

Ατομική Διπλωματική Εργασία

**ΜΕΛΕΤΗ ΚΑΙ ΥΛΟΠΟΙΗΣΗ CONTEXT-AWARE SOCIAL
MOVIE RECOMMENDER FOR ANDROID**

Κωνσταντίνος Μαυρής

ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΚΥΠΡΟΥ



ΤΜΗΜΑ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΚΗΣ

Μάιος 2013

ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΚΥΠΡΟΥ

ΤΜΗΜΑ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΚΗΣ

Μελέτη και Υλοποίηση Context-Aware Social Movie Recommender for Android

Κωνσταντίνος Μαυρής

Επιβλέπων Καθηγητής

Γιώργος Παπαδόπουλος

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

Μάιος 2013

Ευχαριστίες

Καταρχάς θα ήθελα να ευχαριστήσω θερμά τον επιβλέπων καθηγητή μου Δρ. Γιώργο Παπαδόπουλο, καθηγητή Πληροφορικής του Πανεπιστημίου Κύπρου, για την ενδιαφέρουσα ανάθεση θέματος μελέτης και της ευκαιρίας που μου δόθηκε μέσω αυτού να διευρύνω τις γνώσεις μου στον τομέα των Context-Aware Social Recommender Systems.

Τέλος θα ήθελα να ευχαριστήσω ιδιαίτερα τους βοηθούς μου κ. Αχιλλέα Αχιλλέως και κ. Χρίστο Μεττούρη για την πολύτιμη και άμεση ανταπόκριση τους σε οποιοδήποτε πρόβλημα αντιμετώπισα.

Περίληψη

Η Ατομική Διπλωματική Εργασία έχει σαν κύριο θέμα την χρήση των Δικτύων Κοινωνικής Δικτύωσης για την ανάπτυξη context-aware εφαρμογής.

Ο όρος Context-Awareness είναι μια πολύ σημαντική πτυχή στην Επιστήμη της Πληροφορικής και πιο συγκεκριμένα στην ανάπτυξη των εφαρμογών σε smartphones κινητές συσκευές. Ο όρος context-awareness αναφέρεται στη χρήση context, δηλαδή πληροφοριών που σχετίζονται με μια οντότητα είτε αυτή είναι ένα φυσικό πρόσωπο, είτε μια τοποθεσία είτε ακόμα ένα αντικείμενο. Δηλαδή είναι κάθε πληροφορία που μπορεί να χρησιμοποιηθεί για να χαρακτηρίσει την κατάσταση μιας οντότητας. Μια οντότητα μπορεί να είναι ένα φυσικό πρόσωπο, μια τοποθεσία ή ένα αντικείμενο που θεωρείται ότι έχει σχέση με την αλληλεπίδραση μεταξύ ενός χρήστη και μιας εφαρμογής, συμπεριλαμβανομένου αυτών. Η χρήση του context μπορεί να χρησιμοποιηθεί για να προσαρμόσει την αλληλεπίδραση της εφαρμογής με τον χρήστη ή ακόμα να παρέχει υπηρεσίες και πληροφορίες στο χρήστη. Οι υπολογιστές από μόνοι τους δεν μπορούν να παρέχουν αυτού του είδους τις πληροφορίες γι αυτό και οι συγκεκριμένου τύπου εφαρμογές είναι σημαντικές.

Η εισαγωγή ισχυρών κινητών συσκευών έχει προκαλέσει σημαντικές αλλαγές στις δυνατότητες των Context-Aware εφαρμογών. Οι εφαρμογές αυτές δίνουν τη δυνατότητα στους χρήστες να αυτοματοποιήσουν εργασίες οι οποίες υπό άλλες συνθήκες θα απαιτούσαν ιδιαίτερη προσοχή από αυτούς όπως για παράδειγμα με τη χρήση αισθητήρων ενσωματωμένων στις συσκευές.

Η παρούσα Ατομική Διπλωματική Εργασία παρουσιάζει μια Context-Aware εφαρμογή η οποία υλοποιήθηκε σε λογισμικό Android. Η εφαρμογή χρησιμοποιεί πληροφορίες από το Facebook (Δίκτυο Κοινωνικής Δικτύωσης) για το χρήστη σχετικά με ταινίες που έχει δηλώσει ότι του αρέσουν. Με τη χρήση της λειτουργίας «Μου Αρέσει», που προσφέρει το Facebook, θα διαμορφώνεται ένα «προφίλ» του χρήστη σχετικά με τις κατηγορίες των ταινιών που έχει δηλώσει ότι του αρέσουν.

Με τη βοήθεια του «προφίλ» η εφαρμογή έχει ως σκοπό να προτείνει στο χρήστη ταινίες για να παρακολουθήσει. Είναι ενδιαφέρον να δούμε πως από κάτι απλό, όπως το κάνω «Like» στις ταινίες που μου αρέσουν στο προφίλ μου στο Facebook, μπορεί να αναπτυχθεί μια context-aware εφαρμογή η οποία θα παρουσιάζει λεπτομέρειες για τις προτεινόμενες ταινίες .

Περιεχόμενα

Κεφάλαιο 1	Εισαγωγή.....	1
	1.1 Περιγραφή	1
	1.2 Εισαγωγικά στοιχεία	1
	1.3 Κίνητρο	2
	1.4 Δομή	3
Κεφάλαιο 2	Σχετικό Υπόβαθρο.....	5
	2.1 Εισαγωγή	5
	2.2 Context	6
	2.2.1 Ορισμοί	6
	2.2.2 Context-Awareness	6
	2.2.3 Λόγοι δημιουργίας και Προβλήματα	9
	2.2.4 Τρόπος χρήσης του Context	10
	2.3 Mobile Computing	11
	2.3.1 Context-Aware Mobile Computing	12
	2.4 Social Networks	13
	2.4.1 Social Networks and Context-Awareness	14
	2.4.2 Ιδιωτικότητα και Θέματα Ασφάλειας	17
	2.4.3 Πλατφόρμα Facebook	19
	2.4.4 Facebook Privacy Model και Ασφάλεια	19
	2.5 Λογισμικό Android	21
	2.5.1 Context-Awareness in Android	22
	2.6 Recommender Systems	22
Κεφάλαιο 3	Προϋποθέσεις Android Εφαρμογής-Requirements.....	24
	3.1 Εισαγωγή	24
	3.2 Εισαγωγή στην εφαρμογή	25
	3.3 Προϋποθέσεις	25
	3.3.1 Προϋποθέσεις για υποστήριξη android εφαρμογής	25

3.3.2 Στοιχεία μιας android εφαρμογής	26
3.3.3 Χρήση εξομοιωτή	28
3.3.4 Δημιουργία java android project	29
Κεφάλαιο 4 Προϋποθέσεις Social Android Εφαρμογής.....	31
4.1 Εισαγωγή	31
4.2 Εγκατάσταση εργαλείων	31
4.3 Ενσωμάτωση του facebook στο java project	32
Κεφάλαιο 5 Υλοποίηση Εφαρμογής.....	34
5.1 Εισαγωγή	34
5.2 Ενεργοποίηση του Facebook Login	35
5.3 Διεπαφή του χρήστη με εφαρμογή	36
5.3.1 Κουμπί εξόδου	37
5.3.2 Κουμπί Give Preferences	37
5.3.3 Κουμπί Login	39
5.3.4 Κουμπί Logout	40
5.4 Ανάκτηση πληροφοριών από το Facebook	41
5.4.1 Ανάκτηση πληροφοριών μέσω query	45
5.4.2 Εξαγωγή συμπερασμάτων για ενδιαφέροντα χρήστη	46
5.5 Αρχείο ταινιών	46
5.6 Recommender Systems	47
5.6.1 Μέθοδος εξαγωγής συμπεράσματος	47
5.6.2 Εμφάνιση αποτελέσματος	50
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 6 Συμπεράσματα	51
6.1 Περιγραφή	51
6.2 Συμπεράσματα	51
6.3 Μελλοντική Εργασία	52
ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ	54

Κατάλογος Σχημάτων

Σχήμα 2.1 Διαχωρισμός του context	8
Σχήμα 2.2 Προσωπικές πληροφορίες χρήστη στο Facebook	15
Σχήμα 2.3 Facebook check-in για τοποθεσίες	16
Σχήμα 2.4 Μια σελίδα ταινίας στο Facebook την οποία ο χρήστης έκανε «Like»	17
Σχήμα 2.5 Ρυθμίσεις ασφαλείας του Facebook	20
Σχήμα 3.1 Εξομοιωτής Android	29
Σχήμα 3.2 Γραφικό περιβάλλον χρήστη	30
Σχήμα 4.1 Εισαγωγή εφαρμογής στο Facebook Developers	32
Σχήμα 4.2 ID αριθμός της εφαρμογής	33
Σχήμα 4.3 Σύνδεση της εφαρμογής	33
Σχήμα 5.1 Ενεργοποίηση «σύνδεσης» με το Facebook	36
Σχήμα 5.2 Γραφική διεπαφή χρήστη	37
Σχήμα 5.3 Λειτουργία «Give Preferences»	38
Σχήμα 5.4 Δήλωση της κλάσης Facebook	39
Σχήμα 5.5 Login στο λογαριασμό του χρήστη στο Facebook	40
Σχήμα 5.6 Η λειτουργία Logout	40
Σχήμα 5.7 Παράδειγμα ανάκτησης δεδομένων για ταινίες με τη χρήση του Graph API Explorer	42
Σχήμα 5.8 Τύπος αδειών που χρειάζεται κάθε πεδίο	43
Σχήμα 5.9 Επιλογή κατάλληλου access token για αίτηση άδειας	44
Σχήμα 5.10 Αποδοχή αιτήματος για πρόσβαση στο προσωπικό προφίλ του χρήστη από το Graph API Explorer	45
Σχήμα 5.11 Μαθηματική εξίσωση recommender system	47
Σχήμα 5.12 Εμφάνιση αποτελέσματος	50

Κεφάλαιο 1

Εισαγωγή

1.1 Περιγραφή	1
1.2 Εισαγωγικά στοιχεία	1
1.3 Κίνητρο	2
1.4 Δομή	3

1.1 Περιγραφή

Αυτό το κεφάλαιο έχει σαν στόχο να γνωρίσει στον αναγνώστη το έργο που περιγράφεται σε αυτή την Ατομική Διπλωματική Εργασία (ΑΔΕ). Οι πρόσφατες εξελίξεις στους τομείς των τεχνολογιών διαδικτύου, του mobile computing και των context-aware εφαρμογών αποτελούν τη βάση και το κίνητρο αυτής της Διπλωματικής Εργασίας. Η εργασία αυτή βασίζεται τόσο σε θεωρητικές όσο και πρακτικές πτυχές. Η θεωρητική αναφέρεται σε όρους και έννοιες χρήσιμες για την κατανόηση σχετικών εργασιών, καθώς και στην εξέταση της πλατφόρμας Android. Η πρακτική πτυχή συνιστάται στην κατασκευή μιας Context-Aware εφαρμογής στην πλατφόρμα λογισμικού για smartphones, Android. Η εφαρμογή που υλοποιήθηκε έχει σαν στόχο να προτείνει στο χρήστη ταινίες βασισμένη στις προτιμήσεις του σύμφωνα με το προφίλ του σε κάποιο δίκτυο κοινωνικής δικτύωσης.

1.2 Εισαγωγικά στοιχεία

Ως επακόλουθο της εμφανής ευρείας ανάπτυξης των κινητών υπολογιστικών συσκευών τα τελευταία χρόνια, είναι το σημαντικό ενδιαφέρον που προκαλείται για την ανάπτυξη εφαρμογών που τις χαρακτηρίζει η Context-Aware συμπεριφορά. Κατά τη διάρκεια της

περιόδου αυτής υπήρξαν ευκαιρίες για δημιουργία έξυπνων εφαρμογών οι οποίες είναι σε θέση να κατανοήσουν τις ενέργειες του χρήστη στο περιβάλλον και να δράσουν ανάλογα. Η Διπλωματική Εργασία αυτή μελετά το ρόλο του mobile computing, του Context-Awareness και των Social Networks έτσι ώστε να παρουσιάσει τα αποτελέσματα της χρήσης αυτών. Για να επιτευχθεί η εμφάνιση των αποτελεσμάτων αυτών γίνεται χρήση recommendation αλγορίθμου όπως θα αναλυθεί στα επόμενα κεφάλαια.

Ουσιαστικά στόχος της εργασίας αυτής είναι να χρησιμοποιήσει πληροφορίες από τα προσωπικά στοιχεία του χρήστη, κυρίως για τις ταινίες, από ένα Δίκτυο Κοινωνικής Δικτύωσης και σε συνδυασμό με πληροφορίες που μπορεί να πάρει από το περιβάλλον, όπως για παράδειγμα την ημερομηνία, την ώρα ή την συντροφιά με την οποία ο χρήστης μπορεί να βρίσκεται θα μπορεί με ένα recommendation αλγόριθμο να ετοιμάζει μια λίστα από προτεινόμενες ταινίες. Η εργασία λαμβάνει υπόψη τη παραβίαση των προσωπικών πληροφοριών και δεν χρησιμοποιεί πληροφορίες από το προφίλ του χρήστη στο Facebook οι οποίες το καταπατούν αυτό. Επίσης η εφαρμογή συνδέεται με το προφίλ του χρήστη μόνο κατά τη διάρκεια που αυτός χρησιμοποιεί την εφαρμογή. Ακόμα η εφαρμογή, για να χρησιμοποιήσει τις πληροφορίες που θέλει, θα πρέπει ο χρήστης να κάνει Login στο λογαριασμό του στο Facebook. Για να γίνει αυτό, βασική προϋπόθεση είναι ο χρήστης να έχει ενεργό λογαριασμό στο Facebook.

Η εφαρμογή αυτή είναι υλοποιημένη σε γλώσσα προγραμματισμού JAVA σε περιβάλλον Eclipse και είναι σχεδιασμένη για λογισμικό Android για smartphones.

1.3 Κίνητρο

Τα τελευταία χρόνια υπάρχουν πολλά smartphones που περιέχουν τα βασικά δομικά στοιχεία για Context εφαρμογές, όπως GPS, αισθητήρες φωτός και πολλοί άλλοι αισθητήρες οι οποίοι επιτρέπουν τους προγραμματιστές να δημιουργήσουν δικές τους εφαρμογές. Αυτό δεν είναι αρκετό, καθώς οι χρήστες αναμένουν ότι οι εφαρμογές αυτές θα συνδυάζουν και δεδομένα από αλλού. Ένας εναλλακτικός τρόπος συλλογής δεδομένων για ένα χρήστη είναι τα Δίκτυα Κοινωνικής Δικτύωσης (Social Networks).

Τα Social Networks έχουν γίνει ιδιαίτερα δημοφιλή τα τελευταία χρόνια. Η Διπλωματική Εργασία αυτή έχει σαν στόχο να χρησιμοποιήσει δεδομένα από ένα Social Network, το Facebook και σε συνδυασμό με άλλες πληροφορίες που μπορούμε να συλλέξουμε από το περιβάλλον του λογισμικού να εμφανίσει στον χρήστη τις προτεινόμενες ταινίες.

Η ανταπόκριση που έλαβαν τα Κοινωνικά Δίκτυα από το κοινό, τα τελευταία χρόνια, ήταν πέρα από κάθε πρόβλεψη. Τα κοινωνικά δίκτυα έχουν γίνει πλέον αναπόσπαστο μέρος της καθημερινότητας μας. Το πιο διαδεδομένο σε ολόκληρο τον κόσμο είναι το Facebook. Αυτό αποτέλεσε ένα σημαντικό παράγοντα στην επιλογή του για αυτή την διπλωματική Εργασία. Ο κύριος σκοπός της εργασίας ήταν να χρησιμοποιήσει ένα κοινωνικό δίκτυο, το οποίο είναι ευρέως διαδεδομένο και να προτείνει κάποιες ταινίες στο χρήστη. Με αυτό τον τρόπο η εφαρμογή κάνει χρήση του context.

1.4 Δομή

Όπως έχουμε αναφέρει το Κεφάλαιο 1 έχει σαν στόχο την εισαγωγή στο θέμα και την αναφορά στα κίνητρα και τους στόχους της Διπλωματικής Εργασίας, δηλαδή να παίρνει ο χρήστης προτάσεις για ταινίες στο κινητό του. Στο Κεφάλαιο 2 υπάρχουν βασικές έννοιες και όροι οι οποίοι είναι χρήσιμοι για την κατανόηση του έργου της Διπλωματικής Εργασίας. Για παράδειγμα οι όροι όπως context-awareness, social networks, το λογισμικό Android, recommendations systems αλλά και σημαντικές λεπτομέρειες για το Facebook θα εξεταστούν αναλυτικότερα στο επόμενο Κεφάλαιο.

Στο κεφάλαιο 3 γίνεται μια αναφορά στις προϋποθέσεις των τεχνικών χαρακτηριστικών για ανάπτυξη μιας android εφαρμογής με τη χρήση της πλατφόρμας ανάπτυξης εφαρμογών ECLIPSE. Στη συνέχεια, στο κεφάλαιο 4 θα αναφερθούν οι προϋποθέσεις για ανάπτυξη μιας Context-aware εφαρμογής χρησιμοποιώντας context από το προφίλ του χρήστη στο Facebook. Οι προϋποθέσεις αφορούν στις ενέργειες που πρέπει να γίνουν από ένα προγραμματιστή που επιθυμεί να αναπτύξει μια εφαρμογή με τη χρήση μεθόδων του Facebook, όπως για παράδειγμα η ενσωμάτωση των μεθόδων του Facebook στο πρόγραμμα ανάπτυξης εφαρμογής σε γλώσσα Java.

Η υλοποίηση της context-aware εφαρμογής η οποία θα προτείνει ταινίες σε ένα χρήστη περιγράφεται στο κεφάλαιο 5. Τα τεχνικά χαρακτηριστικά και η επεξήγηση σημαντικών κομματιών του κώδικα καλύπτουν το κεφάλαιο 5, όπως οι «οθόνες» που θα βλέπει ο χρήστης, βοήθεια προς σε αυτό για τη χρήση της εφαρμογής κτλ.

Στο κεφάλαιο 6 αναφέρονται μελλοντικές εργασίες και αναβαθμίσεις που μπορούν να γίνουν στην εφαρμογή.

Κεφάλαιο 2

Σχετικό Υπόβαθρο

2.1 Περιγραφή	5
2.2 Context	6
2.2.1 Ορισμοί	6
2.2.2 Context-Awareness	6
2.2.3 Λόγοι Δημιουργίας και Προβλήματα	9
2.2.4 Τρόπος Χρήσης του Context	10
2.3 Mobile Computing	11
2.3.1 Context-Aware Mobile Computing	12
2.4 Social Networks	13
2.4.1 Social Networks and Context-Awareness	14
2.4.2 Ιδιωτικότητα και Θέματα Ασφάλειας	17
2.4.3 Πλατφόρμα Facebook	19
2.4.4 Facebook Privacy Model και Ασφάλεια	19
2.5 Λογισμικό Android	21
2.5.1 Context-Awareness in Android	22
2.6 Recommender Systems	22

2.1 Περιγραφή

Στο Κεφάλαιο 2 παρουσιάζονται οι βασικές ερευνητικές περιοχές οι οποίες θεωρούνται σημαντικές για το έργο που παρουσιάζεται στην Διπλωματική Εργασία. Περιέχει μελέτη σε τομείς όπως τα κοινωνικά δίκτυα, το Context-awareness και το περιβάλλον υλοποίησης της εφαρμογής. Στην ενότητα αυτή θα χρησιμοποιηθούν έρευνες από άλλους συγγραφείς για να γίνει εφικτή μια καλύτερη κατανόηση του τι είναι το context-aware και πώς μπορεί να χρησιμοποιηθεί. Με τη βοήθεια υπάρχουσας βιβλιογραφίας θα

εξετάσουμε ορισμούς των χρήσιμων εννοιών. Επίσης θα αναφερθούν λόγοι δημιουργίας και χρήσης των context-aware συστημάτων και προβλήματα που δημιουργούνται. Επίσης θα γίνει αναφορά σε Δίκτυα Κοινωνικής Δικτύωσης έτσι ώστε να γίνει κατανοητός ο λόγος χρησιμοποίησης τους κατά την Ατομική Διπλωματική Εργασία. Ακόμα θα γίνει μια αναφορά στο λογισμικό Android για smartphones, τις λειτουργίες και χρηστικότητα του αλλά και στα recommender systems.

2.2 Context

Για την ανάπτυξη context-aware εφαρμογών είναι σημαντική η παροχή ενός λειτουργικού ορισμού του context. Αυτό επιτρέπει να καθοριστούν τα χαρακτηριστικά του. Σύμφωνα με το λεξικό Webster, context είναι η όλη αυτή κατάσταση, το υπόβαθρο ή το περιβάλλον που σχετίζονται με κάποιο δρώμενο ή προσωπικότητα. Αυτός όμως ο ορισμός είναι πολύ γενικός για να είναι χρήσιμος σε context-aware υπολογιστικά συστήματα.

2.2.1 Ορισμοί

Στη βιβλιογραφία, ο όρος context-awareness αναφέρθηκε για πρώτη φορά από τους Schilit και Theimer. Αυτοί αναφέρονται στο context ως τοποθεσία, ταυτότητες κοντινών ανθρώπων και αντικειμένων καθώς και τις αλλαγές σε αυτά. Σε ένα παρόμοιο ορισμό, οι Brown, Bovey και Chen καθορίζουν το context ως τη τοποθεσία, τις ταυτότητες των ανθρώπων γύρω από το χρήστη, την ώρα της μέρας, την εποχή, την θερμοκρασία κλπ. Οι Ryan, Pascoe και Morse ορίζουν το context ως την τοποθεσία του χρήστη, το περιβάλλον, την ταυτότητα και το χρόνο. Άλλοι ορισμοί που παρέχουν συνώνυμα για το context αναφέρονται σε αυτό ως το περιβάλλον ή την κατάσταση. Ορισμένοι θεωρούν ότι context είναι το περιβάλλον του χρήστη ενώ άλλοι θεωρούν το περιβάλλον της εφαρμογής.

2.2.2 Context-Awareness

Τα Smartphones είναι ένα παράδειγμα προϊόντος που έχει σχεδιαστεί για τη βελτίωση της άνεσης και της ποιότητας της ζωής έτσι ώστε οι κάτοχοι τους να εξυπηρετούν τους

στόχους τους. Αυτοί οι στόχοι κυμαίνονται μεταξύ άλλων από την πλοήγηση σε μια άγνωστη περιοχή ως και την προβολή υπενθυμίσεων για τις δραστηριότητες τους. Ωστόσο, τα smartphones δίνουν την ευκαιρία στις εφαρμογές να κάνουν αυτά τα συστήματα ακόμα πιο έξυπνα παρέχοντας τους δυνατότητες για να κατανοήσουν και να ερμηνεύσουν το περιβάλλον ή το περιεχόμενο τους και ως εκ τούτου αυτόνομα να προσαρμοστούν στις σημερινές απαιτήσεις.

Χρησιμοποιώντας διαθέσιμα αισθητήρια μέσα, χτίζουμε πλέον ολοκληρωμένη εικόνα της τρέχουσας κατάστασης μας. Πληροφορίες σχετικά με το σημερινό περιβάλλον μας φιλτράρονται αυτόματα, καθώς και σχετικές πληροφορίες λαμβάνονται υπόψη στις διαδικασίες λήψης αποφάσεων μας. Αυτοί οι παράγοντες μπορεί να είναι πολλά διαφορετικά πράγματα από τη συναισθηματική κατάσταση άλλων ανθρώπων, στις τρέχουσες καιρικές συνθήκες ή την ώρα της μέρας. Βασικά κάθε παράγοντας που μπορεί να επηρεάσει τη συμπεριφορά μιας οντότητας αποτελεί το context.

Η ανάγκη για context στην τεχνολογία λογισμικού έχει αυξηθεί σημαντικά κατά τη διάρκεια των τελευταίων χρόνων. Τα context δεδομένα μπορεί να χρησιμοποιηθούν τόσο για να αυξήσουν την ικανότητα του χρήστη να αλληλεπιδρά με το λογισμικό, καθώς επίσης και σε περιπτώσεις όπου το context αλλάζει γρήγορα, δεχόμενο αλλαγές από το περιβάλλον.

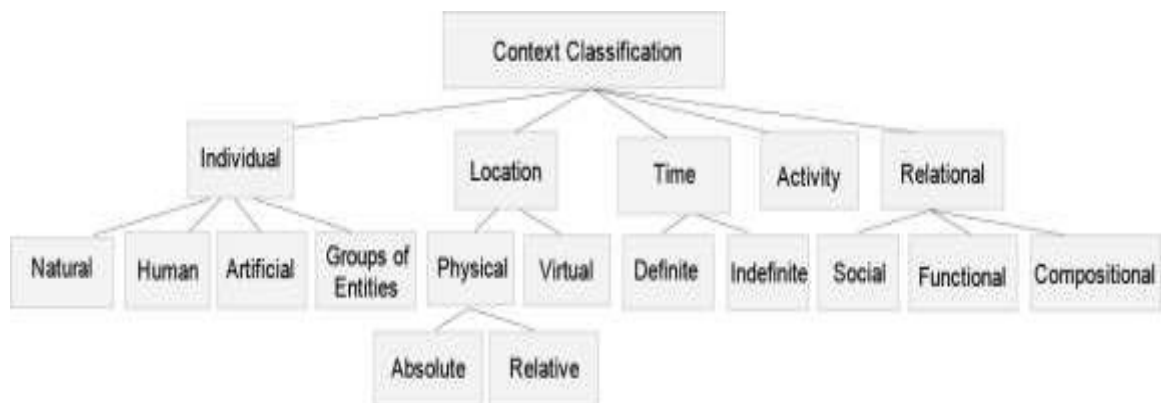
Για να γίνει όμως πιο κατανοητό ας προσπαθήσουμε να ορίσουμε πιο απλά τον όρο context στην Επιστήμη της Πληροφορικής. Ο όρος context είναι όλες οι συνθήκες που είναι σχετικές με μια οντότητα. Δηλαδή είναι κάθε πληροφορία που μπορεί να χρησιμοποιηθεί για να χαρακτηρίσει την κατάσταση μιας οντότητας. Μια οντότητα μπορεί να είναι ένα φυσικό πρόσωπο, μια τοποθεσία ή ένα αντικείμενο που θεωρείται ότι έχει σχέση με την αλληλεπίδραση μεταξύ ενός χρήστη και μιας εφαρμογής, συμπεριλαμβανομένου αυτών [3]. Είναι σαφές ότι αν και ο ορισμός παραμένει ο ίδιος, τα περιεχόμενα ενός context-aware πλαισίου εξαρτώνται από την ίδια την εφαρμογή και τη χρήση της. Το πλαίσιο που χρησιμοποιείται στην παρούσα Διπλωματική Εργασία αναφέρεται στον κοινωνικό τομέα και περιέχει κοινωνικές πληροφορίες μέσω ενός Δικτύου Κοινωνικής Δικτύωσης (Social Network). Επίσης παρέχονται πληροφορίες κατά την άμεση αλληλεπίδραση του χρήστη. Αυτή η άμεση αλληλεπίδραση του χρήστη

με την εφαρμογή επιτυγχάνεται κατά την εισαγωγή των προτιμήσεων του για τις κατηγορίες ταινιών αλλά και για την διάρκεια τους.

Συνοψίζοντας καθορίζουμε ως context οποιαδήποτε πληροφορία μπορεί να χρησιμοποιηθεί για να χαρακτηριστεί η κατάσταση μιας οντότητας, όπου η οντότητα μπορεί να είναι πρόσωπο, τοποθεσία, φυσικό ή υπολογιστικό αντικείμενο (Σχήμα 2.1).

Πιο συγκεκριμένα διακρίνουμε τις εξής κατηγορίες context [4]:

- Context υπολογιστικών συσκευών, όπως συνδεσιμότητα, επικοινωνιακό κόστος κι εύρος και διαθέσιμες γειτονικές συσκευές π.χ. εκτυπωτές, οθόνες και servers.
- Context χρήστη όπως θέση ή προσωπικό προφίλ.
- Φυσικό context όπως φωτεινότητα, θερμοκρασία, υγρασία ή επίπεδα θορύβου.
- Χρονικό context όπως ώρα, μέρα, μήνα, χρόνο ή εποχή.
- Κοινωνικό context το οποίο περιέχει όλες τις πληροφορίες που αναφέρονται σε Social Networks και πληροφορίες που συλλέγονται μέσω αυτών για ένα χρήστη.



Σχήμα 2.1 Διαχωρισμός του context

Οι εφαρμογές που χρησιμοποιούν το context αυτό για να παρέχουν σχετικές με τον κάθε σκοπό πληροφορίες ή υπηρεσίες σε ένα χρήστη ονομάζονται context-aware. Αυτές έχουν την ικανότητα να κατανοούν, να προσαρμόζονται και να χρησιμοποιούν context πληροφορίες. Εμείς σαν άνθρωποι έχουμε την φυσική ικανότητα στην προσαρμογή και χρήση των context πληροφοριών. Για παράδειγμα σε ένα διάλογο για μια ταινία, μπορούμε να καταλάβουμε την άποψη του συνομιλητή μας για τις ταινίες και να του προτείνουμε κάποια. Οι υπολογιστές από την άλλη πλευρά δεν είναι σε θέση

σήμερα να κάνουν αυτή την εξειδικευμένη ενέργεια αυτόματα. Η παρούσα Διπλωματική Εργασία έχει ως στόχο να λύσει το πρόβλημα της παροχής αυτών των πληροφοριών με μια context-aware εφαρμογή.

Η συνεχόμενη αύξηση των δυνατοτήτων που έχουν τα κινητά υπολογιστικά συστήματα έχουν ωθήσει σε μια άνθηση των context-aware εφαρμογών στα διάφορα λογισμικά. Επιπλέον, η επικράτηση των ισχυρών υπολογιστικών δικτύων καθιστά εύκολη τη χρησιμοποίηση διαφόρων τεχνολογιών και τη διανομή του context και σε άλλες εφαρμογές [5].

2.2.3 Λόγοι Δημιουργίας του Context και Προβλήματα

Όλες οι καινούργιες ιδέες που προωθούνται στην επιστήμη κρύβουν κάποιο κίνητρο που σχεδόν πάντα σχετίζεται με την κάλυψη ή την εκπλήρωση κάποιων ανθρώπινων αναγκών. Και στην περίπτωση λοιπόν των context-aware υπηρεσιών πρέπει να αναζητήσουμε το «κινητήριο μοχλό». Ποιος ο λόγος που οδηγηθήκαμε στην έννοια του context; Ποια ήταν η αιτία που αναζητήσαμε την κατασκευή έξυπνων συσκευών που θα αντιλαμβάνονταν το περιβάλλοντα χώρο και τους χρήστες; Η απάντηση είναι απλή: χρηστικότητα, δυναμικότητα, ευελιξία, εξοικονόμηση ενέργειας, εξοικονόμηση χρόνου. Όλα τα παραπάνω είναι και οι λόγοι που ώθησαν τον άνθρωπο να σκεφτεί τις context-aware υπηρεσίες.

Η τεχνολογική πρόοδος έχει διαγράψει ένα μονοπάτι που ολοένα και προχωράει. Οι εξελίξεις πλέον είναι τόσο ραγδαίες που σήμερα δεν μπορούμε να προβλέψουμε τη μορφή του αύριο. Πλέον τα πάντα είναι πιθανά να συμβούν στην επιστήμη, ακόμα και αυτά που δεν έχουμε ακόμα σκεφτεί και το μόνο πράγμα για το οποίο μπορούμε να είμαστε σίγουροι είναι πως κάθε μέρα κάνουμε βήματα μπροστά. Επειδή λοιπόν οι διαδικασίες τρέχουν και είναι πάρα πολλές, η βασική ανάγκη που έχει πλέον ο άνθρωπος ως χρήστης της τεχνολογίας είναι η ευκολία που του παρέχει. Μέσα στη δίνη των επιτευγμάτων θέλει να αποφύγει τη διαδικασία της εκμάθησης μιας νέας συσκευής, θέλει να εξοικονομήσει χρόνο και ενέργεια για τον εαυτό του και να αναλάβει η τεχνολογία τον έλεγχο των μικροπραγμάτων που ίσως τον αποσπάνε μέσα στην καθημερινότητα και τον επιβαρύνουν. Με λίγα λόγια η ανάγκη αποφόρτισης που κάθε

σύγχρονο άτομο έχει εξαιτίας των γρήγορων ρυθμών της καθημερινότητας του, οδήγησε στην ιδέα των context-aware υπηρεσιών, δηλαδή υπηρεσίες που θα προσφέρονται αυτόματα στο χρήστη μέσω έξυπνων τεχνολογιών που «κατανοούν» το άτομο, το περιβάλλον και τη σχέση μεταξύ τους.

Όλες όμως οι καινοτομίες αντιμετωπίζουν κάποια προβλήματα στην πρακτική εκτέλεσή τους. Το σημαντικό πρόβλημα που αντιμετώπισε η επιστημονική κοινότητα αρχικά είναι η έλλειψη ομοιόμορφης υποστήριξης για την ανάπτυξη και εκτέλεση των context-aware εφαρμογών. Οι περισσότερες έχουν δομηθεί κατά τέτοιο τρόπο ώστε να επηρεάζονται δραματικά από την τεχνολογία στην οποία στηρίχτηκαν για να αποκτήσουν τις διάφορες context-aware πληροφορίες. Αυτό οδηγεί σε μια συγκεκριμενοποίηση που με τη σειρά της εξαναγκάζει κάθε καινούργια εφαρμογή να δρομολογείται εξολοκλήρου από την αρχή καθώς δεν υπάρχει η δυνατότητα αλληλεπίδρασης και συμβατότητας. Πρακτικά αυτό σημαίνει δυσκολία στη μεταφορά των τεχνολογιών σε κάποιο διαφορετικό περιβάλλον από αυτό για το οποίο αρχικά δημιουργήθηκαν καθώς και μη χρηστικότητα των πληροφοριών που συλλέγει μια εφαρμογή μέσα από τις λειτουργίες της από άλλες εφαρμογές που πιθανώς στηρίζονται σε διαφορετικές τεχνολογικές πλατφόρμες.

Προφανώς, έπρεπε να αντιμετωπιστεί αυτό το πρόβλημα συμβατότητας για να μπορέσουν οι χρήστες να κερδίσουν στο έπακρο τα οφέλη των context-aware υπηρεσιών. Για αυτό το λόγο θα έπρεπε να υπάρξει μια αρχιτεκτονική υποδομή που θα παρέχει μηχανισμούς που θα είναι υποχρεωτικοί για όλες τις context-aware εφαρμογές. Ουσιαστικά θα πρέπει να επιτυγχάνεται η μεταφορά context πληροφοριών χωρίς να υπάρχει ο κίνδυνος ασυνεννοησίας μεταξύ των εφαρμογών.

2.2.4 Τρόπος Χρήσης του Context

Η διαχείριση του context από τις «έξυπνες» συσκευές γίνεται με κάπως αυθαίρετο τρόπο κάθε φορά. Όπως αναφέραμε και στην προηγούμενη παράγραφο (βλ. παράγραφο 2.2.3), η έλλειψη συγκεκριμένων καθολικά αποδεκτών προτύπων έχει οδηγήσει τις context-aware εφαρμογές σε ποικίλους πειραματισμούς ως προς τον τρόπο συλλογής κι εκμετάλλευσης των πληροφοριών του περιβάλλοντος που νοούμε στην περίπτωση μας

ως context. Έπρεπε να ανακαλυφτεί μια μέθοδος από την επιστημονική κοινότητα η οποία να «δισθάνεται» το περιβάλλον γύρω μας, ή αλλιώς να καταγράφει την πληροφορία του χώρου με μαθηματικοποιημένο τρόπο ώστε να μπορεί στη συνέχεια να χρησιμοποιηθεί αυτή σε τεχνολογικές συσκευές που αντιλαμβάνονται μόνο αριθμούς και υπολογισμούς. Μια μέθοδος που βοήθησε στην ανάπλαση των context-aware υπηρεσιών είναι η χρήση αισθητήρων. Υπάρχουν σήμερα διάφορες τεχνικές αξιοποίησης των context elements που προσφέρουν οι αισθητήρες στις εφαρμογές. Οι προγραμματιστές των εφαρμογών επιλέγουν συνήθως την τεχνική ανάπτυξης που είναι πιο εύκολη στην προσέγγισή της και ταυτόχρονα θα έχει το πλεονέκτημα της γενικής χρήσης της σε πολλές διαφορετικές περιπτώσεις.

2.3 Mobile Computing

Ο όρος Mobile Computing εισάγεται ως μια σημαντική τεχνολογία η οποία στηρίζεται σε context-aware τεχνολογίες και μεθόδους. Βασίζεται στο γεγονός ότι η κινητικότητα του χρήστη (user mobility) προκαλεί συχνές και ενδιαφέρουσες αλλαγές στο context της εφαρμογής και μπορεί να επηρεάσει τη συμπεριφορά της εφαρμογής. Υπάρχουν αρκετοί ορισμοί για το τι είναι το Mobile Computing. Πιο συγκεκριμένα Mobile Computing είναι μια ποικιλία από ασύρματες συσκευές οι οποίες δίνουν τη δυνατότητα στους χρήστες να συνδεθούν με το Διαδίκτυο παρέχοντας έτσι ασύρματη πρόσβαση σε δεδομένα και πληροφορίες σε όποια τοποθεσία και αν βρίσκονται[1].

Σε αντίθεση με τα σταθερά συστήματα, τα κινητά συστήματα μπορούν να βιώνουν ραγδαίες αλλαγές στη τοποθεσία, στο bandwidth, στη θερμοκρασία, στη ταχύτητα, στη γειτνίαση με άλλες συσκευές καθώς και πλήθος άλλων περιβαλλοντικών παραμέτρων. Σχετικά με αυτό το ζήτημα είναι γεγονός ότι η γνώση για το Context μιας εφαρμογής σε μια κινητή συσκευή επιτρέπει στην εφαρμογή να ξεκινήσει συγκεκριμένη δραστηριότητα όπως για παράδειγμα την κατανομή των πόρων. Ως αποτέλεσμα το περιβάλλον του Mobile Computing παρουσιάζει μια σειρά από χαρακτηριστικά τα οποία παρέχουν μια πηγή εισόδων σε εφαρμογές που μπορούν να χρησιμοποιηθούν για έλεγχο συμπεριφοράς.

Μερικά από τα χαρακτηριστικά είναι :

- Portability: η δυνατότητα να μετακινήσετε μια συσκευή σε διάφορα περιβάλλοντα με ευκολία.
- Social Interactivity: επιτρέπει την ανταλλαγή δεδομένων και τη συνεργασία μεταξύ των χρηστών.
- Context Sensitivity: ικανότητα να συγκεντρώνουν και να απαντούν σε πραγματικά ή προσομοιωμένα δεδομένα, μοναδικά για μια τοποθεσία, χρόνο ή περιβάλλον.
- Connectivity: δυνατότητα να συνδεθεί ψηφιακά για σκοπούς ανταλλαγής δεδομένων σε οποιοδήποτε περιβάλλον.

Το Mobile Computing παρέχει και κάποιους περιορισμούς. Ένας από αυτούς είναι το περιορισμένο bandwidth. Η πρόσβαση στο Διαδίκτυο είναι πιο αργή απ' ό,τι με καλώδιο άμεσης σύνδεσης. Επίσης οι φορητές συσκευές βασίζονται εξολοκλήρου στην ισχύ της μπαταρίας, και ως συνέπεια ένας άλλος περιορισμός είναι η κατανάλωση ενέργειας. Εφόσον το Mobile Computing είναι μια μορφή αλληλεπίδρασης ανθρώπου και υπολογιστή είναι σημαντικό να αναφέρουμε δύο περιορισμούς που σχετίζονται με τους ανθρώπους. Ο πρώτος περιορισμός αφορά τους πιθανούς κινδύνους για την ανθρώπινη υγεία. Για παράδειγμα οι άνθρωποι έχουν περισσότερα ατυχήματα επειδή χρησιμοποιούν το κινητό κατά τη διάρκεια της οδήγησης [1]. Ο δεύτερος περιορισμός αφορά την αλληλεπίδραση ανθρώπου και υπολογιστή. Οι οθόνες και τα πληκτρολόγια τείνουν να γίνονται μικρότερα και έτσι πιο δύσκολα στη χρήση τους [1]. Εντούτοις, εναλλακτικοί μέθοδοι εισαγωγής δεδομένων όπως η ομιλία ή η αναγνώριση χειρογράφου απαιτούν εκπαίδευση.

2.3.1 Context-Aware Mobile Computing

Για να μπορεί να γίνει πιο κατανοητός ο όρος Context Mobile Computing, ορίζουμε ως Context οποιαδήποτε πληροφορία που μπορεί να χρησιμοποιηθεί για να χαρακτηρίσει μια οντότητα. Οντότητα μπορεί να είναι ένας άνθρωπος, μια τοποθεσία ή ένα αντικείμενο που θεωρείται ότι σχετίζεται με την αλληλεπίδραση του χρήστη και της εφαρμογής, συμπεριλαμβανομένων αυτών. Μια Context-Aware εφαρμογή ορίζεται ως ένα σύστημα το οποίο χρησιμοποιεί το Context για να παρέχει υπηρεσίες προς το χρήστη ή πληροφορίες σχετικές με το χρήστη και το περιβάλλον του [2].

Για μεγάλο χρονικό διάστημα, Context-aware εφαρμογές ήταν δύσκολο να αναπτυχθούν επειδή δεν υπήρχαν οι κατάλληλες συσκευές που να είναι σε θέση να τις υποστηρίξουν. Σήμερα, σχεδόν κάθε smartphone είναι εξοπλισμένο με αισθητήρες και συστήματα επικοινωνίας τα οποία μπορούν να προσφέρουν πολλές πληροφορίες σχετικά με το περιβάλλον, επαρκή για να δράσουν ως είσοδο για τέτοιες εφαρμογές. Παρά την πολυπλοκότητα στην υλοποίηση Context-aware εφαρμογών, ειδικά όταν οι πληροφορίες προέρχονται από διαφορετικές εισόδους, οι Context-Aware εφαρμογές έχουν αυξηθεί τα τελευταία χρόνια.

Παρ' όλα αυτά υπάρχουν μερικές προκλήσεις με τις οποίες έρχονται αντιμέτωπες οι Context-aware εφαρμογές. Κατά την υλοποίηση τέτοιων εφαρμογών υπάρχει η πρόκληση της εκμετάλλευσης του περιβάλλοντος που συνεχώς μεταβάλλεται. Τέτοιες εφαρμογές προσαρμόζονται ανάλογα με τη θέση του χρήστη, τη συλλογή των γύρω ανθρώπων και προσιτών συσκευών καθώς και τις μεταβολές σε αυτά στη διάρκεια του χρόνου. Ένα σύστημα με αυτές τις δυνατότητες μπορεί να εξετάσει το υπολογιστικό περιβάλλον και να αντιδράσει στις μεταβολές αυτού. Η πιο σημαντική πρόκληση όμως είναι η προστασία της ιδιωτικής ζωής. Οι άνθρωποι ανησυχούν για το πώς τα συστήματα αυτά χρησιμοποιούν τις προσωπικές τους πληροφορίες.

2.4 Social Networks

Τα Social Networks γίνονται ολοένα και πιο σημαντικά στην καθημερινή ζωή των ανθρώπων. Ένα Social Network μπορεί να οριστεί ως μια συλλογή από κόμβους που συνδέονται μέσω κάποιου είδους σχέσης. Οι σχέσεις μπορεί να βασίζονται σε τομείς όπως η εκπαίδευση, το επάγγελμα κτλ. Για παράδειγμα, σε ένα επαγγελματικό κοινωνικό δίκτυο μπορεί να δημιουργηθεί μια σχέση ως «κοινή επιχείρηση» μέσω συναδέλφων.

Οι Boyd και Nelson ορίζουν «Social Networks Sites» με τις ακόλουθες ιδιότητες: «Web-based υπηρεσίες που επιτρέπουν στα άτομα να κατασκευάσουν ένα δημόσιο ή ημι-δημόσιο προφίλ μέσα σε ένα σύστημα που οριοθετείται, να αρθρώσουν μια λίστα

άλλων χρηστών που μοιράζονται μια σύνδεση, και να διασχίζουν τις λίστες αυτές αλλά και εκείνες που δημιουργούνται από άλλου μέσα στο σύστημα [7].

Η ιστορία των Social Networks εμφανίζεται το 1997 με το λανσάρισμα της ιστοσελίδας SixDegrees.com. Ονομάστηκε έτσι από τη θεωρία «six degrees of separation» του Frigyes Karinthy, ενός Ούγγρου συγγραφέα και δημοσιογράφου [8]. Αναφέρεται ότι οποιοιδήποτε δύο τυχαίοι άνθρωποι σε όλο τον κόσμο μπορούν να συνδεθούν με το πολύ έξι βήματα (άτομα): αλυσίδα friend-of-friend. Αυτή η θεωρία ερευνήθηκε από πολλές εταιρείες όπως το Facebook ή τη Microsoft.

Τα online Social Networks έχουν γίνει αρκετά δημοφιλή τα τελευταία χρόνια. Κάποια από αυτά είναι: το Facebook, το MySpace, το Twitter, το LinkedIn, το Pinterest, το Google Plus+, το DeviantART, το Tagged κτλ. Το δημοφιλέστερο αυτών είναι το Facebook. Το Μάη του 2013, το Facebook είχε πάνω από 750 εκατομμύρια ενεργούς χρήστες [9].

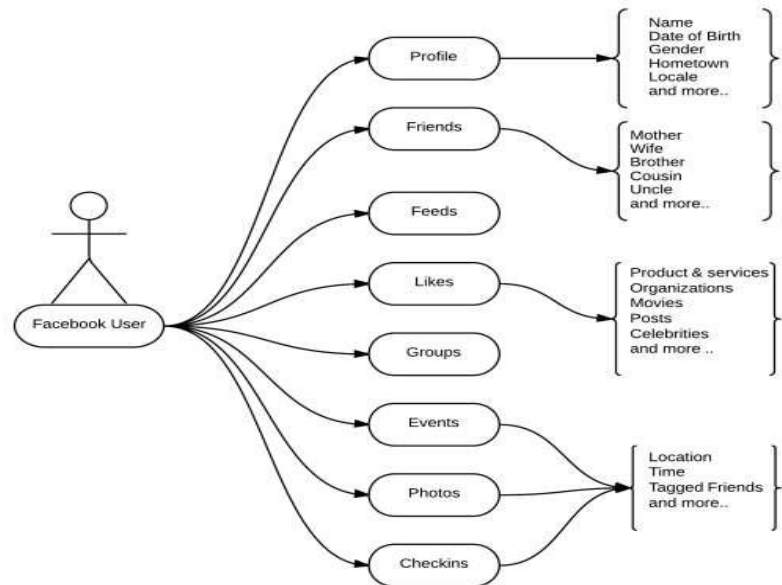
Η λειτουργικότητα των δικτύων αυτών γίνεται όλο και πιο περίπλοκη αφότου τα Δίκτυα αυτά τείνουν να είναι μια τεράστια αγορά. Τα σημερινά Social Networks όχι μόνο παρέχουν προηγμένες λειτουργίες όπως το photo tagging ή τη λειτουργία «Like» αλλά παρέχουν και ενσωμάτωση API's (Application Programming Interfaces) για τρίτους προγραμματιστές. Αυτός είναι ένας από τους κύριους λόγους για τους οποίους το Facebook διαχωρίζεται από τα άλλα.

2.4.1 Social Networks and Context-Awareness

Από τη σκοπιά του Context (βλ 2.2), τα αποθηκευμένα δεδομένα σε αυτά τα Social Network Sites είναι πολύ σημαντικά. Τυπικά context δεδομένα που είναι αποθηκευμένα για το χρήστη περιλαμβάνουν:

- Προσωπικές πληροφορίες
- Πληροφορίες για την τοποθεσία
- Εργασία και ιστορικό εκπαίδευσης
- Λίστες φίλων

(Σχήμα 2.2)

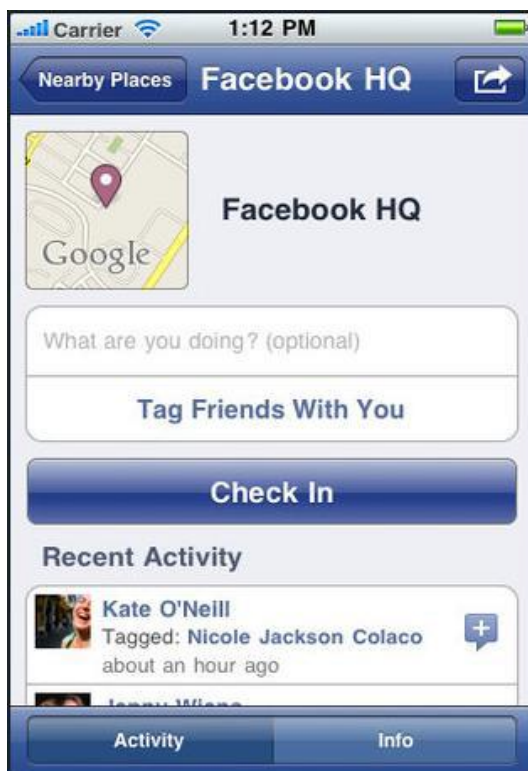


Σχήμα 2.2 Προσωπικές πληροφορίες ενός χρήστη στο Facebook

Οι τύποι των δεδομένων που είναι αποθηκευμένα στα σύγχρονα Social Network Sites έχουν αλλάξει. Εκτός από τις κοινωνικές πληροφορίες, τώρα αποθηκεύονται και σχετικές πληροφορίες. Για παράδειγμα, ένας χρήστης μπορεί να κάνει tag άλλους χρήστες σε μια φωτογραφία, η οποία μετατρέπει ένα αντικείμενο σε ένα σχεσιακό αντικείμενο, δηλαδή σε ένα αντικείμενο που το διέπει μια είδους σχέση μεταξύ δύο οντοτήτων. Επιπλέον τα Social Network Sites μπορούν να συλλέγουν κοινωνικές πληροφορίες από τις κοινωνικές αλληλεπιδράσεις των χρηστών. Για παράδειγμα, το Facebook «Like» παρέχει τη δυνατότητα ενοποίησης με ιστοσελίδες. Οι χρήστες μπορούν να κάνουν ένα κλικ σε ένα κουμπί «Like» σε ένα άρθρο και αυτόματα να εμφανιστεί στη σελίδα προφίλ του χρήστη στο Facebook. Η πιο πρόσφατη τάση είναι το check-in σε τοποθεσίες. Οι χρήστες με κινητές συσκευές που υποστηρίζονται από GPS υποβάλλουν τις θέσεις τους στο Facebook (Σχήμα 2.3).

Συνεπώς, σε αυτά τα παραδείγματα στο Facebook, έχουν αποθηκευτεί επιπρόσθετες πληροφορίες όπως:

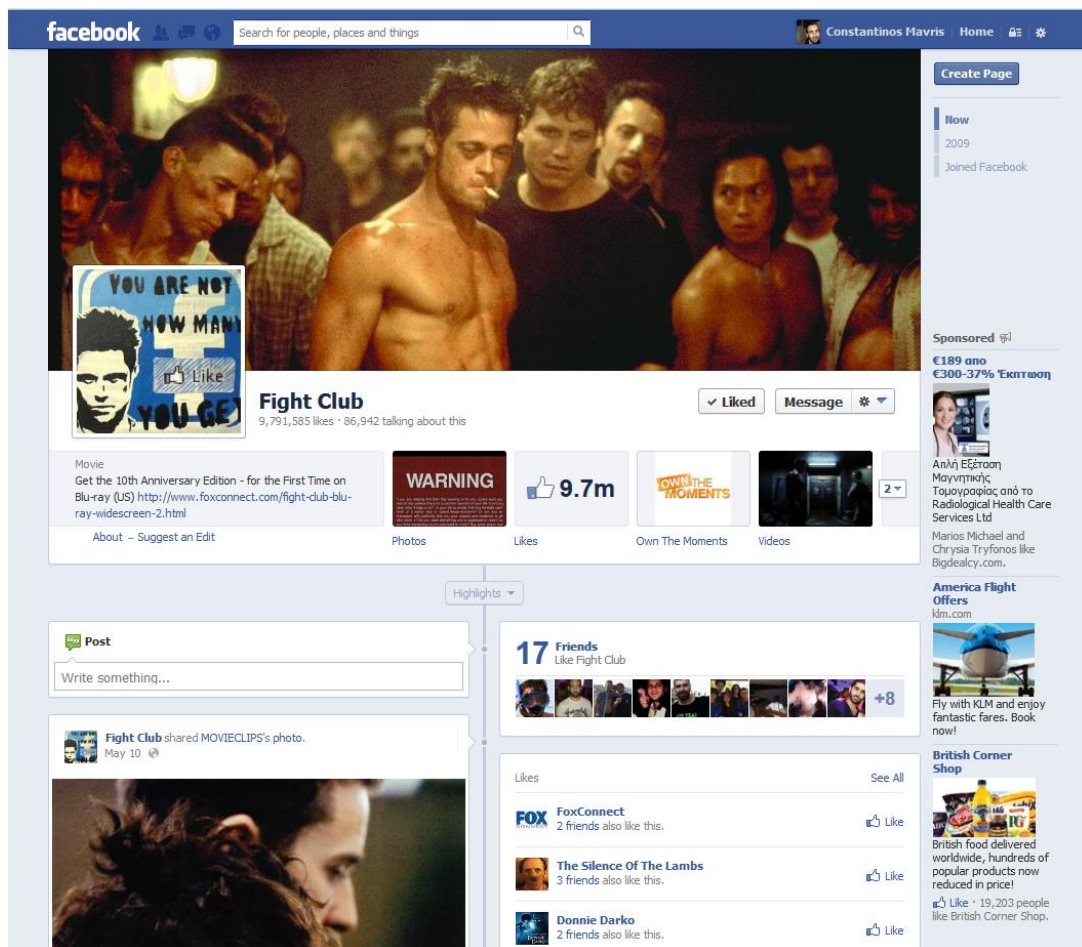
- Φίλοι στις φωτογραφίες με τη δυνατότητα photo tagging
- Κοινωνική συμπεριφορά χρήστη σε ξένα websites
- Ιστορικό τοποθεσιών που επισκέφτηκε ο χρήστης



Σχήμα 2.3 Facebook check-in για τοποθεσίες (©Facebook)

Για την παρούσα Διπλωματική Εργασία θα χρησιμοποιήσουμε πληροφορίες για το χρήστη σχετικά με τις προτιμήσεις του με θέματα τις ταινίες. Οι πληροφορίες για τις προτιμήσεις τους θα συλλέγονται από το facebook. Για όλες τις ταινίες για τις οποίες ο χρήστης πάτησε «Μου Αρέσει» («Like») στο Facebook θα συλλέγουμε το είδος των ταινιών αυτών και τη δημοτικότητα τους από τα συνολικά Likes που θα έχουν οι ταινίες αυτές από όλους τους χρήστες του Facebook (Σχήμα 2.4)

Πολλές πληροφορίες για τις οποίες απαιτούνται τεράστιες προσπάθειες για τη συλλογή τους είναι διαθέσιμες σήμερα στο Διαδίκτυο. Ενδιαφέρον είναι ότι οι χρήστες δίνουν οικειοθελώς τις πληροφορίες τους, οι οποίες καλύπτονται από θέματα ιδιωτικότητας και ασφαλείας που μπορούν οι ίδιοι οι χρήστες να ρυθμίσουν από τις ρυθμίσεις του προφίλ τους στο Facebook.



Σχήμα 2.4 Μια σελίδα ταινίας στο facebook την οποία ο χρήστης έχει κάνει «Like».

2.4.2 Ιδιωτικότητα και Θέματα Ασφαλείας

Οι ανησυχίες των χρηστών για την προστασία της ιδιωτικής ζωής τους από τα Social Networks γίνονται όλο και μεγαλύτερες. Για μια εφαρμογή που ασχολείται με context από Social Network Sites είναι πολύ σημαντική η υλοποίηση ενός μοντέλου προστασίας της ιδιωτικής ζωής. Για το λόγο αυτό, στο παρών υποκεφάλαιο θα διερευνηθεί τόσο η ανθρώπινη συμπεριφορά στη χρήση ιδιωτικών δεδομένων όσο και στο χειρισμό των προσωπικών δεδομένων από το Facebook.

Η προστασία των προσωπικών δεδομένων μέσα από τα κοινωνικά δίκτυα είναι ένα περίπλοκο θέμα. Οι πληροφορίες των χρηστών στα κοινωνικά δίκτυα κοινοποιούνται δημόσια με κάποια συγκεκριμένη σχέση. Ο ορισμός της «σχέσης» εξαρτάται από το εκάστοτε Social Network Site και μπορεί να είναι κοινοποίηση μεταξύ φίλων, φίλων των φίλων, συναδέλφων κτλ.

Η ανάγκη των χρηστών για να μπορούν να ελέγχουν την ασφάλεια της ιδιωτικής τους ζωής προσέλκυσε πολλές μελέτες. Μια μελέτη σχετικά με την ασφάλεια στα κοινωνικά δίκτυα διεξάγεται από τους Nagy και Pecho [10]. Στην έρευνα αυτή, οι ερευνητές διαπίστωσαν ότι οι άνθρωποι δίνουν προσωπικές πληροφορίες απερίσκεπτα μέσω των κοινωνικών δικτύων, εν αντιθέσει με άλλους τρόπους επικοινωνίας όπως το τηλέφωνο ή η διαπροσωπική επικοινωνία. Το φαινόμενο αυτό ονομάζεται το «παράδοξο της ιδιωτικής ζωής». Οι πληροφορίες που μπορούν να υποκλαπούν μπορούν να προκαλέσουν όχι μόνο παραβίαση της ιδιωτικής ζωής αλλά μπορούν να δώσουν και την ευκαιρία για διαδικτυακή επίθεση τόσο στους ίδιους όσο και στους φίλους τους.

Όπως συμβαίνει και με τις ιστοσελίδες, οι εφαρμογές για κινητές συσκευές θα πρέπει να παρέχουν μηχανισμούς για τη διαχείριση της προστασίας των προσωπικών δεδομένων. Εντούτοις οι προγραμματιστές των εφαρμογών αυτών εκτός από την ανησυχία κατά τον σχεδιασμό τους σχετικά με την ασφάλεια των προσωπικών δεδομένων των χρηστών, ανησυχούν και για την ασφάλεια των ίδιων των εφαρμογών. Τα δίκτυα κοινωνικής δικτύωσης είναι ένας δημοφιλής στόχος τεχνικών επιθέσεων (hacks). Οι προγραμματιστές εφαρμογών θα πρέπει να κατανοούν τους κινδύνους που ελλοχεύουν στα δίκτυα κοινωνικής δικτύωσης έτσι ώστε να σχεδιάζουν περισσότερο ασφαλή εφαρμογές.

Δεδομένου ότι τα περισσότερα κοινωνικά δίκτυα παρέχουν API's για την ολοκληρωμένη ανάπτυξη εφαρμογών, υπάρχουν περισσότερα κίνδυνοι για την ασφάλεια που οι προγραμματιστές πρέπει να καλύψουν. Ολοκληρωμένες εφαρμογές εφόσον εγκριθούν από τις πλατφόρμες ανάπτυξης εφαρμογών με τη χρήση κοινωνικών δικτύων, μπορούν να έχουν πρόσβαση στα περισσότερα από τα ευαίσθητα δεδομένα ανάλογα με τη πλατφόρμα. Αν αυτή η εφαρμογή είναι σε κίνδυνο, τα δεδομένα των χρηστών θα διαρρεύσουν ανεξάρτητα από το πόσο ασφαλή είναι τα κοινωνικά δίκτυα. Έτσι οι προγραμματιστές των εφαρμογών αυτών φέρουν μεγάλη ευθύνη ούτως ώστε η ασφάλεια να σχετίζεται όχι μόνο με την ίδια την εφαρμογή αλλά και με τα δεδομένα των χρηστών των κοινωνικών δικτύων.

2.4.3 Πλατφόρμα Facebook

Τα τελευταία χρόνια το Facebook έχει γίνει το δημοφιλέστερο μέσο κοινωνικής δικτύωσης. Για το λόγο αυτό το Facebook έχει αναπτύξει μια σειρά από λειτουργίες έτσι ώστε να δώσει την ευκαιρία σε τρίτους προγραμματιστές να αναπτύσσουν εφαρμογές και ιστοσελίδες που να συνδέονται με το περιβάλλον του Facebook αλλά να μην αποτελούν ιδιοκτησία αυτού. Οι προγραμματιστές έχουν την ευκαιρία μέσω της Facebook πλατφόρμας να αναπτύξουν τέτοιες δικές τους αυτόνομες εφαρμογές. Με αυτό τον τρόπο ο χρήστης έχει την ευκαιρία να κάνουν την πλοήγηση τους στο Διαδίκτυο πιο «κοινωνική».

Η πλατφόρμα του Facebook είναι ένα περιβάλλον λογισμικού που παρέχεται από την υπηρεσία κοινωνικής δικτύωσης Facebook για τρίτους προγραμματιστές έτσι ώστε να μπορούν να δημιουργήσουν τις δικές τους εφαρμογές και υπηρεσίες οι οποίες θα έχουν πρόσβαση στο Facebook. Η πλατφόρμα προσφέρει ένα σύνολο διασυνδέσεων προγραμματισμού (interfaces) και τα εργαλεία τα οποία βοηθούν τρίτους προγραμματιστές να ενσωματώσουν λειτουργίες open source του Facebook. Οι πιο γνωστές λειτουργίες που χρησιμοποιούνται είναι:

- Το κουμπί «Μου Αρέσει»
- Σχολιασμός από τους χρήστες
- Το κουμπί «Σύνδεση» και «Αποσύνδεση»
- Εμφάνιση μηνυμάτων στο τοίχο του χρήστη

2.4.4 Facebook Privacy Model και Ασφάλεια

Το Facebook αποθηκεύει τεράστιες ποσότητες δεδομένων για κάθε μεμονωμένο χρήστη. Φυσικά, μπορεί να αποθηκεύσει μόνο πληροφορίες οι οποίες κοινοποιούνται από τον ίδιο το χρήστη (ή μερικές φορές από φίλους του), έτσι ώστε οι χρήστες να έχουν απόλυτο έλεγχο των δεδομένων τους. Το Facebook δίνει την επιλογή στον χρήστη για να επιλέξει να κοινοποιήσει δεδομένα κατά ομάδες. Για παράδειγμα ένας χρήστης μπορεί να διαλέξει να κοινοποιήσει ένα άλμπουμ φωτογραφιών με τους φίλους του, με τους φίλους των φίλων του, με όλους (δημόσια) κτλ. (Σχήμα 2.5)

Το Facebook εκτός από τις κοινωνικές πτυχές, υπάρχουν επίσης και τεχνικά ζητήματα και να εξετάσει. Επιτρέπει και σε τρίτους προγραμματιστές να αναπτύξουν ολοκληρωμένες εφαρμογές. Για να κατανοήσουμε τα ρίσκα που σχετίζονται με τις εφαρμογές από τρίτους απαιτείται η γνώση για το τεχνικό υπόβαθρο των ολοκληρωμένων εφαρμογών.

Sharing on Facebook

Everyone	Everyone	Friends of Friends	Friends Only	Other
Friends of Friends	My status, photos, and posts			•
Friends Only	Bio and favorite quotations			•
	Family and relationships			•
	Photos and videos I'm tagged in			•
Recommended	Religious and political views		•	
Custom ✓	Birthday		•	
	Can comment on posts			•
	Places I check in to [?]		•	
	Contact information		•	
Customize settings ✓ This is your current setting.				

Σχήμα 2.5 Ρυθμίσεις ασφαλείας του Facebook (©Facebook)

Οι προγραμματιστές των εφαρμογών καταχωρούν την εφαρμογή τους στο Facebook και λαμβάνουν μια μοναδική ταυτότητα εφαρμογής (Application ID) και μοναδικό Application Secret. Όταν ο χρήστης προσπαθεί να χρησιμοποιήσει την εφαρμογή για πρώτη φορά είναι υποχρεωμένος να την εγκρίνει. Οι χρήστες εγκρίνουν εφαρμογές εγκαθιστώντας τις στο προφίλ τους. Αφού εγκατασταθούν οι εφαρμογές, δίνεται άδεια για να διαβαστεί ένα μέρος των πληροφοριών του χρήστη. Οι εφαρμογές μπορούν να ζητήσουν περισσότερα δικαιώματα από τους χρήστες όπως η ανάρτηση στον τοίχο και το διάβασμα εισερχόμενων μηνυμάτων. Οι χρήστες αποδέχονται την αίτηση αυτή με το να εγκαταστήσουν την εφαρμογή και να επιλέξουν «Allow». Σημαντικό σημείο εδώ

είναι ότι μόλις εγκατασταθεί η εφαρμογή τα δεδομένα ρέουν έξω από το Facebook και εξαρτώνται από την ασφάλεια της εφαρμογής.

Για παράδειγμα στην παρούσα Διπλωματική Εργασία υπάρχει ένας αριθμός που αποτελεί το Application ID και για την ομαλή λειτουργία της είναι αναγκαίο να εγκριθούν από το χρήστη τα δικαιώματα «user_likes». Με αυτή την ενέργεια η εφαρμογή μπορεί να διαχειριστεί τις ταινίες που αρέσουν στο χρήστη.

2.5 Το Λογισμικό Android

Τα τελευταία χρόνια δίνεται ιδιαίτερη έμφαση στην τεχνολογία των κινητών τηλεφώνων και συγκεκριμένα στις ανάγκες που μπορούν αυτά να καλύψουν. Η εποχή της χρήσης του κινητού τηλεφώνου αποκλειστικά για απλή συνομιλία και αποστολή γραπτών μηνυμάτων έχει περάσει ανεπιστρεπτί. Οι καταναλωτές απαιτούν από τις συσκευές αυτές όλο και περισσότερες δυνατότητες. Το αποτέλεσμα είναι η ανάπτυξη ισχυρών τηλεφώνων από άποψη hardware και συνεπώς η αναγκαιότητα δημιουργίας λογισμικού που θα εκμεταλλεύεται αυτή την επεξεργαστική ισχύ γίνεται ολοένα και μεγαλύτερη.

Πολλές μεγάλες εταιρείες έχουν ασχοληθεί και ασχολούνται με την ανάπτυξη και αναβάθμιση τέτοιων λογισμικών συστημάτων. Τα πιο δημοφιλή λογισμικά που έχουν αναπτυχθεί για να παρέχουν αυτές τις υπηρεσίες στους χρήστες είναι: το Android από την Google Inc., το iOS από την Apple Inc., το S40 (Series40) από την Nokia, το Windows Phone από την Microsoft και το BlackBerry 10 από την BlackBerry.

Το λογισμικό Android έχει σχεδιαστεί για να αποτελέσει το λειτουργικό κινητών συσκευών με χαμηλή κατανάλωση ενέργειας. Δεδομένου ότι τα smartphones και tablets γίνονται μέρα με τη μέρα πιο δημοφιλή, τα λειτουργικά συστήματα για αυτές τις συσκευές γίνονται όλο και πιο σημαντικά. Η κύρια διαφορά του λειτουργικού συστήματος Android από τα υπόλοιπα είναι ότι το Android είναι ένα ανοικτό περιβάλλον ανάπτυξης που βασίζεται σε open source κώδικα, κάτι το οποίο προσφέρει νέες δυνατότητες για κινητές εφαρμογές και υπηρεσίες. Αυτό αποτέλεσε σημαντικό

λόγο για την επιλογή της συγκεκριμένης πλατφόρμας για τους σκοπούς ανάπτυξης της εφαρμογής για την διπλωματική εργασία αυτή.

2.5.1 Context-Awareness in Android

Είναι σημαντικό να τονίσουμε ότι δεν υπάρχει διαφορά μεταξύ των λειτουργιών και εφαρμογών οι οποίες είναι ενσωματωμένες σε μια Android κινητή συσκευή (τηλέφωνο) από τις εφαρμογές που δημιουργούνται και προστίθενται από τρίτους προγραμματιστές Android. Οι τελευταίες μπορούν να έχουν την ίδια πρόσβαση σε όλες τις κύριες λειτουργίες της συσκευής κάτι που επιτρέπει στους τελικούς χρήστες να απολαμβάνουν ένα ευρύ φάσμα εφαρμογών Android που μπορούν να χρησιμοποιηθούν για σχεδόν απεριόριστους σκοπούς. Με τον τρόπο αυτό οι προγραμματιστές μπορούν να αναπτύξουν πολύπλοκες καινοτόμες εφαρμογές.

Είναι ευρέως αποδεκτό ότι σήμερα, τα smartphones είναι ιδανικά για ανάπτυξη context-aware εφαρμογών. Το Android παρέχει πρόσβαση σε ένα ευρύ φάσμα χρήσιμων βιβλιοθηκών και εργαλείων που μπορούν να χρησιμοποιηθούν για την ανάπτυξη εφαρμογών. Για παράδειγμα το Android επιτρέπει στους προγραμματιστές να λαμβάνουν τη θέση της συσκευής μέσω δεδομένων από αισθητήρες. Το λειτουργικό σύστημα Android, προσφέρει υποστήριξη σε διάφορους αισθητήρες που χρησιμοποιούνται για τη μέτρηση της κίνησης, τον προσανατολισμό, τις περιβαλλοντικές συνθήκες κτλ.

Όπως και στα λειτουργικά των ηλεκτρονικών υπολογιστών έτσι και σε αυτά των smartphones, σημαντικός παράγοντας για την ομαλή λειτουργία τους είναι η ικανότητα αποθήκευσης δεδομένων. Το Android είναι σχεδιασμένο για να διαχειρίζεται τη μνήμη RAM για να μπορεί να διατηρεί την κατανάλωση ενέργειας στο ελάχιστο.

2.6 Recommender Systems

Η σημασία των context πληροφοριών έχει αναγνωριστεί από τους ερευνητές και τους επαγγελματίες σε πολλούς κλάδους, συμπεριλαμβανομένου του ηλεκτρονικού εμπορίου, του mobile computing, του marketing και του management.

Ένας ορισμός που μπορούσαμε να δώσουμε για τα Recommender systems είναι ως τα συστήματα που προτείνουν το κατάλληλο προϊόν ή υπηρεσία μετά από την εκμάθηση της τάσης επιθυμιών του χρήστη. Τα Recommender systems χρησιμοποιούν τις πληροφορίες που συλλέγονται από τις ενέργειες του χρήστη ή το προφίλ του, έτσι ώστε να παράγουν επιθυμητή πρόταση. Με άλλα λόγια οι απαντήσεις ενός Recommender system είναι ανάλογες με το context. Το context στην παρούσα εφαρμογή πηγάζει από δύο τρόπους, όπως αυτοί θα εξηγηθούν αναλυτικότερα στο κεφάλαιο της υλοποίησης. Από τον άμεσο δηλαδή την εισαγωγή των βαρών που δίνει ο χρήστης για την κατηγορία, διάρκεια και δημοτικότητα των ταινιών αλλά και από τα δεδομένα που παίρνουμε από το προφίλ του χρήστη στο Facebook.

Κεφάλαιο 3

Προϋποθέσεις Android Εφαρμογής-Requirements

3.1 Εισαγωγή	24
3.2 Εισαγωγή στην εφαρμογή	25
3.3 Προϋποθέσεις	25
3.3.1 Προϋποθέσεις για υποστήριξη android εφαρμογής	25
3.3.2 Στοιχεία μιας android εφαρμογής	26
3.3.3 Χρήση εξομοιωτή	28
3.3.4 Δημιουργία java android project	29

3.1 Εισαγωγή

Τα τελευταία χρόνια έχει παρατηρηθεί μια σημαντική διείσδυση των κινητών τηλεφώνων στην καθημερινότητα μας τα οποία πλέον χρησιμοποιούνται για ποικίλες λειτουργίες εκτός από την κλασική της τηλεφωνίας. Μεταξύ αυτών των νέων υπηρεσιών που προσφέρει το κινητό τηλέφωνο είναι η αναπαραγωγή κινούμενης εικόνας (video), τα παιχνίδια και η περιήγηση στο διαδίκτυο και συνεπώς στα κοινωνικά δίκτυα. Η τεχνολογία συνεχώς προχωρά και οι εταιρείες αναζητούν τρόπους να επεκτείνουν τις υπηρεσίες αυτές και να προσφέρουν καινοτόμες προτάσεις ώστε να προσελκύουν περισσότερο το καταναλωτικό κοινό. Στην παρούσα εργασία θα ασχοληθούμε με μια εφαρμογή για ψυχαγωγικούς σκοπούς η οποία έχει άμεση σχέση με τα κοινωνικά δίκτυα και τα ενδιαφέροντα του χρήστη.

Στο κεφάλαιο αυτό θα ασχοληθούμε με τις αρχικές προϋποθέσεις που πρέπει να επιτύχουμε έτσι ώστε να μπορεί να υλοποιηθεί μια android εφαρμογή. Οι αρχικές προϋποθέσεις που θα αναφερθούν αφορούν εγκατάσταση περιβάλλοντος για ανάπτυξη

κώδικα για εφαρμογές καθώς και εγκατάσταση λογισμικού για ανάπτυξη android εφαρμογών.

3.2 Εισαγωγή στην εφαρμογή

Με την ανάπτυξη που γνωρίζουν τα κοινωνικά δίκτυα στις μέρες μας έχουν γίνει αναπόσπαστο κομμάτι της καθημερινότητας μας. Είναι αυτονόητο ότι κάθε άνθρωπος επιλέγει με τα δικά του κριτήρια τις πληροφορίες που θέλει να κοινοποιεί για τη προσωπική του ζωή και με ποιους να τις μοιράζεται. Τα κοινωνικά δίκτυα δίνουν την ευκαιρία στο χρήστη να μοιραστεί πληροφορίες σχετικές με τη ζωή του, την εκπαίδευση του, την δουλειά του, ακόμα και με τα ενδιαφέροντα του σε τομείς όπως ο αθλητισμός, η λογοτεχνία, η μουσική, ο κινηματογράφος κτλ. Για παράδειγμα μπορεί να επιλέξει τις αγαπημένες του ομάδες ποδοσφαίρου, τι μουσική του αρέσει, τις ταινίες που του αρέσουν κτλ.

Αυτό λειτούργησε ως κίνητρο για την παρούσα εφαρμογή που έχει σαν στόχο κυρίως την ψυχαγωγία του χρήστη. Το σκεπτικό πίσω από την εφαρμογή είναι να προτείνει ταινίες που πιθανόν να αρέσουν στο χρήστη δεδομένου των ταινιών που δήλωσε ότι του αρέσουν στο Facebook, καθώς και με βάση την δημοτικότητα των ταινιών, αλλά και την διάρκεια τους.

3.3 Προϋποθέσεις

Κατά την υλοποίηση της παρούσας εφαρμογής βρεθήκαμε αντιμέτωποι με κάποιες προϋποθέσεις και αρκετά τεχνικά προβλήματα. Για την ανάπτυξη της εφαρμογής υπάρχουν κάποιες προϋποθέσεις που αφορούν το τεχνικό κομμάτι και μερικές είναι αναγκαίες για την ομαλή υλοποίηση της.

3.3.1 Προϋποθέσεις για υποστήριξη android εφαρμογής

Όπως έχουμε αναφέρει στο Κεφάλαιο 2 (βλέπε 2.5), το Android είναι ένα λογισμικό για smartphones που υποστηρίζεται από διεπαφή της γλώσσας προγραμματισμού JAVA. Για το λόγο αυτό η εφαρμογή μας υλοποιήθηκε σε περιβάλλον Eclipse. Για να γίνει

όμως εφικτή η ανάπτυξη μιας Android εφαρμογής σε JAVA Eclipse έπρεπε να έχουμε στην διάθεση μας το εργαλείο Android Software Development Kit (Android SDK). Το Android SDK είναι το επίσημο εργαλείο της Google για αυτούς που θέλουν να δημιουργήσουν εφαρμογές στο Android. Μέσω του Android SDK μπορούμε να χρησιμοποιήσουμε compiler, debugger για εντοπισμό σφάλματος και emulator (εξομοιωτή συσκευής και εικονική μηχανή).

3.3.2 Στοιχεία μιας android εφαρμογής

Οι Android εφαρμογές γραμμένες σε JAVA είναι υλοποιημένες κυρίως με χρήση τεσσάρων βασικών στοιχείων: δραστηριότητες (activities), υπηρεσίες (services), broadcast receivers και παροχές δεδομένων (content providers). Κάθε στοιχείο έχει το δικό του κύκλο ζωής.

- 1) Οι δραστηριότητες (activities): είναι η θεμελιώδης έννοια που επιτρέπει την αλληλεπίδραση με το χρήστη. Σε οποιαδήποτε χρονική στιγμή, μια μόνο δραστηριότητα είναι ορατή στην οθόνη. Μια απλή εφαρμογή μπορεί να έχει μόνο μια δραστηριότητα ενώ πιο σύνθετες εφαρμογές αποτελούνται από διάφορες δραστηριότητες, που όλες μαζί απαρτίζουν ένα μοντέλο αλληλεπίδρασης. Συνήθως, μια δραστηριότητα ξεκινά τη στιγμή που χρειάζεται να αλληλεπιδράσει με το χρήστη και σταματά το συντομότερο όταν δεν είναι ορατή στην οθόνη πια. Οι δραστηριότητες στο σύστημα διαχειρίζονται μέσω μιας στοίβας δραστηριοτήτων. Όταν μια νέα δραστηριότητα ξεκινά, τοποθετείται στην αρχή της στοίβας και γίνεται η τρέχουσα δραστηριότητα. Η προηγούμενη δραστηριότητα πάντα παραμένει κάτω από την τρέχουσα στην στοίβα και δεν θα έρθει στο προσκήνιο ξανά μέχρι η τρέχουσα δραστηριότητα να τερματίσει. Ακολουθούν κάποιες μέθοδοι οι οποίες είναι χρήσιμες για την κατανόηση της χρήσης και λειτουργίας των δραστηριοτήτων:

- onCreate: είναι η μέθοδος η οποία καλείται όταν η δραστηριότητα δημιουργηθεί για πρώτη φορά. Είναι η μέθοδος όπου κανονικά υλοποιούνται τα σχέδια του προγραμματιστή, άνοιγμα οποιοδήποτε τυχόντων αρχείων που η δραστηριότητά μετέπειτα θα χρειαστεί και γενικά αρχικοποιεί την δραστηριότητα.

- **onStart:** καλείται λίγο πριν η δραστηριότητα γίνει ορατή στην οθόνη. Μόλις η μέθοδος onStart ολοκληρώσει, αν η δραστηριότητα έρθει στο προσκήνιο ελέγχου τότε μεταφέρεται στην μέθοδο onResume. Αν η δραστηριότητα δεν μπορεί για οποιαδήποτε λόγο να έρθει στο προσκήνιο τότε μεταφέρεται στην μέθοδο onStop.
- **onResume:** καλείται αμέσως μετά την onStart αν η δραστηριότητα είναι μπροστά στην οθόνη. Σε αυτό το σημείο η δραστηριότητα τρέχει και αλληλεπιδρά με το χρήστη. Δέχεται δεδομένα εισόδου από το πληκτρολόγιο ή τις οθόνες αφής. Η μέθοδος onResume καλείται επίσης αν η δραστηριότητα δεν είναι πλέον στο προσκήνιο αφού μια άλλη δραστηριότητα είναι σε αυτό και τελικά η δεύτερη δραστηριότητα τερματίζει. Έτσι η πρώτη δραστηριότητα επιστρέφει στο προσκήνιο.
- **onPause:** η μέθοδος αυτή καλείται όταν το λογισμικό Android πρόκειται να συνεχίσει μια διαφορετική εφαρμογή, φέρνοντας αυτή μπροστά στην οθόνη. Σε αυτό το σημείο η δραστηριότητα σας δεν έχει πρόσβαση στην οθόνη οπότε θα πρέπει να σταματήσετε να κάνετε ενέργειες οι οποίες καταναλώνουν ενέργεια (μπαταρία) και ισχύ της Κεντρικής Μονάδας Επεξεργασίας. Για παράδειγμα εάν εκτελείται ένα animation, κανείς δεν πρόκειται να είναι σε θέση να το δει, γι' αυτό θα πρέπει να ανασταλεί μέχρι να έρθει ξανά μπροστά στην οθόνη. Ακολουθείται είτε από την onResume μέθοδο εάν η δραστηριότητα επιστρέψει πίσω στο προσκήνιο είτε από την μέθοδο onStop εάν εξακολουθεί να είναι στο παρασκήνιο. Μόλις τερματιστεί αυτή η μέθοδος, το Android μπορεί να τερματίσει την δραστηριότητα απροειδοποίητα, χωρίς να επιστρέψει τον έλεγχο σε σας.
- **onStop:** η μέθοδος αυτή καλείται όταν η δραστηριότητα σας δεν είναι πλέον ορατή, είτε επειδή μια άλλη δραστηριότητα έχει έρθει στο προσκήνιο είτε επειδή η δραστηριότητα έχει τερματίσει. Ακολουθείται είτε από την onRestart εφόσον η δραστηριότητα θα επανέλθει για να αλληλεπιδράσει με το χρήστη είτε από την onDestroy εάν η δραστηριότητα θα τερματιστεί.

- `onDestroy`: η μέθοδος αυτή καλείται για να δώσει μια τελευταία ευκαιρία στη δραστηριότητα να κάνει οποιαδήποτε επεξεργασία πριν να τερματίσει.
- 2) Υπηρεσίες (services): είναι τα στοιχεία της εφαρμογής που τρέχουν στο παρασκήνιο και δεν είναι ορατά στον χρήστη, δηλαδή δεν έχουν κάποια διεπαφή χρήστη. Οι υπηρεσίες μπορούν να τρέχουν στο παρασκήνιο, αν ο χρήστης μεταβαίνει σε μια άλλη εφαρμογή. Επιπλέον, τα στοιχεία μπορούν να συνδεθούν με μια υπηρεσία που τρέχει ήδη, προκειμένου να επικοινωνήσουν μαζί της.
 - 3) Broadcast Receivers: χρησιμοποιούνται για να ανταποκρίνονται σε αιτήματα για υπηρεσία από μια άλλη εφαρμογή. Ένα Broadcast Receiver ανταποκρίνεται σε ένα γεγονός που μπορεί να προέρχεται από το ίδιο το Android (π.χ. χαμηλή μπαταρία) ή από οποιοδήποτε πρόγραμμα που εκτελείται στο σύστημα.
 - 4) Παροχές Δεδομένων (content provider): το λογισμικό Android παρέχει μια διεπαφή για τις αιτήσεις για πρόσβαση σε δεδομένα που παρέχονται από την εφαρμογή content provider. Συχνά, μια υπηρεσία content provider χρησιμοποιεί το σύστημα αρχείων ή μια βάση δεδομένων SQLite για την αποθήκευση δεδομένων, αλλά αποδεκτή είναι και οποιαδήποτε μέθοδος η οποία ενδείκνυται για αποθήκευση δεδομένων.

Η υλοποίηση της android εφαρμογής μας κάνει χρήση των activities και content provider.

3.3.3 Χρήση εξομοιωτή

Τα εργαλεία ανάπτυξης Android περιλαμβάνουν εξομοιωτή (emulator) ο οποίος χρησιμοποιείται για να τρέξει/εξομοιώσει ένα σύστημα Android. Ο εξομοιωτής συμπεριφέρεται σαν μια πραγματική συσκευή Android και έτσι επιτρέπει στην εφαρμογή να τρέχει χωρίς να χρειάζεται πραγματική συσκευή (Σχήμα 3.1).

Μέσα από τις ρυθμίσεις που μας παρέχει η πλατφόρμα ανάπτυξης Android εφαρμογών μπορεί να γίνει επιλογή της έκδοσης του λειτουργικού συστήματος Android που υποστηρίζει ο εξομοιωτής, το μέγεθος χωρητικότητας της SD Card, την ανάλυση της

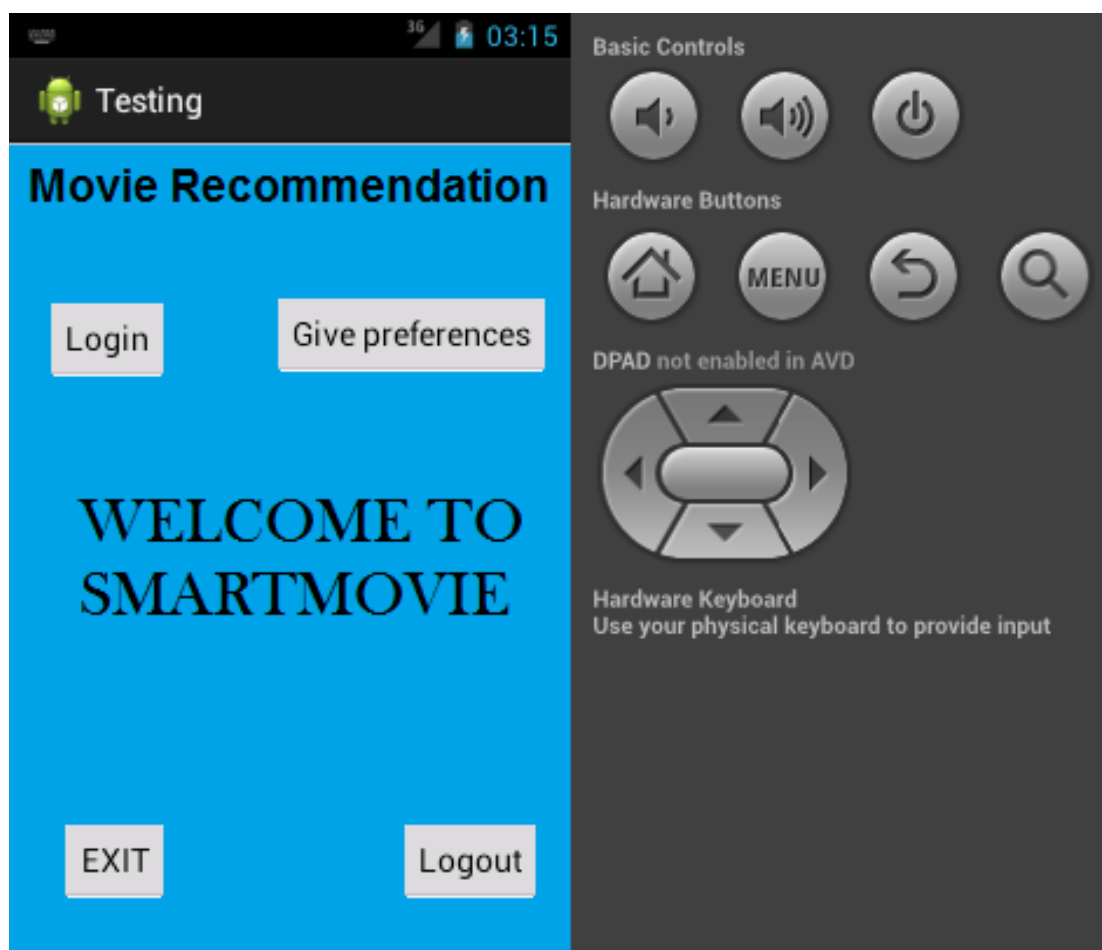
οθόνης και άλλες σχετικές ρυθμίσεις. Αυτές οι συσκευές ονομάζονται Android Virtual Devices και μπορείτε να ξεκινήσετε πολλές παράλληλα.



Σχήμα 3.1 Εξομοιωτής Android

3.3.4 Δημιουργία Java Android project

Όπως έχουμε αναφέρει για να υλοποιηθεί μια android εφαρμογή στο περιβάλλον ανάπτυξης Eclipse Java, θα πρέπει να εγκαταστήσουμε το Android SDK. Στη συνέχεια δημιουργήσαμε ένα νέο android project με μια κύρια δραστηριότητα (main Activity). Επίσης για την υλοποίηση της διεπαφής με το χρήστη (Σχήμα 3.2) χρησιμοποιήσαμε κουμπιά (button), κουτί για εισαγωγή κειμένου (Textbox) και κουτί για εξαγωγή κειμένου (TextView). Λεπτομέρειες για την υλοποίηση της εφαρμογής παραθέτονται στο Κεφάλαιο 5.



Σχήμα 3.2 Γραφικό περιβάλλον χρήστη

Κεφάλαιο 4

Προϋποθέσεις Social Android Εφαρμογής

4.1 Εισαγωγή	31
4.2 Εγκατάσταση εργαλείων	31
4.3 Ενσωμάτωση του facebook στο java project	32

4.1 Εισαγωγή

Λόγω της μεγάλης δημοτικότητας και απήχησης που απέκτησαν τα δίκτυα κοινωνικής δικτύωσης από το κοινό τα τελευταία χρόνια, οι λειτουργίες αυτών έχουν αυξηθεί αρκετά. Οι χρήστες μπορούν να κοινοποιήσουν πολλές πληροφορίες για τον εαυτό τους. Η παρούσα εφαρμογή θα επικεντρωθεί στα ενδιαφέροντα του χρήστη ως προς τις ταινίες. Πιο συγκεκριμένα η εφαρμογή θα παίρνει πληροφορίες για τις ταινίες για τις οποίες ο χρήστης έχει πατήσει «Μου Αρέσει» (Like).

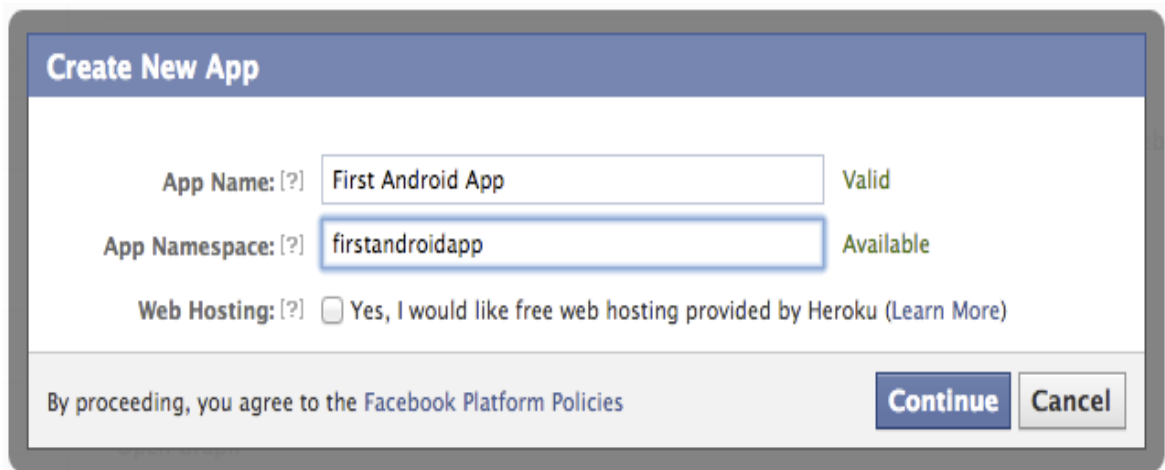
Στο κεφάλαιο αυτό θα ασχοληθούμε με προϋποθέσεις που πρέπει να επιτύχουμε έτσι ώστε να μπορεί να υλοποιηθεί μια android εφαρμογή σε συνδυασμό με το κοινωνικό δίκτυο Facebook. Οι αρχικές προϋποθέσεις που θα αναφερθούν αφορούν εγκατάσταση λογισμικού για ανάπτυξη Facebook android εφαρμογών.

4.2 Εγκατάσταση εργαλείων

Σημαντική προϋπόθεση για το Κεφάλαιο 4 είναι η επιτυχημένη εγκατάσταση των προϋποθέσεων του Κεφαλαίου 3. Στη συνέχεια είναι αναγκαία η εγκατάσταση του Facebook SDK και η εγκατάσταση του στο γραφικό περιβάλλον Eclipse. Το Facebook SDK χρησιμοποιεί την μητρική εφαρμογή του Facebook για την παροχή υποστήριξης για έλεγχο «ταυτότητας» του χρήστη όταν πρέπει.

4.3 Ενσωμάτωση του Facebook στο Java Project

Αφού οι ενέργειες που περιγράφηκαν στο Κεφάλαιο 4.2 ολοκληρώθηκαν με επιτυχία, το επόμενο βήμα είναι η ενσωμάτωση μεθόδων του Facebook στο android java project. Για να μπορέσουμε να υλοποιήσουμε μια Facebook android εφαρμογή πρέπει να εγγράψουμε το key hash της εφαρμογής στο Facebook. Η εγγραφή είναι ένας τρόπος προστασίας της αυθεντικότητας. Από την ιστοσελίδα Facebook Developers η εγγραφή πρέπει να γίνει ως «κατασκευαστές Facebook εφαρμογών» και στη συνέχεια να καταχωρηθεί το όνομα και το πακέτο του project της android java εφαρμογής (Σχήμα 4.).



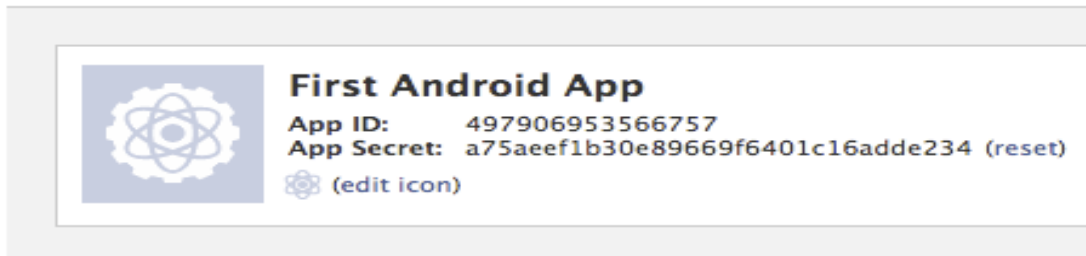
Σχήμα 4.1 εισαγωγή εφαρμογής στο facebook developers

Στο σχήμα γίνεται η εγγραφή του java project με όνομα «First Android App».

Ένας αριθμός ID θα εμφανιστεί για την εφαρμογή στο προφίλ του Facebook Developer (Σχήμα 4.2). Ο αριθμός αυτός θα χρειαστεί στα αρχεία της Java στα οποία υλοποιείται

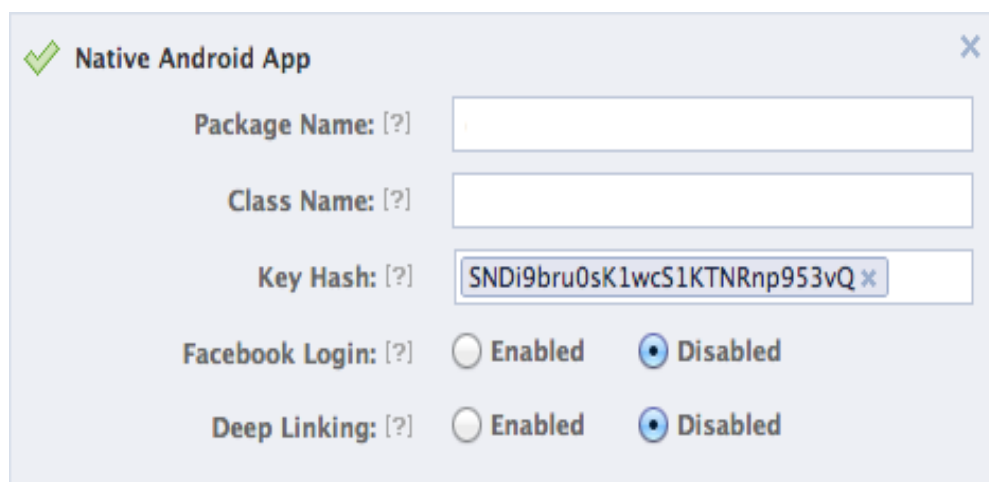
η εφαρμογή και χρειάζεται για την σύνδεση του Facebook με την εφαρμογή. Αυτό επιτυγχάνει την χρησιμοποίηση των Facebook API's από την εφαρμογή.

Apps ► First Android App ► Basic



Σχήμα 4.2 ID αριθμός της εφαρμογής.

Στη συνέχεια θα πρέπει να εγγραφεί το Android key hash στο Facebook Developers (Σχήμα 4.3). Αυτό εξυπηρετεί τη σύνδεση της εφαρμογής με την εφαρμογή του Facebook.



Σχήμα 4.3 σύνδεση εφαρμογής

Κεφάλαιο 5

Υλοποίηση Εφαρμογής

5.1 Εισαγωγή	34
5.2 Ενεργοποίηση Facebook Login	35
5.3 Διεπαφή χρήστη με εφαρμογή	36
5.3.1 Κουμπί εξόδου	37
5.3.2 Κουμπί Give preferences	37
5.3.3 Κουμπί Login	39
5.3.4 Κουμπί Logout	40
5.4 Ανάκτηση πληροφοριών από το Facebook	41
5.4.1 Ανάκτηση δεδομένων μέσω query	45
5.4.2 Εξαγωγή συμπεράσματος για ενδιαφέροντα χρήστη	46
5.5 Αρχείο ταινιών	46
5.6 Recommender System	47
5.6.1 Μέθοδος εξαγωγής αποτελέσματος	47
5.6.2 Εμφάνιση αποτελέσματος	49

5.1 Εισαγωγή

Στο Κεφάλαιο 5 θα περιγράψουμε το σχεδιασμό και υλοποίηση της εφαρμογής. Η εφαρμογή συλλέγει τις κατηγορίες των ταινιών που ο χρήστης έχει πατήσει «Μου Αρέσει» (Like) στο Facebook για να έχει ένα δείγμα από τις κατηγορίες ταινιών που αρέσουν στο χρήστη. Επιπλέον, με τις κατηγορίες των ταινιών που έχει πατήσει «Μου Αρέσει» (Like) στο Facebook, η εφαρμογή παίρνει τα συνολικά «Likes» που έχει η

κάθε ταινία και την κατατάσσει σε δημοφιλή ή όχι. Για να κατηγοριοποιηθεί μια ταινία σε διάσημη ή όχι παρατηρούνται τα συνολικά «Likes». Όταν αυτά υπερβαίνουν τα 5.000.000 τότε η ταινία κατηγοριοποιείται σε διάσημη, διαφορετικά σε μη-διάσημη. Για να επιλεγεί ο συγκεκριμένος αριθμός παρατηρήθηκαν διάφορες ταινίες και τα συνολικά «Likes» τους στο Facebook. Παρατηρήθηκαν διάσημες ταινίες όπως: «Fight Club», «Home Alone», «The Ring», «The Notebook», «The Hannibal», «Harry Potter», «Seven Pounds», «The Terminator».

Εκτός από τις πληροφορίες για τις ταινίες έχει πατήσει «Μου Αρέσει» (Like) στο Facebook, η εφαρμογή θα καλεί το χρήστη να επιλέξει με ένα αριθμό από το 1 μέχρι το 5 (1 καθόλου, 2 λίγο, 3 αρκετά, 4 πολύ, 5 πάρα πολύ) πόση βαρύτητα δίνει στη κατηγορία της ταινίας και με ένα αριθμό με την ίδια κλίμακα για πόση βαρύτητα δίνει στη διάρκεια της ταινίας. Επίσης θα πρέπει να δίνει και μια βαρύτητα με την ίδια κλίμακα για τη δημοτικότητα της ταινίας.

Στη συνέχεια με ένα recommender αλγόριθμο θα εξετάζεται κάθε ταινία που υπάρχει σε μια βάση SQLite εάν είναι κατάλληλη για να προταθεί στον χρήστη.

5.2 Ενεργοποίηση του Facebook Login

Βασική προϋπόθεση για την ανάπτυξη της εφαρμογής είναι ο χρήστης να έχει ενεργό λογαριασμό στο Facebook γιατί κατά την εκτέλεση της εφαρμογής θα του ζητηθεί να κάνει σύνδεση στο λογαριασμό του στο Facebook. Για να γίνει αυτό εφικτό θα πρέπει η εφαρμογή να κάνει χρήση της λειτουργίας «Login» στο Facebook.

Για να υλοποιηθεί η λειτουργία αυτή με τη χρήση του Facebook, θα πρέπει να ενεργοποιηθεί η λειτουργία σύνδεσης με το Facebook. Για ενεργοποίηση της λειτουργίας «Σύνδεση» (Login) θα πρέπει να γίνει ενεργό («Enabled») το «Facebook Login» στις ρυθμίσεις του λογαριασμού στο Facebook Developers για την Android εφαρμογή που αναπτύσσεται (Σχήμα 5.1).

Native Android App

Package Name: [?]

Class Name: [?]

Key Hash: [?]

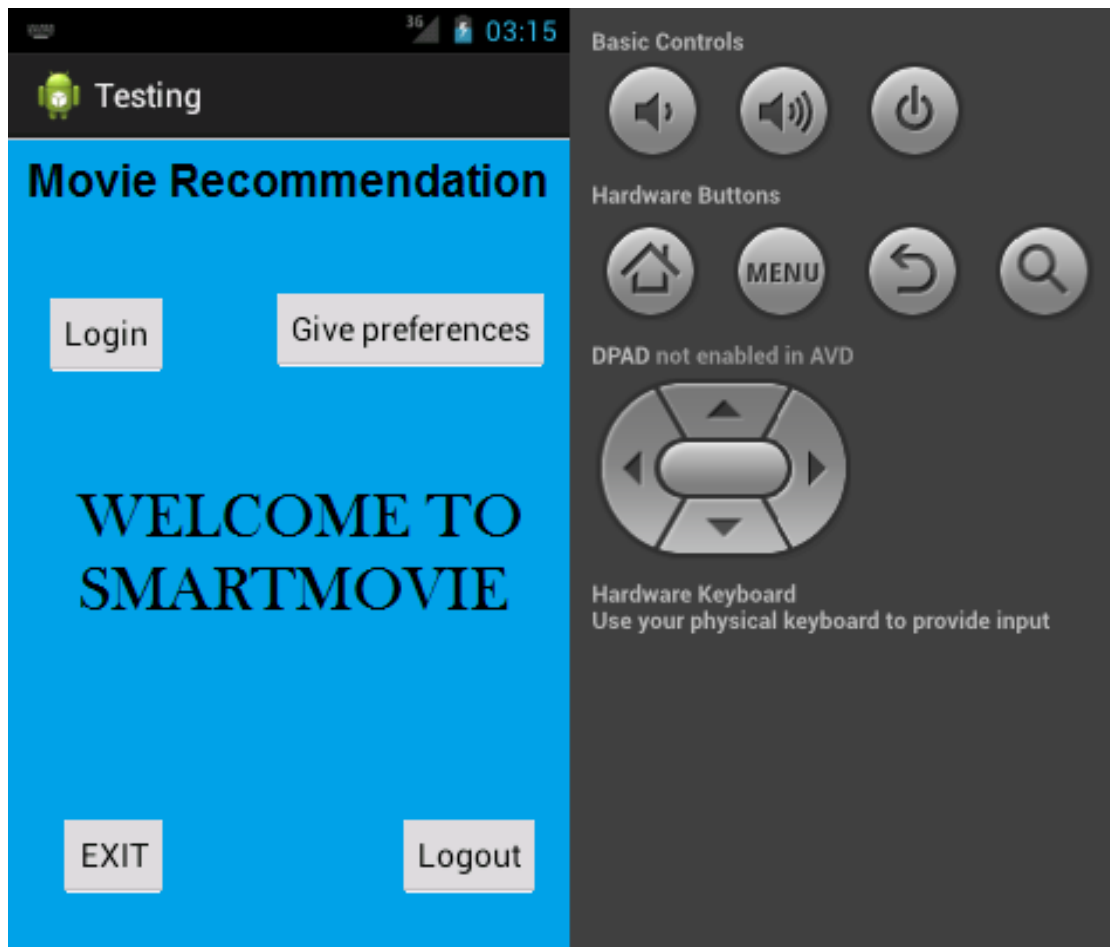
Facebook Login: [?] ☒ Enabled ☐ Disabled

Deep Linking: [?] ☐ Enabled ☒ Disabled

Σχήμα 5.1 Ενεργοποίηση «σύνδεσης» με το Facebook

5.3 Διεπαφή της εφαρμογής με χρήστη

Η εφαρμογή διέπεται από γραφική διεπαφή με το χρήστη (Σχήμα 5.2). Αυτή είναι η αρχική διεπαφή της εφαρμογής και αποτελείται από ένα μήνυμα καλωσορίσματος και τέσσερα κουμπιά. Τα κουμπιά είναι: το EXIT, Login, Give Preferences και Logout.



Σχήμα 5.2 Γραφική διεπαφή χρήστη.

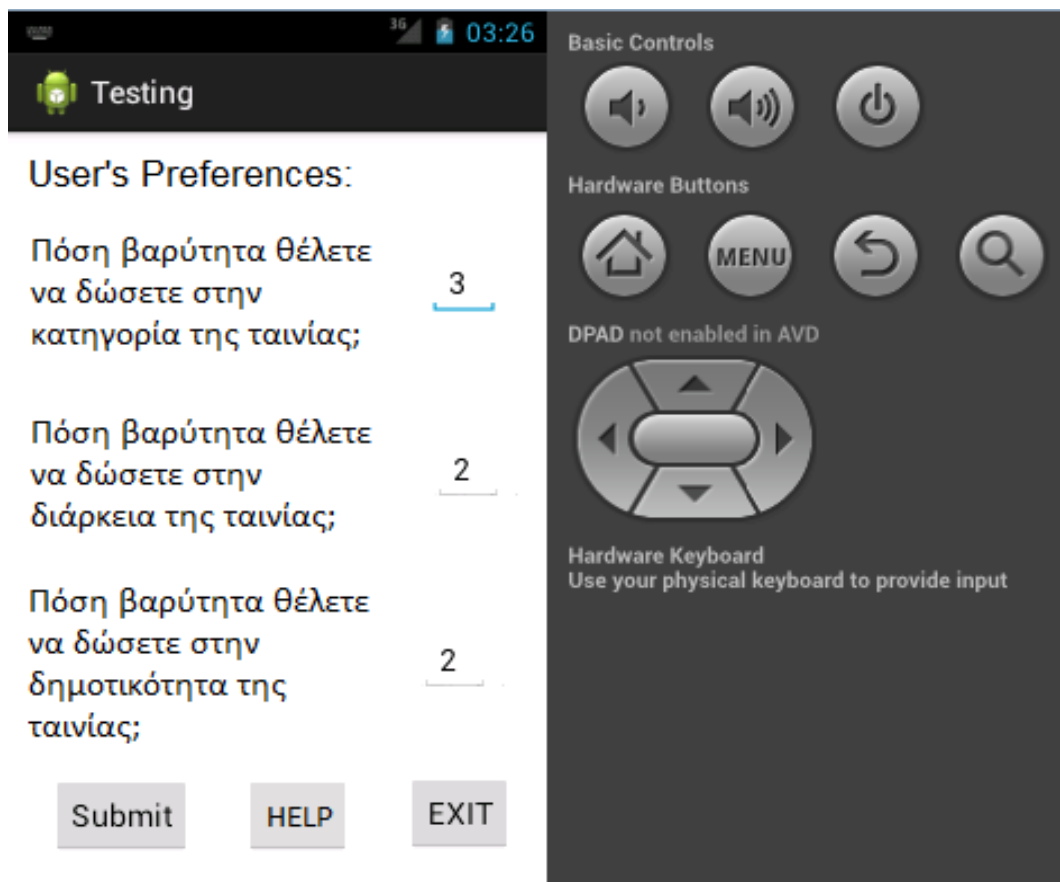
5.3.1 Κουμπί Εξόδου

Το κουμπί ενεργοποίησης «EXIT» έχει σαν λειτουργία την έξοδο από την εφαρμογή και επιστροφή στην κύρια οθόνη του smartphone. Ο κώδικας για την λειτουργία αυτή είναι σχετικά απλός. Αποτελείται από την εντολή «finish» που είναι υπεύθυνη για τον τερματισμό της δραστηριότητας.

5.3.2 Κουμπί Give preferences

Το κουμπί «Give Preferences» είναι υπεύθυνο για να συλλέγει πληροφορίες από το χρήστη για δύο παραμέτρους, οι οποίες χρησιμοποιούνται από την εφαρμογή για την δημιουργία ενός αρχικού δυναμικού «προφίλ» του χρήστη εκτός από την συλλογή πληροφοριών από το facebook. Η δημιουργία του «προφίλ» αυτού αποτελείται από τις

βαρύτητες που ζητούνται να δώσει ο χρήστης για την κατηγορία και τη διάρκεια των ταινιών. Κατά τη λειτουργία αυτή ο χρήστης θα δίνει ένα αριθμό από το 1 μέχρι το 5 που θα συμβολίζει τη βαρύτητα που δίνει στο είδος της ταινίας και ακόμα ένα αριθμό από το 1 μέχρι το 5 που θα συμβολίζει τη βαρύτητα που δίνει ο χρήστης στη διάρκεια της ταινίας. Εκτός από αυτά ο χρήστης θα δίνει και βαρύτητα πάλι από το 1 μέχρι το 5 για την δημοτικότητα της ταινίας (1 καθόλου, 2 λίγο, 3 αρκετά, 4 πολύ, 5 πάρα πολύ). (Σχήμα 5.3).



Σχήμα 5.3 Λειτουργία «Give Preferences»

Αυτή η λειτουργία θα εκτελείται αυτόματα την πρώτη φορά που καλείται η εφαρμογή για εκτέλεση ενώ θα καλείται και κάθε φορά που ο χρήστης θέλει να αναθεωρήσει τις επιλογές του πατώντας το κουμπί «Give Preferences». Είναι μέρος της άμεσης αλληλεπίδρασης του χρήστη με την εφαρμογή.

Οι επιλογές του χρήστη για την βαρύτητα της κατηγορίας, της διάρκειας και της δημοτικότητας της ταινίας αποθηκεύονται σε ένα αρχείο κειμένου στην SD Card της

κινητής συσκευής έτσι ώστε τα δεδομένα αυτά να ανακαλούνται όποτε χρειαστούν και έτσι η εφαρμογή να ζητά από το χρήστη να δίνει τις πληροφορίες αυτές μόνο κατά την πρώτη φορά ή όταν αυτός το επιθυμεί.

Εφόσον ο χρήστης πέραν της πρώτης φοράς δεν πρέπει να δίνει τις προτιμήσεις του, εκτός και αν τα επιθυμεί ο ίδιος, οι προτιμήσεις του χρήστη πρέπει να αποθηκεύονται σε κάποιο αρχείο στην SD Card ούτως ώστε να ανακληθούν την επόμενη φορά εκκίνησης της εφαρμογής.

5.3.3 Κουμπί Login

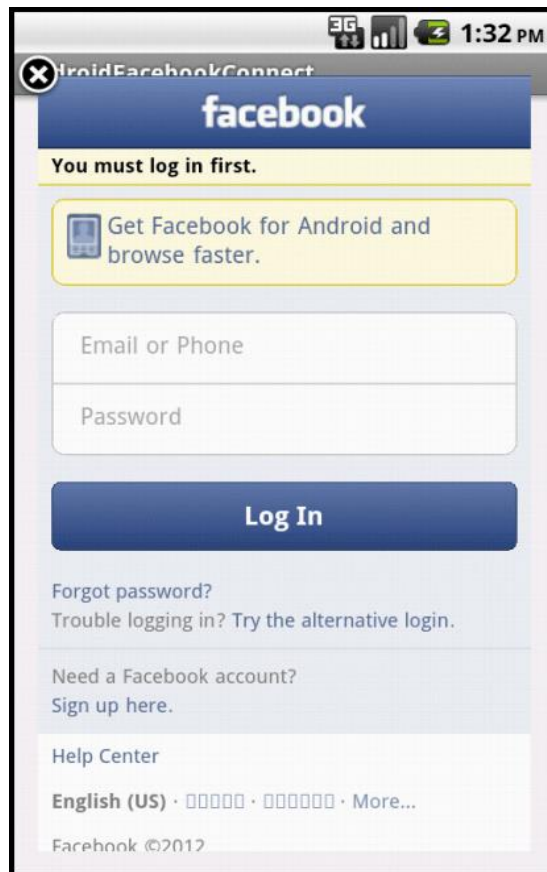
Για να μπορεί η εφαρμογή να συνδέεται στο λογαριασμό του χρήστη στο Facebook θα πρέπει ο χρήστης να έχει άδεια για πρόσβαση στο Διαδίκτυο. Αυτό γίνεται γιατί η λειτουργία του Facebook είναι διαδικτυακά. Αυτό γίνεται εφικτό από το Android Manifest στην κατηγορία user permission. Αυτή η προϋπόθεση είναι απαραίτητη για κάθε εφαρμογή η οποία χρειάζεται πλοήγηση στο διαδίκτυο.

Επίσης στην αρχή του προγράμματος μας θα πρέπει να δηλώσουμε μια κλάση τύπου Facebook, αρχικοποιώντας την με τον αριθμό εφαρμογής (application ID), (Σχήμα 5.4) έτσι ώστε στη συνέχεια να μπορούμε να εφαρμόσουμε διάφορες λειτουργίες του Facebook όπως το «Login» και το «Logout».

```
// VARIABLES FOR FACEBOOK CONNECTION
String ID = "623009487715154"; // THE APPLICATION'S ID NUMBER
@SuppressWarnings("deprecation")
Facebook fb = new Facebook(ID);
```

Σχήμα 5.4 Δήλωση κλάσης facebook.

Εφόσον ο χρήστης πατήσει το κουμπί «Login», ένα παράθυρο θα του ανοίξει για να βάλει το ηλεκτρονικό ταχυδρομείο του και τον κωδικό πρόσβασης που έχει στο λογαριασμό του στο facebook (Σχήμα 5.5).



Σχήμα 5.5 Login στο λογαριασμό του χρήστη στο Facebook.

Για την υλοποίηση του κουμπιού «Login» κάνουμε χρήση της κλάσης Session, η οποία δίδεται από το Facebook SDK. Χρησιμοποιείται για τον έλεγχο της ταυτότητας του χρήστη και διαχείριση της λειτουργίας σύνδεσης με το facebook.

5.3.4 Κουμπί Logout

Το κουμπί Logout έχει σαν λειτουργία του την αποσύνδεση του λογαριασμού του χρήστη από το Facebook και του τερματισμού της κλάσης Session (Σχήμα 5.6).

```
// close the session and clear
if (Session.getActiveSession().isOpened()) {
    Session.getActiveSession().closeAndClearTokenInformation();
}
```

Σχήμα 5.6 η λειτουργία Logout

5.4 Ανάκτηση πληροφοριών από το Facebook

Ο κύριος στόχος αυτής της εφαρμογής είναι η context-aware συμπεριφορά μιας android εφαρμογής. Η έννοια της context-aware συμπεριφοράς όπως περιγράφηκε λεπτομερώς στο Κεφάλαιο 2, επιτυγχάνεται με δύο τρόπους. Πρώτος τρόπος είναι με το να εισάγει ο ίδιος ο χρήστης τις προτιμήσεις του (preferences). Αυτό επιτυγχάνεται με την άμεση αλληλεπίδραση χρήστη και εφαρμογής, κατά την οποία γίνεται από τον χρήστη είσοδος των βαρών σε κατηγορία, διάρκεια και δημοτικότητα των ταινιών για να υποδείξει πόσο αυτός τα θεωρεί σημαντικά (βλέπε 5.3.2).

Ο δεύτερος τρόπος και ο πιο σημαντικός με τον οποίο επιτυγχάνεται η context-aware συμπεριφορά της εφαρμογής είναι μέσω του προφίλ του χρήστη στο Facebook. Η εφαρμογή συλλέγει τις κατηγορίες των ταινιών που ο χρήστης έχει πατήσει «Μου Αρέσει» (Like) στο Facebook για να έχει ένα δείγμα από τις κατηγορίες ταινιών που αρέσουν στο χρήστη. Επιπλέον, με τις κατηγορίες των ταινιών που έχει πατήσει «Μου Αρέσει» (Like) στο Facebook, η εφαρμογή παίρνει τα συνολικά «Likes» που έχει η κάθε ταινία και την κατατάσσει σε δημοφιλή ή όχι. Για να κατηγοριοποιηθεί μια ταινία σε διάσημη ή όχι παρατηρούνται τα συνολικά «Likes». Όταν αυτά υπερβαίνουν τα 5.000.000 τότε η ταινία κατηγοριοποιείται σε διάσημη, διαφορετικά σε μη-διάσημη. Για να επιλεγεί ο συγκεκριμένος αριθμός παρατηρήθηκαν διάφορες ταινίες και τα συνολικά «Likes» τους στο Facebook. Παρατηρήθηκαν διάσημες ταινίες όπως: «Fight Club», «Home Alone», «The Ring», «The Notebook», «The Hannibal», «Harry Potter», «Seven Pounds», «The Terminator». Οι ταινίες αυτές βοήθησαν στη εξαγωγή του συμπεράσματος για τον αριθμό-όριο που τοποθετήθηκε για το διαχωρισμό της δημοτικότητας των ταινιών σε δημοφιλής και μη.

Το Facebook παρέχει ένα API, το Graph API που είναι ο πρωταρχικός τρόπος που τα δεδομένα ανακτώνται ή αναρτώνται στο Facebook. Το Graph API είναι ο κύριος τρόπος για να πάρουμε τα στοιχεία μέσα και έξω από το κοινωνικό γράφημα του facebook. Είναι ένα HTTP API που μπορούμε να χρησιμοποιήσουμε «query» για ανάκτηση δεδομένων, δημοσίευση πληροφοριών κτλ. Επίσης το Graph API είναι ο βασικός μηχανισμός που υποστηρίζεται από iOS, Android, PHP και JavaScript. Χρησιμοποιείται από τρίτους προγραμματιστές για ανάπτυξη εφαρμογών. Το Graph

API είναι ένας γράφος όπως νοείται στην επιστήμη της πληροφορικής και όχι ένας απλός πίνακας δεδομένων. Είναι μια σειρά από κόμβους οι οποίοι συνδέονται μεταξύ τους. Ο ευκολότερος τρόπος για να κατανοήσουμε το Graph API είναι να διερευνήσουμε την ανάκτηση δεδομένων που θέλουμε με το εργαλείο Graph API Explorer το οποίο προσφέρεται ελεύθερα στο Διαδίκτυο στην ιστοσελίδα του Facebook Developers.

Το Graph API Explorer είναι ένα χαμηλού επιπέδου εργαλείο το οποίο χρησιμοποιείται για αναζήτηση, πρόσθεση ή αφαίρεση δεδομένων. Είναι ένα πολύ χρήσιμο εργαλείο κατά την ανάπτυξη της εφαρμογής μας, στην περίπτωση της οποίας θα χρειαστούμε από το Graph API Explorer την κατηγορία (genre) και τα likes που έχει ο χρήστης στο προφίλ του (Σχήμα 5.7).

The screenshot shows the Facebook Graph API Explorer interface. At the top, there's a navigation bar with 'facebook developers' and a search bar. Below this, the 'Graph API' tab is selected, and the 'FQL Query' section is active. A query is entered in the input field: `/1374289985?fields=id,name,movies.fields(genre,likes,name)`. The 'GET' method is selected. Below the query input, there's a link to 'Learn more about the Graph API syntax.' The main area is divided into two panels. The left panel shows the query structure with checkboxes for 'id', 'name', and 'movies'. Under 'movies', there are checkboxes for 'genre', 'likes', and 'name'. The right panel displays the JSON response for the query. The response is a JSON object with the following structure:

```
{
  "id": "1374289985",
  "name": "Constantinos Mavris",
  "movies": {
    "data": [
      {
        "genre": "Action Adventure",
        "likes": 12152500,
        "name": "The Karate Kid",
        "id": "184695207750",
        "created_time": "2013-04-18T16:10:43+0000"
      },
      {
        "likes": 9216,
        "name": "Hanibal",
        "id": "140057042724163",
        "created_time": "2013-04-18T03:15:34+0000"
      },
      {
        "genre": "Comedy",
        "likes": 23954944,
        "name": "The Hangover",
        "id": "74089565764",
        "created_time": "2013-04-18T03:15:16+0000"
      },
      {
        "genre": "Action, Adventure, Fantasy, Science Fiction ",
        "likes": 7560462,
        "name": "Spider-Man",
        "id": "191140214238741",
        "created_time": "2013-04-18T03:13:58+0000"
      },
      {
        "genre": "Crime, Drama",
        "likes": 8845131,

```

Σχήμα 5.7 Παράδειγμα ανάκτησης δεδομένων για ταινίες από το Graph API Explorer

Στο Σχήμα βλέπουμε τις ταινίες για τις οποίες πάτησε «Like» ο χρήστης με όνομα «Constantinos Mavris». Στις λεπτομέρειες των ταινιών μπορούμε να διακρίνουμε την κατηγορία, το όνομα, το id και τα likes κάθε ταινίας.

Για την προβολή των δεδομένων στο Graph API Explorer απαιτείται η έγκριση συγκεκριμένων αδειών για παροχή πληροφοριών. Κάθε τύπος πληροφορίας έχει και τις δικές του απαιτήσεις για λόγους ιδιωτικότητας και ασφάλειας (Σχήμα 5.8). Μετά την αίτηση για άδεια και επιλογή των πεδίων που θέλουμε (Σχήμα 5.9) για ανάκτηση στο Graph API Explorer θα πρέπει, εάν δεν είναι συνδεδεμένος ο χρήστης να συνδεθεί και να αποδεχθεί την αίτηση για άδειες (Σχήμα 5.10). Στην τρίτη στήλη φένεται ο τύπος του permission. Αυτός ο πίνακας είναι ενδεικτικός, υπάρχουν για όλα τα πεδία δεδομένων τύποι permission. Για παράδειγμα για το πεδίο movies για το οποίο ενδιαφέρεται η εφαρμογή μας, απαιτείται το permission «user_likes» ή «friends_likes».

Name	Description	Permissions	Returns
movies	The movies listed on the user's profile.	user_likes or friends_likes.	array of objects containing movie id, name, category and create_time fields.
music	The music listed on the user's profile.	user_likes or friends_likes.	array of objects containing music id, name, category and create_time fields.
mutualfriends	The mutual friends between two users.	Any valid access_token of the current session user.	array of objects containing friend id and name fields.
notes	The user's notes.	user_notes.	array of Note objects.
notifications	App notifications for the user.	Any valid access_token of the current session user.	array of objects containing template and href.
outbox	The messages in this user's outbox.	read_mailbox.	array of messages
payment_transactions	The Facebook Payments orders the user placed with an application. See the Payments API for more information.	app access_token	array of payment objects.
payments	The Facebook Credits orders the user placed with an application. See the Credits API for more information.	app access_token	array of order objects.

Σχήμα 5.8 τύπος αδειών που χρειάζεται κάθε πεδίο

Select Permissions

User Data Permissions

Friends Data Permissions

Extended Permissions

☐ email

☐ user_actions.books

☐ user_actions.video

☐ user_education_history

☐ user_groups

☒ user_likes

☐ user_photos

☐ user_relationships

☐ user_subscriptions

☐ user_work_history

☐ publish_actions

☐ user_actions.music

☐ user_activities

☐ user_events

☐ user_hometown

☐ user_location

☐ user_questions

☐ user_religion_politics

☐ user_videos

☐ user_about_me

☐ user_actions.news

☐ user_birthday

☐ user_games_activity

☐ user_interests

☐ user_notes

☐ user_relationship_details

☐ user_status

☐ user_website

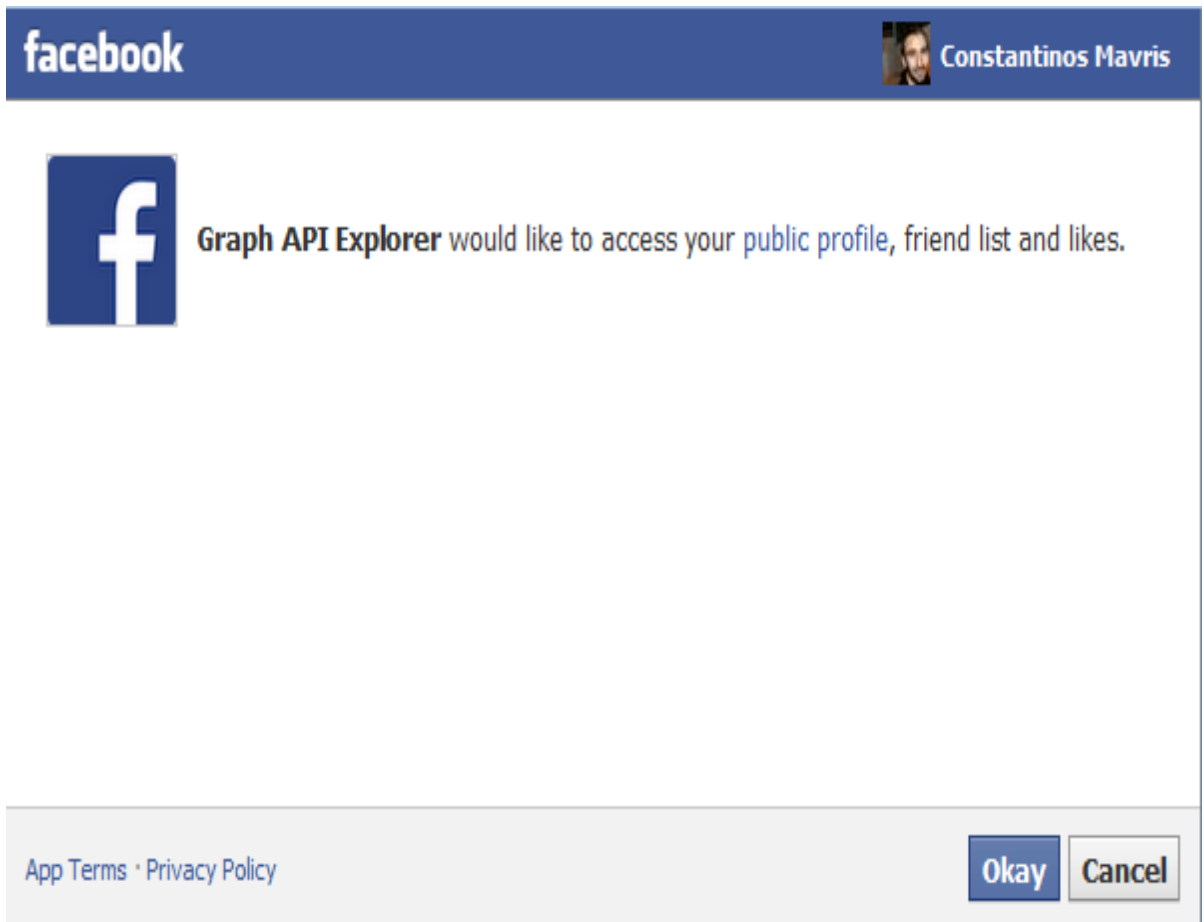
Basic permissions included by default.

Get Access Token

Clear

Cancel

Σχήμα 5.9 επιλογή κατάλληλου access token για αίτηση άδειας.



Σχήμα 5.10 αποδοχή αιτήματος για πρόσβαση στο προσωπικό προφίλ του χρήστη από το Graph API Explorer.

Για την ανάκτηση των δεδομένων αυτών θα πρέπει η εφαρμογή να είναι σε θέση κατά τη σύνδεση στο facebook να πάρει άδεια (permission) για ανάκτηση δεδομένων.

5.4.1 Ανάκτηση δεδομένων μέσω query

Η ανάκτηση των δεδομένων του χρήστη από το προφίλ του στο facebook θα γίνει μέσω query. Για την συγγραφή του query πρέπει να γνωρίζουμε ποια πεδία, από ποιο πίνακα και με ποια συνθήκη τα θέλουμε.

Στην περίπτωση του είδους και likes των ταινιών που αρέσουν στον χρήστη που είναι συνδεδεμένος με το Facebook, θα πρέπει να κάνουμε διπλό query. Το query που θα χρησιμοποιήσουμε είναι:

```
« SELECT genre,fan_count FROM page WHERE page_id IN ( SELECT page_id  
FROM page_fan WHERE type='MOVIE' AND uid=me ( ) ) » .
```

Το query επιλέγει το genre και το fan_count (δηλαδή τα likes) των σελίδων οι οποίες είναι του τύπου «Movie» και ο χρήστης έχει κάνει «Like».

5.4.2 Εξαγωγή συμπεράσματος για ενδιαφέροντα του χρήστη

Μετά την επιτυχή ανάκτηση δεδομένων, αν ο χρήστης έχει κάνει Like σε ταινίες στο facebook τότε θα έχουμε όλες τις κατηγορίες αυτών των ταινιών. Συνοψίζοντας, στο τέλος θα ξέρουμε τι κατηγορίες ταινιών προτιμά ο χρήστης. Για παράδειγμα αν έχει κάνει «Like» σε 4 κωμωδίες και 2 δραματικές ταινίες, τότε του άρεσαν 4 ταινίες στην κατηγορία κωμωδία και 2 δραματικές.

5.5 Αρχείο ταινιών

Η εφαρμογή όπως έχουμε ήδη αναφέρει θα πρέπει να προτείνει στο χρήστη ταινίες με βάση τα ενδιαφέροντα του. Για να γίνει όμως αυτό θα πρέπει να υπάρχουν κάποιες υποψήφιες ταινίες σε μια βάση. Για αυτό το λόγο δημιουργήσαμε μια βάση δεδομένων SQLite. Πληροφορίες για να εισάγουμε στη βάση σχετικά με τις ταινίες λάβαμε από το Διαδίκτυο [11]. Οι βάση περιέχει τα ακόλουθα πεδία:

- Id: αύξων μοναδικός αριθμός για κάθε ταινία
- Όνομα: ο τίτλος κάθε ταινίας
- Κατηγορία: η κατηγορία κάθε ταινίας
- Διάρκεια: η διάρκεια κάθε ταινίας (σε λεπτά)
- Χρονολογία: η χρονολογία παραγωγής της κάθε ταινίας
- Imdb rating: η βαθμολογία 1-10 που δίνει η ιστοσελίδα imdb για κάθε ταινία (μέγιστο το 10).

Η βάση δεδομένων αυτή θα φάνει χρήσιμη κατά τη διαδικασία ελέγχου της κάθε ταινίας ξεχωριστά για το αν πληροί τις κατάλληλες προϋποθέσεις ώστε να προταθεί στον χρήστη.

5.6 Recommender System

Ένα Recommender system ορίζεται ως το σύστημα που προτείνει το κατάλληλο προϊόν ή υπηρεσία μετά από την εκμάθηση της τάσης επιθυμιών του χρήστη. Τα Recommender systems χρησιμοποιούν τις πληροφορίες που συλλέγονται από τις ενέργειες του χρήστη ή το προφίλ του, έτσι ώστε να παράγουν επιθυμητή πρόταση. Με άλλα λόγια οι απαντήσεις ενός Recommender system είναι ανάλογες με το context [6]. Το context στην παρούσα εφαρμογή πηγάζει από δύο τρόπους. Από τον άμεσο δηλαδή την εισαγωγή των βαρών που δίνει ο χρήστης για την κατηγορία, διάρκεια και δημοτικότητα των ταινιών αλλά και από τα δεδομένα που παίρνουμε από το προφίλ του χρήστη στο Facebook.

5.6.1 Μέθοδος εξαγωγής αποτελέσματος

Για την εξαγωγή του αποτελέσματος, δηλαδή την ταινία που πιθανόν ο χρήστης να θέλει να δει, χρησιμοποιήσαμε την εξίσωση [6].(βλέπε Σχήμα 5.11).

$$R(x) = \frac{W_1 * f_1(x) + W_2 * f_2(x) + W_3 * f_3(x) + \dots W_N * f_N(x)}{\sum (W_i) * N}$$

Σχήμα 5.11 μαθηματική εξίσωση recommender system

- Όπου N ο αριθμός των παραγόντων (κατηγορία, διάρκεια και δημοτικότητα)
- R(x) είναι το αποτέλεσμα-σκορ της εξίσωσης για την συγκεκριμένη ταινία
- W είναι τα βάρη για τις προτιμήσεις που δίνει ο χρήστης στην εφαρμογή
- f(x) είναι συνάρτηση για κάθε παράγοντα που επηρεάζει την εξίσωση (κατηγορία, διάρκεια και δημοτικότητα)

Για την εξαγωγή του αποτελέσματος-σκορ για κάθε ταινία (R(x)) η εφαρμογή κάνει χρήση των βαρών που έδωσε ο χρήστης. Είναι οι αριθμοί που δίνει ο χρήστης κατά την πρώτη εκτέλεση της εφαρμογής ή που μπορεί να αλλάξει με την λειτουργία του

κουμπιού «Give Preferences». Αυτός ο αριθμός ουσιαστικά δείχνει πόση βαρύτητα δίνει ο χρήστης στην κατηγορία της ταινίας, στη διάρκεια και στη δημοτικότητα της κάθε ταινίας. Μεγάλος αριθμός σημαίνει ότι είναι και πιο σημαντικό για το χρήστη. Αυτό βοηθά το αποτέλεσμα να είναι πιο συγκεκριμένο για τον κάθε χρήστη ξεχωριστά ανάλογα με τις βαρύτητες που δίνει. Γι αυτό το λόγο κάνουμε χρήση αυτών των αριθμών κατά την εξαγωγή του σκορ των ταινιών.

Για την εξαγωγή του αριθμού που χαρακτηρίζει την κάθε ταινία ως προς τις κατηγορίες που πιθανόν να αρέσουν στο χρήστη έχουμε την ακόλουθη διαδικασία:

$total_genres =$ το σύνολο των κατηγοριών που χαρακτηρίζουν μια ταινία

$total_user_likes =$ το άθροισμα των εμφανίσεων των δύο κατηγοριών με τις περισσότερες εμφανίσεις στις κατηγορίες ταινιών που ο χρήστης έχει κάνει «Like» στο Facebook και καλύπτονται από την x ταινία δια τον συνολικό αριθμό εμφανίσεων των δύο συχνοτέρων κατηγοριών που έχει κάνει «Like» ο χρήστης στο Facebook.

Το συνολικό σκορ της ταινίας ως προς την κατηγορία δίδεται από τον τύπο:

$$F(x) = (genres / total_genres + total_user_likes) / 2$$

Όπου $genres$ είναι ο αριθμός που χαρακτηρίζει πόσες από τις δύο κατηγορίες με τις περισσότερες προτιμήσεις του χρήστη, έχει η x ταινία

Για παράδειγμα εάν οι δύο κατηγορίες με τις περισσότερες προτιμήσεις από το χρήστη είναι το Comedy, με σύνολο εμφανίσεων 3, και το Romance, με σύνολο εμφανίσεων 5, και ελέγχουμε μια ταινία που στις κατηγορίες της έχει το Comedy και άλλες δύο κατηγορίες τότε το $F(x)$ ορίζεται ως :

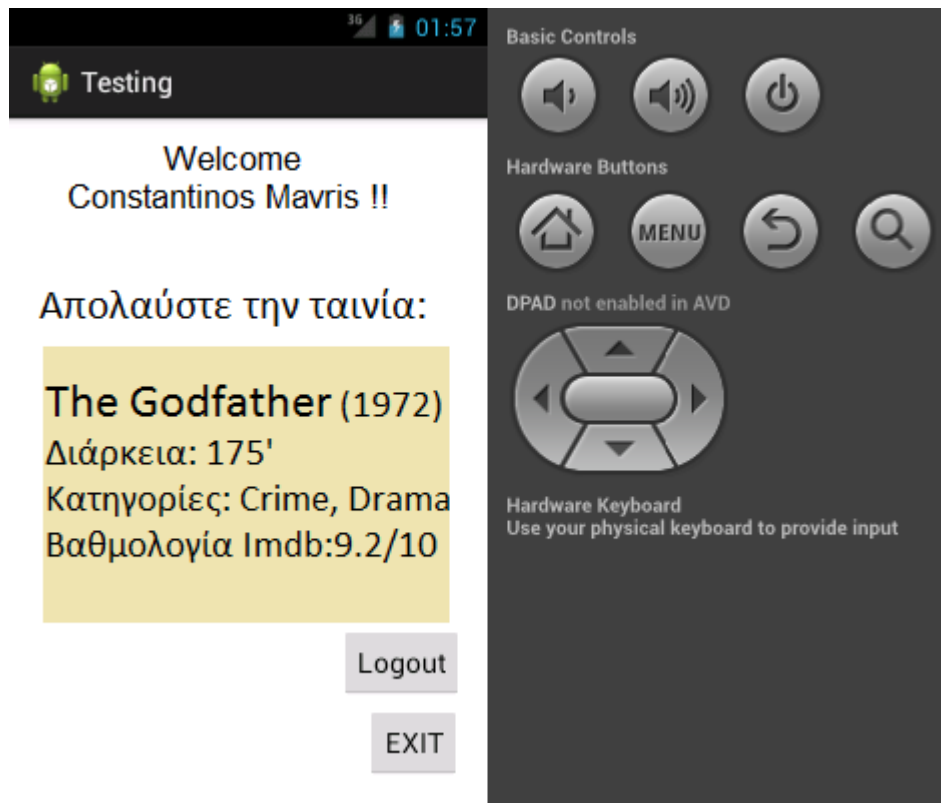
$$F(x) = (1/3 + 3/8) / 2$$

Για τις προτιμήσεις του χρήστη στη διάρκεια των ταινιών πέρα από τη βαρύτητα που δίνει δεν μας παρέχεται κάποια πληροφορία για την διάρκεια των ταινιών από το Facebook. Για το λόγο αυτό, ο αριθμός που δίνεται είναι σταθερός έτσι ώστε να μην επηρεάζει αρνητικά αλλά ούτε θετικά σε μεγάλο βαθμό από μόνος του. Αρχικοποιούμε τον αριθμό αυτό με 0,5. Η βαρύτητα όμως που δίνεται από το χρήστη πολλαπλασιάζεται με αυτόν τον αριθμό έτσι ώστε εάν η βαρύτητα είναι μεγάλη ο αριθμός αυτός να αυξηθεί σημαντικά.

Τέλος για την δημοτικότητα έχουμε την κατάταξη των ταινιών σε δημοφιλής και μη-δημοφιλής σε σχέση με τα συνολικά «Likes» από τους χρήστες όλου του Facebook στις ταινίες που ο συγκεκριμένος χρήστης έχει κάνει «Like». Εάν έχει ξεπεράσει το κατώφλι που έχουμε ορίσει στα 5 000 000 Likes τότε η ταινία κατατάσσεται σε δημοφιλή αλλιώς σε μη-δημοφιλή. Για τον ορισμό του κατωφλίου εξετάσαμε ένα πλήθος ταινιών από το Facebook και εξάξαμε τον μέσο όρο. Άρα θα μπορούμε να θεωρήσουμε εάν του χρήστη αρέσουν οι δημοφιλείς ταινίες ή όχι από το συνολικό αριθμό αυτών αντίστοιχα. Στη συνέχεια για την κάθε ταινία από τη βάση που θα εξετάζουμε εφόσον αυτή είναι δημοφιλής. Για να το κάνουμε αυτό θεωρούμε ότι μια ταινία είναι δημοφιλής εάν η βαθμολογία της από την ιστοσελίδα Imdb[11] είναι πιο μεγάλη από ένα αριθμό κατώφλι. Για τον ορισμό αυτού του αριθμού χρησιμοποιήσαμε 50 τυχαίες ταινίες από το Imdb. Παίρνοντας το μέσο όρο βαθμολογιών τους θεωρούμε σαν αριθμό-κατώφλι το 7,7. Εάν η βαθμολογία μιας ταινίας είναι πάνω από τον αριθμό-κατώφλι τότε η ταινία θεωρείται δημοφιλής διαφορετικά θεωρείται μη-δημοφιλής. Στη συνέχεια εάν η προτίμηση του χρήστη συμβαδίζει με την ιδιότητα της ταινίας δηλαδή για παράδειγμα ο χρήστης προτιμά μη-δημοφιλής ταινίες και η ταινία είναι μη-δημοφιλή, τότε $F(x) = 1$. Δηλαδή η σχέση αυτή λαμβάνει μέρος στο μέγιστο. Διαφορετικά $F(x) = 0,25$. Δεν μηδενίζεται η σχέση αυτή γιατί οι προτιμήσεις του χρήστη που χρησιμοποιεί η εφαρμογή αυτή δεν είναι απόλυτες έτσι αποφεύγεται να μηδενίζονται σχέσεις.

5.6.2 Εμφάνιση αποτελέσματος

Μετά την εφαρμογή της εξίσωσης σε κάθε ταινία που βρίσκεται μέσα στη βάση, οι ταινίες με μεγαλύτερο $R(x)$ είναι οι ταινίες που πιθανόν ο χρήστης να θέλει να δει. Ένα παράδειγμα εξαγωγής μιας ταινίας είναι το Σχήμα 5.12. Σε αυτό μπορούμε να δούμε το τίτλο της ταινίας π.χ. «The Godfather», την χρονολογία της ταινίας, την διάρκεια αυτής σε λεπτά, τις κατηγορίες αυτής και την βαθμολογία που κατέχει από την ιστοσελίδα ταινιών Imdb[11].



Σχήμα 5.12 Εμφάνιση αποτελέσματος

Κεφάλαιο 6

Συμπεράσματα

6.1 Περιγραφή	51
6.2 Συμπεράσματα	51
6.3 Μελλοντική Εργασία	52

6.1 Περιγραφή

Το κεφάλαιο αυτό κλείνει την Διπλωματική Εργασία συνοψίζοντας την προτεινόμενη λύση. Θα εξεταστεί σε ποιο βαθμό ο στόχος της Διπλωματικής Εργασίας, που είναι η ανάπτυξη μιας context-aware social recommender εφαρμογής επετεύχθει. Επιπρόσθετα υπάρχουν σκέψεις για μελλοντικές εργασίες με σκοπό την βελτίωση της ευχρηστίας της παρούσας εφαρμογής.

6.2 Συμπεράσματα

Ο στόχος της παρούσας Διπλωματικής Εργασίας είναι η μελέτη και υλοποίηση μιας context-aware social movie recommender εφαρμογής. Αυτό χωρίζεται σε δύο τμήματα. Στην μελέτη των context-aware τεχνολογιών, των recommender systems και των κοινωνικών δικτύων που υπάρχουν σήμερα ενεργά στο διαδίκτυο έτσι ώστε να επιτευχθεί η ανάπτυξη μιας context-aware social recommender εφαρμογής.

Μετά το πέρας του πρώτου σταδίου, της μελέτης αυτών των τεχνολογιών καταλήξαμε στα συμπεράσματα ότι το context είναι σημαντικό και βοηθά σε εφαρμογές που δεν απαιτούν άμεση και διαρκή αλληλεπίδραση με το χρήστη. Η εφαρμογή μέσω των context δεδομένων παίρνει τις πληροφορίες που ο ίδιος ο χρήστης είναι υποχρεωμένος να δώσει στην εφαρμογή για την ομαλή λειτουργία αυτής. Για την υλοποίηση της

εφαρμογής αυτής κρίθηκε σκόπιμο να χρησιμοποιηθούν context πληροφορίες από το Facebook. Η εφαρμογή βοήθησε να αποδείξουμε ότι κοινωνικά δίκτυα σαν το Facebook μπορούν να είναι παροχείς πληροφοριών για το χρήστη λόγω του μεγάλου όγκου πληροφοριών που κατέχουν για αυτούς. Η λειτουργία και η ενσωμάτωση αυτών σε εφαρμογές από τρίτους προγραμματιστές είναι εφικτή όπως παρατηρούμε στην ανάπτυξη της εφαρμογής για την παρούσα Διπλωματική Εργασία.

Ο σκοπός της ανάπτυξης της εφαρμογής αυτής είναι να προτείνει ταινίες στο χρήστη χωρίς αυτός να χρειάζεται να δίνει τις προτιμήσεις του σε συγκεκριμένες κατηγορίες ταινιών. Συνοψίζοντας τις λειτουργίες της παρούσας εφαρμογής καταλήγουμε στο συμπέρασμα ότι ο αρχικός σκοπός ανάπτυξης έχει επιτευχθεί. Η εφαρμογή παίρνει τις context πληροφορίες του χρήστη από το Facebook (ταινίες που έκανε «Like») και με τη χρήση ενός recommender αλγορίθμου βρίσκει ένα αποτέλεσμα-σκορ για κάθε ταινία ανάλογα με τις προτιμήσεις του χρήστη.

Με το τέλος της παρούσας Διπλωματικής Εργασίας τολμούμε να πούμε ότι η ανάπτυξη εφαρμογών που παρέχουν υπηρεσίες στο χρήστη χωρίς αυτός ουσιαστικά να αλληλεπιδά άμεσα με αυτές, είναι εφικτή.

6.3 Μελλοντική Εργασία

Ο πρωταρχικός στόχος αυτής της διπλωματικής εργασίας ήταν η ανάπτυξη μιας context-aware εφαρμογής σε λογισμικό android που χρησιμοποιεί κοινωνικά δίκτυα για να κατακτήσει την context-aware ιδιότητα της. Εντούτοις, αρκετές μελλοντικές εργασίες για αναβάθμιση της θα μπορούσαν να πραγματοποιηθούν.

Καταρχάς υπάρχει μια αναβάθμιση που δεν προκαλεί διαφοροποίηση στην τελική απάντηση που δίνει η εφαρμογή στον χρήστη υπό την μορφή recommendation αλλά θα έκανε την εφαρμογή πιο δημοφιλή. Είναι κοινώς αποδεκτό ότι τα κοινωνικά δίκτυα είναι πλέον ένα σημαντικό μέσο διαφήμισης. Για να γίνει λοιπόν η εφαρμογή γνωστή στο ευρύ κοινό, θα μπορούσε αυτή να εμφανίζει μήνυμα χρησιμοποίησης στο τοίχο του χρήστη και επιπρόσθετα θα μπορούσε ο χρήστης να δώσει μια βαθμολογία για την εφαρμογή. Αυτό καθιστά την εφαρμογή γνωστή και πιο αποδεκτή από το κοινό.

Μια άλλη αναβάθμιση που θα κάνει το αποτέλεσμα πιο εξειδικευμένο είναι η ανάκτηση πιο περίπλοκου context. Δηλαδή οι πληροφορίες που παίρνει η εφαρμογή για το χρήστη να μην είναι μόνο το είδος και η δημοτικότητα των ταινιών που του αρέσουν. Επιπρόσθετα θα μπορεί να ανακτά και πληροφορίες για τις ταινίες που αρέσουν στους φίλους του χρήστη ή ακόμα και στους φίλους των φίλων του. Ένας άλλος τρόπος συλλογής πληροφοριών είναι το φιλτράρισμα των στατικών μηνυμάτων που κάνει post κατά καιρούς ο χρήστης και έχουν σχέση με ταινίες.

Επίσης υπάρχει και μια λειτουργική αναβάθμιση που μπορεί να γίνει. Η εμφάνιση των trailer των προτεινόμενων ταινιών μέσω κάποιου διαδικτυακού ιστού όπως για παράδειγμα το «YouTube» ή μέσω trailer που θα υπάρχουν αποθηκευμένα στη βάση δεδομένων.

Επιπρόσθετα υπάρχει και μια μελλοντική αλλαγή που αφορά την βάση δεδομένων. Θα είναι σημαντικό στη θέση της SQLite στατικής βάσης δεδομένων να υπάρχει μια, ίσως online βάση δεδομένων με τεράστιο όγκο δεδομένων.

Βιβλιογραφία

- [1] Wikipedia: Mobile Computing, Available from:
http://en.wikipedia.org/wiki/Mobile_computing#cite_note-0
- [2] John Krumm, ed., “Ubiquitous Computing Fundamentals”, CRC Press, 2010.
- [3] Dey, Anind K., “Understanding and using context”, ACM, 2001.
- [4] Guanling Chen and DavidKotz, “A Survey of Context-Aware Mobile Computing Research”.
- [5] Anind K. Dey, Gregory d. Abowd and Daniel Salber, “A Context-Based Infrastructure for Smart Environments”.
- [6] George A. Sielis, Christos Mettouris, George A. Papadopoulos, Aimilia Tzanavari, Roger M.G., Quintin Siebers. “A Context Aware Recommender System for Creativity Support Tools”, Journal of Universal Computer Science, vol 17, no 12 (2011), pp. 1743-1763
- [7] Boyrd, Danah M. and Ellison, “Social Networks Sites: Definition, History and Scholarship.” 2008.
- [8] Karinthy, Frigyes “Everything is different”, Hungary, 1929
- [9] <http://www.ebizmba.com>
- [10] Nagy, Jan and Pecho, “Social Networks Security”, IEE, Third International Conference on Emerging Security Information, Systems and Technologies, 2009.
- [11] <http://www.imdb.com>