

Ατομική Διπλωματική Εργασία

**ΣΥΣΤΗΜΑ ΕΛΕΓΧΟΥ ΠΡΟΣΤΑΣΙΑΣ
ΙΔΙΩΤΙΚΟΤΗΤΑΣ ΓΙΑ ΔΙΑΔΙΚΤΥΑΚΕΣ
ΕΦΑΡΜΟΓΕΣ ΜΕ HTML5**

Θεόδωρος Χαραλάμπους

ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΚΥΠΡΟΥ



ΤΜΗΜΑ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΚΗΣ

Μάιος 2016

ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΚΥΠΡΟΥ

ΤΜΗΜΑ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΚΗΣ

Σύστημα Ελέγχου Προστασίας Ιδιωτικότητας για Διαδικτυακές Εφαρμογές με HTML5

Θεόδωρος Χαραλάμπους

Επιβλέπουσα Καθηγήτρια
Γεωργία Καπιτσάκη

Η Ατομική Διπλωματική Εργασία υποβλήθηκε προς μερική εκπλήρωση των
απαιτήσεων απόκτησης του πτυχίου Πληροφορικής του Τμήματος Πληροφορικής του
Πανεπιστημίου Κύπρου

Μάιος 2016

Ευχαριστίες

Με τη ευκαιρία που μου δόθηκε για την εκπόνηση της Διπλωματικής μου εργασίας θα ήθελα να εκφράσω τις ευχαριστίες μου στην επιβλέπουσα καθηγήτρια μου Δρ. Γεωργία Καπιτσάκη, για την υποστήριξη, την καθοδήγηση και τις συμβουλές που μου πρόσφερε από την αρχή μέχρι το τέλος της Διπλωματικής Εργασίας μου.

Στη συνέχεια θα ήθελα να ευχαριστήσω την Δρ. Άννα Φιλίππου για τις συμβουλές που μου πρόσφερε σχετικά με κάποια σημεία της παρούσας Διπλωματικής Εργασίας.

Επίσης θα ήθελα να ευχαριστώ τους φίλους μου και τους συμφοιτητές που ήταν πάντα δίπλα μου σε όλη την διάρκεια φοίτησης στο Πανεπιστήμιο Κύπρου και συγκεκριμένα θα ήθελα να ευχαριστήσω τους Δημήτρη Πασχαλίδη, Άννα Γεωργίου, Νέδη Φυλακτού Σωτηρούλλα Αυξέντη και το Μάριο Κωνσταντινίδη για την στήριξη τους.

Τέλος, θα ήθελα να εκφράσω ένα μεγάλο ευχαριστώ στην οικογένεια μου που ήταν δίπλα μου σε όλη την πορεία φοίτησης μου στο Πανεπιστήμιο Κύπρου.

Περίληψη

Στη συγκεκριμένη Διπλωματική Εργασία αρχικά παρουσιάζονται θέματα ιδιωτικότητας όπως ορισμοί, κατηγορίες και τύποι ιδιωτικότητας και διάφοροι κίνδυνοι που μπορεί να προκύψουν. Στη συνέχεια περιγράφονται υπάρχουσες εφαρμογές που προσπαθούν με διάφορες τεχνικές να προστατεύσουν τα ευαίσθητα δεδομένα χρηστών και τις ιδιωτικές πληροφορίες των χρηστών. Επίσης παρουσιάζονται οι αδυναμίες των εφαρμογών αυτών και αναλύονται οι πληροφορίες που δεν μπορούν να προστατεύσουν οι εφαρμογές αυτές.

Με την ανάλυση των ευαίσθητων πληροφοριών που δεν μπορούν να προστατευθούν οι εφαρμογές προστασίας ιδιωτικότητας, γίνεται μια αναπαράσταση που μοντελοποιεί αυτές τις πληροφορίες έτσι ώστε να χρησιμοποιηθεί για να υλοποιηθεί μιας εφαρμογή που θα τις προστατεύει. Επίσης αναφέρονται οι γνώσεις και οι τεχνολογίες που χρησιμοποιούνται για τη δημιουργία αυτής της εφαρμογής και στη συνέχεια παρουσιάζεται η σχεδίαση και η υλοποίηση της.

Με το τέλος της υλοποίησης της συγκεκριμένης εφαρμογής παρουσιάζονται οι διάφοροι τρόποι ελέγχου και αξιολόγησης της συγκεκριμένης εφαρμογής και στη συνέχεια αναλύονται τα αποτελέσματα που προέκυψαν απ' αυτούς τους ελέγχους.

Περιεχόμενα

Κεφάλαιο 1 Εισαγωγή	9
1.1 Γενική Εισαγωγή	9
1.2 Στόχος Διπλωματικής Εργασίας	10
1.3 Δομή Διπλωματικής Εργασίας.....	11
 Κεφάλαιο 2 Θέματα Ιδιωτικότητας	14
2.1 Εισαγωγή	14
2.2 Ιδιωτικότητα και Ευαίσθητα Δεδομένα	15
2.3 Αρχές Συλλογής, Επεξεργασίας, Αποθήκευσης δεδομένων και Ιδιωτικότητας..	16
2.4 Κίνδυνοι Ιδιωτικότητας	18
2.5 Έρευνες σε Θέματα Ιδιωτικότητας	21
2.5.1 Έρευνα σε Θέματα Ιδιωτικότητας και Ανησυχίες Χρηστών.....	21
2.5.2 Έρευνα σε Θέματα Ιδιωτικότητας Σχετικά με τη Γνώση Χρηστών περί Συλλογής Δεδομένων Διαδικτυακών Εφαρμογών	24
 Κεφάλαιο 3 Υπάρχουσες Επεκτάσεις Ιδιοκτησίας	32
3.1 Εισαγωγή	32
3.2 Επέκταση Ghostery.....	34
3.3 Επέκταση AdBlock.....	35
3.4 Επέκταση Privacy Badger.....	37
3.5 Εκτεθειμένα Δεδομένα και Πληροφορίες Χρήστη	39
3.5.1 Επιλογή Φυλλομετρητών	39
3.5.2 Ανάλυση Επιλεγθέντων Φυλλομετρητών.....	41

Κεφάλαιο 4 Μοντελοποίηση κανόνων πρόσβασης στα δεδομένα φυλομετρητών ιστού	51
4.1 Εισαγωγή	51
4.2 Η Γλώσσα XACML	52
4.3 Προσδιορισμός Πολιτικών και Κανόνων Πρόσβασης της Επέκτασης	54
4.4 Μοντελοποίηση Πολιτικών και Κανόνων Πρόσβασης σε Γλώσσα XACML με Χρήση Παραδείγματος	56
4.5 Αναπαράσταση Κανόνων Πρόσβασης σε Σύνολα και σε JSON μορφή	58
 Κεφάλαιο 5 Απαιτούμενη γνώση και Τεχνολογίες.....	66
5.1 Εισαγωγή	66
5.2 Γλώσσες Προγραμματισμού	67
5.2.1 Java	67
5.2.2 JavaScript.....	67
5.2.3 Hyper Text Markup Language – HTML	68
5.2.4 Cascading Styling Sheet –CSS	69
5.3 Βιβλιοθήκες	69
5.3.1 Βιβλιοθήκη jQuery	69
5.3.2 Βιβλιοθήκη Jersey:	70
5.4 Πλαίσια Εργασίας.....	70
5.4.1 Πλαίσιο Εργασίας Bootstrap	70
5.5 Εργαλεία Υλοποίησης	72
5.5.1 Firefox Add-On SDK	72
5.5.2 Εργαλεία Chrome για Δημιουργία Επεκτάσεων.....	74
5.5.3 Εργαλείο Αποσφαλμάτωσης Android	75
5.5.4 Ηλεκτρονικές Φόρμες Διαδικτύου Google - Google Forms	75
5.5.5 Άλλες Γνώσεις	76

Κεφάλαιο 6 Υλοποίηση Επέκτασης Φυλλομετρητών Ιστού.....	80
6.1 Εισαγωγή	81
6.2 Πρώτος Τρόπος Σχεδίασης και Υλοποίησης.....	81
6.2.1 Περιγραφή Λειτουργίας Ελέγχου Πρόσβασης Διαδικτυακής Εφαρμογής...	81
6.2.2 Σχεδίαση και Υλοποίηση Υπηρεσίας Ελέγχου Περιεχομένου	83
6.2.3 Σχεδίαση και υλοποίηση Επέκτασης	90
6.2.4 Συμπεράσματα και Απόρριψη Αρχικής Σχεδίασης και Υλοποίησης	91
6.3 Σχεδίαση Δεύτερου Τρόπου Υλοποίησης.....	91
6.3.1 Κεντρικά Ιδέα Δευτέρου Τρόπου Υλοποίησης	91
6.3.2 Επέκταση φυλλομετρητή σε Firefox - έκδοση φυλλομετρητή ιστού για ηλεκτρονικούς υπολογιστές.....	93
6.3.3 Επέκταση σε Chrome για Ηλεκτρονικούς Υπολογιστές	99
6.3.4 Επέκταση σε Firefox για Κινητές Συσκευές.....	102
6.4 Υλοποίηση Διαδικτυακής Σελίδας για Προώθηση Επέκτασης.....	105
 Κεφάλαιο 7 Έλεγχος και Αξιολόγηση Επέκτασης Φυλλομετρητών ιστών.....	109
7.1 Εισαγωγή	109
7.2 Σενάρια Χρήσης	110
7.2.1 Περιγραφή και Εφαρμογή Σεναρίων Χρήσης	110
7.2.2 Αποτελέσματα Ερωτηματολογίου Σεναρίων Χρήσης.....	121
7.3 Πειράματα Εφαρμογής και Λειτουργίας της Επέκτασης	128
7.3.1 Πειράματα Εφαρμογής Γενικών Ρυθμίσεων	128
7.3.2 Πειράματα Εφαρμογής Εξειδικευμένων Ρυθμίσεων	132
7.3.3 Τελικά Συμπεράσματα Πειραμάτων Χρήσης της Επέκτασης.....	134
 Κεφάλαιο 8 Συμπεράσματα και Μελλοντική Εργασία	135
8.1 Εισαγωγή	135
8.2 Γενικά Συμπεράσματα	136
8.3 Μελλοντική Εργασία	137

8.3.1 Βελτιστοποίηση Λειτουργιών Υπηρεσίας Ελέγχου Περιεχομένου Εφαρμογών Διαδικτύου	137
8.3.2 Συντήρηση Υλοποιημένων Επεκτάσεων	138
8.3.4 Υλοποίηση Επεκτάσεων και σε άλλες εκδόσεις Φυλλομετρητών Διαδικτύου	139
8.3.5 Ενσωμάτωση Επεκτάσεων Φυλλομετρητών Ιστού με γλώσσα XACML ...	139
8.3.6 Επεκτασιμότητα Πολιτικών Πρόσβασης Χρήστη με Αλλά Όρια Πρόσβασης	140
 Βιβλιογραφία	141
Παράρτημα Α	146
Παράρτημα Β	152

Κεφάλαιο 1

Εισαγωγή

1.1 Γενική Εισαγωγή

1.2 Στόχος Διπλωματικής Εργασίας

1.3 Δομή Διπλωματικής Εργασίας

1.1 Γενική Εισαγωγή

Στις μέρες μας είναι πλέον γεγονός ότι στη σύγχρονη κοινωνία που ζούμε, η ραγδαία ανάπτυξη των νέων τεχνολογιών, η άφιξη των έξυπνων συσκευών και η δημιουργία των σύγχρονων πληροφοριακών συστημάτων, καθιστά αυτήν την κοινωνία εξαρτημένη σε μεγάλο βαθμό από αυτά τα πληροφοριακά συστήματα και τις έξυπνες συσκευές. Τα συστήματα αυτά αλλά και οι συσκευές που υπάρχουν στην κοινωνία και με τα οποία αλληλεπιδρούν διάφοροι χρήστες μέλη απαιτούν από τους χρηστές να παρέχουν κάποια δεδομένα και πληροφορίες σχετικά με τους ιδίους. Αυτά τα δεδομένα και πληροφορίες μπορούμε να τα χαρακτηρίσουμε ως ευαίσθητα δεδομένα ή ιδιωτικά δεδομένα και ιδιωτικές πληροφορίες. Ο χαρακτηρισμός αυτός δημιουργείται αφού όλα τα δεδομένα και οι πληροφορίες σχετίζονται με τον χρήστη και περικλείουν στοιχεία όπως το όνομα του χρήστη, επίθετο, εθνικότητα, ηλικία και αυτά είναι μόνο μερικά. Ακόμα τέτοια στοιχεία σχετίζονται με την τρέχουσα κατάσταση του χρήστη, όπως είναι η τοποθεσία του και η συσκευή που χρησιμοποιεί. Επομένως παρατηρούμε ότι έμμεσα δημιουργείται η σύνδεση μεταξύ των ιδιωτικών πληροφοριών και των ευαίσθητων δεδομένων των χρηστών μελών με τις εφαρμογές που χρησιμοποιούνται.

Αξίζει επίσης να σημειωθεί και η ταχύτητα του ρυθμού συγκέντρωσης των πληροφοριών και των δεδομένων ή αλλιώς των ιδιωτικών πληροφοριών και δεδομένων

των χρηστών αλλά και η επεξεργασία των δεδομένων αυτών από τα πληροφοριακά συστήματα και τις εφαρμογές. Με μια γρήγορη αναζήτηση στο διαδίκτυο για τα χρηματικά ποσά που δαπανιούνται από διάφορες εταιρείες και οργανισμούς για την αποθήκευση δεδομένων, θα καταλάβουμε τη μεγάλη σημασία που έχουν τα προσωπικά δεδομένα των χρηστών του διαδικτύου. Άρα πρέπει οι ίδιοι οι χρήστες να είναι ιδιαίτερα προσεκτικοί όσον αφορά την παροχή ευαίσθητων δεδομένων και ιδιωτικών πληροφοριών στα διάφορα συστήματα και συσκευές που χρησιμοποιούν. Ακόμη, οι χρήστες πρέπει να καταλάβουν τη σημασία των δεδομένων που παρέχουν και να αντιληφθούν για ποιο σκοπό και πώς θα χρησιμοποιηθούν τα συγκεκριμένα δεδομένα από τα διαδικτυακά συστήματα.

Έχοντας υπόψη όλα τα πιο πάνω, αρχίζουν να εμφανίζονται κάποια ζητήματα. Ζητήματα κυρίως ιδιωτικότητας και ζητήματα προστασίας της ευαίσθητης πληροφορίας που παρέχουν οι ίδιοι οι χρήστες. Όπως αναφέραμε οι χρήστες πρέπει να γνωρίζουν τον πραγματικό σκοπό παροχής των ευαίσθητων δεδομένων τους και αν όντως χρειάζεται να παρέχουν αυτά τα δεδομένα. Επίσης πρέπει να καταλάβουν τον τρόπο αποθήκευσης και επεξεργασίας αυτών των δεδομένων και ταυτόχρονα να έχουν τη δυνατότητα να τα διαγράψουν ανά πασα στιγμή. Γι' αυτό το λόγο ένα σύστημα κατά τη συλλογή κάποιων δεδομένων από χρήστες, εμφανίζει κάποια ενημερωτικά μηνύματα ή αλλιώς έγγραφα με όρους και προϋπόθεσης τα οποία αναφέρουν τους ορούς με τους οποίους θα αποθηκευτούν και θα επεξεργαστούν τα δεδομένα που θα συλλέξουν και το πώς θα τα χρησιμοποιήσουν. Όμως λόγω του μεγάλου μήκους αυτών των μηνυμάτων οι χρήστες τις πλείστες φορές δεν τα διαβάζουν και απλά αποδέχονται τους ορούς αυτούς χωρίς να γνωρίζουν σε τι αναφέρονται. Αυτό οδηγεί στο πρόβλημα ότι οι χρήστες εν αγνοία τους μπορεί να παρέχουν δεδομένα και πληροφορίες που οι ίδιοι δεν θέλουν να παρέχουν εξ αρχής σε ένα σύστημα που προσπαθούν να χρησιμοποιήσουν.

1.2 Στόχος Διπλωματικής Εργασίας

Λόγω των όσων αναφέρθηκαν και της ιδιαίτερης σημασίας των ιδιωτικών δεδομένων των χρηστών, είναι απαραίτητο να υπάρχει ένας τρόπος οπου ο χρήστης θα θέτει από την αρχή κάποιες ρυθμίσεις πρόσβασης σε ευαίσθητα δεδομένα αποφασίζοντας σε τι θα έχει και σε το δε θα έχει πρόσβαση κάποια εφαρμογή ή υπηρεσία. Έτσι ο χρήστης θα

έχει τον έλεγχο όσον αφορά την παροχή δεδομένων ανάλογά με το διαδικτυακό σύστημα και τη συσκευή που χρησιμοποιεί. Επίσης με τη εύρεση κάποιου τρόπου μέσω του οποίου ο χρήστης θα έχει αυτή τη δυνατότητα που προαναφέραμε, ταυτόχρονα θα εξοικονομεί χρόνο όσον αφορά τη χρήση ενός συστήματος αφού δε θα χρειάζεται να διαβάσει τα μεγάλου μήκους μηνύματα και έγγραφα όρων και προϋποθέσεων για το ποια δεδομένα θα συλλεχθούν και πώς αυτά τα δεδομένα θα χρησιμοποιηθούν από το σύστημα. Αντιθέτως, θα μπορεί να ορίσει τις προτιμήσεις του κεντρικά και αυτές οι προτιμήσεις να εφαρμόζονται στη συνέχεια σε διάφορες περιπτώσεις.

Με τα όσα αναφέρθηκαν μέχρι τώρα, στόχος της συγκεκριμένης ατομικής διπλωματικής εργασίας είναι ο καθορισμός μιας γλώσσας προτιμήσεων χρήστη, καθώς και η σχεδίαση και η υλοποίηση μιας εφαρμογής που εφαρμόζεται μέσα στους φυλλομετρητές ιστού που θα εξασφαλίζει στο χρήστη τη δυνατότητα αποτροπής διαδικτυακών εφαρμογών από τη συλλογή ευαίσθητων πληροφοριών και δεδομένων. Η συγκεκριμένη εφαρμογή θα περιέχει λειτουργίες τις οποίες ο χρήστης θα μπορεί να χρησιμοποιήσει για να θέτει διαφορετικές ρυθμίσεις πρόσβασης ανάλογα με το διαδικτυακό σύστημα που θέλει να επισκεφθεί. Για παράδειγμα θα μπορεί να ορίζει ένα σύνολο ρυθμίσεων πρόσβασης για μια συγκεκριμένη διαδικτυακή εφαρμογή ή ένα σύνολο ρυθμίσεων για μια ομάδα διαδικτυακών εφαρμογών και παράλληλα θα μπορεί να έχει ένα διαφορετικό σύνολο ρυθμίσεων πρόσβασης για μια διαφορετική εφαρμογή ή μια διαφορετική ομάδα διαδικτυακών εφαρμογών.

1.3 Δομή Διπλωματικής Εργασίας

Συνοψίζοντας το κεφάλαιο αυτό, καταγράφηκε μια γενική εισαγωγή και παρουσιάστηκαν το κίνητρο, ο σκοπός και ο στόχος της εργασίας αυτής. Στα επόμενα κεφάλαια θα ακολουθήσουν τα εξής:

Κεφάλαιο 2:

Στο συγκεκριμένο κεφάλαιο παρουσιάζονται και αναλύονται διαφορά θέματα ιδιωτικότητας και επεξηγούνται διάφοροι όροι που σχετίζονται με την ιδιωτικότητα και το δικαίωμα στην ιδιωτικότητα. Ταυτόχρονα αναλύονται διάφοροι κίνδυνοι που μπορεί να προκύψουν από την αγνοία του ατόμου ως προς το δικαίωμα της ιδιωτικότητας.

Τέλος, παρουσιάζονται διάφορες έρευνες που έγιναν σε χρήστες διαδικτύου μέσω ερωτηματολογίων και αναλύονται τα αποτελέσματα που προκύπτουν.

Κεφάλαιο 3:

Αρχικά, αυτό το κεφάλαιο παρουσιάζει και αναλύει διάφορες προηγούμενες εργασίες σε εφαρμογές και επεκτάσεις φυλλομετρητών ιστού που είναι διαθέσιμες και προφέρουν τη δυνατότητα προστασίας των χρηστών από την συλλογή ευαίσθητων δεδομένων χωρίς την έγκρισή τους. Στη συνέχεια παρουσιάζεται το πρόβλημα που δεν μπορούν να καλύψουν οι εφαρμογές φυλλομετρητών που αναλύθηκαν. Στο τέλος του κεφαλαίου, καταλήγουμε στην απόφαση δημιουργίας μιας νέας επέκτασης που θα επιλύει το πρόβλημα. Επιπρόσθετα γίνεται η επιλογή και η ανάλυση των φυλλομετρητών που θα υποστηρίξει η νέα επέκταση φυλλομετρητών ιστού που θα δημιουργηθεί.

Κεφάλαιο 4:

Στο τέταρτο κεφάλαιο αρχικά γίνεται μια αναφορά για την XACML γλώσσα και πως μπορεί να βοηθήσει στην αναπαράσταση των κανόνων πρόσβασης που θέτει ο χρήστης. Στη συνέχεια γίνεται μια μοντελοποίηση των κανόνων πρόσβασης σε γλώσσα συνόλων, που συσχετίζεται με XACML γλώσσα και εξηγούνται οι λόγοι που έγινε η συγκεκριμένη αντιστοίχιση και μοντελοποίηση .

Κεφάλαιο 5:

Αφού γίνεται η υλοποίηση μιας επέκτασης φυλλομετρητών ιστού το συγκεκριμένο κεφάλαιο καλύπτει όλες τις τεχνολογίες που χρησιμοποιούνται για την υλοποίηση αυτής της επέκτασης. Συγκεκριμένα το κεφάλαιο αναλύει τις γλώσσες προγραμματισμού, τα διάφορα εργαλεία που είναι διαθέσιμα, τα πλαίσια εργασίας και τις βιβλιοθήκες για τη δημιουργία επεκτάσεων. Ακόμη παρουσιάζονται διάφοροι αλγόριθμοι και τεχνικές που βρίσκονται μέσα στις λειτουργίες της επέκτασης.

Κεφάλαιο 6:

Επεξηγούνται δυο διαφορετικοί τρόποι υλοποίησης της επέκτασης φυλλομετρητών διαδικτύου. Στη συνέχεια γίνεται επιλογή της σχεδίασης και της υλοποίησης της επέκτασης και εξηγούνται οι λόγοι που επιλέχθηκε η συγκεκριμένη σχεδίαση.

Κεφάλαιο 7:

Με το τέλος της σχεδίασης και της υλοποίησης της επέκτασης των φυλλομετρητών διαδικτύου ακολουθεί η αξιολόγηση. Στο κεφάλαιο αυτό αναλύονται οι τρόποι αξιολόγησης της επέκτασης και γίνεται ανάλυση των αποτελεσμάτων που προέκυψαν από τους τρόπους αξιολόγησης.

Κεφάλαιο 8:

Τέλος, δίνεται ο επίλογος με την ανάλυση των συμπερασμάτων που προκύπτουν από την μελέτη του θέματος και την υλοποίηση των επεκτάσεων φυλλομετρητών ιστού και ταυτόχρονα προτείνονται κάποιες εισηγήσεις για μελλοντική εργασία.

Κεφάλαιο 2

Θέματα Ιδιωτικότητας

2.1 Εισαγωγή

2.2 Ιδιωτικότητα και Ευαίσθητα Δεδομένα

2.3 Αρχές Συλλογής, Επεξεργασίας, Αποθήκευσης δεδομένων και Ιδιωτικότητα

2.4 Αναφορά Σε Κίνδυνοι Ιδιωτικότητας

2.5 Έρευνες σε Θέματα Ιδιωτικότητας

2.5.1 Έρευνα σε Θέματα Ιδιωτικότητας και Ανησυχίες Χρηστών

2.5.2 Έρευνα σε Θέματα Ιδιωτικότητας Σχετικά με Γνώση Χρηστών περί Συλλογής Δεδομένων Διαδικτυακών Εφαρμογών

2.1 Εισαγωγή

Στην εποχή που ζούμε, όπου τα πάντα πλέον γίνονται μέσω ηλεκτρονικών υπολογιστών, υπολογιστικών συστημάτων, κινητών έξυπνων συσκευών (smart devices), κινητών εφαρμογών, εφαρμογών διαδικτύου, εφαρμογών ανταλλαγής και επεξεργασίας δεδομένων και πληροφοριών, τίθεται το ερώτημα του κατά πόσο νιώθουμε ασφαλείς ότι όλα αυτά τα δεδομένα που μεταφέρονται, ανταλλάσσονται και επεξεργάζονται τυγχάνουν προστασίας και είναι μη προσβάσιμα από μη εξουσιοδοτημένα άτομα και συστήματα.

Όλα αυτά τα δεδομένα γνωρίζουμε ότι μεταφέρονται και διακινούνται μέσω μιας παγκόσμιας και γρήγορα αναπτυσσόμενης οντότητας η οποία ονομάζεται διαδίκτυο. Μέσω αυτής της οντότητας ο κάθε άνθρωπος, οργανισμός και ίδρυμα μπορεί να έχει πρόσβαση σε μεγάλους όγκους δεδομένων και πληροφορίας. Όμως ποιος μπορεί να περιορίσει και να θέσει όρια και μέχρι ποιο σημείο κάποιος έχει πρόσβαση στην πληροφορία αυτή;

Σε αυτό το σημείο εισάγεται η έννοια της ιδιωτικότητας, το δικαίωμα στην ιδιωτικότητα και πώς το δικαίωμα αυτό μπορεί να προστατεύσει προσωπικά ευαίσθητα δεδομένα και πληροφορίες που σχετίζονται με την ταυτότητα, τις συνήθειες ακόμα και τις ενέργειες ενός μεμονωμένου ατόμου.

2.2 Ιδιωτικότητα και Ευαίσθητα Δεδομένα

Η ιδιωτικότητα αποτελεί ένα θεμελιώδες ανθρώπινο δικαίωμα το οποίο αναγνωριστικό στη διακήρυξη ανθρωπίνων δικαιωμάτων των Ηνωμένων Εθνών με το άρθρο 12 στη Γενική Συνέλευση στις 10 Δεκεμβρίου του 1948 [1]. Επίσης έχει εισαχθεί στα θεμελιώδη δικαιώματα των πολιτών της Ευρώπης στα πλαίσια Ευρωπαϊκής Σύμβασης Δικαιωμάτων του Ανθρώπου το Νοέμβριο του 1950 ως το άρθρο 8 [2].

Πρέπει να σημειώσουμε ότι δεν υπάρχει κάποιος ακριβής και απόλυτος ορισμός που να ορίζει και να εκφράζει την έννοια της ιδιωτικότητας. Αρχική αναφορά στην ιδιωτικότητα έγινε από τους δικηγόρους - δικαστές L.Brandei και S.Warren μέσα από το άρθρο τους «*Το δικαίωμα στη ιδιωτικότητα*», όπου ορίζουν την ιδιωτικότητα ως το δικαίωμα να είσαι μόνος [3]. Μια πιο μοντέρνα έκδοση του όρου ιδιωτικότητα διατυπώθηκε από τον Alan F. Westin το 1967 ορίζοντας την ιδιωτικότητα ως έξης: *"Η ιδιωτικότητα είναι η αξίωση των ατόμων, των ομάδων και των ιδρυμάτων, να αποφασίζουν από μόνοι τους για το πότε, πώς και μέχρι ποιο σημείο οι πληροφορίες που αφορούν αυτούς, θα διαβιβάζονται σε άλλους"* [4]. Σύμφωνα με τον A. F. Westin τα ίδια τα άτομα ή οργανισμοί έχουν το δικαίωμα στην ιδιωτικότητα και μπορούν να ορίσουν το σύνολο των πληροφοριών και δεδομένων που θα παρέχουν και σχετίζονται με τους ίδιους.

Η ιδιωτικότητα σαν έννοια διασπάτε σε τέσσερις διαφορετικές μορφές [5]:

- **Ιδιωτικότητα του ατόμου** που αφορά τη φυσική υπόσταση του ατόμου και την αδικαιολόγητη παρέμβαση χωρίς την συγκατάθεση του ίδιο του άτομο. Σε αυτήν τη μορφή ανήκει ο σωματικός έλεγχος, δοκιμή φαρμάκων, μετάγγιση αίματος κτλ.

- **Ιδιωτικότητα Εδάφους-Χώρου** σχετίζεται με προστασία της φυσική περιοχής ή χώρο που περιβάλλει ένα πρόσωπο. Ο χώρος αυτός μπορεί να είναι η οικεία του ή ο εργασιακός του χώρος κτλ.
- **Ιδιωτικότητα Επιλογής-Συνήθειας** που έχει άμεση σχέση με το πως συμπεριφέρεται και ποιες επιλογές μπορεί να κάνει ένα άτομο. Οι επιλογές και συνήθειες ενός ατόμου μπορεί να σχετίζονται με τις πολιτικές του επιλογές, τρόπους ψυχαγωγίας, σεξουαλικές επιλογές κτλ.
- **Ιδιωτικότητα Πληροφορίας και Ευαίσθητων δεδομένων** που έχει άμεση σχέση με την προστασία των πληροφοριών και των δεδομένων που εκφράζουν και αφορούν το ίδιο το άτομο και το πως αυτά τα δεδομένα και πληροφορίες θα συλλεχθούν, θα αποθηκευτούν και θα επεξεργαστούν στο μέλλον. Οι πληροφορίες και τα δεδομένα αυτά συνήθως σχετίζονται με το τόπο διαμονής του προσώπου, τρόπους και μέσα επικοινωνίας, οικογενειακή κατάσταση και άλλες προσωπικές πληροφορίες .

Λαμβάνοντας υπόψη τη ραγδαία ανάπτυξη της τεχνολογίας και της παγκόσμιας δύναμης που ονομάζεται διαδίκτυο, η τελευταία μορφή της ιδιωτικότητας κλονίζεται αφού όλο και περισσότερος κόσμος παρέχει δεδομένα και πληροφορίες σε διάφορες μορφές στη μεγάλη αυτή οντότητα. Στο τέλος της μέρας το αποτέλεσμα είναι να υπάρχει η δυνατότητα σε τρίτους να έχουν πρόσβαση σε αυτά τα δεδομένα και πολλές φορές χωρίς τη συγκατάθεση του ιδιοκτήτη.

2.3 Αρχές Συλλογής, Επεξεργασίας, Αποθήκευσης δεδομένων και Ιδιωτικότητας

Ένας τεράστιος αριθμός οργανισμών και ιδρυμάτων δραστηριοποιούνται μέσω του διαδικτύου είτε προσφέροντας διάφορες υπηρεσίες είτε προσφέροντας τρόπους ψυχαγωγίας και πρόσβαση σε πληροφορίες και δεδομένα κτλ. Οι συγκεκριμένοι οργανισμοί και ιδρύματα όμως για να μπορούν να λειτουργούν και να εξυπηρετούν τους διάφορους χρηστές τους, πάντα συλλέγουν δεδομένα και πληροφορίες για τους πελάτες τους, συνήθως για καλύτερη εξυπηρέτηση. Η συλλογή δεδομένων και πληροφοριών δεν είναι μια απλή διαδικασία άλλα πρέπει να συνοδεύετε με κάποιες αρχές ιδιωτικότητας που ορίζονται από τους εθνικούς νόμους ιδιωτικότητας, κώδικές δεοντολογίας και διεθνής οδηγίες περί ιδιωτικής ζωής.

Πιο κάτω αναφέρονται κάποιες βασικές αρχές συλλογής, αποθήκευσης και επεξεργασίας δεδομένων που πρέπει όσοι δραστηριοποιούνται στο διαδίκτυο να τηρούν έτσι ώστε να εξασφαλίζεται το θεμελιώδες δικαίωμα αυτό [5].

1. **Συγκατάθεση και Επιλογή:** Πρέπει να δίνεται η δυνατότητα στους χρηστές να επιλέγουν ποτέ θα γίνει επεξεργασία των προσωπικών τους δεδομένων.
2. **Περιορισμός στη συλλογή:** Πρέπει να συλλέγονται όσο το δυνατόν λιγότερα δεδομένα και πληροφορίες που αφορούν και σχετίζονται με τους χρηστές.
3. **Περιορισμός στη επεξεργασία:** Πρέπει να περιοριστεί στο ελάχιστο η επεξεργασία των δεδομένων και πληροφοριών που σχετίζονται με τους χρήστες και πελάτες.
4. **Πρόσβαση και επεξεργασία Ιδιοκτητών:** Πρέπει να δίνεται η δυνατότητα στους χρηστές-ιδιοκτήτες των δεδομένων να μπορούν να τροποποιήσουν και να επεξεργαστούν τα δεδομένα αυτά.
5. **Ασφάλεια και ακρίβεια:** Πρέπει να προσληφθούν εξειδικευμένα άτομα και να προσδιοριστούν μηχανισμοί ασφάλειας για να διασφαλιστεί η εμπιστευτικότητα, ακεραιότητα και διαθεσιμότητα των δεδομένων και πληροφοριών.
6. **Προσδιορισμός Σκοπού:** Πρέπει να ενημερώνεται ο χρηστής κατάλληλα για το σκοπό που θα γίνει η συλλογή, αποθήκευση, και επεξεργασία των δεδομένων.
7. **Νομιμότητά και δικαιοσύνη:** Οι πολιτικές ιδιωτικότητας του οργανισμού πρέπει να είναι συμβατές με τους νόμους ιδιωτικότητας όπως ορίζει το σύνταγμα τις περιοχής.
8. **Ενημέρωση για τις πολικές του οργανισμού περί ιδιωτικότητας:** Πρέπει να παρέχετε ενημέρωση στους χρηστές για τις πολιτικές ιδιωτικότητας του οργανισμού και του ιδρύματος.

Με τη ύπαρξη όμως των αρχών ιδιωτικότητας που πρέπει να τηρούνται κατά την συλλογή και αποθήκευση δεδομένων, τις εθνικές οδηγίες περί ιδιωτικής ζωής και κώδικες δεοντολογίας που υπάρχουν, η ιδιωτικότητα και το δικαίωμα της ιδιωτικής ζωής βρίσκεται σε μεγάλο κίνδυνο αφού σε αρκετές περιπτώσεις καταπατούνται. Πιο κάτω θα αναλυθούν και θα σχολιαστούν οι διάφοροι κίνδυνοι που υπάρχουν και πως συχνά τα άτομα χρησιμοποιώντας την τεχνολογία και το διαδίκτυο παρέχουν ευαίσθητα στοιχεία και πληροφορίες που σχετίζονται άμεσα με την ιδιωτική τους ζωή.

2.4 Κίνδυνοι Ιδιωτικότητας

Στη σύγχρονη και συνεχώς αναπτυσσόμενη τεχνολογικά εποχή που ζούμε, σε μια παγκόσμια συνδεδεμένη κοινωνία όπου ο κάθε άνθρωπος έχει πρόσβαση σε μεγάλο όγκο δεδομένων και ταυτόχρονα το κάθε άτομο μπορεί να παρέχει ένα τεράστιο όγκο πληροφοριών, εμφανίζεται ένας μεγάλος αριθμός κινδύνων που αρχικά μπορεί να μην είναι προφανείς. Καθημερινά τα άτομα χρησιμοποιούν το διαδίκτυο και τις διαφορές τεχνολογίες που υπάρχουν και παρέχουν πρόσβαση σε αυτό για σκοπούς ψυχαγωγίας, εύρεσης πληροφοριών, ενημέρωσης και επικοινωνίας με άλλα άτομα και όλα αυτά παρέχονται συνήθως δωρεάν χωρίς κανένα κόστος. Η αλληλεπίδραση με το παγκόσμιο ιστό και το διαδίκτυο γίνεται μέσα από εφαρμογές διαδικτύου ή κινητές εφαρμογές. Οι συγκεκριμένες εφαρμογές είναι διαθέσιμες στο διαδίκτυο και προσφέρουν στους χρήστες διάφορες υπηρεσίες όπως διαδικτυακές (online) αγορές, αποστολή και παραλαβή μηνυμάτων, ψυχαγωγία και ενημέρωση. Για να χρησιμοποιηθούν χρειάζεται συχνά η δημιουργία ενός εικονικού προσωπικού λογαριασμού που αντιπροσωπεύει αυτόν που χρησιμοποιεί την εφαρμογή. Για τη δημιουργία αυτών το λογαριασμών χρειάζεται να υπάρχουν προσωπικά στοιχεία που σχετίζονται και αντικατοπτρίζουν τους ιδιοκτήτες και δημιουργούς των λογαριασμών αυτών. Από την άλλη πλευρά όμως αυτόματα αυτές οι πληροφορίες βρίσκονται κατανεμημένες στον παγκόσμιο ιστό και αρχίζουν να κάνουν την εμφάνισή τους διάφοροι κίνδυνοι. Bulling, πλαστογραφία και κλοπή προσωπικών δεδομένων είναι μερικοί από τους κινδύνους που κάνουν την εμφάνισή τους και έχουν όλοι σαν αφετηρία την παραβίαση του δικαιώματος στην ιδιωτικότητα.

Πρέπει να υπογραμμισθεί επίσης ότι οι εφαρμογές προσφέρουν όλες αυτές τις υπηρεσίες και τα μέσα ψυχαγωγίας παρέχονται εντελώς δωρεάν. Πώς όμως αυτές οι υπηρεσίες μπορούν να πληρώνουν τα έξοδα τους αφού εμείς οι ίδιοι τις χρησιμοποιήσουμε χωρίς να προσφέρουμε τίποτα σε αυτές τις υπηρεσίες; Στην πραγματικότητα δώσαμε στις συγκεκριμένες εφαρμογές και υπηρεσίες κάτι πολύτιμότερο από χρήματα για να πληρώσουν τα έξοδα και τους λογαριασμούς τους. Παρέχοντας τα προσωπικά δεδομένα και στοιχεία κατά τη δημιουργία του λεγόμενου προσωπικού λογαριασμού, ταυτόχρονα δώσαμε το δικαίωμα στις εφαρμογές και υπηρεσίες να μας μεταχειρίζονται σαν προϊόντα για να πληρώνουν τα έξοδα και τις ανάγκες τους. Επίσης όσο δραστηριοποιούμαστε μέσα σε από αυτές τις εφαρμογές

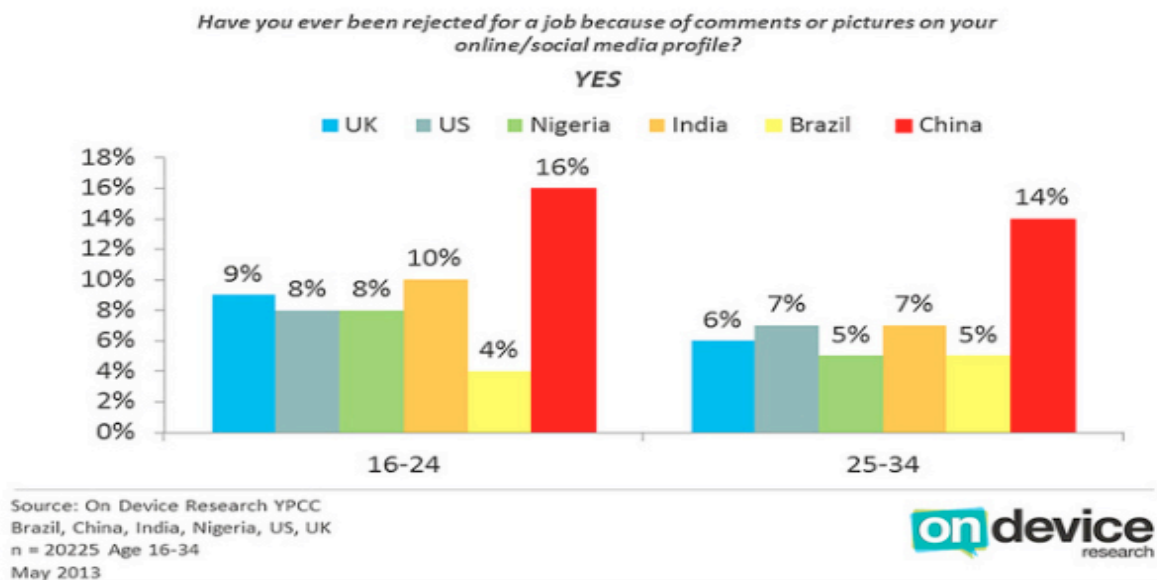
πέραν των όσων πληροφοριών δώσαμε κατά τη δημιουργία του προσωπικού μας λογαριασμού, συνεχώς συλλέγονται και αλλά στοιχεία που μας αφορούν όπως οι αγοραστικές συνήθειες, πολιτικές πεποιθήσεις, τρόποι ψυχαγωγίας κτλ.

Αφού αυτές οι εφαρμογές συλλέξουν τα στοιχεία των χρηστών, συνήθως αυτά τα στοιχεία καταλήγουν σε οργανισμούς χωρίς τη συγκατάθεση των ιδιοκτητών των συγκεκριμένων στοιχείων και πληροφοριών. Σε αυτό το σημείο καλό θα ήταν να αναφέρουμε τον όρο «*διαφήμιση βάσει συμπεριφοράς*» [6]. Οργανισμοί που δραστηριοποιούνται μέσω διαδικτύου και έχουν στόχο τη διαφήμιση πληρώνουν αρκετά χρήματα για να αγοράσουν αυτά τα στοιχεία από άλλους οργανισμούς έτσι ώστε να ξέρουν ακριβώς τι είδος διαφήμισης θα εμφανίσουν και σε ποια άτομα. Σε αυτό το σημείο αντιλαμβανόμαστε πως οι διάφορες διαδικτυακές εφαρμογές που παρέχονται δωρεάν πληρώνουν τα έξοδα και τις ανάγκες τους.

Πέραν τούτου, γίνονται έρευνες σχετικά για το ποια είναι τα καλύτερα εργαλεία και οι καλύτερες πρακτικές και πώς αυτά μπορούν να βελτιστοποιήσουν την συλλογή και την ανάλυση των χρηστών που δραστηριοποιούνται στο διαδίκτυο [7]. Αρά παρατηρούμε πώς πλέον δεν είμαστε ανώνυμα άτομα μέσα στη παγκόσμια δικτυωμένη κοινωνία, αλλά γνωρίζουν ακριβώς ποιοι είμαστε και τι συνήθειες έχουμε. Αυτό πλέον μας καθιστά γνωστούς σε άτομα που δεν γνωρίζουμε και γεννά νέους κινδύνους για εμάς τους ιδίους

Μιλώντας πιο συγκεκριμένα και αναφερόμενος στις εφαρμογές μέσω κοινωνικής δικτύωσης (online social networks), εκμεταλλεύονται στο έπακρο όχι μονό τα προσωπικά δεδομένα αλλά παρασύρουν τους χρηστές να παρέχουν πληροφορίες από τις καθημερινές τους στιγμές (φωτογραφίες, τοποθεσίες που επισκέφθηκαν κτλ). Αυτό έχει ως αποτέλεσμα άνθρωποι που δεν γνωρίζουν ο ένας τον άλλο να έχουν πρόσβαση σε αυτά τα δεδομένα και να βλέπουν πώς δρούμε καθημερινά. Παράδειγμα αποτελεί πλέον ο τρόπος πρόσληψης ατόμων για μια θέση εργασίας ή η απόλυση ενός ατόμου από κάποια θέση εργασίας. Μετά από αίτηση για κάποια θέση εργασίας οι διευθυντές ελέγχουν τούς λογαριασμούς των ενδιαφερομένων που υπάρχουν στα μέσα κοινωνικής δικτύωσης και τότε αποφασίζουν αν θα προχωρήσει η διαδικασία πρόσληψης, ανάλογα με το στοιχεία, πληροφορίες και δεδομένα που θα μαζέψουν για το ενδιαφερόμενο και

την καθημερινή του ζωή. Ποιο κάτω εμφανίζεται μια ερευνά που έγινε το 2013 από τον οργανισμό onResearch.com που παρουσιάζει το φαινόμενο που αναφέρθηκε πιο πάνω [8].



Σχήμα 2.1 Μέσα Κοινωνικής Δικτύωσης και πως επηρεάζουν την εργασία των ατόμων

Μέσα από την γραφική παράσταση και τα αποτελέσματα τις παρατηρείται ότι τα άτομα με μικρότερη ηλικία είναι αυτά που δέχονται τη μεγαλύτερη απόρριψη σε διάφορες θέσεις εργασίας. Αυτό συμβαίνει γιατί χρησιμοποιούν σε μεγαλύτερο βαθμό τα μέσα κοινωνικής δικτύωσης και την τεχνολογία σε σχέση με άτομα μεγαλύτερης ηλικίας και προσφέρουν απλόχερα περισσότερες πληροφορίες για την καθημερινή τους ζωή. Επομένως με την υπερβολική παροχή προσωπικών πληροφοριών στα μέσα κοινωνικής δικτύωσης, παρατηρείται το πώς επηρεάζεται η προσωπική ζωή του ατόμου αφού κρίνεται πλέον με τις προσωπικές πληροφορίες που παρέχει.

Ακόμα ένα σημείο προβληματισμού είναι το που αποθηκεύονται όλες αυτές οι πληροφορίες που παρέχουν οι διάφοροι χρηστές και ποιοι πραγματικά έχουν πρόσβαση σε αυτές τις πληροφορίες. Σε άρθρο που δημοσιεύτηκε στο περιοδικό «The Atlantic» τον Αύγουστο του 2014 με τίτλο «The End of the Internet?»[9] περιγράφονται διάφοροι προβληματισμοί για το πώς τα δεδομένα διανέμονται μέσα στο παγκόσμιο δίκτυο. Χώρες της Ευρωπαϊκής Ένωσης ανησυχούν έντονα για την ακεραιότητα και την

ασφάλεια των δεδομένων τους αφού όλα τα δεδομένα περνούν μέσα από εξυπηρετητές που βρίσκονται στις ΗΠΑ. Δεδομένου ότι οργανισμοί των ΗΠΑ όπως NSA και CIA μπορούν να έχουν πρόσβαση σε αυτά τα δεδομένα, οδηγούν την Ευρωπαϊκή Ένωση στο να θέλει να διαφοροποιήσει τον τρόπο διανομής των δεδομένων και ταυτόχρονα να θέλει τη διάσπαση του παγκοσμίου δικτύου σε τοπικά δίκτυα έτσι ώστε να προστατεύσουν τα δεδομένα από προσβάσεις μη εξουσιοδοτημένων ατόμων.

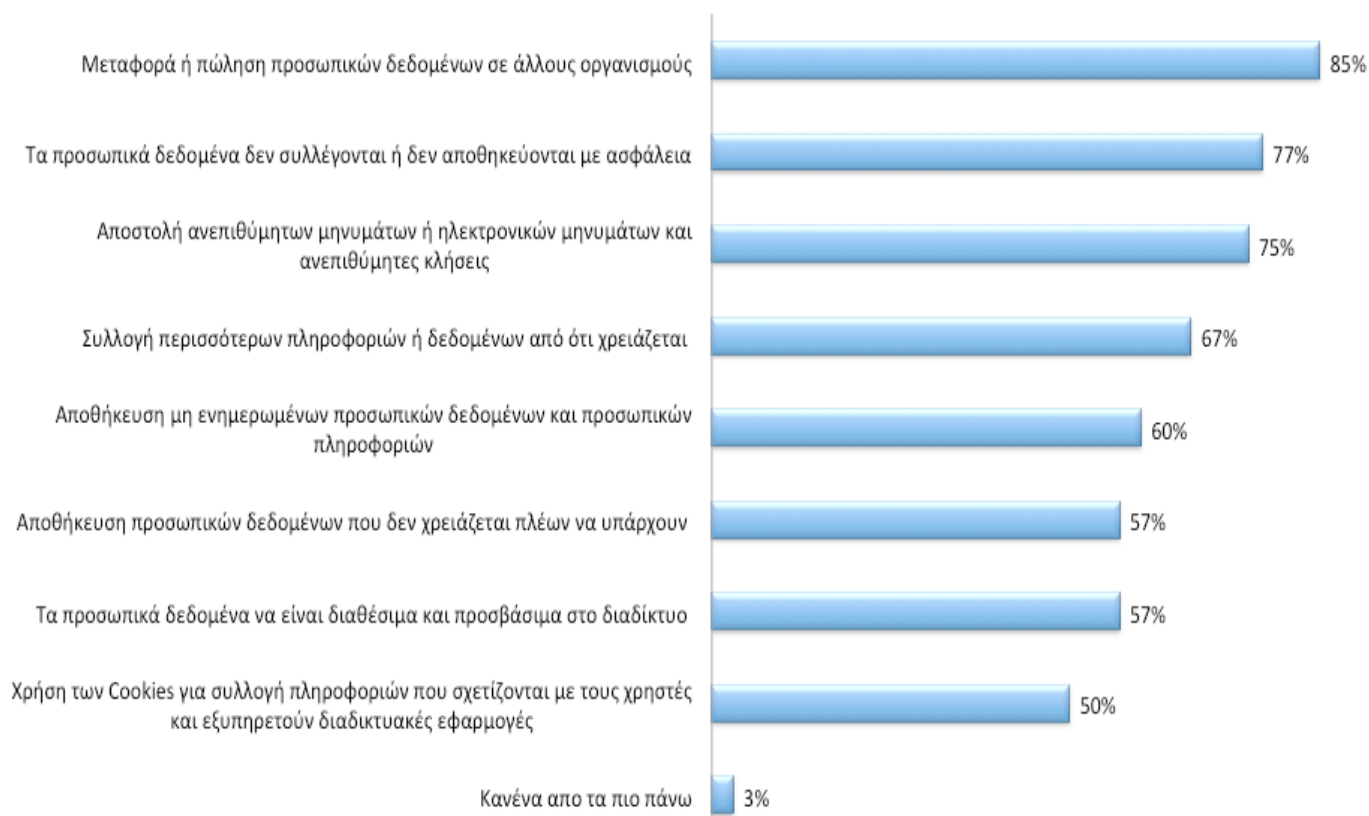
Παράλληλα με τη διανομή των δεδομένων, υπάρχουν και τα προβλήματα ασφαλούς αποθήκευσης των δεδομένων και πληροφοριών. Το έτος 2013 ο οργανισμός Adobe Systems που δραστηριοποιείται σε παγκόσμια κλίμακα και παρέχει λογισμικό και διάφορες υπηρεσίες, είχε δεχθεί επιθέσεις με αποτέλεσμα να κλαπούν μεγάλοι όγκοι δεδομένων από τις αποθήκες δεδομένων τους. Όλα τα δεδομένα που κλάπηκαν είχαν σχέση με ευαίσθητες πληροφορίες πελατών και χρηστών του συγκεκριμένου οργανισμού[10]. Σύμφωνα με δημοσιεύματα από τις επιθέσεις κλάπηκαν δεδομένα και πληροφορίες 138 εκατομμυρίων χρηστών συμπεριλαμβανομένου δεδομένα πιστωτικών καρτών. Αρά και σε αυτό το σημείο παρατηρείται πως οι ευαίσθητες προσωπικές πληροφορίες και ευαίσθητα δεδομένα μπορεί να διαδοθούν και να καταπατηθεί το δικαίωμα του ατόμου στη ιδιωτικότητα.

2.5 Έρευνες σε Θέματα Ιδιωτικότητας

2.5.1 Έρευνα σε Θέματα Ιδιωτικότητας και Ανησυχίες Χρηστών

Μια ερευνά που έγινε το Σεπτέμβριο του 2014 στην Ηνωμένο Βασίλειο, 1222 άτομα ερωτήθηκαν διάφορες ερωτήσεις σε θέματα ιδιωτικότητας [11]. Πιο κάτω επισημαίνονται τα αποτελέσματα δυο ερωτήσεων όσων αφορά τα πιο πάνω σημεία που αναφέρθηκαν για το πώς επηρεάζεται το δικαίωμα της ιδιωτικότητας και της ιδιωτικής ζωής.

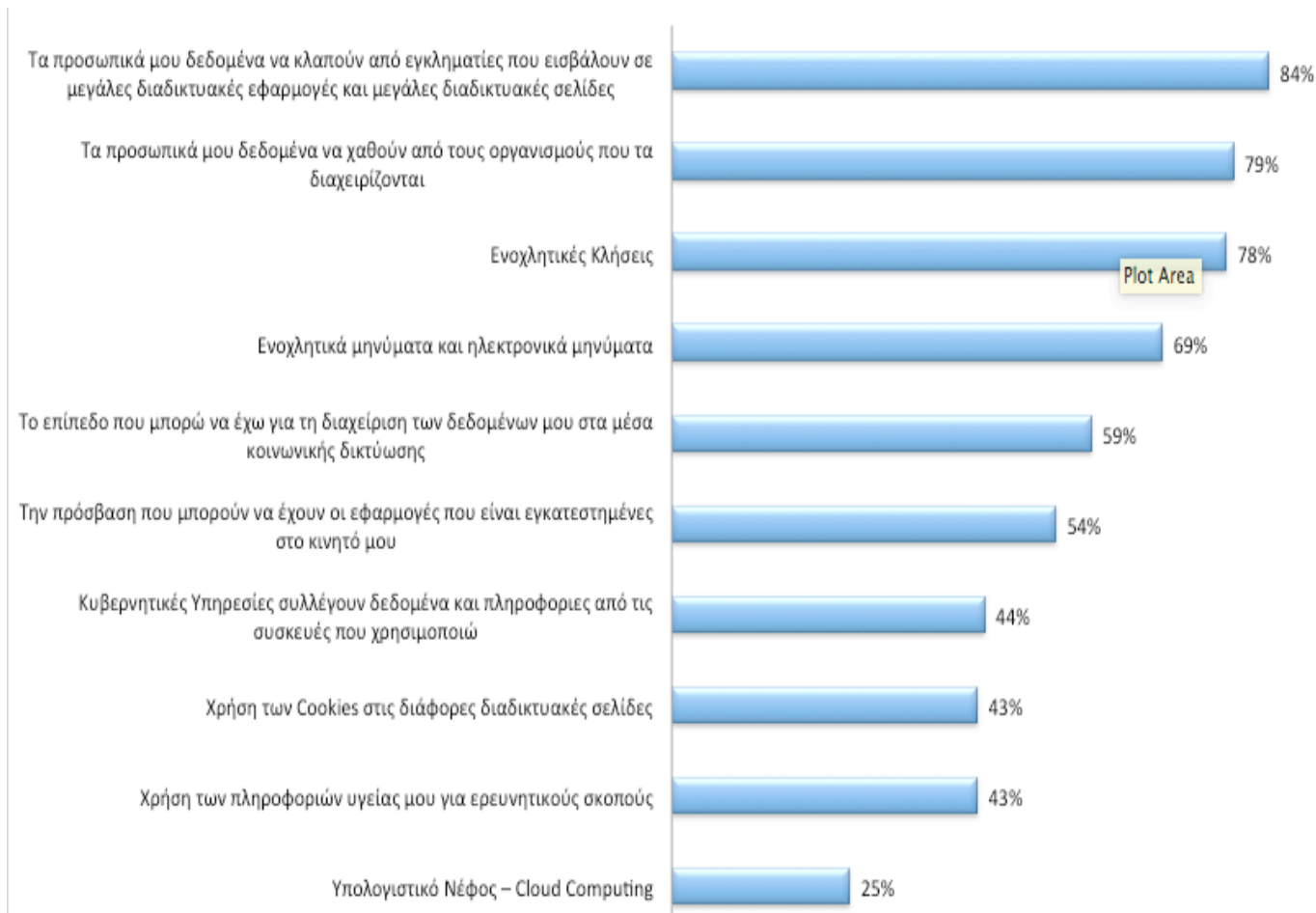
- Στην ερώτηση με απαντήσεις πολλαπλών επιλογών "Ποιες ανησυχίες σας απασχολούν όσον αφορά τους οργανισμούς που συλλέγουν τα δεδομένα σας" από τα αποτελέσματα προέκυψε η πιο κάτω γραφική παράσταση:



Σχήμα 2.2 Ανησυχίες Χρηστών Σχετικά με τη Συλλογή Δεδομένων

Μέσα από την γραφική παράσταση φαίνεται ότι το 85% των ερωτηθέντων ανησυχούν για την πώληση και την παράδοση των προσωπικών τους δεδομένων σε άλλους μη εξουσιοδοτημένους οργανισμούς. Επίσης το 77% του συνόλου των ατόμων που απάντησαν την ερώτηση πιστεύει ότι οι οργανισμοί που συλλέγουν ευαίσθητα δεδομένα δεν τα διατηρούν σε ασφαλείς χώρους αποθήκευσης. Το 75% των ατόμων που συμμετείχαν στην ερευνά ανησυχούν για ανεπιθύμητα μηνύματα και κλήσεις από τους οργανισμούς που έχουν τα προσωπικά τους δεδομένα. Σημειώνουμε επίσης ότι 60% και το 57% των ατόμων πιστεύουν ότι τα δεδομένα που συλλέγονται από οργανισμούς χρειάζονται ενημέρωση και ότι οι οργανισμοί αποθηκεύουν δεδομένα πέραν της κανονικής διάρκειας που χρειάζονται να είναι αποθηκευμένα. Ένα ποσοστό της τάξης 67% των συμμετεχόντων πιστεύουν ότι οι διάφοροι οργανισμοί συλλέγουν περισσότερες πληροφορίες από ότι χρειάζονται, ενώ το 50% πιστεύουν ότι συλλέγονται πληροφορίες με την μέθοδο των «cookies» χρησιμοποιούν. Από τη συγκεκριμένη γραφική παράσταση φαίνεται η ανησυχία που εκφράζουν οι χρήστες των διαδικτυακών εφαρμογών

- Στην ερώτηση “Σε ποια από τα παρακάτω θέματα πραγματικά ανησυχείτε?”, από τα αποτελέσματα προέκυψε η πιο κάτω γραφική παράσταση:



Σχήμα 2.3 Θέματα που ανησυχούν τους Χρήστες Διαδικτύου

Παρατηρείται ότι το μεγαλύτερο ποσοστό των ατόμων, 84% που συμμετείχαν στην ερευνά ανησυχούν ότι τα προσωπικά τους δεδομένα μπορεί να κλαπούν είτε από κακόβουλες ενέργειες είτε από άλλους οργανισμούς που δραστηριοποιούνται στο διαδίκτυο. Επίσης το 79% των ατόμων ανησυχούν ότι οι διάφοροι οργανισμοί που συλλέγουν και αποθηκεύουν δεδομένα δεν ενδιαφέρονται αν χαθούν δεδομένα. Ταυτόχρονα το 59% των ατόμων προβληματίζονται για το κατά ποσό έχουν το έλεγχο των προσωπικών τους δεδομένων στα κοινωνικά δίκτυα. Το 54% των συμμετεχόντων ανησυχούν για τη συλλογή δεδομένα μέσω των κινητών συσκευών τους και το 43% των συμμετεχόντων ανησυχούν για τη συλλογή με την μέθοδο των "cookies". Ένα

ποσοστό 44% των ατόμων επίσης που απάντησαν τη συγκεκριμένη ερώτηση στην ερευνά ανησυχεί ότι οι διάφορες κυβερνητικές υπηρεσίες έχουν πρόσβαση στα δεδομένα και τις πληροφορίες τους.

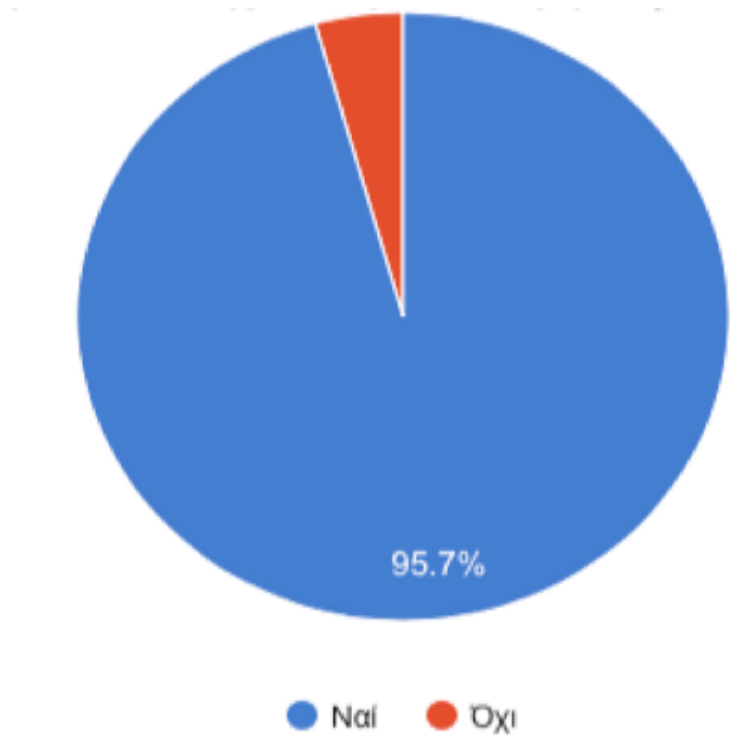
Άρα από τα αποτελέσματα των πιο πάνω γραφικών παραστάσεων και των σημείων που αναφέρθηκαν, παρατηρούμε ότι ο κόσμος που χρησιμοποιεί το διαδίκτυο είτε μέσω διαδικτυακών εφαρμογών είτε μέσω κινητών εφαρμογών, αρχίζει να καταλαβαίνει τη σημασία των ευαίσθητων δεδομένων και πληροφοριών και το πώς αυτά τα δεδομένα και πληροφορίες τυγχάνουν εκμετάλλευσης από τους οργανισμούς που δραστηριοποιούνται μέσω διαδικτύου. Επίσης τα άτομα και οι χρήστες αρχίζουν να αντιλαμβάνονται τους κινδύνους που υπάρχουν μέσω της μη σωστής χρήσης του διαδικτύου και τις αλόγιστης παροχής προσωπικών πληροφοριών και πως αυτή η λανθασμένη χρήση μπορεί να καταστρέψει την ιδιωτική και προσωπική τους ζωή. Τέλος, οι χρήστες αρχίζουν να ανησυχούν για διαφορά θέματα που σχετίζονται με το δικαίωμα στην ιδιωτικότητα και για τη συνεχώς αναπτυσσόμενη τεχνολογία σε συνδυασμό με το διαδίκτυο που μπορεί να επηρεάσει την προσωπική και ιδιωτική τους ζωή τους.

2.5.2 Έρευνα σε Θέματα Ιδιωτικότητας Σχετικά με τη Γνώση Χρηστών περί Συλλογής Δεδομένων Διαδικτυακών Εφαρμογών

Μέσα στα πλαίσια της εκπόνησης της παρούσας διπλωματικής εργασίας, δημιουργήθηκαν ερωτηματολόγια και διανέμισαν σε αριθμό χρηστών για να καταλήξουμε σε κάποια συμπεράσματα σχετικά με το κατά πόσο οι χρήστες είναι ενήμεροι για τις διαδικτυακές εφαρμογές και τη διαχειρίζονται των δεδομένων και των πληροφορίες που συλλέγουν από τους ίδιους. Τα ερωτηματολόγια επίσης καλύπτουν ερωτήσεις που σχετίζονται με θέματα ενημέρωσης των χρηστών για τη διαχείριση και τη συλλογή δεδομένων, για την ασφάλεια που νιώθουν οι ίδιοι οι χρήστες, αν χρησιμοποιούν εφαρμογές προστασίας ιδιωτικών δεδομένων κτλ. Τα ερωτηματολόγια βρίσκονται στο παράρτημα Α. Το σύνολο του δείγματος των ατόμων που συμμετείχαν στην ερευνά ανέρχεται σε 49 άτομα και είναι που έχουν βασικές γνώσεις τεχνολογίας και μπορούν εύκολα να χρησιμοποιήσουν το διαδίκτυο. Οι ερωτήσεις και οι γραφικές

παρατάσεις που δημιουργήθηκαν από τις απαντήσεις παρουσιάζονται και αναλύονται πιο κάτω.

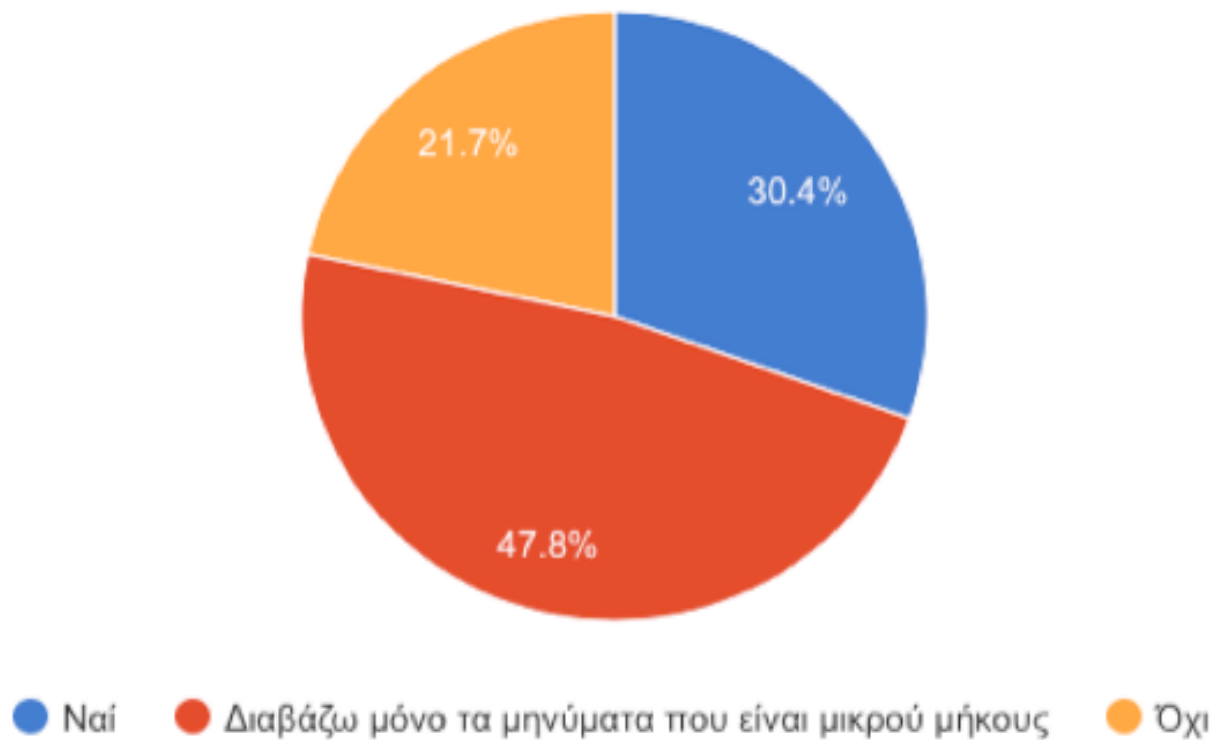
Γραφική Παράσταση 1: Η πρώτη γραφική παράσταση εξετάζει κατά πόσο οι διαδικτυακές σελίδες που χρησιμοποιούν οι χρήστες εμφανίζουν ενημερωτικά μηνύματα.



Σχήμα 2.4: Εμφάνιση Ενημερωτικών Μηνυμάτων από Διαδικτυακές Εφαρμογές

Από τη γραφική παράσταση μπορούμε να παρατηρήσουμε ότι το 96% των χρηστών παρατηρούν την εμφάνιση ενημερωτικών μηνυμάτων από τις διαδικτυακές σελίδες και τις διαδικτυακές εφαρμογές που χρησιμοποιούν. Αντίθετα, ένα μικρό ποσοστό υποστηρίζει ότι δεν έχουν παρατηρήσει την εμφάνιση τέτοιων μηνυμάτων. Τα αποτελέσματα της συγκεκριμένης γραφικής παράστασης μας οδηγούν στον ισχυρισμό ότι οι διαδικτυακές εφαρμογές ενημερώνουν τους χρηστές τους για την τρέχων κατάσταση τους μέσω ενημερωτικών μηνυμάτων.

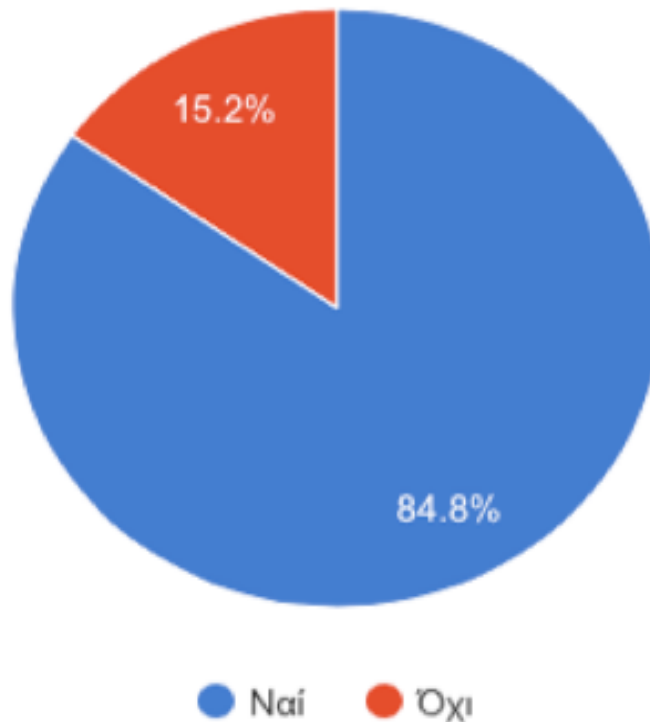
Γραφική Παράσταση 2: Στη δεύτερη γραφική παράσταση απεικονίζονται τα αποτελέσματα των απαντήσεων των χρηστών σχετικά με το αν διαβάζουν ή όχι τα μηνύματα που τους εμφανίζονται κατά την χρήση διαδικτυακών συστημάτων.



Σχήμα 2.5 Διάβασμα ενημερωτικών μηνυμάτων διαδικτυακών εφαρμογών

Μπορούμε να συμπεράνουμε, από την πιο πάνω γραφική παράσταση, ότι ο αριθμός των χρηστών που διαβάζουν όλα τα μηνύματα που τους εμφανίζονται κατά την χρήση μιας διαδικτυακής εφαρμογής είναι μικρός. Από την άλλη πλευρά οι χρηστές διαβάζουν συνήθως μηνύματα μικρού μήκους. Λαμβάνοντας υπόψη ότι το 47.8% διαβάζει μόνο τα μηνύματα μικρού μήκους και 21.7% δεν διαβάζει κανένα μήνυμα που εμφανίζεται, τότε μπορούμε να υποστηρίξουμε ότι το 69,5% δεν διαβάζει τα μηνύματα μεγάλου μήκους. Με αυτό το συμπέρασμα μπορούμε να καταλάβουμε ότι η χρήση μεγάλου μήκους μηνυμάτων μπορεί να τύχει εκμετάλλευσης από τις διαδικτυακές εφαρμογές για να συλλέξουν πληροφορίες και ευαίσθητα δεδομένα από τους χρήστες χωρίς οι χρήστες να ενημερωθούν για την διαχείριση των δεδομένων τους.

Γραφική Παράσταση 3: Στη συνέχεια οι χρήστες ερωτηθήκαν για το αν γνωρίζουν ότι οι διαδικτυακές εφαρμογές μπορούν να συλλέξουν δεδομένα και πληροφορίες για τους ιδίους και τις συσκευές που χρησιμοποιούν. Τα αποτελέσματα παρουσιάζονται και αναλύονται στη γραφική παράσταση που φαίνεται πιο κάτω.

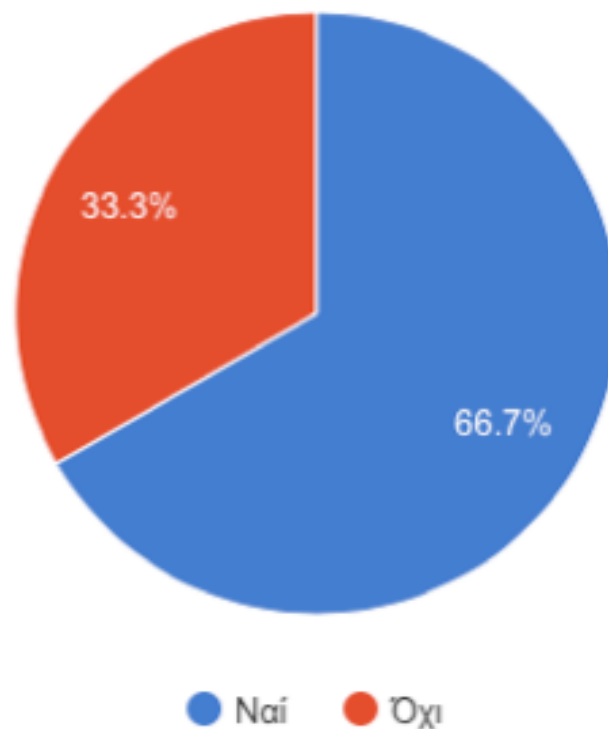


Σχήμα 2.6 Κατά πόσο γνωρίζουν οι χρήστες για την ικανότητα συλλογής δεδομένων από τις διαδικτυακές εφαρμογές

Συμπερασματικά, οι χρήστες σε ένα μεγάλο ποσοστό γνωρίζουν ότι οι διαδικτυακές εφαρμογές έχουν την ικανότητα να συλλέγουν πληροφορίες για τους ίδιους όσο τις χρησιμοποιούν, αλλά υπάρχει και ένα μικρό ποσοστό ατόμων γύρω στο 15% που δεν γνωρίζει ότι συλλέγονται πληροφορίες και δεδομένα σχετικά με τους ιδίους. Αν υποθέσουμε ότι οι χρηστές που δεν γνωρίζουν ότι συλλέγονται πληροφορίες για αυτούς συγκαταλέγονται στους χρηστές που δεν διαβάζουν τα μηνύματα που εμφανίζουν οι διάφορες διαδικτυακές σελίδες και τα διαδικτυακά συστήματα, τότε αυτοί οι χρήστες προφέρουν πληροφορίες για τους ιδίους χωρίς να το γνωρίζουν.

Γραφική Παράσταση 4: Στην ερώτηση για το αν οι χρήστες γνωρίζουν ότι τα διαδικτυακά συστήματα που βρίσκονται στο παγκόσμιο ιστό και συλλέγουν ευαίσθητες

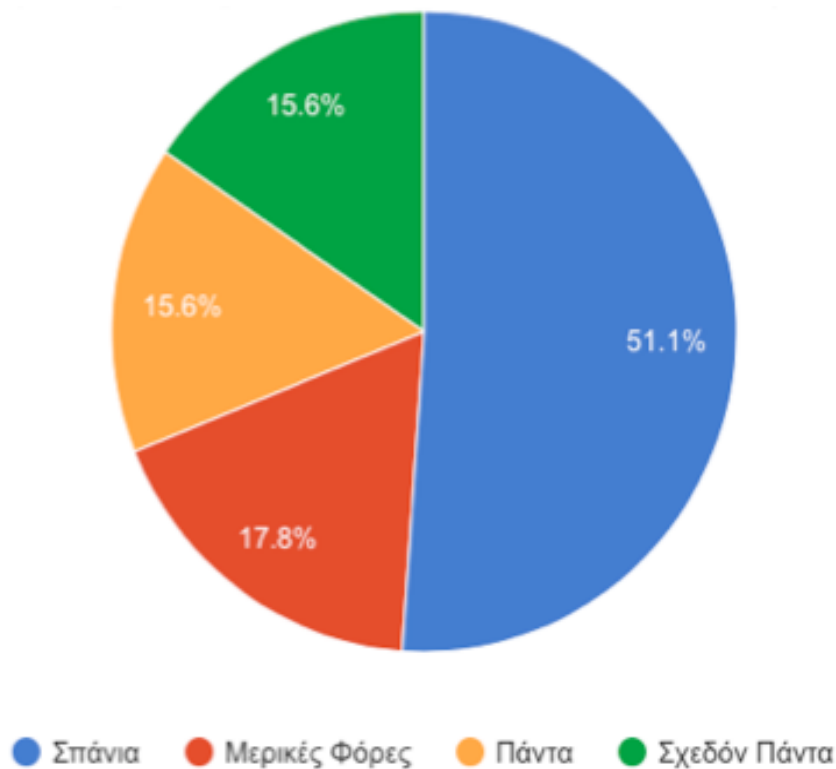
πληροφορίες και δεδομένα πρέπει να ενημερώνουν τους χρήστες πώς θα τα χρησιμοποιήσουν, δημιουργήθηκε η γραφική παράσταση που ακολουθεί.



Σχήμα 2.7 Γνώση χρηστών περί δικαιώματος ενημέρωσης διαχείρισης δεδομένων από διαδικτυακές εφαρμογές

Η γραφική παράσταση μας παρουσιάζει ότι περίπου 66% γνωρίζει ότι τα διαδικτυακά συστήματα πρέπει να ενημερώνουν τους χρηστές τους για τον τρόπο διαχείρισης των δεδομένων που σχετίζονται με αυτούς. Αυτό δείχνει ότι ένα μεγάλο ποσοστό χρηστών γνωρίζει ότι έχει το δικαίωμα να ενημερώνεται για το πως αποθηκεύονται, επεξεργάζονται και διαχειρίζονται τα προσωπικά τους δεδομένα από τις διαδικτυακές εφαρμογές που χρησιμοποιούν, από την άλλη πλευρά όμως παρατηρούμε ότι υπάρχει ένα ποσοστό χρηστών γύρω στο 33% που δεν γνωρίζει σχετικά για το δικαίωμα γνώσης που αφορά τη διαχείριση των δεδομένων και των πληροφοριών τους.

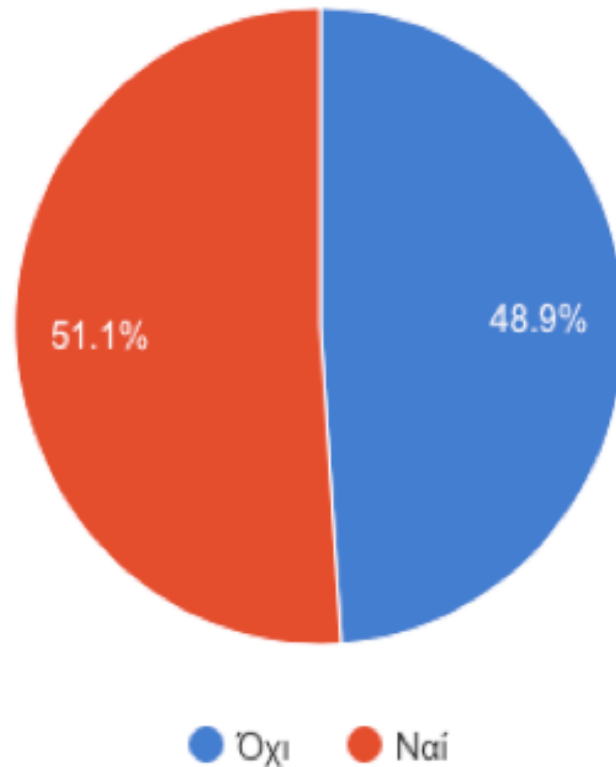
Γραφική Παράσταση 5: Η γραφική παράσταση που ακολουθεί παρουσιάζει τα αποτελέσματα της ερώτησης προς τους χρήστες, αν διαβάσουν τους όρους και τις προϋποθέσεις για τη δημιουργία ενός λογαριασμού σε ένα διαδικτυακό σύστημα.



Σχήμα 2.8 Διάβασμα όρων και προϋποθέσεων διαχείρισης δεμένων από διαδικτυακές εφαρμογές

Από τα ποσοστά που προκύπτουν παρατηρούμε ότι πέραν του 50% των χρηστών του διαδικτύου σπάνια διαβάζουν τους όρους και τις προϋποθέσεις για τη διαχείριση των δεδομένων τους από τα διαδικτυακά. Αυτό οδηγεί στο συμπέρασμα ότι οι χρηστές παρέχουν ιδιωτικές πληροφορίες και ευαίσθητα δεδομένα που αφορούν τους ίδιους και δεν γνωρίζουν στην συνέχεια πως αυτά τα δεδομένα θα διαχειριστούν. Επίσης παρατηρούμε ότι ένα ελάχιστο ποσοστό ατόμων γύρω στο 15% θέλει πάντα να γνωρίζει για το πώς διαχειρίζονται τα δεδομένα που προσφέρουν μέσω της δημιουργίας λογαριασμού σε ένα σύστημα ή μια σελίδα στο διαδίκτυο. Επιπρόσθετα παρατηρούμε ότι υπάρχουν άτομα που διαβάζουν τους όρους και τις προϋποθέσεις διαχείρισης των δεδομένων τους άλλα όχι με τη ίδια συχνότητα.

Γραφική Παράσταση 6: Στην τελευταία ερώτηση του ερωτηματολογίου, οι χρήστες ερωτηθήκαν για το αν γνωρίζουν αν έχουν τη δυνατότητα να διαγράψουν ένα λογαριασμό που δημιούργησαν σε κάποιο σύστημα του οποίου χρησιμοποιούν.



Σχήμα 2.9 Γνώση χρηστών περί διαγραφής προσωπικών λογαριασμών τους σε διαδικτυακές σελίδες

Τα αποτελέσματα της γραφικής παράστασης οδηγούν στο συμπέρασμα ότι 49% των χρηστών του διαδικτύου, δημιουργούν λογαριασμούς σε διάφορα συστήματα και ταυτόχρονα παρέχουν πληροφορίες μέσω αυτών το λογαριασμών χωρίς να γνωρίζουν αν στο μέλλον μπορούν να διαγράψουν αυτούς τους λογαριασμούς που περιέχουν τις ιδιωτικές τους πληροφορίες και τα ευαίσθητα δεδομένα τους. Τα αποτελέσματα της γραφικής παράστασης οδηγούν στο ισχυρισμό ότι σχεδόν οι μισοί χρήστες παρέχουν τα προσωπικά τους δεδομένα χωρίς να τους ενδιαφέρει αν μπορούν διαγράψουν αυτά τα δεδομένα στο μέλλον.

Με την ανάλυση των πιο πάνω γραφικών παραστάσεων που αφορούν τη γνώση και τη συμπεριφορά των χρηστών που σχετίζεται με τη συλλογή δεδομένων από τις

διαδικτυακές εφαρμογές, παρατηρείται ότι ένα μεγάλο μέρος των χρηστών γνωρίζουν ότι οι διαδικτυακές εφαρμογές έχουν την ικανότητα να συλλέγουν δεδομένα και πληροφορίες από τις συσκευές τους. Επίσης μεγάλος αριθμός χρηστών έχουν υπόψη τους ότι όταν μια εφαρμογή πρόκειται να συλλέξει δεδομένα και πληροφορίες πρέπει και έχουν το δικαίωμα να ενημερωθούν για τον τρόπο διαχείρισης αυτών των δεδομένων. Επιπρόσθετα, όταν οι διαδικτυακές εφαρμογές συλλέγουν πληροφορίες, εμφανίζουν ενημερωτικά μηνύματα και κείμενα με όρους και προϋποθέσεις για την συλλογή και το τρόπο διαχείρισης των δεδομένων και των πληροφοριών των χρηστών, όμως οι χρηστές σε περιπτώσεις που τα μηνύματα είναι μεγάλου μήκους και εκτενές, τα προσπερνούν και δεν τα διαβάζουν και αυτός είναι ένας παράγοντας που ωθεί τις διαδικτυακές εφαρμογές και τα διαδικτυακά συστήματα να παρουσιάσουν στους χρήστες μεγάλου μήκους κείμενα και ενημερωτικά μηνύματα. Τέλος, υπάρχουν χρηστές και άτομα που δημιουργούν προσωπικούς λογαριασμούς στις διάφορες διαδικτυακές σελίδες που υπάρχουν στο διαδίκτυο και δεν γνωρίζουν αν μπορούν να διαγράψουν τους λογαριασμούς που δημιούργησαν στο μέλλον και αυτό προκαλεί μεγάλο προβληματισμό αφού το ποσοστό αυτών των χρηστών είναι πέραν του 50% του δείγματος.

Κεφάλαιο 3

Υπάρχουσες Επεκτάσεις Προστασίας Ιδιωτικότητας

3.1 Εισαγωγή

3.2 Πρώτη Εφαρμογή Προστασίας Ιδιωτικότητας – Επέκταση Ghostery

3.2.1 Τρόπος Λειτουργίας

3.3 Δεύτερη Εφαρμογή Προστασίας Ιδιωτικότητας – Επέκταση AdBlock

3.3.1 Τρόπος Λειτουργίας

3.4 Τρίτη Εφαρμογή Προστασίας Ιδιωτικότητας – Επέκταση Privacy Badger

3.4.1 Τρόπος Λειτουργίας

3.5 Εκτεθειμένα Δεδομένα και Πληροφορίες Χρήστη

3.5.1 Επιλογή Φυλλομετρητών

3.5.2 Ανάλυση Επιλεγθέντων Φυλλομετρητών

3.5.2.1 Google Chrome Φυλλομετρητής

3.5.2.2 Mozilla Firefox Φυλλομετρητής

3.5.2.3 Χρήση Αντικείμενων Φυλλομετρητών και Πρόσβαση Πληροφορίας

3.1 Εισαγωγή

Αρκετές εταιρείες που ενεργούν και εργάζονται μέσω διαδικτύου, είτε με την προώθηση προϊόντων είτε με την παροχή υπηρεσιών, προσπαθούν να πουλήσουν τα προϊόντα και τις υπηρεσίες τους σε διάφορους πελάτες. Ο κάθε πελάτης όμως είναι διαφορετικός, δηλαδή μπορεί να έχει διαφορετικά γούστα, να αρέσκεται σε συγκεκριμένου τύπου αντικείμενα ή συσκευές κτλ. Επομένως οι εταιρείες προσπαθούν να βρουν τα κατάλληλα προϊόντα και να τα προωθήσουν στους κατάλληλους πελάτες, ανάλογα με το τι τους ευχαριστεί. Άρα σε αυτό το σημείο γίνεται αντιληπτό γιατί αυτές οι εταιρείες χρειάζονται να παρακολουθούν και να συλλέγουν δεδομένα και πληροφορίες που αφορούν και σχετίζονται με το χρήστη. Η συλλογή τέτοιου είδους

δεδομένων και πληροφοριών απαιτεί τη χρήση κάποιου λειτουργικού κώδικα. Σε αυτήν την περίπτωση θα ονομάσουμε το κώδικα αυτό ως κώδικα παρακολούθησης έτσι ώστε να μπορούμε να αναφερόμαστε σε αυτόν.

Ο κώδικας παρακολούθησης είναι ενσωματωμένος στο περιεχόμενο των διαδικτυακών εφαρμογών αλλά δεν εξυπηρετεί τις κυρίες λειτουργίες τους. Ο κυρίως στόχος του είναι η παρακολούθηση και η συλλογή δεδομένων και πληροφοριών που σχετίζονται και αφορούν τους χρήστες που χρησιμοποιούν αυτές τις διαδικτυακές εφαρμογές. Με αυτό το τρόπο οι διαδικτυακές εφαρμογές αφού πλέον έχουν πληροφορίες σχετικά με τους χρήστες τους, γίνονται πιο προσωποποιημένες και προσαρμόζονται στο χρήστη. Οι πληροφορίες σχετικά με τους χρήστες μπορεί να είναι για παράδειγμα, ποιες σελίδες επισκέπτεται ο χρήστης, τι ενέργειες εκτέλεσε ο χρήστης κτλ. Αφού συλλεχθούν αυτά τα δεδομένα, τότε αναλύονται από τις εταιρίες με στόχο να καταλήξουν σε κάποιο συμπέρασμα όσον αφορά το χρηστή, τη συμπεριφορά του χρηστή, και σε τι αρέσκεται ο χρήστης όταν χρησιμοποιεί τη διαδικτυακή εφαρμογή και πιο συγκεκριμένα το διαδίκτυο. Έτσι λοιπόν οι εταιρίες προωθούν αγαθά, προϊόντα και υπηρεσίες που διαθέτουν γνωρίζοντας τους χρήστες και τους πελάτες τους μέσα από τα δεδομένα που έχουν συλλέξει .

Αφού οι εταιρείες ανέπτυξαν αυτές τις τεχνικές συλλογής δεδομένων, τότε οι χρήστες πρέπει να αρχίσουν να ανησυχούν για τα δεδομένα που συλλέγονται και σχετίζονται με τους ιδίους. Ανακούφιση από την ανησυχία που αναφέρθηκε έρχονται να δώσουν οι ειδικές εφαρμογές που προσπαθούν να αποτρέψουν την ύπαρξη κώδικα παρακολούθησης μέσα στις διάφορες διαδικτυακές εφαρμογές. Οι ειδικές εφαρμογές αυτές υλοποιούνται συνήθως και τρέχουν μέσα στο ίδιο το περιβάλλον των φυλλομετρητών και χαρακτηρίζονται ως plug-ins, add-ons ή extensions - επεκτάσεις.

Στη συνέχεια του συγκεκριμένου κεφαλαίου_γίνετε μια αναφορά στις πιο δημοφιλείς εφαρμογές αυτού του είδους και πώς σχετίζονται με την παρούσα διπλωματική εργασία.

3.2 Επέκταση Ghostery

Η επέκταση Ghostery [12] είναι ένα εργαλείο που υποστηρίζεται από όλους τους φυλλομετρητές και έχει ως κυρίως στόχο την προστασία της ιδιωτικότητας των χρηστών του. Η κύρια λειτουργία του Ghostery επικεντρώνεται στο πώς να προστατεύσει τους χρήστες του από κώδικα που βρίσκεται στις εφαρμογές διαδικτύου και δεν εξυπηρετεί τις κύριες λειτουργίες τους. Δηλαδή προσπαθεί να αποτρέψει κώδικα παρακολούθησης από το να συλλέξει πληροφορίες και δεδομένα που σχετίζονται με τους χρήστες.

3.2.1 Τρόπος λειτουργίας

Η λογική πίσω από τη λειτουργία της επέκτασης Ghostery είναι ότι χρησιμοποιεί λίστες φιλτραρίσματος. Υπάρχει μία βάση δεδομένων [13] που αποθηκεύει τις σελίδες που χρησιμοποιούν Cookies και ονόματα αρχείων που περιέχουν κώδικας παρακολούθησης ή κώδικα που προορίζεται για τη συλλογή δεδομένων του χρήστη. Στο σχήμα 3.1 που παρατίθεται πιο κάτω παρατηρούμε πώς είναι διαμορφωμένη η βάση δεδομένων που αναφέραμε και πώς αποθηκεύονται τα αρχεία που χρησιμοποιούν οι διάφορες διαδικτυακές εφαρμογές για την συλλογή δεδομένων και πληροφοριών που αφορούν το χρήστη.

Company Directory

Category:

Industry affiliations:

← Previous 1 2 3 4 5 6 7 8 9 ... 65 66 Next →

Name	Category	Affiliations
1&1 Internet	Other	
1-800 CONTACTS	Advertiser	BBB
1000mercis	Retargeter	DMA, IAB
12Mnks	Retargeter	
140 Proof	Ad Network	IAB
152 Media	Ad Network	
161MEDIA (formerly ClickDistrict)	Demand Side Platform	EDAA Europe, IAB
1Sponsor	Ad Network	
24 interactive	Ad Network, Ad Server	
24/7 Media Ad Network	Ad Network	AAAA, DAA, EDAA Europe, IAB, IAB Europe, IASH Europe, NAI
2leep	Publisher	
3 Interactive	Ad Network	
33Across	Ad Network, Data Aggregator/Supplier, Social Media	DAA, IAB, NAI
360i	Agency	AAAA
3DStats	Analytics Provider	

Σχήμα 3.1 Λίστες Φιλτραρίσματος Ghostery

Από το σχήμα 3.1 διακρίνονται στην πρώτη στήλη τα ονόματα των αρχείων που περικλείουν κώδικα παρακολούθησης και ταυτόχρονα στη δεύτερη στήλη παρατηρείτε η κατηγορία στην οποία ανήκουν αυτά τα αρχεία. Η επέκταση Ghostery με αυτό τον τρόπο γνωρίζει τι πρέπει να αφαιρέσει από τη κάθε διαδικτυακή εφαρμογή και τι όχι. Για παράδειγμα μπορούμε να παρατηρήσουμε ότι η δεύτερη εγγραφή που φαίνεται στη βάση δεδομένων του σχήματος έχει όνομα “1-800 CONTACTS” και ανήκει στην κατηγορία διαφήμισης. Αρά είναι πιθανόν ότι αν βρεθεί ένα τέτοιο αρχείο μέσα σε κάποια διαδικτυακή εφαρμογή οδηγεί στο συμπέρασμα ότι δεν εξυπηρετεί την ίδια την εφαρμογή και τις λειτουργίες τις αλλά στην πραγματικότητα προσπαθεί να συλλέξει δεδομένα από τους χρηστές για να βοηθήσει το διαφημιστή που εξυπηρετεί να προωθήσει τα προϊόντα του.

Συγκεκριμένα η λειτουργία της επέκτασης αριθμείται σε βήματα ως εξής. Αρχικά ο χρήστης μέσω του φυλλομετρητή ιστού επισκέπτεται μια διαδικτυακή εφαρμογή ή μια σελίδα στο διαδίκτυο. Μόλις η σελίδα αρχίζει να φορτώνεται μέσα στο φυλλομετρητή διαδικτύου, ο φυλλομετρητής στέλνει κάποιες επιπλέον αιτήσεις για να φορτωθούν τα διάφορα εξωτερικά αρχεία που αποτελούν την σελίδα ή την εφαρμογή. Τότε η επέκταση παρακολουθεί κάθε αίτηση του φυλλομετρητή και σε περίπτωση που παρατηρήσει ότι κάποια αίτηση αναφέρεται σε όνομα αρχείου που υπάρχει μέσα στη βάση δεδομένων, αποτρέπει την αίτηση αυτή και έτσι δεν φορτώνεται το συγκεκριμένο αρχείο στο φυλλομετρητή. Για να μην υπάρχει μεγάλη καθυστέρηση από την επέκταση κατά τον έλεγχο των αιτήσεων του φυλλομετρητή, χρησιμοποιούνται διάφοροι αλγόριθμοι οι όποιοι δεν αναφέρεται πώς ακριβώς λειτουργούν και συμπεριφέρονται μέσα στην επέκταση. Συμπερασματικά, ο τρόπος λειτουργίας της επέκτασης Ghostery βασίζεται στο γεγονός ότι γνωρίζει από πριν πια αρχεία πρέπει να αποτρέψει από το να φορτωθούν μέσα στο φυλλομετρητή ιστού κατά την επίσκεψη του χρήστη στις διαδικτυακές εφαρμογές.

3.3 Επέκταση AdBlock

Η επέκταση AdBlock [14] είναι υλοποιημένη με τέτοιο τρόπο έτσι ώστε να αποτρέπει κώδικα παρακολούθησης να συλλέγει πληροφορίες και δεδομένα σχετικά με τους χρήστες και ταυτόχρονα να αποτρέπει την εμφάνιση ενοχλητικών διαφημίσεων προς

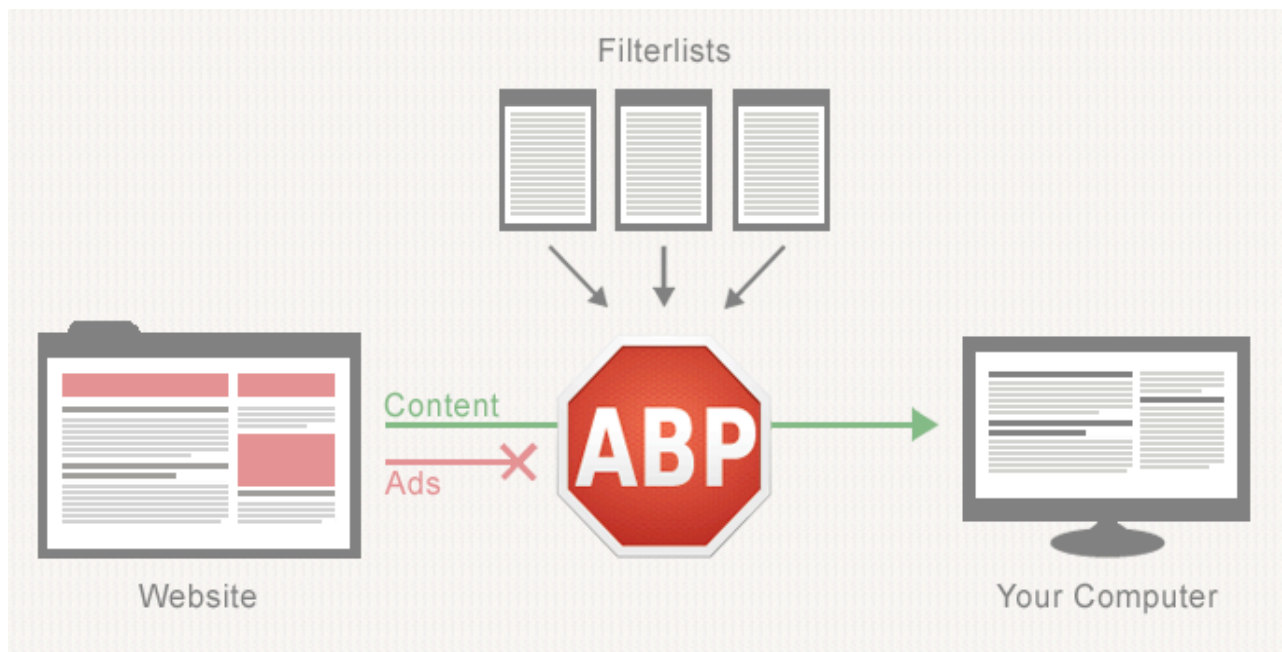
τους χρηστές. Εδώ πρέπει λεχθεί ότι οι χρήστες έχουν τη δυνατότητα να θέσουν ρυθμίσεις μέσα στην επέκταση έτσι ώστε να δέχονται διαφημίσεις σε περιπτώσεις που θέλουν να παρακολουθούν διαφημίσεις προερχόμενες από κάποια έμπιστη σελίδα. Αυτό δίνει το δικαίωμα στους χρήστες να παρέχουν δεδομένα σχετικά με τους ίδιους στις σελίδες που οι ίδιοι θέλουν και θεωρούν έμπιστες και ταυτόχρονα μπορούν να αποκλείουν τη συλλογή δεδομένων σε άλλες σελίδες που δεν τις θεωρούν έμπιστες.

3.3.1 Τρόπος λειτουργίας

Πίσω από την υλοποίηση της συγκεκριμένης επέκτασης κρύβονται δύο βασικές λειτουργίες. Η πρώτη λειτουργία είναι η παρακολούθηση και το μπλοκάρισμα διαφόρων αιτήσεων προς συγκεκριμένους εξυπηρετητές και η δεύτερη λειτουργία είναι η απόκρυψη διαφημίσεων που βρίσκονται μέσα στο περιεχόμενο των σελίδων.

Στην πρώτη λειτουργία η επέκταση παρακολουθεί τις αιτήσεις του φυλλομετρητή προς τους διάφορους εξυπηρετητές και αν αυτές οι αιτήσεις προορίζονται σε εξυπηρετητές διαφημίσεων, αμέσως μπλοκάρονται. Η επέκταση μπορεί να αναγνωρίσει μια τέτοια αίτηση με την χρήση λιστών φιλτραρίσματος. Μέσα σε αυτές τις λίστες υπάρχουν τα αναγνωριστικά των εξυπηρετητών που εξυπηρετούν διαφημίσεις. Μπλοκάροντας τις αιτήσεις προς εξυπηρετητές με συγκεκριμένα αναγνωριστικά διαφημίσεων, δε φορτώνεται στο περιεχόμενο της διαδικτυακής εφαρμογής ο κώδικας παρακολούθησης και συλλογής δεδομένων του χρήστη που σερβίρουν οι συγκεκριμένη εξυπηρετητές και γίνεται η αποτροπή παρακολούθησης των χρηστών.

Αναλύοντας περισσότερο τη δεύτερη λειτουργία που αφορά τη διαγραφή διαφημίσεων από το περιεχόμενο των διαδικτυακών εφαρμογών, όταν το περιεχόμενο αρχίζει να φορτώνεται μέσα στο φυλλομετρητή ιστού ταυτόχρονα ελέγχεται από την επέκταση. Κατά των ελέγχο του περιεχομένου της σελίδας, στην περίπτωση που βρεθεί κάποιο στοιχείο διαφήμισης, αυτό το στοιχείο αφαιρείται από το περιεχόμενο της σελίδας. Πιο κάτω παρουσιάζεται ένα σχήμα που απεικονίζει τον τρόπο λειτουργίας της επέκτασης AdBlock και τα όσα αναφέρθηκαν πιο πάνω.



Σχήμα 3.2 Τρόπος Λειτουργίας AdBlock

3.4 Επέκταση Privacy Badger

Το Privacy Badger [15] είναι επίσης μια επέκταση για φυλλομετρητές αλλά δεν υποστηρίζεται από όλους τους φυλλομετρητές που είναι διαθέσιμοι, υποστηρίζεται μόνο από το Mozilla Firefox και το Google Chrome. Η συγκεκριμένη επέκταση προσπαθεί να εμποδίσει κώδικα παρακολούθησης να φορτωθεί σε κάποια διαδικτυακή εφαρμογή ή να αφαιρέσει κώδικα παρακολούθησης που βρίσκεται μέσα στη διαδικτυακή εφαρμογή. Ο τρόπος λειτουργίας του όμως όσον αφορά τη εύρεση και τη διακοπή της φόρτωσης τέτοιου είδους κώδικα διαφέρει σε σχέση με την Ghostery επέκταση και την AdBlock επέκταση.

3.4.1 Τρόπος Λειτουργίας

Ο χρήστης όταν επισκέπτεται μια διαδικτυακή εφαρμογή, το Privacy Badger αρχίζει να ελέγχει όλες τις αιτήσεις που αποστέλλονται από το φυλλομετρητή ιστού. Όταν η επέκταση εντοπίσει κάποια αίτηση η οποία δεν προορίζεται στον εξυπηρετητή που φιλοξενεί την συγκεκριμένη διαδικτυακή εφαρμογή, τότε σημειώνει αυτή την αίτηση και της επιτρέπει να ολοκληρωθεί. Καθώς ο χρήστης συνεχίζει να επισκέπτεται άλλες

διαδικτυακές εφαρμογές και σελίδες τότε η επέκταση συνεχίζει να παρακολουθεί τις αιτήσεις του φυλλομετρητή. Στην περίπτωση όμως που παρατηρηθεί ότι μέσα στις αιτήσεις αυτές υπάρχει σημειωμένη κάποια αίτηση ίδια με τις αιτήσεις των προηγούμενων διαδικτυακών εφαρμογών που επισκέφθηκε ο χρήστης τότε αυτή η αίτηση μπλοκάρεται. Ουσιαστικά η ιδέα πίσω από τον τρόπο λειτουργίας της συγκεκριμένης επέκτασης, είναι να παρακολουθεί τις αιτήσεις που είναι ενσωματωμένες στο περιεχόμενο μιας διαδικτυακής σελίδας ή διαδικτυακής εφαρμογής και να εντοπίζει αιτήσεις που βρίσκονται σε διαφορετικές διαδικτυακές εφαρμογές αλλά απευθύνονται στον ίδιο, ξένο εξυπηρετητή. Δηλαδή αν μια ίδια αίτηση βρίσκεται σε πολλές διαφορετικές διαδικτυακές εφαρμογές τότε η επέκταση την θεωρεί ως αίτηση για κώδικα παρακολούθησης.

Στο παρόν σημείο όμως δημιουργείται προβληματισμός όσον αφορά τις βιβλιοθήκες κώδικα και άλλων πλαισίων εργασίας που βρίσκονται σε συγκεκριμένους εξυπηρετητές ή αλλιώς ξένους εξυπηρετητές. Λόγω του ότι πολλές διαδικτυακές σελίδες και διαδικτυακές εφαρμογές χρησιμοποιούν αυτές τις βιβλιοθήκες, οι φυλλομετρητές αιτούνται αυτές τις βιβλιοθήκες από τους ξένους εξυπηρετητές, όμως υπάρχει περίπτωση να σημειωθούν ως αιτήσεις για κώδικα παρακολούθησης. Για να μην υπάρχει αυτό το πρόβλημα οι δημιουργοί της επέκτασης καταχώρησαν μέσα στην επέκταση το αναγνωριστικό των εξυπηρετητών των βιβλιοθηκών και των πλαισίων εργασίας και με αυτό το τρόπο η επέκταση γνωρίζει ποιές αιτήσεις προορίζονται για τη φόρτωση βιβλιοθηκών και ποιές για κώδικα παρακολούθησης.

Συμπερασματικά, η όλη λειτουργία του Privacy Badger, βασίζεται στην παρακολούθηση αιτήσεων αφήνοντας όμως στην αρχή το κώδικα παρακολούθησης να φορτωθεί και να εκτελεσθεί μέσα στο φυλλομετρητή ιστού. Ο κώδικας παρακολούθησης αρχικά εκτελείται γιατί δεν γνωρίζει η ίδια η επέκταση αν όντως είναι αίτηση προς κώδικα παρακολούθησης ή όχι. Επομένως αν η ίδια αίτηση εμφανιστεί ξανά σε περιεχόμενο άλλων διαδικτυακών εφαρμογών τότε η επέκταση αντιλαμβάνεται ότι είναι αίτηση προς κώδικα παρακολούθησης και την μπλοκάρει.

3.5 Εκτεθειμένα Δεδομένα και Πληροφορίες Χρήστη

Μέχρι στιγμής αναλύθηκαν οι πιο διαδεδομένες επεκτάσεις φυλλομετρητών που προσπαθούν να προστατεύσουν τα ιδιωτικά δεδομένα και τις ευαίσθητες πληροφορίες που σχετίζονται και αφορούν το χρήστη. Αυτές οι επεκτάσεις όμως μετά από την ανάλυση που έχει γίνει πιο πάνω, παρουσιάζουν μια αδυναμία προστασίας κάποιων ιδιωτικών δεδομένων και πληροφοριών των χρηστών. Στις επεκτάσεις αυτές δίνεται έμφαση στην προστασία δεδομένων που προορίζονται για την προώθηση προϊόντων προς τους χρηστές παρακολουθώντας πληροφορίες σχετικά με αγορές των χρηστών, συνήθειες κτλ. Από την άλλη πλευρά όμως πληροφορίες που σχετίζονται με τους χρήστες και παρέχονται από τους φυλλομετρητές δεν προστατεύονται. Αυτό έχει ως αποτέλεσμα διαδικτυακές σελίδες να μπορούν να έχουν πρόσβαση σε αυτά τα δεδομένα και να μπορούν να τα ανακτήσουν οποιαδήποτε στιγμή. Ένα παράδειγμα που μπορούμε να αναφέρουμε είναι η πληροφορία για τη φυσική θέση του χρήστη. Αυτή η πληροφορία παρέχεται μέσα από τους φυλλομετρητές διαδικτύου.

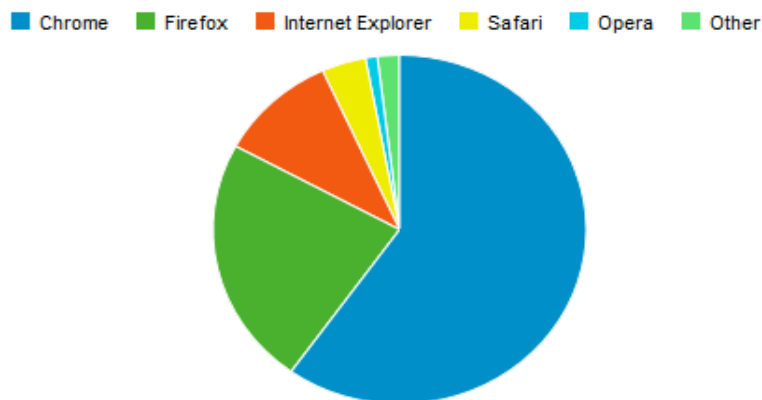
Μέσα στα πλαίσια της συγκεκριμένης διπλωματικής εργασίας γίνεται μια προσπάθεια σχεδίασης και υλοποίησης μιας επέκτασης που προσπαθεί να καλύψει αυτό το κενό προστασίας δεδομένων που δεν καλύπτεται από τις προηγούμενες επεκτάσεις που αναφέρθηκαν. Στόχος είναι κυρίως η προστασία από την πρόσβαση που παρέχεται μέσω των νέων δυνατοτήτων της HTML5.

3.5.1 Επιλογή Φυλλομετρητών

Λόγω του χρονικού περιορισμού για την εκπόνηση της διπλωματικής εργασίας δε θα δημιουργηθούν επεκτάσεις φυλλομετρητών ιστού για όλες τις εκδόσεις φυλλομετρητών που υπάρχουν αλλά γίνεται επιλογή των φυλλομετρητών που θα υποστηρίζουν την συγκεκριμένη επέκταση. Η επιλογή των φυλλομετρητών έγινε βάσει του πόσο χρησιμοποιείται ο κάθε φυλλομετρητής ιστού σήμερα από τους χρήστες του διαδικτύου. Πιο κάτω παρουσιάζεται η γραφική παράσταση που δημιουργήθηκε από τον οργανισμό “w3schools” και απεικονίζει το ποσοστό χρήσης του κάθε φυλλομετρητή διαδικτύου.

2016	<u>Chrome</u>	<u>IE</u>	<u>Firefox</u>	<u>Safari</u>	<u>Opera</u>
February	69.0 %	6.2 %	18.6 %	3.7 %	1.3 %
January	68.4 %	6.2 %	18.8 %	3.7 %	1.4 %

Σχήμα 3.3 Πίνακας Με ποσοστά χρήσης των Φυλλομετρητών Ιστού



source: http://www.w3schools.com/browsers/browsers_stats.asp

Σχήμα 3.4 Γραφική Παράσταση Χρήσης Φυλλομετρητών Ιστού

Παρατηρείται ότι για την δημιουργία των επεκτάσεων φυλλομετρητών ιστού επιλέχθηκαν οι δυο πιο διαδεδομένοι φυλλομετρητές που υπάρχουν και χρησιμοποιούνται σήμερα. Όπως φαίνεται από την γραφική παράσταση, οι πιο ευρέως διαδεδομένοι φυλλομετρητές είναι ο Google Chrome φυλλομετρητής και ο Firefox φυλλομετρητής. Πιο κάτω γίνεται μια ανάλυση του τρόπου λειτουργίας των φυλλομετρητών ιστού που επιλέχθηκαν και πως οι συγκεκριμένοι φυλλομετρητές παρέχουν διαφορές πληροφορίες. Επίσης να αναφερθεί ότι σε περίπτωση που οι φυλλομετρητές ιστού που επιλέχθηκαν υποστηρίζουν την υλοποίηση επεκτάσεων στις επιμέρους εκδόσεις τους, τότε γίνεται σχεδιασμός και υλοποίηση επέκτασης φυλλομετρητή ιστού και για την επιμέρους έκδοση του συγκεκριμένου φυλλομετρητή.

3.5.2 Ανάλυση Επιλεγθέντων Φυλλομετρητών

3.5.2.1 Φυλλομετρητής Google Chrome

Ο Google Chrome φυλλομετρητής [16] εμφανίστηκε το Σεπτέμβριο του 2008 και δημιουργήθηκε από το οργανισμό Google. Είναι ο πιο γνωστός και διαδεδομένος φυλλομετρητής σήμερα και διατίθεται σε δύο εκδόσεις. Η πρώτη έκδοση προορίζεται για ηλεκτρονικούς υπολογιστές και η δεύτερη έκδοση για κινητές συσκευές. Στην πρώτη έκδοση που υποστηρίζεται από ηλεκτρονικούς υπολογιστές υπάρχει η δυνατότητα δημιουργίας επεκτάσεων φυλλομετρητή και παρέχονται διαφορά συστατικά στοιχεία που μπορούν να χρησιμοποιηθούν για τη δημιουργία τους. Στη δεύτερη έκδοσή όμως, που προορίζεται για κινητές συσκευές δεν υποστηρίζεται η ύπαρξη και η δημιουργία εκτάσεων. Σύμφωνα με τους δημιουργούς των φυλλομετρητών, προτεραιότητα δίνεται στην βελτίωση του φυλλομετρητή και δεν βρίσκεται στα τρέχον πλανά η δυνατότητα δημιουργίας και υποστήριξης επεκτάσεων[17].

Στην παρούσα διπλωματική εργασία λόγω του ότι γίνεται μελέτη και υλοποίηση μιας επέκτασης που θα χρησιμοποιούν οι διάφοροι χρήστες μέσω του φυλλομετρητή, δίνεται έμφαση στη έκδοση του φυλλομετρητή που προορίζεται για ηλεκτρονικούς υπολογιστές. Ο λόγος του αποκλεισμού της μελέτης και της δημιουργίας επέκτασης στην έκδοση για κινητές συσκευές είναι ότι η έκδοση κινητών συσκευών δεν υποστηρίζει τη δημιουργία επεκτάσεων.

Πέραν των όσων αναφέρθηκαν πιο πάνω για το φυλλομετρητή Chrome, πρέπει να σημειώσουμε ότι ο συγκεκριμένος φυλλομετρητής μπορεί και παρέχει διαφορές πληροφορίες και δεδομένα, σχετικά με τους χρήστες που τον χρησιμοποιούν. Αυτές οι πληροφορίες είναι προσβάσιμες μέσω δομών και αντικειμένων που βρίσκονται ενσωματωμένα και υλοποιημένα μέσα στο φυλλομετρητή. Οι δομές αυτές υλοποιήθηκαν από τους ίδιους τους δημιουργούς του Chrome φυλλομετρητή ιστού και χρησιμοποιούνται κυρίως από τις διάφορες διαδικτυακές εφαρμογές για να συλλέγουν πληροφορίες σχετικά με τους επισκέπτες-χρηστές. Πιο κάτω θα γίνει περιγραφή των διαφορών δόμων και αντικειμένων που υπάρχουν μέσα στους φυλλομετρητές για το είδος της πληροφορίας και το τρόπο που παρέχεται από το φυλλομετρητή.

3.5.2.2 Φυλλομετρητής Mozilla Firefox

Αυτός ο φυλλομετρητής έκανε τη εμφάνιση του συγκεκριμένα το Νοέμβριο του 2004 και είναι ανοικτού κώδικα φυλλομετρητής. Όπως παρατηρήθηκε προηγούμενος είναι ο δεύτερος πιο γνωστός και διαδεδομένος φυλλομετρητής που χρησιμοποιείται από τους χρήστες του διαδικτύου. Ο φυλλομετρητής Firefox[18] διατίθεται και αυτός σε δυο διαφορετικές εκδόσεις. Η πρώτη εκδοσή είναι για κινητές συσκευές και η δεύτερη έκδοση για ηλεκτρονικούς υπολογιστές. Εδώ, πρέπει να υπογραμμιστεί ότι και στις δυο εκδόσεις αυτού του φυλλομετρητή μπορεί να γίνει υλοποίηση επέκτασης. Η δημιουργία επεκτάσεων στις δύο εκδόσεις γίνεται με ειδικά εργαλεία και συστατικά στοιχεία που παρέχουν οι ίδιοι οι δημιουργοί του φυλλομετρητή. Αυτά τα εργαλεία όμως διαφέρουν από εκδοσή σε εκδοσή και αυτό οδηγεί στη δημιουργία δυο διαφορετικών επεκτάσεων, μια για την κάθε εκδοσή. Για το τρόπο δημιουργίας επεκτάσεων και για εργαλεία και τα συστατικά στοιχεία που είναι διαθέσιμα και χρησιμοποιούνται γίνεται μια εκτενής περιγραφή στα επόμενα κεφάλαια.

Ακόμη, πρέπει να υπογραμμισθεί ότι η πρόσβαση στην πληροφορία και στα δεδομένα του χρηστή γίνεται και πάλι με την χρήση και το κάλεσμα αντικείμενων και δομών που βρίσκονται και είναι υλοποιημένα μέσα στο φυλλομετρητή. Οι συγκεκριμένες δομές υλοποιήθηκαν από τους δημιουργούς του φυλλομετρητή και είναι διαθέσιμα και προσβάσιμα από τις διάφορες διαδικτυακές εφαρμογές. Πρέπει να επισημανθεί ακόμη ότι ο φυλλομετρητής Firefox έχει υλοποιημένο ένα μεγάλο αριθμό αντικείμενων που μπορούν να παρέχουν ένα μεγάλο σύνολο πληροφοριών σε αντίθεση με το Google Chrome φυλλομετρητή που περικλείει λιγότερα αντικείμενα και περιέχουν μικρότερο σύνολο πληροφοριών. Για αυτό το λόγο οι δημιουργοί του Firefox φυλλομετρητή ταξινόμησαν τις διαδικτυακές εφαρμογές που δημιουργούνται και υποστηρίζονται από το συγκεκριμένο φυλλομετρητή σε τρεις ομάδες, βάσει των αντικείμενων και των δομών που χρησιμοποιούν για την πρόσβαση και τη διαχείριση των πληροφοριών [19].

1. Απλές Εφαρμογές Διαδικτύου - Web Applications
2. Προνομιακές Εφαρμογές - Privileged Applications
3. Εσωτερικές ή Πιστοποιημένες Εφαρμογές - Internal or Certified Applications

- Απλές Εφαρμογές Διαδικτύου - Web Applications:

Είναι οι εφαρμογές που βρίσκονται σε κάποιο εξυπηρετητή και σερβίρονται στους χρήστες μέσω του διαδικτύου. Οι συγκεκριμένες εφαρμογές έχουν πρόσβαση σε διάφορες πληροφορίες αλλά όχι πέραν από αυτές που έχει ορίσει το W3C. Με άλλα λόγια χρησιμοποιούν τα αντικείμενα του φυλλομετρητή που παρέχουν πληροφορίες σχετικά με τους χρήστες και δεν χρειάζονται ειδικά δικαιώματα για τη διαχείριση αυτών των πληροφοριών. Οι διαφορές διαδικτυακές σελίδες και εφαρμογές που είναι προσβάσιμες στο διαδίκτυο ανήκουν σε αυτήν την κατηγορία .

- Προνομιακές Εφαρμογές - Privileged Applications:

Οι συγκεκριμένες εφαρμογές, βρίσκονται σε ένα επίπεδο πιο πάνω όσον αφορά την πρόσβαση σε διάφορες πληροφορίες χρήστη. Μπορούν να έχουν πρόσβαση σε περισσότερες πληροφορίες από αυτές που έχει θέσει το W3C. Όμως, για να μπορούν να έχουν πρόσβαση στις επιπρόσθετες αυτές πληροφορίες πρέπει οι δημιουργοί των συγκεκριμένων εφαρμογών να τις εγγράψουν σε ένα χώρο διανομής-market place για να ελεγχθούν από ειδικούς έτσι ώστε να μπορούν οι διάφοροι χρήστες τις χρησιμοποιήσουν. Ταυτόχρονα, κατά τη δημιουργία προνομιακών εφαρμογών πρέπει να ζητηθούν ειδικά δικαιώματα πρόσβασης στις επιπρόσθετες πληροφορίες μέσω ενός ειδικού αρχείου που περιλαμβάνεται μέσα στα αρχεία δημιουργίας της εφαρμογής. Μπορούμε να πούμε ότι μία επέκταση φυλλομετρητή ιστού του Mozilla Firefox είναι μια τέτοια εφαρμογή.

-Εσωτερικές ή Πιστοποιημένες Εφαρμογές - Internal or Certified Applications:

Τέλος, έχουμε τις εσωτερικές εφαρμογές που ορίζουν ότι θα χρησιμοποιήσουν όλα τα διαθέσιμα μέσα για πρόσβαση στις διάφορες πληροφορίες χρήστη. Οι συγκεκριμένες εφαρμογές όμως δεν μπορούν να τύχουν εγκατάστασης ούτε μέσω διαδικτύου αλλά ούτε μέσω κάποιου χώρου διανομής. Ο ίδιος ο δημιουργός της συγκεκριμένης εφαρμογής πρέπει να κάνει ένα είδος συμπίεσης στην εφαρμογή και να τη διαθέσει στους χρήστες. Στη συνέχεια οι χρήστες πρέπει να κατεβάσουν οι ίδιοι την εφαρμογή και να την εγκαταστήσουν. Επίσης ο δημιουργός πρέπει να στείλει την εφαρμογή στην ομάδα ελέγχου και πιστοποίησης εφαρμογών του Firefox για έλεγχο και πιστοποίηση.

Πρέπει να σημειώσουμε εδώ ότι στην παρούσα διπλωματική εργασία θα ασχοληθούμε κυρίως με τις δομές δεδομένων και αντικείμενων που μπορούν να χρησιμοποιηθούν από τις εφαρμογές διαδικτύου που βρίσκονται διαθέσιμες μέσα στο φυλλομετρητή και δεν χρειάζονται ειδικά δικαιώματα πρόσβασης. Δηλαδή θα ασχοληθούμε με τα δεδομένα και τις πληροφορίες που παρέχονται μέσα στο φυλλομετρητή και μπορούν να είναι προσβάσιμα από τις διαδικτυακές εφαρμογές που ανήκουν στην πρώτη κατηγορία.

3.5.2.3 Χρήση Αντικείμενων και Πρόσβαση Πληροφοριών στους Φυλλομετρητές

Στο τρέχον σημείο, γίνεται αναφορά σε τι είδους πληροφορίες μπορεί να προσφέρει ο κάθε φυλλομετρητής και με ποιο τρόπο. Πιο συγκεκριμένα περιγράφεται η πληροφορία που μπορεί να δώσει ο φυλλομετρητής και πώς γίνεται η χρήση του αντικειμένου που παρέχει αυτή τη πληροφορία μέσα στο φυλλομετρητή. Για την καλύτερη περιγραφή και για την ευκολία υλοποίησης αλλά και την χρήση της επέκτασης που θα υποστηρίζουν οι φυλλομετρητές γίνεται ομαδοποίηση των αντικείμενων και των πληροφοριών. Η κατηγοριοποίηση των πληροφοριών έγινε ανάλογα με το τύπο και το είδος της πληροφορίας και πώς ανακτάτε η συγκεκριμένη πληροφορία μέσα από το φυλλομετρητή.

1. Παροχή Πληροφοριών μέσω αισθητήρων:

Στην πρώτη κατηγορία ανήκουν οι δομές που παρέχουν πληροφορία μέσω αισθητήρων. Για παράδειγμα πληροφορίες σχετικά με το επίπεδο της μπαταρίας ή πληροφορία για τη φυσική θέση της συσκευής γίνεται μέσω αισθητήρων ανήκουν στην πρώτη κατηγορία.

Οι εσωτερικές δομές που παρέχουν πληροφορίες αισθητήρων αριθμούνται και περιγράφονται πιο κάτω ως εξής:

- Πρόσβαση πληροφορίας στη φυσική θέση της συσκευής (Geolocation):

Η πρόσβαση στη συγκεκριμένη πληροφορία γίνεται μέσω της δομής *navigator.geolocation*. Η συγκεκριμένη δομή χρησιμοποιεί τον αισθητήρα GPS που βρίσκεται ενσωματωμένος στην συσκευή για να εξάγει την πληροφορία σχετικά με τη θέση που βρίσκεται η συγκεκριμένη συσκευή, ως προς γεωγραφικό μήκος και πλάτος της γης. Η συγκεκριμένη δομή υπάρχει και στους τρεις υπό μελέτη φυλλομετρητές και

η πρόσβαση σε αυτήν την πληροφορία γίνεται ακριβώς με τον ίδιο τρόπο και στους τρεις φυλλομετρητές.

- Πρόσβαση στον αισθητήρα δόνησης και ενεργοποίηση του αισθητήρα (Vibrate):

Η ενεργοποίηση του συγκεκριμένου αισθητήρα γίνεται με το κάλεσμα της συνάρτησης του αντικείμενου *navigator.vibrate(int)*. Το συγκεκριμένο αντικείμενο καλεί τη συνάρτηση με παράμετρο ένα ακέραιο αριθμό που δείχνει πόσο θα διαρκέσει η ενεργοποίηση της δόνησης. Η δυνατότητα αυτή υποστηρίζεται και από τους τρεις φυλλομετρητές που αναφέραμε πιο πάνω.

- Πρόσβαση στην ενσωματωμένη κάμερα:

Η πρόσβαση στην ενσωματωμένη κάμερα της συσκευής επίσης υποστηρίζεται και από τους τρεις φυλλομετρητές που μελετάμε και γίνεται με τη χρήση της δομής *navigator.mediaDevices*.

- Εντοπισμός τρόπου διάταξης θέσης της οθόνης:

Με τον όρο διάταξη οθόνης πιο ειδικά αναφερόμαστε στο τρόπο με τον οποίο παρουσιάζεται το περιεχόμενο της οθόνης. Μπορεί να είναι είτε οριζόντια είτε κάθετα. Η δομή που μας παρέχει αυτήν την πληροφορία είναι η “*ScreenOrientation*” και υποστηρίζεται και από τους τρεις υπό μελέτη φυλλομετρητές που αναφέρθηκαν.

- Εντοπισμός τρόπου διάταξης θέση της συσκευής:

Με τον όρο διάταξη θέσης της συσκευής αναφερόμαστε στο τρόπο με τον οποίο χρησιμοποιείται η συσκευή. Μπορεί να είναι είτε οριζόντια είτε κάθετα, ανάλογα με το πως χρησιμοποιεί ο χρήστης τη συσκευή. Το αντικείμενο που μας παρέχει την συγκεκριμένη πληροφορία είναι η “*DeviceOrientation*” και υποστηρίζεται και από τους τρεις φυλλομετρητές.

- Πληροφορίες σχετικά με τα επίπεδα της μπαταρίας.

Η πρόσβαση στην πληροφορία σχετικά με τη μπαταρία γίνεται με τη χρήση της δομής “*navigator.battery*”. Η συγκεκριμένη δομή περιλαμβάνει διάφορες συνάρτησης που επιστρέφουν πληροφορίες σχετικά με το επίπεδο της μπαταρίας, αν φορτίζεται ή όχι κτλ. Η δομή δεν υποστηρίζεται και από τους τρεις φυλλομετρητές που αναλύθηκαν πιο

πάνω. Υποστηρίζεται μόνο από τις δυο εκδόσεις του Firefox που μελετάμε και δεν υπάρχει κάποιο αντικείμενο υλοποιημένο μέσα στο Chrome φυλλομετρητή που να μας παρέχει πληροφορίες σχετικά με την μπαταρία.

- Εντοπισμός επίπεδου φωτεινότητας οθόνης της συσκευής:

Για τη εύρεση του επίπεδου φωτεινότητας της οθόνης χρησιμοποιείται μια άλλη δομή. Η συγκεκριμένη δομή είναι *“DeviceLightEvent”* και υποστηρίζεται μόνο από τις δυο εκδόσεις φυλλομετρητών της Mozilla Firefox και δεν υποστηρίζεται καθόλου από το φυλλομετρητή Google Chrome.

- Ενεργοποίηση και απενεργοποίηση συσκευής:

Η συγκεκριμένη δομή που παρέχει αυτές τις λειτουργίες υποστηρίζεται μόνο από τις δυο εκδόσεις της Firefox και δεν υποστηρίζεται στο φυλλομετρητή Google Chrome. Η πρόσβαση σε αυτές τις λειτουργίες γίνεται μέσω της χρήσης του *“MozPowerManager”*. Για την χρήση όμως αυτού του αντικείμενο μέσα στους Firefox φυλλομετρητές απαιτείται μια συγκεκριμένη διαδικασία και διαχείριση που είναι εκτός πλαισίων μελέτης της παρούσας διπλωματικής εργασίας γι’ αυτό και δεν επεξηγούνται περισσότερα στοιχεία για το εν λόγω αντικείμενο.

- Τοποθεσία Συσκευής για το πόσο μακριά βρίσκεται από κάποιο αντικείμενο:

Αναφέρουμε ότι και αυτή η δομή που παρέχει την συγκεκριμένη πληροφορία είναι υλοποιημένη μόνο στις δυο εκδόσεις του Firefox που μελετάμε. Η πρόσβαση στην παρούσα δομή γίνεται με το κάλεσμα του αντικείμενου *“UserProximityEvent”*.

2. Παροχή πληροφοριών για επικοινωνία:

Πληροφορίες που σχετίζονται με θέματα επικοινωνίας ανήκουν στη δεύτερη κατηγορία πληροφοριών. Παραδείγματα τέτοιων πληροφοριών είναι η πληροφορία για το αν χρήστης είναι ενεργός ή μη ενεργός, οι επαφές που μπορεί να υπάρχουν στο φυλλομετρητή κτλ. Οι δομές που παρέχουν τέτοιες πληροφορίες περιγράφονται ως εξής:

- Ενεργός ή μη ενεργός χρήστης:

Η ανάκτηση της συγκεκριμένης πληροφορίας γίνεται μέσω της δομής “*navigator.onLine*”. Η συγκεκριμένη δομή επιστρέφει αληθής τιμή αν ο χρήστης είναι συνδεδεμένος στο διαδίκτυο και ψευδής τιμή αν ο χρήστης δεν είναι συνδεδεμένος στο διαδίκτυο. Η δομή αυτή είναι υλοποιημένη και στους τρεις φυλλομετρητές που επιλέχθηκαν για τη μελέτη της παρούσας διπλωματικής εργασίας.

- Επαφές χρήστη που βρίσκονται στο φυλλομετρητή:

Η συγκεκριμένη πληροφορία αφορά τις επαφές του χρήστη που υπάρχουν μέσα στο φυλλομετρητή. Για τη διαχείριση και την πρόσβαση στις επαφές του χρήστη γίνεται η χρήση του αντικειμένου “*navigator.mozContacts*”. Το συγκεκριμένο αντικείμενο και η συγκεκριμένη πληροφορία, υποστηρίζεται μόνο από τις δυο εκδόσεις φυλλομετρητών της Firefox και δεν υποστηρίζεται καθόλου από το φυλλομετρητή Google Chrome.

- Πληροφορία σχετικά με το τρόπο σύνδεσης στο δίκτυο:

Αυτή η πληροφορία υποστηρίζεται μόνο από το φυλλομετρητή της Firefox για την έκδοση κινητών συσκευών. Οι δυο άλλοι υπό μελέτη φυλλομετρητές δεν υποστηρίζουν πρόσβαση σε τέτοια πληροφορία. Η ανάκτηση της συγκεκριμένης πληροφορίας γίνεται μέσω της δομής “*navigator.mozWifiManager*”.

- Ειδοποιήσεις Εφαρμογών:

Οι ειδοποιήσεις των εφαρμογών γίνονται μέσω του αντικειμένου “*Notification*”. Το συγκεκριμένο αντικείμενο περιεχί τη δυνατότητα στις διαδικτυακές εφαρμογές να αποστέλλουν ειδοποιήσεις σχετικά με το περιεχόμενο τους, αν υπάρχει κάτι καινούριο. Έτσι με αυτό το τρόπο οι εφαρμογές μπορούν να ενημερώνουν τους χρήστες τους σχετικά με το περιεχόμενο τους, αν έχει αφαιρεθεί ή προστεθεί κάτι. Αυτή η δομή υποστηρίζεται και από τους τρεις φυλλομετρητές που παρουσιάζονται στη παρούσα διπλωματική εργασία.

3. Πρόσβαση σε άλλους είδους δεδομένα, αποθήκευση και διαχείριση δεδομένων:

Στη συγκεκριμένη κατηγορία ανήκουν οι πληροφορίες οι οποίες σχετίζονται με διαχείριση και αποθήκευση δεδομένων στη συσκευή του χρήστη. Για παράδειγμα η πρόσβαση δεδομένων στο χώρο αποθήκευσης που παρέχει ο φυλλομετρητής κατατάσσεται σε αυτήν την κατηγορία. Τα αντικείμενα αυτά περιγράφονται πιο κάτω:

- Διαχείριση χώρου που παρέχεται από το φυλλομετρητή:

Η διαχείριση χώρου που παρέχεται από το φυλλομετρητή είναι προσβάσιμος μέσω του αντικειμένου *“indexedDB”*. Το συγκεκριμένο αντικείμενο είναι διαθέσιμο και στους τρεις φυλλομετρητές. Πιο συγκεκριμένα αυτό το αντικείμενο χρησιμοποιείται για τη αποθήκευση και την ανάκτηση περιεχομένων στη συσκευή του χρήστη μέσα στο φυλλομετρητή ιστού που χρησιμοποιεί.

- Πληροφορία σχετικά με το λογισμικό της συσκευής του χρήστη:

Αυτή η πληροφορία διατίθεται και από τους τρεις φυλλομετρητές που αναφέρθηκαν πιο πάνω, αλλά ο κάθε φυλλομετρητής δίνει πρόσβαση στη συγκεκριμένη πληροφορία με διαφορετικό τρόπο. Οι εκδόσεις των φυλλομετρητών της Firefox προσφέρουν τη πληροφορία για το λογισμικό της συσκευής μέσω του αντικειμένου *“navigator.oscpu”* ενώ ο φυλλομετρητής Google Chrome προσφέρει πρόσβαση στη πληροφορία μέσω της δομής *“navigator.appVersion”*.

- Πρόσβαση στη μνήμη της συσκευής του χρήστη:

Η συγκεκριμένη δυνατότητα υποστηρίζεται μόνο στη έκδοση του φυλλομετρητή της Firefox που προορίζεται για κινητές συσκευές. Η πρόσβαση στη μνήμη γίνεται με τη χρήση της συνάρτησης του *“navigator.getDeviceStorage(string)”*. Η συνάρτηση δέχεται ως παράμετρο μια σύμβολο-σειρά που απεικονίζει τη μνήμη που θα υπάρχει η πρόσβαση. Η μνήμη μπορεί να είναι μια κάρτα μνήμης ή η ενσωματωμένη μνήμη της κινητής συσκευής.

Αφού έγινε η ανάλυση των δομών που υπάρχουν μέσα στους φυλλομετρητές πιο κάτω παρουσιάζεται ένας πίνακας που περιέχει συγκεντρωτικά όλες τις πληροφορίες και δεδομένα που μπορεί να παρέχουν οι φυλλομετρητές που επιλέχθηκαν το που μπορεί να έχει πρόσβαση.

	Mozilla Firefox Φυλλομετρητής για Ηλεκτρονικούς Υπολογιστές	Chrome Φυλλομετρητής για Ηλεκτρονικούς Υπολογιστές	Mozilla Firefox για Κινητές Συσκευές
Φυσική Θέση Συσκευής	Υποστηρίζεται	Υποστηρίζεται	Υποστηρίζεται
Αισθητήρας Δόνησης	Υποστηρίζεται	Δεν Υποστηρίζεται	Υποστηρίζεται
Κάμερα	Υποστηρίζεται	Υποστηρίζεται	Υποστηρίζεται
Αισθητήρας Διάταξης Οθόνης	Υποστηρίζεται	Υποστηρίζεται	Υποστηρίζεται
Αισθητήρας Διάταξης Συσκευής	Υποστηρίζεται	Υποστηρίζεται	Υποστηρίζεται
Αισθητήρας Μπαταρίας	Υποστηρίζεται	Δεν Υποστηρίζεται	Υποστηρίζεται
Αισθητήρας Φωτεινότητας	Υποστηρίζεται	Δεν Υποστηρίζεται	Υποστηρίζεται
Αισθητήρας Απόστασης Συσκευής από Αντικείμενο	Υποστηρίζεται	Δεν Υποστηρίζεται	Υποστηρίζεται
Πληροφορία για ενεργό ή μη ενεργό χρήστη	Υποστηρίζεται	Υποστηρίζεται	Υποστηρίζεται
Τρόπος Σύνδεσης Χρήστη στο διαδίκτυο	Δεν Υποστηρίζεται	Δεν Υποστηρίζεται	Υποστηρίζεται
Επαφές Χρήστη	Υποστηρίζεται	Δεν Υποστηρίζεται	Υποστηρίζεται
Ειδοποιήσεις από εφαρμογές	Υποστηρίζεται	Υποστηρίζεται	Υποστηρίζεται
Διαχείριση Χώρου που παρέχει ο φυλλομετρητής	Υποστηρίζεται	Υποστηρίζεται	Υποστηρίζεται

Πληροφορία Σχετικά με το λογισμικό της συσκευής	Υποστηρίζεται	Υποστηρίζεται	Υποστηρίζεται
Πρόσβαση στη μνήμη της συσκευής	Δεν Υποστηρίζεται	Δεν Υποστηρίζεται	Υποστηρίζεται

Κεφάλαιο 4

Μοντελοποίηση Κανόνων Πρόσβασης στα Δεδομένα Φυλλομετρητών Ιστού

4.1 Εισαγωγή

4.2 Η γλώσσα eXtensive Access Control Markup Language

4.3 Προσδιορισμός Πολιτικών και Κανόνων Πρόσβασης Επέκτασης

4.4 Μοντελοποίηση Πολιτικών και Κανόνων Πρόσβασης σε Γλώσσα XACML με

Χρήση Παραδείγματος

4.5 Αναπαράσταση Κανόνων Πρόσβασης σε Σύνολα και σε JSON μορφή

4.1 Εισαγωγή

Στο προηγούμενο κεφάλαιο αναλύθηκαν οι φυλλομετρητές διαδικτύου που επιλέχθηκαν για την εκπόνηση της διπλωματικής εργασίας και συγκεντρώθηκαν όλα τα αντικείμενα που περικλείουν πληροφορία σχετικά με τους χρήστες. Στη συνέχεια κατηγοριοποιήθηκαν αυτά τα αντικείμενα έτσι ώστε να γίνει πιο εύκολη η σχεδίαση και η υλοποίηση των επεκτάσεων φυλλομετρητών ιστού. Στο συγκεκριμένο κεφάλαιο γίνεται μοντελοποίηση των κανόνων πρόσβασης στους οποίους θα βασίζεται η επέκταση φυλλομετρητών διαδικτύου για να αποφασίσει ποτέ μια διαδικτυακή εφαρμογή ή ένα διαδικτυακό σύστημα μπορεί να έχει πρόσβαση ή όχι στα αντικείμενα που παρέχουν ευαίσθητα δεδομένα που αφορούν το χρήστη. Για τη μοντελοποίηση των κανόνων πρόσβασης γίνεται χρήση της γλώσσας eXtensive Access Control Markup Language και στη συνέχεια οι κανόνες μοντελοποιούνται και αναπαρίστανται σε σύνολα. Η αναπαράσταση και η μοντελοποίηση των κανόνων πρόσβασης σε σύνολα απλοποιούν την υλοποίηση της επέκτασης και καθιστούν τις λειτουργίες της αρκετά γρήγορες ως προς την εκτέλεση και την εφαρμογή των κανόνων πρόσβασης.

4.2 Η Γλώσσα XACML

Η γλώσσα XACML [20] ή αλλιώς eXtensive Access Control Markup Language χρησιμοποιείται για τη δημιουργία κανόνων για πολιτικές πρόσβασης σε κατακευκμεμένα συστήματα που επικοινωνούν και λειτουργούν με ανταλλαγή μηνυμάτων αίτησης-απάντησης. Με αλλά λόγια ορίζει ποιος έχει πρόσβαση, σε ποιους πόρους, κάτω από ποιες συνθήκες και για ποιο σκοπό. Για την κατανόηση του τρόπου λειτουργίας και εφαρμογής των κανόνων πρώτα ορίζονται οι εξής όροι.

- Πόρος-Resource:

Ο πόρος είναι το στοιχείο στο οποίο προσπαθεί κάποιος να έχει πρόσβαση. Μπορεί να είναι κάποιο δεδομένο ή ένα σύνολο από δεδομένα, μπορεί να είναι μια υπηρεσία ή μπορεί να είναι ένα συστατικό στοιχείο.

- Θέμα-Subject:

Ορίζεται ως η οντότητα που προσπαθεί να έχει πρόσβαση στον πόρο για να εκτελέσει κάποια ενεργεία. Μπορεί να είναι κάποιος χρήστης, η κάποιο άλλο συστατικό στοιχείο που ζητά πρόσβαση στον πόρο.

- Ενέργεια-Action:

Είναι η πραγματική πράξη που θα εκτελεσθεί πάνω στον πόρο. Για παράδειγμα μπορεί να είναι η ανάκτηση ενός δεδομένου ή η αποθήκευση ενός δεδομένου.

- Περιβάλλον-Environment:

Το περιβάλλον ορίζεται ως το σύνολο χαρακτηριστικών που σχετίζονται με μια απόφαση και δεν σχετίζεται με κάποιο πόρο, θέμα ή ενεργεία.

- Χαρακτηριστικό-Attribute:

Το χαρακτηριστικό είναι μια ιδιότητα που μπορεί να έχει κάποιος πόρος, κάποιο θέμα ή κάποια ενεργεία.

- Στόχος-Target:

Είναι η οντότητα που περικλείει τις συνθήκες που ορίζουν ποια πολιτική κανόνων θα εφαρμοστεί ή ποίος κανόνας θα εφαρμοστεί.

- Σύνολο Πολιτικών-PrivacySet:

Το σύνολο πολιτικών περιέχει πολιτικές που περικλείουν κανόνες πρόσβασης.

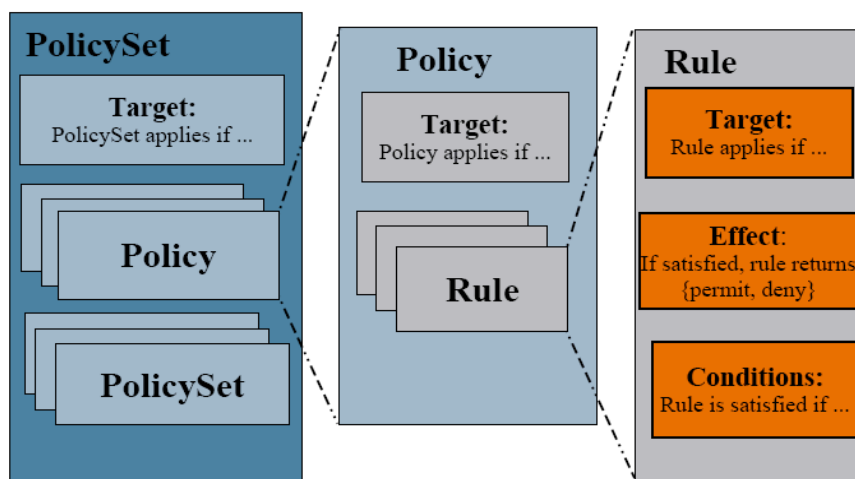
- Πολιτική-Privacy:

Πολιτική είναι το σύνολο κανόνων που θα εφαρμοστούν για να επιτρέψει πρόσβαση ή όχι σε κάποιο πόρο.

- Κανόνας-Rule:

Είναι η οντότητα που περικλείει τις συνθήκες και τους όρους πρόσβασης σε έναν πόρο για την εκτέλεση κάποιας ενεργείας από κάποιο θέμα.

Για την κατανόηση της σύνθεσης των οντοτήτων που επεξηγήθηκαν πιο πάνω παρουσιάζεται το παρακάτω σχήμα.



Copyright © 2007 Sun Microsystems, Inc. All rights reserved.

Σχήμα 4.1 Σύνθεση Στοιχείων σε Γλώσσά XACML

Με τη βοήθεια του σχήματος 4.1 παρατηρούμε πως αρχικά ορίζεται ένα σύνολο πολιτικών που περιέχει τις πολιτικές και το στόχο που ορίζει σε ποια περίπτωση θα εφαρμοστεί αυτό το σύνολο πολιτικών. Στη συνέχεια παρατηρείται ότι η κάθε πολιτική που βρίσκεται στο σύνολο πολιτικών περιλαμβάνει ένα σύνολο από κανόνες και ένα στόχο. Ο στόχος ορίζει ποτέ θα εφαρμοστεί η κάθε πολιτική. Τέλος, φαίνεται ότι ο κάθε

κανόνας που βρίσκεται μέσα σε μια πολιτική περιέχει ένα στόχο και κάποιες συνθήκες. Ο στόχος ορίζει ποτέ θα γίνει η εφαρμογή του συγκεκριμένου κανόνα και οι συνθήκες που βρίσκονται μέσα στον κανόνα ορίζουν αν θα δοθεί πρόσβαση ή όχι σε κάποιο θέμα.

Συνοψίζοντας όλα τα πιο πάνω, η εφαρμογή των κανόνων γίνεται με τον εξής τρόπο. Αρχικά ένα θέμα αποστέλλει μια αίτηση πρόσβασης σε έναν πόρο. Αφού ληφθεί η αίτηση, τότε γίνεται ανάκτηση των πολιτικών πρόσβασης και προστασίας των πόρων και στη συνέχεια γίνεται έλεγχος του στόχου για την εύρεση του σωστού συνόλου πολιτικών που θα εφαρμοστεί. Αφού βρεθεί το σύνολο πολιτικών τότε μέσα από το σύνολο, επιλέγεται οι κατάλληλη πολιτική βάση του στόχου που περικλείει και στη συνέχεια μέσα από την πολιτική που επιλέχθηκε επιλέγεται ο κατάλληλος κανόνας πρόσβασης, ανάλογα με το στόχο που είναι ορισμένος μέσα στον ίδιο τον κανόνα. Ο κανόνας πρόσβασης με την σειρά του εφαρμόζει τις συνθήκες πρόσβασης που έχει ορίσει και ανάλογα επιστρέφει μια τιμή. Αυτή η τιμή ελέγχεται από τον παραλήπτη της αρχικής αίτησης για πρόσβαση στον πόρο και ανάλογα επιτρέπει ή αποτρέπει την πρόσβαση σε αυτό τον πόρο.

4.3 Προσδιορισμός Πολιτικών και Κανόνων Πρόσβασης της Επέκτασης

Οι επεκτάσεις φυλλομετρητών ιστού που δημιουργούνται περιέχουν τρεις ομάδες ρυθμίσεων πρόσβασης. Η κάθε ομάδα πρόσβασης περιέχει κανόνες προσβάσεις που προσδιορίζεται από τον ίδιο το χρηστή μέσα από διεπαφές που εμφανίζει η επέκταση φυλλομετρητή ιστού. Αυτές οι ομάδες ορίζονται ως οι γενικές ρυθμίσεις πρόσβασης, η εξειδικευμένες ατομικές ρυθμίσεις πρόσβασης και οι εξειδικευμένες ρυθμίσεις πρόσβασης κατηγορίας.

- Γενικές Ρυθμίσεις Πρόσβαση

Οι γενικές ρυθμίσεις πρόσβασης είναι μια πολιτική που περιέχει ένα σύνολο από κανόνες πρόσβασης που εφαρμόζονται όταν μια διαδικτυακή εφαρμογή ή διαδικτυακό σύστημα δεν ανήκει στην ομάδα με εξειδικευμένες ατομικές ρυθμίσεις πρόσβασης αλλά ούτε και στην ομάδα με τις εξειδικευμένες ρυθμίσεις πρόσβασης κατηγορίας.

- Εξειδικευμένες Ρυθμίσεις Πρόσβασης Κατηγορίας

Οι εξειδικευμένες ρυθμίσεις πρόσβασης περιέχουν ένα σύνολο πολιτικών που περικλείουν επίσης κάποιους κανόνες. Η κάθε πολιτική ορίζεται από το χρήστη και περιλαμβάνει κανόνες που θα εφαρμοστούν σε μια ομάδα από σελίδες. Για παράδειγμα μια ομάδα σελίδων μπορεί να είναι όλες οι σελίδες που το URL τους τελειώνει σε *.com* ενώ μια άλλη ομάδα μπορεί να είναι οι σελίδες που το URL τους μπορεί να τελειώνει σε *.net*. Άρα στο συγκεκριμένο παράδειγμα έχουμε δυο διαφορετικές πολιτικές. Επίσης στις εξειδικευμένες ρυθμίσεις πρόσβασης κατηγορίας ο χρήστης μπορεί να συμπεριλάβει περιορισμούς με μέρες και ώρες. Δηλαδή μπορεί να θέσει ότι οι σελίδες στην ομάδα *.com* μπορούν να έχουν πρόσβαση σε κάποιο πόρο-πληροφορία μόνο σε συγκεκριμένες μέρες και ώρες. Για παράδειγμα μπορεί να θέσει στις ρυθμίσεις ότι θα υπάρχει πρόσβαση σε ένα πόρο κάθε Δευτέρα και Πέμπτη από τις 12:00 μέχρι τις 15:00.

- Εξειδικευμένες Ατομικές Ρύθμισης Πρόσβασης:

Οι εξειδικευμένες ατομικές ρυθμίσεις πρόσβασης είναι επίσης ένα σύνολο που περιέχει πολιτικές. Κάθε πολιτική πρόσβασης όμως εφαρμόζεται ατομικά σε ένα συγκεκριμένο διαδικτυακό σύστημα ή μια συγκεκριμένη διαδικτυακή εφαρμογή. Δηλαδή οι κάθε πολιτική περιλαμβάνει κανόνες που θέτονται από το χρήστη και προορίζονται να εφαρμοστούν σε μια συγκεκριμένη διαδικτυακή εφαρμογή. Επιπρόσθετα υπάρχει η δυνατότητα εισαγωγής ορίων και περιορισμών στις ρυθμίσεις πρόσβασης σχετικά με μέρες και ώρες όπως και στις εξειδικευμένες ρυθμίσεις πρόσβασης κατηγορίας. Δηλαδή ο χρήστης μπορεί να εισάγει ως ρύθμιση ότι θα υπάρχει πρόσβαση σε ένα πόρο κάθε Δευτέρα και Πέμπτη από τις 12:00 μέχρι τις 15:00 από τη συγκεκριμένη διαδικτυακή εφαρμογή.

Σε αυτό το σημείο επίσης πρέπει να οριστεί ότι η κάθε διαδικτυακή σελίδα ή διαδικτυακή εφαρμογή που προσπαθεί ο χρήστης να επισκεφθεί είναι το θέμα-subject που προσπαθεί να έχει πρόσβαση σε κάποιο πόρο. Επίσης ο πόρος ορίζεται ως το αντικείμενο ή το δεδομένο του χρηστή που παρέχεται μέσα από φυλλομετρητή ιστού. Όσων αφορά τους κανόνες, υπάρχει ένας κανόνας πρόσβασης για κάθε πόρο που περιλαμβάνει κάποιες συνθήκες.

4.4 Μοντελοποίηση Πολιτικών και Κανόνων Πρόσβασης σε Γλώσσα XACML με Χρήση Παραδείγματος

Για τη μοντελοποίηση όλων το πιο πάνω που αναφέρθηκαν, δημιουργείται ένα υποθετικό παράδειγμα και μοντελοποιείται σε γλώσσα XACML για την κατανόηση της μοντελοποίησης.

Έστω ότι ένας χρήστης χρησιμοποιεί ένα φυλλομετρητή ιστού που έχει ως μοναδικό πόρο τη φυσική θέση της συσκευής-geolocation. Επίσης αυτός ο χρήστης επισκέπτεται μόνο πέντε διαφορετικές διαδικτυακές σελίδες.

Οι σελίδες αυτές είναι:

- Sport.com
- News.com
- Movies.net
- Maths.net
- Music.org

Ο χρήστης μέσα από την επέκταση θέτει τους κανόνες πρόσβασης του ως εξής:

- Γενικές Ρυθμίσεις Πρόσβασης:

geolocation-access: false

- Εξειδικευμένες Ρυθμίσεις Πρόσβασης Κατηγορίας:

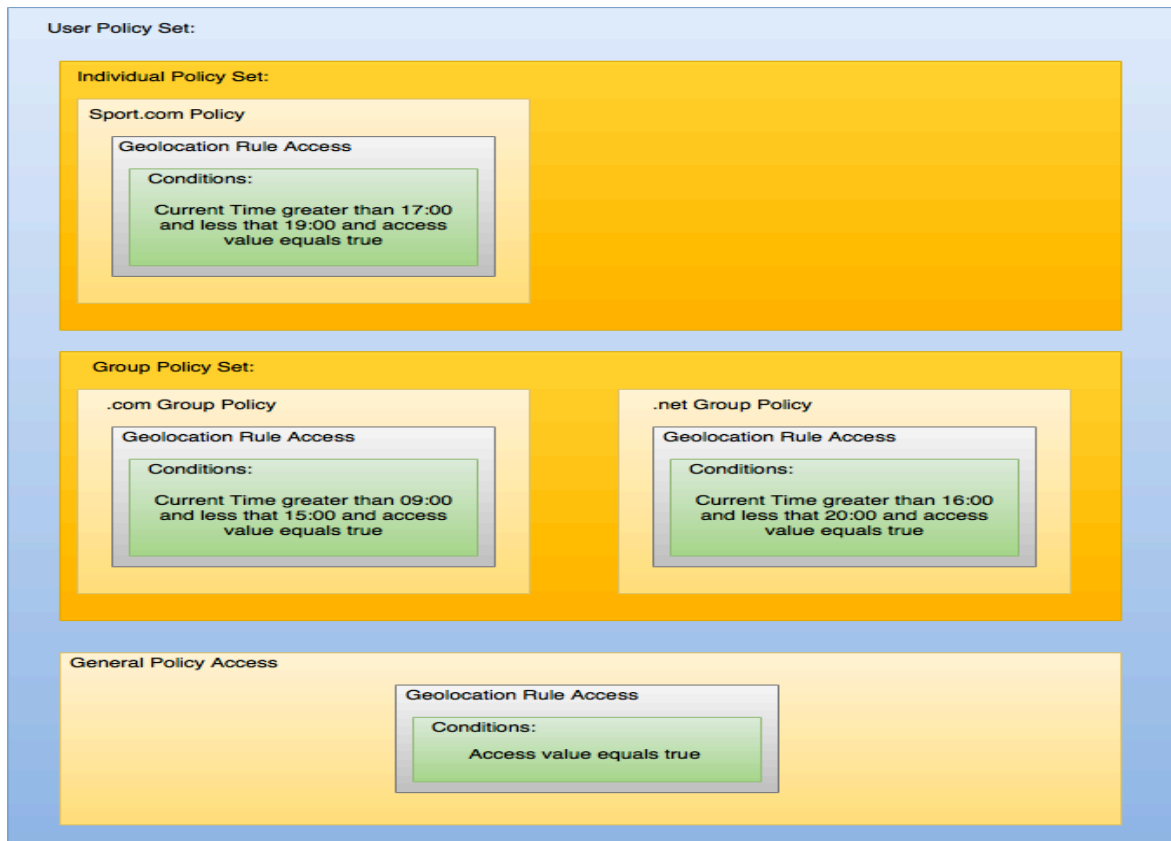
.com: geolocation-access: 09:00 – 15:00 , true

.net: geolocation-access: 16:00 – 20:00, true

- Εξειδικευμένες Ατομικές Ρυθμίσεις Πρόσβασης:

Sport.com: geolocation-access: 17:00-19:00, true

Διαγραμματικά οι πολικές πρόσβασης που έθεσε ο χρήστης μέσω της επέκτασης φυλλομετρητή ιστού στο παράδειγμα, παρουσιάζονται στο σχήμα 4.2.



Σχήμα 4.2 Πολίτικες Πρόσβασης Χρήστη

Αφού ο χρήστης επισκεφθεί μια διαδικτυακή εφαρμογή από τις πέντε διαδικτυακές εφαρμογές που προαναφέρθηκαν, τότε εφαρμόζεται η κατάλληλη πολιτική πρόσβασης. Η επέκταση αναγνωρίζει πια πολιτική πρόσβασης πρέπει να ακολουθήσει αφού λειτουργεί με τον εξής τρόπο. Πρώτα από όλα ανακτά όλες τις πολιτικές πρόσβασης από τον αποθηκευτικό της χώρο. Στην συνέχεια, ελέγχει αν η διαδικτυακή εφαρμογή είναι καταχωρημένη με μια συγκεκριμένη πολιτική πρόσβασης. Σε περίπτωση που υπάρχει τέτοια πολιτική τότε εφαρμόζει τη συγκεκριμένη πολιτική πρόσβασης για την συγκεκριμένη διαδικτυακή εφαρμογή. Στην περίπτωση που δεν υπάρχει συγκεκριμένη ή ατομική πολιτική πρόσβασης, η επέκταση εξετάζει αν αυτή η διαδικτυακή σελίδα ανήκει σε κάποια ομάδα από σελίδες που ακολουθούν μια συγκεκριμένη πολιτική πρόσβασης. Αν ανήκει σε κάποια ομάδα με συγκεκριμένη πολιτική πρόσβασης τότε ανακτάται αυτή η πολιτική, διαφορετικά ανακτάται η πολιτική πρόσβασης που περιέχει τις γενικές ρυθμίσεις χρήστη. Αφού βρεθεί η πολιτική πρόσβασης που πρέπει να ακολουθηθεί τότε εξετάζεται ο κανόνας πρόσβασης και οι συνθήκες που περιέχει και

επιστρέφεται μια τιμή. Ανάλογα με την τιμή που επιστρέφεται δίνεται πρόσβαση η όχι στην διαδικτυακή εφαρμογή που ο χρήστης προσπαθεί να επισκεφθεί.

Η XACML γλώσσα ακολουθεί κάποια πρότυπα και αυτός είναι ο κύριος λόγος που χρησιμοποιήθηκε για τη αναπαράσταση και την μοντελοποίηση των πολιτικών πρόσβασης του χρήστη. Το πρόβλημα της XACML γλωσσάς όμως είναι ο μεγάλος όγκος της δομής της. Η μοντελοποίηση του πιο πάνω παραδείγματος υπάρχει στο παράρτημα Β γιατί δεν μπορούσε να συμπεριληφθεί σε αυτό το σημείο λόγου του μεγάλου της όγκου.

4.5 Αναπαράσταση Κανόνων Πρόσβασης σε Σύνολα και σε JSON μορφή

Η δημιουργία των κανόνων πρόσβασης σε XACML απαιτούν μεγάλο χώρο αποθήκευσης λόγω του μεγάλου μήκους τους από χαρακτήρες. Επίσης η ανάκτηση και η επεξεργασία τους απαιτούσε μεγάλο χρονικό διάστημα και καθυστερούσε τη φόρτωση της σελίδας. Επομένως στην υλοποίηση χρησιμοποιήθηκε μια αναπαράσταση συνόλων και μετάφραση τους σε δομές JSON που βοήθησε στη μείωση του χρόνου ανάκτησης και του χρόνου επεξεργασίας των κανόνων πρόσβασης. Όπως έχει λεχθεί η XACML γλώσσα ακολουθεί κάποια πρότυπα επικοινωνίας. Αλλά λόγω του μεγάλου της όγκου γίνεται μια συσχέτιση της δομής της XACML γλώσσας στη δομή και τη λογική που λειτουργούν τα σύνολα. Η επιλογή της χρήσης των συνόλων προήλθε από το γεγονός ότι η JSON δομή της JavaScript γλώσσας είναι αρκετά όμοια με την δομή που έχουν τα σύνολα. Αυτό βοήθα στην υλοποίηση μιας πιο βέλτιστης λύσης όσον αφορά την επεξεργασία των πολιτικών πρόσβασης του χρήστη μέσα στην επέκταση του φυλλομετρητή ιστού

Ορίζουμε πρώτα από όλα τα ανεξάρτητα σύμβολα τα οποία θα χρησιμοποιήσουμε.

- `what_browser_can_access:= { geolocation, vibrate, camera, screenOrientation, deviceOrientation, battery, lightEvent, proximity, online, wifiStatus, contact, Notification, indexedDB, oscpu, deviceStorage }`
- `values: { True, False }`

Το σύνολο **what_browser_can_access** περιλαμβάνει όλες τις δυνατές πληροφορίες στις οποίες μπορεί να έχει πρόσβαση ένας φυλλομετρητής όταν εκτελούνται οι διάφορες διαδικτυακές εφαρμογές.

Το σύνολο **values** περιλαμβάνει τις τιμές true και false.

Επίσης ορίζουμε το βοηθητικό σύνολο

- Information {<location, true>, ... , <ScreenOrientation, false> }

το οποίο περιέχει ζεύγη τιμών <access, value> όπου

$$\text{access} \in \text{what_browser_can_support}$$
$$\text{value} \in \text{values} \text{ με } \text{values} = \{\text{True}, \text{False}\}$$

Στη συνέχεια ορίζουμε το σύνολο

- User's_Access_Settings

όπου μέσα του περικλείονται όλες οι ρυθμίσεις που μπορεί να καταχωρίσει ο ίδιος ο χρήστης μέσα από τα πάνελ της επέκτασης του φυλλομετρητή. Επισημαίνουμε επίσης ότι το πιο πάνω σύνολο είναι διαφορετικό για κάθε χρηστή αφού οι χρήστες μπορούν να θέσουν διαφορετικές ρυθμίσεις πρόσβασης .

1. Γενικές Ρυθμίσεις Πρόσβασης Χρηστή:

Πρώτα από όλα στο σύνολο User's_Access_Settings το σύνολο Default_Settings

- Default_Settings με $\text{Default_Settings} \subseteq \text{User's_Access_Settings}$

όπου είναι το σύνολο γενικών ρυθμίσεων πρόσβασης χρηστή και ο κάθε χρήστης μπορεί ανά πασά στιγμή να το αλλάξει ανάλογα με τις προτιμήσεις του. Το συγκεκριμένο σύνολο χρειάζεται όταν ο χρήστης δεν έχει θέσει κάποια συγκεκριμένη ρύθμιση για πρόσβαση από συγκεκριμένης σελίδας ή ομάδας σελίδων.

Με τη χρήση του βοηθητικού συνόλου Information που έχει οριστεί πιο πάνω δημιουργούμε το περιεχόμενο του συνόλου Default_Settings ως εξής:

Default_Settings = {Information {<location, true>, ... , <ScreenOrientation, false> } }

2. Εξειδικευμένες Ατομικές Ρυθμίσεις Πρόσβασης και Εξειδικευμένες Ρυθμίσεις Πρόσβασης Κατηγορίας:

Πρώτα από όλα ορίζουμε το σύνολο A_i όπου,

$$A_i, \quad \text{με } A_i \subseteq \text{User's_Access_Settings} \wedge 0 < i \leq n$$

που απεικονίζει τις προχωρημένες ρυθμίσεις χρηστή για κάποια ιστοσελίδα ή για μία ομάδα ιστοσελίδων. Δηλαδή αν για παράδειγμα ο χρήστης θέσει συγκεκριμένες ρυθμίσεις για όλες τις σελίδες που τελειώνουν σε .com τότε το σύνολο $A_1 = *.com = \{\}$. Επίσης αν ορίσει συγκεκριμένες ρυθμίσεις για μια ατομική εφαρμογή, “example.com”, τότε $A_2 = \text{example.com} = \{\}$.

Έχοντας υπόψη ότι για κάθε μέρα πρέπει να έχουμε ειδικές ρυθμίσεις, τότε ορίζουμε τα σύνολα ημερών:

Monday	με	Monday $\subseteq$	A_i	$\wedge$	$0 < i \leq n$
Tuesday	με	Tuesday $\subseteq$	A_i	$\wedge$	$0 < i \leq n$
Wednesday	με	Wednesday $\subseteq$	A_i	$\wedge$	$0 < i \leq n$
Thursday	με	Thursday $\subseteq$	A_i	$\wedge$	$0 < i \leq n$
Friday	με	Friday $\subseteq$	A_i	$\wedge$	$0 < i \leq n$
Saturday	με	Saturday $\subseteq$	A_i	$\wedge$	$0 < i \leq n$
Sunday	με	Sunday $\subseteq$	A_i	$\wedge$	$0 < i \leq n$

Ακόμη, λόγω του ότι οι ειδικές ρυθμίσεις περιλαμβάνουν χρονικά όρια, τότε ορίζουμε δύο ανεξάρτητα σύνολα ως εξής:

- limits := {start, end}

- $\text{hours} := \{ 00:00, 00:30, 1:00, \dots, 23:00, 23:59 \}.$

Με τη χρήση των πιο πάνω ανεξάρτητων συνόλων δημιουργούμε το σύνολο

$\text{time} := \{ \langle a_1, b_1 \rangle, \dots, \langle a_N, b_N \rangle \}$ με στοιχεία $\langle a, b \rangle$ από σύνολο $\text{limits} \times \text{hours}$

Δηλαδή,

$\text{time} := \{ B_1, B_2, \dots, B_k \}$ με $B_i \in \text{limits} \times \text{hours} \wedge 1 \leq i \leq k$

Λόγο των ειδικών ρυθμίσεων που υπάρχουν ορίζεται το σύνολο το οποίο ανήκει στα σύνολα ημερών που είδαμε πιο πάνω

$\text{Advance_Access} \subseteq \text{Monday}, \dots, \text{Sunday}$

που περιέχει στοιχεία

$C = \langle a, b \rangle$ από $\text{what_browser_can_access} \times \text{time}$

Επομένως καταλήγουμε ότι:

$A_i = \{ \text{Monday} \cup \dots \cup \text{Sunday} \}$

3. Τελική Μορφή Κανόνων

Επομένως, η ανάπτυξη του συνόλου $\text{User's_Settings_Access}$ διαμορφώνεται ως εξής:

$\text{Default_Settings} := \{ \text{Information} \{ \langle \text{location}, \text{true} \rangle, \dots, \langle \text{ScreenOrientation}, \text{false} \rangle \} \}$

$\text{Advance_Access} := \{ \text{what_browser_can_access} \times \text{time} \}$

$\text{Monday} :=$

$\{ \text{Advance_Access} \{ \langle \text{location}, \langle \text{start}: 19:00, \text{end}: 20:00 \rangle \rangle, \dots, \langle \text{ScreenOrientation}, \langle \text{start}: 22:00, \text{end}: 23:00 \rangle \rangle \} \}$

$\text{Tuesday} :=$

```
{Advance_Access{<location,<start:14:00,end:15:00>>...<ScreenOrintation,<start:13:00,end:23:00>>}}
```

Wednesday:=

```
{Advance_Access{<location,<start:11:00,end:20:00>>...<ScreenOrintation,<start:15:00,end:23:00>>}}
```

Thursday:=

```
{Advance_Access{<location,<start:2:00,end:21:00>>...<ScreenOrintation,<start:16:00,end:23:00>>}}
```

Friday:=

```
{Advance_Access{<location,<start:00:00,end:17:00>>...<ScreenOrintation,<start:20:00,end:21:00>>}}
```

Saturday:=

```
{Advance_Access{<location,<start:05:00,end:20:00>>...<ScreenOrintation,<start:11:00,end:00:00>>}}
```

Sunday:=

```
{Advance_Access{<location,<start:09:00,end:20:00>>...<ScreenOrintation,<start:12:00,end:23:00>>}}
```

$A_i := \{\text{Monday} \cup \dots \cup \text{Friday}\}$

$\text{User's_Settings_Access} := \{\text{Default_Settings}\}$

$\text{User's_Settings_Access} := \text{User's_Settings_Access} \cup A_i$

Σε αρκετά σημεία στα κείμενα αναφέρεται η δομή JSON. Συγκεκριμένα η δομή JSON είναι αντικείμενο της γλώσσας JavaScript και βασίζεται στη λογική των συνόλων. Συμπερασματικά η χρήση της πιο πάνω μοντελοποίησης σε σύνολα, μπορεί να εφαρμοστεί άψογα και σε μορφή δομής JSON. Για να γίνει αντιληπτή η πιο πάνω αναπαράσταση θα γίνει η χρήση του παραδείγματος που υπάρχει στην εικόνα 4.2 και στη συνέχεια θα η αναπαράσταση αυτή σε JSON μορφή. Από το παράδειγμα γνωρίζουμε ότι:

- Γενικές Ρυθμίσεις Πρόσβασης:

geolocation-access: false

- Εξειδικευμένες Ρυθμίσεις Πρόσβασης Κατηγορίας:

.com: geolocation-access: 09:00 – 15:00 , true

.net: geolocation-access: 16:00 – 20:00, true

- Εξειδικευμένες Ατομικές Ρυθμίσεις Πρόσβασης:

Sport.com: geolocation-access: 17:00-19:00, true

Επομένως η αναπαράσταση σε σύνολα προκύπτει ως εξής:

Γνωρίζουμε ότι ο browser από το παράδειγμα υποστηρίζει μόνο τη φυσική θέση, αρά:

what_browser_can_access:={geolocation}

Άρα από τα πιο πάνω προκύπτει η αναπαράσταση σε σύνολα ως εξής:

User's_Access_Settings := { Default_Settings $\cup$.com $\cup$.net }

Default_Settings := {<geolocation,false>}

.com:={ Monday $\cup$ Tuesday $\cup$ Wednesday $\cup$ Thursday $\cup$ Friday $\cup$ Saturday $\cup$ Sunday}

Monday:= { <geolocation,<start,09:00>,<end,15:00>}

Tuesday:= { <geolocation,<start,09:00>,<end,15:00>}

Wednesday:= { <geolocation,<start,09:00>,<end,15:00>}

Thursday:= { <geolocation,<start,09:00>,<end,15:00>}

Friday:= { <geolocation,<start,09:00>,<end,15:00>}

Saturday:= { <geolocation,<start,09:00>,<end,15:00>}

Sunday:= { <geolocation,<start,09:00>,<end,15:00>}

.net:={ Monday $\cup$ Tuesday $\cup$ Wednesday $\cup$ Thursday $\cup$ Friday $\cup$ Saturday $\cup$ Sunday}

Monday:= { <geolocation,<start,16:00>,<end,20:00>}

Tuesday:= { <geolocation,<start,16:00>,<end,20:00>}

Wednesday:= { <geolocation,<start,16:00>,<end,20:00>}

Thursday:= { <geolocation,<start,16:00>,<end,20:00>}

Friday:= { <geolocation,<start,16:00>,<end,20:00>}

Saturday:= { <geolocation,<start,16:00>,<end,20:00>}

Sunday:= { <geolocation,<start,16:00>,<end,20:00>}

Sport.com: := { Monday ∪ Tuesday ∪ Wednesday ∪ Thursday ∪ Friday ∪ Saturday ∪ Sunday }

```
Monday:=      { <geolocation,<start,17:00>,<end,19:00> }
Tuesday:=     { <geolocation,<start,17:00>,<end,19:00> }
Wednesday:=   { <geolocation,<start,17:00>,<end,19:00> }
Thursday:=    { <geolocation,<start,17:00>,<end,19:00> }
Friday:=      { <geolocation,<start,17:00>,<end,19:00> }
Saturday:=    { <geolocation,<start,17:00>,<end,19:00> }
Sunday:=      { <geolocation,<start,17:00>,<end,19:00> }
```

Επομένως από τα σύνολα προκύπτει η δομή JSON ως εξής:

```
User's_Access_Settings = {
  "Default_Settings": {
    "geolocation":false
  }
  ".com":{
    Monday: { "geolocation ": { "start": "09:00" , "end": "15:00" } }
    Tuesday: { "geolocation ": { "start": "09:00" , "end": "15:00" } }
    Wednesday: { "geolocation ": { "start": "09:00" , "end": "15:00" } }
    Thursday: { "geolocation ": { "start": "09:00" , "end": "15:00" } }
    Friday: { "geolocation ": { "start": "09:00" , "end": "15:00" } }
    Saturday: { "geolocation ": { "start": "09:00" , "end": "15:00" } }
    Sunday: { "geolocation ": { "start": "09:00" , "end": "15:00" } }
  }

  ".net":{
    Monday: { "geolocation ": { "start": "16-00" , "end": "20:00" } }
    Tuesday: { "geolocation ": { "start": "16-00" , "end": "20:00" } }
    Wednesday: { "geolocation ": { "start": "16:00" , "end": "20:00" } }
    Thursday: { "geolocation ": { "start": "16-00" , "end": "20:00" } }
    Friday: { "geolocation ": { "start": "16-00" , "end": "20:00" } }
    Saturday: { "geolocation ": { "start": "16-00" , "end": "20:00" } }
    Sunday: { "geolocation ": { "start": "16-00" , "end": "20:00" } }
  }
}
```



```

“Sport.com”: {
    Monday: { “geolocation “: {“start”: “16-00” , “end”: “20:00” } }
    Tuesday: { “geolocation “: {“start”: “16-00” , “end”: “20:00” } }
    Wednesday: { “geolocation “: {“start”: “16:00” , “end”: “20:00” } }
    Thursday: { “geolocation “: {“start”: “16-00” , “end”: “20:00” } }
    Friday: { “geolocation “: {“start”: “16-00” , “end”: “20:00” } }
    Saturday: { “geolocation “: {“start”: “16-00” , “end”: “20:00” } }
    Sunday: { “geolocation “: {“start”: “16-00” , “end”: “20:00” } }
}
}

```

4.Συσχέτιση Μοντελοποίησης Συνόλων με Μοντελοποίηση σε Γλώσσα XACML:

Αφού αναλύθηκε πως διαμορφώνεται η δομή των πολιτικών πρόσβασης τους χρήστη σε XACML και στη συνέχεια αναλύθηκε η δομή πολιτικών πρόσβασης του χρήστη σε σύνολα πιο κάτω φαίνεται πως αυτές οι δυο αναπαραστάσεις συσχετίζονται μεταξύ τους σε όρους της XACML.

User_Access_Settings	<=>	Policy Set
Default_Settings	<=>	Policy
Information	<=>	Rule
Sport.com	<=>	Policy
Set .com	<=>	Policy Set
.net	<=>	Policy Set
Monday, ... ,Sunday	<=>	Policy
Advance_Access	<=>	Rules
time	<=>	Condition

Κεφάλαιο 5

Απαιτούμενη Γνώση και Τεχνολογίες

5.1 Εισαγωγή

5.2 Γλώσσες Προγραμματισμού

5.2.1 Java

5.2.2 JavaScript

5.2.3 Hyper Text Markup Language

5.2.4 Cascading Styling Sheets

5.3 Βιβλιοθήκες

5.3.1 Βιβλιοθήκη jQuery

5.3.2 Βιβλιοθήκη Jersey

5.4 Πλαίσια Εργασίας

5.4.1 Bootstrap

5.5 Εργαλεία Υλοποίησης

5.5.1 Firefox Add-On SDK

5.5.2 Εργαλεία Chrome για Δημιουργία Επεκτάσεων

5.5.2 Εργαλείο Αποσφαλμάτωσης Android

5.5.3 Ηλεκτρονικές Φόρμες Διαδικτύου Google

5.6 Άλλες Γνώσεις

5.6.1 Κανονικές Εκφράσεις

5.6.2 Απόσταση και Ομοιότητα Σύμβολο-σειρών

5.6.3 Ταυτοχρονισμός και Νήματα.

5.1 Εισαγωγή

Στο κεφάλαιο αυτό παρουσιάζονται, περιγράφονται και αναλύονται οι γνώσεις και οι τεχνολογίες που χρησιμοποιήθηκαν για τη δημιουργία των επεκτάσεων των

φυλλομετρητών διαδικτύου. Αρχικά, γίνεται αναφορά στις γλώσσες προγραμματισμού που χρησιμοποιήθηκαν και στο πώς αυτές λειτουργούν. Στη συνέχεια περιγράφονται τα διάφορα πλαίσια εργασίας (programming frameworks) και οι βιβλιοθήκες που περιλαμβάνονται στην υλοποίηση της επέκτασης των φυλλομετρητών. Πιο κάτω γίνεται μια ανάλυση των εργαλείων που στήριξαν την υλοποίηση των επεκτάσεων και μια αναφορά στο πώς λειτουργούν αυτά τα εργαλεία. Τέλος, γίνεται αναφορά σε άλλες γνώσεις που χρησιμοποιήθηκαν όπως αλγόριθμοι ή άλλες τεχνικές υλοποίησης.

5.2 Γλώσσες Προγραμματισμού

5.2.1 Java

Η Java [21] είναι μια αντικειμενοστρεφής γλώσσα προγραμματισμού γενικού σκοπού. Δημιουργήθηκε από το οργανισμό Sun Microsystems και πρωτοεμφανίστηκε το Μάιο του 1995. Η συγκεκριμένη γλώσσα προγραμματισμού δημιουργήθηκε κυρίως για να λύσει το πρόβλημα δημιουργίας εφαρμογών για διαφορετικές μηχανές και εισάγει την έννοια του αντικείμενου στο προγραμματισμό. Λόγω της ικανότητας της Java να εκτελείται μέσω ενός ενδιάμεσου λογισμικού που ονομάζεται Java Virtual Machine (JVM) [22] οι εφαρμογές υλοποιείται μια φορά και μπορούν να εκτελεστούν κατόπιν σε οποιαδήποτε μηχανή, αρκεί στη μηχανή να υπάρχει εγκατεστημένο το ενδιάμεσο λογισμικό που απαιτείται. Εδώ, πρέπει να αναφέρουμε ότι η συγκεκριμένη γλώσσα άλλα και το ενδιάμεσο λογισμικό που την υποστηρίζει είναι δωρεάν. Η Java γλώσσα προγραμματισμού διαθέτει πολλές βιβλιοθήκες που περιέχουν αντικείμενα, δομές δεδομένων και αλγόριθμους και αυτό βοηθά στη γρήγορη ανάπτυξη εφαρμογών και νέων αλγορίθμων.

Στην παρούσα διπλωματική εργασία η γλώσσα προγραμματισμού Java χρησιμοποιείται για τη δημιουργία μίας διαδικτυακής υπηρεσίας που θα αναλάβει τις χρονοβόρες εργασίες που θα υποστηρίξουν την υλοποίηση των επεκτάσεων των φυλλομετρητών.

5.2.2 JavaScript

Η JavaScript [23] ονομαστικά μοιάζει αρκετά με την γλώσσα προγραμματισμού Java, άλλα στην πραγματικότητα είναι μια εντελώς διαφορετική γλώσσα. Πρέπει να σημειωθεί πρώτα από όλα ότι είναι γλώσσα σεναρίων και όχι γλώσσα

προγραμματισμού ή αντικειμενοστρεφής γλώσσα. Δε χρειάζεται μεταγλώττιση για να εκτελεστεί, αλλά ούτε και κάποιο ενδιάμεσο λογισμικό να την υποστηρίξει. Χρησιμοποιείται για τη δημιουργία διαδικτυακών εφαρμογών και διαδικτυακών σελίδων και δεν υπάρχει η έννοια ορισμού του τύπου δεδομένων στις διάφορες μεταβλητές της. Πιο συγκεκριμένα η γλώσσα αυτή εκτελείται στην πλευρά του πελάτη–χρηστή μέσα στους φυλλομετρητές ιστού και προσφέρει τη δυνατότητα στις διαδικτυακές εφαρμογές να εισάγουν δυναμικό περιεχόμενο και επιτρέπει την ύπαρξη αλληλεπίδρασης μεταξύ του χρήστη και της διαδικτυακής εφαρμογής ή σελίδας. Η συγκεκριμένη γλώσσα εμφανίστηκε ακριβώς τον ίδιο καιρό που εμφανίστηκε και η Java και αυτός είναι ο βασικός λόγος που έχουν και παρόμοιο όνομα. Η JavaScript χρησιμοποιήθηκε για τη δημιουργία των επεκτάσεων των φυλλομετρητών διαδικτύου αλλά και για τη δημιουργία της ιστοσελίδας προώθησης της επέκτασης προς τους χρήστες. Η χρήση της βοήθησε στο να υπάρχει η δυνατότητα αλληλεπίδρασης ανάμεσα στους χρήστες και τις επεκτάσεις των φυλλομετρητών ιστού και ταυτόχρονα εισαγάγει δυναμικό περιεχόμενο στις επεκτάσεις και στη σελίδα προώθησης και διαφήμισης των επεκτάσεων των φυλλομετρητών ιστού.

5.2.3 Hyper Text Markup Language – HTML

Η HTML [24] γλώσσα είναι γλώσσα παρουσίασής περιεχομένου και όχι γλώσσα προγραμματισμού ή γλώσσα σεναρίων. Χρησιμοποιείται ευρέως για τη δημιουργία διαδικτυακών συστημάτων και εφαρμογών και χαρακτηρίζεται επίσης ως γλώσσας σήμανσης (markup language). Η συγκεκριμένη γλώσσα περιέχει σημαντήρες που περικλείουν περιεχόμενο. Χρησιμοποιείται από τους φυλλομετρητές ιστού για να παρουσιάσουν δομημένα την πληροφορία και να βοηθή στην ύπαρξη μιας ροής ως προς την εμφάνιση του περιεχομένου. Σχεδιαστική από το World Wide Web Consortium [25] και εμφανίστηκε το 1993. Πρέπει να σημειωθεί επίσης ότι η HTML γλώσσα αναπτύσσεται και ανανεώνεται συνεχώς. Δημιουργούνται συνεχώς νέες εκδόσεις με το πέρασμα του χρόνου αφού εμφανίζονται νέα είδη πληροφοριών και η ανάπτυξη της συγκεκριμένης γλώσσας είναι απαραίτητη για την υποστήριξη της νέας πληροφορίας. Η πιο πρόσφατη έκδοση της είναι η HTML5. Για την υλοποίηση των επεκτάσεων των φυλλομετρητών διαδικτύου και για τη δημιουργία της σελίδα προώθησης και διαφήμισης των επέκτασης χρησιμοποιείται η γλώσσα HTML.

5.2.4 Cascading Styling Sheet –CSS

Η δημιουργία μιας γλώσσας παρουσίασης περιεχόμενου γέννησε την ανάγκη για τη δημιουργία μιας γλώσσας μορφοποίησης του περιεχομένου. Το Cascading Styling Sheets[26], σε συντομογραφία CSS, είναι γλώσσα μορφοποίησης κειμένου. Συνδυάζεται άψογα με τη γλώσσα παρουσίασης κειμένου HTML που περιγράφηκε προηγουμένως και η παρουσίαση της πληροφορίας γίνεται πιο ευχάριστη προς τους χρηστές. Προσφέρει δυνατότητες εισαγωγής χρωμάτων, διατάξεις της πληροφορίας και πιο γενικά τη μορφοποίηση της πληροφορίας. Αξίζει να αναφερθεί ότι και αυτή η γλώσσα αναπτύσσεται συνεχώς και δημιουργούνται νέες εκδόσεις. Οι νέες εκδόσεις προσπαθούν να καλύψουν τις ανάγκες που δημιουργούνται με την εξέλιξη της πληροφορίας και την εμφάνιση νέων ειδών πληροφορίας.

5.3 Βιβλιοθήκες

5.3.1 Βιβλιοθήκη jQuery

Η βιβλιοθήκη jQuery [27] είναι υλοποιημένη σε γλώσσα JavaScript και περικλείει ένα μεγάλο σύνολο λειτουργιών. Αλληλεπίδραση χρηστή, δυναμική αλλαγή περιεχομένου και δυναμική μορφοποίηση περιεχομένου είναι μόνο μερικές από τις λειτουργίες που μπορεί να προσφέρει. Η jQuery βιβλιοθήκη είναι ανοικτού κώδικα και προσφέρεται δωρεάν και χρησιμοποιείται ευρέως σε ένα τεράστιο σύνολο διαδικτυακών εφαρμογών και διαδικτυακών σελίδων. Πρέπει να επισημανθεί ότι αρκετά προγραμματιστικά πλαίσια δημιουργούνται έχοντας ως βάση τη συγκεκριμένη βιβλιοθήκη. Υπάρχει μεγάλη υποστήριξη από το κοινό και τους διάφορους προγραμματιστές, είτε επεκτείνοντας την βιβλιοθήκη με εισαγωγή νέων λειτουργιών είτε χρησιμοποιώντας την για να δημιουργήσουν νέες εφαρμογές ή βιβλιοθήκες. Αξίζει να αναφερθεί πως η βιβλιοθήκη jQuery τυγχάνει υποστήριξης και από μεγάλους οργανισμούς που δραστηριοποιούνται στο χώρο του διαδικτύου και της τεχνολογίας, όπως είναι η Google και η Microsoft.

5.3.2 Βιβλιοθήκη Jersey:

Είναι μια βιβλιοθήκη υλοποιημένη σε γλώσσα προγραμματισμού Java και προορίζεται για τη δημιουργία διαδικτυακών υπηρεσιών. Η βιβλιοθήκη Jersey [28] βασίζεται σε πρωτοκολλά επικοινωνίας Representational State Transfer (REST) και είναι υλοποιημένη με τέτοιο τρόπο ώστε να βοηθήσει τους προγραμματιστές να αποφύγουν τον προγραμματισμό χαμηλού επιπέδου. Μερικές από τις λειτουργίες που μπορεί να προσφέρει είναι η αναγνώριση τύπων δεδομένων, η επικοινωνία πελάτη-χρήστη με τον εξυπηρετητή χωρίς τη χρήση προγραμματισμού χαμηλού επιπέδου κτλ. Πρέπει να αναφερθεί ότι η συγκεκριμένη βιβλιοθήκη δημιουργήθηκε από τον οργανισμό Oracle και είναι ανοικτού κώδικα και παρέχεται δωρεάν. Μπορεί να χρησιμοποιηθεί σε συνδυασμό με άλλες βιβλιοθήκες Java για τη δημιουργία διαδικτυακών υπηρεσιών.

5.4 Πλαίσια Εργασίας

5.4.1 Πλαίσιο Εργασίας Bootstrap

Το Bootstrap [29] είναι ένα προγραμματιστικό πλαίσιο εργασίας, υλοποιημένο σε CSS και JavaScript και υποστηρίζει τη δημιουργία δυναμικών διαδικτυακών εφαρμογών σε συνδυασμό με τη γλώσσα HTML. Χρησιμοποιείται ευρέως από τους δημιουργούς εφαρμογών διαδικτύου και διαδικτυακών σελίδων και προσφέρει τη δυνατότητα δημιουργίας εφαρμογών σε διαφορετικού μεγέθους συσκευές. Είναι ανοικτού κώδικα και ο καθένας μπορεί να το επεκτείνει με τη δημιουργία επεκτάσεων Bootstrap. Ακόμα, πρέπει να σημειωθεί ότι η υλοποίηση του βασίζεται στη βιβλιοθήκη jQuery που αναφέρθηκε προηγουμένως. Πλεονέκτημα της χρήσης του συγκεκριμένου πλαισίου εργασίας είναι η γρήγορη ανάπτυξη διαδικτυακών εφαρμογών που εφαρμόζουν σε διαφορές συσκευές με διαφορετικού μεγέθους οθόνες. Λόγω της ευρείας χρήσης και υποστήριξης που έχει το συγκεκριμένο πλαίσιο εργασίας, αρκετοί προγραμματιστές δημιουργούν επεκτάσεις Bootstrap και έτσι επεκτείνονται οι λειτουργίες του. Πιο κάτω θα γίνει περιγραφή των επεκτάσεων του πλαισίου εργασίας Bootstrap που χρησιμοποιήθηκαν για την δημιουργία των επεκτάσεων των φυλλομετρητών διαδικτύου.

5.4.1.1 Σελιδοποίηση με Bootstrap - Bootstrap Pagination

Η συγκεκριμένη επέκταση [30] προσφέρει την δυνατότητα σελιδοποίησης του περιεχομένου μέσα στις διαδικτυακές εφαρμογές. Στη πραγματικότητα υποστηρίζει την δυνατότητα διάσπασης του περιεχομένου σε διαφορετικές σελίδες και εισάγει συνδέσμους με αριθμούς που παραπέμπουν στην επομένη ή προηγούμενη σελίδα. Προσφέρει τη δυνατότητα στις διαδικτυακές εφαρμογές και διαδικτυακές σελίδες να ομαδοποιούν το περιεχόμενο μέχρι ένα όριο και να παρουσιάζουν τις διάφορες πληροφορίες με ευχάριστο τρόπο προς τους χρηστές.

5.4.1.2 Μπάρα Κύλισης Bootstrap - Bootstrap Slider Bar

Είναι επίσης ακόμα μια επέκταση του πλαισίου εργασίας Bootstrap και χρησιμοποιείται για την δημιουργία μπαρών κίνησης [31]. Οι μπάρες κίνησης που δημιουργούνται μέσω της συγκεκριμένης επέκτασης έχουν τη ικανότητα να κρατούν διάφορες τιμές σχετικά με το σημείο που βρίσκεται ο κέρσορας της μπάρας. Οι μπάρες αυτές μπορούν να απεικονίσουν όρια τιμών και άλλου είδους παρόμοιες λειτουργίες και προσφέρουν ένα είδος αλληλεπίδρασης του χρήστη με την εφαρμογή .

5.4.1.3 Κουμπιά Καταστάσεων Bootstrap – Bootstrap Toggle Buttons

Ακόμα μια χρήσιμη επέκταση Bootstrap είναι η Bootstrap Toggle Button [32]. Προσφέρει τη δυνατότητα δημιουργίας κουμπιών καταστάσεις “ανοικτό / κλειστό” . Η χρήση της συγκεκριμένης επέκτασης χρησιμεύει για τη δημιουργία κουμπιών που κρατούν μια δυαδική κατάσταση. Με τη χρήση αυτής της επέκτασης δημιουργούνται κουμπιά καταστάσεων χρηστές που αποικίζονται στους χρήστης και οι χρήστες με την σειρά τους κατανοούν αμέσως την λειτουργίας. Με την ύπαρξη τέτοιων αλληλεπιδραστικών στοιχείων γίνεται οι εμφάνιση των λειτουργιών των διαδικτυακών εφαρμογών πιο ευχάριστη και κατανοητή προς στους χρήστες.

5.4.1.4 Μηνύματα Bootstrap – Bootstrap Sweet Alert

Τέλος, έχουμε την επέκταση Bootstrap Sweet Alert [33]. Η συγκεκριμένη επέκταση περικλείει λειτουργίες για εμφάνιση μηνυμάτων και ειδοποιήσεων προς του χρήστες. Αυτά τα μηνύματα είναι σχεδιασμένα με τέτοιο τρόπο ώστε να είναι ευχάριστα προς

τον χρήστη, παρέχοντας τους παράλληλα και επεξηγηματικά κείμενα. Η χρήση τους απαιτείται για την ενημέρωση των χρηστών σχετικά με τα αποτελέσματα των ενεργειών που εκτελούν και για την ενημέρωση τους σχετικά με τις καταστάσεις που περιέρχεται η εφαρμογή ή το σύστημα μετά από κάποια ενεργεία.

5.5 Εργαλεία Υλοποίησης

5.5.1 Firefox Add-On SDK

Το Firefox Add-On SDK [34], περιλαμβάνει ένα σύνολο εργαλείων και αντικειμένων που χρησιμοποιούνται για τη δημιουργία επεκτάσεων φυλλομετρητή διαδικτύου που προορίζονται για τις εκδόσεις φυλλομετρητών ιστού της Firefox. Δημιουργήθηκαν από τους προγραμματιστές του οργανισμού Firefox και εκτός από την δυνατότητα δημιουργίας επεκτάσεων φυλλομετρητών ιστού που προσφέρουν, μπορούν να χρησιμοποιηθούν και για τη δημιουργία νέων εργαλείων με νέες λειτουργίες που προορίζονται να προσφέρουν νέες δυνατότητες στη δημιουργία διαδικτυακών εφαρμογών. Τα εργαλεία και τα συστατικά στοιχεία που υπάρχουν μέσα στο πακέτο Add-On SDK είναι υλοποιημένα σε γλώσσα προγραμματισμού JavaScript. Λόγω του μεγάλου αριθμού εργαλείων που βρίσκονται μέσα σε αυτό το πακέτο περιγράφονται μόνον τα εργαλεία που χρησιμοποιήθηκαν για την δημιουργία των επεκτάσεων φυλλομετρητών ιστού Firefox που μελετά η παρούσα διπλωματική εργασία.

5.5.1.1 Πάνελ -Firefox Panel

Το πάνελ [35] είναι ένα παράθυρο το οποίο χρησιμοποιείται για την εμφάνιση περιεχομένου στους χρήστες μέσα από τις διάφορες επεκτάσεις. Με την χρήση των πάνελ μπορούν να δημιουργηθούν γραφικές διεπαφές χρήστη προσφέροντας έτσι στους χρήστες δυνατότητες αλληλεπίδρασης με την εφαρμογή. Η διαμόρφωση και το περιεχόμενο ενός πάνελ γίνεται με κώδικα HTML5, CSS και JavaScript. Επίσης, μπορούν να χρησιμοποιηθούν διάφορα προγραμματιστικά πλαίσια εργασίας και βιβλιοθήκες, όπως Bootstrap και jQuery για καλύτερη μορφοποίηση του περιεχομένου και ευκολία στον προγραμματισμό.

5.5.1.2 Πλαίσιο Σελίδας - Page Mode

Το πλαίσιο σελίδας [36] είναι ένα συστατικό στοιχείο που περιλαμβάνεται μέσα στο Firefox Add-On SDK. Το συγκεκριμένο συστατικό στοιχείο έχει τις ικανότητες να ελέγχει τη φόρτωση των σελίδων, να εισάγει κώδικα σε διαφορά σημεία τις σελίδας ή να αφαιρεί κομμάτια κώδικα της σελίδας κατά την φόρτωση της. Γενικά τα συγκεκριμένο συστατικό στοιχείο προσφέρει τη δυνατότητα αλλαγής και ελέγχου του περιεχομένου της διαδικτυακής σελίδας καθώς φορτώνεται ή όταν έχει φορτωθεί. Να σημειωθεί ότι ο κώδικας που περιλαμβάνεται μέσα στο πλαίσιο της σελίδας μπορεί να έχει πρόσβαση μόνο στο DOM¹ της σελίδας και σε κανένα άλλο χαρακτηριστικό της. Ο έλεγχος γίνεται στην σελίδα με τη χρήση κώδικα JavaScript μέσα στο πλαίσιο της σελίδας και με παραμέτρους που ρυθμίζουν σε ποιο στάδιο της φόρτωσης της σελίδας θα εκτελεσθεί αυτός ο κώδικας.

5.5.1.3 Μνήμη Επέκτασης - Firefox Add-On Simple Storage

Το Firefox Add On SDK περιέχει ένα συστατικό στοιχείο που μπορεί να χρησιμοποιηθεί από τις εφαρμογές επεκτάσεων ως αποθηκευτικός χώρος [37]. Προσφέρει λειτουργίες αποθήκευσης και ανάκτησης δεδομένων που βρίσκονται αποθηκευμένα μέσα στις επεκτάσεις του φυλλομετρητή. Εδώ, πρέπει να λεχθεί ότι το συγκεκριμένο αντικείμενο μνήμης δημιουργείται μόνο μια φορά και υπάρχει μόνο μέσα στο συστατικό στοιχείο που το δημιουργεί. Αυτό περιορίζει τα υπόλοιπα συστατικά στοιχεία που υπάρχουν μέσα στην επέκταση να έχουν πρόσβαση σε αυτή τη μνήμη. Σε περιπτώσεις όμως που τα υπόλοιπα συστατικά στοιχεία χρειάζονται αυτήν την μνήμη για να εκτελέσουν μια λειτουργία πρέπει να ζητήσουν από το μοναδικό συστατικό στοιχείο που δημιούργησε και διαχειρίζεται το αντικείμενο της μνήμης άδεια χρήσης του αντικείμενου αυτού. Παρατηρείται λοιπόν η ανάγκη ύπαρξης επικοινωνίας ανάμεσα στα διαφορετικά συστατικά στοιχεία που υπάρχουν και συντελούν στη λειτουργία μιας επέκτασης φυλλομετρητή ιστού.

5.5.1.4 Firefox Workers

¹ Αναπαράσταση περιεχομένου της σελίδας ως δένδρο-διάγραμμα

Οι Firefox Workers [38] είναι δομές που λειτουργούν ανεξάρτητα από τον όλο κώδικα που βρίσκεται στο περιεχόμενο μιας σελίδας ή μιας εφαρμογής. Η κυρία δουλειά τους είναι να λειτουργούν στο παρασκήνιο της σελίδας ή της εφαρμογής και να εκτελούν λειτουργίες που πρέπει να εκτελεστούν χωρίς να σταματά η κυρία λειτουργία της εφαρμογής. Η χρήση των workers επιτρέπει στους χρηστές να εκτελούν διάφορες εργασίες και λειτουργίες ταυτόχρονα χωρίς να διακόπτεται η κανονική ροή εκτέλεσης της εφαρμογής. Μπορούν να χαρακτηριστούν ως νήματα σε διαδικτυακές εφαρμογές και προσφέρουν ταυτόχρονη επεξεργασία και λειτουργία. Συνήθως οι workers χρησιμοποιούνται για να παρακολουθούν διάφορες ενέργειες χρηστών και ανάλογα να ενεργοποιούν κάποια λειτουργία. Επίσης παρακολουθούν ανταλλαγές μηνυμάτων μεταξύ των συστατικών στοιχείων που απαρτίζουν μια εφαρμογή και ανάλογα με το τύπο του μηνύματος ενεργοποιούν κάποια λειτουργία. Τέλος πρέπει να αναφερθεί ότι τέτοιου είδους οντότητες υπάρχουν και στην HTML5 και ονομάζονται Web Workers. Στην πραγματικότητα οι Firefox Workers βασίζονται στην υλοποίηση των Web Workers και μπορεί να χαρακτηριστεί και ως μια επέκταση των Web Workers. Ο πραγματικός λόγος δημιουργίας των Firefox Workers είναι για να μπορούν να δημιουργηθούν επεκτάσεις φυλλομετρητών ιστού Firefox με τα διαθέσιμα συστατικά στοιχεία που υπάρχουν και παρέχονται από τη Firefox και να είναι συμβατά με Workers.

5.5.2 Εργαλεία Chrome για Δημιουργία Επεκτάσεων

5.5.2.1 Chrome Storage Extension

Η μνήμη που παρέχεται από το φυλλομετρητή ιστού Chrome ή διαφορετικά όπως αποκαλείται, Chrome Storage Extension [39] ορίζεται μέσα στις επεκτάσεις φυλλομετρητών ιστού για αποθήκευση και ανάκτηση δεδομένων. Προσφέρει λειτουργίες αποθήκευσης και ανάκτησης δεδομένων για την λειτουργία των επεκτάσεων. Μπορεί να ορισθεί μέσα στη ίδια την επέκταση και το κάθε συστατικό στοιχείο που απαρτίζει την επέκταση μπορεί να χρησιμοποιήσει αυτή την μνήμη. Η δυνατότητα της μνήμης να ορίζεται από την ίδια την επέκταση και όχι από κάποιο συστατικό στοιχείο που βρίσκεται μέσα στην επέκταση, απαλείφει την ανάγκη επικοινωνίας μεταξύ των συστατικών στοιχείων που περικλείονται μέσα στην επέκταση.

5.5.2.2 Chrome Content Script

Το Content Script [40] είναι ένα αρχείο σε κώδικα JavaScript το οποίο μπορεί να εκτελεσθεί για να γίνει κάποια επεξεργασία. Τα Content Scripts χρησιμοποιούνται γενικά από τις επεκτάσεις φυλλομετρητών ιστού Chrome για ελέγξουν το περιεχόμενο μιας διαδικτυακής εφαρμογής κατά την φόρτωση της. Αυτά τα αρχεία μπορούν να εκτελεστούν στις τρεις διαφορετικές φάσεις της φόρτωσης μιας σελίδας, μπορούν να τρέξουν ακριβώς πριν την φόρτωση της διαδικτυακής σελίδας, κατά τη διάρκεια της φόρτωσης μιας διαδικτυακής σελίδας ή στο τέλος της φόρτωσης μιας διαδικτυακής σελίδας. Τα Content Scripts χρησιμοποιούνται για τον έλεγχο της σελίδας, είτε για αφαίρεση στοιχείων από το περιεχόμενο της σελίδας, είτε για εισαγωγή νέου περιεχομένου στο υπάρχων περιεχόμενο μιας σελίδας. Ο έλεγχος της σελίδας βασίζεται στην ικανότητα των Content Scripts να έχουν πρόσβαση στο DOM των σελίδων και να το διαχειρίζονται ανάλογα.

5.5.3 Εργαλείο Αποσφαλμάτωσης Android

Το Android εργαλείο αποσφαλμάτωσης [41] χρησιμοποιείται για τον έλεγχο, την αποσφαλμάτωση, την ορθότητα των εφαρμογών και την μεταφορά εφαρμογών στις κινητές συσκευές που έχουν λογισμικό Android. Αφού θα γίνει υλοποίηση της επέκτασης φυλλομετρητή ιστού και στη Firefox έκδοση φυλλομετρητή για κινητές συσκευές, τότε η χρήση του καθίσταται αναγκαία. Με την δυνατότητα μεταφοράς εφαρμογών στις κινητές συσκευές που προσφέρει το συγκεκριμένο εργαλείο, μπορεί να γίνει μεταφορά της επέκτασης φυλλομετρητή ιστού που υλοποιείται για εγκατάσταση και αποσφαλμάτωση. Επίσης προσφέρει λειτουργίες όπως την αναφορά της κατάστασης της εφαρμογής ή της επέκτασης φυλλομετρητή ιστού, την εμφάνιση των τιμών που περιλαμβάνουν και κρατούν οι διαφορές μεταβλητές μέσα στην εφαρμογή, την εμφάνιση συντακτικών λαθών της γλωσσάς προγραμματισμού που χρησιμοποιείται για την υλοποίηση της εφαρμογής κτλ.

5.5.4 Ηλεκτρονικές Φόρμες Διαδικτύου Google - Google Forms

Οι φόρμες διαδικτύου Google [42], προσφέρουν ένα μεγάλο σύνολο ερωτηματολογίων διαφορετικού τύπου για τη συλλογή πληροφοριών από χρηστές. Έχουν τη δυνατότητα να παράγουν αυτόματα γραφικές παραστάσεις για την απεικόνιση των δεδομένων που

έχουν συλλεχθεί από τους χρήστες. Επίσης οι φόρμες διαδικτύου Google θεωρούνται αρκετά χρήσιμες αφού μπορούν να διανεμηθούν μέσω του διαδικτύου, είτε μέσα από τα συστήματα κοινωνικής δικτύωσης είτε με την χρήση URLs. Τα ερωτηματολόγια στη παρούσα διπλωματική εργασία χρησιμοποιούνται για την αξιολόγηση των επεκτάσεων φυλλομετρητών ιστού που δημιουργήθηκαν αλλά και για την ερευνά που σχετίζεται με την ευαισθητοποίηση των χρηστών σε θέματα ιδιωτικότητας.

5.5.5 Άλλες Γνώσεις

5.5.5.1 Κανονικές Εκφράσεις

Οι κανονικές εκφράσεις [43] είναι κυρίως η αναπαράσταση μιας κανονικής γλώσσας ή αλλιώς μιας τυποποιημένης γλωσσάς. Πιο συγκεκριμένα οι κανονικές εκφράσεις αναπαριστούν ένα μοντέλο συμβολοσειρών που ακολουθούν ένα πρότυπο σύνταξης. Συνήθως βασίζονται σε ένα σύνολο Σ που περιέχει χαρακτήρες. Ανάλογα με τα σύμβολα που περιέχει το συγκεκριμένο σύνολο αναπαρίστανται μια ή περισσότερες κανονικές γλώσσες. Για να κατανοήσουμε καλύτερα τις κανονικές εκφράσεις και πώς αυτές αναπαριστούν τις κανονικές γλώσσες, πιο κάτω παρουσιάζεται ένα παράδειγμα.

Έστω ότι έχουμε την κανονική γλώσσα με τυποποιημένη σύνταξη και έκφραση ως εξής:

Κανονική Γλώσσα:

$$\Lambda = \{ \text{"print.line;"}, \text{"print.character;"}, \text{"print.number;"}, \text{"print.string;" } \}$$

Παρατηρείται ότι οι συγκεκριμένες εκφράσεις αυτής της γλωσσάς αρχίζουν με τη συμβολοσειρά "print." και συνεχίζει με μια τυχαία συμβολοσειρά. Επίσης είναι αντιληπτό ότι στο τέλος της κάθε έκφρασης της συγκεκριμένης γλωσσας υπάρχει το σύμβολο ";".

Επομένως μπορούμε να συντάξουμε μια κανονική έκφραση που να εκφράζει και να αναγνωρίζει τις φράσεις και τα στοιχεία αυτής της κανονικής γλώσσας. Παρακάτω

αναφέρεται μια κανονική έκφραση που αναγνωρίζει αν μια φράση ανήκει στη πιο πάνω γλώσσα:

Κανονική Έκφραση:

$$\text{RegEx} = \{\text{"print.*;"}\}$$

Το σύμβολο αστερίσκος “*”, ερμηνεύει ότι οι φορές τις εμφανίσεις ενός συμβόλου από το σύνολο Σ είναι από 0 μέχρι N φορές, ενώ το σύμβολο “.”, ερμηνεύει την εμφάνιση οποιουδήποτε χαρακτήρα από το σύνολο Σ .

Οι κανονικές εκφράσεις χρησιμοποιούνται για την εξαγωγή εντολών μέσα από τον κώδικα και το περιεχόμενο των σελίδων. Αφού η σύνταξη των εντολών ακολουθεί ένα τυποποιημένο τρόπο σύνταξης μπορούμε να συντάξουμε κανονικές εκφράσεις που να τις αναγνωρίζουν.

5.5.5.2 Απόσταση και Ομοιότητα Συμβολοσειρών

Η απόσταση ομοιότητας συμβολοσειρών χρησιμοποιείται για να βρεθεί η ομοιότητα μεταξύ δυο ή περισσότερων συμβολοσειρών. Συγκεκριμένα γίνεται σύγκριση των χαρακτήρων των συμβολοσειρών που συγκρίνονται, για να βρεθεί ο βαθμός ομοιότητας μεταξύ τους. Ο αριθμός χαρακτήρων που θα συγκριθούν είναι ο αριθμός των χαρακτήρων της μικρότερης σε μήκος συμβολοσειράς από την αρχή μέχρι το πρώτο γράμμα που διαφέρουν οι δυο συμβολοσειρές. Η σύγκριση των συμβολοσειρών γίνεται χαρακτήρα προς χαρακτήρα γραμμικά. Δηλαδή ο πρώτος χαρακτήρας της πρώτης συμβολοσειράς συγκρίνεται με το πρώτο χαρακτήρα της δεύτερης συμβολοσειράς στη συνέχεια ο δεύτερος χαρακτήρας της πρώτης συμβολοσειράς με το δεύτερο χαρακτήρα της δεύτερης συμβολοσειράς και ου το κάθε εξής.

Για να γίνει πιο κατανοητός ο τρόπος υλοποίησης τους συγκεκριμένου αλγορίθμου, παρακάτω περιγράφεται ένα παράδειγμα του τρόπου λειτουργίας του.

Έστω ότι θα συγκριθούν οι δυο συμβολοσειρές:

- “localhost/article”,

- “localhost/webpage”.

Συγκρίνοντας τις δυο συμβολοσειρές παρατηρούμε ότι τα πρώτα εννέα συνεχόμενα γράμματα των δύο λέξεων είναι όμοια. Αρά η ομοιότητα μεταξύ των δυο συμβολοσειρών είναι 9 μονάδες.

Ο αλγόριθμος της ομοιότητας συμβολοσειρών χρησιμοποιείται μέσα στην επέκταση για την εύρεση και την ομαδοποίηση των ειδικών ρυθμίσεων χρηστή που πρέπει να εφαρμοστούν. Μιλώντας πιο συγκεκριμένα ο χρηστής μέσα από τις ειδικές ρυθμίσεις μπορεί να θέσει μια κατηγορία διαδικτυακών σελίδων να έχουν διαφορετικού τύπου ρυθμίσεις πρόσβασης. Άρα με τη χρήση της ομοιότητας συμβολοσειρών θα ελεγχθεί το όνομα της διαδικτυακής σελίδας που ο χρήστης προσπαθεί να επισκεφθεί και να βρεθεί αν η σελίδα βρίσκεται στη συγκεκριμένη κατηγορία ή όχι.

5.5.5.3 Ταυτοχρονισμός και Νήματα

Τα νήματα ορίζονται ως υπό-εργασίες που εκτελούνται ταυτόχρονα από τους ηλεκτρονικούς υπολογιστές και είναι μέρος μιας ευρύτερης εργασίας. Η δυνατότητα των νημάτων να εκτελούνται ταυτόχρονα, βοηθούν στην μείωση του χρόνου εκτέλεσης μιας μεγάλης εργασίας. Για να καταλάβουμε το τρόπο λειτουργίας των νημάτων περιγράφεται η διαδικασία που ακολουθείται για την εκτέλεση και την ολοκλήρωση μιας διαμοιρασμένης εργασίας σε νήματα. Έστω ότι υπάρχει μια εργασία με N υπό-εργασίες και υποθέτουμε επίσης ότι η κάθε υπό-εργασία χρειάζεται χρόνο $t = t_1 = t_2 = \dots = t_N$ για να εκτελεσθεί. Αρά, ο χρόνος εκτέλεσης της εργασίας χωρίς την χρήση νημάτων είναι $T = t_1 + t_2 + \dots + t_N$. Με την εφαρμογή των νημάτων, μπορούμε να αναθέσουμε την κάθε υπό-εργασία σε ένα νήμα. Λόγω του ότι τα νήματα εκτελούνται ταυτόχρονα και έχοντας υπόψη ότι $t_1 = t_2 = t_3 = \dots = t_N$, τότε η ολοκλήρωση της ευρύτερης εργασίας είναι $T = t_1 = t_2 = \dots = t_N$. Παρατηρούμε ότι η χρήση νημάτων βοηθά στη μείωση του χρόνου εκτέλεσης μιας εργασίας.

Κεφάλαιο 6

Υλοποίηση Επέκτασης Φύλλομετρητών Ιστού

6.1 Εισαγωγή

6.2 Αρχικός Τρόπος Σχεδίασης και Υλοποίησης

6.2.1 Περιγραφή Λειτουργίας Ελέγχου Πρόσβασης Διαδικτυακής Εφαρμογής

6.2.2 Σχεδίαση και Υλοποίηση Υπηρεσίας Ελέγχου Περιεχόμενου Διαδικτυακής Εφαρμογής

6.2.2.1 Επιλογή Γλώσσας Προγραμματισμού Υλοποίησης Υπηρεσίας

6.2.2.2 Σχεδιασμός και Υλοποίηση Λειτουργιών Υπηρεσίας Ελέγχου Περιεχομένου Διαδικτυακή Εφαρμογής

6.2.3 Σχεδίαση και Υλοποίηση Επέκτασης

6.2.4 Συμπεράσματα Απόρριψη Πρώτης Σχεδίασης και Υλοποίησης

6.3 Δεύτερος Τρόπος Σχεδίασης και Υλοποίησης

6.3.1 Κεντρική Ιδέα Υλοποίησης

6.3.2 Σχεδίαση και Υλοποίηση Επέκτασης Firefox για Εκδόσεις Ηλεκτρονικών Υπολογιστών

6.3.2.1 Sandbox

6.3.2.2 Επικοινωνία Συστατικών Στοιχείων Επέκτασης

6.3.2.3 Κυρίως Πάνελ Διεπαφή Χρήστη

6.3.2.4 Πάνελ Προχωρημένων Ρυθμίσεων Διεπαφή Χρήστη

6.3.2.5 Πλαίσιο Σελίδας – Page Mode

6.3.3 Σχεδίαση και Υλοποίηση Επέκτασης Chrome για Εκδόσεις Ηλεκτρονικών Υπολογιστών

6.3.3.1 Γραφικές Διεπαφές Χρηστή

6.3.3.2 Μνήμη Επέκτασης Chrome

6.3.3.3 Content Script

6.3.4 Σχεδίαση και Υλοποίηση Επέκτασης Firefox για Εκδόσεις Κινητών Συσκευών

6.3.4.1 Γραφικές Διεπαφές Χρηστή

6.3.4.2 Πλαίσιο Σελίδας

6.4 Υλοποίηση Διαδικτυακής Σελίδας για Προώθηση της επέκτασης

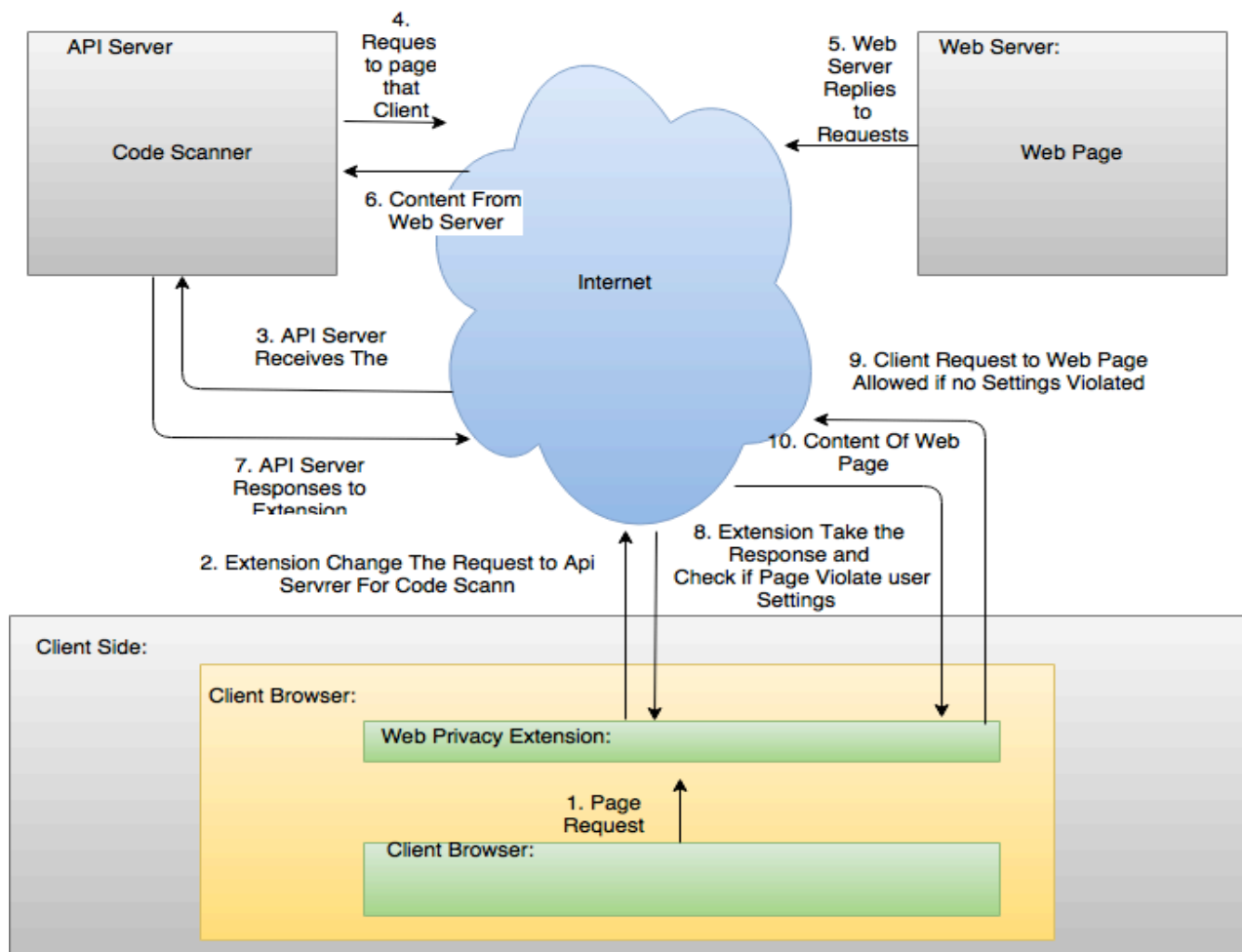
6.1 Εισαγωγή

Για την υλοποίηση της επέκτασης των φυλλομετρητών μελετήθηκαν δυο προσεγγίσεις οι οποίες περιγράφονται πιο κάτω. Ο λόγος που μελετήθηκαν οι δυο τρόποι της δημιουργίας των επεκτάσεων των φυλλομετρητών ιστού είναι για να μειωθεί ο χρόνος απόκρισης των επεκτάσεων και επίσης για να μειωθεί η μεγάλη επεξεργασία μέσα στο φυλλομετρητή ιστού του χρήστη. Στην αρχική σχεδίαση και υλοποίηση, όπως αναφέρεται και πιο κάτω υπήρχε μεγάλος χρόνος επεξεργασίας που υπερέβαινε τα επιτρεπτά χρονικά όρια αναμονής του χρηστή. Συνήθως τα επιτρεπτά όρια αναμονής χρήστη πρέπει να είναι από 8 μέχρι 10 δευτερόλεπτα, διαφορετικά οι χρήστες χάνουν την υπομονή τους. Στην τελική υλοποίηση οι χρόνοι επεξεργασίας είναι σχεδόν αμελητέοι αλλά η επεξεργασία μεταφέρεται στην πλευρά του πελάτη μέσα στο φυλλομετρητή ιστού. Πιο κάτω παρουσιάζονται διαγραμματικά οι δυο λύσεις και επιλέχθηκε η λύση με το μικρότερο χρόνο επεξεργασίας που χρειάζονται οι επεκτάσεις φυλλομετρητή για να ολοκληρώσουν τη λειτουργία τους. Επίσης εξηγούνται οι λόγοι που επιλέχθηκε ο τελικό τρόπος υλοποίησης των επεκτάσεων των φυλλομετρητών ιστού.

6.2 Πρώτος Τρόπος Σχεδίασης και Υλοποίησης

6.2.1 Περιγραφή Λειτουργίας Ελέγχου Πρόσβασης Διαδικτυακής Εφαρμογής

Στο παρακάτω σχήμα παρουσιάζεται η διαδικασία λειτουργίας του αρχικού τρόπου υλοποίησης και εξηγείται ως εξής.



Σχήμα 6.1 Σχεδιασμός Αρχικού Τρόπου Υλοποίησης

Αρχικά ο τελικός χρήστης, αφού πληκτρολογήσει το όνομα μιας διαδικτυακής εφαρμογής που θα επισκεφθεί, η επέκταση του φυλλομετρητή σταματά την κανονική ροή της αίτησης προς την διαδικτυακή εφαρμογή και δημιουργεί μια αίτηση προς τον εξυπηρετητή που φιλοξενεί την υπηρεσία ελέγχου κώδικα της διαδικτυακής εφαρμογής. Παράλληλα, η ίδια η επέκταση σταμάτα τη διαδικασία επίσκεψης στη διαδικτυακή εφαρμογή που θέλει να επισκεφθεί ο χρήστης μέχρι να δεχθεί την απάντηση από την υπηρεσία ελέγχου κώδικα της σελίδας. Αυτή η διαδικασία φαίνεται στην πιο πάνω εικόνα στα βήματα ένα, δύο και τρία.

Στη συνέχεια αφού η υπηρεσία ελέγχου κώδικα σελίδων λάβει την αίτηση από την επέκταση του φυλλομετρητή, δημιουργεί μια αίτηση προς τη διαδικτυακή εφαρμογή που θέλει ο τελικός χρήστης να επισκεφθεί. Με την αποστολή αυτής της αίτησης η υπηρεσία ελέγχου λαμβάνει το περιεχόμενο της διαδικτυακής εφαρμογής και στη

συνέχεια αρχίζει τον έλεγχο για να εντοπίσει σε ποια δεδομένα έχει πρόσβαση ο κώδικας της διαδικτυακής εφαρμογής. Με το τέλος του ελέγχου του περιεχομένου της διαδικτυακής εφαρμογής, δημιουργείται μια απάντηση και επιστρέφεται στην επέκταση που βρίσκεται εγκατεστημένη στο φυλλομετρητή. Οι απαντήσεις που αποστέλλονται από την υπηρεσία ελέγχου περιέχουν πληροφορίες σχετικά με το πού έχει πρόσβαση η διαδικτυακή εφαρμογή που θέλει να επισκεφθεί ο χρήστης και σε ποια δεδομένα. Μπορούμε να παρατηρήσουμε την επικοινωνία που αναφέραμε μέσα από τα βήματα τέσσερα, πέντε, έξι και επτά.

Εν τέλει, αφού η επέκταση του φυλλομετρητή λάβει την απάντηση από την υπηρεσία ελέγχου κώδικα της σελίδας, τότε ανακτά τις ρυθμίσεις που έθεσε ο χρήστης και γίνεται σύγκριση μεταξύ των ρυθμίσεων του χρηστή και της απάντησης που έλαβε η επέκταση από τη υπηρεσία ελέγχου διαδικτυακών εφαρμογών. Αφού γίνει η σύγκριση των δύο, τότε σε περίπτωση που δεν υπάρχει παραβίαση των κανόνων πρόσβασης του χρηστή η διαδικτυακή εφαρμογή φορτώνεται κανονικά στο φυλλομετρητή. Στην αντίθετη περίπτωση που υπάρχει παραβίαση των ρυθμίσεων πρόσβασης του χρηστή, τότε η σελίδα δε φορτώνεται και ενημερώνεται ο τελικός χρήστης σχετικά με τις ρυθμίσεις πρόσβασης που παραβιάζονται από τη διαδικτυακή εφαρμογή.

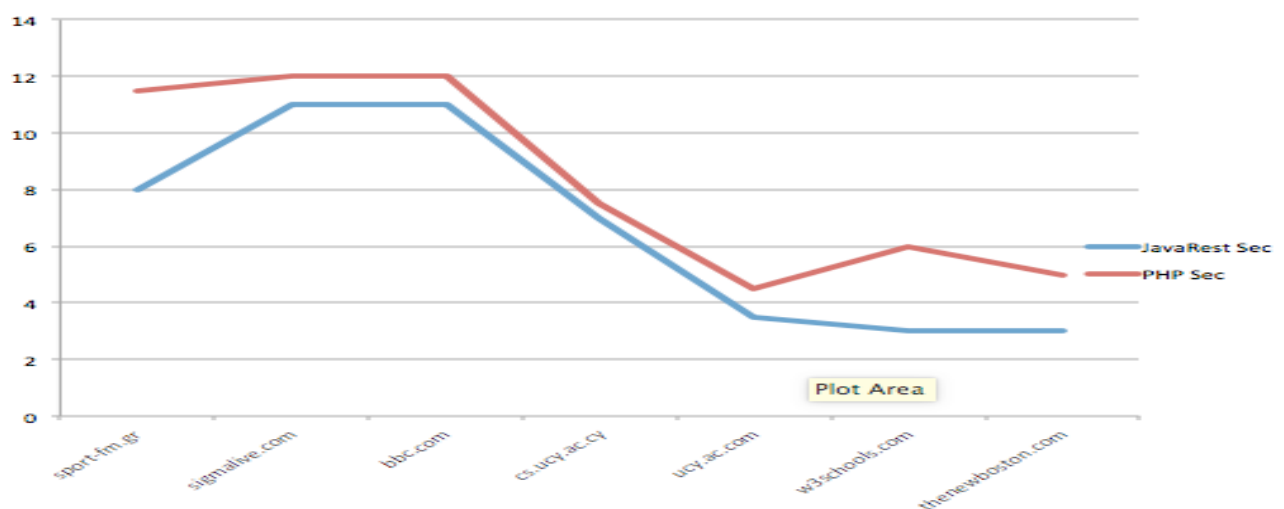
6.2.2 Σχεδίαση και Υλοποίηση Υπηρεσίας Ελέγχου Περιεχομένου

6.2.2.1 Επιλογή γλώσσας προγραμματισμού υλοποίησης διαδικτυακής υπηρεσίας ελέγχου

Όπως έχει παρατηρηθεί, ένα συστατικό της πρώτης σχεδίασης της υλοποίησης είναι η υπηρεσία ελέγχου κώδικα της διαδικτυακής εφαρμογής. Η υπηρεσία ελέγχου είναι μια διαδικτυακή υπηρεσία η οποία θα είναι προσβάσιμη με κάποιο URL. Λόγω της μεγάλης επεξεργασίας που απαιτείται για το διάβασμα και τον έλεγχο του κώδικα μιας διαδικτυακής εφαρμογής δημιουργήθηκε η ανάγκη δημιουργίας αυτής της υπηρεσίας διαδικτύου που θα εκτελούσε τη συγκεκριμένη χρονοβόρα εργασία. Το διάβασμα και ο έλεγχος του κώδικα των διαδικτυακών εφαρμογών γίνεται έτσι ώστε να εντοπισθεί σε ποια δεδομένα προσπαθεί να έχει πρόσβαση η διαδικτυακή εφαρμογή. Η ανάγκη αυτή προέκυψε αφού αρχικά δοκιμαστικέ να γίνει το διάβασμα και ο έλεγχος του περιεχομένου της διαδικτυακής εφαρμογής στην πλευρά του πελάτη χρηστή αλλά αυτό

αποδείχθηκε χρονοβόρο και καθυστερούσε πέραν τον επιτρεπτών χρονικών ορίων αναμονής των χρηστών. Έτσι δημιουργήθηκε μία υπηρεσία που αναλαμβάνει τον χρονοβόρο έλεγχο στον κώδικα της σελίδας και την εύρεση κώδικα μέσα στη διαδικτυακή σελίδα που έχει πρόσβαση σε ευαίσθητα δεδομένα του χρήστη.

Έχοντας υπόψη ότι ο χρόνος που χρειάζεται για την επεξεργασία και τον έλεγχο του κώδικα μιας διαδικτυακής εφαρμογής είναι κρίσιμης σημασίας έγινε μια σύγκριση για το ποια γλώσσά προγραμματισμού θα χρησιμοποιηθεί για τη δημιουργία της υπηρεσίας. Εδώ, θα αναφέρουμε ότι η λειτουργία για την ανάγνωση και εξαγωγή του λειτουργικού κώδικα (όχι έλεγχος για το τι κάνει ο κώδικας) των διαδικτυακών εφαρμογών και σελίδων υλοποιήθηκε στη γλώσσα προγραμματισμού PHP και στη Java και σημειώθηκαν οι χρόνοι ολοκλήρωσης της εκτέλεσης αυτής της λειτουργίας. Πιο κάτω, μέσα από τη γραφική παράσταση παρατηρούνται οι χρόνοι εκτέλεσης της συγκεκριμένης λειτουργίας που υλοποιήθηκε στις δυο γλώσσες προγραμματισμού.



Σχήμα 6.2 Σύγκριση Γλωσσών Προγραμματισμού Δημιουργίας Υπηρεσίας

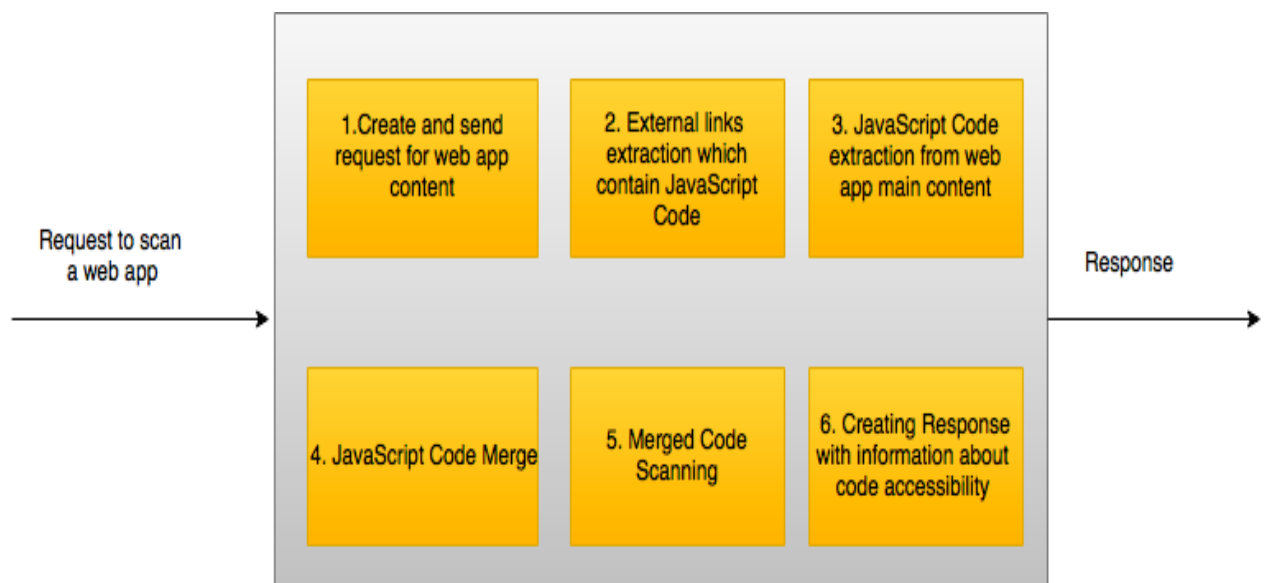
Από τη γραφική παράσταση καταλήγουμε στο συμπέρασμα ότι η χρήση της γλώσσας προγραμματισμού Java έχει καθοριστικό ρόλο για χαμηλό χρόνο επεξεργασίας και έτσι προτιμήθηκε για τη δημιουργία της υπηρεσίας έναντι της γλώσσας προγραμματισμού PHP. Πρώτα από όλα παρατηρούμε ότι η υλοποιημένη λειτουργία σε Java είναι πιο γρήγορη σε όλες τις σελίδες που δοκιμάστηκαν (Δοκιμάστηκαν σε 7 διαφορετικές σελίδες όπως φαίνεται και από τη γραφική παράσταση) για τη συγκεκριμένη λειτουργία

και αυτός είναι ο λόγος οπου επιλέχθηκε για τη δημιουργία της υπηρεσίας ελέγχου. Σημαντικός παράγοντας επίσης για την επιλογή της γλωσσάς προγραμματισμού είναι και η ευκολία εφαρμογής και διαχείρισης νημάτων. Στην υλοποίηση της λειτουργίας για τις μετρήσεις και τη δημιουργία της γραφικής παρατάσεις δεν χρησιμοποιήθηκαν νήματα αλλά στην τελική υλοποίηση της υπηρεσίας ελέγχου εφαρμόστηκαν νήματα σε αρκετές λειτουργίες που περικλείουν πολύπλοκες υπο-εργασίες.

6.2.2.2 Σχεδίαση και Υλοποίηση Λειτουργιών Υπηρεσίας Ελέγχου Περιεχομένου

Στο παρακάτω σχήμα παρουσιάζεται η δομή της υπηρεσίας και οι λειτουργίες που περικλείονται μέσα σε αυτή. Αρχικά γίνεται μια περιγραφή του τρόπου επικοινωνίας και αλληλεπίδρασης μεταξύ των λειτουργιών που βρίσκονται μέσα στην υπηρεσία και στη συνέχεια αναλύονται οι τεχνικές υλοποίησης και βελτιστοποίησης της κάθε λειτουργίας της υπηρεσίας ελέγχου.

Όπως φαίνεται από το σχήμα μέσα στην υπηρεσία ελέγχου υπάρχουν έξι λειτουργίες. Η κάθε λειτουργία εκτελεί ένα κομμάτι της όλης διαδικασίας ελέγχου του περιεχομένου μιας διαδικτυακής εφαρμογής. Εδώ, πρέπει να αναφερθεί ότι οι λειτουργίες μεταξύ τους δεν είναι ανεξάρτητες αλλά η μια λειτουργία βασίζεται στο αποτέλεσμα της προηγούμενης λειτουργίας.



Σχήμα 6.3 Σχεδιασμός Υπηρεσίας

Οι λειτουργίες που υπάρχουν μέσα στην υπηρεσία ελέγχου αριθμούνται πιο κάτω ως εξής:

1. Δημιουργία της σύνδεσης και αποστολή της αίτησης για το περιεχόμενο των διαδικτυακών εφαρμογών.
2. Δυνατότητα ανάγνωσης και εξαγωγής συνδέσμων που αναφέρονται σε εξωτερικά αρχεία κώδικα από το περιεχόμενο μιας διαδικτυακής σελίδας ή διαδικτυακής εφαρμογής.
3. Ανάγκη για εξαγωγή του λειτουργικού κώδικα που βρίσκεται μέσα στο περιεχόμενο της διαδικτυακής σελίδας και όχι σε εξωτερικά αρχεία (εσωτερικά scripts τα οποία είναι γραμμένα σε κώδικα JavaScript).
4. Συνένωση όλου του λειτουργικού κώδικα με τη σειρά που εμφανίζεται το περιεχόμενο της διαδικτυακής εφαρμογής.
5. Ανάγνωση και έλεγχος του συγχωνευμένου κώδικα που παράχθηκε από την προηγούμενη λειτουργία.
6. Δημιουργία ενός αντικείμενου Java Script Object Notation [44] με πληροφορίες σχετικά με τα δεδομένα στα οποία προσπαθεί να έχει πρόσβαση η διαδικτυακή εφαρμογή.

Εδώ πρέπει να σημειωθεί ότι ο τρόπος με τον οποίο αριθμούνται οι πιο πάνω λειτουργίες είναι και η πραγματική ροή εκτέλεσης των λειτουργιών της υπηρεσίας ελέγχου για την εξαγωγή και τον έλεγχο του λειτουργικού κώδικα που εξυπηρετεί μια διαδικτυακή εφαρμογή.

Τρόπος υλοποίησης λειτουργιών υπηρεσίας:

1. Για τη δημιουργία της σύνδεσης και την αποστολή της αίτησης περιεχομένου στις διαδικτυακές εφαρμογές, δημιουργείται μια συνάρτηση που δέχεται ως παράμετρο ένα URL [45]. Στη συνέχεια δημιουργείται μια HTTP [46] σύνδεση σε αυτό το URL και αποστέλλεται η αίτηση για ανάκτηση του περιεχομένου της διαδικτυακής εφαρμογής στο συγκεκριμένο URL. Το URL είναι το μοναδικό όνομα μιας

διαδικτυακής εφαρμογής και είναι διαθέσιμο στους χρήστες έτσι ώστε να είναι προσβάσιμη.

2. Η δεύτερη λειτουργία που αναφέρθηκε πιο πάνω εξάγει τους συνδέσμους εξωτερικών αρχείων από το περιεχόμενο της σελίδας. Για την εξαγωγή αυτών των συνδέσμων γίνεται χρήση κανονικών εκφράσεων (regular expressions). Η χρήση των κανονικών εκφράσεων επιτρέπει τον ορισμό μια συγκεκριμένης ακολουθίας χαρακτήρων και γραμματοσειρών. Άρα, έχοντας υπόψη ότι ο τρόπος με τον οποίο εισάγεται ένας σύνδεσμος μέσα στο περιεχόμενο μιας διαδικτυακής σελίδας είναι τυποποιημένος, μπορούμε να θέσουμε αυτή την τυποποίηση σε μια κανονική έκφραση και να εξάγουμε το σύνδεσμο αυτό από το όλο περιεχόμενο της διαδικτυακής εφαρμογής. Η τυποποιημένη μορφή που εισάγεται ένας σύνδεσμος σε εξωτερικά αρχεία είναι «<script src="example.js"></script>». Επομένως η κανονική έκφραση που μπορεί να τον εντοπίσει είναι «.*<.*src=.*\.js.*>.*». Η κανονική έκφραση ξεκινά με το σύμβολο "<" και τελειώνει με το σύμβολο ">" γιατί έτσι είναι τυποποιημένος ο τρόπος σύνταξης της HTML γλώσσας. Επίσης πάντα θα υπάρχει η λέξη κλειδί "src" που προσδιορίζει τη θέση του εξωτερικού αρχείου. Επομένως βασιζόμενη σε αυτή την τυποποίηση δημιουργούμε την πιο πάνω κανονική έκφραση που μπορεί να εντοπίσει τους συνδέσμους σε εξωτερικά αρχεία.
3. Η εξαγωγή του κώδικα που βρίσκεται επίσης μέσα στο περιεχόμενο μια διαδικτυακής σελίδας είναι εξίσου σημαντική. Για αυτό το λόγο, υλοποιήθηκε μια λειτουργία που με την χρήση κανονικών εκφράσεων γίνεται η εξαγωγή του λειτουργικού κώδικα μέσα από το περιεχόμενο των διαδικτυακών εφαρμογών. Με την εμφάνιση των ειδικών σημαντήρων που περιβάλλουν πάντα τον λειτουργικό κώδικα μιας διαδικτυακής σελίδας μπορεί να γίνει εφαρμογή κανονικών εκφράσεων για την εξαγωγή αυτού του κώδικα.
4. Με τη χρήση της πρώτης λειτουργίας και της δεύτερης λειτουργίας γίνεται η εξαγωγή των URLs από το περιεχόμενο των διαδικτυακών εφαρμογών και στη συνέχεια γίνεται η σύνδεση και η αποστολή αιτήσεων περιεχομένου σε όλα τα URLs που αναφέρονται σε εξωτερικά αρχεία και εξάχθηκαν από το περιεχόμενο της

διαδικτυακής εφαρμογής. Στη συνέχεια, αφού ολοκληρωθούν οι αιτήσεις του περιεχομένου και αφού συγκεντρωθούν όλα τα περιεχόμενα του κάθε URL, γίνεται συγχώνευση και συνένωση του περιεχομένου των URLs και του τοπικού κώδικα που εξάχθηκε από την Τρίτη λειτουργία. Σε αυτό το σημείο παρατηρούμε πως η μια λειτουργία υποστηρίζει μια άλλη λειτουργία και ότι οι λειτουργίες δεν λειτουργούν ανεξάρτητα η μια από την άλλη.

5. Αφού γίνει η συγχώνευση και η δημιουργία όλου του κώδικα που εξυπηρετεί την διαδικτυακή εφαρμογή, τότε γίνεται έλεγχος μέσα σε αυτό τον κώδικα. Ο κώδικας εξετάζεται με τη χρήση κανονικών εκφράσεων. Οι κανονικές εκφράσεις είναι τυποποιημένες μορφές γραμματοσειρών, έτσι ώστε να αναγνωρίζουν τυποποιημένες εντολές που προσπαθούν να έχουν πρόσβαση σε αισθητήρες και προσωπικά δεδομένα του χρήστη. Είναι γνωστό ότι η πρόσβαση στη πληροφορία για τη φυσική θέση της συσκευής γίνεται με την εντολή «navigator.geolocation». Αρά μπορούμε να δημιουργήσουμε την κανονική έκφραση «.*navigator.*» η οποία θα ελεγχθεί αν υπάρχει μέσα στο κώδικα. Αν βρεθεί ότι κάποια συμβολοσειρά μέσα στο κώδικα ταιριάζει με την κανονική εκφραστή τότε ο κώδικας περιέχει την εντολή που έχει πρόσβαση στην πληροφορία για τη φυσική θέση της συσκευής.
6. Τέλος, αφού γίνει ο έλεγχος του κώδικα και εντοπισθούν σημεία που έχουν πρόσβαση σε δεδομένα και αισθητήρες του χρηστή, τότε δημιουργείται μια απάντηση και επιστρέφεται στην επέκταση του φυλλομετρητή. Η απάντηση αυτή είναι σε JSON μορφή και περιέχει πληροφορίες σχετικά με το πού έχει πρόσβαση ο κώδικας της διαδικτυακής εφαρμογής. Οι απαντήσεις σε JSON μορφή χρησιμοποιούνται για επικοινωνία κατανεμημένων συστατικών στοιχείων που βρίσκονται μέσα στο διαδίκτυο και εκτελούν διάφορες εργασίες και λειτουργίες μέσω του διαδικτύου.

Όπως αναφέρθηκε προηγουμένως, ο χρόνος είναι σημαντικής σημασίας και η όλη διαδικασία που αναφέραμε πιο πάνω απαιτεί κάποιο χρόνο για να ολοκληρωθεί. Για αυτό το λόγο έγινε η χρήση νημάτων. Τα νήματα προσφέρουν τη δυνατότητα ταυτόχρονης εκτέλεσης των εργασιών. Με άλλα λόγια, τα νήματα αναλαμβάνουν μια

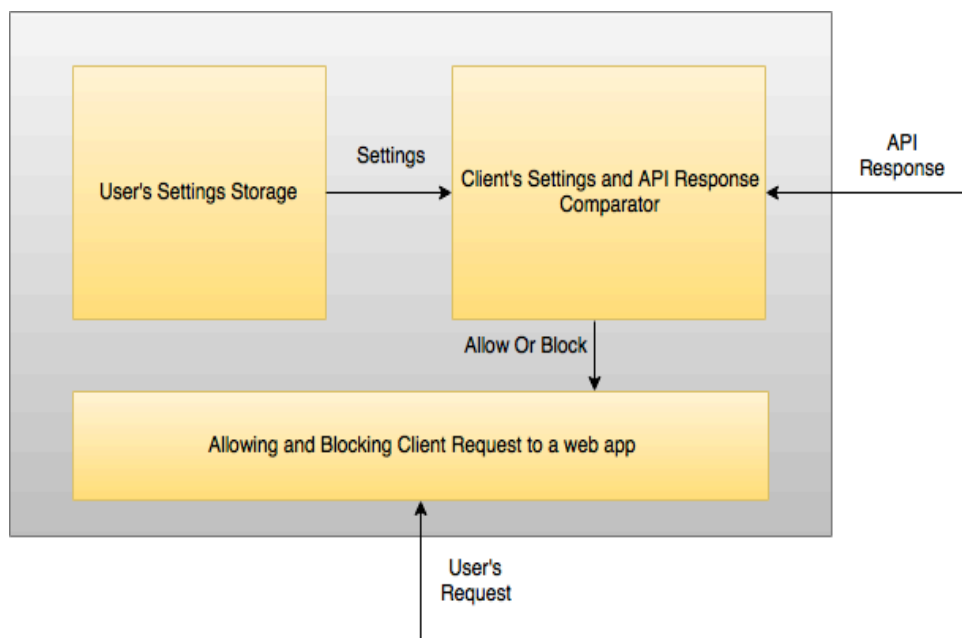
επιμέρους εργασία και το κάθε νήμα είναι υπεύθυνο για την ολοκλήρωση και την επιστροφή του αποτελέσματος της επιμέρους εργασίας που ανέλαβε.

Στην υλοποίηση της υπηρεσίας ελέγχου εφαρμόστηκαν νήματα για δύο σημαντικούς λόγους. Πρώτα από όλα για τη γρήγορη εκτέλεση και ολοκλήρωση της εργασίας της υπηρεσίας και λόγω των πολλών υπό-εργασιών που υπάρχουν και αποτελούν ολόκληρη την εργασία. Όπως αναφέραμε προηγουμένως μια λειτουργία της υπηρεσίας είναι να εξαχθούν οι εξωτερικές αναφορές σε αρχεία κώδικα από το περιεχόμενο της διαδικτυακής εφαρμογής και στη συνέχεια να ανακτηθούν τα περιεχόμενα αυτών των αρχείων. Επομένως, μπορούμε να χρησιμοποιήσουμε νήματα για την ανάκτηση του περιεχομένου που υπάρχει στα αρχεία αυτά. Αυτό μας δίνει τη δυνατότητα να ανακτήσουμε το περιεχόμενο των αρχείων ταυτόχρονα. Άρα στη περίπτωση όπου υπάρχουν N αρχεία και η ανάκτηση του περιεχομένου του κάθε αρχείου απαιτεί χρόνο t^* , τότε το κάθε νήμα μπορεί να αναλάβει την ανάκτηση του περιεχομένου του κάθε αρχείου. Η εκτέλεση και η ολοκλήρωση της ανάκτησης του περιεχομένου όλων των αρχείων γίνεται σε χρόνο $t\text{-max}$. Η απουσία νημάτων θα είχε ως αποτέλεσμα την εκτέλεση της εργασίας σε χρόνο $T = t_1 + t_2 + \dots + t_N$.

Επίσης νήματα εφαρμόζονται σε ακόμα μια λειτουργία της υπηρεσίας. Αφού δημιουργηθεί και συγχωνευθεί ο κώδικας που υποστηρίζει μια διαδικτυακή εφαρμογή, τότε γίνεται ο έλεγχος μέσα στον κώδικα έτσι ώστε να βρεθεί κάποια εντολή η οποία έχει πρόσβαση σε κάποιο δεδομένο ή πληροφορία που σχετίζεται με το χρήστη. Οι εντολές αυτές, όπως προαναφέρθηκε έχουν τυποποιηθεί σε κανονικές εκφράσεις. Άρα αν για παράδειγμα έχουμε N εντολές που μπορούν να έχουν πρόσβαση σε δεδομένα και αισθητήρες τότε έχουμε N τυποποιημένες κανονικές εκφράσεις που θα εντοπίσουν αυτές τις εντολές. Επομένως για τον εντοπισμό μίας εντολής αναλαμβάνει ξεχωριστά ένα νήμα να την εντοπίσει. Συμπερασματικά, μπορούμε να πούμε ότι για N εντολές θα έχουμε N νήματα όπου το κάθε νήμα ψάχνει για μια εντολή μέσω μιας κανονικής έκφρασης. Καταλήγουμε στο συμπέρασμα ότι έχουμε έλεγχο για N εντολές ταυτόχρονα και όχι σειριακά.

6.2.3 Σχεδίαση και υλοποίηση Επέκτασης

Η σχεδίαση και η υλοποίηση των επεκτάσεων στην αρχική σχεδίαση και υλοποίηση είναι σχετικά απλή, αφού ο έλεγχος και οι χρονοβόρες εργασίες γίνονται μέσω της υπηρεσίας ελέγχου. Ουσιαστικά η επέκταση κρατά αποθηκευμένες τις ρυθμίσεις πρόσβασης που έθεσε ο χρήστης και συγκρίνει αν αυτές οι ρυθμίσεις είναι συμβατές με τα δεδομένα που προσπαθεί να έχει πρόσβαση η διαδικτυακή εφαρμογή. Βασικά αφού η επέκταση λάβει την απάντηση από την υπηρεσία ελέγχου, τότε συγκρίνει αν η προσβασιμότητα της σελίδας είναι συμβατή με τους κανόνες και τις ρυθμίσεις πρόσβασης που έθεσε ο χρήστης. Στη περίπτωση που δεν υπάρχει παραβίαση οποιασδήποτε ρύθμισης προσβασιμότητας του χρήστη η διαδικτυακή εφαρμογή φορτώνεται χωρίς κανένα πρόβλημα στο φυλλομετρητή του χρήστη. Διαφορικά, αν παραβιαστεί οποιοσδήποτε κανόνας του χρήστη, τότε η φόρτωση της διαδικτυακής εφαρμογής διακόπτεται από την επέκταση του φυλλομετρητή. Αφού γίνει η διακοπή της φόρτωσης της σελίδας τότε εμφανίζεται ένα ενημερωτικό μήνυμα στο χρηστή και των πληροφορεί ποιες ρυθμίσεις πρόσβασης παραβιάζονται. Στην συνέχεια ο χρήστης μπορεί να επιλέξει να φορτωθεί η διαδικτυακή σελίδα η όχι. Η όλη διαδικασία που περιγράφεται πιο πάνω εμφανίζεται διαγραμματικά στο σχήμα 6.4.



Σχήμα 6.4: Σχεδιασμός Λειτουργίας Επέκτασης Φυλλομετρητή

6.2.4 Συμπεράσματα και Απόρριψη Αρχικής Σχεδίασης και Υλοποίησης

Όπως αναφέρθηκε στη αρχή του συγκεκριμένου κεφαλαίου ο χρόνος για την ολοκλήρωση της εργασίας της υπηρεσίας ελέγχου και των επεκτάσεων των φυλλομετρητών είναι σημαντικός παράγοντας, καθώς συνδέεται άμεσα με την αποδοχή της επέκτασης από τον τελικό χρήστη. Αρχικά στη σχεδίαση της συγκεκριμένης υλοποίησης ήταν αναμενόμενο και επιθυμητό ότι ο χρόνος επεξεργασίας δε θα ξεπερνούσε τα όρια της φόρτωσης μιας διαδικτυακής εφαρμογής στο φυλλομετρητή. Αυτό όμως τελικά αποδείχθηκε λάθος αν και χρησιμοποιήθηκαν τεχνικές βελτιστοποίησης όπως νήματα και ταυτόχρονη επεξεργασία. Η μείωση του χρόνου δεν ήταν ικανοποιητική με αποτέλεσμα να υπάρχει μεγάλη καθυστέρηση. Η καθυστέρηση αυτή οφείλεται σε μεγάλο βαθμό στην επεξεργασία, στον έλεγχο και στη συνένωση του κώδικα που υπάρχει μέσα στο περιεχόμενο των διαδικτυακών σελίδων. Λόγω του ότι οι διαδικτυακές εφαρμογές συνήθως περιέχουν πολλές γραμμές κώδικα για διαφορές λειτουργίες, δημιουργήθηκε η ανάγκη δημιουργίας μιας νέας διαφορετικής υλοποίησης και απορρίφθηκε η αρχική λύση αφού δεν ικανοποιούσε τα χρονικά όρια (8 μέχρι 10 δευτερόλεπτα).

Ο σχεδιασμός και υλοποίηση της υπηρεσίας ελέγχου κώδικα της διαδικτυακής εφαρμογής βρίσκεται σε λειτουργία και είναι διαθέσιμο στο διαδίκτυο. Μπορούν διάφοροι προγραμματιστές να τη χρησιμοποιήσουν για τις δικές τους ανάγκες ή για την δημιουργία νέων διαδικτυακών εφαρμογών.

6.3 Σχεδίαση Δεύτερου Τρόπου Υλοποίησης

6.3.1 Κεντρικά Ιδέα Δεύτερου Τρόπου Υλοποίησης

Εφόσον ο πρώτος τρόπος υλοποίησης απορρίφθηκε, σχεδιάστηκε μια εντελώς διαφορετική προσέγγιση για την επίλυση του προβλήματος και για τη δημιουργία της επέκτασης. Έχοντας ως γνώμονα ότι το διάβασμα, συνένωση και ο έλεγχος του περιεχομένου μιας διαδικτυακής εφαρμογής είναι αρκετά χρονοβόρα έπρεπε να δημιουργηθεί μια λύση που δεν θα περιλαμβάνει τεχνικές ανάγνωσης και ελέγχου του περιεχομένου των διαδικτυακών εφαρμογών.

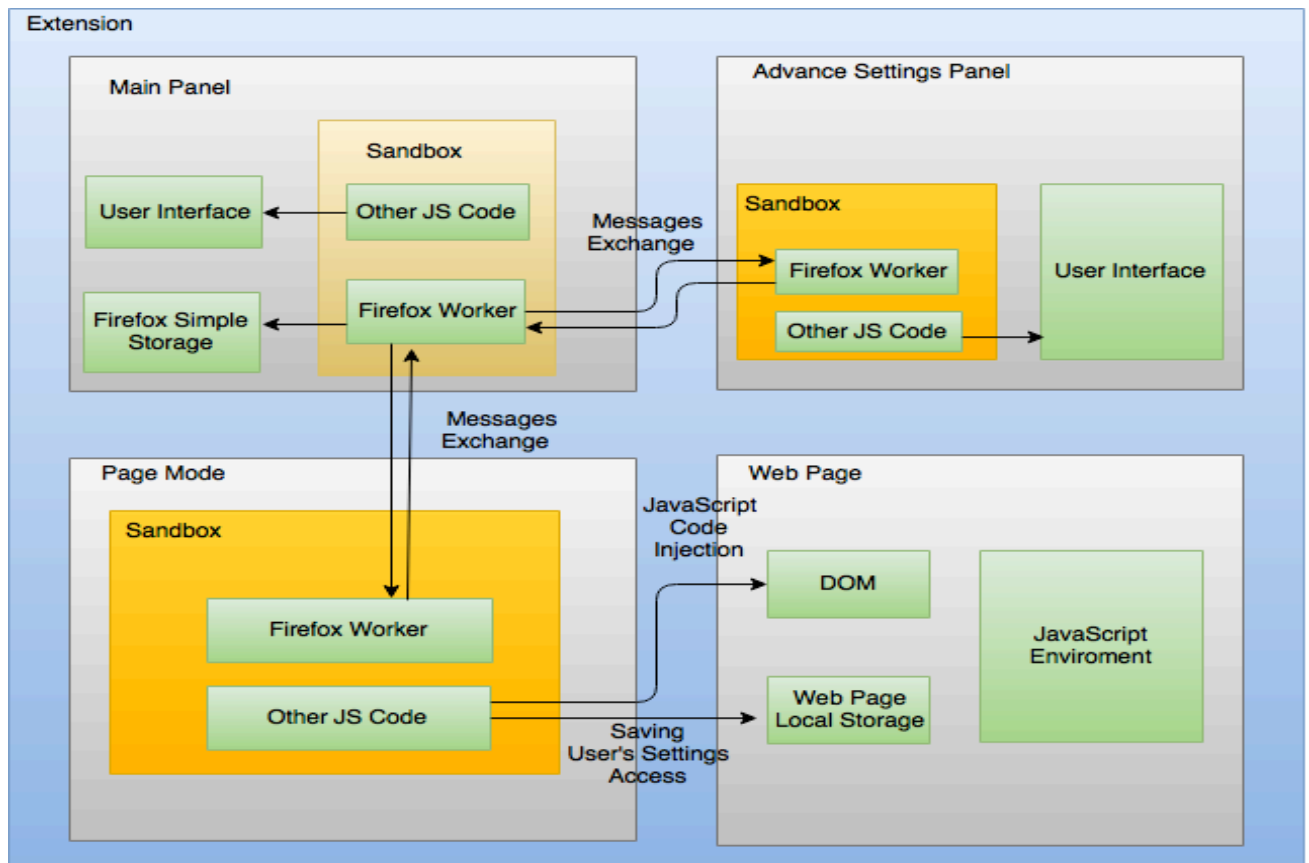
Πρώτα από όλα πρέπει να αναφερθεί ότι δεν χρησιμοποιήθηκε κάποιο εξωτερικό συστατικό στοιχείο αλλά όλες οι λειτουργίες γίνονται μέσα στο φυλλομετρητή στην πλευρά του χρήστη διαμέσου των επεκτάσεων φυλλομετρητών ιστού. Η βασική ιδέα πίσω από τη δεύτερη υλοποίηση είναι ότι δεν θα υπάρχει καθόλου έλεγχος μέσα στο περιεχόμενο της διαδικτυακής εφαρμογής αλλά το περιεχόμενο της σελίδας θα φορτώνεται μέσα στο φυλλομετρητή. Ο τρόπος με τον οποίο αποτρέπεται η πρόσβαση της διαδικτυακής εφαρμογής να διαβάσει κάποια πληροφορία του χρηστή, είναι να διαγραφεί από το φυλλομετρητή αυτή την πληροφορία. Για να γίνει πιο κατανοητή η ιδέα υλοποίησης, παρατίθεται το πιο κάτω παράδειγμα.

Έστω ότι μέσα στο φυλλομετρητή υπάρχει η πληροφορία X και έστω ότι υπάρχει μια διαδικτυακή εφαρμογή που θέλει να έχει πρόσβαση σε αυτή την πληροφορία. Αρά με την επίσκεψη του χρηστή σε αυτή τη διαδικτυακή εφαρμογή, η διαδικτυακή εφαρμογή θα πάρει αυτή την πληροφορία για να εκτελέσει διάφορες λειτουργίες. Στην περίπτωση όμως που δεν υπάρχει η πληροφορία, τότε η διαδικτυακή εφαρμογή δεν μπορεί να διαβάσει αυτή την πληροφορία και δεν εκτελούνται οι λειτουργίες της εφαρμογής που χρειάζονται αυτή την πληροφορία. Επόμενος, βασιζόμενη σε αυτό το γεγονός οι επεκτάσεις των φυλλομετρητών διαγράφουν την πληροφορία που ο χρήστης θέτει ως μη προσβάσιμη και έτσι οι διαδικτυακές σελίδες και οι διαδικτυακές εφαρμογές δεν θα έχουν πρόσβαση σε αυτές τις πληροφορίες.

Με αυτή την προσέγγιση, ως προς την επίλυση του προβλήματος και λαμβάνοντας υπόψη ότι η επέκταση θα δημιουργηθεί σε τρεις διαφορετικές εκδόσεις,, η υλοποίηση της κάθε επέκτασης γίνεται με διαφορετικό τρόπο ανάλογα με τι μπορεί ο κάθε φυλλομετρητής να προσφέρει για την δημιουργία επεκτάσεων. Αυτό οδηγεί στη σχεδίαση τριών διαιρετικών υλοποιήσεων της επέκτασης, ανάλογα με τα εργαλεία και τα συστατικά στοιχεία που προσφέρονται από τους φυλλομετρητές. Πιο κάτω, περιγράφεται και αναλύεται η σχεδίαση και η υλοποίηση της κάθε επέκτασης ξεχωριστά για την κάθε έκδοση του φυλλομετρητή που μελετάμε.

6.3.2 Επέκταση φυλλομετρητή σε Firefox - έκδοση φυλλομετρητή ιστού για ηλεκτρονικούς υπολογιστές

Η επέκταση σε Firefox για ηλεκτρονικούς υπολογιστές υλοποιήθηκε με τη χρήση των εργαλείων που παρέχουν οι ίδιοι οι δημιουργοί του Firefox φυλλομετρητή και περιγράφονται σε προηγούμενο κεφάλαιο της συγκεκριμένης διπλωματικής εργασίας. Στο παρόν στάδιο αναλύεται ο τρόπος επικοινωνίας των συγκεκριμένων εργαλείων και παρουσιάζεται επίσης ο τρόπος συνεργασίας αυτών των εργαλείων. Στο σχήμα 5.5 απεικονίζεται η σχεδίαση της επέκτασης της συγκεκριμένης έκδοσης φυλλομετρητή ιστού και με τη βοήθεια αυτής της σχεδίασης γίνεται η περιγραφή της υλοποίησης της επέκτασης του φυλλομετρητή.



Σχήμα 6.5 Σχεδιασμός Επέκτασης Firefox Φυλλομετρητή για Ηλεκτρονικούς Υπολογιστές

6.3.2.1 Sandbox

Αρχικά, στην εικόνα παρατηρείται ότι υπάρχουν τα διαφορά συστατικά στοιχεία που συντελούν στην υλοποίηση και στη λειτουργία της επέκτασης του φυλλομετρητή ιστού

Firefox για ηλεκτρονικούς υπολογιστές. Μέσα σε αυτά τα στοιχεία υπάρχει μια οντότητα η οποία ονομάζεται sandbox [47]. Αυτή η οντότητα χρησιμοποιείται από τους φυλλομετρητές ιστού για θέματα ασφαλείας. Το sandbox σε γενικές γραμμές θέτει τα προγραμματιστικά όρια μιας διεργασίας ή υπό-διεργασίας. Δηλαδή ο κώδικας μιας διεργασίας εκτελείται μέσα σε αυτή την οντότητα και μπορεί να αρχικοποιήσει, να διαγράψει και να δημιουργήσει μεταβλητές μόνο μέσα στα όρια αυτής της οντότητας. Έτσι ο κώδικας, οι μεταβλητές και πιο γενικά ό,τι χρησιμοποιείται σε προγραμματιστικό επίπεδο μιας διεργασίας προστατεύονται από τον κώδικα κάποιας άλλης διεργασίας που εκτελείται. Επομένως, παρατηρείται ότι δεν μπορεί να υπάρξει παρέμβαση και απευθείας επικοινωνία μεταξύ των συστατικών στοιχείων που περικλείονται μέσα στην συγκεκριμένη επέκταση φυλλομετρητή για λόγους ασφαλείας.

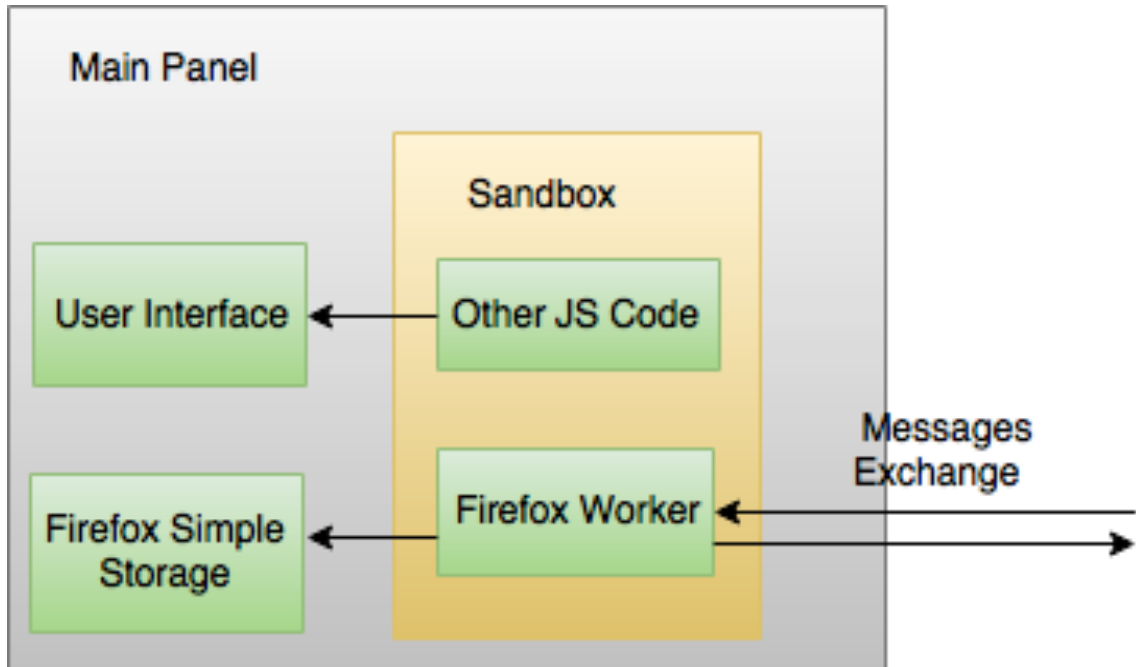
6.3.2.2 Επικοινωνία

Αφού λοιπόν, δεν υπάρχει η δυνατότητα της επικοινωνίας μεταξύ των συστατικών στοιχείων που απαρτίζουν την επέκταση του φυλλομετρητή, έπρεπε να βρεθεί ένας τρόπος επικοινωνίας μεταξύ τους. Την λύση έρχονται να δώσουν οι workers και η δυνατότητα ανταλλαγής μηνυμάτων που προσφέρουν. Οι workers όπως λέχθηκε προηγουμένως τρέχουν στο παρασκήνιο του φυλλομετρητή εκτελώντας διάφορες λειτουργίες χωρίς να εμποδίζουν την κύρια εργασία της εφαρμογής και έτσι μπορούν να προσφέρουν τη δυνατότητα της ταυτόχρονης επεξεργασίας. Επομένως, με την ικανότητα των workers να εκτελούνται στο παρασκήνιο, μπορούν να παρακολουθούν ανταλλαγές μηνυμάτων και έτσι να επιτευχθεί η επικοινωνία μεταξύ των συστατικών στοιχείων. Ανάλογα λοιπόν με το μήνυμα που δέχεται κάποιος worker, ενημερώνει το συστατικό στοιχείο που εξυπηρετεί και το συστατικό στοιχείο ενεργοποιεί μια ενεργεία μέσω εκτέλεσης μιας callback συνάρτησης σύμφωνα με τον τύπο του μηνύματος.

6.3.2.3 Κυρίως Πάνελ για Διεπαφή Χρήστη

Το κυρίως πάνελ είναι ο συντονιστής της επικοινωνίας και εκτέλεσης της εργασίας των υπόλοιπων συστατικών στοιχείων. Πρώτα από όλα το κυρίως πάνελ όπως παρατηρούμε και στο σχήμα 5.6 που ακολουθεί, υπάρχει μια γραφική διεπαφή χρηστή. Αυτή η γραφική διεπαφή χρηστή χρησιμοποιείται ώστε οι χρηστές να μπορούν να θέσουν τις γενικές ρυθμίσεις πρόσβασης για τις διάφορες διαδικτυακές σελίδες και διαδικτυακές

εφαρμογές που επισκέπτονται. Οι γραφικές διεπαφές χρηστών όπως και προηγούμενος αναφέραμε μπορούν να δημιουργηθούν με γλώσσες προγραμματισμού του διαδικτύου όπως HTML, CSS και JavaScript.

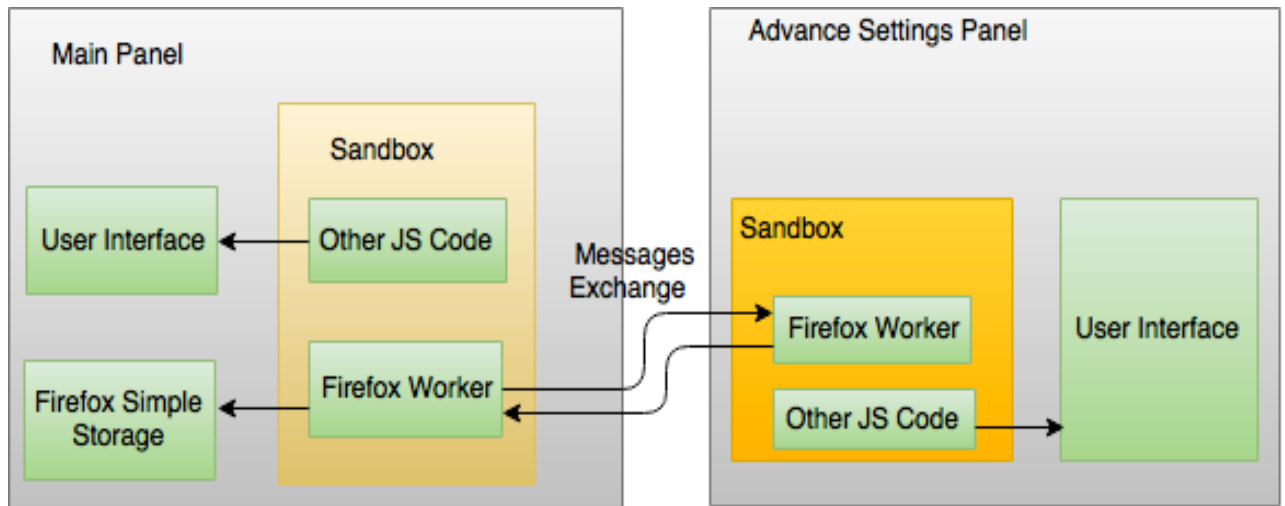


Σχήμα 6.6 Σχεδιασμός Πάνελ Γενικών Ρυθμίσεων

Επιπρόσθετα στην εικόνα παρουσιάζεται και το στοιχείο simple storage το οποίο αποτελεί τη μνήμη για την αποθήκευση των ρυθμίσεων του χρήστη στην επέκταση. Σε αυτή την αποθηκευτική μνήμη αποθηκεύονται οι γενικές ρυθμίσεις χρήστη και οι προχωρημένες ρυθμίσεις χρήστη που σχετίζονται ατομικά μια σελίδα ή με ομάδες σελίδων. Παρατηρείται επίσης ότι το μόνο που μπορεί να έχει επαφή με τη μνήμη είναι ο worker που εξυπηρετεί το κυρίως πάνελ. Ο κύριος σκοπός του worker μέσα στο πάνελ εκτός από το να παρακολουθεί την ανταλλαγή μηνυμάτων είναι να ανακτήσει, να ενημερώσει και να αποστέλλει τις ρυθμίσεις του χρήστη σε οποιοδήποτε άλλο στοιχείο της επέκτασης τις ζητήσει.

6.3.2.4 Πάνελ για Προχωρημένες Ρυθμίσεις Διεπαφή Χρήστη

Αφού δημιουργήθηκε το κυρίως πάνελ στη συνέχεια υλοποιήθηκε το πάνελ για τις προχωρημένες και πιο εξειδικευμένες ρυθμίσεις χρήστη.



Σχήμα 6.7 Σχεδιασμός Πάνελ Εξειδικευμένων Ρυθμίσεων και Επικοινωνία με Αρχικό Πάνελ

Πρώτα από όλα παρατηρείται στο σχήμα 5.7 ότι υπάρχει ένας worker μέσα στο πάνελ προχωρημένων ρυθμίσεων. Ο worker είναι υπεύθυνος να δέχεται και να αποστέλλει μηνύματα από και προς το κυρίως πάνελ. Τα μηνύματα που ανταλλάσσονται μεταξύ των δύο workers είναι μηνύματα εμφάνισης του προχωρημένου πάνελ ρυθμισμένων, μηνύματα ανάκτησης των ρυθμίσεων του χρήστη από το κυρίως πάνελ και μηνύματα αποθήκευσης των ρυθμίσεων του χρήστη.

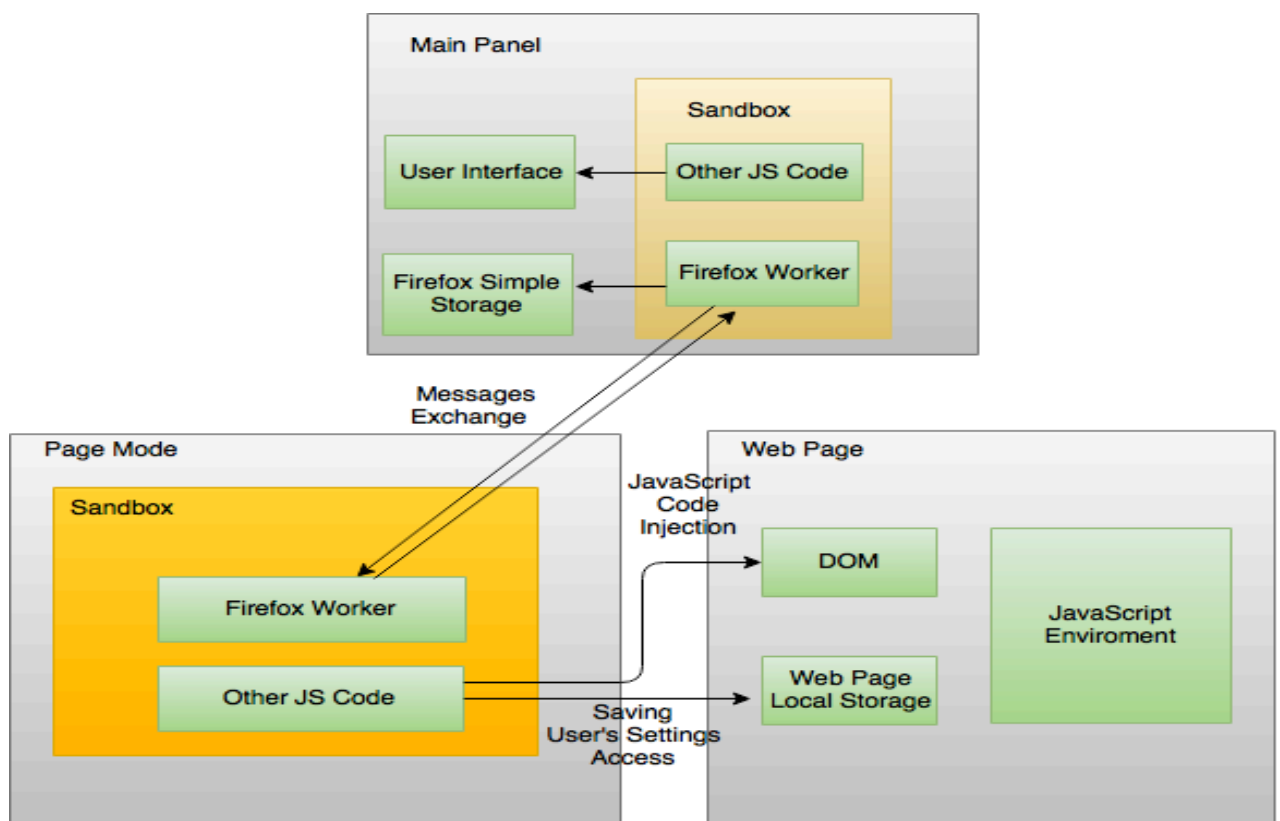
Επίσης στο σχήμα 5.7 φαίνεται και η γραφική διεπαφή χρήστη που περικλείεται στο πάνελ ειδικευμένων ρυθμίσεων. Η γραφική διεπαφή χρήστη χρησιμοποιείται για την καταχώρηση προχωρημένων ρυθμίσεων ή τη διαγραφή ρυθμίσεων. Η διεπαφή είναι υλοποιημένη σε κώδικα HTML, CSS και JavaScript όπως όλες οι διεπαφές χρήστη και προσφέρει τη δυνατότητα αλληλεπίδρασης χρήστη με την εφαρμογή.

Για να γίνει κατανοητός ο τρόπος συνεργασίας μεταξύ των δύο πάνελ που εμφανίζονται στην εικόνα 5.7 δίνεται το παρακάτω παράδειγμα. Έστω ένας χρήστης θέλει να θέσει κάποιες εξειδικευμένες ρυθμίσεις για μια συγκεκριμένη εφαρμογή διαδικτύου. Από το κυρίως πάνελ θα πρέπει να επιλέξει την επιλογή για εισαγωγή εξειδικευμένης ρύθμισης. Με αυτή του την επιλογή, αποστέλλεται ένα μήνυμα εμφάνισης από το κυρίως πάνελ προς το πάνελ εξειδικευμένων ρυθμίσεων μέσω των workers. Αφού παραληφθεί το μήνυμα εμφάνισης από το πάνελ εξειδικευμένων ρυθμισμένων, τότε εμφανίζεται η γραφική διεπαφή χρήστη. Με την εμφάνιση της γραφικής διεπαφής που βρίσκεται μέσα

στο πάνελ εξειδικευμένων ρυθμίσεων, αποστέλλεται νέο μήνυμα μέσω του worker που βρίσκεται στο πάνελ προχωρημένων ρυθμίσεων προς το κυρίως πάνελ. Λαμβάνοντας το μήνυμα, το κυρίως πάνελ επιστρέφει το αντικείμενο μνήμης της επέκτασης (simple storage) μέσω μηνύματος στο πάνελ προχωρημένων ρυθμίσεων και έτσι ο χρήστης μπορεί να θέσει τις νέες ρυθμίσεις και στη συνέχεια οι νέες ρυθμίσεις μπορούν να αποθηκευτούν. Αφού, τεθούν οι νέες ρυθμίσεις από το χρηστή και καταχωρηθούν στο αντικείμενο μνήμης, τότε το αντικείμενο μνήμης επιστρέφεται στο κυρίως πάνελ μέσω μηνύματος και ενημερώνεται η μνήμη της επέκτασης για την εισαγωγή και την αποθήκευση των νέων ρυθμίσεων.

6.3.2.5 Πλαίσιο Σελίδας - Page Mode

Η υλοποίηση του πλαισίου σελίδας, όπως απεικονίζεται και στο σχήμα 5.8, περιλαμβάνει ένα Firefox Worker για την επικοινωνία και την ανταλλαγή μηνυμάτων με το κυρίως πάνελ και κώδικα JavaScript που θα εκτελεσθεί στη αρχή της φόρτωσης της σελίδας για να εισάγει κομμάτια κώδικα μέσα στην ίδια τη σελίδα.



Σχήμα 6.8 Σχεδιασμός Πλαισίου Σελίδας και Επικοινωνία με Αρχικό Πάνελ

Πιο αναλυτικά, στην περίπτωση που ο χρήστης επισκέπτεται μια διαδικτυακή σελίδα ή διαδικτυακή εφαρμογή, πρέπει να εφαρμοστούν οι διάφορες ρυθμίσεις πρόσβασης που έχει θέσει ο χρήστης. Το πλαίσιο σελίδας ζητά μέσω μηνύματος τις ρυθμίσεις χρήστη που βρίσκονται αποθηκευμένες στη μνήμη της επέκτασης (simple storage) από το κυρίως πάνελ και στη συνέχεια το κυρίως πάνελ επιστρέφει το αντικείμενο μνήμης της επέκτασης. Έπειτα, αφού ληφθεί το αντικείμενο μνήμης, το πλαίσιο εργασίας ελέγχει και εισάγει κώδικα στην αρχή της σελίδας ο οποίος θα αποτρέψει την διαδικτυακή σελίδα να έχει πρόσβαση σε δεδομένα που ο χρήστης δεν θέλει να υπάρχει πρόσβαση. Πιο συγκεκριμένα ο κώδικας που θα εισαχθεί μέσα στη διαδικτυακή σελίδα θα διαγράψει και θα αποκρύψει τις πληροφορίες και τα δεδομένα του ο χρήστη που ο χρήστης θέτει ως μη προσβάσιμα

Όπως αναφέρθηκε πιο πάνω, ο κώδικας του κάθε στοιχείου και της σελίδας τρέχουν ανεξάρτητα μέσα στη οντότητα sandbox. Αυτό σημαίνει ότι ο κώδικας που βρίσκεται μέσα στο πλαίσιο σελίδας πρέπει να εκτελεσθεί πριν ξεκινήσει ο κώδικας της σελίδας να εκτελείται έτσι ώστε να προλάβει να εισάγει τα κομμάτια κώδικα που χρειάζονται στη σελίδα για την προστασία των δεδομένων του χρήστη. Αυτό όμως, δεν είναι εφικτό αφού στην εκτέλεση του κώδικα στο πλαίσιο σελίδας υπάρχει καθυστέρηση λόγω ανταλλαγής μηνυμάτων και παροχής των ρυθμίσεων χρήστη από το κυρίως πάνελ. Έτσι, στο σημείο αυτό παρατηρείται η ανάγκη για συγχρονισμό του κώδικα της διαδικτυακής εφαρμογής και του κώδικα του πλαισίου σελίδας.

Το πρόβλημα του συγχρονισμού των δυο αυτών στοιχείων δεν μπορεί ουσιαστικά να λυθεί, αφού δεν υποστηρίζεται ο συγχρονισμός σε γλώσσες προγραμματισμού του διαδικτύου όπως είναι η JavaScript και πόσο μάλλον σε στοιχεία που εκτελούν κώδικα σε διαφορετικά περιβάλλοντα. Γι' αυτό και η επίλυση του συγκεκριμένου προβλήματος έγινε με μια διαφορετική προσέγγιση. Μόλις, ο χρήστης επισκεφθεί μια διαδικτυακή σελίδα στο διαδίκτυο, τότε το πλαίσιο σελίδας, αφού πρώτα δημιουργηθεί το DOM της σελίδας, μπλοκάρει όλες τις αιτήσεις από το φυλλομετρητή προς την διαδικτυακή εφαρμογή και στη συνέχεια αποστέλλει τα διάφορα μηνύματα στο κυρίως πάνελ για να λάβει τις ρυθμίσεις χρήστη. Με αυτό το τρόπο η σελίδα σταματά να φορτώνεται μέσα στο φυλλομετρητή αλλά το πλαίσιο σελίδας μπορεί να έχει πρόσβαση στο DOM. Όταν το κυρίως πάνελ επιστρέφει τις ρυθμίσεις χρήστη στο πλαίσιο

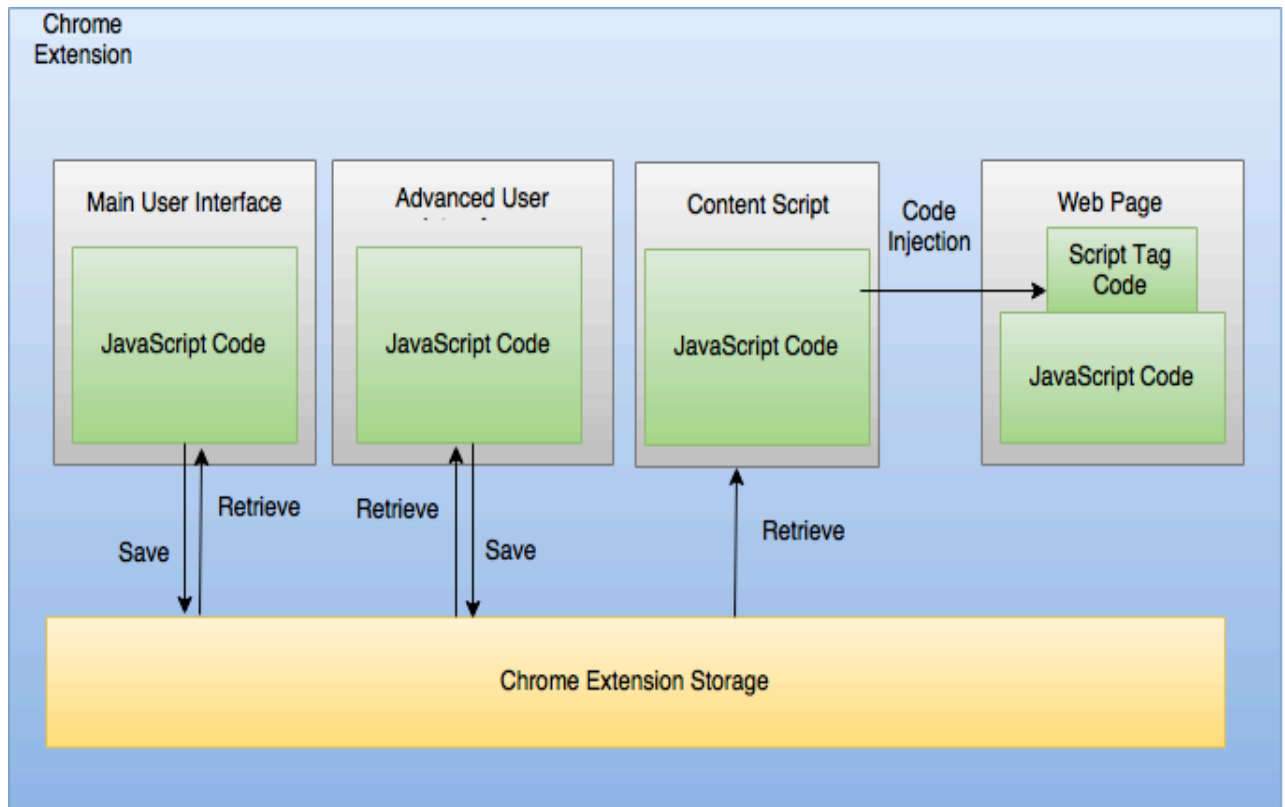
σελίδας, τότε το πλαίσιο σελίδας εισάγει αυτές τις ρυθμίσεις στον τοπικό χώρο της διαδικτυακής σελίδας και ταυτόχρονα εισάγει το κώδικα στο DOM της σελίδας. Μόλις ο κώδικας προστασίας εισαχθεί από το πλαίσιο σελίδας στο DOM τότε ξεμπλοκάρει το φόρτωμα της σελίδας και η φόρτωση της σελίδας συνεχίζεται κανονικά με την διαφορά ότι θα εκτελεσθεί ο κώδικας που έχει εισαχθεί στο DOM της σελίδας πρώτος πριν εκτελεσθεί οποιοσδήποτε άλλος λειτουργικός κώδικας υπάρχει μέσα στο περιεχόμενο της σελίδας.

Ο κώδικας που εισάγεται στο DOM της σελίδας μπαίνει πρώτος (στο head element της σελίδας) και είναι υπεύθυνος για την ανάκτηση των ρυθμίσεων από τον τοπικό χώρο της σελίδας. Στη συνέχεια ανάλογα με τις ρυθμίσεις που ανακτά θα δοθεί πρόσβαση ή όχι στη σελίδα προς τα δεδομένα του χρήστη.

6.3.3 Επέκταση σε Chrome για Ηλεκτρονικούς Υπολογιστές

Η δημιουργία επεκτάσεων σε εκδόσεις φυλλομετρητών Chrome γίνεται με εντελώς διαφορετικό τρόπο. Αυτό οφείλεται στο γεγονός ότι ο φυλλομετρητής ανήκει σε διαφορετικό οργανισμό, με διαφορετικούς δημιουργούς, καθοδηγούμενη από διαφορετική φιλοσοφία υλοποίησης. Πρώτα από όλα, η υλοποίηση επεκτάσεων σε αυτό το φυλλομετρητή δεν απαιτεί χρήση ειδικών συστατικών στοιχείων όπως προηγουμένως. Ακόμη, τα διαφορά κομμάτια που υλοποιούνται για να υποστηρίξουν τις λειτουργίες των επεκτάσεων δεν χρειάζεται να επικοινωνούν μεταξύ τους αφού ο αποθηκευτικός χώρος των επεκτάσεων είναι προσβάσιμος από όλα τα συστατικά στοιχεία και όχι από ένα μοναδικό συστατικό στοιχείο.

Πιο κάτω παρατίθεται η σχεδίαση της επέκτασης για Chrome φυλλομετρητές και φαίνεται ξεκάθαρα ο διαφορετικός τρόπος υλοποίησης μέσα από το σχήμα 5.9.



Σχήμα 6.9 Σχεδιασμός Επέκτασης Chrome Φυλλομετρητή για Ηλεκτρονικούς Υπολογιστές

6.3.3.1 Διεπαφές Αλληλεπίδρασης Χρηστή

Η αλληλεπίδραση του χρηστή με την επέκταση γίνεται μέσω δυο διεπαφών. Οι διεπαφές αυτές μπορούν εύκολα να δημιουργηθούν με χρήση γλωσσών διαδικτύου όπως HTML, CSS και JavaScript. Η πρώτη διεπαφή απεικονίζει τις απλές ρυθμίσεις χρηστή και η δεύτερη διεπαφή τις ειδικές ρυθμίσεις χρηστή. Στις απλές ρυθμίσεις χρηστή ο χρήστης μπορεί να θέσει γενικές ρυθμίσεις πρόσβασης. Στις ειδικές ρυθμίσεις χρηστή, ο χρήστης μπορεί να θέσει συγκεκριμένες ρυθμίσεις πρόσβασης για συγκεκριμένες διαδικτυακές εφαρμογές ή ομάδες διαδικτυακών εφαρμογών. Οι διεπαφές που υπάρχουν στη συγκεκριμένη έκδοση της επέκτασης σε αντίθεση με τη προηγούμενη έκδοση της επέκτασης που περιγράφηκε δεν χρειάζονται τη χρήση κάποιου είδους πάνελ, αλλά μπορούν να εμφανιστούν σαν διαδικτυακές σελίδες προς τους χρήστες μέσα στο φυλλομετρητή.

6.3.3.2 Μνήμη Επέκτασης Chrome

Η μνήμη που χρησιμοποιείται για τις επεκτάσεις φυλλομετρητών στον φυλλομετρητή ιστού Chrome δε βρίσκεται ορισμένη μέσα σε ένα συστατικό στοιχείο που εξυπηρετεί την επέκταση αλλά είναι ανεξάρτητα ορισμένη μέσα στη επέκταση. Ο τρόπος λειτουργίας της αποθηκευτικής μνήμης για αποθήκευση και της ανάκτηση των δεδομένων της επέκτασης εξαλείφει την ανάγκη ανταλλαγής μηνυμάτων μεταξύ των συστατικών στοιχείων που αναφέραμε μέχρι τώρα. Συγκεκριμένα όταν ένα συστατικό στοιχείο ανήκει στη συγκεκριμένη επέκταση, μπορεί να έχει πρόσβαση σε όλα τα στοιχεία που διαθέτει ίδια η επέκταση. Επομένως και οι δυο αυτές διεπαφές ανήκουν στην ίδια επέκταση, άρα μπορούν να έχουν άμεσα πρόσβαση στο αποθηκευτικό χώρο της επέκτασης.

6.3.3.3 Content Script

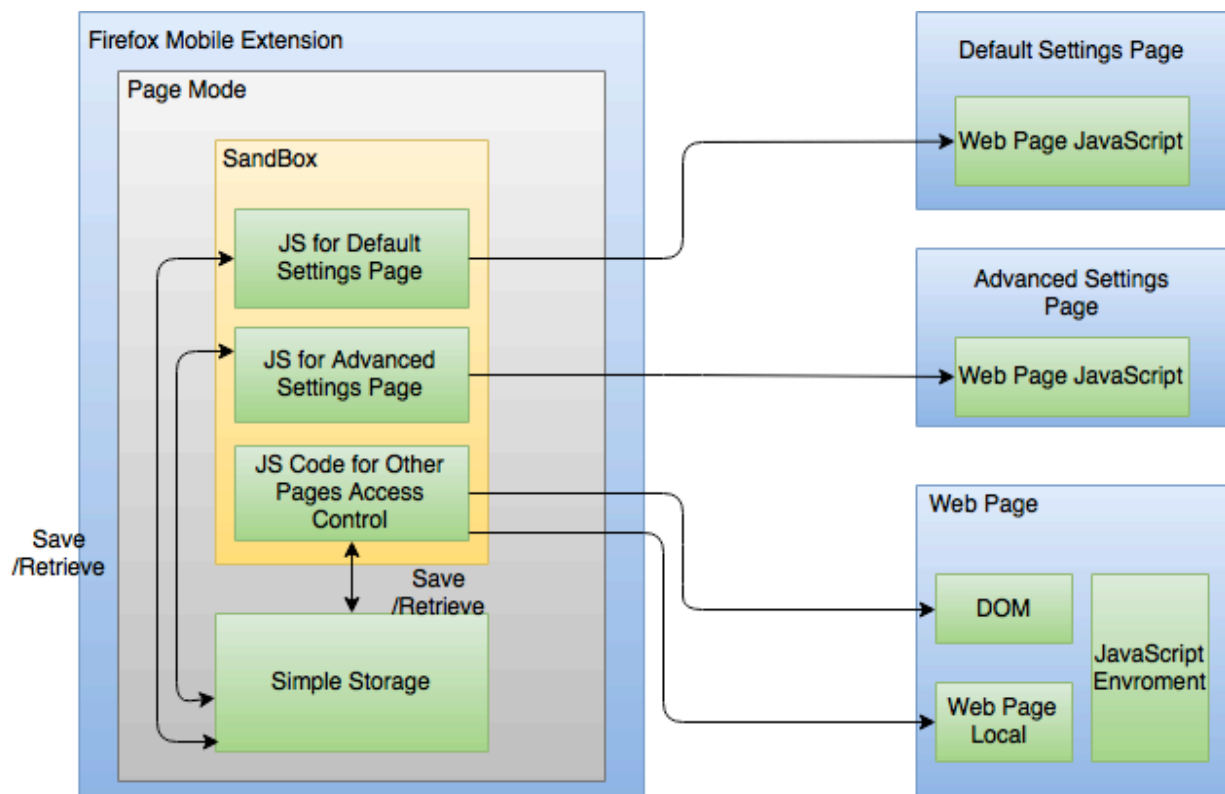
Ακόμα ένα στοιχείο που πρέπει να σημειώσουμε, είναι ότι στις επεκτάσεις τύπου Chrome δεν υπάρχει η έννοια του πλαισίου σελίδας αλλά γίνεται η χρήση των Content Scripts. Τα Content Scripts είναι αρχεία που περιέχουν κώδικα JavaScript. Αυτά τα αρχεία μπορούν να εκτελεσθούν στην αρχή της σελίδας, όταν ολοκληρωθεί το DOM της σελίδας ή όταν φορτωθεί ολόκληρη η σελίδα βάσει κάποιων παραμέτρων που θέτονται μέσα στο κώδικα του αρχείου. Τα Content Scripts κάνουν την ίδια δουλειά την οποία κάνει και το πλαίσιο σελίδας που αναφέρθηκε προηγούμενος. Δηλαδή μόλις ολοκληρωθεί η φορτώσει του DOM μιας διαδικτυακής σελίδας, τότε εκτελείται ο κώδικας του Content Script και εισάγει στο DOM σε script tags κώδικα που θα εκτελεσθεί και βάσει των ρυθμίσεων του χρηστή θα δώσει πρόσβαση ή όχι στα δεδομένα του χρηστή από τη σελίδα.

Σε αυτό το σημείο επίσης προσθέτουμε ότι ο κώδικας του Content Script τρέχει ανεξάρτητα από τον κώδικα της σελίδας. Επομένως εμφανίζεται και εδώ το πρόβλημα συντονισμού αφού υπάρχει καθυστέρηση από το Content Script λόγω της ανάκτησης των ρυθμίσεων του χρηστή από την αποθηκευτική μνήμη της επέκτασης. Η επίλυση του προβλήματος γίνεται με τη χρήση της ίδιας τεχνικής όπως προηγουμένως, μπλοκάροντας δηλαδή το φόρτωμα της σελίδας και εισάγοντας τις ρυθμίσεις στο τοπικό χώρο της ίδιας τις σελίδας. Εφόσον γίνουν αυτά, τότε ξεμπλοκάρεται το φόρτωμα της σελίδας και ο κώδικας που εισάχθηκε στο DOM σε script tags ανακτά τις

ρυθμίσεις από το τοπικό χώρο της σελίδας και δίνει πρόσβαση στη σελίδα ανάλογα με τις επιλογές του χρήστη.

6.3.4 Επέκταση σε Firefox για Κινητές Συσκευές

Ο Firefox φυλλομετρητής ιστού σε εκδόσεις κινητών συσκευών υποστηρίζει τη δημιουργία επεκτάσεων φυλλομετρητή. Το πρόβλημα όμως που υπάρχει είναι ότι μερικά από τα εργαλεία δημιουργίας επεκτάσεων δεν είναι διαθέσιμα σε αυτή την έκδοση. Για παράδειγμα, η χρήση του πάνελ δεν υποστηρίζεται περιλαμβάνεται στα εργαλεία δημιουργίας επεκτάσεων φυλλομετρητές κινητών συσκευών. Αυτό οδηγεί στο πρόβλημα μη ύπαρξης γραφικών διεπαφών χρήστη. Τα εργαλεία που χρησιμοποιούνται για τη δημιουργία επεκτάσεων φυλλομετρητή για εκδόσεις κινητών συσκευών είναι το πλαίσιο σελίδας, η μνήμη της επέκτασης και οι workers, ενώ όπως λέχθηκε πιο πριν τα πάνελ δεν υποστηρίζονται. Άρα αυτός ο περιορισμός μας οδηγεί σε μια διαφορετική σχεδίαση της συγκεκριμένης επέκτασης από ότι οι προηγούμενες επέκτασης. Η σχεδίαση αυτή παρουσιάζεται στη εικόνα 5.10.



Σχήμα 6.10 Σχεδιασμός Επέκτασης Firefox για Κινητές Συσκευές

6.3.4.1 Γραφικές Διεπαφές Χρήστη

Πρώτα από όλα φαίνεται από το σχήμα 5.10 ότι δεν υπάρχουν τα πάνελ αφού δεν υποστηρίζονται. Αυτό μας δημιουργεί το πρόβλημα να μην υπάρχουν γραφικές διεπαφές χρήστη. Για τη λύση αυτού του προβλήματος και για τη δημιουργία διεπαφών χρήστη, δημιουργήθηκαν διαδικτυακές σελίδες. Δηλαδή δημιουργήθηκαν δυο διαφορετικές διαδικτυακές σελίδες που φιλοξενούνται σε κάποιον εξυπηρετητή και έχουν από ένα διαφορετικό αναγνωριστικό πρόσβασης (URL). Το περιεχόμενο αυτών το δυο σελίδων δημιουργήθηκε με γλώσσες JavaScript, HTML και CSS. Σαν αποτέλεσμα αυτού, οι χρήστες μπορούν να θέσουν τις απλές και τις εξειδικευμένες ρυθμίσεις τους μέσω των δυο αυτών διαδικτυακών σελίδων, αρκεί να επισκεφθούν αυτές τις σελίδες με το κατάλληλο αναγνωριστικό. Εδώ, πρέπει να σημειώσουμε ότι οι ρυθμίσεις που θέτουν οι χρήστες δεν αποθηκεύονται σε κανένα εξυπηρετητή αλλά όλα αποθηκεύονται μέσα στο χώρο μνήμης της επέκτασης.

Αρά για τη διαχείριση των γραφικών διεπαφών χρήστη για τις απλές και εξειδικευμένες ρυθμίσεις χρήστη χρησιμοποιήθηκαν οι ιδιότητες και λειτουργίες που προσφέρει το πλαίσιο σελίδας. Οι γραφικές διεπαφές δημιουργήθηκαν εκτός της επέκτασης και φιλοξενούνται σε κάποιο εξυπηρετητή. Αφού βρίσκονται λοιπόν, σε κάποιο εξυπηρετητή, τότε έχουν η κάθε μια από ένα ξεχωριστό αναγνωριστικό (URL). Με αυτό το αναγνωριστικό, το πλαίσιο σελίδας μπορεί να αντιληφθεί και να ξεχωρίσει για το αν πρόκειται να φορτωθεί μια διαδικτυακή εφαρμογή ή μια από τις δύο διεπαφές χρήστη για καταχώρηση ρυθμίσεων πρόσβασης. Συμπερασματικά, οι γραφικές διεπαφές χρήστη αντιμετωπίζονται με ένα διαφορετικό χειρισμό από το πλαίσιο σελίδας, αφού μπορούν να γίνουν αντιληπτές με τα μοναδικά αναγνωριστικά τους. Η περιγραφή της διαχείρισης των γραφικών διεπαφών αναλύεται στην επομένη παράγραφο του κειμένου όπου γίνεται εκτενής περιγραφή για το τρόπο υλοποίησης και λειτουργίας του πλαισίου εργασίας.

6.3.4.2.Πλαίσιο Εργασίας

Το πλαίσιο εργασίας, όπως δείχνει και η προηγούμενη εικόνα, είναι το μοναδικό συστατικό στοιχείο που χρησιμοποιείται μέσα στην επέκταση του φυλλομετρητή. Μέσα στο πλαίσιο σελίδας υπάρχουν τρία διαφορετικά κομμάτια κώδικα σε JavaScript και το

αντικείμενο το οποίο προσφέρει μνήμη για την επέκταση. Ο λόγος που υπάρχουν τρία διαφορετικά κομμάτια κώδικα είναι γιατί το πλαίσιο σελίδας έχει να αναγνωρίσει τρία διαφορετικά είδη διαδικτυακών σελίδων και ανάλογα να τρέξει το κατάλληλο κομμάτι κώδικα.

Το πρώτο είδος της διαδικτυακής σελίδας είναι η σελίδα διεπαφής χρηστή για απλές ρυθμίσεις. Όπως έχει σημειωθεί προηγουμένως, η συγκεκριμένη σελίδα έχει το δικό της αναγνωριστικό. Αρά μόλις το πλαίσιο σελίδας αναγνωρίσει ότι πρόκειται να φορτωθεί η σελίδα που απεικονίζει τη γραφική διεπαφή χρηστή για απλές ρυθμίσεις τότε ανακτά από τη μνήμη της επέκτασης τις αποθηκευμένες ρυθμίσεις και τις μεταφέρει στη διεπαφή χρηστή. Αυτό είναι εφικτό να γίνει αφού το πλαίσιο σελίδας μπορεί να έχει τον έλεγχο οποιασδήποτε διαδικτυακής εφαρμογής. Μόλις γίνει η μεταφορά των ρυθμίσεων στη γραφική διεπαφή, τότε το πλαίσιο σελίδας τρέχει μια συνάρτηση περιοδικά έτσι ώστε να βλέπει τις νέες αλλαγές του χρηστή και να τις μεταφέρει στη μνήμη της επέκτασης. Με αυτό το τρόπο μπορεί ο χρηστής να θέσει τις απλές ρυθμίσεις πρόσβασης.

Το δεύτερο είδος της διαδικτυακής εφαρμογής είναι η σελίδα διεπαφής χρήστη για εξειδικευμένες ρυθμίσεις. Η σελίδα αυτή διαχειρίζεται ακριβώς με τον ίδιο τρόπο όπως και η σελίδα για τις απλές ρυθμίσεις. Η μόνη διαφορά που υπάρχει στην διαχείριση των δυο αυτών σελίδων είναι ότι για την αποθήκευση των εξειδικευμένων ρυθμίσεων δεν υπάρχει περιοδικός κώδικας που εκτελείται, αλλά ο ίδιος ο χρήστης πρέπει να επιβεβαιώσει την αποθήκευση των ρυθμίσεων. Με αυτήν την επιβεβαίωση αποστέλλεται μήνυμα προς την επέκταση να συλλέξει τις νέες ρυθμίσεις χρήστη και να τις αποθηκεύσει.

Το τρίτο και τελευταίο είδος διαδικτυακών εφαρμογών που διαχειρίζεται το πλαίσιο σελίδας, είναι όλες οι διαδικτυακές εφαρμογές που θα εφαρμοστούν οι ρυθμίσεις και οι κανόνες πρόσβασης του χρήστη. Η διαδικασία εφαρμογής των ρυθμιστών πρόσβασης του χρήστη για τον αποκλεισμό μιας διαδικτυακής εφαρμογής να έχει πρόσβαση στις πληροφορίες του χρήστη που τέθηκαν ως μη προσβάσιμες είναι ακριβώς η ίδια με την διαδικασία αποκλεισμού που περιγράφεται και στην επέκταση για την έκδοση φυλλομετρητών ιστού για ηλεκτρονικούς υπολογιστές. Δηλαδή, το πλαίσιο της σελίδα

ανακτά από την μνήμη της επέκτασης τις ρυθμίσεις χρήστη και τις εισάγει στο αποθηκευτικό χώρο της σελίδας που παρέχεται από το φυλλομετρητή. Στη συνέχεια, μόλις ολοκληρωθεί η φόρτωση του DOM της σελίδας, τότε εκτελείται ο κώδικας που εισάγει στο DOM script tags με κωδικά όπου θα εκτελεσθεί και θα αποτρέψει την πρόσβαση σε ευαίσθητες πληροφορίες του χρήστη. Αυτός ο κώδικας ανακτά από την μνήμη της σελίδας τις ρυθμίσεις πρόσβασης του χρήστη και ανάλογα δίνει στην διαδικτυακή σελίδα τη δυνατότητα πρόσβασης στις διαθέσιμες πληροφορίες του χρήστη.

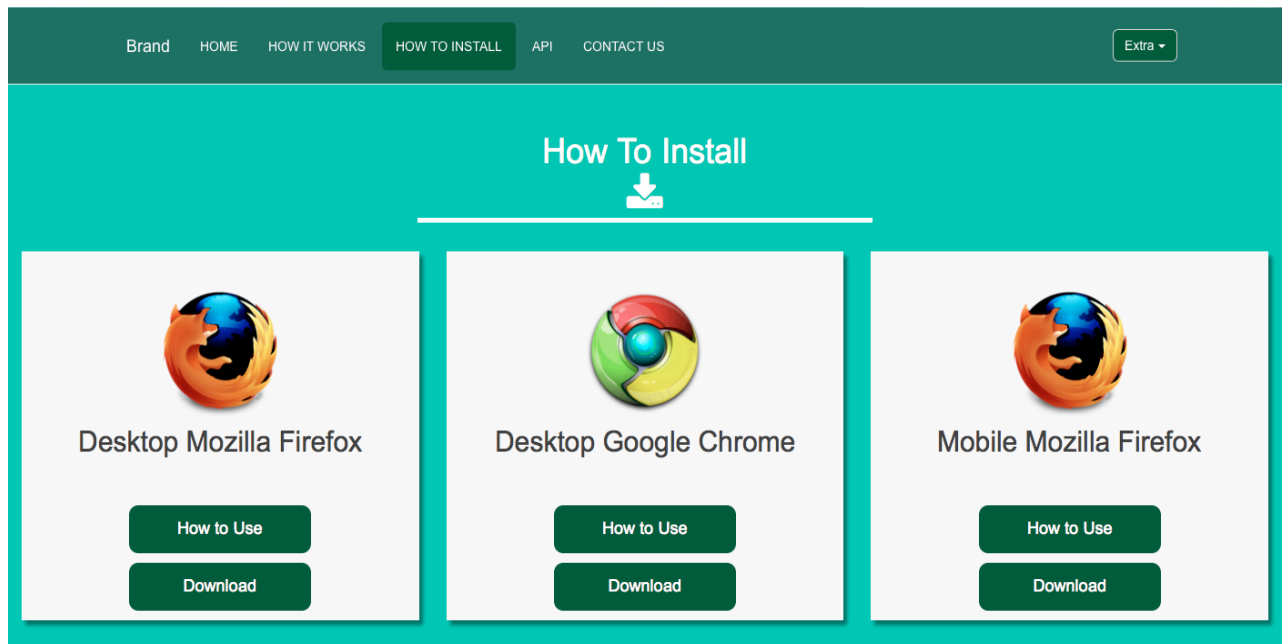
6.4 Υλοποίηση Διαδικτυακής Σελίδας για Προώθηση Επέκτασης

Με το τέλος της υλοποίησης των επεκτάσεων των φυλλομετρητών δημιουργήθηκε μια διαδικτυακή σελίδα για την προώθηση και τη διαφήμιση των επεκτάσεων. Στη σελίδα μπορούν οι χρήστες να κατεβάσουν και ένα εγκαταστήσουν την επέκταση φυλλομετρητή στους φυλλομετρητές ιστού που χρησιμοποιούν. Παρουσιάζεται ο μορφή της διαδικτυακής σελίδας στο σχήμα 6.11.



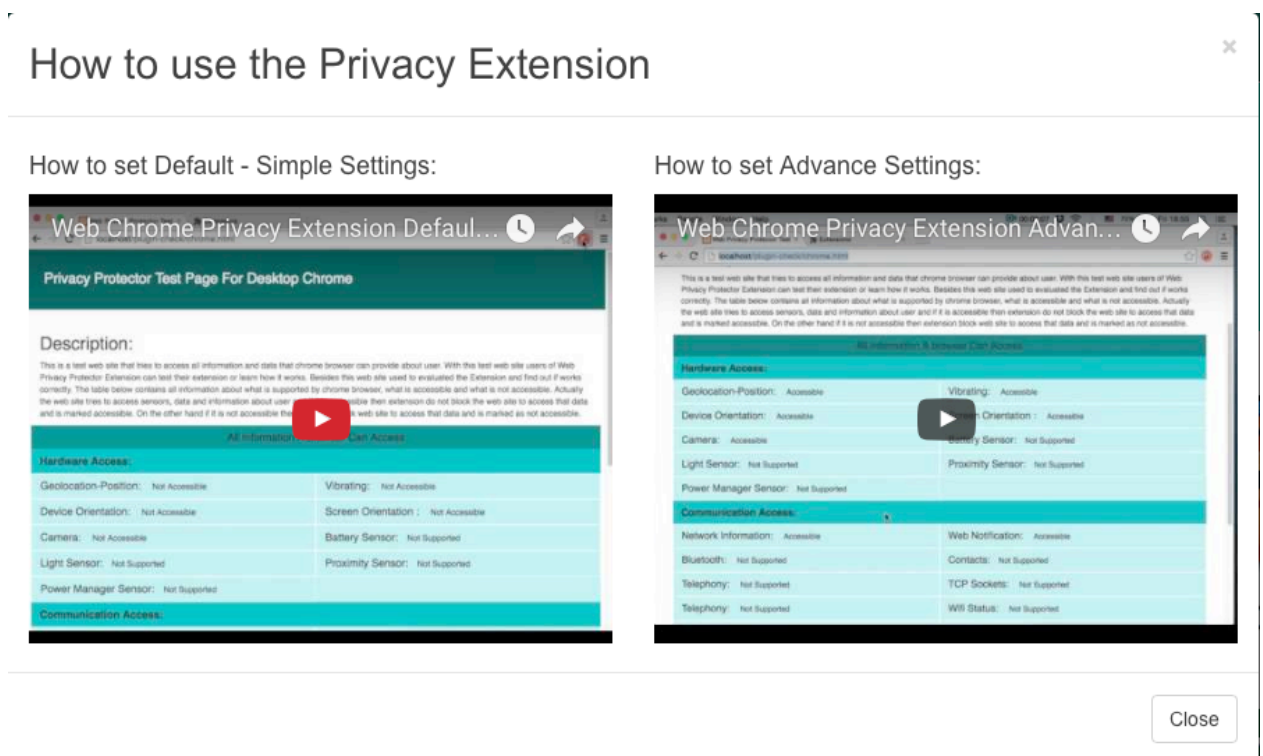
Σχήμα 6.11 Διαδικτυακή Σελίδα Διαφήμισης Επεκτάσεων

Επιπρόσθετα, παρέχονται οδηγίες βήμα προς βήμα για την εγκατάσταση της κάθε επέκτασης φυλλομετρητή ανάλογα με τη έκδοση του φυλλομετρητή ιστού που χρησιμοποιεί ο χρήστης.



Σχήμα 6.12 Εγκατάσταση Επέκτασης Φυλλομετρητή Ιστού

Στη σελίδα επίσης, υπάρχουν ακόμα βίντεο που βοηθούν και καθοδηγούν τους χρήστες να μάθουν πως να χρησιμοποιούν τις επεκτάσεις των φυλλομετρητών και να μπορούν να θέτουν τις διάφορες ρυθμίσεις πρόσβασης.



Σχήμα 6.13 Οδηγός Χρήσης της Επέκτασης με βοήθεια βίντεο

Τέλος η σελίδα συμπεριλαμβάνει τα URLs που μπορούν να χρησιμοποιήσουν οι διάφοροι προγραμματιστές για να έχουν πρόσβαση στην υπηρεσία διαδικτύου που αναφέρθηκε πιο πάνω (API).

Brand HOME HOW IT WORKS HOW TO INSTALL API CONTACT US Extra ▾

API

Returns all script's URL from a web page

Returns all JavaScript Code that runs in a web page

Returns all information that a website tries to access

Method	Url Request	Parameter	Input	Type	Description
GET	http://localhost:8080/api-privacy/rest/get/whataccessbybrowser?pageURL=	pageURL	http://www.example.com	String	Take a string parameter which represent the page url and returns all the JavaScript code that exist in this web page. The page url must contains the web page protocol.

Try Endpoint

Request:

Response Header:

Response Body:

Σχήμα 6.13 Διαδικτυακή Υπηρεσία Ελέγχου Περιεχομένου Σελίδας

Κεφάλαιο 7

Έλεγχος και Αξιολόγηση Επέκτασης Φυλλομετρητών Ιστού

7.1 Εισαγωγή

7.2 Σενάρια Χρήσης

7.2.1 Περιγραφή και Εφαρμογή Σεναρίων Χρήσης

7.2.1.1 Πρώτο Σενάριο Χρήσης

7.2.1.2 Δεύτερο Σενάριο Χρήσης

7.2.1.3 Τρίτο Σενάριο Χρήσης

7.2.2 Αποτελέσματα Ερωτηματολογίου Σεναρίων Χρήσης

7.3 Πειράματα Εφαρμογής και Λειτουργίας της Επέκτασης

7.3.1 Πειράματα Εφαρμογής Γενικών Ρυθμίσεων

7.3.2 Πειράματα Εφαρμογής Εξειδικευμένων Ρυθμίσεων

7.3.3 Τελικά Συμπεράσματα Πειραμάτων Χρήσης της Επέκτασης

7.1 Εισαγωγή

Με το τέλος της υλοποίησης και της δημιουργίας των επεκτάσεων φυλλομετρητών ιστού στις διάφορες εκδόσεις των φυλλομετρητών, ακολουθεί ο έλεγχος και η αξιολόγηση των επεκτάσεων αυτών. Για την αξιολόγηση των επεκτάσεων που υλοποιήθηκαν, αρχικά γράφτηκαν κάποια σενάρια χρήσης και παρουσιάστηκαν σε πραγματικούς χρήστες για να τα ακολουθήσουν χρησιμοποιώντας τις επεκτάσεις στις διάφορες εκδόσεις. Με το τέλος της εκτέλεσης των σεναρίων χρήσης οι χρήστες κλήθηκαν να απαντήσουν σε ένα ερωτηματολόγιο. Τα ερωτηματολόγια αυτά έχουν ως στόχο να δείξουν πόσο εύχρηστες, χρήσιμες και εύστοχες ως προς το αποτέλεσμα είναι οι επεκτάσεις που υλοποιήθηκαν από την οπτική πλευρά των χρηστών. Επίσης για την αξιολόγηση των επεκτάσεων χρησιμοποιήθηκαν και κάποια πειράματα χρήσης. Τα πειράματα χρησιμοποιήθηκαν για την απόδειξη κατά πόσο αργά η γρήγορα εκτελούν

την εργασία τους οι επεκτάσεις φυλλομετρητών ιστού. Οι δύο μέθοδοι αξιολόγησης και ελέγχου των επεκτάσεων αναλύονται και παρουσιάζονται με λεπτομέρεια παρακάτω.

7.2 Σενάρια Χρήσης

7.2.1 Περιγραφή και Εφαρμογή Σεναρίων Χρήσης

7.2.1.1 Πρώτο Σενάριο Χρήσης

Για την εφαρμογή του πρώτου σεναρίου χρήσης γίνεται η χρήση της HTML5 Context Middleware[48] εφαρμογής, η οποία έχει πρόσβαση στις πληροφορίες που αφορούν την μπαταρία του χρήστη και στις πληροφορίες της φυσική θέσης της συσκευής που χρησιμοποιεί ο χρήστης, δηλαδή το GPS του υπολογιστή. Στο συγκεκριμένο σενάριο χρήσης, χρησιμοποιώντας την επέκταση φυλλομετρητή που υλοποιήθηκε γίνεται προσπάθεια μπλοκαρίσματος της διαδικτυακής εφαρμογής H5CM από το να έχει πρόσβαση στην πληροφορία της φυσικής θέσης της συσκευής του χρήστη αλλά θα δοθεί πρόσβαση στην πληροφορία που αφορά τα επίπεδα της μπαταρίας. Το μπλοκάρισμα και η πρόσβαση στις σε αυτές τις πληροφορίες θα γίνει με δυο διαφορετικούς τρόπους. Γίνετε με την χρήση των γενικών ρυθμίσεων χρήστη και στη συνέχεια γίνεται με την εφαρμογή των εξειδικευμένων ρυθμίσεων χρήστη.

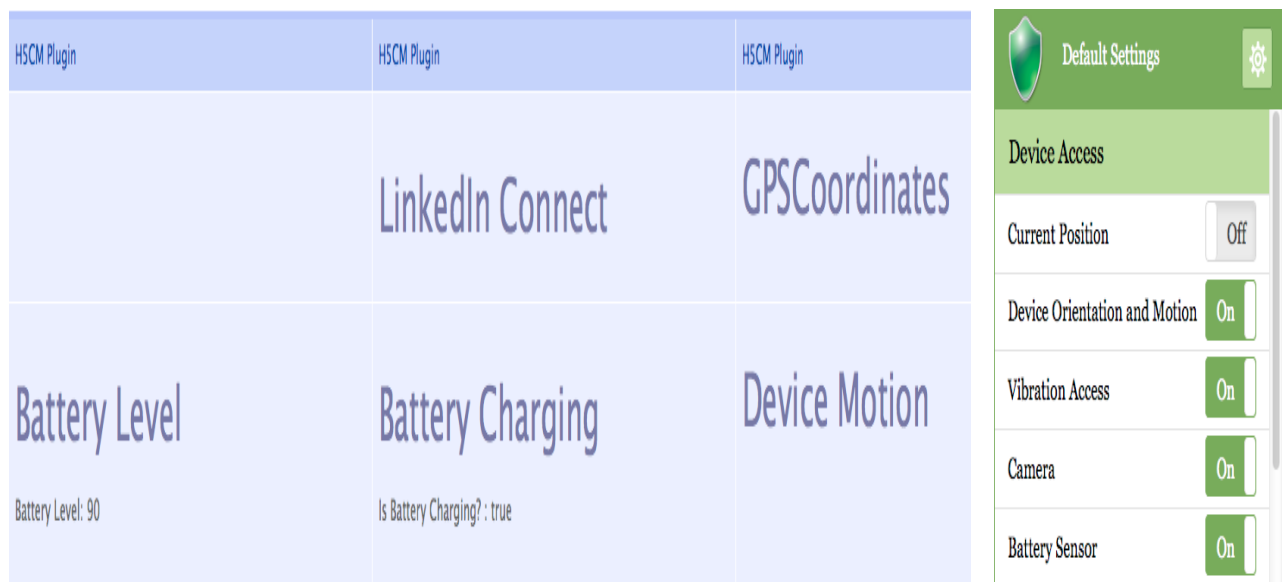
Εφαρμογή απλών–γενικών ρυθμίσεων χρήστη:

A) Θέτουμε τις ρυθμίσεις στο αρχικό πάνελ ως προσβάσιμες (on) και στη συνέχεια επισκεπτόμαστε τη σελίδα H5CM. Παρατηρούμε ότι η σελίδα έχει πρόσβαση στις πληροφορίες της μπαταρίας και τη φυσική θέση της συσκευής.



Σχήμα 7.1 Εμφάνιση Αποτελεσμάτων H5CM (Αριστερά) και Εισαγωγή Ρυθμίσεων(Δεξιά)

B) Θέτουμε τη ρύθμιση για τη φυσική θέση στο αρχικό πάνελ ως μη προσβάσιμη (off) και στη συνέχεια επισκεπτόμαστε τη σελίδα H5CM.



Σχήμα 7.2 Εμφάνιση Αποτελεσμάτων H5CM (Αριστερά) και Αλλαγή Ρυθμίσεων (Δεξιά)

Αποτέλεσμα:

Παρατηρούμε ότι η σελίδα έχει πρόσβαση στις πληροφορίες της μπαταρίας αλλά όχι στις πληροφορίες για τη φυσική θέση της συσκευής. Άρα συμπεραίνουμε ότι για το συγκεκριμένο σενάριο χρήσης η επέκταση του φυλλομετρητή λειτουργεί σωστά.

Εφαρμογή προχωρημένων-εξειδικευμένων ρυθμίσεων χρήστη:

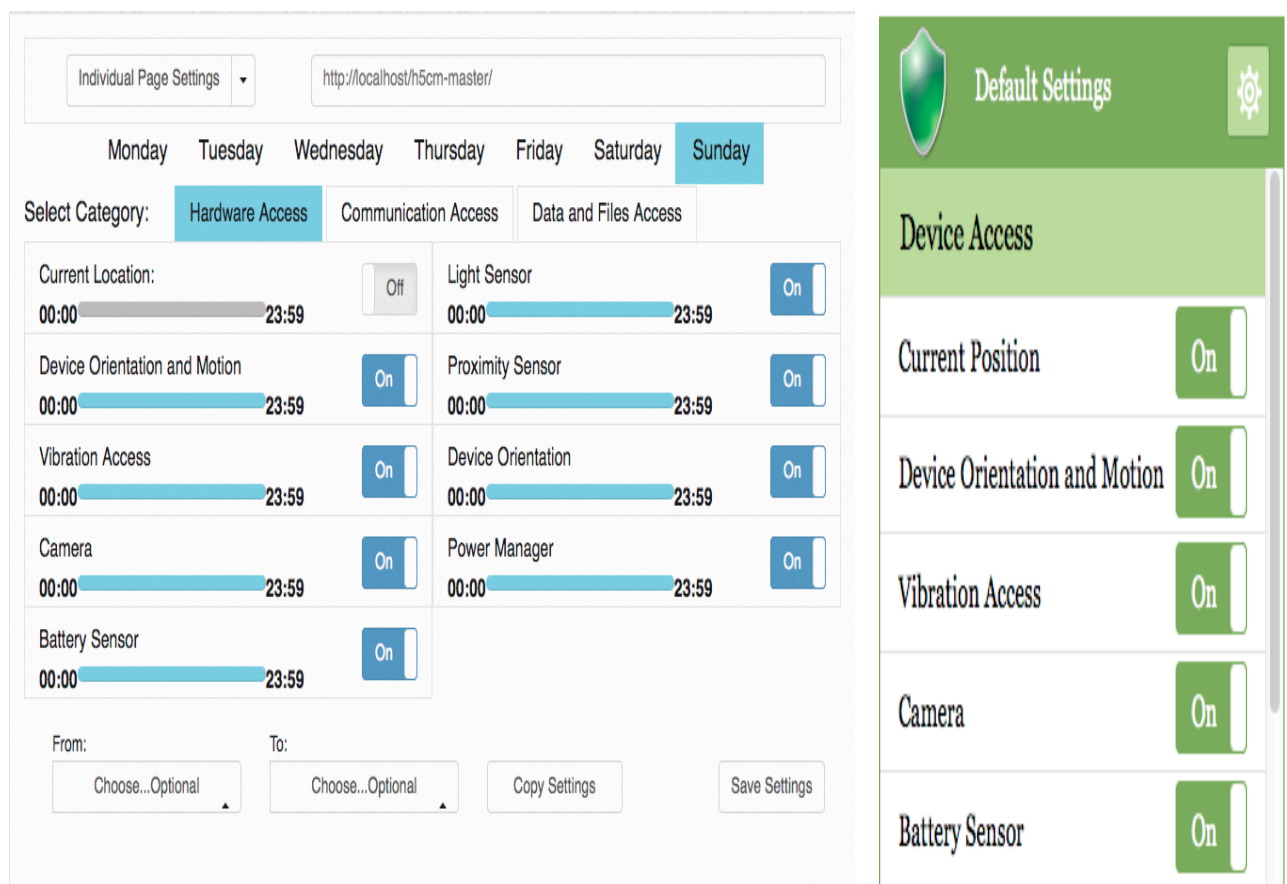
A) Θέτουμε όλες τις ρυθμίσεις στο αρχικό πάνελ ως προσβάσιμες (on) και στη συνέχεια επισκεπτόμαστε τη σελίδα H5CM. Παρατηρούμε ότι η σελίδα έχει πρόσβαση στις πληροφορίες της μπαταρίας και στις πληροφορίες της φυσικής θέσης της συσκευής.



Σχήμα 7.3 Εμφάνιση Αποτελεσμάτων H5CM (Αριστερά) και Αλλαγή Γενικών Ρυθμίσεων (Δεξιά)

B) Από το αρχικό πάνελ ρυθμίσεων επιλέγουμε τις προχωρημένες ρυθμίσεις. Στη συνέχεια επιλέγουμε εισαγωγή νέας προχωρημένης ρύθμισης. Όταν εμφανιστεί η διεπαφή εισαγωγής ειδικευμένων ρυθμίσεων, επιλέγουμε εισαγωγή ατομικής σελίδας και στη συνέχεια αντιγράφουμε το URL της H5CM εφαρμογής.

Γ) Από τη διεπαφή το προχωρημένων ρυθμίσεων επιλέγουμε τις μέρες και ώρες που επιθυμούμε να είναι προσβάσιμες οι διάφορες πληροφορίες. Συγκεκριμένα για τη σημερινή μέρα επιλέγουμε ότι η πρόσβαση στη πληροφορία της φυσικής θέσης της συσκευής θα είναι μη προσβάσιμη (off) ενώ οι πληροφορίες που αφορούν την μπαταριά της συσκευής θα είναι προσβάσιμες για τη σημερινή μέρα και την τρέχων ώρα. Πρέπει επίσης να έχουμε υπόψη μας ότι οι γενικές ρυθμίσεις πρόσβασης πρέπει να είναι όλες προσβάσιμες (on).



Σχήμα 7.4 Εισαγωγή Εξειδικευμένων Ρυθμίσεων (Αριστερά) Αλλαγή Γενικών Ρυθμίσεων (Δεξιά)

Δ) Αποθηκεύουμε τις ρυθμίσεις και στη συνέχεια επισκεπτόμαστε τη σελίδα H5CM.

H5CM Plugin	H5CM Plugin	H5CM Plugin
	LinkedIn Connect	GPSCoordinates
Battery Level Battery Level: 90	Battery Charging Is Battery Charging? : true	Device Motion

Σχήμα 7.5 Αποτελέσματα H5CM με Εφαρμογή Εξειδικευμένων Ρυθμίσεων

Αποτέλεσμα:

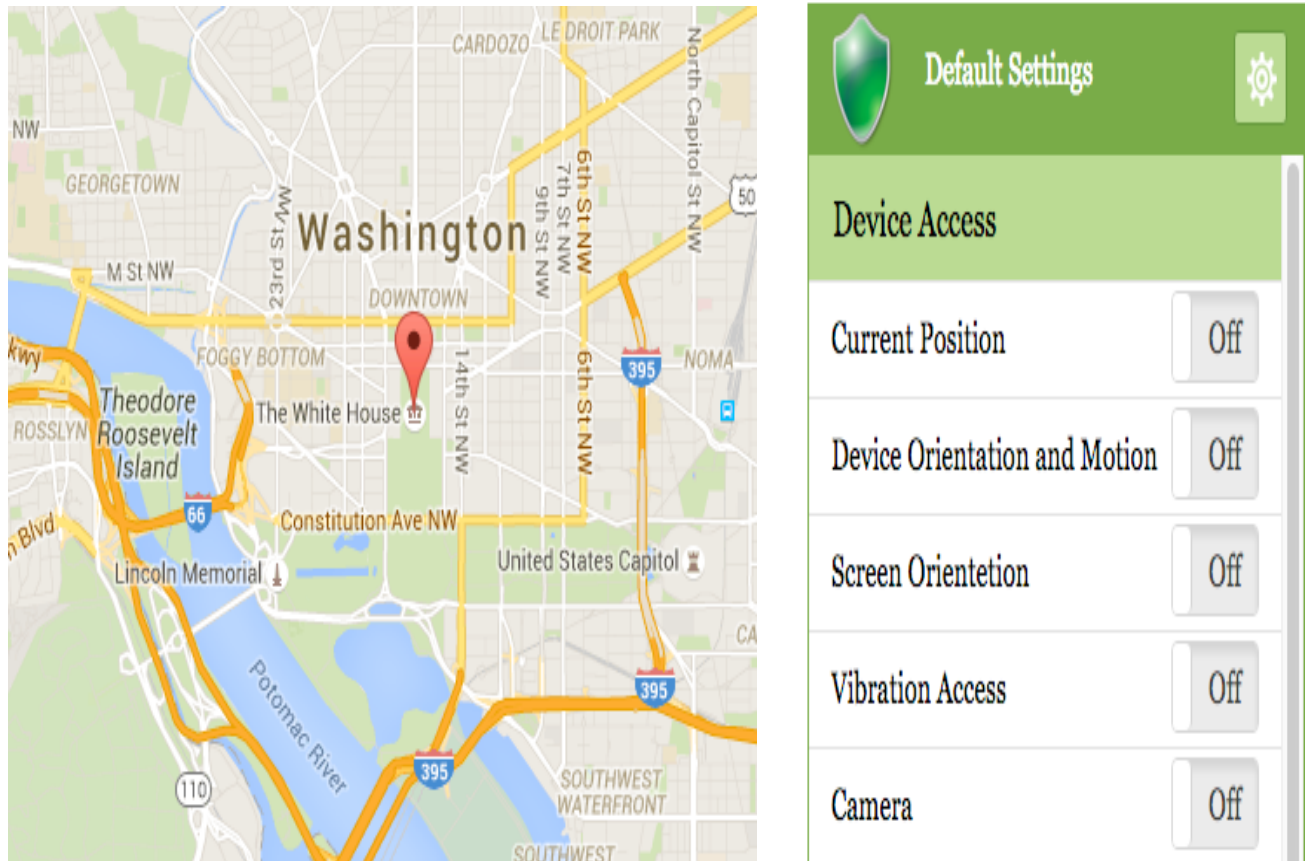
Παρατηρούμε ότι οι πληροφορίες που σχετίζονται με τη φυσική θέση της συσκευής δεν είναι προσβάσιμες ενώ η πληροφορία της μπαταρίας είναι προσβάσιμη. Αυτό δείχνει ότι η εφαρμογή των προχωρημένων ρυθμίσεων χρήστη έχει προτεραιότητα ως προς τις γενικές ρυθμίσεις πρόσβασης. Ακόμη, μπορούμε να παρατηρήσουμε ότι η επέκταση του φυλλομετρητή στο συγκεκριμένο σενάριο εκτελεί σωστά τον αποκλεισμό πρόσβασης στην πληροφορία που έθεσε ο χρήστης ως μη προσβάσιμη.

7.2.1.2 Δεύτερο Σενάριο Χρήσης

Για την εφαρμογή του δεύτερου σεναρίου χρήση θα χρησιμοποιήσουμε τη διαδικτυακή σελίδα <http://ctrlq.org/maps/where/> όπου απεικονίζεται η φυσική θέση της συσκευής σε έναν εικονικό χάρτη. Χρησιμοποιώντας την επέκταση του φυλλομετρητή προσπαθούμε να αποτρέψουμε την πρόσβαση της σελίδας σε αυτή τη πληροφορία. Ο αποκλεισμός της πρόσβασης της σελίδας στη συγκεκριμένη πληροφορία θα γίνει μέσω των εξειδικευμένων ρυθμίσεων για ομάδες σελίδων όπου δεν θέλουμε να έχουν πρόσβαση σε αυτή τη πληροφορία.

Α) Στο αρχικό πάνελ θέτουμε τις ρυθμίσεις πρόσβασης όλες ως προσβάσιμες (off) και στη συνέχεια επισκεπτόμαστε τη σελίδα <http://ctrlq.org/maps/where/>. Παρατηρούμε ότι η σελίδα δεν έχει πρόσβαση σε καμία πληροφορία και δεν εμφανίζεται η φυσική θέση

της συσκευής στο χάρτη. Στην πραγματικότητα εμφανίζεται μια τυχαία θέση στο χάρτη που έθεσαν οι δημιουργοί της διαδικτυακής εφαρμογής ως γενική θέση.



Σχήμα 7.6 Απενεργοποίηση Πρόσβασης Πληροφοριών σε Εφαρμογή Εικονικού Χάρτη

Β) Στη συνέχεια θέτουμε ρυθμίσεις σε όσες τις σελίδες που τελειώνουν σε .org. Από το αρχικό πάνελ επιλέγουμε τις προχωρημένες ρυθμίσεις και στη συνέχεια επιλέγουμε εισαγωγή ρυθμίσεων για ομάδες σελίδων.

Γ) Εισάγουμε ως όνομα ομάδας το “.org.” και στη συνέχεια επιλέγουμε τη σημερινή μέρα. Στη ρύθμιση για τη φυσική θέση της συσκευής επιλέγουμε να είναι προσβάσιμη και θέτουμε όρια ωρών έτσι ώστε να περιλαμβάνεται η τωρινή ώρα σε αυτά τα όρια.

Group of Pages Settings
.org

Monday
Tuesday
Wednesday
Thursday
Friday
Saturday
Sunday

Select Category:
Hardware Access
Communication Access
Data and Files Access

Current Location:
00:00 23:59
On

Device Orientation and Motion
00:00 23:59
Off

Vibration Access
00:00 23:59
Off

Camera
00:00 23:59
Off

Light Sensor
00:00 23:59
Off

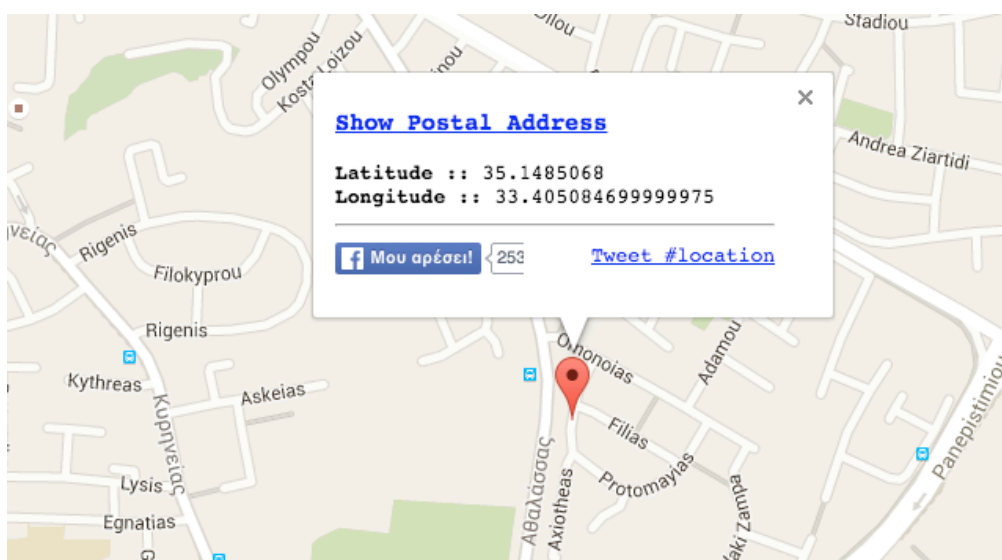
Proximity Sensor
00:00 23:59
Off

Device Orientation
00:00 23:59
Off

From:
Choose...Optional
To:
Choose...Optional
Copy Settings
Save Settings

Σχήμα 7.7 Εισαγωγή Εξειδικευμένων Ρυθμίσεων για την Εφαρμογή Εικονικού Χάρτη

Δ) Αποθηκεύουμε τις ρυθμίσεις και στη συνέχεια επισκεπτόμαστε τη σελίδα με τον εικονικό χάρτη.



Σχήμα 7.8 Αποτελέσματα Εφαρμογής Εικονικού Χάρτη με Χρήση Εξειδικευμένων Ρυθμίσεων

Αποτέλεσμα:

Με την επίσκεψη στη διαδικτυακή εφαρμογή που χρησιμοποιεί τον εικονικό χάρτη παρατηρείται ότι εμφανίζεται η φυσική θέση ως προς το γεωγραφικό μήκος και πλάτος της γης και μαρκάρεται πάνω στον εικονικό χάρτη. Συμπερασματικά, φαίνεται ότι και η εφαρμογή των εξειδικευμένων ρυθμίσεων ως προς τις ομάδες σελίδων λειτουργούν και εφαρμόζονται με προτεραιότητα ως προς τις γενικές ρυθμίσεις πρόσβασης.

7.2.1.3 Τρίτο Σενάριο Χρήσης

Στο τρίτο σενάριο χρήσης εξετάζουμε πώς μπορούμε να θέσουμε πιο εξειδικευμένες ρυθμίσεις χρήστη οι οποίες θα έχουν προτεραιότητα εφαρμογής ως προς τις γενικές ρυθμίσεις χρήστη. Για την εφαρμογή του συγκεκριμένου σεναρίου χρήσης δημιουργήθηκε μια διαδικτυακή εφαρμογή που έχει πρόσβαση σε όλες τις πληροφορίες και δεδομένα που μπορεί να παρέχει ένας φυλλομετρητής. Με τη χρήση αυτής της διαδικτυακής σελίδας εφαρμόζεται ένα πιο σύνθετο σενάριο χρήσης όπου περιλαμβάνει την εφαρμογή εξειδικευμένων ρυθμίσεων με εισαγωγή χρονικών ορίων και ημερών. Στην εικόνα 6.9 φαίνεται η διαδικτυακή εφαρμογή που δημιουργήθηκε για την εκτέλεση του συγκεκριμένου σεναρίου χρήσης. Η εικόνα παρουσιάζει σε ποια σημεία έχει πρόσβαση η εφαρμογή και επισημαίνονται ως προσβάσιμες (Accessible) οι πληροφορίες που είναι προσβάσιμες ενώ ως μη προσβάσιμες (Not Accessible) οι πληροφορίες που δεν μπορεί η εφαρμογή να έχει πρόσβαση.

All Information A browser Can Access	
Hardware Access:	
Geolocation-Position: Accessible	Vibrating: Accessible
Device Orientation: Accessible	Screen Orientation : Accessible
Camera: Accessible	
Communication Access:	
Network Information: Accessible	Web Notification: Accessible
Data and File Access:	
indexedDB: Accessible	Operation System Information: Accessible

Σχήμα 7.9 Αρχικό Αποτέλεσμα Συνθέτης Διαδικτυακής Εφαρμογής

A) Θέτουμε όλες τις ρυθμίσεις στο αρχικό πάνελ ως μη προσβάσιμες (off) και στη συνέχεια επισκεπτόμαστε τη σελίδα <http://www.cs.ucy.ac.cy/~tchara05/plugin-check/chrome.html>. Παρατηρούμε ότι όλες οι ρυθμίσεις που υποστηρίζονται από το φυλλομετρητή δεν είναι προσβάσιμες και αυτό μπορεί να φανεί από το σχήμα 6.10.

All Information A browser Can Access	
Hardware Access:	
Geolocation-Position: Not Accessible	Vibrating: Not Accessible
Device Orientation: Not Accessible	Screen Orientation : Not Accessible
Camera: Not Accessible	
Communication Access:	
Network Information: Not Accessible	Web Notification: Not Accessible
Data and File Access:	
indexedDB: Not Accessible	Operation System Information: Not Accessible

Default Settings 	
Device Access	
Current Position	Off
Device Orientation and Motion	Off
Screen Orientetion	Off
Vibration Access	Off
Camera	Off

Σχήμα 7.10 Αποτελέσματα από Εισαγωγή και Εφαρμογή Γενικών Ρυθμίσεων

B) Από το αρχικό πάνελ επιλέγουμε προχωρημένες ρυθμίσεις και στη συνέχεια επιλέγουμε εισαγωγή νέας ρύθμισης.

Γ) Από το σημείο αυτό, επιλέγουμε την επιλογή “*Override Default Settings*”. Με αυτή την επιλογή θα εισάγουμε ρυθμίσεις που θα έχουν προτεραιότητα ως προς τις γενικές ρυθμίσεις και θα εφαρμόζονται στις σελίδες που θα εφαρμόζονταν οι απλές γενικές ρυθμίσεις.

Δ) Επιλέγουμε τη σημερινή μέρα και στη συνέχεια θέτουμε τις πιο κάτω ρυθμίσεις:

- Φυσική Θέση να είναι προσβάσιμη και θέτουμε όρια ωρών που περιλαμβάνουν την τωρινή ώρα.
- Δόνηση να είναι προσβάσιμη και θέτουμε όρια ωρών που δεν περιλαμβάνουν την τωρινή ώρα.

- Διάταξη και κίνηση συσκευής (orientation and motion) θέτουμε ως προσβάσιμο όλες τις ώρες.
- Κάμερα και Διάταξη οθόνης τα θέτουμε ως μη προσβάσιμα (off).
- Τις υπόλοιπες ρυθμίσεις τις αφήνουμε ως προσβάσιμες.

Παράδειγμα διαμόρφωσης των ρυθμίσεων φαίνεται στο σχήμα 6.11

Override Default Settings

Monday
Tuesday
Wednesday
Thursday
Friday
Saturday
Sunday

Select Category:
Hardware Access
Communication Access
Data and Files Access

Current Location:
10:30 19:30 On

Device Orientation and Motion
00:00 23:59 On

Vibration Access
04:30 10:00 On

Camera
00:00 23:59 Off

Light Sensor
00:00 23:59 On

Proximity Sensor
00:00 23:59 On

Device Orientation
00:00 23:59 Off

From: Choose...Optional
To: Choose...Optional
Copy Settings
Save Settings

Σχήμα 7.1 Εισαγωγή Εξειδικευμένων Ρυθμίσεων για υπερσκελούν τις Γενικές Ρυθμίσεις

Ε) Αποθηκεύουμε τις ρυθμίσεις και στη συνέχεια φορτώνουμε τη διαδικτυακή σελίδα <http://www.cs.ucy.ac.cy/~tchara05/plugin-check/chrome.html>.

All Information A browser Can Access	
Hardware Access:	
Geolocation-Position: Accessible	Vibrating: Not Accessible
Device Orientation: Accessible	Screen Orientation : Not Accessible
Camera: Not Accessible	
Communication Access:	
Network Information: Accessible	Web Notification: Accessible
Data and File Access:	
indexedDB: Accessible	Operation System Information: Accessible

Σχήμα 7.12 Αποτελέσματα Συνθέτης Διαδικτυακής Εφαρμογής με Εφαρμογή Εξειδικευμένων Ρυθμίσεων

Αποτελέσματα:

Παρατηρούμε ότι η πληροφορία για τη φυσική θέση είναι προσβάσιμη και λόγος είναι γιατί τέθηκε η πληροφορία αυτή ως προσβάσιμη από τις εξειδικευμένες ρυθμίσεις. Η πληροφορία για την δόνηση δεν είναι προσβάσιμη αν και τέθηκε προσβάσιμη στις εξειδικευμένες ρυθμίσεις αλλά δεν βρίσκεται μέσα στο χρονικά όρια πρόσβασης. Οι πληροφορίες σχετικά με τη διάταξη και την κίνηση συσκευής είναι προσβάσιμα αφού τέθηκαν ως προσβάσιμα, ενώ η πληροφορία για την κάμερα και τη διάταξη οθόνης δεν είναι προσβάσιμες αφού τέθηκαν ως μη προσβάσιμες. Τέλος, όλα τα υπόλοιπα που δεν αναφέρθηκαν πιο πάνω είναι προσβάσιμα αφού τέθηκαν επίσης ως προσβάσιμα. Αρά μέσα από το τρέχον σενάριο χρήσης που περιγράφεται παρατηρείτε ο τρόπος λειτουργίας κατά την εφαρμογή γενικών εξειδικευμένων ρυθμίσεων έναντι των απλών γενικών ρυθμίσεων που θα εφαρμόζονταν σε διάφορες σελίδες που δεν ανήκουν σε κάποια ομάδα ειδικών ρυθμίσεων.

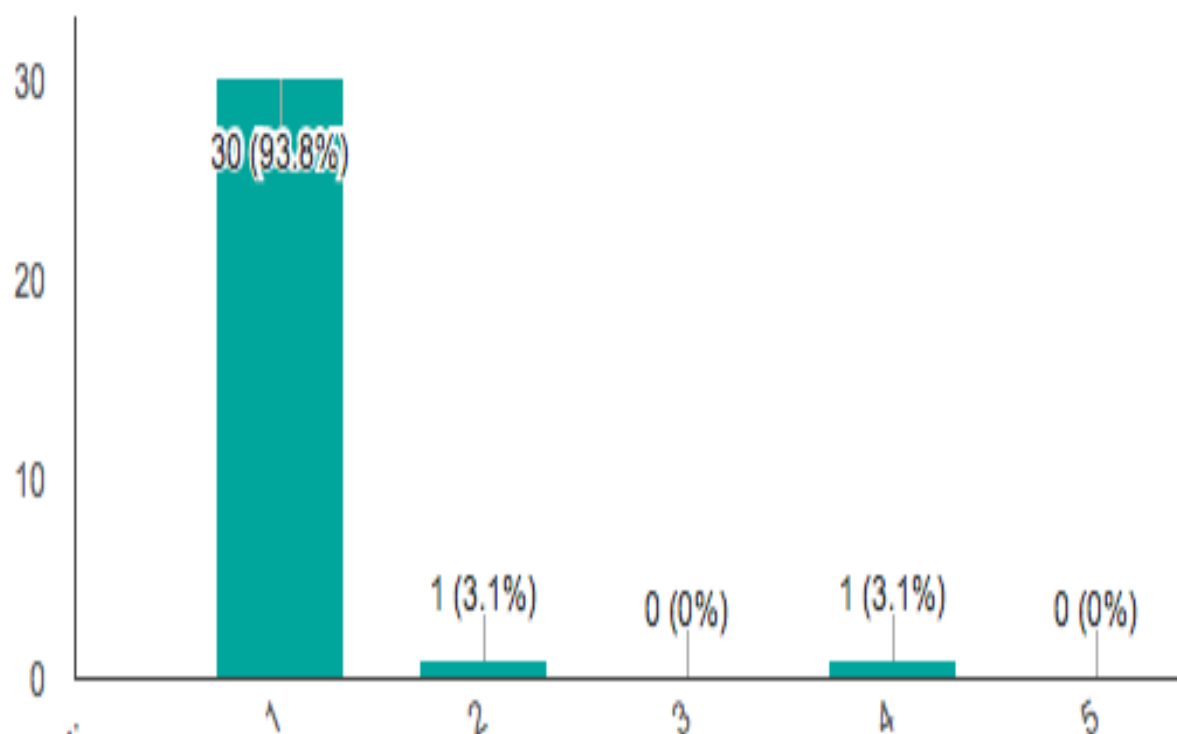
7.2.2 Αποτελέσματα Ερωτηματολογίου Σεναρίων Χρήσης

Με το τέλος των σεναρίων χρήσης οι χρήστες κλήθηκαν να απαντήσουν σε ένα ερωτηματολόγιο. Η χρήση του ερωτηματολογίου καθίσταται αναγκαία γιατί με αυτό το τρόπο λαμβάνεται υπόψη η γνώμη των χρηστών σχετικά με τις επεκτάσεις προστασίας των δεδομένων του φυλλομετρητή. Μέσα στα ερωτηματολόγια περιλαμβάνονται ερωτήσεις σχετικά με την ευχρηστία και την αξιοπιστία της επέκτασης. Το ερωτηματολόγιο βρίσκεται στο παράρτημα Α. Επίσης περιλαμβάνονται ερωτήσεις σχετικά με την απόδοση της επέκτασης και κατά πόσο τα σενάρια χρήσης είχαν κάποια δυσκολία στο να εκτελεσθούν. Παρακάτω εμφανίζεται η κάθε ερώτηση του ερωτηματολογίου και παρουσιάζεται η γραφική παράσταση που προέκυψε από τις απαντήσεις των χρηστών.

Ερώτηση 1: Πόσο δύσκολη θεωρείτε ότι ήταν η εκτέλεση των σεναρίων χρήσης;

Καθόλου Δύσκολη : 1

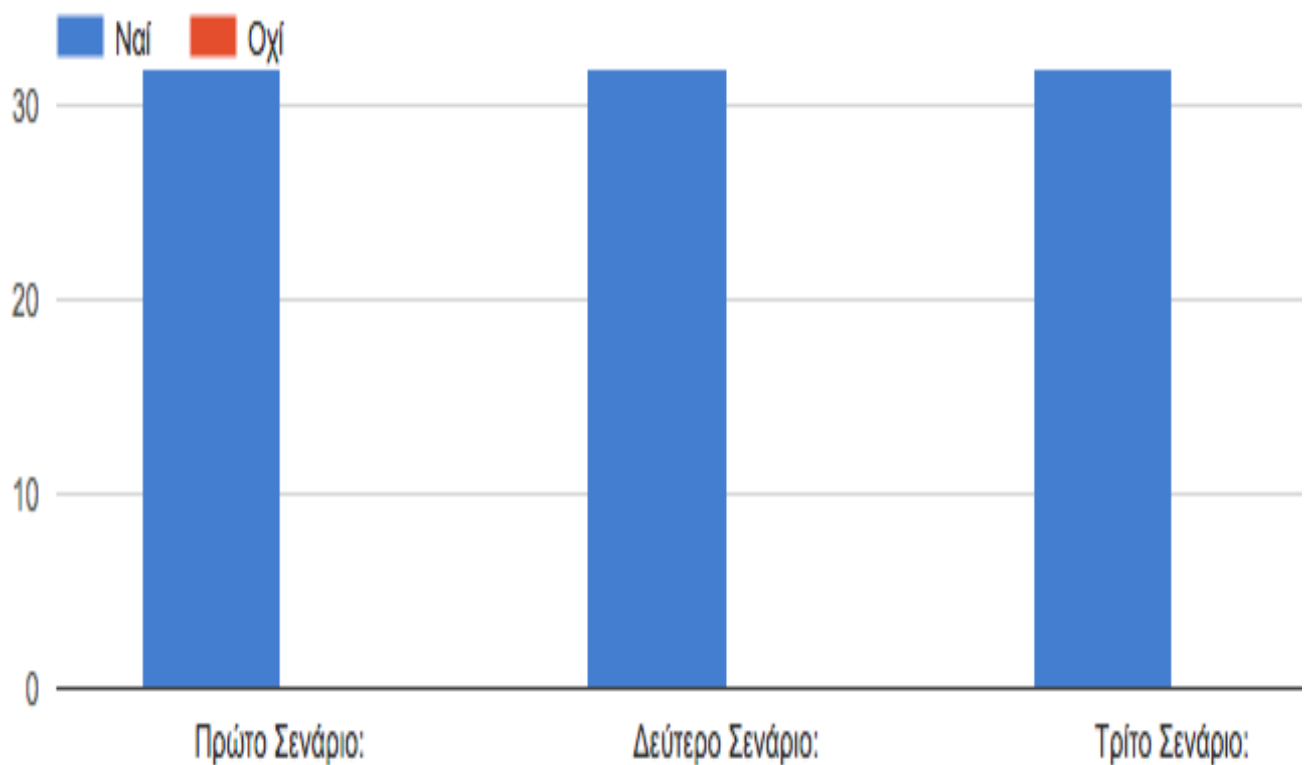
Αρκετά Δύσκολη: 5



Σχήμα 7.13 Δυσκολία Εκτέλεσης Σεναρίων Χρήσης

Από την πρώτη ερώτηση που οι χρήστες πρέπει να απαντήσουν κατά πόσο δύσκολη ήταν η εκτέλεση των σεναρίων χρήσης σε απάντηση κλίμακας 1 – 5 και σε δείγμα 32 ατόμων, τα 93.8% αυτού απάντησαν ότι δεν υπήρχε καθόλου δυσκολία στην εκτέλεση των σεναρίων χρήσης. Από αυτήν τη γραφική εξάγεται το συμπέρασμα ότι οι χρήστες κατάφεραν να εκτελέσουν τα σενάρια χρήσης.

Ερώτηση 2: Τα αποτελέσματα που αναφέρονται στο κάθε σενάριο χρήσης είναι τα ίδια με τα αποτελέσματα της εκτέλεσης των σεναρίων χρήσης που εκτελέσετε;



Σχήμα 7.14 Αποτελέσματα Σεναρίων Χρήσης

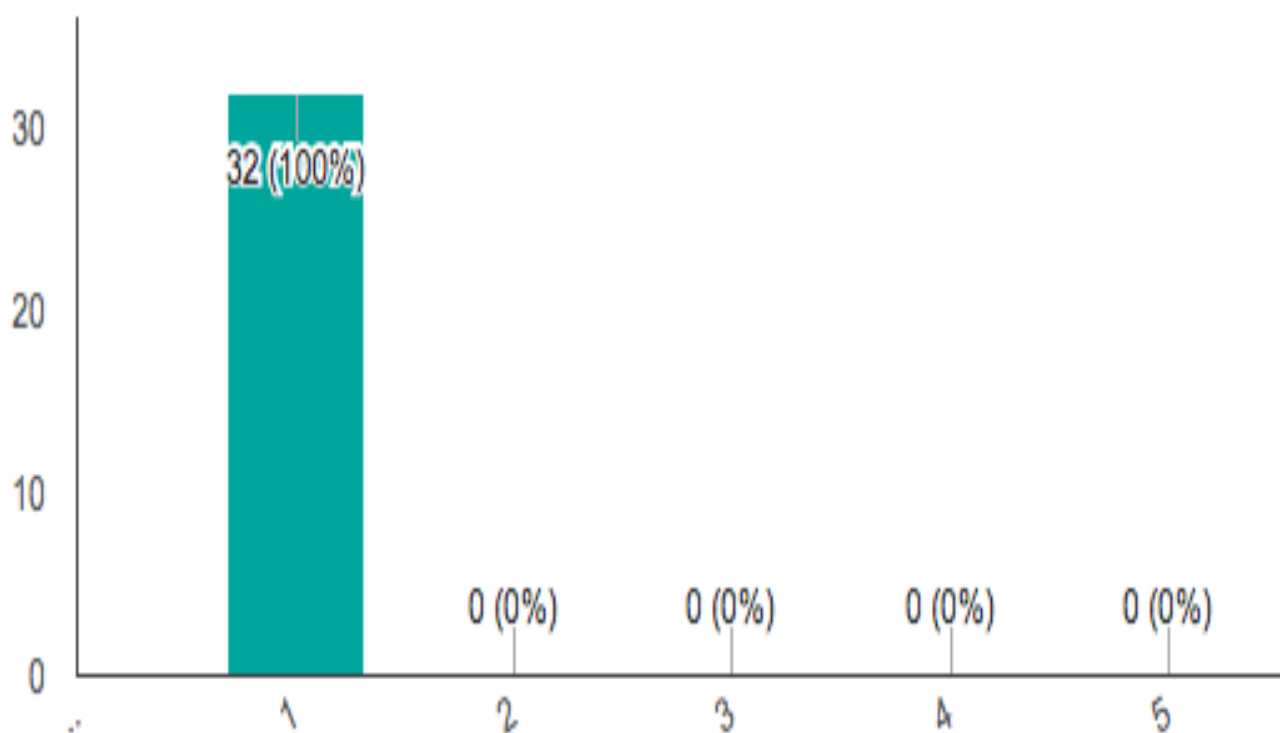
Η συγκεκριμένη ερώτηση αποκαλύπτει αν πράγματι η εκτέλεση έγινε σωστά και αν η επέκταση του φυλλομετρητή εφαρμόζει τις σωστές ρυθμίσεις πρόσβασης του χρήστη. Από τις απαντήσεις που έχουν ληφθεί παρατηρείται ότι όλο το δείγμα ατόμων που εκτέλεσαν τα σενάρια χρήσης είχαν το επιθυμητό αποτέλεσμα. Αυτό δείχνει ότι η

επέκταση προστασίας δεδομένων εκτέλεσε σωστά την διαδικασία ελέγχου πρόσβασης και εφάρμοσε τις σωστές ρυθμίσεις και κανόνες πρόσβασης του χρήστη.

Ερώτηση 3: Πόσο δύσκολο θεωρείτε ότι ήταν οι αλλαγές στις γενικές ρυθμίσεις πρόσβασης από το γενικό πάνελ ρυθμίσεων;

Καθόλου Δύσκολη : 1

Αρκετά Δύσκολη: 5

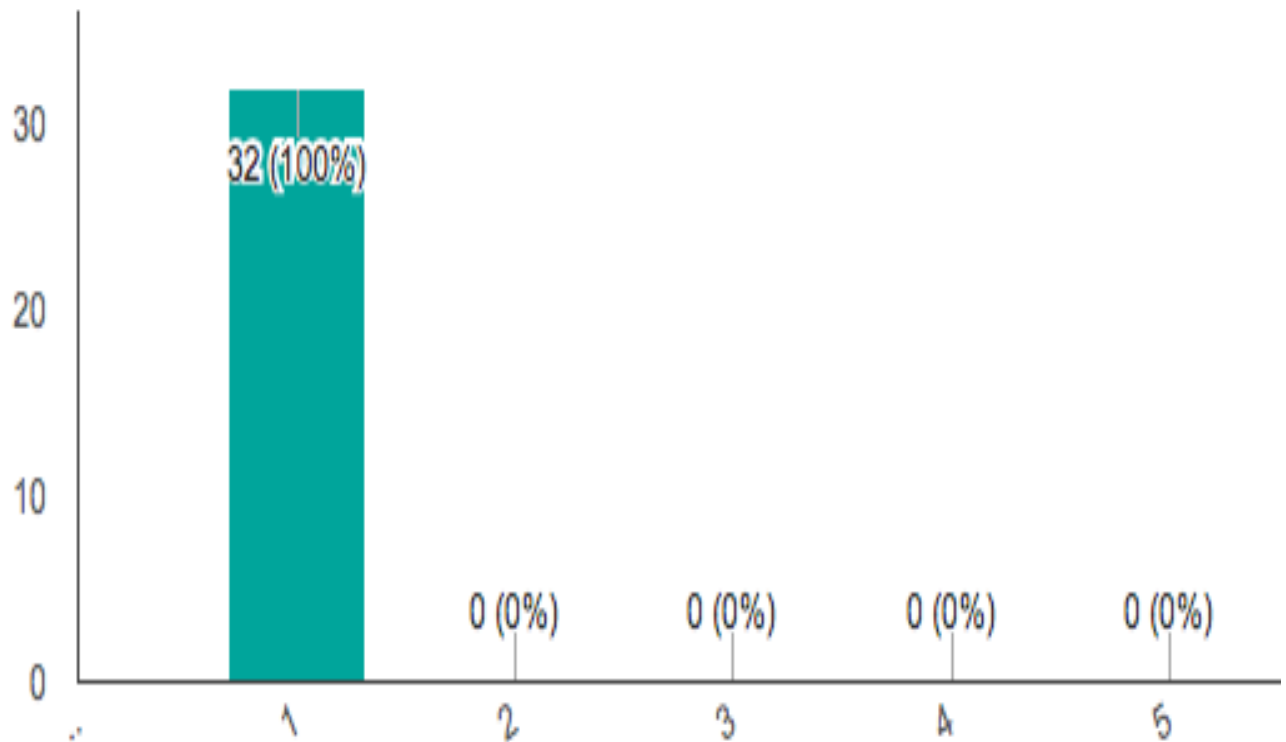


Σχήμα 7.15 Δυσκολία Αλλαγής Γενικών Ρυθμίσεων

Στη συγκεκριμένη ερώτηση όλοι οι συμμετέχοντες χρήστες του ερωτηματολογίου και των σεναρίων χρήσης απάντησαν ότι δεν υπάρχει κάποια δυσκολία στην αλλαγή των γενικών ρυθμίσεων χρήστη μέσα από το πάνελ γενικών ρυθμίσεων. Συμπερασματικά, η σχεδίαση και η υλοποίηση του γενικού πάνελ ρυθμίσεων μπορεί να θεωρηθεί ως επιτυχημένη αφού οι χρήστες δεν αντιμετώπισαν κάποια δυσκολία στο να την κατανοήσουν και να μπορούν να αλλάξουν τις διάφορες ρυθμίσεις τους.

Ερώτηση 4: Πόσο δύσκολη θεωρείτε ότι ήταν οι αλλαγές στις εξειδικευμένες ρυθμίσεις από το πάνελ εξειδικευμένων ρυθμίσεων;

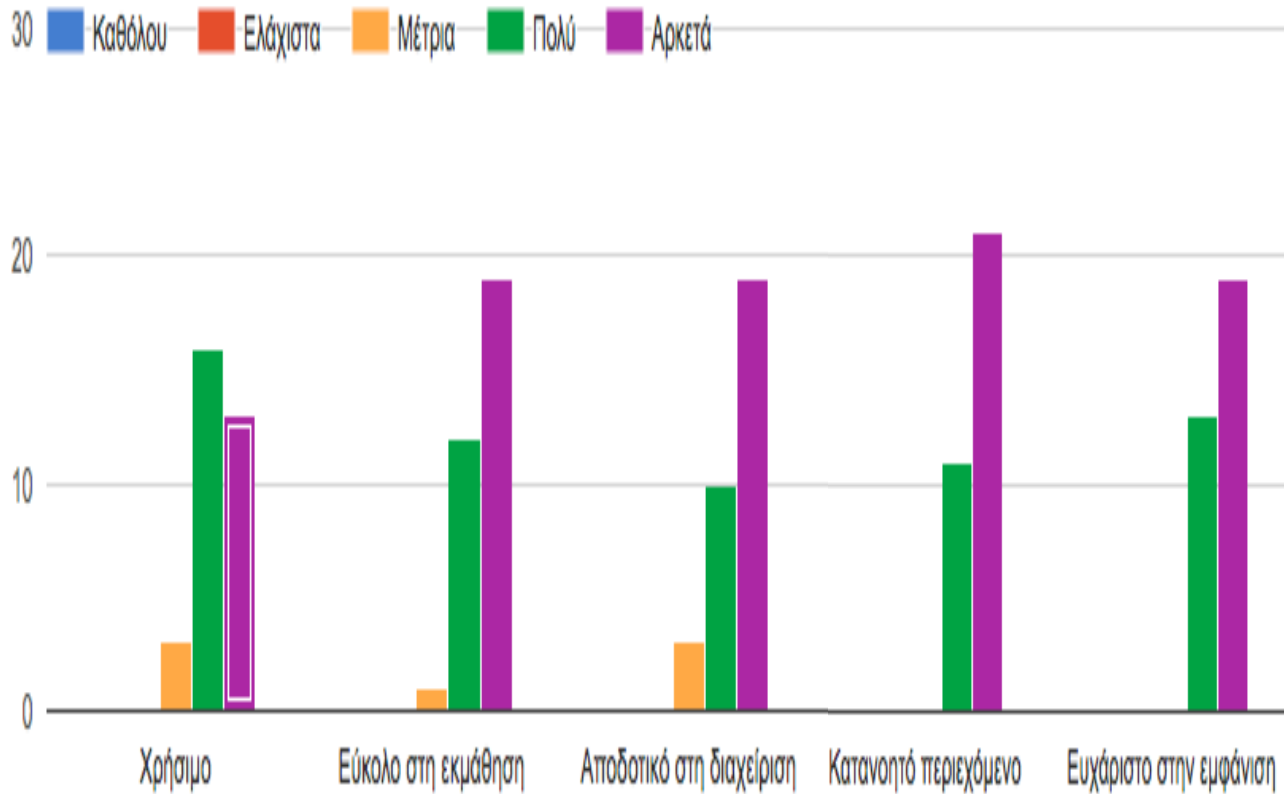
Καθόλου Δύσκολη : 1 Αρκετά Δύσκολη: 5



Σχήμα 7.16 Δυσκολία Αλλαγής Προχωρημένων Ρυθμίσεων

Επίσης από την ερώτηση που αφορά την αλλαγή εξειδικευμένων ρυθμίσεων χρήστη και από την γραφική παράσταση που προκύπτει, φαίνεται ότι τα αποτελέσματα είναι ακριβώς τα ίδια με την ερώτηση που αφορά τις γενικές ρυθμίσεις χρήστη. Άρα τα συμπεράσματα που προκύπτουν από τη από τη συγκεκριμένη γραφική παράσταση σχετικά με το πάνελ των εξειδικευμένων ρυθμίσεων είναι τα ίδια με τα συμπεράσματα της προηγούμενης γραφικής παράστασης που απευθύνεται για το πάνελ των γενικών ρυθμίσεων.

Ερώτηση 5: Κατά πόσο πληρούνται τα πιο κάτω χαρακτηριστικά;



Σχημα 7.17 Χαρακτηριστικά Επεκτάσεων Φυλλομετρητή

Οι χρήστες με το τέλος της εκτέλεσης των σεναρίων και με τη χρήση των ερωτηματολογίων κλήθηκαν να βαθμολογήσουν τις επεκτάσεις των φυλλομετρητών ιστού και να ορίσουν κατά πόσο οι επεκτάσεις πληρούν κάποια χαρακτηριστικά. Όπως έχει λεχθεί και πιο πάνω τα σενάρια εκτελέστηκαν από 32 πραγματικούς χρήστες και βάση των απαντήσεων των 32 χρηστών προκύπτει η πιο πάνω γραφική παράσταση.

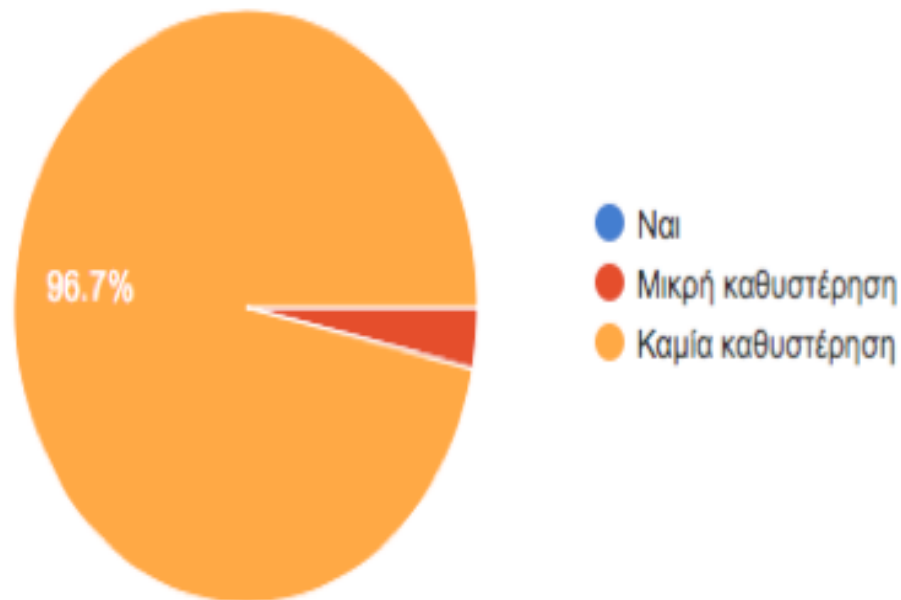
Πρώτα από όλα ένα μεγάλο ποσοστό χρηστών θεωρεί την επέκταση προστασίας δεδομένων από πολύ χρήσιμη μέχρι αρκετά χρήσιμη. Μιλώντας πιο συγκεκριμένα το 50% των χρηστών θεωρεί την επέκταση ως πολύ χρήσιμη ενώ το 45% θεωρεί ότι είναι αρκετά χρήσιμη. Τέλος το ποσοστό 5% των ατόμων του δείγματος πιστεύει ότι η συγκεκριμένη επέκταση δεν είναι και τόσο χρήσιμη.

Όσον αφορά την ευκολία εκμάθησης της επέκτασης, οι χρήστες που συμμετείχαν στην εκτέλεση των σεναρίων χρήσης θεωρούν ότι είναι εύκολη η εκμάθηση της χρήσης των επεκτάσεων αφού 31 από τα 32 άτομα χαρακτηρίζουν την εκμάθηση της χρήσης της επέκτασης από πολύ εύκολη ως αρκετά εύκολη. Επίσης παρατηρείτε ότι 1 άτομο που συμμετείχε στην εκτέλεσή των σεναρίων θεωρεί ότι δεν είναι και τόσο εύκολο η μάθηση της χρήσης της επέκτασης αφού την θεωρεί ως μέτρια.

Από τη γραφική παράσταση επίσης, αναλύοντας τις απαντήσεις των χρηστών που σχετίζονται με την ευκολία της διαχείρισης των επεκτάσεων, παρατηρείται ότι ένα ποσοστό της τάξης του 59.3% υποστηρίζει ότι είναι αρκετά εύκολο στη διαχείριση. Επίσης ένα μεγάλο ποσοστό ατόμων που ανέρχεται στο 31.2% απάντησε ότι η διαχείριση της επέκτασης είναι πολύ εύκολη. Από την άλλη πλευρά όμως υπάρχει ένα μικρό ποσοστό γύρω στο 9% που βρίσκει τη διαχείριση της επέκτασης μέτρια.

Τέλος, τα δυο τελευταία χαρακτηριστικά που ζητήθηκε από τους χρήστες να σχολιάσουν μέσα από τα ερωτηματολόγια εστιάζουν στο περιεχόμενο των γραφικών διεπαφών των επεκτάσεων. Το πρώτο χαρακτηριστικό που σχετίζεται με το περιεχόμενο είναι το κατά πόσο οι διάφοροι όροι του περιεχομένου είναι κατανοητοί από τους χρήστες. Μέσα από τις απαντήσεις των χρηστών απορρέει το συμπέρασμα ότι το περιεχόμενο είναι κατανοητό αφού οι χρήστες απάντησαν ότι είναι από πολύ ως αρκετά κατανοητό. Το δεύτερο χαρακτηριστικό αφορά την εμφάνιση του περιεχομένου και κατά πόσο αυτή η εμφάνιση είναι ευχάριστη. Από τις απαντήσεις των χρηστών προκύπτει ότι το περιεχόμενο είναι πολύ ως αρκετά ευχάριστο στην εμφάνιση. Αυτές οι απαντήσεις των χρηστών αποδεικνύουν ότι η σχεδίαση των γραφικών διεπαφών που σχετίζεται με την παρουσίαση και την δόμηση του περιεχομένου θεωρούνται επιτυχημένες.

Ερώτηση 6: Παρατηρήσατε κάποια καθυστέρηση κατά την φόρτωση των σελίδων;



Σχήμα 7.18 Καθυστέρηση Φόρτωσης Διαδικτυακών Εφαρμογών στο Φυλλομετρητή

Η τελευταία ερώτηση του ερωτηματολογίου απευθύνεται στο κατά πόσο η επέκταση επηρεάζει τη φόρτωση μιας διαδικτυακής σελίδας ή εφαρμογής στο φυλλομετρητή ιστού. Για τη φόρτωση των διαδικτυακών σελίδων στο φυλλομετρητή έγιναν επίσης κάποια πειράματα για να διαπιστωθεί αν υπάρχει κάποιο πρόβλημα στην φόρτωση των διαδικτυακών σελίδων και εφαρμογών μέσα στο φυλλομετρητή και αναλύονται στο επόμενο υποκεφάλαιο του συγκεκριμένου κεφαλαίου. Τα αποτελέσματα της συγκεκριμένης ερώτησης φανερώνουν ότι η επέκταση δεν επηρεάζει καθόλου την ομαλή φόρτωση των διαδικτυακών εφαρμογών στο φυλλομετρητή. Αυτό απορρέει από το γεγονός ότι το 96.7% των χρηστών που συμμετείχαν στην εκτέλεση των σεναρίων χρήσης δεν παρατήρησε κάποια καθυστέρηση στο φυλλομετρητή καθώς γινόταν η φόρτωση των διαδικτυακών εφαρμογών. Ένα μικρό ποσοστό επίσης γύρο στο 3.3% επισήμανε ότι υπήρξε μια μικρή καθυστέρηση. Αυτό ίσως οφείλεται σε καθυστέρηση

του δικτύου και όχι στον τρόπο λειτουργίας των επεκτάσεων. Λόγω του ότι ο κάθε χρήστης χρησιμοποιούσε την δική του συσκευή για την εκτέλεση του σεναρίων σε μη ελεγχόμενο περιβάλλον σε συνδυασμό με χρήση του διαδικτύου για άλλους σκοπούς μπορεί αυτός να είναι και ο λόγος που οι καθυστερήσεις αυτή οφείλεται στο διαδίκτυο και όχι στο τρόπο λειτουργίας της επέκτασης τους φυλλομετρητή.

7.3 Πειράματα Εφαρμογής και Λειτουργίας της Επέκτασης

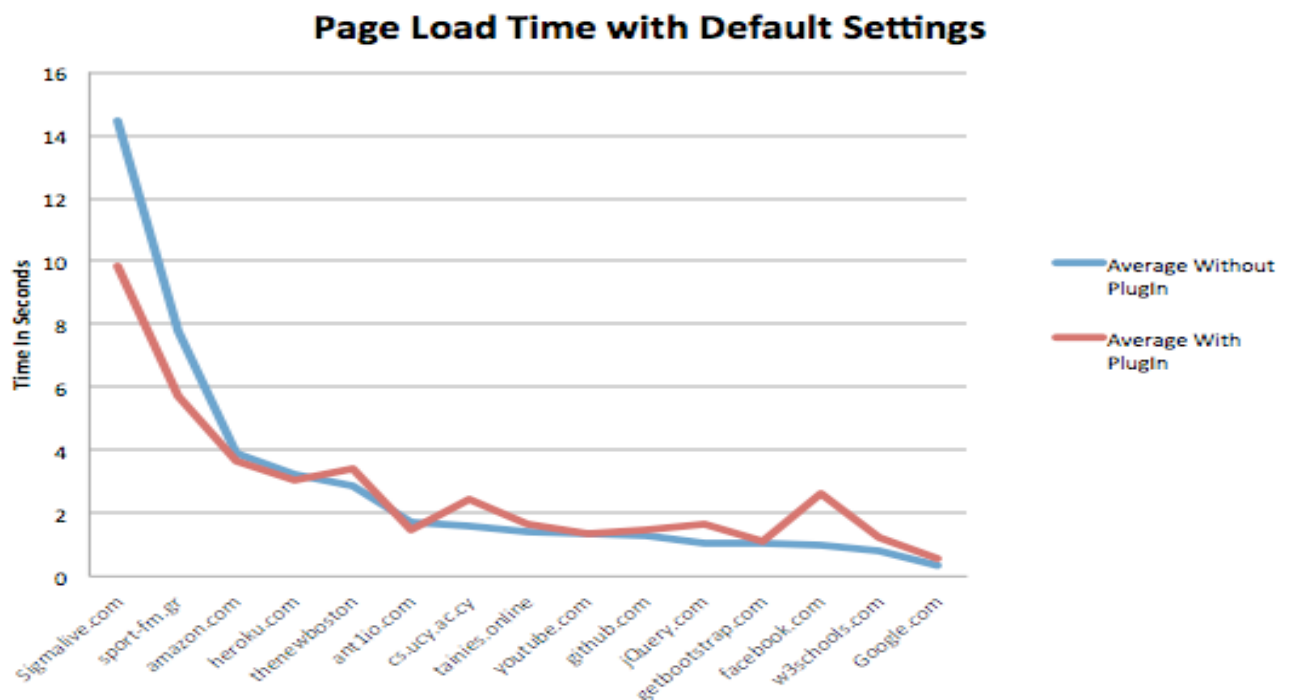
7.3.1 Πειράματα Εφαρμογής Γενικών Ρυθμίσεων

Για την αξιολόγηση των επεκτάσεων φυλλομετρητών ιστού που προορίζεται για προστασία των ευαίσθητων δεδομένων του χρήστη, έγιναν επίσης δοκιμές για να συγκριθούν οι χρόνοι φόρτωσης των διαδικτυακών εφαρμογών. Στο πρώτο πείραμα, αρχικά έγινε φόρτωση αρκετών σελίδων χωρίς η επέκταση να βρίσκεται εγκατεστημένη στο φυλλομετρητή. Η κάθε σελίδα φορτώθηκε αρκετές φορές, περίπου 10, και λήφθηκαν υπόψη όλοι οι χρόνοι φόρτωσης για την κάθε σελίδα έτσι ώστε να υπολογισθεί στο τέλος ο μέσος όρος φόρτωσης της κάθε σελίδας. Στην συνέχεια έγινε η εγκατάσταση της επέκτασης στον φυλλομετρητή και επαναλήφθηκε η ίδια διαδικασία. Αφού έγινε ο υπολογισμός του μέσου όρου φόρτωσης της κάθε σελίδας με την ύπαρξη της επέκτασης στο φυλλομετρητή και την εφαρμογή των γενικών ρυθμίσεων, δημιουργήθηκε η γραφική παράσταση που ακολουθεί.

Web Applications	Average Time (in sec) Without Plugin	Average Time (in sec) With Plugin
Signalive.com	14,459	9,84
sport-fm.gr	7,796	5,74
amazon.com	3,884	3,66
heroku.com	3,259	3,06
Thenewboston	2,86	3,43
ant1io.com	1,741	1,48
cs.ucy.ac.cy	1,59	2,46

tainies.online	1,423	1,66
youtube.com	1,354	1,33
github.com	1,309	1,46
jQuery.com	1,0735	1,67
getbootstrap.com	1,063	1,1
facebook.com	0,9953	2,6
w3schools.com	0,794	1,22
Google.com	0,3467	0,555

Πίνακας 7.1 Μέσος Όρος για Κάθε Σελίδα για Γενικές Ρυθμίσεις Πρόσβασης



Σχήμα 7.19 Περάματα Εφαρμογής Γενικών Ρυθμίσεων σε Διαδικτυακές Εφαρμογές

Πρώτα από όλα πρέπει να αναφερθεί ότι στη γραφική παράσταση οι πρώτες σελίδες που εμφανίζονται είναι οι διαδικτυακές σελίδες στις οποίες υπάρχει μεγάλος όγκος περιεχομένου, ενώ τελευταίες εμφανίζονται οι σελίδες που περικλείουν μικρό όγκο

περιεχομένου. Το περίεργο όμως που υπάρχει στην γραφική παράσταση είναι ότι οι μεγάλες σελίδες σε περιεχόμενο, με την απουσία της επέκτασης από το φυλλομετρητή, ο χρόνος φόρτωσης τους είναι μεγαλύτερος σε σχέση με το χρόνο φόρτωσης τους όταν είναι ενεργοποιημένη η επέκταση στο φυλλομετρητή. Στην αντίθετη περίπτωση όμως που οι διαδικτυακές εφαρμογές και οι διαδικτυακές σελίδες είναι μικρότερες σε περιεχόμενο, η φόρτωση αυτών των σελίδων είναι πιο γρήγορη με την απουσία της επέκτασης από το φυλλομετρητή, ενώ με την ύπαρξη της επέκτασης στο φυλλομετρητή η φόρτωση είναι πιο αργή.

Ξεκινώντας την ανάλυση της γραφικής παράστασης γίνεται αναφορά πρώτα στο λόγο που οι σελίδες με λιγιστό περιεχόμενο καθυστερούν να φορτωθούν μέσα φυλλομετρητή ιστού με την ύπαρξη της επέκτασης στο φυλλομετρητή. Ο λόγος είναι ότι οι διαδικτυακές εφαρμογές και διαδικτυακές σελίδες με μεγάλο όγκο πληροφοριών και περιεχομένου έχουν μεγάλο DOM, ενώ οι μικρές σελίδες σε περιεχόμενο έχουν μικρό DOM. Όπως έχει εξηγηθεί και σε προηγούμενα κεφάλαια το DOM είναι μια δενδρική δομή που κρατά και απεικονίζει τα περιεχόμενα μιας διαδικτυακής σελίδας ή μιας διαδικτυακής εφαρμογής. Σε αυτό το σημείο πρέπει να υπογραμμισθεί ότι η ετοιμασία και οι εύρεση του είδους των ρυθμίσεων και κανόνων πρόσβασης χρήστη που θα εφαρμοστούν γίνεται ταυτόχρονα με τη φόρτωση του DOM της διαδικτυακής εφαρμογής. Άρα σε περιπτώσεις που οι διαδικτυακές εφαρμογές έχουν μεγάλα DOM τότε η ετοιμασία των ρυθμίσεων τελειώνει πριν την φόρτωση του DOM. Αντίθετα σε περιπτώσεις που τα DOM είναι μικρού μήκους τότε φορτώνεται γρηγορότερα στο φυλλομετρητή και γίνεται παύση της φόρτωσης της σελίδας από την επέκταση μέχρι να ετοιμαστούν οι ρυθμίσεις και κανόνες προσβάσεις για να εισαχθούν στο DOM. Αυτός είναι ο λόγος που για τις μικρές σελίδες σε περιεχόμενο υπάρχει καθυστέρηση με την ύπαρξη της επέκτασης στο φυλλομετρητή. Δηλαδή για τις μικρές σε μήκος σελίδες υπάρχει μια μικρή αναμονή για τη δημιουργία των ρυθμίσεων και κανόνων πρόσβασης που πρέπει να εισαχθούν στο DOM ενώ για τις μεγάλες σε όγκο σελίδες δεν υπάρχει καθυστέρηση.

Μέχρι στιγμής λύθηκε το ερώτημα γιατί υπάρχει καθυστέρηση φόρτωσης στις σελίδες με μικρό και λιγιστό περιεχόμενο. Παραμένει όμως ο προβληματισμός στο θέμα όσων αφορά την ύπαρξη της επέκτασης στο φυλλομετρητή, την εφαρμογή των ρυθμίσεων και

κανόνων πρόσβασης του χρήστη σε μεγάλο περιεχομένου σελίδες και ο μειωμένος χρόνος φόρτωσης των σελίδων αυτών. Πρώτα από όλα όπως λέχθηκε και προηγουμένως η ετοιμασία των ρυθμίσεων χρήστη δεν επηρεάζει το χρόνο φόρτωσης της σελίδας λόγω του μεγάλου DOM που έχει. Ο μειωμένος χρόνος της φόρτωσης της σελίδας προκύπτει όμως από το γεγονός ότι στις σελίδες αυτές κάποια σημεία κώδικα και κάποιες εντολές δεν θα εκτελεσθούν. Για παράδειγμα αν κάποια κομμάτια κώδικα χρειάζονται μια πληροφορία χρήστη από τον φυλλομετρητή και ο χρήστης έθεσε μέσω των ρυθμίσεων την πληροφορία αυτή ως μη προσβάσιμη, τότε τα κομμάτια κώδικα και το σύνολο των εντολών που χρειάζονται αυτήν την πληροφορία για να εκτελεσθούν δεν θα ενεργοποιηθούν. Αν για παράδειγμα στη σελίδα υπάρχει κώδικας που χρειάζεται την πληροφορία X για να εκτελεσθεί και χρόνο T για να τελειώσει η εκτέλεση του και να υπολογιστεί κάποιο αποτέλεσμα, τότε σε περίπτωση που δεν υπάρχει η X πληροφορία δεν θα εκτελεσθεί και δεν θα υπάρχει η καθυστέρηση T. Αυτό συμβαίνει στις δυο πρώτες σελίδες “*sigmalive.com*” και “*sport-fm.gr*”. Οι δυο αυτές σελίδες θέλουν να έχουν πρόσβαση στην πληροφορία *notification* που μπορεί να παρέχει ο φυλλομετρητής. Η πληροφορία αυτή τέθηκε ως μη προσβάσιμη κατά τη διάρκεια του πειράματος. Στις σελίδες με αρκετό περιεχόμενο που δεν χρειάζονται κάποια πληροφορία χρήστη για να τρέξουν ή μπορούν να έχουν πρόσβαση στις πληροφορίες που χρειάζονται και τρέχουν όλα τα κομμάτια κώδικα της σελίδας, τότε ο χρόνος φόρτωσης είναι ό ίδιος είτε απουσιάζουν είτε είναι εγκατεστημένες οι επεκτάσεις προστασίας δεδομένων των φυλλομετρητών. Αυτό είναι εμφανές από τις σελίδες “*amazon.com*” και “*heroku.com*” που έχουν μεγάλο όγκο περιεχομένου και δεν τους αποκλείεται οι πρόσβαση στις διάφορες πληροφορίες.

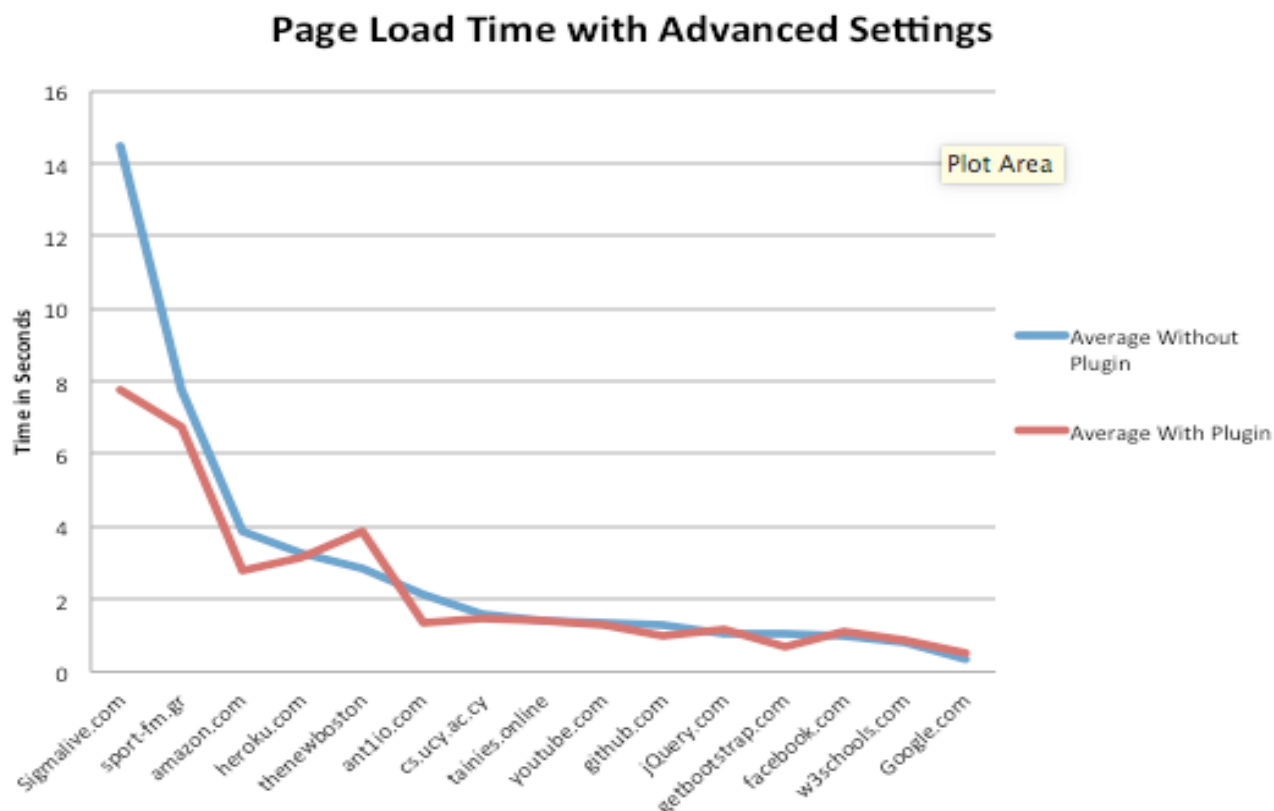
Το κυρίως συμπέρασμα που μπορούμε να εξάγουμε μέσα από τη γραφική παράσταση είναι ότι η χρήση των επεκτάσεων φυλλομετρητών προσθέτει μια μικρή καθυστέρηση στις σελίδες με λιγοστό περιεχόμενο και με μικρού μήκους DOM. Αντίθετα όμως στις σελίδες με εκτενές περιεχόμενο και μεγάλου μεγέθους DOM, δεν επηρεάζεται ο χρόνος φόρτωσης της διαδικτυακής εφαρμογής αλλά παραμένει ο ίδιος ή είναι μειωμένος σε περιπτώσεις που δεν θα εκτελεσθεί κάποιο κομμάτι κώδικα λόγω απουσίας και μη πρόσβασης της σελίδας σε μια πληροφορία που χρειάζεται .

7.3.2 Πειράματα Εφαρμογής Εξειδικευμένων Ρυθμίσεων

Το δεύτερο πείραμα που έγινε ακολουθεί την ίδια διαδικασία με το προηγούμενο πείραμα, δηλαδή φορτώνονται οι διάφορες σελίδες και στη συνέχεια υπολογίζονται οι μέσοι όροι. Η μόνη διαφορά που υπάρχει είναι ότι και η επέκταση στο παρόν πείραμα εφαρμόζει τις εξειδικευμένες ρυθμίσεις χρήστη. Δηλαδή οι σελίδες αποθηκεύονται με ειδικές και εξειδικευμένες ρυθμίσεις πρόσβασης μέσα στην επέκταση όταν είναι εγκατεστημένη και υπάρχει στο φυλλομετρητή. Ακολουθεί η γραφική παράσταση με τις μετρήσεις και την περιγραφή των αποτελεσμάτων.

Web Applications	Average Time(in sec) Without Plugin	Average Time(in sec) With Plugin
Sigmalive.com	14,459	7,772
sport-fm.gr	7,796	6,72
amazon.com	3,884	2,811
heroku.com	3,259	3,127
Thenewboston	2,86	3,843
ant1io.com	2,141	1,348
cs.ucy.ac.cy	1,59	1,498
tainies.online	1,423	1,411
youtube.com	1,354	1,259
github.com	1,309	1,0006
jQuery.com	1,0735	1,1771
getbootstrap.com	1,063	0,6788
facebook.com	0,9953	1,1287
w3schools.com	0,794	0,85333333
Google.com	0,3467	0,5164

Πίνακας 7.2 Μέσος Όρος για Κάθε Σελίδα Για Ειδικές Ρυθμίσεις



Σχήμα 7.20 Πειράματα Εφαρμογής Εξειδικευμένων Ρυθμίσεων σε Διαδικτυακές Εφαρμογές

Συγκρίνοντας την παρούσα γραφική παράσταση με την προηγούμενη που αναλύθηκε πιο πάνω είναι εμφανές ότι η μόνη διαφορά που υπάρχει είναι οι χρόνοι των μικρών σε περιεχόμενο σελίδων. Αναλύοντας περισσότερο, σε αυτή τη γραφική παράσταση δεν υπάρχει καθόλου καθυστέρηση στη φόρτωση των σελίδων με μικρό DOM. Το συγκεκριμένο φαινόμενο συμβαίνει γιατί δεν θα εφαρμοστούν οι γενικές ρυθμίσεις αλλά θα εφαρμοστούν οι ειδικές ρυθμίσεις. Στις ειδικές ρυθμίσεις πρόσβασης του χρήστη, η επέκταση γνωρίζει ακριβώς ποιες ρυθμίσεις πρέπει να εφαρμοστούν και δεν χρειάζεται ετοιμασία των ρυθμίσεων. Στην προηγούμενη περίπτωση η επέκταση δεν γνώριζε τις ρυθμίσεις που έπρεπε να εφαρμοστούν αφού δεν υπήρχαν καταχωρημένες ειδικές ρυθμίσεις για τις σελίδες που δοκιμάστηκαν και έτσι ετοίμαζε και εφάρμοζε τις γενικές ρυθμίσεις πρόσβασης του χρήστη. Στην τρέχουσα περίπτωση όμως η επέκταση έχει καταχωρημένες τις ειδικές ρυθμίσεις τις κάθε σελίδας και απλά ανακτά τις ρυθμίσεις αυτές και τις εφαρμόζει με την εισαγωγή τους στο DOM.

Με τον όρο προετοιμασία των γενικών ρυθμίσεων, εννοείται ότι η επέκταση αρχικά ψάχνει για την ύπαρξη ειδικών ρυθμίσεων για μια σελίδα και στην περίπτωση που δεν βρεθούν εξειδικευμένες ρυθμίσεις γίνεται ανάκτηση και εφαρμογή των γενικών ρυθμίσεων πρόσβασης. Αν όμως βρεθούν εξειδικευμένες ρυθμίσεις τότε δεν χρειάζεται η ανάκτηση των γενικών ρυθμίσεων. Αυτό είναι και το κυρίως αίτιο της ύπαρξης μιας μικρής καθυστέρησης στις σελίδες με μικρό περιεχόμενο.

7.3.3 Τελικά Συμπεράσματα Πειραμάτων Χρήσης της Επέκτασης

Συνοψίζοντας τα ποιο πάνω από γραφικές παραστάσεις, υπογραμμίζεται ότι:

Ο χρόνος φόρτωσης των σελίδων με αρκετά μεγάλο περιεχόμενο, δεν επηρεάζεται κατά τη φόρτωση της σελίδας στο φυλλομετρητή όταν γίνεται εφαρμογή των γενικών ή των εξειδικευμένων ρυθμίσεων πρόσβασης του χρήστη.

Όταν οι διαδικτυακές σελίδες που επισκέπτεται ο χρήστης, θέλουν να έχουν πρόσβαση σε κάποια πληροφορία και αυτή η πληροφορία τέθηκε ως μη προσβάσιμη από το χρήστη, τότε τα κομμάτια κώδικα και οι εντολές που χρειάζονται αυτήν την πληροφορία δεν θα εκτελεσθούν και εξαιρείται ο χρόνος εκτέλεσης του κώδικα αυτού με αποτέλεσμα η διαδικτυακή εφαρμογή να φορτώνεται πιο γρήγορα στο φυλλομετρητή.

Οι σελίδες με μικρό μήκος περιεχομένου και μικρά DOM παρουσιάζουν μικρή καθυστέρηση στην φόρτωση τους μέσα στο φυλλομετρητή όταν πρόκειται να γίνει εφαρμογή των γενικών ρυθμίσεων χρήστη. Από την άλλη πλευρά όμως όταν πρόκειται να γίνει εφαρμογή ειδικευόμενων ρυθμίσεων πρόσβασης οι σελίδες αυτές δεν παρουσιάζουν καθόλου καθυστέρηση κατά την φόρτωση στο φυλλομετρητή.

Κεφάλαιο 8

Συμπεράσματα και Μελλοντική Εργασία

8.1 Εισαγωγή

8.2 Γενικά Συμπεράσματα

8.3 Μελλοντική Εργασία και Εισηγήσεις

8.3.1 Βελτιστοποίηση Λειτουργιών Υπηρεσίας Ελέγχου Περιεχομένου Εφαρμογών Διαδικτύου

8.3.2 Συντήρηση Υλοποιημένων Επεκτάσεων Φυλλομετρητών Ιστού

8.3.3 Βελτιστοποίηση Λειτουργιών Υλοποιημένων Επεκτάσεων Φυλλομετρητών Ιστού

8.3.4 Υλοποίηση Επεκτάσεων και σε άλλες εκδόσεις Φυλλομετρητών Διαδικτύου

8.3.5 Ενσωμάτωση Επεκτάσεων Φυλλομετρητών Ιστού με Γλώσσα XACML

8.3.6 Επεκτασιμότητα Πολιτικών Πρόσβασης Χρήστη με Αλλά Όρια Πρόσβασης

8.1 Εισαγωγή

Κατά την εκπόνηση της συγκεκριμένης διπλωματικής εργασίας, μέσα από την μελέτη των φυλλομετρητών διαδικτύου, τη σχεδίαση και την υλοποίηση των επεκτάσεων φυλλομετρητών ιστού και τις διάφορες έρευνες με τη χρήση ερωτηματολογίων οδήγησαν στην εξαγωγή διαφορών συμπερασμάτων. Στο παρόν κεφάλαιο γίνεται αναφορά σε αυτά συμπεράσματα. Ταυτόχρονα αυτό το κεφάλαιο καλύπτει την ανάλυση μελλοντικών εργασιών οι οποίες μπορούν να ληφθούν υπόψη για τη βελτιστοποίηση των λειτουργιών των επεκτάσεων φυλλομετρητών ιστού ή για την δημιουργία νέων επεκτάσεων που θα υποστηρίζουν τις υπόλοιπες εκδόσεις φυλλομετρητών διαδικτύου.

8.2 Γενικά Συμπεράσματα

Μέσα από την εκπόνηση αυτής της ατομικής διπλωματικής εργασίας η οποία σχετίζεται με θέματα ιδιωτικότητας και μέσα από τη σχεδίαση και την υλοποίηση των επεκτάσεων των φυλλομετρητών διαδικτύου, προκύπτουν αρκετά συμπεράσματα. Τα συμπεράσματα αυτά προκύπτουν είτε μέσα από ερωτηματολόγια που απαντήθηκαν από προγραμματικούς χρηστές στα πλαίσια της εκπόνησης της διπλωματικής εργασίας είτε από μελέτες οργανισμών και ιδρυμάτων.

Πρώτα από όλα, στα αρχικά κεφάλαια της παρούσας διπλωματικής εργασίας γίνεται αναφορά σε θέματα ιδιωτικότητας και παρουσιάζονται γραφικές παραστάσεις που δημιουργήθηκαν μέσα από τις απαντήσεις των χρηστών του διαδικτύου. Μέσα από τις γραφικές παραστάσεις παρατηρείται η ανησυχία που έχουν οι χρήστες σχετικά με τους τρόπους συλλογής και διαχείρισης των δεδομένων τους από τις διαδικτυακές εφαρμογές και τις διαδικτυακές σελίδες. Επιπρόσθετα, στα πλαίσια της διπλωματικής εργασίας έγινε μια ερευνά που σχετίζεται με τη γνώση των χρηστών ως προς τη χρήση διαδικτυακών εφαρμογών και τη συλλογή προσωπικών τους δεδομένων. Αυτή η ερευνά οδήγησε σε συμπεράσματα που δείχνουν ότι αν και οι διαδικτυακές σελίδες και εφαρμογές αναλύουν και παρουσιάζουν τους τρόπους και τους όρους με τους οποίους συλλέγουν και διαχειρίζονται τα δεδομένα, οι χρήστες αρκετές φορές αγνοούν και δεν διαβάζουν αυτούς τους όρους. Συμπερασματικά, οι δυο έρευνες δείχνουν ότι όντως οι χρήστες αρκετές φορές ανησυχούν για τη συλλογή και την επεξεργασία των δεδομένων τους αλλά αδιαφορούν στο να πληροφορηθούν για τους όρους και προϋποθέσεις της συλλογής και της επεξεργασίας των δεδομένων τους.

Η ανησυχία που έχουν οι χρήστες σχετικά με τη συλλογή και τους τρόπους διαχείρισης των ευαίσθητων δεδομένων τους σε συνδυασμό με την αδιαφορία τους για την ενημέρωση των όρων και των προϋποθέσεων που θέτουν οι διαδικτυακές εφαρμογές για τη συλλογή και τη διαχείριση πληροφοριών και δεδομένων, αρκετοί οργανισμοί υλοποιούν επεκτάσεις φυλλομετρητών ιστού που προσπαθούν να βοηθήσουν τους χρήστες να προστατεύσουν τα ευαίσθητα δεδομένα τους. Με την ανάλυση του τρόπου λειτουργίας των υπαρχόντων επεκτάσεων φυλλομετρητών ιστού καταλήξαμε στο συμπέρασμα ότι υπάρχει ένα αδύνατο σημείο σε αυτές τις επεκτάσεις. Αυτές οι επεκτάσεις προστατεύουν αρκετά ευαίσθητα δεδομένα και πληροφορίες χρηστών αλλά

δεν προστατεύουν τα δεδομένα χρηστών που βρίσκονται μέσα στους φυλλομετρητές και παρέχονται με την χρήση υλοποιημένων αντικειμένων του φυλλομετρητή. Αυτή η αδυναμία των επεκτάσεων οδήγησε στη σχεδίαση και την υλοποίηση μιας καινούργιας επέκτασης που προσπαθεί να καλύψει το κενό που υπάρχει στις ήδη διαθέσιμες επεκτάσεις φυλλομετρητών ιστού.

Τέλος, με τη υλοποίηση της καινούργιας επέκτασης φυλλομετρητών διαδικτύου αναλύθηκε ο τρόπος λειτουργίας και παροχής πληροφοριών των φυλλομετρητών διαδικτύου. Η ανάλυση βοήθησε στην εξαγωγή συμπερασμάτων που σχετίζονται με τους τρόπους υλοποίησης των φυλλομετρητών ιστού και των αντικείμενων που περικλείουν πληροφορίες και δεδομένα ή κάποια λειτουργία. Η μελέτη των φυλλομετρητών διαδικτύου οδήγησε στα συμπεράσματα ότι κάποια αντικείμενα και πληροφορίες υλοποιήθηκαν βάσει ενός συγκεκριμένου προτύπου που έχει ορίσει το World Wide Web Consortium. Όμως ο κάθε φυλλομετρητής μπορεί να περιέχει και επιπλέον αντικείμενα με διαφορετικές πληροφορίες που δεν ακολουθούν συγκεκριμένα πρότυπα. Αυτή η δυνατότητα οδηγεί στην δημιουργία διαφορετικών εκδόσεων επεκτάσεων φυλλομετρητών ιστού και όχι στη δημιουργία μιας έκδοσης της επέκτασης, έτσι ώστε να καλύπτονται οι ανάγκες των διαφορετικών φυλλομετρητών ιστού.

8.3 Μελλοντική Εργασία

Στα πλαίσια εκπόνησης της συγκεκριμένης διπλωματικής εργασίας σχεδιάστηκαν και υλοποιήθηκαν επεκτάσεις φυλλομετρητών ιστού για τους δυο πιο ευρέως διαδεδομένους φυλλομετρητές και τις επιμέρους εκδόσεις τους. Κατά τη σχεδίαση και την υλοποίηση των επεκτάσεων φυλλομετρητή ιστού εμφανίστηκαν διάφορα προβλήματα που αντιμετωπίστηκαν με τεχνικές που αναλύθηκαν στα προηγούμενα κεφάλαια. Οι τεχνικές που χρησιμοποιήθηκαν μπορούν να βελτιστοποιηθούν με διάφορους τρόπους και πιο κάτω παρουσιάζονται μερικές εισηγήσεις για τη βελτιστοποίηση αυτών των τεχνικών

8.3.1 Βελτιστοποίηση Λειτουργιών Υπηρεσίας Ελέγχου Περιεχομένου Εφαρμογών Διαδικτύου

Στα προηγούμενα κεφάλαια έγινε αναφορά στη δημιουργία μιας υπηρεσίας που διαβάζει και ελέγχει το περιεχόμενο των διαδικτυακών εφαρμογών και των

διαδικτυακών σελίδων. Το πρόβλημα της συγκεκριμένης υπηρεσίας ήταν ότι αδυνατούσε να εκτελέσει τις λειτουργίες τις μέσα στα χρονικά όρια της αναμονής από τους χρήστες. Για την επίλυση του προβλήματος του χρόνου λειτουργίας της υπηρεσίας έγινε χρήση νημάτων που βοήθησαν στη μείωση του χρόνου εκτέλεσης των λειτουργιών της υπηρεσίας ελέγχου. Με αυτό τον τρόπο ο χρόνος εκτέλεσης της υπηρεσίας ελέγχου δεν ξεπερνούσε τα χρονικά όρια υπομονής των χρηστών, αλλά υπάρχουν τεχνικές που μπορούν επίσης να εφαρμοστούν στο μέλλον για ακόμα καλύτερους χρόνους εκτέλεσης των λειτουργιών της υπηρεσίας. Θα μπορούσε για παράδειγμα να δημιουργηθεί μια βάση δεδομένων που θα κρατούσε στοιχεία σχετικά με πού μπορεί να έχει πρόσβαση μια διαδικτυακή εφαρμογή και αυτή η βάση δεδομένων να ενημερώνεται περιοδικά ανά τακτά χρονικά διαστήματα. Με αυτό τον τρόπο η υπηρεσία ελέγχου θα γνωρίζει πού μπορεί να έχει πρόσβαση μια διαδικτυακή εφαρμογή και δεν θα χρειάζεται να τρέξουν οι χρονοβόρες λειτουργίες της, παρά μόνον όταν μια διαδικτυακή εφαρμογή δεν υπάρχει στη βάση δεδομένων. Αυτή η τεχνική ήδη χρησιμοποιείται από την επέκταση φυλλομετρητή Ghostery για την εύρεση αρχείων που περιέχουν κώδικα παρακολούθησης.

8.3.2 Συντήρηση Υλοποιημένων Επεκτάσεων

Με το τέλος της υλοποίησης και της αξιολόγησης ενός συστήματος, ακολουθεί η διαδικασία συντήρησης του συστήματος. Αρά ως μελλοντική εργασία θεωρείται η συντήρηση των επεκτάσεων φυλλομετρητών διαδικτύου που έχουν δημιουργηθεί. Οι φυλλομετρητές ιστού αναπτύσσονται συνεχώς είτε με προθήκες νέων λειτουργιών είτε με εισαγωγή νέων αντικειμένων και δομών που μπορούν να προσφέρουν πληροφορίες και ευαίσθητα δεδομένα που αφορούν τους χρηστές. Επομένως η συντήρηση των επεκτάσεων φυλλομετρητών διαδικτύου είναι απαραίτητη έτσι ώστε να προσφέρει προστασία στους χρήστες από τα νέα στοιχεία που εισάγονται στους φυλλομετρητές διαδικτύου.

8.3.3 Βελτιστοποίηση Λειτουργιών Υλοποιημένων Επεκτάσεων Φυλλομετρητών Ιστού

Στις ήδη υλοποιημένες επεκτάσεις φυλλομετρητών ιστού υπάρχουν στοιχεία που μπορούν να βελτιωθούν και αυτό αποτελεί μέρος της μελλοντικής εργασίας που θα

μπορούσε να γίνει. Για παράδειγμα στην επέκταση της έκδοση φυλλομετρητή ιστού για κινητές συσκευές της Mozilla Firefox δεν υποστηρίζει την χρήση των πάνελ ως γραφικές διεπαφές χρηστή. Στο μέλλον όμως μπορεί να υπάρξει η δυνατότητα χρήσης των πάνελ για δημιουργία επεκτάσεων για εκδόσεις κινητών συσκευών και η χρήση τους θα βοηθούσε τους χρηστές για την ευκολία χρήσης αυτής της επέκτασης και ταυτόχρονα θα βελτιστοποιούσε την εμπειρία των χρηστών.

8.3.4 Υλοποίηση Επεκτάσεων και σε άλλες εκδόσεις Φυλλομετρητών Διαδικτύου

Η σχεδίαση της επέκτασης φυλλομετρητή ιστού που προστατεύει τα ευαίσθητα δεδομένα των χρηστών δεν υλοποιήθηκε σε όλες τις υπάρχουσες εκδόσεις φυλλομετρητών διαδικτύου που είναι διαθέσιμες. Λόγω του περιορισμένου χρόνου η υλοποίηση της επέκτασης υποστηρίζεται μόνο από τις δυο εκδόσεις φυλλομετρητών που επιλέχθηκαν και μελετήθηκαν για την εκπόνηση της παρούσας διπλωματικής εργασίας. Αρά η υλοποίηση επεκτάσεων που προορίζονται για τις υπόλοιπες εκδόσεις φυλλομετρητών ιστού θα βοηθήσει και τους χρήστες που χρησιμοποιούν διαφορετικές εκδόσεις φυλλομετρητών να προστατεύσουν τις ευαίσθητες πληροφορίες τους. Επίσης ο αρχικός στόχος της παρούσας διπλωματικής εργασίας ήταν η υλοποίηση επεκτάσεων για φυλλομετρητές διαδικτύου για κινητές συσκευές αλλά λόγω της αδυναμίας κάποιων φυλλομετρητών να υποστηρίξουν επεκτάσεις φυλλομετρητών σε κινητές συσκευές δεν υλοποιήθηκαν. Αρά στο μέλλον μπορεί αυτοί οι φυλλομετρητές να υποστηρίξουν την ύπαρξη επεκτάσεων και θα μπορούσαν να υλοποιηθούν επεκτάσεις για αυτούς τους φυλλομετρητές.

8.3.5 Ενσωμάτωση Επεκτάσεων Φυλλομετρητών Ιστού με γλώσσα XACML

Η γλώσσα XACML χρησιμοποιείται στα πλαίσια της διπλωματικής εργασίας για την αναπαράσταση των δεδομένων που μπορεί να παρέχει ένας φυλλομετρητής ιστού και τη μοντελοποίηση των πολιτικών πρόσβασης που μπορεί να θέσει ο χρήστης μέσα στις επεκτάσεις φυλλομετρητών διαδικτύου. Όμως μέσα στην υλοποίηση των επεκτάσεων χρησιμοποιείται μια μοντελοποίηση των πιο πάνω σε γλώσσα συνόλων βασιζόμενη στην XACML μοντελοποίηση. Η χρήση της γλώσσα συνόλων χρησιμοποιείται για καλύτερη χρονική απόδοση των επεκτάσεων φυλλομετρητών ιστού. Ως μελλοντική

εργασία θα ήταν καλό να βρεθούν αποδοτικές μέθοδοι για τη λειτουργία των επεκτάσεων με τη χρήση της μοντελοποίησης σε XACML γλώσσα και οι ενσωμάτωση της μοντελοποίησης αυτής μέσα στην υλοποίηση των επεκτάσεων των φυλλομετρητών ιστού.

8.3.6 Επεκτασιμότητα Πολιτικών Πρόσβασης Χρήστη με Αλλά Όρια Πρόσβασης

Επίσης μελλοντική εργασία μπορεί να θεωρηθεί η εισαγωγή νέων κανόνων πρόσβασης του χρήστη. Δηλαδή μπορεί να γίνει μια επέκταση των συνόλων των ήδη υπαρχόντων πολιτικών πρόσβασης του χρήστη με νέους κανόνες. Στην τρέχουσα έκδοση των επεκτάσεων των φυλλομετρητών υπάρχουν μονό δυο περιπτώσεις για τα όρια πρόσβασης. Ο χρήστης μπορεί να θέσει κανόνες πρόσβασης για μέρες και ώρες πρόσβασης. Θα μπορούσε να γίνει εισαγωγή κανόνα για παράδειγμα που να ορίζει ότι θα υπάρχει πρόσβαση σε ένα πόρο του φυλλομετρητή ή μια ευαίσθητη πληροφορία του φυλλομετρητή μόνο αν βρίσκεται ο χρήστης σε συγκεκριμένη τοποθεσία ή να γίνεται πρόσβαση σε μια πληροφορία του φυλλομετρητή όταν δεν βρίσκεται ο χρήστης σε μια συγκεκριμένη τοποθεσία. Τα παραπάνω στοιχεία θα αφορούν επομένως την έννοια του συγκεκριμένου (context), ώστε να λαμβάνονται υπόψη περισσότερες περιπτώσεις για την κατάσταση του χρήστη.

Βιβλιογραφία

- [1] United Nations: “The Universal Declaration of Human Rights”, (1948),
<http://www.un.org/en/documents/udhr/>
- [2] European Court of Human Rights: “European Convention on Human Rights”, (1950),
https://ec.europa.eu/digital-agenda/sites/digital-agenda/files/Convention_ENG.pdf
- [3] Samuel D. Warren and Louis D. Brandeis: “The right to Privacy”, Harvard Law Review, 4:193–220, (1890)
http://groups.csail.mit.edu/mac/classes/6.805/articles/privacy/Privacy_brand_warrr2.html
- [4] Alan F. Westin: “Privacy and Freedom”, (1967)
<http://scholarlycommons.law.wlu.edu/cgi/viewcontent.cgi?article=3659&context=wlulr>
- [5] David Wright and Charles Raab: “Privacy Principles, Risk and Harms”, (2014),
<http://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/13600869.2014.913874>
- [6] Jun Yan, Ning Liu, Gang Wang, Wen Zhang, Yun Jiang, Zheng Chen: “How Much Behavioral Targeting Help Online Advertising?”, (2009)
<http://hiplab.mc.vanderbilt.edu/~zhangw/p261.pdf>
- [7] Danielle Booth, Bernard J. Jansen: “A Review of Methodologies for Analyzing Websites”, (2009)
https://faculty.ist.psu.edu/jjansen/academic/jansen_website_analysis.pdf

- [8] OnDeviceResearch.com: “Facebook Costing Jobs 16-34 jobs in tough economic climate”,(2013)
<https://ondeviceresearch.com/blog/facebook-costing-16-34s-jobs-in-tough-economic-climate>
- [9] Gordon M.Goldstein: “The End of the Internet?”, The Atlantic (2014)
<http://www.theatlantic.com/magazine/archive/2014/07/the-end-of-the-internet/372301/>
- [10] BBC: “Adobe hack”, (2013)
<http://www.bbc.com/news/technology-24740873>
- [11] Information Commisioner's Office: “Annual Track 2014”, (September 2014)
<https://ico.org.uk/media/about-the-ico/documents/1043485/annual-track-september-2014-individuals.pdf>
- [12] Ghostery Inc: “How Ghostery Can Help You”,
<https://www.ghostery.com/why-ghostery/for-individuals/>
- [13] Ghostery Inc: “Company Database”,
<https://www.ghostery.com/support/database/>
- [14] Adblock Comminity: “About Adblock and Adblock Plus”,
<https://adblockplus.org/about>
- [15] Electronic Frootier Foundation, Cooper Quintin, Noah Swartz: “Privacy Badger is here to Stop Online Tracking”, (2015)
<https://www.eff.org/deeplinks/2015/08/privacy-badger-10-here-stop-online-tracking>
- [16] Margaret Rouse, “ Google Chrome Browser”, (2013)
<http://searchmobilecomputing.techtarget.com/definition/Google-Chrome-browser>

- [17] Google Inc: “ Google Chrome for Android,FAQ”,
<https://developer.chrome.com/multidevice/faq>
- [18] Wikipedia: “Firefox ”,
<https://en.wikipedia.org/wiki/Firefox>
- [19] Mozilla Foundation: “Application Security”,(2016)
https://developer.mozilla.org/en-US/docs/Mozilla/B2G_OS/Security/Application_security
- [20] Gyanasekaran Radhakrishnan, Raviteja Kadiyam: “Lecture of XACML”,
<http://www.slideserve.com/saxon/xacml>
- [21] Oracle: “Learn About Java Technology”,
<http://www.java.com/en/about/>
- [22] Tim Lindholm, Frank Yellin, Gilad Bracha, Alex Buckley: “The Java Virtual Machine Specification” ,(2013),
<https://docs.oracle.com/javase/specs/jvms/se7/html/>
- [23] Stephen Champman: “What is JavaScript?”(2016)
<http://javascript.about.com/od/reference/p/javascript.htm>
- [24] World Wide Web Consortium: “HTML5 A vocabulary and associated APIs for HTML and XHTML”, (2014)
<http://www.w3.org/TR/html5/>
- [25] World Wide Web Consortium: “About W3C”
<http://www.w3.org/Consortium/>
- [26] World Wide Web Consortium: “Cascading Style Sheets, Level 1”,(1996)
<http://www.w3.org/TR/2008/REC-CSS1-20080411/>

- [27] The jQuery Foundation: “jQuery Framework”,
<http://jquery.com/>

- [28] M, Vaqqas: “RESTfull Web Service”,(2014)
<http://www.drdobbs.com/web-development/restful-web-services-a-tutorial/240169069>

- [29] Bootstrap: “The Bootstrap Frame Work”,
<http://getbootstrap.com/>

- [30] Eugene Simakin: “jQuery and Bootstrap Pagination Plug In”,
<http://esimakin.github.io/twbs-pagination/>

- [31] Rohit Kalkur: “Bootstrap Bar Slider”,
<http://seiyria.github.io/bootstrap-slider/>

- [32] Min Hur : “Bootstrap Toggle Button”
<http://www.bootstraptoggle.com>

- [33] Tristan Edwards: “ Bootstrap Sweet Alert”,
<http://t4t5.github.io/sweetalert/>

- [34] Mozilla Foundation: “Mozilla Firefox Add-On SDK”,
<https://developer.mozilla.org/en-US/Add-ons/SDK>

- [35] Mozilla Foundation: “ Firefox Add-On Panel”,
https://developer.mozilla.org/en-US/Add-ons/SDK/High-Level_APIs/panel

- [36] Mozilla Foundation: “Firefox Add-On Page Mode”,
https://developer.mozilla.org/en-US/Add-ons/SDK/High-Level_APIs/page-mod

- [37] Mozilla Foundation: “Firefox Add-On Simple Storage”,
https://developer.mozilla.org/en-US/Add-ons/SDK/High-Level_APIs/simple-storage
- [38] Mozilla Foundation: “Firefox Add-On Firefox Web Workers”,
https://developer.mozilla.org/en-US/docs/Web/API/Web_Workers_API/Using_web_workers
- [39] Google: “Chrome Storage API”,
<https://developer.chrome.com/extensions/storage>
- [40] Google: “Content Scripts ”,
https://developer.chrome.com/extensions/content_scripts
- [41] Google Android Developer “Android Debugging”,
<http://developer.android.com/tools/debugging/index.html>
- [42] Google: “ About Google Forms”,
<https://www.google.com/forms/about/>
- [43] Άννα Φίλιππου, Θεωρία Υπολογισμού και Πολυπλοκότητας, Διάλεξη 7 – Κανονικές Γλώσσες
<https://www.cs.ucy.ac.cy/~annap/epl211/notes/lecture7-8.pdf>
- [44] JSON: “ Introducing JSON”,
<http://www.json.org/>
- [45] Oracle: “What is URL?”,
<https://docs.oracle.com/javase/tutorial/networking/urls/definition.html>
- [46] World Wide Web Consortium: “Hypertext Transfer Protocol”
<http://www.w3.org/Protocols/>

- [47] Mozilla Foundation: “ Security and Sandbox”,
<https://wiki.mozilla.org/Security/Sandbox>
- [48] Achilleas P. Achilleos, Georgia M. Kapitsaki: “Enabling Cross-Platform Mobile Application Development: A Context-Aware Middleware”,(2014)
http://link.springer.com/chapter/10.1007%2F978-3-319-11746-1_22

Παράρτημα Α

Ερωτηματολόγιο 1:

Έρευνα σε Θέματα Ιδιωτικότητας Σχετικά με τη Γνώση Χρηστών περί Συλλογής Δεδομένων Διαδικτυακών Εφαρμογών

Μέρος Α': Προσωπικά Στοιχεία

Επέλεξε μια απάντηση

1. Φύλο:

- ☐ Άνδρας
☐ Γυναίκα

2. Ηλικία:

- ☐ Μικρότερο από 21
☐ 21-30
☐ 31-40
☐ 41-50
☐ Μεγαλύτερο από 51

3. Επάγγελμα:

4. Χρησιμοποιείτε κάποιο ηλεκτρονικό υπολογιστή ή άλλη έξυπνη συσκευή;

- ☐ Ναι ☐ Όχι

(Αν ναι συνέχισε στην ερώτηση 5, Αν όχι συνέχισε στην ερώτηση 11)

5. Η συγκεκριμένη συσκευή που χρησιμοποιείτε έχει πρόσβαση στο διαδίκτυο;

- ☐ Ναι ☐ Όχι

(Αν ναι συνέχισε στην ερώτηση 6, Αν όχι συνέχισε στην ερώτηση 11)

Μέρος Β': Τεχνολογική Γνώση και Γνώση Διαδικτύου

6. Ποιες είναι οι κύριες δραστηριότητες σας κατά την χρήση του διαδικτύου;
Επιλέξτε όλες απαντήσεις θέλετε.
- ☐ Ψυχαγωγία
- ☐ Αγορές
- ☐ Ενημέρωση
- ☐ Χρήση Μέσω Κοινωνικής Δικτύωσης (π.χ Facebook, Skype κτλ)
- ☐ Άλλο:
-
7. Κατά την χρήση του διαδικτύου και την επίσκεψη σας σε διάφορες σελίδες, σας έχει τύχει να εμφανιστούν διάφορα μηνύματα κάποιων όρων για να συνεχιστεί η επίσκεψή σας στην σελίδα;
Επέλεξε μια απάντηση.
- ☐ Ναι ☐ Όχι
8. Κατά την εμφάνιση τέτοιων μηνυμάτων, διαβάζεται σε τι αναφέρονται τα μηνύματα;
Επέλεξε μια απάντηση.
- ☐ Ναι ☐ Όχι
9. Γνωρίζεται ότι οι σελίδες που είναι προσβάσιμες στο διαδίκτυο έχουν την δυνατότητα να συλλέγουν διάφορες πληροφορίες για εσάς και την συσκευή σας;
Επέλεξε μια απάντηση.
- ☐ Ναι ☐ Όχι
10. Γνωρίζεται ότι ένα διαδικτυακό συστήματος που η χρήση του απαιτεί κάποια προσωπικά στοιχεία στοιχεία χρήστη είναι υπόχρεο να περιεχέει πληροφορίες (privacy policy) για το πως θα αποθηκευτούν και θα διαχειριστούν αυτά τα στοιχεία;
Επέλεξε μια απάντηση.
- ☐ Ναι ☐ Όχι
11. Κατά την εγγραφή σας σε ένα διδακτικό σύστημα που θέλετε να γίνεται μέλος και να το χρησιμοποιείται συνήθως εισάγεται κάποιες προσωπικές πληροφορίες για εσάς. Με την ολοκλήρωση της εγγραφής σας πρέπει να συμφωνήσετε με τους όρους τους όποιους θα διαχειριστούν οι πληροφορίες που εισάγεται στο σύστημα. Έχετε διαβάζεται τους ορους αυτούς πριν ολοκληρώσετε την εγγραφή σας;
Επέλεξε μια απάντηση.
- ☐ Πάντα ☐ Σχεδόν Πάντα ☐ Μερικές Φόρες ☐ Σπάνια ☐ Πότε

12. Κατά την εγγραφή και τη δημιουργία λογαριασμού σας σε ένα σύστημα ή σελίδα στο διαδίκτυο, γνωρίζεται αν έχετε τη δυνατότητά στο μέλλον να διαγράψετε το λογαριασμό αυτό από το σύστημα ή τη σελίδα αυτή.

☐ Ναι ☐ Όχι

13. Θα χρησιμοποιούσατε κάποια εφαρμογή (application) η οποία θα μπορούσε να αποτρέψει την συλλογή πληροφοριών που αφορούν εσάς και την συσκευή σας χωρίς την έγκρισή σας
Επέλεξε μια απάντηση.

☐ Ναι ☐ Όχι

Μέρος Γ': Αξιολόγηση Συστήματος

14.

	Καθόλου	Λίγο	Μέτρια	Πολύ	Πάρα πολύ
Γρήγορο	☐	☐	☐	☐	☐
Εύκολο στη χρήση	☐	☐	☐	☐	☐
Αποδοτικό στη χρήση	☐	☐	☐	☐	☐
Χρήσιμο	☐	☐	☐	☐	☐
Εμφάνιση	☐	☐	☐	☐	☐
Έυκολη πλοήγηση	☐	☐	☐	☐	☐
Κατανοητά μηνύματα	☐	☐	☐	☐	☐
Παροχή βοήθειας	☐	☐	☐	☐	☐
Κατανοητοί όροι διεπαφής	☐	☐	☐	☐	☐
Εύκολη εκμάθηση	☐	☐	☐	☐	☐

Ερωτηματολόγιο 2:

Ερωτηματολόγια προς χρήστες για τα σενάρια χρήσης

Ερωτηματολόγια Σεναρίων Χρήσης:

Παρακαλούμε συμπληρώστε βάσει της εμπειρίας χρήσης.

* Required

Ποσό δύσκολη θεωρείτε ότι ήταν η εκτέλεση των σεναρίων χρήσης; *

	1	2	3	4	5	
Καθόλου	☐	☐	☐	☐	☐	Πολύ δύσκολη

Τα αποτελέσματα τα οποία αναφέρονται στο κάθε σενάριο είναι τα ίδια με τα αποτελέσματα της εκτέλεσης του σεναρίου που εκτελέσατε; *

	Ναί	Οχι
Πρώτο Σενάριο:	☐	☐
Δεύτερο Σενάριο:	☐	☐
Τρίτο Σενάριο:	☐	☐

Ποσό δύσκολη θεωρείται ότι ήταν οι αλλαγές των ρυθμίσεων στο αρχικό panel (Default Settings); *

	1	2	3	4	5	
Καθόλου	☐	☐	☐	☐	☐	Πολύ δύσκολη

Ποσό δύσκολη θεωρείται ότι ήταν η εισαγωγή εξειδικευμένων ρυθμίσεων για μια σελίδα ή για ομάδες σελίδων; *

- ☐ Καθόλου
- ☐ Πολύ δύσκολη
- ☐ Other : _____

Πιο κάτω καλείστε να διατυπώσετε κατά πόσο πληρούνται τα πιο κάτω χαρακτηριστικά; *

	Καθόλου	Ελάχιστα	Μέτρια	Πολύ	Αρκετά
Χρήσιμο	☐	☐	☐	☐	☐
Εύκολο στη εκμάθηση	☐	☐	☐	☐	☐
Αποδοτικό στη διαχείριση	☐	☐	☐	☐	☐
Κατανοητό περιεχόμενο	☐	☐	☐	☐	☐
Ευχάριστο στην εμφάνιση	☐	☐	☐	☐	☐
Ευκολία στο καθορισμό ρυθμίσεων	☐	☐	☐	☐	☐
Ευκολία στο καθορισμό εξειδικευμένων ρυθμίσεων	☐	☐	☐	☐	☐
Επηρεάζει τη φόρτωση σελίδων	☐	☐	☐	☐	☐
Χρήσιμο	☐	☐	☐	☐	☐

Παρατηρήσατε καθυστερήσεις κατά τη φόρτωση των σελίδων;

- ☐ Ναι
- ☐ Μικρή καθυστέρηση
- ☐ Καμία καθυστέρηση

Ποια/ες έκδοση/εις χρησιμοποιήσατε;

- ☐ FireFox (Desktop version)
- ☐ Chrome (Desktop version)
- ☐ FireFox (Mobile version)

Έχετε πρόσθετα σχόλια για τη βελτίωση του συστήματος;

Your answer

Παράρτημα Β

Αναπαράσταση Παραδείγματος κεφαλαίου 4 σε XCML γλώσσα:

```
<?xml version="1.0" encoding="UTF-8"?>
- <PolicySet PolicySetId="All Policy Sets" PolicyCombiningAlgId="urn:oasis:names:tc:xacml:1.0:policy-combining-algorithm:first-applicable" xmlns="urn:oasis:names:tc:xacml:2.0:policy:schema:os">
  <Description>Contains All Settings</Description>
  - <Target>
    - <Subjects>
      <AnySubject/>
    </Subjects>
  </Target>
- <PolicySet PolicySetId="all-individual-policies">
  - <Target>
    - <Subjects>
      <AnySubject/>
    </Subjects>
  </Target>
- <Policy RuleCombiningAlgId="urn:oasis:names:tc:xacml:1.0:rule-combining-algorithm:first-applicable" PolicyId="policy-for-Sport.com">
  <Description>Individual Policy Fot Sport.com</Description>
  - <Target>
    - <Subjects>
      - <Subject>
        - <SubjectMatch MatchId="urn:oasis:names:tc:xacml:1.0:function:string-equal">
          <AttributeValue DataType="http://www.w3.org/2001/XMLSchema#string">Sport.com</AttributeValue>
          <SubjectAttributeDesignator DataType="http://www.w3.org/2001/XMLSchema#string" MustBePresent="true" AttributeId="urn:oasis:names:tc:xacml:1.0:subject:subject-id"/>
        </SubjectMatch>
      </Subject>
    </Subjects>
  </Target>
- <Rule RuleId="GeolocationAccess" Effect="Permit">
  - <Target>
    - <Subjects>
      <AnySubject/>
    </Subjects>
    - <Resources>
      - <Resource>
        - <ResourceMatch MatchId="urn:oasis:names:tc:xacml:1.0:function:string-equal">
          <AttributeValue DataType="http://www.w3.org/2001/XMLSchema#string">navigator.geolocation</AttributeValue>
          <ResourceAttributeDesignator DataType="http://www.w3.org/2001/XMLSchema#string" AttributeId="urn:oasis:names:tc:xacml:1.0:resource:resource-id"/>
        </ResourceMatch>
      </Resource>
    </Resources>
    - <Actions>
      - <Action>
        - <ActionMatch MatchId="urn:oasis:names:tc:xacml:1.0:function:string-equal">
          <AttributeValue DataType="http://www.w3.org/2001/XMLSchema#string">navigator.geolocation</AttributeValue>
          <ActionAttributeDesignator DataType="http://www.w3.org/2001/XMLSchema#string" AttributeId="urn:oasis:names:tc:xacml:1.0:action:action-id"/>
        </ActionMatch>
      </Action>
    </Actions>
  </Target>
- <Condition>
  - <Apply FunctionId="urn:oasis:names:tc:xacml:1.0:function:all-of">
    - <Apply FunctionId="urn:oasis:names:tc:xacml:1.0:function:time-greater-than-or-equal">
      <EnvironmentAttributeDesignator DataType="http://www.w3.org/2001/XMLSchema#time" AttributeId="urn:oasis:names:tc:xacml:1.0:environment:current-time"/>
      <AttributeValue DataType="http://www.w3.org/2001/XMLSchema#time">17:00</AttributeValue>
    </Apply>
    - <Apply FunctionId="urn:oasis:names:tc:xacml:1.0:function:time-less-than-or-equal">
      <EnvironmentAttributeDesignator DataType="http://www.w3.org/2001/XMLSchema#time" AttributeId="urn:oasis:names:tc:xacml:1.0:environment:current-time"/>
      <AttributeValue DataType="http://www.w3.org/2001/XMLSchema#time">19:00</AttributeValue>
    </Apply>
    - <Apply FunctionId="urn:oasis:names:tc:xacml:1.0:function:boolean-equal">
      <AttributeValue DataType="http://www.w3.org/2001/XMLSchema#boolean">true</AttributeValue>
    </Apply>
  </Apply>
</Condition>
</Rule>
</Policy>
</PolicySet>
```



```

- <PolicySet PolicySetId="all-individual-policies">
  - <Target>
    - <Subjects>
      - <AnySubject/>
    - </Subjects>
  - </Target>
  - <Policy RuleCombiningAlgId="urn:oasis:names:tc:xacml:1.0:rule-combining-algorithm:first-applicable" PolicyId="policy-for-Sport.com">
    - <Description>Individual Policy For Sport.com</Description>
    - <Target>
      - <Subjects>
        - <Subject>
          - <SubjectMatch MatchId="urn:oasis:names:tc:xacml:1.0:function:string-equal">
            - <AttributeValue DataType="http://www.w3.org/2001/XMLSchema#string">Sport.com</AttributeValue>
            - <SubjectAttributeDesignator DataType="http://www.w3.org/2001/XMLSchema#string" MustBePresent="true" AttributeId="urn:oasis:names:tc:xacml:1.0:subject:subject-id"/>
          - </SubjectMatch>
        - </Subject>
      - </Subjects>
    - </Target>
    - <Rule RuleId="GeolocationAccess" Effect="Permit">
      - <Target>
        - <Subjects>
          - <AnySubject/>
        - </Subjects>
      - <Resources>
        - <Resource>
          - <ResourceMatch MatchId="urn:oasis:names:tc:xacml:1.0:function:string-equal">
            - <AttributeValue DataType="http://www.w3.org/2001/XMLSchema#string">navigator.geolocation</AttributeValue>
            - <ResourceAttributeDesignator DataType="http://www.w3.org/2001/XMLSchema#string" AttributeId="urn:oasis:names:tc:xacml:1.0:resource:resource-id"/>
          - </ResourceMatch>
        - </Resource>
      - </Resources>
      - <Actions>
        - <Action>
          - <ActionMatch MatchId="urn:oasis:names:tc:xacml:1.0:function:string-equal">
            - <AttributeValue DataType="http://www.w3.org/2001/XMLSchema#string">navigator.geolocation</AttributeValue>
            - <ActionAttributeDesignator DataType="http://www.w3.org/2001/XMLSchema#string" AttributeId="urn:oasis:names:tc:xacml:1.0:action:action-id"/>
          - </ActionMatch>
        - </Action>
      - </Actions>
    - </Rule>
  - </Policy>
</PolicySet>
- <PolicySet PolicySetId="all-group-policies">
  - <Description>All policies for group settings access</Description>
  - <Target>
    - <Subjects>
      - <AnySubject/>
    - </Subjects>
  - </Target>
  + <Policy RuleCombiningAlgId="urn:oasis:names:tc:xacml:1.0:rule-combining-algorithm:first-applicable" PolicyId="com">
  - <Policy RuleCombiningAlgId="urn:oasis:names:tc:xacml:1.0:rule-combining-algorithm:first-applicable" PolicyId="net">
    - <Description>Individual Policy For .net group</Description>
    - <Target>
      - <Subjects>
        - <Subject>
          - <SubjectMatch MatchId="urn:oasis:names:tc:xacml:1.0:function:string-equal">
            - <AttributeValue DataType="http://www.w3.org/2001/XMLSchema#string">.net</AttributeValue>
            - <SubjectAttributeDesignator DataType="http://www.w3.org/2001/XMLSchema#string" MustBePresent="true" AttributeId="urn:oasis:names:tc:xacml:1.0:subject:subject-id"/>
          - </SubjectMatch>
        - </Subject>
      - </Subjects>
    - </Target>
    - <Rule RuleId="GeolocationAccess" Effect="Permit">
      - <Target>
        - <Subjects>
          - <AnySubject/>
        - </Subjects>
      - <Resources>
        - <Resource>
          - <ResourceMatch MatchId="urn:oasis:names:tc:xacml:1.0:function:string-equal">
            - <AttributeValue DataType="http://www.w3.org/2001/XMLSchema#string">navigator.geolocation</AttributeValue>
            - <ResourceAttributeDesignator DataType="http://www.w3.org/2001/XMLSchema#string" AttributeId="urn:oasis:names:tc:xacml:1.0:resource:resource-id"/>
          - </ResourceMatch>
        - </Resource>
      - </Resources>
      - <Actions>
        - <Action>
          - <ActionMatch MatchId="urn:oasis:names:tc:xacml:1.0:function:string-equal">
            - <AttributeValue DataType="http://www.w3.org/2001/XMLSchema#string">navigator.geolocation</AttributeValue>
            - <ActionAttributeDesignator DataType="http://www.w3.org/2001/XMLSchema#string" AttributeId="urn:oasis:names:tc:xacml:1.0:action:action-id"/>
          - </ActionMatch>
        - </Action>
      - </Actions>
    - </Rule>
  - </Policy>
  - <Condition>
    - <Apply FunctionId="urn:oasis:names:tc:xacml:1.0:function:all-of">
      - <Apply FunctionId="urn:oasis:names:tc:xacml:1.0:function:time-greater-than-or-equal">
        - <EnvironmentAttributeDesignator DataType="http://www.w3.org/2001/XMLSchema#time" AttributeId="urn:oasis:names:tc:xacml:1.0:environment:current-time"/>
        - <AttributeValue DataType="http://www.w3.org/2001/XMLSchema#time">17:00</AttributeValue>
      - </Apply>
      - <Apply FunctionId="urn:oasis:names:tc:xacml:1.0:function:time-less-than-or-equal">
        - <EnvironmentAttributeDesignator DataType="http://www.w3.org/2001/XMLSchema#time" AttributeId="urn:oasis:names:tc:xacml:1.0:environment:current-time"/>
        - <AttributeValue DataType="http://www.w3.org/2001/XMLSchema#time">19:00</AttributeValue>
      - </Apply>
      - <Apply FunctionId="urn:oasis:names:tc:xacml:1.0:function:boolean-equal">
        - <AttributeValue DataType="http://www.w3.org/2001/XMLSchema#boolean">true</AttributeValue>
      - </Apply>
    - </Apply>
  - </Condition>
</PolicySet>

```

```

- <Policy PolicyId="general-policy-settings">
  <Target/>
  - <Rule RuleId="GeolocationAccess" Effect="Permit">
    - <Target>
      - <Subjects>
        <AnySubject/>
      </Subjects>
      - <Resources>
        - <Resource>
          - <ResourceMatch MatchId="urn:oasis:names:tc:xacml:1.0:function:string-equal">
            <AttributeValue DataType="http://www.w3.org/2001/XMLSchema#string">navigator.geolocation</AttributeValue>
            <ResourceAttributeDesignator DataType="http://www.w3.org/2001/XMLSchema#string" AttributeId="urn:oasis:names:tc:xacml:1.0:resource:resource-id"/>
          </ResourceMatch>
        </Resource>
      </Resources>
    </Target>
    - <Actions>
      - <Action>
        - <ActionMatch MatchId="urn:oasis:names:tc:xacml:1.0:function:string-equal">
          <AttributeValue DataType="http://www.w3.org/2001/XMLSchema#string">navigator.geolocation</AttributeValue>
          <ActionAttributeDesignator DataType="http://www.w3.org/2001/XMLSchema#string" AttributeId="urn:oasis:names:tc:xacml:1.0:action:action-id"/>
        </ActionMatch>
      </Action>
    </Actions>
  </Rule>
  - <Condition>
    - <Apply FunctionId="urn:oasis:names:tc:xacml:1.0:function:boolean-equal">
      <AttributeValue DataType="http://www.w3.org/2001/XMLSchema#boolean">true</AttributeValue>
    </Apply>
  </Condition>
</Policy>
</PolicySet>

```