	Prevalence WIDESPREAD	Detectability DIFFICULT	Impact MODERATE	Application / Business Specific
Some vulnerable components (e.g., framework libraries) can be identified and exploited with automated tools, expanding the threat agent pool beyond targeted attackers to include chaotic actors.	Attacker identifies a weak component through scanning or manual analysis. He customizes the exploit as needed and executes the attack. It gets more difficult if the used component is deep in the application.	Virtually every application has these issues because most development teams don't focus on ensuring their components/libraries are up to date. In many cases, the developers don't even know all the components they are using, never mind their versions. Component dependencies make things even worse.		The full range of weaknesses is possible, including injection, broken access control, XSS, etc. The impact could range from minimal to complete host takeover and data compromise.	Consider what each vulnerability might mean for the business controlled by the affected application. It could be trivial or it could mean complete compromise.

Εικόνα 73 - Παρουσίαση σε μορφή πίνακα της επίθεσης τύπου Using Components with Known Vulnerabilities (owasp, 2013)

Στην παρούσα εφαρμογή με σκοπό την αποτροπή επιθέσεων αυτής της μορφής, σύμφωνα και με τις οδηγίες του OWASP (owasp, 2013), έχουν χρησιμοποιηθεί οι τελευταίες εκδόσεις βιβλιοθηκών ώστε να έχουν καλυφθεί όσο το δυνατό περισσότερα κενά ασφαλείας που υπήρχαν παλαιότερα.

10. *Unvalidated Redirects and Forwards*: Ο επιτιθέμενος εδώ προσπαθεί να εντοπίσει ιστότοπους που χρησιμοποιούν redirects για να μεταφέρουν τους χρήστες τους σε άλλες σελίδες και αξιοποιεί τα url αυτά αλλάζοντας το σημείο προορισμού. Για παράδειγμα αν ένας ιστότοπος www.abc.com?url=valid_redirect.com είναι της προηγούμενης μορφής τότε ένας κακόβουλος χρήστης μπορεί να στείλει το link αυτό αλλαγμένο ως www.abc.com?url=dangerous_site.com σε ένα ανύποπτο άλλο χρήστη ο οποίος πατώντας το να πέσει θύμα επίθεσης phishing. Ο εντοπισμός από τον επιτιθέμενο ιστότοπων τους οποίους μπορεί να εκμεταλλευτεί είναι εύκολη διαδικασία πράγμα που κάνει την επίθεση αρκετά σημαντική παρόλα που η πραγματοποίηση της απαιτεί από το θύμα να πατήσει τον υπερσύνδεσμο γεγονός που αυξάνει το επίπεδο δυσκολίας. Αναλυτικότερα στοιχεία για την επίθεση αυτή φαίνονται στην ακόλουθη εικόνα (Εικόνα 74):

					
Application Specific	Exploitability AVERAGE	Prevalence UNCOMMON	Detectability EASY	Impact MODERATE	Application / Business Specific
Consider anyone who can trick your users into submitting a request to your website. Any website or other HTML feed that your users use could do this.	Attacker links to unvalidated redirect and tricks victims into clicking it. Victims are more likely to click on it, since the link is to a valid site. Attacker targets unsafe forward to bypass security checks.	Applications frequently redirect users to other pages, or use internal forwards in a similar manner. Sometimes the target page is specified in an unvalidated parameter, allowing attackers to choose the destination page. Detecting unchecked redirects is easy. Look for redirects where you can set the full URL. Unchecked forwards are harder, because they target internal pages.		Such redirects may attempt to install malware or trick victims into disclosing passwords or other sensitive information. Unsafe forwards may allow access control bypass.	Consider the business value of retaining your users' trust. What if they get owned by malware? What if attackers can access internal only functions?

Εικόνα 74 - Παρουσίαση σε μορφή πίνακα της επίθεσης τύπου Unvalidated Redirects and Forwards (owasp, 2013)

Στην παρούσα εφαρμογή δεν πραγματοποιείται κάποιο redirect που να είναι δυνατό να εκμεταλλευτεί ένας επιτιθέμενος.

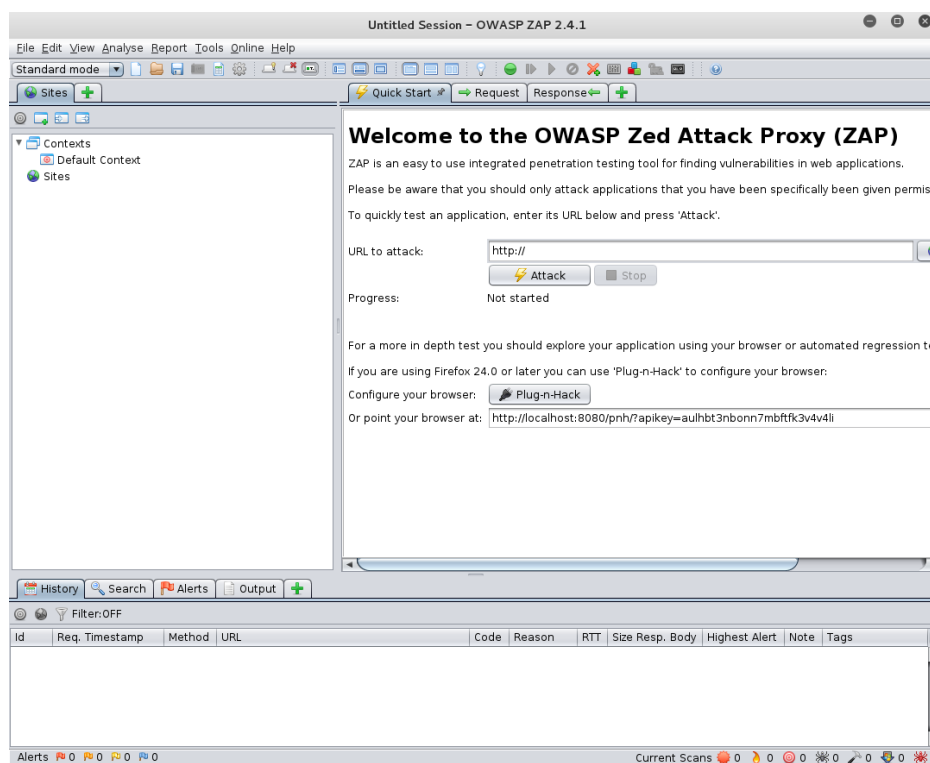
5.3.3 Χρήση εργαλείων ασφαλείας

Σε αυτό το σημείο με χρήση εργαλείων δοκιμών διείσδυσης (penetration testing) θα γίνει έλεγχος αν υπάρχουν σημεία της εφαρμογής τα οποία είναι δυνατό να βελτιωθούν περαιτέρω υπό το πρίσμα της ασφάλειας. Τα εργαλεία τα οποία θα χρησιμοποιηθούν είναι το *OWASP ZAP* και το *sqlmap*.

5.3.3.1 OWASP ZAP

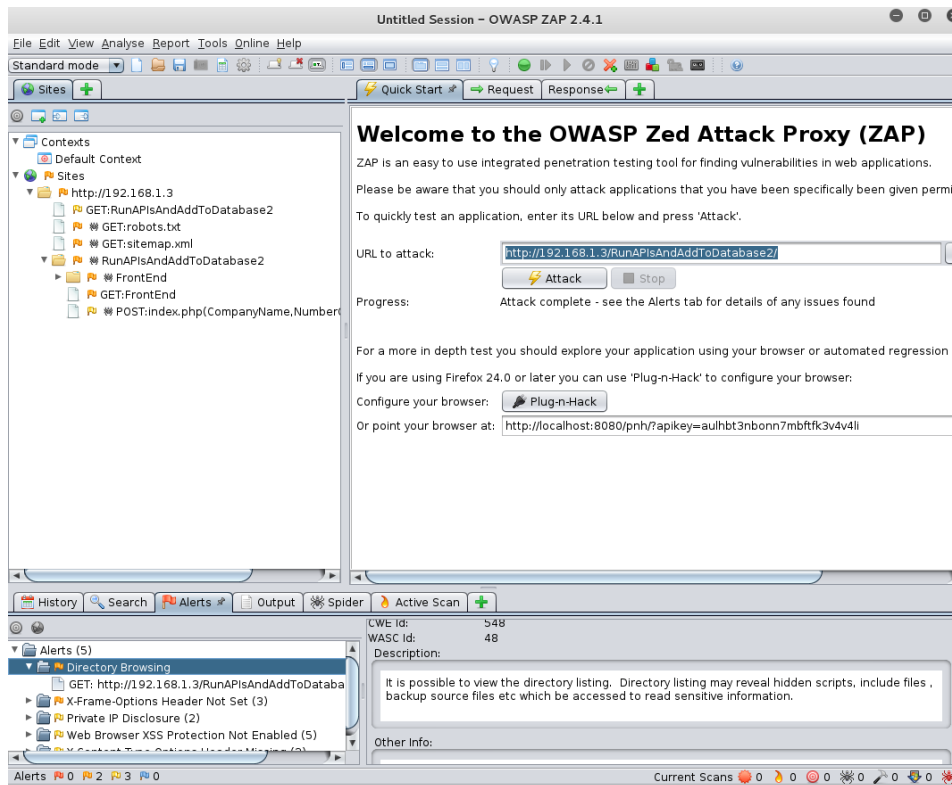
Το OWASP ZAP (Zed Attack Proxy) είναι ένα από τα γνωστότερα δωρεάν εργαλεία ασφαλείας το οποίο έχει δημιουργηθεί και αναβαθμίζεται από χιλιάδες εθελοντές ανά τον κόσμο (owasp, 2016). Είναι δυνατό να επιτρέψει στους προγραμματιστές να βρουν με έναν αυτοματοποιημένο τρόπο αδυναμίες στις διαδικτυακές εφαρμογές που κατασκευάζουν κατά τη διάρκεια δημιουργίας καθώς και ελέγχου των διάφορων πτυχών τους. Έχει μεταφραστεί σε 25 διαφορετικές γλώσσες και είναι ένα project τύπου *flagship*. Η “τιμητική” αυτή ονομασία δίνεται από τον οργανισμό του OWASP σε έργα τα οποία έχουν μεγάλη σημασία για αυτόν καθώς και για την κοινότητα της ασφάλειας ως ολότητα (owasp, 2015).

Στη συνέχεια φαίνεται η κεντρική εικόνα του εργαλείου (Εικόνα 75):



Εικόνα 75 - Κεντρική οθόνη του εργαλείου OWASP Zap

Στο textbox όπου αναφέρεται ως URL to attack τοποθετούμε τον υπερσύνδεσμο στον οποίο βρίσκεται η εφαρμογή με σκοπό τον έλεγχο της από το εργαλείο όπως φαίνεται στη συνέχεια (Εικόνα 76):



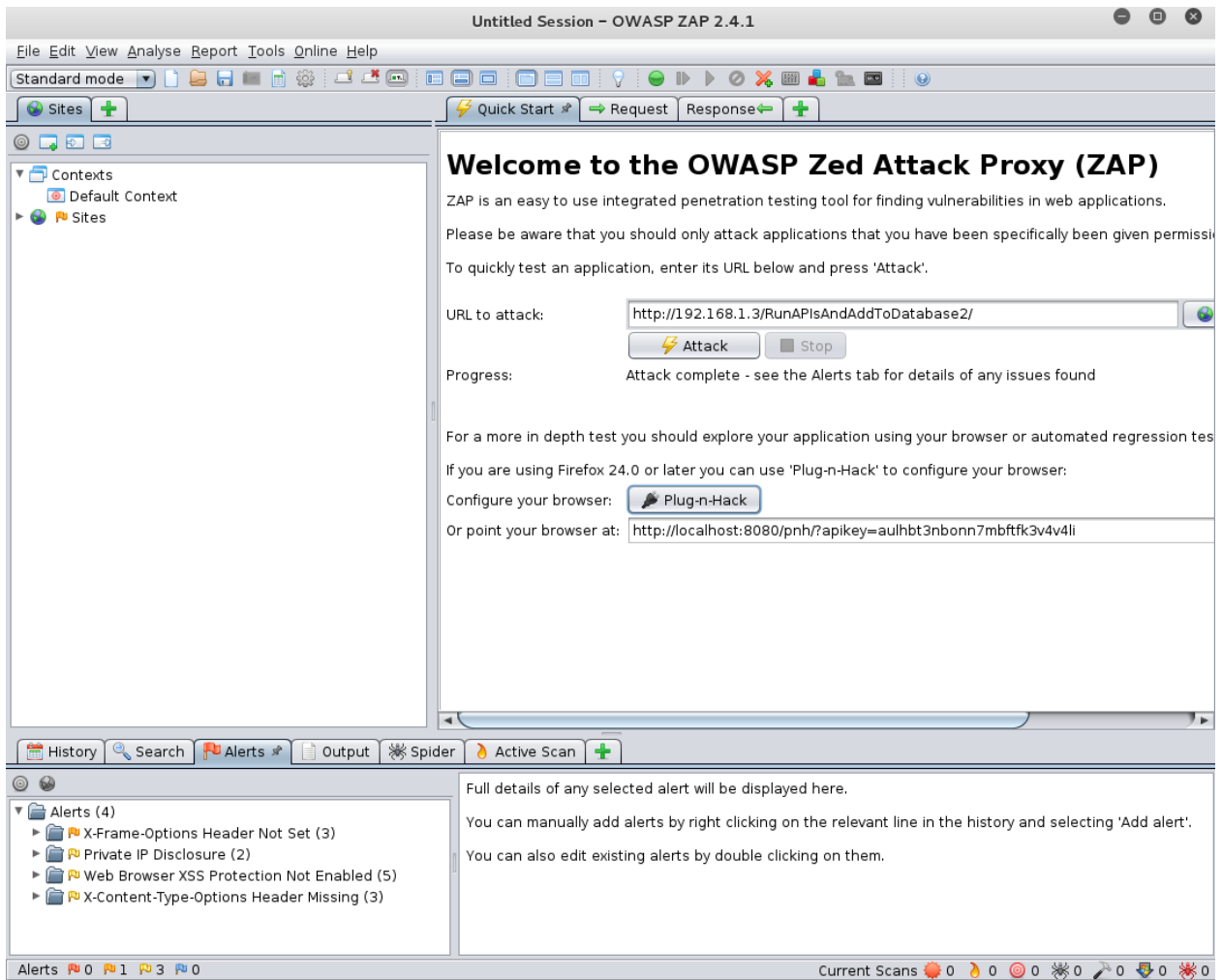
Εικόνα 76 – Τοποθέτηση URL στο αντίστοιχο textbox του εργαλείου OWASP Zap

Όπως φαίνεται από την παραπάνω εικόνα το εργαλείο εντόπισε κάποια πιθανά κενά ασφαλείας στην εφαρμογή, χαμηλής επικινδυνότητας, τα οποία και θα διορθώσουμε ένα προς ένα στη συνέχεια.

1. *Directory Browsing*: Η αδυναμία αυτή αναφέρεται στο server και συνεπάγεται ότι ένας επιτιθέμενος είναι δυνατό να δει όλο το directory listing που υπάρχει. Με σκοπό την επίλυση της αδυναμίας αυτής πρέπει ο χειριστής του server να πάει στο αρχείο `/etc/apache2/apache2.conf`, και να προσθέσει τον παρακάτω κώδικα:

```
<Directory /var/www/html/RunAPisAndAddToDatabase2>
  Options FollowSymLinks
</Directory>
```

Στη συνέχεια πρέπει να πραγματοποιηθεί επανεκκίνηση του server. Σε αυτό το σημείο τρέχουμε ξανά το εργαλείο (Εικόνα 77):

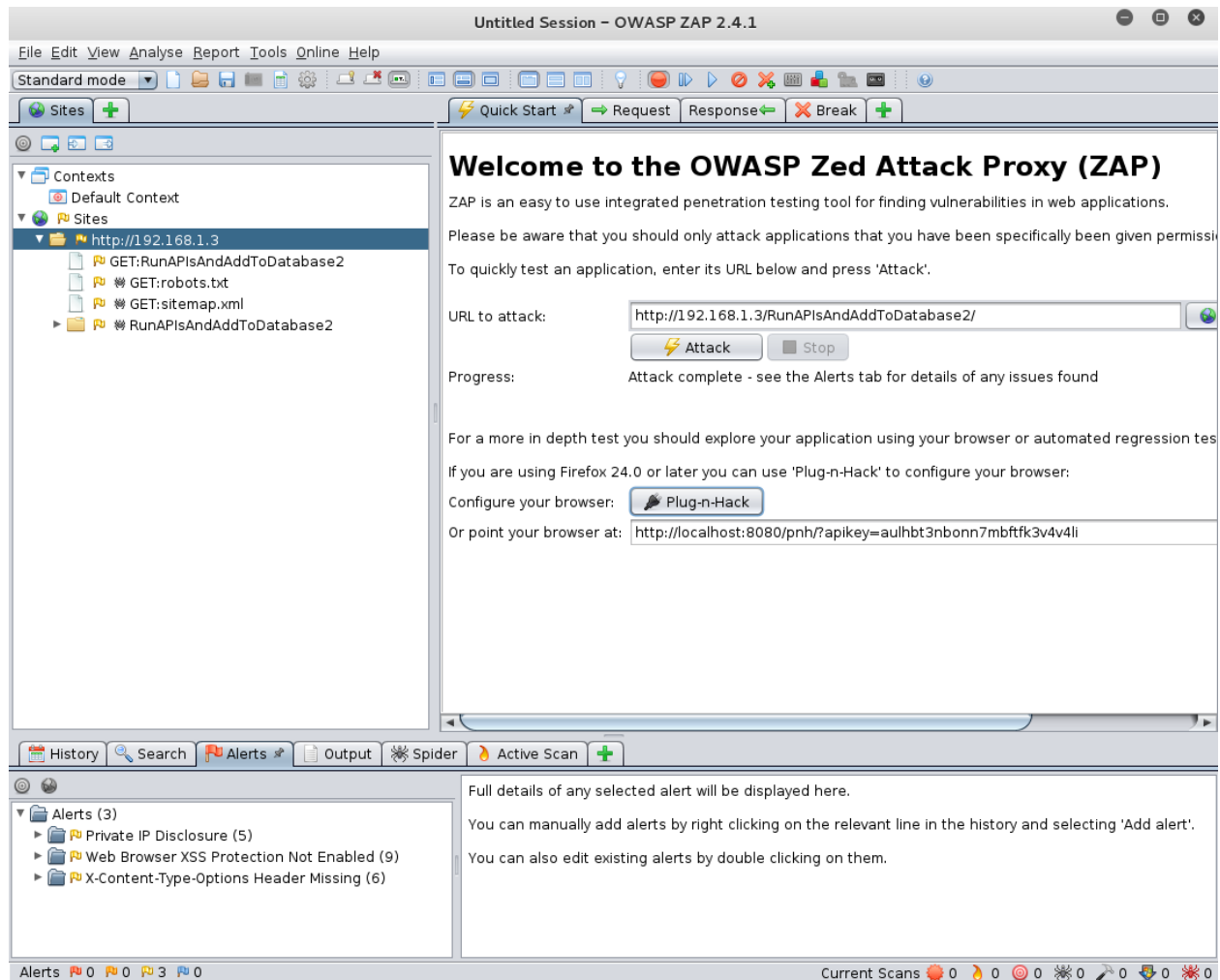


Εικόνα 77 – Εξάλειψη αδυναμίας τύπου *Directory Browsing*

Βλέπουμε ότι μετά την παραπάνω αλλαγή οι αδυναμίες που εμφανίζονται είναι 4 στις οποίες δεν περιλαμβάνεται το *Directory Browsing*.

2. *X-Frame-Options-Header-Not-Set*: Αυτή είναι μία ακόμη αδυναμία του server η οποία οδηγεί σε clickjacking attacks. Με σκοπό την αποτροπή ύπαρξης αυτής της αδυναμίας ένα header στο HTTP response πρέπει να τεθεί ώστε να μην μπορεί ο ιστότοπος να προσαρμοστεί σε άλλον υπό τη μορφή iframe. Οι εντολές που πρέπει να τρέξει ο χειριστής από το server είναι οι ακόλουθες:
 - a. `sudo a2enmod headers` Αυτή η εντολή ενεργοποιεί τη δυνατότητα προσθήκης headers στον apache διακομιστή.
 - b. `sudo /etc/init.d/apache2 restart` Για να γίνει επανεκκίνηση του διακομιστή
 - c. Προσθήκη του `Header always append X-Frame-Options DENY` στο `/etc/apache2/apache2.conf`
 - d. `sudo /etc/init.d/apache2 restart` Για να γίνει επανεκκίνηση του διακομιστή

Στη συνέχεια τρέχουμε ξανά το OWASP Zap (Εικόνα 78):

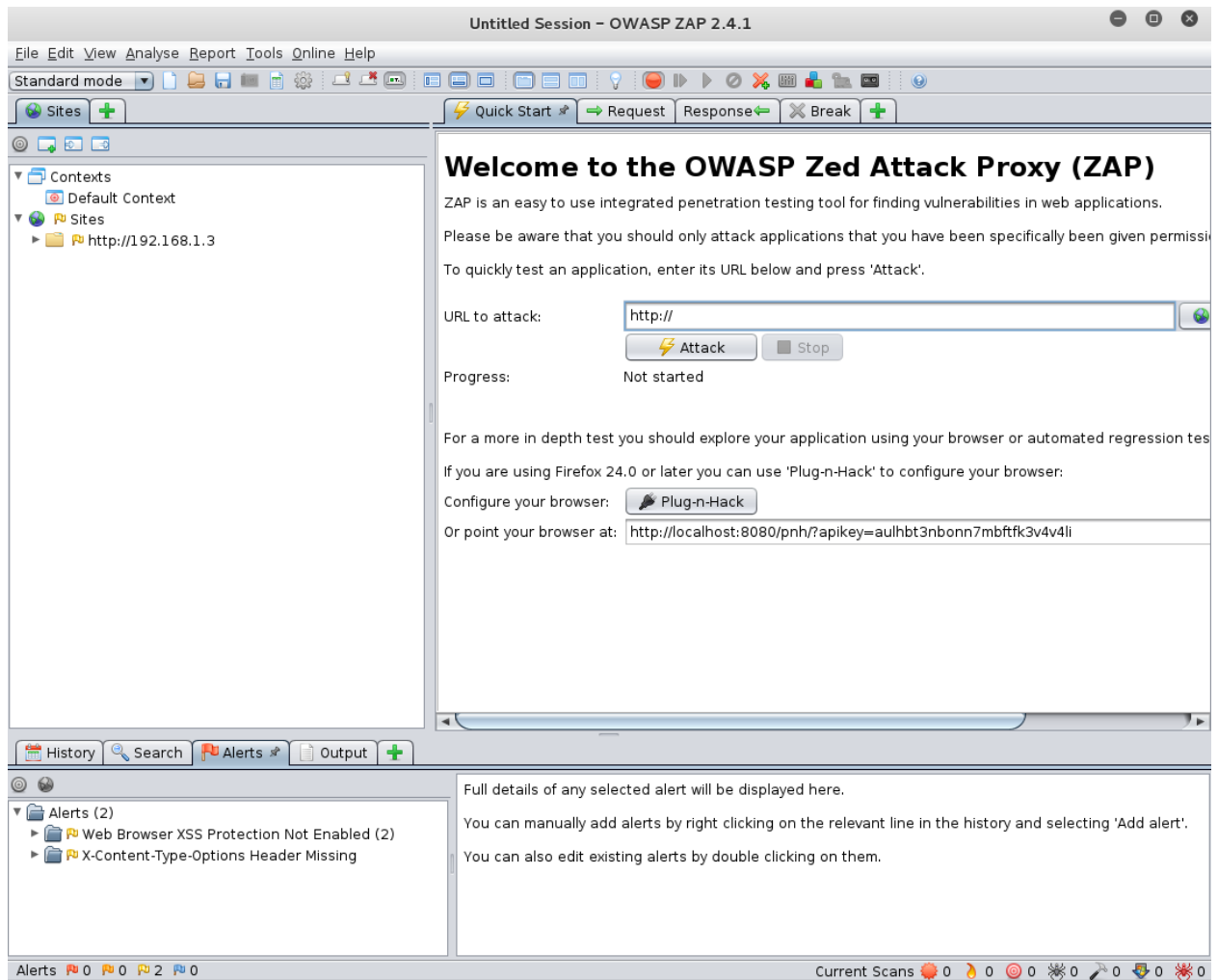


Εικόνα 78 - Εξάλειψη αδυναμίας τύπου X-Frame-Options-Header-Not-Set

Βλέπουμε ότι μετά την παραπάνω αλλαγή οι αδυναμίες που εμφανίζονται είναι 3 στις οποίες δεν περιλαμβάνεται το X-Frame-Options-Header-Not-Set.

3. *Private IP disclosure*: Η ευπάθεια αυτή επιτρέπει στον επιτιθέμενο να μπορεί να δει την IP στην οποία βρίσκεται ο server. Αυτό είναι δυνατό να του επιτρέψει μεγαλύτερο πλήθος επιθέσεων. Με σκοπό την απεμπλοκή από την αδυναμία αυτή ο χειριστής του διακομιστή πρέπει να κάνει τα παρακάτω:
 - a. Άνοιγμα του αρχείου `/etc/apache2/apache2.conf`.
 - b. Προσθήκη της ακόλουθης γραμμής στο πάνω μέρος του αρχείου:
`UseCanonicalName Off`
 - c. Επανεκκίνηση του διακομιστή: `sudo /etc/init.d/apache2 restart`

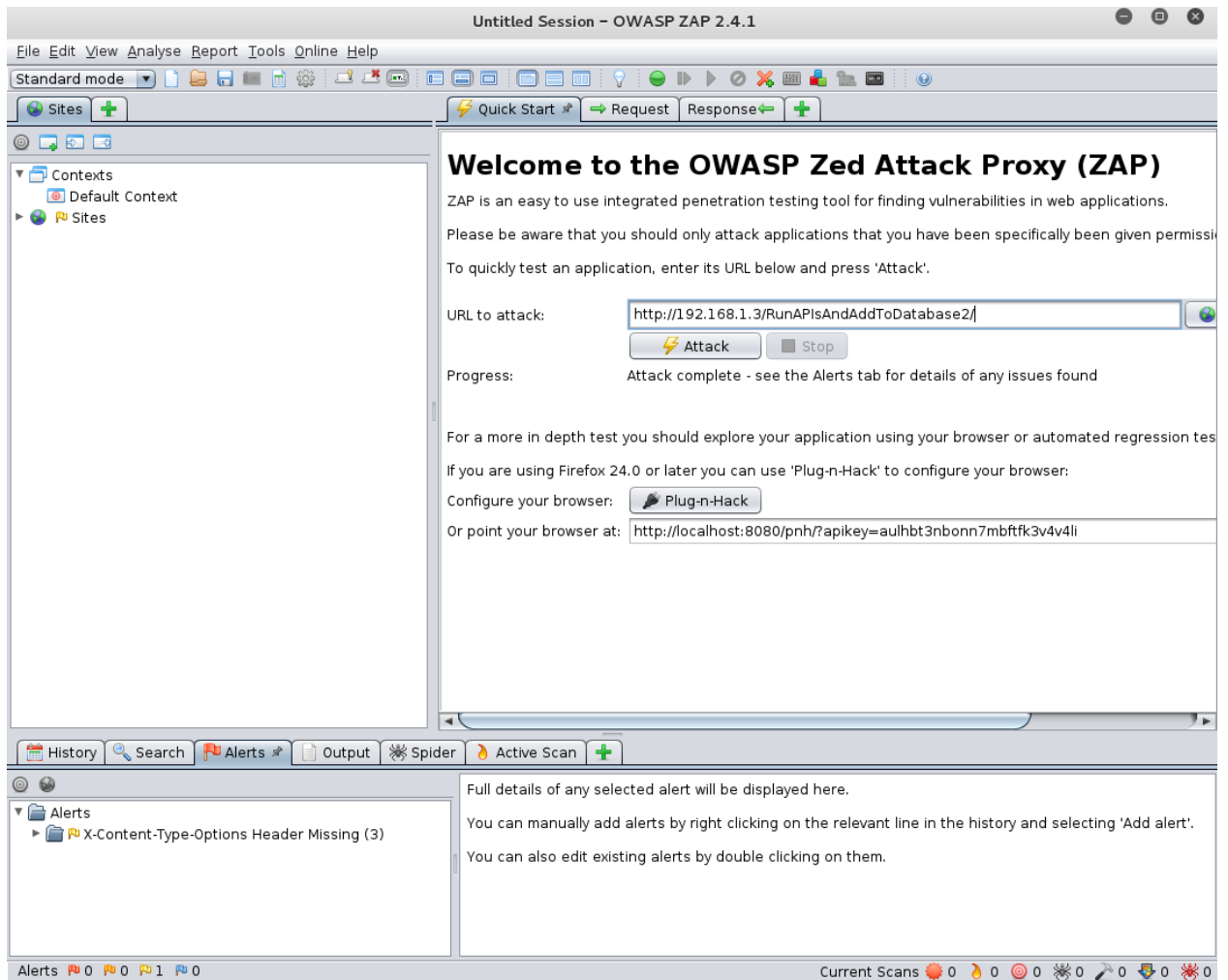
Στην ακόλουθη εικόνα, η οποία απεικονίζει την εκτέλεση του εργαλείου μετά την πραγματοποίηση των παραπάνω, παρατηρούμε ότι οι αδυναμίες είναι πια δύο.



Εικόνα 79 - Εξάλειψη αδυναμίας τύπου Private IP disclosure

4. *Web Browser XSS Protection Not Enabled*: Η αδυναμία αυτή επιτρέπει στον επιτιθέμενο να μη χρειάζεται να βρεθεί αντιμέτωπος με ένα ακόμη μέτρο προστασίας ενάντια στην επίθεση XSS. Σύμφωνα με τον ιστότοπο του Mozilla (2016) το header αυτό λειτουργεί στους φυλλομετρητές Internet Explorer, Chrome και Safari και επιτρέπει την αποτροπή του φορτώματος μίας σελίδας η οποία θεωρείται πιθανό να περιέχει ένα input το οποίο να προκαλεί Reflected XSS. Με σκοπό την αντιμετώπιση της αδυναμίας αυτής ο χειριστής του διακομιστή πρέπει να κάνει τα παρακάτω:
 - a. Άνοιγμα του αρχείου: `/etc/apache2/apache2.conf`.
 - b. Προσθήκη της γραμμής: `Header set X-XSS-Protection "1; mode=block"`
 - c. Επανεκκίνηση του διακομιστή: `sudo /etc/init.d/apache2 restart`

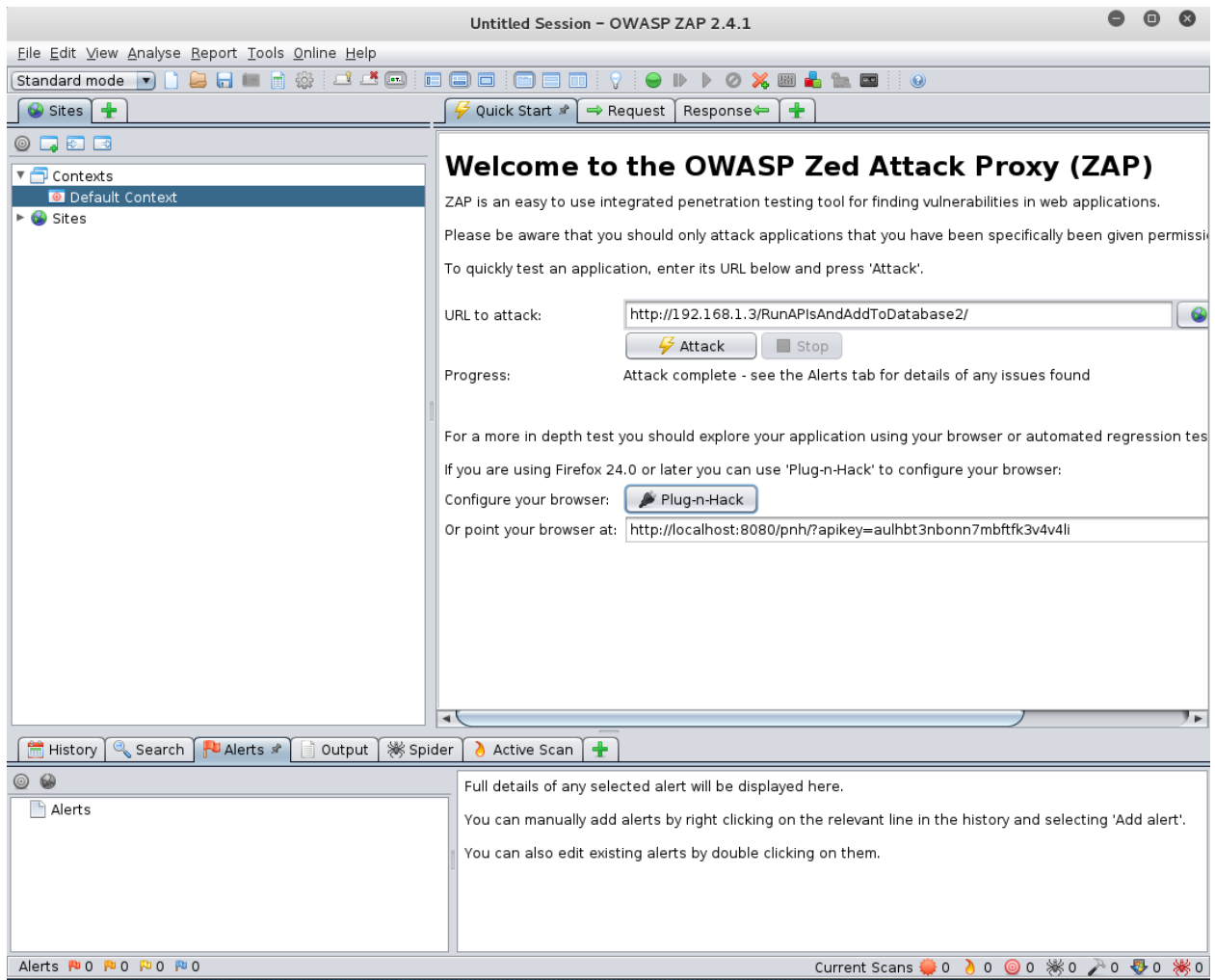
Στην ακόλουθη εικόνα, η οποία απεικονίζει την εκτέλεση του εργαλείου μετά την πραγματοποίηση των παραπάνω, παρατηρούμε ότι οι αδυναμίες είναι πια μόλις μία (Εικόνα 80):



Εικόνα 80 - Εξάλειψη αδυναμίας τύπου Web Browser XSS Protection Not Enabled

5. *X-Content-Type-Options-Header Missing*: Η αδυναμία αυτή επιτρέπει στον browser να αλλάξει το content-type ενός πακέτου που λαμβάνει από text/html για παράδειγμα σε text/pdf. Αυτό έχει ως συνέπεια να γίνει render λανθασμένα από τον browser με δυσάρεστα αποτελέσματα για το χρήστη. Ο τρόπος αντιμετώπισης της αδυναμίας αυτής είναι ο χειριστής του συστήματος να προσθέσει την παρακάτω εντολή στο `/etc/apache2/apache2.conf`:
 - a. *Header set X-Content-Type-Options "nosniff"*
 - b. Επανεκκίνηση του διακομιστή: `sudo /etc/init.d/apache2 restart`

Στην εικόνα που ακολουθεί φαίνεται ότι μετά την τελευταία τροποποίηση το OWASP ZAP δεν παρουσιάζει πλέον καμία αδυναμία για το πρόγραμμα (Εικόνα 81):



Εικόνα 81 - Εξάλειψη αδυναμίας τύπου X-Content-Type-Options-Header Missing

5.3.3.2 Sqlmap Vulnerability Scanner

Το sqlmap είναι ένα δωρεάν και ανοικτού κώδικα εργαλείο το οποίο είναι δυνατό να εντοπίζει τύπου SQL αδυναμίες σε διαδικτυακές εφαρμογές και βάσεις δεδομένων. Περιέχει πολλές και διαφορετικές δυνατότητες μέσω των flags που μπορεί ο penetration tester να χρησιμοποιήσει. Στην παρούσα υλοποίηση θα χρησιμοποιηθεί η προκαθορισμένη λειτουργία του και στη συνέχεια θα ανεβάσουμε το `-level` και το `-risk` στο μέγιστο ώστε να δοκιμάσουμε στο μεγαλύτερο δυνατό ποσοστό την εφαρμογή.

Στη συνέχεια εμφανίζεται η κεντρική εικόνα του εργαλείου (Εικόνα 82):

```

root@kali:~# sqlmap --help
Usage: python sqlmap [options]

Options:
-h, --help          Show basic help message and exit
-hh                Show advanced help message and exit
--version          Show program's version number and exit
-v VERBOSE         Verbosity level: 0-6 (default 1)

Target:
At least one of these options has to be provided to define the
target(s)

-d DIRECT          Connection string for direct database connection
-u URL, --url=URL  Target URL (e.g. "http://www.site.com/vuln.php?id=1")
-l LOGFILE         Parse target(s) from Burp or WebScarab proxy log file
-x SITEMAPURL      Parse target(s) from remote sitemap(.xml) file
-m BULKFILE        Scan multiple targets given in a textual file
-r REQUESTFILE     Load HTTP request from a file
-g GOOGLEDORK      Process Google dork results as target URLs
-c CONFIGFILE      Load options from a configuration INI file

```

Εικόνα 82 - Κεντρική οθόνη του εργαλείου sqlmap

Παρακάτω θα χρησιμοποιήσουμε την προκαθορισμένη λειτουργία του εργαλείου και θα παρουσιάσουμε τα αποτελέσματα:

1. Στην ακόλουθη εικόνα εμφανίζεται η εντολή που τοποθετούμε στην κονσόλα για την πραγματοποίηση της επίθεσης από το sqlmap (Εικόνα 83):

```

root@kali:~# python '/usr/share/sqlmap/sqlmap.py' --dbms=Mysql --url=http://192.168.1.3/RunAPIsAndAddToDatabase2/ --data="radio_=1&CompanyName=Mic rosoft&Number0fWorkers=5"

```

Εικόνα 83 – Εισαγωγή του URL καθώς και του τύπου βάσης που χρησιμοποιεί η εφαρμογή στο sqlmap

2. Το αποτέλεσμα της παραπάνω επίθεσης είναι το ακόλουθο (Εικόνα 84):

```

me' might not be injectable
[19:59:11] [INFO] testing for SQL injection on POST parameter 'CompanyName'
[19:59:11] [INFO] testing 'AND boolean-based blind - WHERE or HAVING clause'
[19:59:12] [INFO] testing 'MySQL >= 5.0 boolean-based blind - Parameter replace'
[19:59:12] [INFO] testing 'MySQL >= 5.0 AND error-based - WHERE, HAVING, ORDER BY or GROUP BY clause'
[19:59:12] [INFO] testing 'MySQL >= 5.0 error-based - Parameter replace'
[19:59:12] [INFO] testing 'MySQL inline queries'
[19:59:12] [INFO] testing 'MySQL > 5.0.11 stacked queries (SELECT - comment)'
[19:59:12] [WARNING] time-based comparison requires larger statistical model, please wait.....
[19:59:12] [INFO] testing 'MySQL >= 5.0.12 AND time-based blind (SELECT)'
[19:59:12] [INFO] testing 'Generic UNION query (NULL) - 1 to 10 columns'
[19:59:13] [INFO] testing 'MySQL UNION query (NULL) - 1 to 10 columns'
[19:59:14] [WARNING] POST parameter 'CompanyName' is not injectable
[19:59:14] [CRITICAL] all tested parameters appear to be not injectable. Try to increase '--level'/'--risk' values to perform more tests. Also, you can try to rerun by providing either a valid value for option '--string' (or '--regexp') If you suspect that there is some kind of protection mechanism involved (e.g. WAF) maybe you could retry with an option '--tamper' (e.g. '--tamper=space2comment')

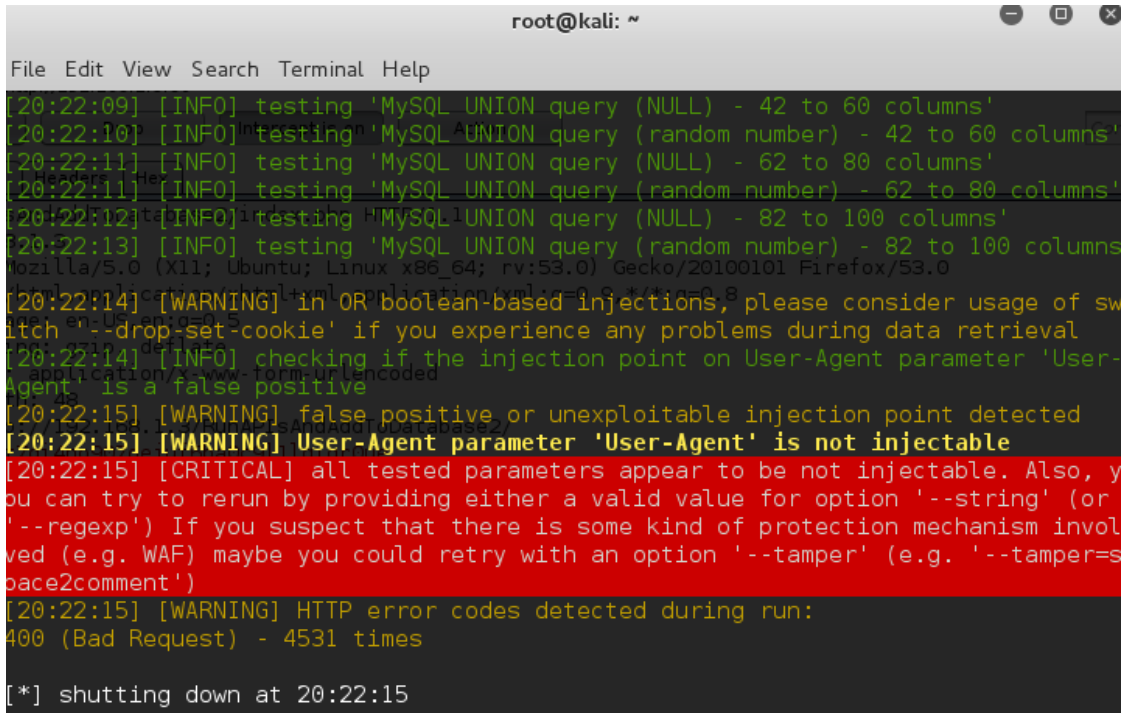
[*] shutting down at 19:59:14

```

Εικόνα 84 – Αποτέλεσμα προκαθορισμένης επίθεσης sqlmap

3. Όπως φαίνεται από το μήνυμα της παραπάνω επίθεσης καμία από τις παραμέτρους `CompanyName,id_`, `NumberOfWorkers` δεν είναι "injectable".

Στη συνέχεια θα εκτελέσουμε το `sqlmap` για `-level=5` και `-risk=3` όπου είναι τα μέγιστα, όπως φαίνεται και στην Εικόνα 85:



```
root@kali: ~
File Edit View Search Terminal Help
[20:22:09] [INFO] testing 'MySQL UNION query (NULL) - 42 to 60 columns'
[20:22:10] [INFO] testing 'MySQL UNION query (random number) - 42 to 60 columns'
[20:22:11] [INFO] testing 'MySQL UNION query (NULL) - 62 to 80 columns'
[20:22:11] [INFO] testing 'MySQL UNION query (random number) - 62 to 80 columns'
[20:22:12] [INFO] testing 'MySQL UNION query (NULL) - 82 to 100 columns'
[20:22:13] [INFO] testing 'MySQL UNION query (random number) - 82 to 100 columns'
[20:22:14] [WARNING] in OR boolean-based injections, please consider usage of switch '--drop-set-cookie' if you experience any problems during data retrieval
[20:22:14] [INFO] checking if the injection point on User-Agent parameter 'User-Agent' is a false positive
[20:22:15] [WARNING] false positive or unexploitable injection point detected
[20:22:15] [WARNING] User-Agent parameter 'User-Agent' is not injectable
[20:22:15] [CRITICAL] all tested parameters appear to be not injectable. Also, you can try to rerun by providing either a valid value for option '--string' (or '--regexp') If you suspect that there is some kind of protection mechanism involved (e.g. WAF) maybe you could retry with an option '--tamper' (e.g. '--tamper=space2comment')
[20:22:15] [WARNING] HTTP error codes detected during run:
400 (Bad Request) - 4531 times
[*] shutting down at 20:22:15
```

Εικόνα 85 – Επιλογή μέγιστου `-level` και `-risk` για το εργαλείο `sqlmap`

4. Όπως διακρίνεται στην Εικόνα 85 σε καμία από τις παραμέτρους δεν είναι δυνατό να πραγματοποιηθεί η επίθεση σύμφωνα με το `sqlmap`.

6 Συμπεράσματα και Μελλοντική έρευνα

6.1 Συμπεράσματα

Σε αυτήν την εργασία πραγματοποιήθηκε η δημιουργία ενός εργαλείου που είναι δυνατό να βρίσκει μέσω συγκεκριμένων APIs κοινωνικών δικτύων όλους του πιθανούς εργαζόμενους μίας επιχείρησης. Για τη δημιουργία του αρχικά, έπρεπε να εντοπιστεί αν θα ήταν δυνατή η συλλογή μίας τέτοιας πληροφορίας ιδιαίτερα στην κλίμακα που απαιτήθηκε και φυσικά λαμβάνοντας υπόψη την αδυναμία πραγματοποίησης τεχνικών `scrapping` στους ιστότοπους κοινωνικής δικτύωσης λόγω των πολιτικών τους. Μετά τον έλεγχο ότι πράγματι ήταν δυνατή η απόκτηση αυτής της μορφής δεδομένων και από τους τρεις ιστότοπους, Facebook, Instagram και Twitter μέσω των API τους έπρεπε να πραγματοποιηθεί ανάλυση των απαιτήσεων του έργου καθώς και του μοντέλου που θα ήταν περισσότερο κατάλληλο προς χρήση.

Κατόπιν, λαμβάνοντας υπόψη τα θετικά και τα αρνητικά διαφορετικών γλωσσών επιλέχθηκε η γλώσσα PHP για τη δημιουργία του backend συστήματος και ως σύστημα διαχείρισης σχεσιακής βάσης δεδομένων η MySQL. Πριν την εκκίνηση προγραμματισμού του έργου πραγματοποιήθηκε μελέτη του ιστότοπου OWASP σχετικά με διαδικτυακές εφαρμογές όπου εντοπίστηκαν

συγκεκριμένες αδυναμίες που έπρεπε να αποφευχθούν. Τέλος, μετά την ολοκλήρωση δημιουργίας του παρόντος πληροφοριακού συστήματος εκτελέστηκαν δύο διαφορετικά εργαλεία penetration testing και διορθώθηκαν οποιασδήποτε μορφής αδυναμίες εντοπίστηκαν.

Συνεπώς, το τελικό εργαλείο που δημιουργήθηκε είναι απόλυτα συνεπές ως προς τις απαιτήσεις που είχαν τεθεί κατά την ανάλυση του έργου και από πλευράς ασφάλειας πληροί τις προδιαγραφές που τίθενται από τον ιστότοπο του OWASP για διαδικτυακές εφαρμογές, ιδιαίτερα στο Top 10, καθώς και των εργαλείων ασφάλειας OWASP Zap και sqlmap.

6.2 Μελλοντική έρευνα

Παρότι τα αποτελέσματα του παρόντος εργαλείου είναι απόλυτα ικανοποιητικά και καλύπτουν τις απαιτήσεις που είχαν τεθεί εξαρχής, περαιτέρω βελτιώσεις είναι δυνατό να πραγματοποιηθούν. Αρχικά, τα αποτελέσματα τα οποία επιστρέφει το παρόν πληροφοριακό σύστημα είναι σε ακατέργαστη μορφή, υπό την έννοια ότι δεν χρησιμοποιούνται αλγόριθμοι μηχανικής μάθησης και τεχνητής νοημοσύνης, όπως τα νευρωνικά δίκτυα. Αυτό έχει ως αποτέλεσμα το διάγραμμα που εμφανίζεται στο τέλος του προγράμματος να πρέπει να ελεγχθεί “με το χέρι” σχετικά με το αν τα στοιχεία που έχουν δοθεί από τον αντίστοιχο χρήστη του κοινωνικού δικτύου που εικονίζεται είναι ψευδή ή αν το API δεν κατάφερε να συνδέσει σωστά το συγκεκριμένο πρόσωπο με την εταιρεία για την οποία πραγματοποιείται η αναζήτηση.

Μία ακόμη προσθήκη που είναι δυνατό να πραγματοποιηθεί στον τομέα της ασφάλειας αυτή τη φορά, είναι ο έλεγχος για ύπαρξη αδυναμιών ιδιαίτερα αυτών που θα εμφανιστούν σε μελλοντικό χρόνο από διαφορετικά εργαλεία penetration testing αλλά και από τα ίδια που έχουν χρησιμοποιηθεί ήδη στο παρόν έργο, αξιοποιώντας τις μελλοντικές αναβαθμίσεις τους.

Τέλος, λόγω μικρότερων ή μεγαλύτερων αλλαγών που σε αρκετές περιπτώσεις πραγματοποιούνται στα APIs των Κοινωνικών Δικτύων, θεωρείται σκόπιμο να ελεγχθεί ότι η εφαρμογή θα συνεχίζει να τηρεί τις πολιτικές που έχουν τεθεί καθώς και να εξακριβωθεί αν έχουν προστεθεί επιπλέον δυνατότητες εξόρυξης πληροφοριών οι οποίες θα βελτιώσουν ακόμη περισσότερο την ακρίβειά της.

Βιβλιογραφία

- Agarwal, S., 2015. *Twitter*. [Ηλεκτρονικό]
Available at: <https://blog.twitter.com/2015/removing-the-140-character-limit-from-direct-messages>
[Πρόσβαση 13 Μάιος 2017].
- Aichner, T. & Jacob, F., 2015. Measuring the degree of corporate social media use. *International Journal of Market Research*, 57(2), pp. 257-275.
- andywhiteanthropology, 2012. *Prehistoric Social Networks*. [Ηλεκτρονικό]
Available at: <http://www.andywhiteanthropology.com/prehistoric-social-networks.html>
[Πρόσβαση 13 Μάιος 2017].
- apps.twitter, 2017. *Create an application*. [Ηλεκτρονικό]
Available at: <https://apps.twitter.com/app/new>
[Πρόσβαση 13 Μάιος 2017].
- apps.twitter, 2017. *Manage app*. [Ηλεκτρονικό]
Available at: <https://apps.twitter.com/app/12757182>
[Πρόσβαση 13 Μάιος 2017].

- archiveteam, 2014. *Open Diary*. [Ηλεκτρονικό]
Available at: http://www.archiveteam.org/index.php?title=Open_Diary
[Πρόσβαση 13 Μάιος 2017].
- Armstrong, M., 2016. *YouTube - Highest Paid Stars Of 2016*. [Ηλεκτρονικό]
Available at: <https://www.statista.com/chart/7135/youtubes-highest-paid-stars-of-2016/>
[Πρόσβαση 13 Μάιος 2017].
- bbc.com, 2016. *Google to phase out full support for Flash on Chrome*. [Ηλεκτρονικό]
Available at: <http://www.bbc.com/news/technology-36301904>
[Πρόσβαση 13 Μάιος 2017].
- Becker, G. S., 1974. A THEORY OF SOCIAL INTERACTIONS. *Journal of Political Economy*, Nov. - Dec., 82(6), pp. 1063-1093.
- Berners-Lee, T., 2006. *developerWorks Interviews* [Συνέντευξη] (22 Αυγούστου 2006).
- Bloch, M., Sven Blumberg & Laartz, J., 2012. *Delivering large-scale IT projects on time, on budget, and on value*. [Ηλεκτρονικό]
Available at: <http://www.mckinsey.com/business-functions/digital-mckinsey/our-insights/delivering-large-scale-it-projects-on-time-on-budget-and-on-value>
[Πρόσβαση 14 Μάιος 2017].
- blog.twitter, 2012. *Twitter turns six*. [Ηλεκτρονικό]
Available at: <https://blog.twitter.com/2012/twitter-turns-six>
[Πρόσβαση 13 Μάιος 2017].
- Bogatin, D., 2006. *Evolving from Web 1.0 to Web 2.0*. [Ηλεκτρονικό]
Available at: <http://www.zdnet.com/>
[Πρόσβαση 15 Μάιος 2017].
- Borysowich, C., 2010. *Project Size and Complexity Calculation Form Template*. [Ηλεκτρονικό]
Available at: <http://it.toolbox.com/blogs/enterprise-solutions/project-size-and-complexity-calculation-form-template-39076>
[Πρόσβαση 14 Μάιος 2017].
- Bret, T., 2004. *methodsandtools*. [Ηλεκτρονικό]
Available at: <http://www.methodsandtools.com/mt/download.php?summer04>
[Πρόσβαση 13 Μάιος 2017].
- Brock, W. A. & Durlauf, S. N., 2001. Discrete Choice with Social Interactions. *The Review of Economic Studies*, Απρίλιος, 68(2), pp. 235-260.
- Carlson, N., 2010. *businessinsider*. [Ηλεκτρονικό]
Available at: <http://www.businessinsider.com/how-facebook-was-founded-2010-3>
[Πρόσβαση 13 Μάιος 2017].
- Cochran, T., 2013. *Personal Information Is the Currency of the 21st Century*. [Ηλεκτρονικό]
Available at: <http://allthingsd.com/20130507/personal-information-is-the-currency-of-the-21st-century/>
[Πρόσβαση 14 Μάιος 2017].
- COMMISSION, U. S. S. A. E., 2016. *QUARTERLY REPORT PURSUANT TO SECTION 13 OR 15(d) OF THE SECURITIES EXCHANGE ACT OF 1934*, Ουάσινγκτον: UNITED STATES SECURITIES AND EXCHANGE COMMISSION.
- commons.wikimedia.org, 2007. *File:Web 2.0 Map.svg*. [Ηλεκτρονικό]
Available at: <https://commons.wikimedia.org/w/index.php?curid=1522976>
[Πρόσβαση 11 Μάιος 2017].
- Constantinides, E. & Fountain, S. J., 2008. Web 2.0: Conceptual foundations and marketing issues. *Journal of Direct, Data and Digital Marketing Practice*, Μάρτιος, 9(3), pp. 231-244.

content.time.com, 2006. *Person of the Year: You*. [Ηλεκτρονικό]
Available at: <http://content.time.com/time/magazine/0,9263,7601061225,00.html>
[Πρόσβαση 11 Μάιος 2017].

crackmba, 2012. *Prototyping Model*. [Ηλεκτρονικό]
Available at: <http://crackmba.com/prototyping-model/>
[Πρόσβαση 15 Μάιος 2017].

creditdonkey, 2013. *Survey: Social Media Usage Statistics*. [Ηλεκτρονικό]
Available at: <https://www.creditdonkey.com/social-media-usage-statistics.html>
[Πρόσβαση 11 Μάιος 2017].

cvedetails, 2017. *Adobe » Flash Player : Security Vulnerabilities*. [Ηλεκτρονικό]
Available at: https://www.cvedetails.com/vulnerability-list/vendor_id-53/product_id-6761/Adobe-Flash-Player.html
[Πρόσβαση 13 Μάιος 2017].

danlikesthis, 2014. *The Beginner's Guide to Instagram*. [Ηλεκτρονικό]
Available at: <http://www.danlikesthis.info/tag/instagram/page/2/>
[Πρόσβαση 13 Μάιος 2017].

del.icio.us, 2017. *Welcome to del.icio.us*. [Ηλεκτρονικό]
Available at: <https://del.icio.us/>
[Πρόσβαση 13 Μάιος 2017].

Denning, S., 2015. *Forbes*. [Ηλεκτρονικό]
Available at: <https://www.forbes.com/sites/stevedenning/2015/04/23/has-google-really-died/#19d74000466c>
[Πρόσβαση 13 Μάιος 2017].

Dennis, A., Wixom, B. H. & Roth, R. M., 2014 - 2015. *Systems Analysis and Design, 6th Edition*. 5η έκδοση επιμ. Νιου Τζέρσεϊ: John Wiley & Sons.

dev.twitter, 2017. *Welcome to Twitter Platform*. [Ηλεκτρονικό]
Available at: <https://dev.twitter.com/>
[Πρόσβαση 13 Μάιος 2017].

developer.mozilla.org, 2017. *Developer Mozilla*. [Ηλεκτρονικό]
Available at: <https://developer.mozilla.org/en-US/docs/Web/HTML/Element/video>
[Πρόσβαση 13 Μάιος 2017].

developers.facebook, 2017. *Developers Facebook*. [Ηλεκτρονικό]
Available at: <https://developers.facebook.com/apps/323943894615516/settings/>
[Πρόσβαση 13 Μάιος 2017].

developers.facebook, 2017. *Become a Facebook Developer*. [Ηλεκτρονικό]
Available at: <https://developers.facebook.com/apps/445933922413780/dashboard/>
[Πρόσβαση 13 Μάιος 2017].

developers.facebook, 2017. *Facebook for Developers*. [Ηλεκτρονικό]
Available at: <https://developers.facebook.com/>
[Πρόσβαση 13 Μάιος 2017].

developers.google, 2017. *Introduction to Structured Data*. [Ηλεκτρονικό]
Available at: <https://developers.google.com/search/docs/guides/intro-structured-data>
[Πρόσβαση 11 Μάιος 2017].

dictionary.cambridge, 2017. *Meaning of "social networking" in the English Dictionary*. [Ηλεκτρονικό]
Available at: <http://dictionary.cambridge.org/dictionary/english/social-networking>
[Πρόσβαση 13 Μάιος 2017].

- digitaltrends, 2016. *THE HISTORY OF SOCIAL NETWORKING*. [Ηλεκτρονικό]
Available at: <https://www.digitaltrends.com/features/the-history-of-social-networking/>
[Πρόσβαση 13 Μάιος 2017].
- Dorsey, D. P., 2005. *Top 10 Reasons Why Systems Projects Fail*. [Ηλεκτρονικό]
Available at:
<https://www.google.gr/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=1&cad=rja&uact=8&sqi=2&ved=0ahUKEwiMhKW55eTAhXBYJoKHxuEA20QFggnMAA&url=https%3A%2F%2Fwww.hks.harvard.edu%2Fm-rcbg%2Fethiopia%2Fpublications%2Ftop%252010%2520Reasons%2520Why%2520Systems%2520Pr-oj>
[Πρόσβαση 14 Μάιος 2017].
- ecourse.uoi, 2017. *ΚΥΚΛΟΣ ΖΩΗΣ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΑΚΟΥ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ*. [Ηλεκτρονικό]
Available at: http://ecourse.uoi.gr/file.php/67/Kefalaio_1.pdf
[Πρόσβαση 13 Μάιος 2017].
- edujob, 2014. *Αναλυτής Συστημάτων*. [Ηλεκτρονικό]
Available at: <http://edujob.gr/node/135>
[Πρόσβαση 13 Μάιος 2017].
- eleventygroup, 2015. *3 Excellent Infographics To Help You Strengthen Your Social Media Strategy*. [Ηλεκτρονικό]
Available at: <http://eleventygroup.com/2015/05/19/infographics-social-media-strategy/>
[Πρόσβαση 13 Μάιος 2017].
- Etherington, D., 2014. *Techcrunch*. [Ηλεκτρονικό]
Available at: <https://techcrunch.com/2014/02/10/flickr-at-10-1m-photos-shared-per-day-170-increase-since-making-1tb-free/>
[Πρόσβαση 13 Μάιος 2017].
- facebook, 2010. *Automated Data Collection Terms*. [Ηλεκτρονικό]
Available at: https://www.facebook.com/apps/site_scraping_tos_terms.php
[Πρόσβαση 13 Μάιος 2017].
- facebook, 2016. *Πολιτική δεδομένων*. [Ηλεκτρονικό]
Available at: https://www.facebook.com/full_data_use_policy
[Πρόσβαση 11 Μάιος 2017].
- facebook, 2017. *Facebook*. [Ηλεκτρονικό]
Available at: <https://www.facebook.com/profile.php>
[Πρόσβαση 13 Μάιος 2017].
- Gallagher, R., 2013. *Software that tracks people on social media created by defence firm*. [Ηλεκτρονικό]
Available at: <https://www.theguardian.com/world/2013/feb/10/software-tracks-social-media-defence>
[Πρόσβαση 13 Μάιος 2017].
- Gardella, A., 2015. *Here's Why Employees Can Trash Their Bosses On Social Media*. [Ηλεκτρονικό]
Available at: <https://www.forbes.com/sites/adrianagardella/2015/05/21/can-your-employees-trash-you-on-social-media/#69ba2fd56a29>
[Πρόσβαση 13 Μάιος 2017].
- geneca, 2017. *Why up to 75% of Software Projects Will Fail*. [Ηλεκτρονικό]
Available at: <https://www.geneca.com/blog/software-project-failure-business-development>
[Πρόσβαση 14 Μάιος 2017].
- Goldfinch, S., 2007. Pessimism, Computer Failure, and Information Systems Development in the Public Sector. *Wiley*, 67(5), pp. 917-929.

goodreads, 2017. *Good Reads*. [Ηλεκτρονικό]
Available at: <http://www.goodreads.com/quotes/183896-man-is-by-nature-a-social-animal-an-individual-who>
[Πρόσβαση 13 Μάιος 2017].

google, 2017. *Twitter Inc*. [Ηλεκτρονικό]
Available at:
<https://www.google.com/finance?q=NYSE%3ATWTR&fstype=ii&ei=qzRgU8CuL4mSqwHgRg>
[Πρόσβαση 13 Μάιος 2017].

googleblog.blogspot, 2011. *Introducing the Google+ project: Real-life sharing, rethought for the web*. [Ηλεκτρονικό]
Available at: <https://googleblog.blogspot.gr/2011/06/introducing-google-project-real-life.html>
[Πρόσβαση 13 Μάιος 2017].

Grossman, L., 2006. You — Yes, You — Are TIME's Person of the Year. *Time Magazine*, 25 Δεκεμβρίου.

Gunelius, S., 2010. *The Shift from CONsumers to PROsumers*. [Ηλεκτρονικό]
Available at: <https://www.forbes.com/sites/work-in-progress/2010/07/03/the-shift-from-consumers-to-prosumers/#1f96c3233dfe>
[Πρόσβαση 11 Μάιος 2017].

Gutierrez, K., 2016. *The True Cost of Not Providing Employee Training*. [Ηλεκτρονικό]
Available at: <http://info.shiftelearning.com/blog/the-true-cost-of-not-providing-employee-training>
[Πρόσβαση 14 Μάιος 2017].

hammerprinciple, 2017. *PROGRAMMING LANGUAGES*. [Ηλεκτρονικό]
Available at: <http://hammerprinciple.com/therighttool>
[Πρόσβαση 14 Μάιος 2017].

help.instagram, 2017. *Terms of Use*. [Ηλεκτρονικό]
Available at: <https://help.instagram.com/478745558852511>
[Πρόσβαση 13 Μάιος 2017].

hr, 2001. *List of Training Methods*. [Ηλεκτρονικό]
Available at: https://www.hr.com/en/communities/training_and_development/list-of-training-methods_eacwezdm.html
[Πρόσβαση 14 Μάιος 2017].

Hunt, P. B. & Chester L., H., 1968. *Sociology*. 1η έκδοση επιμ. Νέα Υόρκη: McGraw-Hill .

image.slidesharecdn, 2015. *Image Slidesharecdn*. [Ηλεκτρονικό]
Available at: <https://image.slidesharecdn.com/u7hathaosoftwaredevelopment-150402090622-conversion-gate01/95/u7-ha-thao-software-development-13-638.jpg?cb=1427983636>
[Πρόσβαση 13 Μάιος 2017].

instagram, 2017. *Developer Signup*. [Ηλεκτρονικό]
Available at: <https://www.instagram.com/developer/clients/manage/>
[Πρόσβαση 13 Μάιος 2017].

instagram, 2017. *Instagram*. [Ηλεκτρονικό]
Available at: <https://www.instagram.com/accounts/edit/>
[Πρόσβαση 13 Μάιος 2017].

Instagram, 2017. *Instagram Developer*. [Ηλεκτρονικό]
Available at: <https://www.instagram.com/developer/>
[Πρόσβαση 13 Μάιος 2017].

instagram, 2017. *Instagram Developer Register*. [Ηλεκτρονικό]
Available at: <https://www.instagram.com/developer/clients/register/>
[Πρόσβαση 13 Μάιος 2017].

istqbexamcertification, 2017. *What is Agile model – advantages, disadvantages and when to use it?*. [Ηλεκτρονικό]
Available at: <http://istqbexamcertification.com/what-is-agile-model-advantages-disadvantages-and-when-to-use-it/>
[Πρόσβαση 14 Μάιος 2017].

istqbexamcertification, 2017. *What is Incremental model- advantages, disadvantages and when to use it?*. [Ηλεκτρονικό]
Available at: <http://istqbexamcertification.com/what-is-incremental-model-advantages-disadvantages-and-when-to-use-it/>
[Πρόσβαση 13 Μάιος 2017].

istqbexamcertification, 2017. *What is Incremental model- advantages, disadvantages and when to use it?*. [Ηλεκτρονικό]
Available at: <http://istqbexamcertification.com/what-is-incremental-model-advantages-disadvantages-and-when-to-use-it/>
[Πρόσβαση 14 Μάιος 2017].

istqbexamcertification, 2017. *What is Prototype model- advantages, disadvantages and when to use it?*. [Ηλεκτρονικό]
Available at: <http://istqbexamcertification.com/what-is-prototype-model-advantages-disadvantages-and-when-to-use-it/>
[Πρόσβαση 14 Μάιος 2017].

istqbexamcertification, 2017. *What is RAD model- advantages, disadvantages and when to use it?*. [Ηλεκτρονικό]
Available at: <http://istqbexamcertification.com/what-is-waterfall-model-advantages-disadvantages-and-when-to-use-it/>
[Πρόσβαση 13 Μάιος 2017].

istqbexamcertification, 2017. *what-is-rad-model-advantages-disadvantages-and-when-to-use-it/*. [Ηλεκτρονικό]
Available at: <http://istqbexamcertification.com/what-is-rad-model-advantages-disadvantages-and-when-to-use-it/>
[Πρόσβαση 13 Μάιος 2017].

James, J., 2012. *10 classic mistakes that plague software development projects*. [Ηλεκτρονικό]
Available at: <http://www.techrepublic.com/blog/10-things/10-classic-mistakes-that-plague-software-development-projects/>
[Πρόσβαση 14 Μάιος 2017].

Johnson, B. & Hencke, D., 2008. *Not fit for purpose: £2bn cost of government's IT blunders*. [Ηλεκτρονικό]
Available at: <https://www.theguardian.com/technology/2008/jan/05/computing.egovernment>
[Πρόσβαση 14 Μάιος 2017].

Jones, J., 2006. *Linus's Law aka "Many Eyes Make All Bugs Shallow"*. [Ηλεκτρονικό]
Available at: <https://blogs.microsoft.com/microsoftsecure/2006/06/07/linuss-law-aka-many-eyes-make-all-bugs-shallow/>
[Πρόσβαση 11 Μάιος 2017].

Kallas, P., 2017. *Top 15 Most Popular Social Networking Sites (and 10 Apps!)*. [Ηλεκτρονικό]
Available at: <https://www.dreamgrow.com/top-15-most-popular-social-networking-sites/>
[Πρόσβαση 13 Μάιος 2017].

- Kanter, B., Fine, A. & Zuckerberg, R., 2010. *The Networked Nonprofit: Connecting with Social Media to Drive Change*. 1η έκδοση επιμ. νιου τζέρσεϊ: Jossey-Bass.
- Kaplan, A. M. & Haenlein, M., 2010. Users of the world, unite! The challenges and opportunities of Social Media. *Business Horizons*, 53(1), p. 59–68.
- kathimerini, 2015. *Αύξηση χρήσης social media*. [Ηλεκτρονικό]
Available at: <http://www.kathimerini.gr/819159/article/tecnologia/diakiktyo/ay3hsh-xrhshs-social-media>
[Πρόσβαση 13 Μάιος 2017].
- Kelly, M., 2009. *Two experts: Why not to skip some software testing phases*. [Ηλεκτρονικό]
Available at: <http://searchsoftwarequality.techtarget.com/blog/Software-Quality-Insights/Two-experts-Why-not-to-skip-some-software-testing-phases>
[Πρόσβαση 14 Μάιος 2017].
- Kietzmann, J. H., Hermkens, K., McCarthy, I. P. & Silvestre, B. S., 2011. Social media? Get serious! Understanding the functional building blocks of social media. *Business Horizons*, 54(3), p. 241–251.
- Knoke, D. & Yang, S., 2008. *Social Network Analysis*. 2η έκδοση επιμ. Ηνωμένο Βασίλειο: SAGE.
- Kollewe, J., 2016. *Samsung warns of £4bn hit to profits from Galaxy Note 7 fallout*. [Ηλεκτρονικό]
Available at: <https://www.theguardian.com/business/2016/oct/14/samsung-galaxy-note-7-smartphone-profits-warning>
[Πρόσβαση 14 Μάιος 2017].
- Lemann, N., 2015. *THE NETWORK MAN*. [Ηλεκτρονικό]
Available at: <http://www.newyorker.com/magazine/2015/10/12/the-network-man>
[Πρόσβαση 13 Μάιος 2017].
- Lenhart, A., 2015. *Teens, Social Media & Technology Overview 2015*. [Ηλεκτρονικό]
Available at: <http://www.pewinternet.org/2015/04/09/teens-social-media-technology-2015/>
[Πρόσβαση 13 Μάιος 2017].
- lindenlab, 2013. *INFOGRAPHIC: 10 YEARS OF SECOND LIFE*. [Ηλεκτρονικό]
Available at: <https://www.lindenlab.com/releases/infographic-10-years-of-second-life#>
[Πρόσβαση 13 Μάιος 2017].
- Martínez, A. και συν., 2003. Combining qualitative evaluation and social network analysis for the study of classroom social interactions. *Computers & Education*, Δεκέμβριος, 41(4), p. 353–368.
- McAfee, A. P., 2006. Enterprise 2.0: The Dawn of Emergent Collaboration. *IEEE Engineering Management Review*, 1 Απρίλιος, 34(3), pp. 21 - 28.
- McCann, J. M., 1997. *Digital Marketing CyberTrends*. [Ηλεκτρονικό]
Available at: <http://people.duke.edu/~mccann/q-mkting.htm>
[Πρόσβαση 11 Μάιος 2017].
- McLaughlin, E., 2012. *Definition Instagram*. [Ηλεκτρονικό]
Available at: <http://searchcio.techtarget.com/definition/Instagram>
[Πρόσβαση 13 Μάιος 2017].
- McMahon, D. & Rouse, M., 2015. *Definition Twitter*. [Ηλεκτρονικό]
Available at: <http://whatis.techtarget.com/definition/Twitter>
[Πρόσβαση 13 Μάιος 2017].
- Meadowcroft, B., 2016. *Why Systems Fail*. [Ηλεκτρονικό]
Available at: <http://www.benmeadowcroft.com/reports/systemfailure/>
[Πρόσβαση 14 Μάιος 2017].
- Merriam-Webster.com, 2017. *Definition of hyperlink*. [Ηλεκτρονικό]
Available at: <https://www.merriam-webster.com/dictionary/hyperlink>
[Πρόσβαση 11 Μάιος 2017].

- merriam-webster, 2017. *Definition of social network*. [Ηλεκτρονικό]
Available at: <https://www.merriam-webster.com/dictionary/social%20network>
[Πρόσβαση 13 Μάιος 2017].
- Michel, F., 2012. *How many public photos are uploaded to Flickr every day, month, year?*. [Ηλεκτρονικό]
Available at: <https://www.flickr.com/photos/franckmichel/6855169886>
[Πρόσβαση 15 Μάιος 2017].
- mootools.net, 2017. *Mootools*. [Ηλεκτρονικό]
Available at: <https://mootools.net/>
[Πρόσβαση 13 Μάιος 2017].
- Moreira, M., 2008. *Applying Configuration Management to Agile Teams*. [Ηλεκτρονικό]
Available at: <https://www.cmcrossroads.com/article/applying-configuration-management-agile-teams>
[Πρόσβαση 14 Μάιος 2017].
- mozilla, 2016. *X-XSS-Protection*. [Ηλεκτρονικό]
Available at: <https://developer.mozilla.org/en-US/docs/Web/HTTP/Headers/X-XSS-Protection>
[Πρόσβαση 15 Μάιος 2017].
- naftemporiki, 2015. *Το Facebook αποκαλύπτει τον χαρακτήρα μας*. [Ηλεκτρονικό]
Available at: <http://www.naftemporiki.gr/story/958422/to-facebook-apokaluptei-ton-xaraktira-mas>
[Πρόσβαση 13 Μάιος 2017].
- neilpatel, 2016. *Neilpatel*. [Ηλεκτρονικό]
Available at: [38 Content Marketing Stats That Every Marketer Needs to Know](http://38ContentMarketingStatsThatEveryMarketerNeedsToKnow)
[Πρόσβαση 13 Μάιος 2017].
- netbeans, 2010. *A Brief History of NetBeans*. [Ηλεκτρονικό]
Available at: <https://netbeans.org/about/history.html>
[Πρόσβαση 14 Μάιος 2017].
- netbeans, 2017. *Contributing to netbeans.org*. [Ηλεκτρονικό]
Available at: <https://netbeans.org/community/contribute/>
[Πρόσβαση 14 Μάιος 2017].
- New York Times, 2011. *The psychology of sharing Why do people share online*, Νέα Υόρκη: New York Times.
- newamericamedia, 2013. *When Cyberbullying Gets Real*. [Ηλεκτρονικό]
Available at: <http://newamericamedia.org/2013/11/when-cyberbullying-gets-real.php>
[Πρόσβαση 13 Μάιος 2017].
- nobullying, 2017. *No Bullying*. [Ηλεκτρονικό]
Available at: <https://nobullying.com/>
[Πρόσβαση 13 Μάιος 2017].
- Noll, M. G. & Meinel, C., 2007. *Web Search Personalization Via Social Bookmarking and Tagging*. Βερολίνο, Aberer K. et al.
- Nucci, D. D., 1999. *Fragmented Future*. *Print Magazine*, 2 Απρίλιος, pp. 32,221,222.
- O'Riordan, A. P. & O'Mahony, O., 2011. Engineering an Open Web Syndication Interchange with Discovery and Recommender Capabilities. *Journal of Digital Information*, 22 Μαρτίου, 12(1), pp. 2-19.
- Obar, J. A. & Wildman, S. S., 2015. Social Media Definition and the Governance Challenge: An Introduction to the Special Issue. *SSRN*, 39(9), pp. 745-750.

occupyflash, 2017. *The movement to rid the world of the Flash Player plugin*. [Ηλεκτρονικό]
Available at: <http://occupyflash.org/>
[Πρόσβαση 13 Μάιος 2017].

Ogburn, W. F. & Nimkoff, M. F., 2011. *A Handbook of Sociology*. 2η έκδοση επιμ. Rumford: Sarup & Son.

onmed, 2014. *Έρευνα: Πιο επιρρεπείς στον εθισμό όσοι είναι προσκολλημένοι στα social media*. [Ηλεκτρονικό]
Available at: <http://www.onmed.gr/ygeia-psyhikh/story/323640/erevna-pio-epirrepeis-ston-ethismo-osoi-einai-proskollimenoι-sta-social-media>
[Πρόσβαση 13 Μάιος 2017].

opensource, 2007. *The Open Source Definition*. [Ηλεκτρονικό]
Available at: <https://opensource.org/docs/osd>
[Πρόσβαση 14 Μάιος 2017].

O'Reilly, T., 2009. *What Is Web 2.0 - Design Patterns and Business Models for the Next Generation of Software*. [Ηλεκτρονικό]
Available at: <http://www.oreilly.com/pub/a/web2/archive/what-is-web-20.html>
[Πρόσβαση 11 Μάιος 2017].

owasp, 2013. *Category:OWASP Top Ten Project*. [Ηλεκτρονικό]
Available at: https://www.owasp.org/index.php/Category:OWASP_Top_Ten_Project
[Πρόσβαση 14 Μάιος 2017].

owasp, 2013. *Top 10 2013-A10-Unvalidated Redirects and Forwards*. [Ηλεκτρονικό]
Available at: https://www.owasp.org/index.php/Top_10_2013-A10-Unvalidated_Redirects_and_Forwards
[Πρόσβαση 15 Μάιος 2017].

owasp, 2013. *Top 10 2013-A1-Injection*. [Ηλεκτρονικό]
Available at: https://www.owasp.org/index.php/Top_10_2013-A1-Injection
[Πρόσβαση 14 Μάιος 2017].

owasp, 2013. *Top 10 2013-A2-Broken Authentication and Session Management*. [Ηλεκτρονικό]
Available at: https://www.owasp.org/index.php/Top_10_2013-A2-Broken_Authentication_and_Session_Management
[Πρόσβαση 14 Μάιος 2017].

owasp, 2013. *Top 10 2013-A3-Cross-Site Scripting (XSS)*. [Ηλεκτρονικό]
Available at: [https://www.owasp.org/index.php/Top_10_2013-A3-Cross-Site_Scripting_\(XSS\)](https://www.owasp.org/index.php/Top_10_2013-A3-Cross-Site_Scripting_(XSS))
[Πρόσβαση 15 Μάιος 2017].

owasp, 2013. *Top 10 2013-A5-Security Misconfiguration*. [Ηλεκτρονικό]
Available at: https://www.owasp.org/index.php/Top_10_2013-A5-Security_Misconfiguration
[Πρόσβαση 15 Μάιος 2017].

owasp, 2013. *Top 10 2013-A6-Sensitive Data Exposure*. [Ηλεκτρονικό]
Available at: https://www.owasp.org/index.php/Top_10_2013-A6-Sensitive_Data_Exposure
[Πρόσβαση 15 Μάιος 2017].

owasp, 2013. *Top 10 2013-A7-Missing Function Level Access Control*. [Ηλεκτρονικό]
Available at: https://www.owasp.org/index.php/Top_10_2013-A7-Missing_Function_Level_Access_Control
[Πρόσβαση 15 Μάιος 2017].

owasp, 2013. *Top 10 2013-A8-Cross-Site Request Forgery (CSRF)*. [Ηλεκτρονικό]
Available at: [https://www.owasp.org/index.php/Top_10_2013-A8-Cross-Site_Request_Forgery_\(CSRF\)](https://www.owasp.org/index.php/Top_10_2013-A8-Cross-Site_Request_Forgery_(CSRF))
[Πρόσβαση 15 Μάιος 2017].

owasp, 2013. *Top 10 2013-A9-Using Components with Known Vulnerabilities*. [Ηλεκτρονικό]
Available at: https://www.owasp.org/index.php/Top_10_2013-A9-Using_Components_with_Known_Vulnerabilities
[Πρόσβαση 15 Μάιος 2017].

owasp, 2015. *OWASP Project Inventory*. [Ηλεκτρονικό]
Available at: https://www.owasp.org/index.php/OWASP_Project_Inventory#Flagship_Projects
[Πρόσβαση 15 Μάιος 2017].

owasp, 2016. *Cross-site Scripting (XSS)*. [Ηλεκτρονικό]
Available at: [https://www.owasp.org/index.php/Cross-site_Scripting_\(XSS\)](https://www.owasp.org/index.php/Cross-site_Scripting_(XSS))
[Πρόσβαση 15 Μάιος 2017].

owasp, 2016. *OWASP Zed Attack Proxy Project*. [Ηλεκτρονικό]
Available at: https://www.owasp.org/index.php/OWASP_Zed_Attack_Proxy_Project
[Πρόσβαση 15 Μάιος 2017].

owasp, 2017. *Cross-Site Request Forgery (CSRF)*. [Ηλεκτρονικό]
Available at: [https://www.owasp.org/index.php/Cross-Site_Request_Forgery_\(CSRF\)](https://www.owasp.org/index.php/Cross-Site_Request_Forgery_(CSRF))
[Πρόσβαση 15 Μάιος 2017].

owasp, 2017. *Input Validation Cheat Sheet*. [Ηλεκτρονικό]
Available at:
https://www.owasp.org/index.php/Input_Validation_Cheat_Sheet#White_List_Input_Validation
[Πρόσβαση 15 Μάιος 2017].

owasp, 2017. *Session Management Cheat Sheet - Session ID Name Fingerprinting*. [Ηλεκτρονικό]
Available at:
https://www.owasp.org/index.php/Session_Management_Cheat_Sheet#Session_ID_Name_Fingerprinting
[Πρόσβαση 14 Μάιος 2017].

owasp, 2017. *SQL Injection Prevention Cheat Sheet*. [Ηλεκτρονικό]
Available at: https://www.owasp.org/index.php/SQL_Injection_Prevention_Cheat_Sheet
[Πρόσβαση 14 Μάιος 2017].

owasp, 2017. *Top 10 2013-A4-Insecure Direct Object References*. [Ηλεκτρονικό]
Available at: https://www.owasp.org/index.php/Top_10_2013-A4-Insecure_Direct_Object_References
[Πρόσβαση 15 Μάιος 2017].

Patel, K., 2013. *Incremental Journey for World Wide Web: Introduced with Web 1.0 to Recent Web 5.0 – A Survey Paper*, Gujarat: International Journal of Advanced Research in Computer Science and Software Engineering.

Paul Allen, 2011. *Google+ Reaches 50 Million User Mark in About 88 Days*. [Ηλεκτρονικό]
Available at: <https://plus.google.com/+PaulAllen/posts/EwprnUpTkj5W>
[Πρόσβαση 13 Μάιος 2017].

peopleconnect, 2017. *People Connect*. [Ηλεκτρονικό]
Available at: <http://www.peopleconnect.us/products>
[Πρόσβαση 13 Μάιος 2017].

pewinternet, 2015. *Social Media Usage: 2005-2015*. [Ηλεκτρονικό]
Available at: <http://www.pewinternet.org/2015/10/08/social-networking-usage-2005-2015/>
[Πρόσβαση 13 Μάιος 2017].

Phillips, S., 2007. *A brief history of Facebook*. [Ηλεκτρονικό]
Available at: <https://www.theguardian.com/technology/2007/jul/25/media.newmedia>
[Πρόσβαση 13 Μάιος 2017].

php, 2017. *hash_algos*. [Ηλεκτρονικό]
Available at: <http://php.net/manual/en/function.hash-algos.php>
[Πρόσβαση 15 Μάιος 2017].

php, 2017. *History of PHP - PHP Tools, FI, Construction Kit, and PHP/FI ¶*. [Ηλεκτρονικό]
Available at: <http://php.net/manual/en/history.php.php>
[Πρόσβαση 14 Μάιος 2017].

php, 2017. *News Archive - 2017*. [Ηλεκτρονικό]
Available at: <http://php.net/archive/2017.php>
[Πρόσβαση 14 Μάιος 2017].

Pogue, D., 2016. *5 of the Worst User-Interface Disasters*. [Ηλεκτρονικό]
Available at: <https://www.scientificamerican.com/article/pogue-5-of-the-worst-user-interface-disasters/>
[Πρόσβαση 14 Μάιος 2017].

press.linkedin, 2017. *About LinkedIn*. [Ηλεκτρονικό]
Available at: <https://press.linkedin.com/about-linkedin>
[Πρόσβαση 13 Μάιος 2017].

qahelps, 2015. *Unit Testing*. [Ηλεκτρονικό]
Available at: <http://www.qahelps.com/different-testing-types/unit-testing/>
[Πρόσβαση 14 Μάιος 2017].

quotes, 2017. *B. J. Gupta Quotes*. [Ηλεκτρονικό]
Available at: <http://www.quotes.net/quote/13564>
[Πρόσβαση 15 Μάιος 2017].

Rawson, B., 2013. *business process improvement (BPI)*. [Ηλεκτρονικό]
Available at: <http://searchcio.techtarget.com/definition/business-process-improvement-BPI>
[Πρόσβαση 14 Μάιος 2017].

rebeccablood, 2000. *weblogs: a history and perspective*. [Ηλεκτρονικό]
Available at: http://www.rebeccablood.net/essays/weblog_history.html
[Πρόσβαση 13 Μάιος 2017].

resqsoft, 2016. *The Benefits and Disadvantages of Commercial Off The Shelf Applications*. [Ηλεκτρονικό]
Available at: <https://www.resqsoft.com/benefits-disadvantages-commercial-shelf-application.html>
[Πρόσβαση 14 Μάιος 2017].

Rouse, M., 2007. *Definition - blog (weblog)*. [Ηλεκτρονικό]
Available at: <http://searchwindevelopment.techtarget.com/definition/blog>
[Πρόσβαση 13 Μάιος 2017].

Rouse, M., 2014. *business process reengineering (BPR)*. [Ηλεκτρονικό]
Available at: <http://searchcio.techtarget.com/definition/business-process-reengineering>
[Πρόσβαση 14 Μάιος 2017].

Rouse, M., 2016. *Definition - Social Networking*. [Ηλεκτρονικό]
Available at: <http://whatis.techtarget.com/definition/social-networking>
[Πρόσβαση 13 Μάιος 2017].

Rouse, M. & McLaughlin, E., 2012. *Definition - Adobe Flash Player*. [Ηλεκτρονικό]
Available at: <http://searchcio.techtarget.com/definition/Adobe-Flash-Player>
[Πρόσβαση 13 Μάιος 2017].

sandhillconsultants, 2008. *The Benefits of Data Modeling in Data Warehousing*. [Ηλεκτρονικό]
Available at:
<https://www.google.gr/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=1&cad=rja&uact=8&ved=0ahU>

[KEwiE0qaL7u_TAhUMG5oKHUs7B5MQFggrMAA&url=http%3A%2F%2Fwww.sandhillconsultants.com%2Fdocuments%2Fdata_warehouse_wp_Nov_08.pdf&usg=AFQjCNHlc6tmk5BwKMhrDnyb-tOYUaix4A](http://www.sandhillconsultants.com/documents/data_warehouse_wp_Nov_08.pdf)

[Πρόσβαση 14 Μάιος 2017].

SAYA, M., 2016. *RAPID APPLICATION DEVELOPMENT (RAD)*. [Ηλεκτρονικό]
Available at: <http://bastiyan2806.blogspot.gr/2016/04/linux-debian.html>

[Πρόσβαση 14 Μάιος 2017].

Schindler, E., 2010. *5 reasons to take a phased approach to software development*. [Ηλεκτρονικό]
Available at: <http://www.itworld.com/article/2749336/development/5-reasons-to-take-a-phased-approach-to-software-development.html>

[Πρόσβαση 13 Μάιος 2017].

Scott, J., 1988. Social Network Analysis. *Sociology*, 22(1), pp. 109 - 127.

Scott, J., 2012. *Social Network Analysis*. 3η Έκδοση επιμ. Ηνωμένο Βασίλειο: SAGE.

secondlife, 2017. *Second Life*. [Ηλεκτρονικό]

Available at: <http://secondlife.com/>

[Πρόσβαση 13 Μάιος 2017].

Siegler, M., 2010. *Instagram Launches With The Hope Of Igniting Communication Through Images*. [Ηλεκτρονικό]

Available at: <https://techcrunch.com/2010/10/06/instagram-launch/>

[Πρόσβαση 13 Μάιος 2017].

Sivers, D., 2010. *How to hire a programmer to make your ideas happen*. [Ηλεκτρονικό]

Available at: <https://sivers.org/how2hire>

[Πρόσβαση 13 Μάιος 2017].

Smedberg, B., 2016. *Reducing Adobe Flash Usage in Firefox*. [Ηλεκτρονικό]

Available at: <https://blog.mozilla.org/futurereleases/2016/07/20/reducing-adobe-flash-usage-in-firefox/>

[Πρόσβαση 13 Μάιος 2017].

sociologyguide, 2017. *Sociology Guide*. [Ηλεκτρονικό]

Available at: <http://www.sociologyguide.com/basic-concepts/Definition.php>

[Πρόσβαση 13 Μάιος 2017].

solutionsiq, 2017. *Parallel Development*. [Ηλεκτρονικό]

Available at: <http://www.solutionsiq.com/agile-glossary/parallel-development/>

[Πρόσβαση 13 Μάιος 2017].

Sommerville, I., 2010. *Software Engineering (9th Edition)*. 9η Έκδοση επιμ. Νιου Τζέρσεϊ: Pearson Education.

sopinion8ed, 2013. *Eluding Tragic Failures in Process Improvements, Part 2*. [Ηλεκτρονικό]

Available at: <https://sopinion8ed.wordpress.com/tag/process-management-and-reengineering/>

[Πρόσβαση 14 Μάιος 2017].

spylogic, 2010. *Overview and Review of Maltego 3*. [Ηλεκτρονικό]

Available at: <http://www.spylogic.net/2010/06/overview-and-review-of-maltego-3/>

[Πρόσβαση 13 Μάιος 2017].

Stackpole, B., 2008. *Five Mistakes IT Groups Make When Training End-Users*. [Ηλεκτρονικό]

Available at: <http://www.cio.com/article/2436969/training/five-mistakes-it-groups-make-when-training-end-users.html>

[Πρόσβαση 14 Μάιος 2017].

statisa, 2016. *Numbers of LinkedIn members from 1st quarter 2009 to 3rd quarter 2016 (in millions)*.

[Ηλεκτρονικό]

Available at: <https://www.statista.com/statistics/274050/quarterly-numbers-of-linkedin-members/>
[Πρόσβαση 13 Μάιος 2017].

statista, 2017. *Most famous social network sites worldwide as of April 2017, ranked by number of active users (in millions)*. [Ηλεκτρονικό]

Available at: <https://www.statista.com/statistics/272014/global-social-networks-ranked-by-number-of-users/>

[Πρόσβαση 13 Μάιος 2017].

statista, 2017. *Number of monthly active Facebook users worldwide as of 1st quarter 2017 (in millions)*. [Ηλεκτρονικό]

Available at: <https://www.statista.com/statistics/264810/number-of-monthly-active-facebook-users-worldwide/>

[Πρόσβαση 13 Μάιος 2017].

statista, 2017. *Number of monthly active Instagram users from January 2013 to April 2017 (in millions)*. [Ηλεκτρονικό]

Available at: <https://www.statista.com/statistics/253577/number-of-monthly-active-instagram-users/>

[Πρόσβαση 13 Μάιος 2017].

statista, 2017. *Number of monthly active Twitter users worldwide from 1st quarter 2010 to 1st quarter 2017 (in millions)*. [Ηλεκτρονικό]

Available at: <https://www.statista.com/statistics/282087/number-of-monthly-active-twitter-users/>

[Πρόσβαση 13 Μάιος 2017].

Stone, B., 2008. *Bits Blogs Nytimes*. [Ηλεκτρονικό]

Available at: https://bits.blogs.nytimes.com/2008/06/26/judge-ends-facebooks-feud-with-connectu/?_r=0

[Πρόσβαση 13 Μάιος 2017].

support.google, 2017. *YouTube partner earnings overview*. [Ηλεκτρονικό]

Available at: <https://support.google.com/youtube/answer/72902?hl=en>

[Πρόσβαση 13 Μάιος 2017].

Techopedia, 2017. *Dot-Com Boom*. [Ηλεκτρονικό]

Available at: <https://www.techopedia.com/definition/26175/dot-com-boom>

[Πρόσβαση 11 Μάιος 2017].

Terdiman, D., 2004. *Photo Site a Hit With Bloggers*. [Ηλεκτρονικό]

Available at: <https://www.wired.com/2004/12/photo-site-a-hit-with-bloggers/>

[Πρόσβαση 13 Μάιος 2017].

Tim, B., 2008. *System Design and Analysis 1*. [Ηλεκτρονικό]

Available at: <https://www.slideshare.net/timboeun/system-design-and-analysis-1>

[Πρόσβαση 14 Μάιος 2017].

Torode, C., 2011. *business process automation (BPA)*. [Ηλεκτρονικό]

Available at: <http://searchcio.techtarget.com/definition/business-process-automation>

[Πρόσβαση 14 Μάιος 2017].

Traver, J. & Milgram, S., 1969. An Experimental Study of the Small World Problem. *Sociometry*, 32(4), pp. 425-443.

Tucker, C., 2015. *Google Plus losing to Facebook: what it says about Internet privacy*. [Ηλεκτρονικό]

Available at: <http://fortune.com/2015/07/02/google-plus-facebook-privacy/>

[Πρόσβαση 13 Μάιος 2017].

twitter, 2006. *Twitter Jack Profile*. [Ηλεκτρονικό]

Available at: <https://twitter.com/jack/status/20>

[Πρόσβαση 13 Μάιος 2017].

twitter, 2017. *Twitter*. [Ηλεκτρονικό]
Available at: <https://twitter.com/>
[Πρόσβαση 13 Μάιος 2017].

twitter, 2017. *Twitter Notifications*. [Ηλεκτρονικό]
Available at: <https://twitter.com/i/notifications>
[Πρόσβαση 13 Μάιος 2017].

upload.wikimedia, 2014. *Wikimedia*. [Ηλεκτρονικό]
Available at: https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Product_stages_and_players.jpg
[Πρόσβαση 11 Μάιος 2017].

urbandictionary, 2006. *Urban Dictionary*. [Ηλεκτρονικό]
Available at: <http://www.urbandictionary.com/define.php?term=dweet>
[Πρόσβαση 13 Μάιος 2017].

visualcron, 2015. *Simplify The Communication Process Of Your Business With BPA Software*. [Ηλεκτρονικό]
Available at: <https://www.visualcron.com/blog/post/2015/11/06/simplify-the-communication-process-of-your-business-with-bpa-software.aspx>
[Πρόσβαση 14 Μάιος 2017].

w3, 2005. *Document Object Model (DOM)*. [Ηλεκτρονικό]
Available at: <https://www.w3.org/DOM/#what>
[Πρόσβαση 11 Μάιος 2017].

w3, 2017. *WHAT IS CSS?*. [Ηλεκτρονικό]
Available at: <https://www.w3.org/Style/CSS/>
[Πρόσβαση 13 Μάιος 2017].

Walsh, D., 2007. *6 Reasons To Use JavaScript Libraries & Frameworks*. [Ηλεκτρονικό]
Available at: <https://davidwalsh.name/6-reasons-to-use-javascript-libraries-frameworks>
[Πρόσβαση 11 Μάιος 2017].

Wasserman, S. & Faust, K., 1994. *Social Network Analysis: Methods and Applications*. 1η έκδοση επιμ. Αθήνα: Cambridge University Press.

wikipedia, 2010. *Six degrees of separation*. [Ηλεκτρονικό]
Available at:
https://en.wikipedia.org/wiki/Six_degrees_of_separation#/media/File:Six_degrees_of_separation.svg
g
[Πρόσβαση 13 Μάιος 2017].

wikipedia, 2017. *Welcome to Wikipedia*. [Ηλεκτρονικό]
Available at: https://en.wikipedia.org/wiki/Main_Page
[Πρόσβαση 13 Μάιος 2017].

Yee, N., 2007. *THE PROTEUS EFFECT: BEHAVIORAL MODIFICATION VIA TRANSFORMATIONS OF DIGITAL SELF-REPRESENTATION*, Stanford: Stanford University. Dept. of Communication.

yikyak, 2017. *Yikyak*. [Ηλεκτρονικό]
Available at: <https://www.yikyak.com/privacy>
[Πρόσβαση 13 Μάιος 2017].

youtube, 2017. *Press room*. [Ηλεκτρονικό]
Available at: <https://www.youtube.com/yt/press/index.html>
[Πρόσβαση 13 Μάιος 2017].

Zwass, I., 2017. *Information system*. [Ηλεκτρονικό]
Available at: <https://www.britannica.com/topic/information-system>
[Πρόσβαση 13 Μάιος 2017].

Boyd, d. m. & Ellison, N. B., 2007. Social Network Sites: Definition, History, and Scholarship. *Journal of Computer-Mediated Communication*, - Οκτώβριος, p. 210–230.

Μουρκούσης, Γ., 2015. ΑΝΑΛΥΣΗ ΚΑΙ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΣ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΑΚΩΝ ΣΥΣΤΗΜΑΤΩΝ ; ΠΛΑΙΣΙΟ ΑΝΑΦΟΡΑΣ, ΠΡΟΚΑΤΑΡΚΤΙΚΗ ΕΡΕΥΝΑ & ΜΕΛΕΤΗ ΣΚΟΠΙΜΟΤΗΤΑΣ. [Ηλεκτρονικό]

Available at:

https://openeclass.teimes.gr/modules/document/file.php/DEMES215/%CE%98%CE%95%CE%A9%CE%A1%CE%99%CE%91/GM_ISAD_Theory-L02%5BPrelim_Feasibility_Study%5D.pdf

[Πρόσβαση 14 Μάιος 2017].

Nasa, 1999. *MARS CLIMATE ORBITER FAILURE BOARD RELEASES REPORT, NUMEROUS NASA ACTIONS UNDERWAY IN RESPONSE*. [Ηλεκτρονικό]

Available at: <https://mars.jpl.nasa.gov/msp98/news/mco991110.html>

[Πρόσβαση 14 Μάιος 2017].