



ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΠΕΙΡΑΙΩΣ

UNIVERSITY OF PIRAEUS

Πανεπιστήμιο Πειραιώς – Τμήμα Πληροφορικής

Πρόγραμμα Μεταπτυχιακών Σπουδών

«Προηγμένα Συστήματα Πληροφορικής»

Μεταπτυχιακή Διατριβή

Τίτλος Διατριβής	Ανάπτυξη android εφαρμογής ALERT
Όνοματεπώνυμο Φοιτητή	Γεωργοπούλου Σπυριδούλα
Πατρώνυμο	Πέτρος
Αριθμός Μητρώου	ΜΠΣΠ 13023
Επιβλέπων	Ευθύμιος Αλέπης , Επίκουρος Καθηγητής

Τριμελής Εξεταστική Επιτροπή

(υπογραφή)

(υπογραφή)

(υπογραφή)

Μαρία Βίβρου
Καθηγητής

Κωνσταντίνος Πατσάκης
Καθηγητής

Ευθύμιος Αλέπης
Επίκουρος Καθηγητής

Περιεχόμενα

Περίληψη	4
Abstract	5
Εισαγωγή	6
Σκοπός εργασίας	7
Λειτουργικό Σύστημα Android	8
Βασικά Χαρακτηριστικά του Android	8
Οι εκδόσεις του Android	9
Ανταγωνιστικές Λύσεις	21
Κεφάλαιο 2: Μέσα κοινωνικής δικτύωσης και κινητές συσκευές	25
Κοινωνικά Δίκτυα	25
Facebook	26
Έξυπνα τηλέφωνα και εφαρμογες για κινητά	27
Τι είναι το έξυπνο τηλέφωνο	28
Υλικό των έξυπνων συσκευών	29
Κεφάλαιο 3: Λειτουργίες και Αρχιτεκτονική Εφαρμογής	31
Καταγραφή Απαιτήσεων	31
Βασικές Απαιτήσεις	31
Υλοποίηση και σχεδιασμός	32
Facebook Sdk	37
Κεφάλαιο 4: Αρχιτεκτονική Συστήματος	32
Επίπεδο πυρήνα Linux Kernel	37
Επίπεδο εκτέλεσης εφαρμογής	38
Εσωτερική λειτουργία εφαρμογών	39
Android Manifest Xml	40
Δραστηριότητες(Activities)	40
Προθέσεις, Φίλτρα προθέσεων και δέκτες μετάδοσης	41
Πάροχος Περιεχομένου	42
Δραστηριότητες στο παρασκήνιο	42
Χρόνος ζωής και κατάσταση μιας εφαρμογής	43
Πως εκτελούνται οι εφαρμογες στο android	17
Διεργασίες και νήματα	44
Εφαρμογές και εργασίες	45
Κεφάλαιο 5: Εργαλείο ανάπτυξης-υποστήριξης από Google	47
Android Sdk	48

Native Development Kit	48
Google Maps	49
Υποστηριζόμενες εκδόσεις-δυνατότητες εργαλείου	50
Συμπεράσματα	52
Μελλοντικές Επεκτάσεις	53
Βιβλιογραφικές Πηγές	48

Πίνακας Εικόνων

Εικόνα 1:Λειτουργικό Android	7
Εικόνα 2:Χρονολογική σειρά του Android	9
Εικόνα 3: Android Apple Pie	10
Εικόνα 4: Android Banana Bread	10
Εικόνα 5:Android Cupcake	10
Εικόνα 6:Android Donut	11
Εικόνα 7:Android Eclair	12
Εικόνα 8:Android Frogo	13
Εικόνα 9:Android Gingerbread	14
Εικόνα 10:Android Honeycomb	15
Εικόνα 11:Android Ice Cream Sandwich	16
Εικόνα 12:Android Jelly Bean	17
Εικόνα 13:Android Kit Kat	19
Εικόνα 14:Android Lollipop	18
Εικόνα 15:Android Marshmallow	19
Εικόνα 16:Android Nougat	20
Εικόνα 17:Ασφάλεια στο Android	22
Εικόνα 18:Bada	23
Εικόνα 19:Rim	23
Εικόνα 20:IOS	24
Εικόνα 21:Symbian OS	24
Εικόνα 22:Windows Phone	24
Εικόνα 23:Facebook	26
Εικόνα 24:Smartphones	27
Εικόνα 25:Περιβαλλον Εφαρμογής	32
Εικόνα 26:Επαφες Εφαρμογής	33
Εικόνα 27:Button Κοινοποίησης	34
Εικόνα 28:Κοινοποίηση Τοποθεσίας	35

Εικόνα 29:Κοινοποίηση Τοποθεσίας	35
Εικόνα 30:Στίγμα Τοποθεσίας Google Maps	36
Εικόνα 31:Εκτέλεση Εφαρμογών	38
Εικόνα 32:Επίπεδο εφαρμογών	38
Εικόνα 33:Εσωτερική Λειτουργία	39
Εικόνα 34:Background Activities	43
Εικόνα 35:Εφαρμογές και Εργασίες	45
Εικόνα 36:Εξομοιωτής Android	47
Εικόνα 37:Google Maps	48

Περίληψη

Η παρούσα διπλωματική εργασία έχει σκοπό την ανάπτυξη μιας διαδραστικής εφαρμογής σε android περιβάλλον. Η εφαρμογή αυτή επιτρέπει σε χρήστη κινητού τηλεφώνου με λειτουργικό σύστημα android να αξιοποιεί την γεωγραφική του θέση και να μπορεί να την στέλνει μέσω γραπτού μηνύματος στη λίστα επαφών της συσκευής και της κάρτας sim καθώς και αν επιθυμεί να κάνει κοινοποίηση της γεωγραφικής του θέσης στο μέσω κοινωνικής δικτύωσης Facebook.

Abstract

This paper will present the development of an application in android environment. This application allows mobile phone users with android operating system to exploit its geographical location and can send it by text message to the device contact list and sim card and if he wishes to make notification of its location in via social networking Facebook.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1: Εισαγωγή

1.1 Σκοπός εργασίας

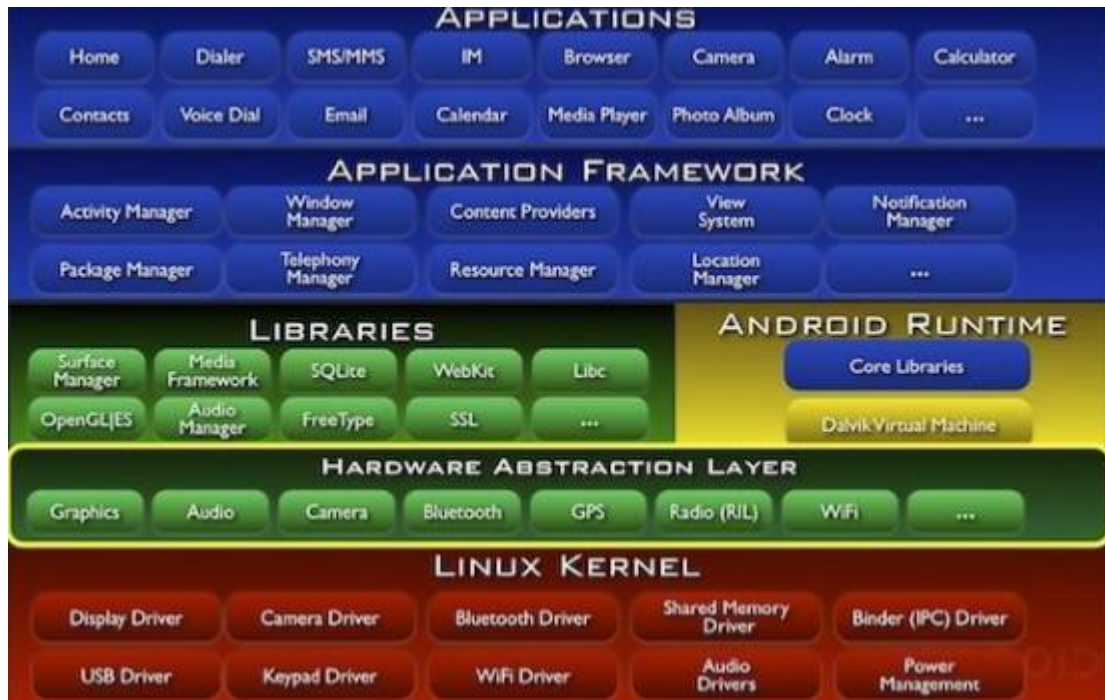
Με την μεγάλη εξάπλωση των κινητών τηλεφώνων ένα μεγάλο μέρος του πληθυσμού έχει έρθει σε επαφή με ένα πλήθος νέων τεχνολογιών, οι οποίες παλιότερα ήταν διαθέσιμες μόνο μέσω της χρήσης εξειδικευμένων ή μη φορητών συσκευών. Δύο από αυτές τις τεχνολογίες είναι ο αυτόματος προσδιορισμός της γεωγραφικής θέσης της συσκευής και η πρόσβαση σε δορυφορικούς χάρτες.

Στόχος της παρούσας διπλωματικής εργασίας είναι να χρησιμοποιήσει της δυνατότητες που προσφέρουν οι έξυπνες κινητές συσκευές και συγκεκριμένα το λειτουργικό σύστημα Android, για την ανάπτυξη μιας εφαρμογής για κινητές συσκευές. Η εφαρμογή αυτή σκοπó έχει να βελτιώσει την επικοινωνία και την αλληλεπίδραση μεταξύ των ανθρώπων που θέλουν να έχουν μια εφαρμογή για να στέλνουν σήμα alert μέσω του κοινωνικού δικτύου του facebook. Η εφαρμογή αυτή διαθέτει διάφορες λειτουργίες που εξυπηρετούν τον στόχο αυτό, όπως αποστολή άμεσων μηνυμάτων, κοινοποίηση μηνύματος ότι το άτομο βρίσκεται σε κίνδυνο και πολλές άλλες που θα αναλυθούν εκτενώς στην συνέχεια της εργασίας.

Στην εργασία που ακολουθεί αρχικά υπάρχει μια σύντομη εισαγωγή όπου γίνεται μια πρώτη περιγραφή της εφαρμογής και του λειτουργικού συστήματος Android. Στο επόμενο κεφάλαιο υπάρχει η καταγραφή και ανάλυση των απαιτήσεων στις οποίες βασίζονται και οι λειτουργίες της εφαρμογής. Στο τρίτο κεφάλαιο αναλύονται οι τεχνολογίες και τα πρωτόκολλα που χρησιμοποιήθηκαν κατά την ανάπτυξη του συστήματος. Ακολούθως αναλύεται λεπτομερώς η διαδικασία υλοποίησης όλων των κομματιών του συστήματος. Στο πέμπτο κεφάλαιο περιγράφονται τα αποτελέσματα των δοκιμών καθώς και μια σύγκριση άλλων παρόμοιων εφαρμογών που έχουν δημιουργηθεί για τον ίδιο σκοπό και στο τέλος στο έκτο κεφάλαιο υπάρχουν τα συμπεράσματα και μελλοντικές εργασίες που μπορούν να γίνουν στην εφαρμογή.

1.2 Λειτουργικό σύστημα Android

Το Android είναι ένα λειτουργικό σύστημα που τρέχει κυρίως σε κινητές συσκευές με οθόνη αφής όπως κινητά τηλέφωνα και tablets. Το Android είναι λειτουργικό σύστημα ανοικτού κώδικα που ανήκει στην Google [20]. Λόγω του ότι είναι λογισμικό ανοικτού κώδικα μπορεί να τροποποιηθεί από οποιοδήποτε όπως για παράδειγμα κατασκευαστές συσκευών, εταιρίες τηλεπικοινωνιών και διάφορους developers. Το λειτουργικό είναι σχεδιασμένο χρησιμοποιώντας της γλώσσες C/C++ και Java, βασίζεται στο Linux και χρησιμοποιεί τον Monolithic kernel (μονολιθικό πυρήνα) που είναι μια τροποποιημένη έκδοση του πυρήνα του λειτουργικού συστήματος Linux (Linux kernel). Ένα επιπλέον πλεονέκτημα του Android είναι πως τρέχει και στις δύο κύριες αρχιτεκτονικές ARM και x86 καθώς επίσης και σε MIPS αρχιτεκτονικές.



Εικόνα 1:Λειτουργικό android

Οι εφαρμογές που σχεδιάζονται για το λειτουργικό Android είναι γραμμένες στη γλώσσα προγραμματισμού Java. Οι εφαρμογές ακολούθως μεταγλωττίζονται και τρέχουν στην εικονική μηχανή Dalvik, η οποία είναι μια εξειδικευμένη υλοποίηση εικονικής μηχανής, σχεδιασμένη για χρήση από κινητές συσκευές.

Το λειτουργικό σύστημα Android υποστηρίζει τεχνολογίες συνδεσιμότητας όπως GSM, Bluetooth, Wi-Fi, GPS, CDMA, HSDPA, GPRS, EDGE, LTE κτλ. Επίσης οι περισσότερες συσκευές που χρησιμοποιούν το Android διαθέτουν διάφορους σένσορες όπως accelerometer, gyroscope, proximity, barometer κτλ.

Τέλος σύμφωνα με τις τελευταίες μελέτες το μεγαλύτερο ποσοστό κινητών συσκευών αυτή τη στιγμή χρησιμοποιεί το λειτουργικό σύστημα Android . Το ποσοστό συσκευών που τρέχουν το λειτουργικό Android σύμφωνα με πρόσφατες μελέτες ξεπερνά το 70%, περισσότερα δηλαδή από ‘τι όλα τα άλλα λειτουργικά συστήματα για κινητές συσκευές μαζί, όπως iOS, Windows phone, Blackberry OS κλπ.

Όλα τα προαναφερθέντα χαρακτηριστικά του Android αλλά και η ευκολία χρήσης και ανάπτυξης στο συγκεκριμένο λειτουργικό ήταν σημαντικοί παράγοντες που οδήγησαν στην επιλογή του συγκεκριμένου λειτουργικού συστήματος.

1.4 Βασικά Χαρακτηριστικά του android

Οι συσκευές που χρησιμοποιούν Android είναι multimedia,δηλαδή παρέχουν την δυνατότητα να αναπαράγουν πολλαπλά μέσα, καθώς και multitasking δηλαδή δίνουν τη δυνατότητα εκτέλεσης πολλών εφαρμογών ταυτόχρονα, όπως παραδειγματος χάριν οι χρήστες των συσκευών να σερφάρουν στο ίντερνετ ενώ παράλληλα να ακούν τραγούδια και ταυτόχρονα

να απαντούν σε ένα SMS χωρίς να χρειαστεί να κλείσουν καμία εφαρμογή ή να χάσουν τη σελίδα που επισκέπτονται στο διαδίκτυο).

Το Android παρέχει την δυνατότητα κάλυψης αναγκών ενός απαιτητικού χρήστη σε επίπεδο υψηλό όσο αφορά το Web browsing καθώς είναι ταχύτατο, μπορεί να υποστηρίξει τόσο flash όσο και την χρήση όποιου browser προτιμά. Επίσης, όλες οι συσκευές Android διαθέτουν GPS και Wi-fi, ανεξάρτητα κόστους της συσκευής και δικαιολογώντας έτσι τον βασικό λόγο «γέννησης» του λειτουργικού συστήματος Android, που είναι η εύκολη γρήγορη και ανεμπόδιστη πρόσβαση στο διαδίκτυο σε συνδυασμό με πολλές εφαρμογές (aps), όπως αναζήτηση, Chat , email και χάρτες και επιτρέπουν στο χρήστη να μένει διαρκώς δικτυωμένος και ενημερωμένος.

Ακόμη, το Android δίνει τη δυνατότητα στους χρήστες να προσθέσουν widgets, δηλαδή εικονίδια για την ταχύτερη πρόσβαση στα προγράμματα, τα οποία τοποθετούνται στη home screen του κινητού (launcher).

Βασικό χαρακτηριστικό του Android, επίσης, είναι η ευχέρεια επιλογής μεταξύ πολλών εφαρμογών που διατηρούν τη συνεχή σύνδεση με κοινωνικά δίκτυα όπως Facebook, MySpace, Twitter και άλλα.

Επιπλέον, εξαιρετικά χρήσιμη είναι η notification bar, καθώς με ένα απλό drag οι χρήστες μπορούν να δουν όλες τις ειδοποιήσεις σχετικά με συσκευή τους, αλλά και τα προγράμματα (applications) που έχουν εγκαταστήσει εάν έχουν π.χ. ενημερώσεις είτε οτιδήποτε άλλο.

Σχετικά με το hardware, οι εξελίξεις στην τεχνολογία είναι ραγδαίες καθώς οι διπύρηνοι και τετραπύρηνοι επεξεργαστές και οι διακεκριμένες GPU είναι πλέον γεγονός.

1.4 Οι εκδόσεις του Android

Το Android έχει δημιουργηθεί πάνω στο λειτουργικό σύστημα Linux αλλά προσαρμοσμένο πάνω σε κινητές συσκευές. Ξεκινώντας από το 2008 με την κυκλοφορία του πρώτου Android smartphone μέχρι σήμερα έχουν βγει αρκετές εκδόσεις όπως είναι φυσικό και υπάρχει το χαρακτηριστικό γνώρισμα ότι όλες έχουν πάντα ονόματα κάποιου γλυκού είτε επιδόρπιου. Η ονομασία των εκδόσεων αυτών πχ Froyo, Gingerbread, Honeycomb, Ice Cream Sandwich, κλπ.



Εικόνα 2: χρονολογική σειρά του android

Οι κυριότερες εκδόσεις Android που κυκλοφόρησαν από το 2008 μέχρι σήμερα με χρονολογική σειρά.

1.4.1 Android 1.0 Apple Pie και Android 1.1 Banana Bread



Εικόνα 3: android 1.0 Applepie



Εικόνα 4: android 1.1 Banana bread

Με την κυκλοφορία του πρώτου Android smartphone, του HTC Dream έχουμε και την κυκλοφορία της έκδοσης 1.0. Ενσωματωμένες εφαρμογές που υπήρχαν ήταν το ξυπνητήρι, ο περιηγητής, η αριθμομηχανή, η κάμερα, το email, οι χάρτες και η μουσική καθώς και κάποιες άλλες.

1.4.2 Android 1.5 Cupcake

Η έκδοση 1.5 κυκλοφόρησε στις 30 Απριλίου του 2009. Αποτελείται από πολλές βελτιώσεις:

- Ταχύτερη εκκίνηση κάμερας και λήψη εικόνας
- Πολύ ταχύτερη απόκτηση θέσης GPS
- Ομαλότερη κύλιση της σελίδας στο πρόγραμμα περιήγησης
- Και από πολλά νέα χαρακτηριστικά:
- Λειτουργία αυτόματης συμπλήρωσης



Εικόνα 5: android Cupcake

κειμένου και δυνατότητα προσανατολισμού του πληκτρολογίου στην οθόνη τόσο σε πορτρέτο όσο και σε τοπίο.

- Βιντεοσκόπηση και αναπαραγωγή βίντεο (MPEG-4 και 3GP μορφές)
- Υποστήριξη Stereo Bluetooth και βελτιωμένη εμπειρία handsfree.
- Ανάπτυξη των widgets της αρχικής οθόνης με εφέ αλλαγής οθονών και μενού, τα οποία περιλαμβάνουν αναλογικό ρολόι, ημερολόγιο, music player, κορνίζα, και αναζήτηση. Επίσης, φάκελοι μπορούν να τοποθετηθούν στην επιφάνεια εργασίας.
- Ενημερωμένο πρόγραμμα περιήγησης με λειτουργία αντιγραφής/επικόλλησης δικτυακών διευθύνσεων, δυνατότητα αναζήτησης μέσα σε μία σελίδα, και προβολής καρτελών με σελιδοδείκτες, ιστορικό περιήγησης και πιο συχνά χρησιμοποιούμενες σελίδες.
- Εμφάνιση εικόνας χρήστη στις αγαπημένες επαφές.
- Καταγραφή ειδικής «σφραγίδας» ημερομηνίας / ώρας για τα γεγονότα στο αρχείο καταγραφής κλήσεων.
- Πρόσβαση με ένα άγγιγμα σε μια κάρτα επαφής από συμβάν καταγραφής κλήσεων.
- Νέα έκδοση (2.6.27) του Πυρήνα του Linux.
- Αυτόματος έλεγχος και επισκευή της SD κάρτας αρχείων.
- Εφαρμογή SIM Toolkit 1.0.
- Βελτιώσεις σε εφαρμογές Google (π.χ. Προβολή της κατάστασης του Google Talk φίλων στις Επαφές, ανέβασμα βίντεο στο Youtube, ανέβασμα φωτογραφιών στο Picasa, κ.ά.).

1.4.3 Android 1.6 Donut



Εικόνα 6: android Donut

Κυκλοφόρησε στις 15 Σεπτεμβρίου του 2009 και περιλάμβανε πολλές βελτιώσεις, όπως:

- Πλαίσιο γρήγορης αναζήτησης (Quick Search Box).
- Οι χρήστες μπορούν να εναλλάσσουν γρήγορα μεταξύ φωτογραφιών και καταγραφής βίντεο. Επιπλέον, ο φάκελος αποθήκευσης των φωτογραφιών επιτρέπει στον χρήστη να επιλέξει πολλές φωτογραφίες για διαγραφή. Παρέχει επίσης μια πολύ πιο γρήγορη εμπειρία φωτογραφικής μηχανής: σε σύγκριση με την προηγούμενη έκδοση, η κάμερα είναι 39% πιο γρήγορη, και υπάρχει μια βελτίωση 28% στο χρονικό διάστημα από την ολοκλήρωση μιας λήψης στην επόμενη.
- Ένα νέο Virtual Private Network (VPN) επιτρέπει στους χρήστες να συνδέονται με διάφορους τύπους VPNs.
- Ένδειξη χρήσης μπαταρίας: μια νέα οθόνη χρήσης της μπαταρίας επιτρέπει στους χρήστες να δουν ποιες εφαρμογές και υπηρεσίες καταναλώνουν ενέργεια της μπαταρίας. Αν ο χρήστης εντοπίσει ότι μια συγκεκριμένη υπηρεσία ή εφαρμογή χρησιμοποιεί πάρα πολλή ισχύ, μπορεί να σταματήσει την αίτηση ή να απεγκαταστήσει την εφαρμογή.

1.4.4 Android 2.0 Eclair



Εικόνα 7: android Eclair

Κυκλοφόρησε μόλις ένα μήνα μετά το Donut (26 Οκτωβρίου του 2009) και περιλάμβανε αρκετά νέα χαρακτηριστικά, καθώς και βελτιώσεις:

- Πολλαπλοί λογαριασμοί μπορούν να προστεθούν σε μια συσκευή για το ηλεκτρονικό ταχυδρομείο και το συγχρονισμό επαφών.
- Άμεση πρόσβαση στις λειτουργίες πληροφόρησης και επικοινωνίας μιας επαφής. Για παράδειγμα, ένας χρήστης μπορεί να αξιοποιήσει μια φωτογραφία επαφής και να επιλέξει να την καλέσει, να στείλει SMS, e-mail.
- Συνδυασμένη προβολή εισερχομένων e-mail για την περιήγηση από πολλούς λογαριασμούς σε μία σελίδα.
- Λειτουργία αναζήτησης για όλα τα αποθηκευμένα μηνύματα SMS και MMS.
- Αυτόματη διαγραφή των παλαιότερων μηνυμάτων σε μια συνομιλία όταν με το πέρας ενός ορισμένου χρονικού διαστήματος.
- Βελτιώσεις στη φωτογραφική μηχανή: ενσωματωμένη υποστήριξη flash, ψηφιακό ζουμ, λειτουργία σκηνής, ισορροπία λευκού, επίδραση χρώματος, macro εστίασης.
- Εικονικό πληκτρολόγιο: μια βελτιωμένη διάταξη πληκτρολογίου για πιο εύκολο πάτημα των σωστών χαρακτήρων και να βελτίωση της ταχύτητας πληκτρολόγησης. Με την multi-touch υποστήριξη του πλαισίου, εξασφαλίζεται ότι τα πατήματα των πλήκτρων δεν έχουν χαθεί κατά την πληκτρολόγηση γρήγορα με δύο δάχτυλα. Επίσης, το λεξικό μαθαίνει από τη χρήση λέξεων και αυτόματα περιλαμβάνει ονόματα επαφών ως προτάσεις.
- Ανανέωση του User Interface (UI) του προγράμματος περιήγησης που επιτρέπει στο χρήστη να αξιοποιήσει άμεσα την γραμμή διευθύνσεων για αναζήτηση και την πλοήγηση. Επίσης, χρησιμοποιούνται μικρογραφίες των ιστοσελίδων στους σελιδοδείκτες, υποστηρίζεται το ζουμ με διπλό άγγιγμα και υποστηρίζεται και η HTML5.
- Άπειρη κύλιση στην προβολή ατζέντας και δυνατή πρόσκληση σε εκδηλώσεις.

1.4.5 Android 2.2-2.2.3 Froyo



Εικόνα 8: Android Froyo

Κυκλοφόρησε στις 20 Μαΐου του 2010 και είναι συντόμευση της φράσης “Frozen Yogurt” (παγωμένο γιαούρτι). Είναι η πρώτη έκδοση του Android που υποστήριζε Adobe Flash. Μεταξύ άλλων, περιλαμβάνει τα παρακάτω χαρακτηριστικά:

- Νέο widget με συμβουλές για την αρχική οθόνη που βοηθά τους νέους χρήστες για το πώς να ρυθμίσουν την αρχική οθόνη με τις συντομεύσεις και τα widgets, και πώς να κάνουν χρήση πολλαπλών οθονών.
- Το «τηλέφωνο», οι εφαρμογές εκκίνησης, και το πρόγραμμα περιήγησης έχουν πλέον σταθερές συντομεύσεις στην αρχική οθόνη, καθιστώντας εύκολη την πρόσβαση σε αυτά από οποιαδήποτε από τις 5 πολλαπλές οθόνες.
- Αυξημένη ασφάλεια με την προσθήκη αριθμητικού ή αλφαριθμητικού PIN για να το ξεκλειδώμα της συσκευής.
- Δυνατότητα επαναφοράς της συσκευής στις εργοστασιακές ρυθμίσεις μέσω απομακρυσμένης σύνδεσης. για να ασφαλίσετε τα δεδομένα στη συσκευή σε περίπτωση απώλειας ή κλοπής.
- Παγκόσμια λίστα διευθύνσεων διαθέσιμη στην εφαρμογή E-mail, επιτρέποντας στους χρήστες την αυτόματη συμπλήρωση ονομάτων των παραληπτών από τον κατάλογο.
- Στην οθόνη της κάμερας εισάγονται κουμπιά που παρέχουν εύκολη πρόσβαση σε ένα νέο UI, ελέγχουν το ζουμ, το φλας, την ισορροπία λευκού, την εστίαση και την έκθεση. Η βιντεοκάμερα παρέχει επίσης έναν εύκολο τρόπο για να ρυθμίσετε το μέγεθος βίντεο / ποιότητα για MMS και το YouTube, ενώ με το LED φλας μπορεί να γίνει λήψη φωτογραφιών τη νύχτα ή σε συνθήκες χαμηλού φωτισμού.
- Φορητό hotspot: ορισμένες συσκευές, όπως το Nexus One μπορεί να μετατραπεί σε ένα φορητό σημείο πρόσβασης Wi-Fi, η οποία μπορεί να μοιραστεί με έως και 8 συσκευές.
- Μπορείτε να χρησιμοποιήσετε το τηλέφωνό σας ως μια σύνδεση 3G για Windows ή Linux φορητό υπολογιστή με σύνδεση του τηλεφώνου με τον υπολογιστή με ένα καλώδιο USB. Η σύνδεση στη συνέχεια διαμοιράζεται μεταξύ των δύο συσκευών.
- Πολλαπλές γλώσσες πληκτρολογίου: πολύγλωσσοι χρήστες μπορούν να προσθέσουν πολλές γλώσσες στο πληκτρολόγιο και να εναλλάσσονται μεταξύ πολλών γλωσσών εισόδου που βασίζονται στα λατινικά, περνώντας σε όλη την μπάρα διαστήματος.
- Οι επιδόσεις του προγράμματος περιήγησης έχει ενισχυθεί και επιτρέπει την ταχύτερη φόρτωση της JavaScript (βαριές σελίδες).
- Επιτάχυνση των επιδόσεων της CPU (Central Processing Unit – Κεντρική Μονάδα Επεξεργασίας).
- Βελτιωμένη μνήμη, η οποία οδηγεί σε γρηγορότερη εναλλαγή.

1.4.6 Android 2.3-2.3.7 Gingerbread



Εικόνα 9: Android Gingerbread

Κυκλοφόρησε στις 9 Φεβρουαρίου του 2011. Ήταν πολύ πιο γρήγορο και εύχρηστο από τις προηγούμενες εκδόσεις και έδινε στους δημιουργούς εφαρμογών μεγαλύτερες δυνατότητες. Ακολουθούν κάποια από τα χαρακτηριστικά του και βελτιώσεις του:

- Το user interface είναι βελτιωμένο με πολλούς τρόπους σε όλο το σύστημα, πράγμα που καθιστά ευκολότερη την εκμάθησή του και την πλοήγηση, καθώς και πιο γρήγορη τη χρήση. Επίσης, οι αλλαγές στις ρυθμίσεις διευκολύνουν τον έλεγχο των δυνατοτήτων του συστήματος και της συσκευής.
- Το πληκτρολόγιο έχει επανασχεδιαστεί και βελτιστοποιηθεί για ταχύτερη εισαγωγή κειμένου, που καθιστά ευκολότερο να πιάσετε με ακρίβεια, ακόμη και σε υψηλές ταχύτητες.
- Στο πληκτρολόγιο προστίθεται η δυνατότητα να διορθώσει λέξεις που εισάγονται με προτάσεις του λεξικού. Καθώς ο χρήστης επιλέγει μια λέξη που έχει ήδη εγγραφεί, το πληκτρολόγιο εμφανίζει προτεινόμενες λέξεις που ο χρήστης μπορεί να επιλέξει, για να αντικαταστήσει την επιλογή. Ο χρήστης μπορεί επίσης να μεταβεί στη φωνητική λειτουργία εισόδου.
- Επιλογή λέξης με ένα άγγιγμα και copy / paste: κατά την εισαγωγή κειμένου ή την προβολή μιας ιστοσελίδας, ο χρήστης μπορεί να επιλέξει γρήγορα μια λέξη, στη συνέχεια να την αντιγράψει στο πρόχειρο και να κάνει επικόλληση.
- Βελτιωμένη διαχείριση ενέργειας: το σύστημα Android παίρνει έναν πιο ενεργό ρόλο στη διαχείριση των εφαρμογών που κρατούν τη συσκευή ξύπνια για μεγάλο χρονικό διάστημα ή που καταναλώνουν CPU ενώ λειτουργούν στο παρασκήνιο. Με τη διαχείριση αυτών των εφαρμογών το σύστημα βοηθά στο να διασφαλιστεί η καλύτερη δυνατή απόδοση και η μέγιστη διάρκεια ζωής της μπαταρίας.
- Με τη Διαχείριση Εφαρμογών, μια νέα καρτέλα «Running» εμφανίζεται στο χρήστη με μια λίστα με τις ενεργές εφαρμογές και τη μνήμη που χρησιμοποιείται από την καθεμία. Ο χρήστης μπορεί να διαβάσει περισσότερες λεπτομέρειες σχετικά με την κάθε αίτηση και εάν είναι απαραίτητο να σταματήσει μια εφαρμογή ή να αναφέρει σχόλια σχολίων στον προγραμματιστή της.
- Ο χρήστης μπορεί να κάνει φωνητικές κλήσεις μέσω του Διαδικτύου σε άλλους χρήστες που έχουν λογαριασμούς SIP.
- Η εφαρμογή μεταφόρτωσης δίνει στο χρήστη εύκολη πρόσβαση σε οποιοδήποτε αρχείο γίνεται λήψη από το πρόγραμμα περιήγησης, e-mail, ή άλλη εφαρμογή.

1.4.7 Android 3.0-3.2 Honeycomb



Εικόνα 10: Android Honeycomb

Κυκλοφόρησε στις 15 Ιουλίου του 2011 και ήταν διαθέσιμη μόνο για tablets. Η πρώτη συσκευή που έτρεχε σε Honeycomb ήταν το tablet Motorola Xoom. Το νέο UI φέρνει νέα πρότυπα για την αλληλεπίδραση, την πλοήγηση και την προσαρμογή, ενώ διατίθεται σε όλες τις εφαρμογές - ακόμη και εκείνες που κατασκευάστηκαν για παλαιότερες εκδόσεις της πλατφόρμας. Περιλαμβάνει:

- System Bar (μπάρα συστήματος): οι χρήστες έχουν γρήγορη πρόσβαση στις κοινοποιήσεις, την κατάσταση του συστήματος, και τα κουμπιά πλοήγησης με μία μπάρα συστήματος που διατίθεται στο κάτω μέρος της οθόνης.
- Action Bar (μπάρα δράσης): οι χρήστες έχουν πρόσβαση στις επιλογές, την πλοήγηση, τα widgets, ή άλλους τύπους περιεχομένου με μία μπάρα δράσης που εμφανίζεται στο πάνω μέρος της οθόνης. Η μπάρα δράσης είναι πάντα παρούσα όταν μια εφαρμογή είναι σε χρήση.
- Προσαρμοζόμενη αρχική οθόνη: πέντε προσαρμόσιμες αρχικές οθόνες παρέχουν στους χρήστες άμεση πρόσβαση σε όλα τα μέρη του συστήματος από οποιαδήποτε οθόνες. Οι χρήστες μπορούν να επιλέξουν και να χειριστούν widgets, συντομεύσεις εφαρμογών, wallpapers και οπτική διάταξη. Οπτικά ερεθίσματα και σκιές βελτιώνουν την ορατότητα κατά τη ρύθμιση της διάταξης των συντομεύσεων και των widgets. Επίσης, προσφέρεται ένα πλαίσιο αναζήτησης για καθολική αναζήτηση εφαρμογών, επαφών, αρχείων πολυμέσων, περιεχόμενο ιστοσελίδων και πολλών άλλων.
- Εφαρμογές για πιο εύκολο multitasking.
- Επανασχεδιασμένο πληκτρολόγιο για να κάνει την εισαγωγή κειμένου γρήγορη και ακριβή για τα μεγαλύτερα μεγέθη οθόνης.
- Βελτιωμένη επιλογή κειμένου, αντιγραφή και επικόλληση.
- Νέες επιλογές συνδεσιμότητας: το πρωτόκολλο μεταφοράς δεδομένων / εικόνας επιτρέπει στους χρήστες να συγχρονίσετε άμεσα τα αρχεία πολυμέσων με μια φωτογραφική μηχανή ή έναν επιτραπέζιο υπολογιστή που συνδέεται μέσω USB. Οι χρήστες μπορούν επίσης να συνδέσουν πληκτρολόγιο πάνω στη συσκευή είτε με USB είτε με Bluetooth.
- Πολλαπλές καρτέλες αντικαθιστούν τα παράθυρα του προγράμματος περιήγησης και μια νέα λειτουργία «incognito» επιτρέπει την ανώνυμη περιήγηση. Οι σελιδοδείκτες και το ιστορικό παρουσιάζονται ενιαία.

- Η εφαρμογή της κάμερας έχει επανασχεδιαστεί ώστε να επωφεληθούν οι χρήστες από μια μεγαλύτερη οθόνη για γρήγορη πρόσβαση στην έκθεση, την εστίαση, το φλας, το ζουμ, την μπροστινή κάμερα, και άλλα. Προσθέτει επίσης ενσωματωμένη υποστήριξη για εγγραφή time-lapse video και προβολή φωτογραφιών και βίντεο σε λειτουργία πλήρους οθόνης.
- Βελτιωμένη μορφοποίηση των διεθνών αριθμών και παρουσίαση των στοιχείων επικοινωνίας σε μια κάρτα, καθιστώντας ευκολότερο για τους χρήστες να διαβάζουν και να επεξεργάζονται τις επαφές.

1.4.8 Android 4.0-4.0.2 Ice Cream Sandwich



Εικόνα 11: Android Ice Cream Sandwich

Κυκλοφόρησε στις 16 Δεκεμβρίου του 2011 και έφερε πάρα πολλές αλλαγές στο λειτουργικό σύστημα. Μερικές από αυτές είναι:

- Η δυνατότητα χρήσης «μαλακών» κουμπιών δηλαδή κουμπιών πάνω στην οθόνη (πίσω, αρχική, κλπ.), ενώ μέχρι τότε όλα τα κινητά είχαν εξωτερικά κουμπιά.
- Βελτίωση δυνατοτήτων multitasking: το κουμπί με τις πρόσφατες εφαρμογές επιτρέπει στους χρήστες να πηδήξουν αμέσως από τη μία εργασία στην άλλη χρησιμοποιώντας τη λίστα στη μπάρα συστήματος.
- Νέοι φάκελοι στην αρχική οθόνη προσφέρουν ένα νέο τρόπο για τους χρήστες να ομαδοποιούν εφαρμογές και συντομεύσεις, απλά σύροντας τη μία στην άλλη. Επίσης, σε όλες τις εφαρμογές οι χρήστες μπορούν τώρα απλά να σύρουν την εφαρμογή για να αντλήσουν πληροφορίες σχετικά με αυτή ή να την απεγκαταστήσουν.
- Άλλες δυνατότητες ήταν το Face Unlock, καλύτερη χρήση των φωνητικών εντολών, αναδιαμόρφωση του περιβάλλοντος χρήσης, βελτίωση της ταχύτητας απόκρισης κλπ.

1.4.9 Android 4.1-4.3.1 Jelly Bean



Εικόνα 12: Android Jelly Bean

Κυκλοφόρησε στις 9 Ιουλίου του 2012. Το περιβάλλον χρήσης και η απόκρισή του είναι πιο γρήγορα και καλοφτιαγμένα, ενώ περιλαμβάνει πάρα πολλές μικρές βελτιώσεις σε όλο το σύστημα, όπως για παράδειγμα στην χρήση φωνής (υπαγόρευση κειμένου) και στην κάμερα. Η πρώτη συσκευή που είχε το Jelly Bean ήταν το tablet Google Nexus 7 ενώ η έκδοση Android 4.2 πρωτοεμφανίστηκε στα Nexus 4 και Nexus 10 στις 13 Νοεμβρίου του 2012. Τέλος, η έκδοση 4.3 κυκλοφόρησε στις 24 Ιουλίου του 2013. Μερικές από τις δυνατότητες του Jelly Bean είναι:

- Παρέχει καλύτερες δυνατότητες γραφικών σε 2D και 3D παιχνίδια και εφαρμογές, με τη βοήθεια του Khronos OpenGL ES 3.0.
- Σύνδεση του smartphone με άλλες συσκευές που χρησιμοποιούν Bluetooth, με αποτέλεσμα τη δημιουργία νέων εφαρμογών και υπηρεσιών που μπορούν να υλοποιηθούν μέσω αυτού.
- Δημιουργία πολλαπλών Profile σε tablet συσκευές, με αποτέλεσμα να μπορείς να ελέγχεις τις δυνατότητες που έχει ένας τρίτος χρήστης στη συσκευή σου.
- Οι υπηρεσίες του Google Play προσφέρουν προηγμένα API εντοπισμού που μπορούν να χρησιμοποιηθούν στις εφαρμογές σας. Το Android 4.3 βελτιστοποιεί τα API αυτά για τις υποστηριζόμενες συσκευές με νέο hardware και δυνατότητες software που ελαχιστοποιούν τη χρήση της μπαταρίας.

1.4.10 Android 4.4-4.4.4 Kit Kat



Εικόνα 13: Android Kit Kat

Κυκλοφόρησε στις 31 Οκτωβρίου του 2013 και έφερε τα πιο καινοτόμα, όμορφα και χρήσιμα χαρακτηριστικά του Android σε όλο και περισσότερες συσκευές σε όλο τον κόσμο. Η έκδοση αυτή σχεδιάστηκε για να τρέχει πιο γρήγορα, ομαλά και υπεύθυνα σε ένα ευρύτερο φάσμα συσκευών από ποτέ, ακόμα και σε συσκευές με μόλις 512MB RAM. Δε σταμάτησε όμως εκεί καθώς φέρνει πολλά καινούργια χαρακτηριστικά, μερικά από τα οποία είναι τα εξής:

- Νέες NFC δυνατότητες μέσω Host Card Emulation (HCE), για πληρωμές, πρόσβαση σε κάρτες αλλά και άλλες υπηρεσίες.
- Εκτύπωση οποιουδήποτε περιεχομένου μέσω Wi-Fi ή υπηρεσίες αποθήκευσης cloud, απλά συνδέοντας το smartphone με έναν εκτυπωτή.
- Ένα νέο storage access framework, καθιστά απλό για τους χρήστες να βρουν και να ανοίξουν έγγραφα, εικόνες και άλλα αρχεία πιο γρήγορα, με το περιβάλλον χρήσης του χρήστη να είναι πολύ απλό και εύκολο.

1.4.11 Android 5.0 "Lollipop"



Εικόνα 14: Android Lollipop

Κυκλοφόρησε στις 3 Νοεμβρίου του 2014. Αυτή η έκδοση είναι γεμάτη με νέα χαρακτηριστικά για τους χρήστες και χιλιάδες νέα API για τους προγραμματιστές. Επεκτείνει

το λειτουργικό ακόμη περισσότερο, από κινητά τηλέφωνα, tablets, ρολόγια, σε τηλεοράσεις και αυτοκίνητα. Μερικές από τις δυνατότητες που έχει είναι:

- Νέα 3D στοιχεία που ρίχνουν σκιές σε πραγματικό χρόνο, ακόμα και όταν αυτά κινούνται. Επίσης νέα animations φέρνουν με πολύ όμορφο τρόπο καινούργιες σελίδες και παράθυρα μπροστά στα μάτια του χρήστη.
- Το Android 5.0 τρέχει πλέον αποκλειστικά με το καινούργιο ART runtime, δημιουργημένο από την αρχή για να υποστηρίζει ένα μείγμα από ahead-of-time(AOT), just-in-time(JIT) και interpreted κώδικα. Υποστηρίζεται από ARM, x86 και MIPS αρχιτεκτονικές και είναι απολύτως συμβατό με 64-bit.
- Οι ενημερώσεις (notifications) είναι πλέον πιο ορατές, προσβάσιμες και παραμετροποιημένες.
- Με αυτή την έκδοση, το multitasking είναι ακόμα πιο φιλικό προς τον χρήστη καθώς υπάρχουν πολλές νέες δυνατότητες και χαρακτηριστικά που το πετυχαίνουν αυτό.
- Καλύτερα γραφικά, αφού υποστηρίζεται το Khronos OpenGL ES 3.1, καθώς επίσης και καλύτερο ήχο.

1.4.12 Android 6.0 Marshmallow



Εικόνα 15: Android Marshmallow

Κυκλοφόρησε στις 5 Οκτωβρίου 2015 η νέα έκδοση android η οποία επεκτείνει τα βασικά χαρακτηριστικά και τις λειτουργίες της προηγούμενης έκδοσης android Lollipop.

- Το νέο <<Now On Tap>>: Η Google επέκτεινε τις δυνατότητες αναζήτησης στο Android 6. Το Now On Tap ενεργοποιείται με παρατεταμένο πάτημα στο πλήκτρο Home και παρέχει βοήθεια βασισμένη στην ενεργό εφαρμογή ή το περιεχόμενο κάποιου μηνύματος που διαβάζουμε.
- Οι άδειες σε εφαρμογές - όπως για χρήση του μικροφώνου, της κάμερας, της περιοχής, του τηλεφώνου, των μηνυμάτων, του ημερολογίου - είχαν σοβαρά κενά ασφαλείας σε προηγούμενες εκδόσεις του Android. Έπρεπε να επιτρέψεις σε μια εφαρμογή τον πλήρη έλεγχο της συσκευής σου, αν ήθελες να τη χρησιμοποιήσεις. Το Android 6 εισάγει ένα νέο μοντέλο αδειοδοτήσεων που επιτρέπει, όχι μόνο να απαγορεύουμε την πρόσβαση σε συγκεκριμένα στοιχεία, αλλά να την ανοιγοκλείνουμε όποτε θέλουμε.
Ο τρόπος λειτουργίας είναι παρόμοιος με του iOS. Μπορούμε να αρνηθούμε την πρόσβαση σε κάποια υποσυστήματα της συσκευής μας. Αν αλλάξουμε γνώμη,

μπορούμε μετά να πάμε σε ένα ειδικό μενού και να αλλάξουμε τις επιλογές μας. Οι αδειοδοτήσεις υποσυστημάτων είναι οχτώ συνολικά.

- Το «Chrome Custom Tabs» είναι μια εξέλιξη του «Web View», του browser που είναι ενσωματωμένος σε όλες τις εφαρμογές στις μέχρι τώρα εκδόσεις του Android. Η Google φέρνει την ήδη αργοπορημένη πλήρη εμπειρία του Chrome στις εφαρμογές εντός του browser. Το Custom Tabs θα υποστηρίζει αυτόματο sign in, αποθηκευμένους κωδικούς, αυτόματη συμπλήρωση φορμών και «ασφάλεια πολλαπλών διεργασιών». Αν είστε από αυτούς που κατεβάζουν εφαρμογές τρίτων από διάφορες ιστοσελίδες.
- Το Android 6 υποστηρίζει την υποστήριξη της λειτουργίας δαχτυλικού αποτυπώματος. Μπορούσε κανείς να ξεκλειδώσει τη συσκευή του και μόνο, αλλά η Google συμπεριέλαβε προγραμματιστικά εργαλεία για να δημιουργηθούν νέοι τρόποι χρήσης της δυνατότητας. Υπάρχει δυνατότητα να μπορεί να γίνει εκκίνηση κάποιας εφαρμογής με το δείκτη του χεριού.

1.4.13 Android 7.0 Nougat



Εικόνα 16: Android Nougat

Κυκλοφόρησε στις 22 Αυγούστου 2016 η πιο πρόσφατη μέχρι τώρα έκδοση Android η οποία αναβαθμίζει το λειτουργικό και πολλά χαρακτηριστικά σύμφωνα με την Google. Βελτιώνει την εξοικονόμηση ενέργειας της μπαταρίας, προσθέτει έξυπνες ειδοποιήσεις και εξατομικευμένες εφαρμογές για να είναι πιο φιλικό στο χρήστη καθώς έχουν προστεθεί ισχυρά επίπεδα ασφάλειας για την ασφάλεια προσωπικών δεδομένων του χρήστη. Αναμένουμε να την δούμε και σε εφαρμογή σε συσκευές των χρηστών προκειμένου να έχουμε μια πιο ολοκληρωμένη άποψη για την λειτουργικότητα και την εφαρμογή του λειτουργικού.

- Με το Android Nougat παρέχονται ακόμη περισσότεροι τρόποι για να διαμορφωθεί η συσκευή σας με βάση τις δικές σας ανάγκες, όπως περισσότερα από 1500 emojis (72 νέα) και νέα Quick Settings για εύκολη πρόσβαση σε WiFi, Bluetooth, φακό κλπ. με δυνατότητα να επιλέγετε εσείς τι θα εμφανίζεται στο σχετικό μενού.
- Σε ό,τι αφορά την παραγωγικότητα, το Android Nougat φέρνει νέα χαρακτηριστικά στο multitasking, όπως το Multi-window για να τρέχουν δύο εφαρμογές δίπλα δίπλα με δυνατότητα ρύθμισης του μεγέθους κάθε παραθύρου, τη δυνατότητα απάντησης απευθείας από την καρτέλα των ειδοποιήσεων χωρίς να ανοίξει την σχετική εφαρμογή και τη δυνατότητα μεταπήδησης μεταξύ των δύο τελευταίων εφαρμογών με διπλό tap στο κουμπί Overview.
- Αξίζουν αναφοράς το βελτιωμένο σύστημα Doze για εξοικονόμηση μπαταρίας, η υποστήριξη των Vulkan API και Daydream για VR εμπειρίες, η δυνατότητα εγκατάστασης νέων ενημερώσεων του Android OS στο background και η κρυπτογράφηση συγκεκριμένων αρχείων για κάθε διαφορετικό χρήστη της συσκευής.

1.5 Ασφάλεια στο Android

Η ασφάλεια του συστήματος παίζει καθοριστικό ρόλο καθώς υπάρχουν καθημερινά όλο και περισσότερες εφαρμογές που έχουν άμεση σχέση είτε θεματολογία σχετικά με τα προσωπικά και ευαίσθητα δεδομένα του κάθε χρήστη και αυτό είναι λογικό ότι εγκυμονεί κινδύνους.

Δυστυχώς οι απλοί χρήστες καθώς είναι ενθουσιασμένοι με τις δυνατότητες που μπορεί να τους παρέχει το κινητό τους όμως δεν γνωρίζουν βασικές συνέπιες που μπορούν να διεξαχθούν όπως ότι με την μόλυνση του κινητού τους από ένα κακόβουλο πρόγραμμα μπορεί το αγαπημένο τους smartphone να στείλει γραπτά μηνύματα σε αριθμούς με υψηλές χρεώσεις και με τον τρόπο αυτό να κλέβει χρήματα από τον λογαριασμό τους είτε ότι μπορεί να μετατρέπει σε συσκευή – κατάσκοπο, δίνοντας πληροφορίες προσωπικών δεδομένων όπως τον ιδιοκτήτη του, τις κλήσεις του, τα μηνύματα του, τους κωδικούς πρόσβασης του σε κοινωνικά δίκτυα, τους λογαριασμούς e-pay του, κλπ.



Εικόνα 17: ασφάλεια στο android

Με τα σημερινά smartphone να είναι πλήρεις υπολογιστές τσέπης, να είναι συνδεδεμένα στο διαδίκτυο σχεδόν πάντοτε και με τους χρήστες να βάζουν τα στοιχεία της κάρτας τους για να αγοράσουν εφαρμογές, σίγουρα αποτελούν μεγάλο δέλεαρ για τους δημιουργούς malware.

Όμως, και σε αυτή την περίπτωση το κλειδί είναι το App Store. Όλα τα κινητά με android είναι προ-ρυθμισμένα για να δέχονται εφαρμογές αποκλειστικά από το Google Play, τις οποίες εφαρμογές ελέγχει η ίδια η Google.

Όμως οι χρήστες μπορούν να απενεργοποιήσουν αυτή την προστασία, προκειμένου να εγκαταστήσουν τρίτες εφαρμογές από το διαδίκτυο (sideloading). Ακόμα και τότε, πάντως, πριν την εγκατάσταση η Google προτείνει να ελέγξει αυτόματα την εφαρμογή, για να επιβεβαιώσει πως είναι ασφαλής.

Αυτό αποτελεί πρόβλημα για τους χρήστες Android στην Κίνα, όπου δεν λειτουργεί το Google Play Store. Και σίγουρα είναι πρόβλημα για όσους ψάχνουν δωρεάν πειρατικές εκδόσεις εφαρμογών που θα έπρεπε να πληρώσουν στο Google Play.

Με λίγα λόγια καταλήγουμε πως αν οι χρήστες κατεβάζουν εφαρμογές αποκλειστικά από το Google Play ή κάποιο άλλο αξιόπιστο App Store (όπως το Amazon App Store), τότε η android συσκευή τους θα είναι ασφαλής και δεν χρειάζεται η αγορά και εγκατάσταση κάποιου mobile antivirus.

1.6 Ανταγωνιστικές Λύσεις

3.1 Τι άλλο υπάρχει Όταν η Open Handset Alliance ανακοίνωσε την κυκλοφορία του Android, το νέο λειτουργικό ήρθε να βρει μια πλειάδα ήδη διαθέσιμων επιλογών για τους επαγγελματίες αλλά και τους χρήστες. Ο όρος smart-phone δεν ήταν ακόμη διαδεδομένος και όλες οι εταιρείες λογισμικού και τεχνολογίας κινητών συσκευών κονταροχτυπιόντουσαν για την κυριαρχία στην αγορά αυτή. Υπήρχαν παραδοσιακές δυνάμεις του χώρου που έκαναν τις προτάσεις τους στην αγορά σχετικά με μελλοντικά βήματα στις κινητές συσκευές, υπήρχαν νέες προσπάθειες από εταιρείες με μικρή ή μηδενική σχέση με το συγκεκριμένο αντικείμενο και υπήρχαν οι ανεξάρτητες προσπάθειες οργανισμών. Κάποιες έπιασαν, κάποιες απέτυχαν και άλλες έμειναν στην αφάνεια καθόλη την πορεία τους. Είναι πολύ ενδιαφέρον το γεγονός

όμως, πως παρά το μεγάλο πλήθος επιλογών, το μερίδιο αγοράς στη κατηγορία αυτή της τεχνολογίας είναι αρκετά πολωμένο. Έτσι βλέπουμε πως, σύμφωνα με πολλές και διαφορετικές στατιστικές πηγές (βλ. πηγές εργασίας), το iOS και το Android κυριαρχούν σαν μερίδια αγοράς με ένα εντυπωσιακό ποσοστό που φτάνει το 80%. Οι τάσεις της τεχνολογίας είναι γνωστό πως μπορούν να αλλάξουν ραγδαία, ειδικά τώρα που ένας ακόμη μεγάλος παίχτης, η Microsoft, εισέρχεται στο χώρο αυτό πιο δυναμικά με την κυκλοφορία λύσεων λογισμικού, αλλά και προϊόντα φτιαγμένα από την ίδια με προορισμό τους τελικούς καταναλωτές. Παρά το γεγονός της αστάθειας του πεδίου αυτού όμως, είναι σημαντικό για έναν επαγγελματία να επιλέγει λύσεις οι οποίες θα είναι βιώσιμες και ανταποδοτικές. Έτσι, η ανάπτυξη εφαρμογών για μια πλατφόρμα που παρέχει πολλά και καλά εργαλεία λογισμικού, αλλά δεν έχει την απήχηση που χρειάζεται από την αγορά, είναι ένα δίκιο μαχαίρι και μπορεί να οδηγήσει σε αξεπέραστα εμπόδια, ακόμη και αξιόλογες εφαρμογές, τα οποία δε μπορούν να λυθούν απλά και μόνο με τον Debugger. Ας δούμε όμως πιο αναλυτικά πως έχει διαμορφωθεί το πεδίο των τεχνολογιών κινητών επικοινωνιών σήμερα.

1.6.1 Bada (Samsung)

Η Samsung παρά το γεγονός ότι έχει βγάλει μια πολύ μεγάλη γκάμα συσκευών που λειτουργούν με Android, σχεδιάζει το επόμενο ανεξάρτητο βήμα της. Το συγκεκριμένο λειτουργικό έχει κυκλοφορήσει από το 2010 και διατίθεται σε κάποιες συσκευές της εταιρείας. Ακόμη, η Samsung δημιούργησε ένα δικτυακό κατάστημα για την εγκατάσταση εφαρμογών (Apps) για το λειτουργικό της.



Εικόνα 18: Bada

1.6.2 BlackBerry OS (RIM)

Η εταιρεία δραστηριοποιείται στην κατασκευή συσκευών για πολύ συγκεκριμένο κοινό. Οι συσκευές της είναι απλές στη λειτουργία τους, με περιορισμένες επιλογές στο χρήστη και προορισμένες για εταιρικούς χρήστες, αφού παρέχει μεγάλη αξιοπιστία και ασφάλεια στις υπηρεσίες επικοινωνίας που προσφέρει. Τελευταία, η πολιτική αυτή έχει αλλάξει και η



Εικόνα 19: Rim BlackBerry τείνει να προωθήσει τα προϊόντα της και σε απλούς χρήστες. Αξίζει να σημειωθεί πως η μεγάλη δημοφιλία των συσκευών της στον κόσμο των εταιρειών επλήγη σημαντικά με την κυκλοφορία του iPhone της Apple.

1.6.3 iOS (Apple)

Το λειτουργικό αυτό της Apple, είναι μια έκδοση του λειτουργικού που η εταιρεία χρησιμοποιεί για τους μεγάλες υπολογιστές της (MAC OSX), προσαρμοσμένο στις δυνατότητες του Iphone. Τελευταία, και μετά την κυκλοφορία συσκευών αφής μεγαλύτερου μεγέθους (iPad), το λειτουργικό αυτό πήρε απλά το όνομα iOS, ενώ πριν αναφερόταν απλά ως iPhone OS. Αρχικά είχε σχεδιαστεί ώστε να δέχεται επίσημες εφαρμογές, από την Apple, αλλά σύντομα άνοιξε τη λειτουργικότητά του και σε εφαρμογές τρίτων κατασκευαστών. Το iOS και το iPhone είναι ο μεγάλος αντίπαλος του Android όσον αφορά τη διανομή της πίτας αγοράς smartphone. Είναι διαφορετικής φιλοσοφίας από το Android και διαφοροποιούνται σε αρκετά σημεία σε επίπεδο χρήσης αλλά και ανάπτυξης.



Εικόνα 20: Ios

1.6.4S40 - Symbian OS (Nokia)

Οι δύο λύσεις που προτείνει η Nokia, εταιρεία με μεγάλη παράδοση στη δημιουργία κινητών συσκευών, αφορούν η μεν πρώτη τις μικρές απλές συσκευές, η δε δεύτερη τις πιο εξελιγμένες συσκευές smartphone. Αν και η Nokia είχε πολύ μεγάλο μερίδιο αγοράς στο παρελθόν, αυτό άλλαξε τα τελευταία χρόνια, με αποτέλεσμα να έχει χάσει πολύ δρόμο στον αγώνα αυτής της αγοράς. Η σύμπραξή της με τη Microsoft για την κυκλοφορία του νέου λειτουργικού Windows Phone όμως, ίσως αλλάξει τα μέχρι τώρα δεδομένα.



Εικόνα 21:Symbian

1.6.7 Windows Phone (Microsoft)

Η πρόταση της Microsoft για την αγορά των “έξυπνων” κινητών συσκευών, ήρθε κάπως καθυστερημένα, ενώ μέχρι τώρα δε φαίνεται να διεκδικεί μεγάλο μερίδιο της αγοράς. Μένει να δούμε εάν τα δεδομένα αυτά θα αλλάξουν στο μέλλον. Η Microsoft κυκλοφόρησε το νέο της λειτουργικό για πρώτη φορά το Φεβρουάριο του 2010. Αυτό διατηρεί την ίδια φιλοσοφία των δύο μεγάλων πρωταγωνιστών της κατηγορίας, όπου οι όποιες λειτουργίες γίνονται απλά κι εύκολα με τη χρήση των δακτύλων του χρήστη. Έτσι έχουμε μεγάλα τετράγωνα εικονίδια, που μπορούν να χειριστούν τις λειτουργίες που προσφέρει η συσκευή. Αυτό έρχεται να διορθώσει τη λογική των προηγούμενων λειτουργικών της Microsoft για κινητές συσκευές, όπου η χρήση βοηθητικού στυλό, ήταν απαραίτητη για τη λειτουργία τους.



Εικόνα 22: Windows

Κεφάλαιο 2: Μέσα κοινωνικής δικτύωσης και κινητές συσκευές

2.1 Κοινωνικά δίκτυα

Η ανάγκη του ανθρώπου για κοινωνικότητα με τους κοντινούς και μη ανθρώπους τον έκανε να αναζητεί τρόπους επικοινωνίας από τα αρχαία χρόνια. Ανεξάρτητα του μέσου, είτε αυτό ήταν σήματα καπνού, αλληλογραφία, τηλέφωνο, email, βιντεοκλήση ο απώτερος σκοπός ήταν πάντα η εδραίωση και συνέχιση ενός κοινωνικού δικτύου μεταξύ ατόμων ή οργανισμών. Για την εδραίωση ενός κοινωνικού δικτύου αναγκαία συνθήκη είναι το κοινωνικό μέσον. Το κοινωνικό μέσον μπορεί να έχει την μορφή οποιασδήποτε αλληλεπιδραστικής επικοινωνίας. Σήμερα με τον όρο κοινωνικό μέσον ή Social media αναφερόμαστε στην χρήση web-based τεχνολογιών ώστε να μετατρέψουν την επικοινωνία σε διαδραστικό διάλογο [4]. Ειδικότερα οι πληροφορίες που διακινούνται μέσω των κοινωνικών δικτύων έχουν τύπο κειμένου, φωτογραφιών και βίντεο. Οι χρήστες μοιράζονται με μια ομάδα ή όλους πληροφορίες όπως ημερομηνία γέννησης, όνομα κι επώνυμο, διεύθυνση, e-mail, φωτογραφίες και βίντεο τους ή και τρίτων προσώπων, εφαρμογές και πολλά άλλα. Τα γνωστότερα Social media σήμερα είναι το Facebook, το YouTube (εξειδικευμένο στη χρήση βίντεο), το twitter το flickr (εξειδικευμένο στη χρήση φωτογραφιών), και το foaf (friend of a friend με χρήση xml αρχείων). Τα μέσα αυτά μπορούν να χρησιμοποιηθούν για ψυχαγωγία, ενημέρωση, οικονομικούς και διαφημιστικούς λόγους, παράθεση απόψεων, διάλογο ακόμη και για οργάνωση. Αξίζει να σημειωθεί ότι στις διαδηλώσεις στο Κάιρο το 2011 όπως αναφέρεται και στο Wikipedia διαδηλωτής δήλωσε ότι χρησιμοποιούσαν το facebook για να κανονίζουν τις ώρες και τις ημερομηνίες των διαδηλώσεων, το Twitter για να τις οργανώνουν και το YouTube για να τις δείχνουν σε όλο τον κόσμο. Παρ' όλα αυτά είναι υπό συζήτηση αν οι αλλαγές που φέρνουν τα κοινωνικά μέσα είναι για καλό ή όχι. Τα κριτήρια που ξεχωρίζουν τα κοινωνικά μέσα από παραδοσιακά ή μέσα μαζικής ενημέρωσης, όπως οι εφημερίδες, η τηλεόραση και το ραδιόφωνο είναι η προσβασιμότητα από όλους, το γεγονός ότι είναι δωρεάν ή πολύ φτηνά, η δυνατότητα όλων να κοινοποιήσουν πληροφορίες, η ευκολία στην χρήση όπως και η χρονική ελευθερία, για παράδειγμα μια εφημερίδα μπορεί να τυπώνεται μια φορά την μέρα ή την εβδομάδα, ενώ οι ανανεώσεις στα σύγχρονα κοινωνικά μέσα μπορεί να φτάνουν και το ένα δευτερόλεπτο. Υπάρχουν πολλά και διαφορετικά μέσα κοινωνικών δικτύων όπως το twitter, youtube, myspace, flickr κα. Στην παρούσα διπλωματική το μέσο που χρησιμοποιούμε είναι το Facebook όπου θα το δούμε πιο αναλυτικά στην παρακάτω ενότητα.

2.2 Facebook

Έχει τραβήξει την μεγαλύτερη προσοχή στις μέρες μας, με τεράστια οικονομική επιτυχία κάνοντας τον δημιουργό του έναν από τους πλουσιότερους developers παγκοσμίως σε λιγότερο από δύο χρόνια μετά την δημιουργία του. Το Facebook είναι ένας ιστοχώρος κοινωνικής δικτύωσης που ξεκίνησε στις 4 Φεβρουαρίου του 2004. Οι χρήστες μπορούν να επικοινωνούν μέσω μηνυμάτων με τις επαφές τους και να τους ειδοποιούν όταν ανανεώνουν τις προσωπικές πληροφορίες τους. Όλοι έχουν ελεύθερη πρόσβαση στο να συμμετάσχουν σε δίκτυα που σχετίζονται μέσω πανεπιστημίου, θέσεων απασχόλησης ή γεωγραφικών περιοχών. Ο Μαρκ Ζάκερμπεργκ ίδρυσε το Facebook ως μέλος του πανεπιστημίου του Harvard. Αρχικά δικαίωμα συμμετοχής είχαν μόνο οι φοιτητές του Harvard ενώ αργότερα επεκτάθηκε για την Ivy League. Το όνομα της ιστοσελίδας προέρχεται από τα έγγραφα παρουσίασης των μελών πανεπιστημιακών κοινοτήτων μερικών Αμερικάνικων κολεγίων και προπαρασκευαστικών σχολείων που χρησιμοποιούσαν οι νεοεισερχόμενοι σπουδαστές για να γνωριστούν μεταξύ τους. Το 2005 το δικαίωμα πρόσβασης επεκτάθηκε σε μαθητές συγκεκριμένων λυκείων και μέλη ορισμένων μαθητικών κοινοτήτων, ενώ το 2006 η υπηρεσία έγινε προσβάσιμη σε κάθε άνθρωπο του πλανήτη που η ηλικία του ξεπερνούσε τα 13 χρόνια.

Το Facebook σήμερα έχει 500 εκατομμύρια ενεργούς χρήστες, κατατάσσοντάς το έτσι στη λίστα ταξινόμησης του Alexa ως ένα από τα δημοφιλέστερα web site του πλανήτη. Επίσης, το Facebook είναι ένα από τα δημοφιλέστερα site για ανέβασμα φωτογραφιών με πάνω από 14 εκατομμύρια φωτογραφίες καθημερινά. Με αφορμή τη δημοτικότητά του, το Facebook έχει υποστεί κριτική και κατηγορηθεί σε θέματα που αφορούν τα προσωπικά δεδομένα και τις πολιτικές απόψεις των ιδρυτών του. Ωστόσο η συγκεκριμένη ιστοσελίδα παραμένει η πιο διάσημη κοινωνική περιοχή δικτύωσης σε πολλές αγγλόφωνες χώρες.



Εικόνα 23: Facebook

Τα χαρακτηριστικά που τραβούν την προσοχή του χρήστη είναι η ευκολία στην χρήση, η ελεύθερη διαμόρφωση του προφίλ, το ανέβασμα φωτογραφιών και video, το tagging των φίλων στις φωτογραφίες, η προσβασιμότητα στους φίλους κάποιου δικού μας φίλου, η δυνατότητα να κρατηθεί μια βασική privacy αν το επιθυμούμε έτσι ώστε μόνο συγκεκριμένα πρόσωπα να έχουν πρόσβαση στα στοιχεία μας, τα αναρίθμητα applications με σκοπό την ψυχαγωγία και την κοινωνική δικτύωση ή απλά την πληροφόρηση και πρόσφατα ανάπτυξη λογισμικού για την πιο εύκολη ανάπτυξη application και λογισμικού βασισμένου στα Facebook , το γνωστό Facebook sdk και διάφορα έτοιμα εργαλεία όπως πλατφόρμες ανάπτυξης ή java scripts.Για τους παραπάνω λόγους και ιδιαίτερα λόγω της δημοτικότητάς

του, όπως και την ευκολία στην χρήση του Facebook sdk επιλέξαμε η ανάπτυξη της εφαρμογής μας να γίνει για το Facebook.

2.3 Έξυπνα τηλέφωνα και εφαρμογές για κινητά

2.3.1 Γενικά

Η εμφάνιση των smartphones, ή έξυπνων τηλεφώνων, όπως μεταφράζονται στα ελληνικά που τα προσφωνούν σε όλα τα μέσα μαζικής ενημέρωσης οδήγησε στην μεγάλη επανάσταση που έγινε στον χώρο των κινητών τηλεφώνων τα τελευταία χρόνια.

Ο λόγος ύπαρξης και εμφάνισης αυτών των συσκευών δόθηκε γενικά από την εξέλιξη της τεχνολογίας και πιο συγκεκριμένα του hardware, το οποίο πλέον στις μέρες μας είναι συγκρίσιμο με τους συμβατικούς υπολογιστές παλαιότερων χρόνων αλλά εξελίσσεται ραγδαία και συνεχώς. Έτσι αφού υπάρχει η «μαγιά» τότε υπάρχουν και νέες προοπτικές και δυνατότητες που μπορούν να προσφέρουν ώστε αυτές οι συσκευές να χρησιμοποιηθούν με πάρα πολλούς τρόπους σε σχέση με τις παραδοσιακές.



Εικόνα 24: Smartphones

Η εξέλιξη αυτή οδήγησε ώστε η νοοτροπία τόσο των χρηστών αλλά και των εταιρειών ως προς τον τρόπο αντιμετώπισης τους απέναντι στα κινητά τηλέφωνα να αλλάξει και να αντιμετωπίζεται περισσότερο ως ένας φορητός υπολογιστής με την ιδιότητα και του τηλεφώνου αλλά σε μέγεθος κινητού τηλεφώνου. Όσο αφορά τις εταιρίες η ιδέα αυτή προσέφερε μεγάλο κέρδος καθώς σε ένα τέτοιο σύστημα μπορεί να υπάρχουν προγράμματα που γράφονται από τρίτους προγραμματιστές και κυρίως πως αυτά τα προγράμματα βελτιώνουν την ίδια τη συσκευή και την κάνουν πιο ελκυστική στους καταναλωτές.

2.3.2 Τι είναι έξυπνο τηλέφωνο

Το έξυπνο τηλέφωνο (smartphone) είναι ένα κινητό τηλέφωνο βασισμένο σε ένα λειτουργικό σύστημα κινητής τηλεφωνίας με περισσότερη προηγμένη υπολογιστική ικανότητα και συνδεσιμότητα σε σχέση με ένα απλό κινητό τηλέφωνο. Οι κλασικές συσκευές κινητής τηλεφωνίας αποτελούν τον «πρόγονο» τους και τα έξυπνα κινητά τηλέφωνα (smartphones), αποτελούν την φυσική εξέλιξη των προκατόχων είτε τον «απόγονο» τους. Δεν υπάρχει ένας γενικά ορισμός που θα μπορούσαμε να αναφέρουμε, αλλά γενικά θα λέγαμε πως ένα έξυπνο κινητό τηλέφωνο είναι ένα «σούπερ» τηλέφωνο που μπορεί ανάλογα με χαρακτηριστικά, δυνατότητες, λειτουργικό αλλά και επιθυμίες και ανάγκες του χρήστη να διευκολύνει την ζωή του κατόχου και να έχει μια συσκευή τηλεπικοινωνίας αλλά και εφαρμογών που ως τώρα μπορούσε να βρει μόνο εάν ήταν κάτοχος ηλεκτρονικού υπολογιστή, την επεξεργασία κειμένων, την λήψη και αποστολή μηνυμάτων ηλεκτρονικού ταχυδρομείου (e-mail), серφάρισμα στο διαδίκτυο κ.λπ.

Γνωρίζοντας ότι, από την μία πλευρά, τα Personal Digital Assistants (PDA) είναι ηλεκτρονικές φορητές ατζέντες που μπορούσαν να επικοινωνήσουν με τον υπολογιστή για ανταλλαγή στοιχείων και να διευκολύνουν στις ανάγκες του κατόχου τους χωρίς την μεταφερισιμότητα του ηλεκτρονικού τους υπολογιστή αλλά από την άλλη πλευρά την ραγδαία ανάγκη του ανθρώπου να κατέχει κινητό τηλέφωνο οδηγηθήκαμε στον συγκερασμό αυτών των δύο και είχαμε την καινοτομία στον κομό της τεχνολογίας με τα έξυπνα κινητά τηλέφωνα. Φυσικά, οι ανάγκες και οι απαιτήσεις του αγορίστικου κοινού αυξηθήκαν και έτσι σε μεταγενέστερα μοντέλα προστέθηκαν οι low-end compact ψηφιακές φωτογραφικές μηχανές, οι λειτουργίες των φορητών media players, οι βιντεοκάμερες τσέπης, καθώς και μονάδες πλοήγησης GPS, με αποτέλεσμα να διαμορφωθεί μια πολυχρηστική συσκευή.

Οι web browsers που εμφανίζουν τυποποιημένες ιστοσελίδες καθώς και βελτιστοποιημένες ιστοσελίδες, όπως επίσης οθόνες αφής υψηλής ανάλυσης αποτελούν δυνατότητες που περιλαμβάνουν πολλά σύγχρονα smartphones. Η κάλυψη και η προσβασιμότητα μέσω Wi-Fi και μέσω κινητών ευρυζωνικών υπηρεσιών σε δεδομένα που απαιτούν υψηλή ταχύτητα που παρέχουν τα smartphones οδήγησε ώστε να κατακλύσουν σε πωλήσεις την αγορά τα τελευταία χρόνια τόσο οι ίδιες αυτές συσκευές αλλά και οι εφαρμογές που προγραμματίζονται πάνω σε αυτά και τα αξεσουάρ τους.

Επιπρόσθετες δυνατότητες αποτελεί η ύπαρξη συστήματος εντοπισμού θέσης (π.χ. A-GPS). Πρόσφατα διάφορα έξυπνα κινητά παρέχονται με εσωτερικούς ιδιαίτερους αισθητήρες κίνησης (Accelerometer), προσφέροντας την δυνατότητα για πιο εξελιγμένο και φυσικό χειρισμό της συσκευής.

Από πλευρά κοινωνιολογίας, μπορούμε να αναφέρουμε ότι η δυνατότητα συνεχούς πρόσβασης στο διαδίκτυο (mobile internet) που προσφέρεται μέσω των συσκευών έξυπνων κινητών, έχουν αλλάξει τα δεδομένα στην διασκέδαση και την πληροφόρηση.

2.4 Υλικό των έξυπνων κινητών

2.4.1 Γενικά

Στην αγορά αυτή τη στιγμή κυκλοφορούν πολλά διαφορετικά μοντέλα smartphones τα οποία έχουν τεράστιες διαφορές μεταξύ τους σε χαρακτηριστικά, δυνατότητες σε επίπεδο απαιτήσεων που μπορούν να καλύψουν. Κατά συνέπεια μπορούμε να κάνουμε κάποιες γενικές παρατηρήσεις που κάποιος ενδιαφέρεται να γίνει ιδιοκτήτης ενός smartphone και θα έπρεπε να γνωρίζει ποια χαρακτηριστικά στο hardware τους είναι σημαντικά για αυτόν.

2.4.2 Επεξεργαστής

Το multitasking δηλαδή η παράλληλη εξυπηρέτηση ολοένα και περισσότερων λειτουργιών οδήγησε στην ανάγκη ώστε τα περισσότερα έξυπνα κινητά τηλέφωνα να διαθέτουν αρκετά ισχυρούς επεξεργαστές. Σε πολλά κινητά συναντάμε πλέον επεξεργαστές με δύο ή τέσσερις πυρήνες, ενώ η τάση είναι να αυξάνονται και οι συχνότητες λειτουργίας τους, οι οποίες κυμαίνονται σήμερα από 800 MHz έως και 1,8 GHz.

2.4.3 Μνήμη

Η ανάγκη για συσκευές με περισσότερη μνήμη αποθήκευσης δημιουργήθηκε εξαιτίας των απαιτητικών λειτουργιών των smartphones. Η μνήμη αυτή ποικίλει από συσκευή σε συσκευή και μπορεί να φτάσει σε μεγέθη εφάμιλλα ενός επιτραπέζιου υπολογιστή, σήμερα μέχρι και 2GB.

Οι εφαρμογές που μπορούν να τρέξουν σε μια τέτοια συσκευή δεν αφορούν μόνο αναπαραγωγή πολυμέσων αλλά την επεξεργασία των περισσότερων μορφών δεδομένων(αρχεία κειμένου, εικόνας, ήχου) καθώς και ενασχόληση με παιχνίδια.

2.4.4 Είσοδος

Η επαναστατική διαφορά ενός «απλού» κινητού με ένα «έξυπνο» είναι ότι ο χειρισμός του τηλεφώνου και η είσοδος δεδομένων σε αυτό γίνεται μέσω αφής. Οι περισσότερες λειτουργίες γίνονται με το άγγιγμα, τα πλήκτρα έχουν καταργηθεί σχεδόν εξ ολοκλήρου με την μόνη εξαίρεση τα υποτυπώδη πλήκτρα, όπως αυτό που οδηγεί στην αρχική οθόνη του κινητού. Η έννοια και η ανάγκη πλέον του πληκτρολογίου έχει σχεδόν εξαλειφθεί ως υποχρεωτική και αποτελεί πλέον προαιρετική καθώς σε κάποιες συσκευές υπάρχει ένα πλήρες συρόμενο πληκτρολόγιο πίσω από την οθόνη του κινητού ή για κάποιες άλλες προσφέρεται ένα αποσπώμενο πληκτρολόγιο σαν επιπλέον αξεσουάρ.

2.4.5 Οθόνη

Μια σημαντικότερη διαφορά ενός απλού κινητού με ένα έξυπνο κινητό είναι η οθόνη. Το εικονικό πληκτρολόγιο (αφής), η αναπαραγωγή των πολυμέσων, οι λίστες με τα μηνύματα, οι χάρτες και τα παράθυρα του browser φιλοξενούνται στην διαγώνιο της οθόνης, η οποία αποκτά πλέον σημασία. Οι οθόνες στα κινητά τηλέφωνα ποικίλουν και μπορούν να

είναι από 2,8 ίντσες μέχρι και 10 ίντσες αναλόγως τη συσκευή. Επίσης, ιδιαίτερη σημασία έχει η υποστηριζόμενη ανάλυση (συνήθως είναι 480x800).

Τεχνολογίες όπως το multi-touch (εκτέλεση λειτουργίας με παραπάνω από ένα ταυτόχρονο άγγιγμα της οθόνης) δημιουργούν νέες δυνατότητες και λειτουργίες σε ένα έξυπνο κινητό τηλέφωνο αφού πλέον η οθόνη δεν σημαίνει μόνο αναπαραγωγή περιεχομένου αλλά και είσοδος με την αφή.

2.4.6 Ασύρματη δικτύωση

Η ευκολία πρόσβασης στο διαδίκτυο είτε μέσω τηλεπικοινωνιακών δικτύων (3G, 4G) είτε μέσω ασύρματων δικτύων Wi-Fi είναι μια άλλη σημαντική διαφορά. Ο συνδυασμός μιας πληθώρας εφαρμογών με την γρήγορη πλοήγηση στο διαδίκτυο, ανάλογα βέβαια με το λειτουργικό που διαθέτει η συσκευή, προσφέρει άμεση πρόσβαση σε σελίδες κοινωνικής δικτύωσης αλλά και γενικότερα προσφέρει πρόσβαση σε όλες τις γνωστές σελίδες αναπαραγωγής πολυμέσων και διαδικτύου.

2.4.7 Φωτογραφική μηχανή

Φωτογραφίες υψηλής ανάλυσης και ποιότητας, βίντεο υψηλής ευκρίνειας, σε συνδυασμό με εφαρμογές επεξεργασίας βίντεο και εικόνας ανήκουν πλέον στα χαρακτηριστικά των περισσότερων έξυπνων κινητών τηλεφώνων ακόμα και των πιο οικονομικών. Στο σημείο αυτό, θα μπορούσαμε να σχολιάσουμε ότι η συνεχής βελτίωση των συσκευών και παράλληλα αύξησης δυνατοτήτων του έχει ως αποτέλεσμα πολλές φορές οι δυνατότητες μια απλής φωτογραφική μηχανή να ξεπερνιούνται από τις αντίστοιχες των ενσωματωμένων ψηφιακών μηχανών. Πολλές έξυπνες συσκευές προσφέρουν την δυνατότητα στον χρήστη πραγματοποίησης τηλεδιασκέψεων είτε παρακολούθησης βίντεο μέσω μίας δευτερεύουσας κάμερας χαμηλότερης ανάλυσης στην πλευρά της οθόνης που έχουν ενσωματώσει.

2.4.8 Υλικό εύρεσης θέσης

Η υποστήριξη λειτουργιών πλοήγησης με χάρτες (Google Maps) είτε με GPS (σύστημα εντοπισμού θέσης), είτε με A-GPS (σύστημα εύρεσης θέσης με την βοήθεια δικτύου κινητής τηλεφωνίας) είναι μια επιπλέον λειτουργία που παρέχετε από τα περισσότερα έξυπνα κινητά τηλέφωνα.

2.4.9 Συνδεσιμότητα

Μια άλλη σημαντική παράμετρος που διαφοροποιεί τις συσκευές αυτές είναι η πληθώρα επιλογών συνδεσιμότητας (Bluetooth, καλώδιο σύνδεσης USB, Tv-out) με άλλες ηλεκτρονικές συσκευές, πράγμα που διευκολύνει τη διαχείριση και αναπαραγωγή του περιεχομένου τους.

Κεφάλαιο 3: Λειτουργίες και Αρχιτεκτονική εφαρμογής

3.1 Καταγραφή απαιτήσεων

Οι απαιτήσεις έχουν εξαχθεί μετά από εισηγήσεις του επιβλέπων καθηγητή του τμήματος για την διπλωματική εργασία και από δικές μου διαπιστώσεις για λειτουργίες που θα ήταν χρήσιμες στην εφαρμογή. Για τη σωστή λειτουργία της εφαρμογής θα χρειαστεί η συσκευή να είναι εξοπλισμένη με το λειτουργικό Android 2.2 το οποίο υποστηρίζει τη πλατφόρμα Google Api 8. Η λειτουργία της εφαρμογής μας εξαρτάται κυρίως από τη λειτουργία του GoogleMap API στη συσκευή.

Λόγω του ότι η εφαρμογή ανακτά πληροφορίες από τη Google για να σχεδιάσει το χάρτη και πραγματοποιεί HTTP αιτήσεις για να αποστείλει συντεταγμένες στο web server, η συσκευή θα πρέπει να διαθέτει σύνδεση στο Internet είτε μέσω του provider, όπου απαιτείται 3G κατ' ελάχιστο, είτε μέσω Wi-Fi. Τέλος θα πρέπει να υπάρχει δυνατότητα αποστολής sms.

Βασικές απαιτήσεις

1. Άμεσα μηνύματα

Η εφαρμογή απαιτεί άμεση ανταλλαγή μηνυμάτων του χρήστη της android εφαρμογής ALERT με την λίστα επαφών που βρίσκεται στην κινητή συσκευή του καθώς και στην κάρτα SIM.

2. Gps

Η χρήση gps καθώς και η χρήση του χάρτη google maps, προκειμένου να βρίσκει τις συντεταγμένες που βρίσκεται ο χρήστης και να αποστέλλεται στον παραλήπτη μαζί με ένα μήνυμα έκτακτης βοήθειας. Χρησιμοποιεί επίσης και το GOOGLEMAPS API προκειμένου να μπορεί να εξάγει τα χαρακτηριστικά της τοποθεσίας στην οποία βρίσκεται ο χρήστης.

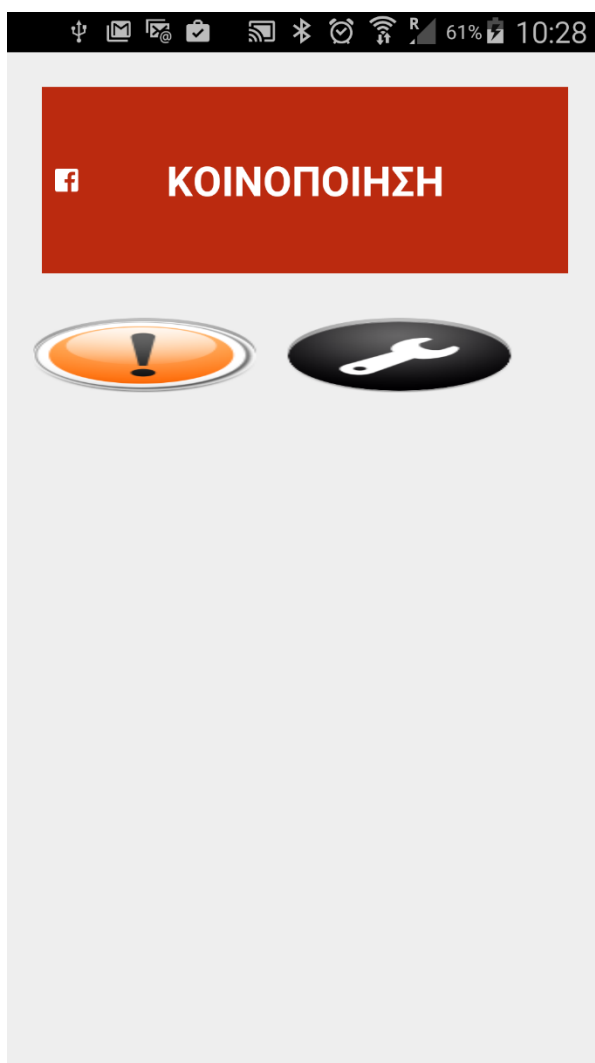
3. Facebook sdk

Η εφαρμογή χρησιμοποιεί το Facebook sdk για να μπορεί να κάνει κοινοποίηση στην κατάσταση του χρήστη ένα μήνυμα έκτακτης ανάγκης καθώς και την τοποθεσία που βρίσκεται.

3.2 Υλοποίηση και σχεδιασμός

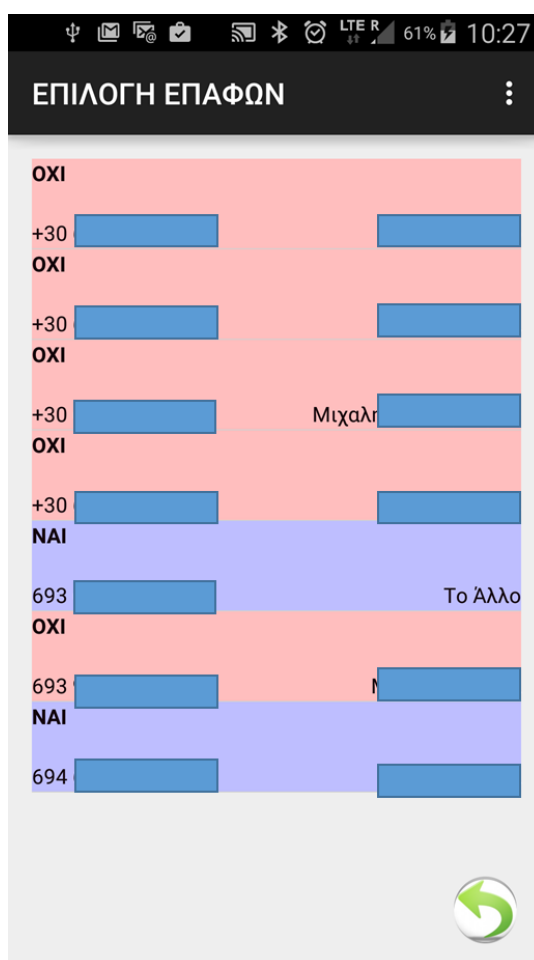
Η εφαρμογή χρησιμοποιεί το Facebook SDK για να μπορεί να κάνει κοινοποιήσεις στο Facebook. Χρησιμοποιεί επίσης και το GOOGLEMAPS API προκειμένου να μπορεί να εξάγει τα χαρακτηριστικά της τοποθεσίας στην οποία βρίσκεται ο χρήστης.

Αρχικά πρέπει να ενεργοποιήσουμε το GPS δέκτη. Η εφαρμογή μπορεί να λειτουργήσει από το στίγμα που παρέχεται μέσω του provider τηλεφωνικού δικτύου, αλλά για πιο ακριβές στίγμα θα χρειαστεί και η συνδρομή του δέκτη GPS. Στη συνέχεια θα πρέπει να ενεργοποιήσουμε τη σύνδεση στο Internet, είτε μέσω wifi, είτε μέσω κάποιου προγράμματος δεδομένων του παρόχου τηλεφωνικών υπηρεσιών. Μπαίνοντας ο χρήστης στην εφαρμογή μπορεί να επιλέξει να καταχωρήσει επαφές στις οποίες σε περίπτωση κινδύνου θα στείλει SMS. Κάνει κλικ στο πλήκτρο με το εργαλείο και στην οθόνη που εμφανίζεται φαίνονται οι επαφές που έχει καταχωρημένες στην συσκευή του και στην κάρτα SIM.



Εικόνα 25: περιβάλλον εφαρμογής

Από αυτές τις επαφές με μπλε χρώμα φαίνονται εκείνες που είναι ήδη καταχωρημένες και στις οποίες σε περίπτωση κινδύνου θα αποσταλεί ένα SMS (παρουσιάζουν την ένδειξη ΝΑΙ). Με κόκκινο χρώμα φαίνονται εκείνες οι οποίες δεν είναι καταχωρημένες (παρουσιάζουν την ένδειξη ΟΧΙ). Ο χρήστης επιλέγει χειροκίνητα που θα στείλει το SMS. Σε περίπτωση προσθήκης νέας επαφής ανανεώνεται αυτόματα και λίστα στην εφαρμογή.



Εικόνα 26: επαφές εφαρμογής

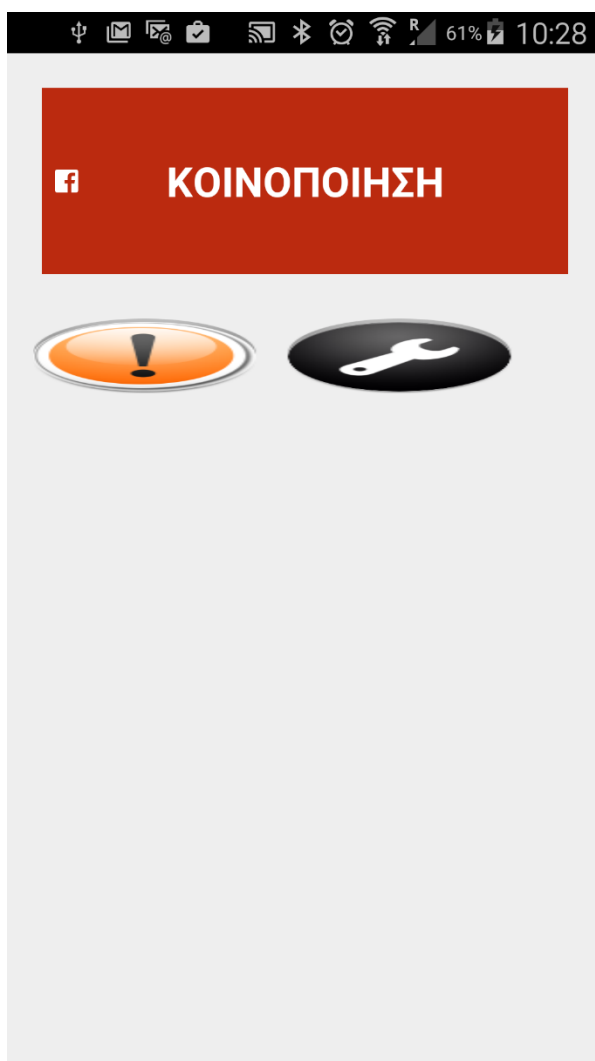
Ο χρήστης μπορεί να αλλάξει την κατάσταση της επαφής από ΝΑΙ σε ΟΧΙ και αντίστροφα με κλικ πάνω σε αυτή (οπότε αμέσως ενημερώνεται η λίστα) εγγράφοντας ή διαγράφοντας την επαφή από την βάση δεδομένων.

Αφού ο κάτοχος της συσκευής έχει καθορίσει τις επαφές που θα ενημερώνονται με sms σε περίπτωση κινδύνου, τότε μπορεί να χρησιμοποιήσει την εφαρμογή.

Ο χρήστης μπορεί να αλλάξει την κατάσταση της επαφής από ΝΑΙ σε ΟΧΙ και αντίστροφα με κλικ πάνω σε αυτή (οπότε αμέσως ενημερώνεται η λίστα) εγγράφοντας ή διαγράφοντας την επαφή από την βάση δεδομένων.

Αφού ο κάτοχος της συσκευής έχει καθορίσει τις επαφές που θα ενημερώνονται με SMS σε περίπτωση κινδύνου, τότε μπορεί να χρησιμοποιήσει την εφαρμογή.

Με κλικ στο πλήκτρο ΚΟΙΝΟΠΟΙΗΣΗ κοινοποιεί ένα μήνυμα κινδύνου στο Facebook το οποίο περιλαμβάνει την διεύθυνση στην οποία βρίσκεται ο χρήστης και ένα Link σε σχετικό χάρτη με σημειωμένη την παραπάνω τοποθεσία. Μόλις η συσκευή πάρει στίγμα από το GPS ή τον πάροχο, ο χάρτης θα κεντράρει στην θέση του στίγματος και θα αυξήσει το επίπεδο του zoom για να επισημάνει τον εντοπισμό της θέσης μας.




Εικόνα 27: Button κοινοποίησης

 Η **Spiridoula Georgopoulou**
κοινοποίησε ένα σύνδεσμο.
1 λεπτό • Alert • 🔒


 **ΚΙΝΔΥΝΟΣ**
ΒΡΙΣΚΟΜΑΙ ΣΕ ΚΙΝΔΥΝΟ.
Η ΘΕΣΗ ΜΟΥ ΕΙΝΑΙ: 3ης
Σεπτεμβρίου 112
Αθήνα 104 34
google.com




 Μου αρέσει!  Σχολιάστε  Κοινοποιήστε

Εικόνα 28: κοινοποίηση τοποθεσίας

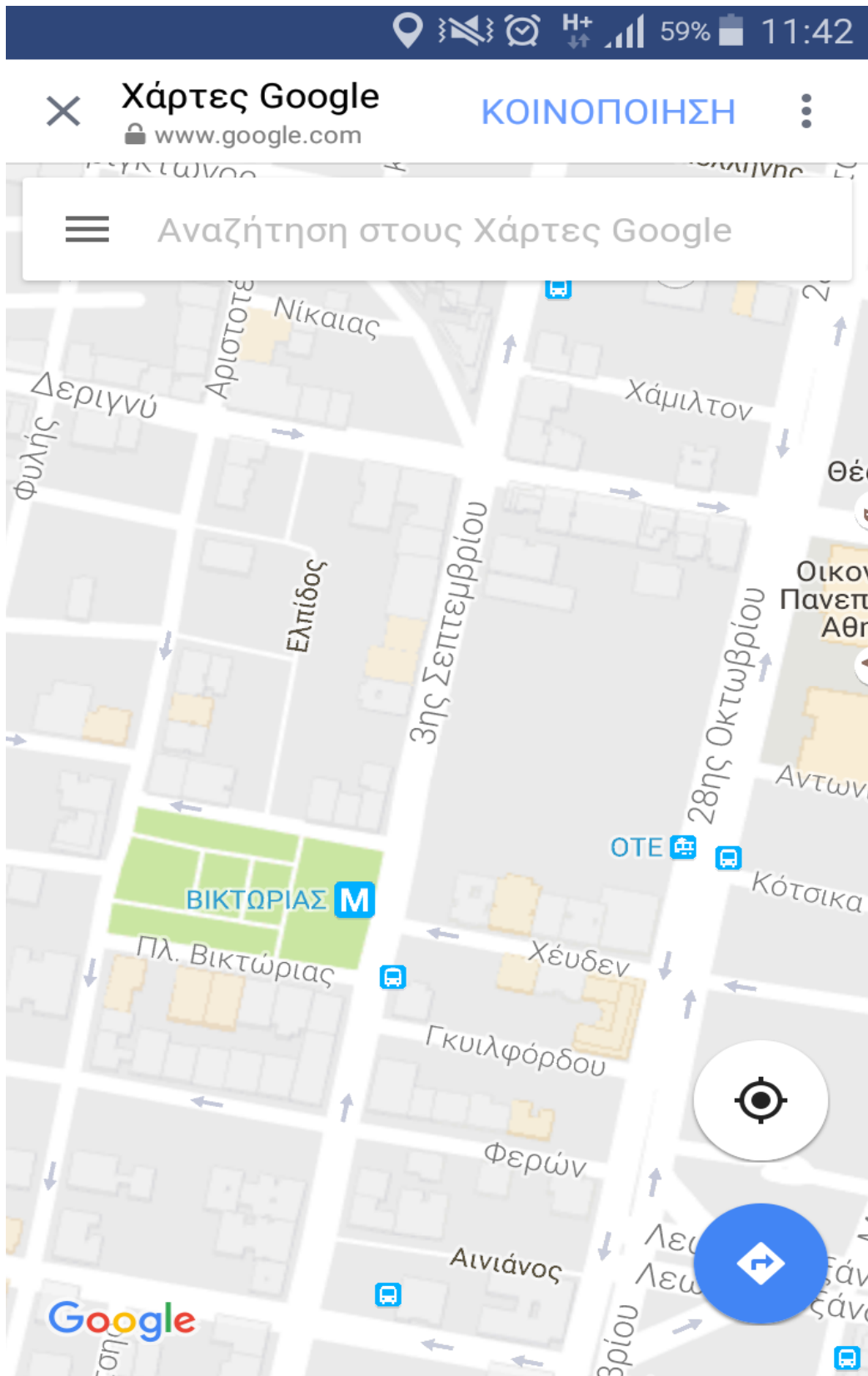
 Κοινό δημοσίευσης: Facebook
Κοινοποίηση σε Μόνο εγώ

Γράψτε κάτι...

 **ΚΙΝΔΥΝΟΣ**
ΒΡΙΣΚΟΜΑΙ ΣΕ ΚΙΝΔΥΝΟ.
Alert

   **ΔΗΜΟΣΙΕΥΣΗ**

Εικόνα 29: Κοινοποίηση τοποθεσίας



Εικόνα 30: Στίγμα τοποθεσίας από Google Maps

Facebook sdk

Βασικό μέρος της εφαρμογής ήταν η διασύνδεση με το Facebook. Για να είναι δυνατή αυτή η διασύνδεση βασίστηκα στο tutorial του facebook developers για την δημιουργία facebook application για android μιας και όλες οι βασικές λειτουργίες και διεργασίες γίνονται στον βασικό κορμό της εφαρμογής που δημιουργήθηκε.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4: Αρχιτεκτονική συστήματος

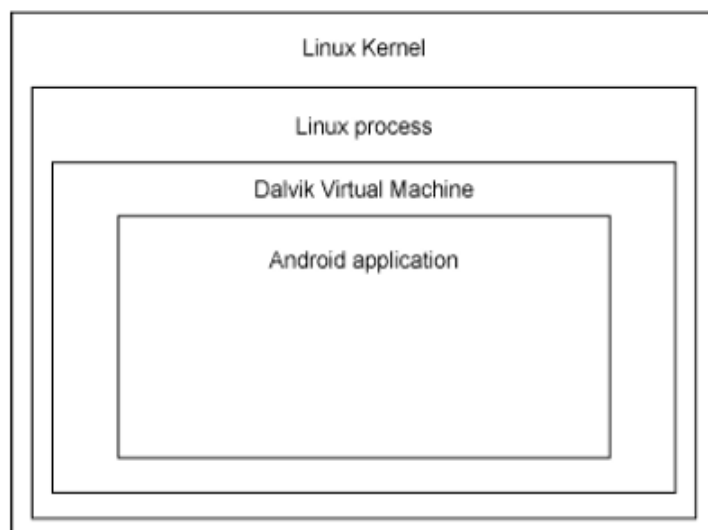
Το λειτουργικό σύστημα Android αναλύεται σε πέντε βασικά επίπεδα. Ξεκινώντας από το πιο βασικό, το επίπεδο του πυρήνα (Linux Kernel), το επίπεδο των βιβλιοθηκών εγγενή κώδικα (C/C++), το επίπεδο εκτέλεσης των εφαρμογών, το επίπεδο βιβλιοθηκών Java και το επίπεδο των εκτελέσιμων εφαρμογών.

4.1 Επίπεδο πυρήνα Linux Kernel

Το επίπεδο αυτό αποτελεί τον πυρήνα του συστήματος. Ο πυρήνας που λειτουργεί σε όλες τις συσκευές Android είναι ο Linux v2.6 ή v3.X. Ο πυρήνας αποτελείται από μια σειρά βιβλιοθηκών που είναι ειδικά χτισμένες ώστε να υποστηρίζουν όλες τις βασικές λειτουργίες της συσκευής, όπως η διαχείριση της οθόνης, η χρήση των δικτυακών συσκευών κ.ο.κ. Η διαχείριση αυτή γίνεται με τη χρήση των οδηγών συστήματος (drivers). Αυτοί αποτελούν βιβλιοθήκες γραμμένες σε ειδικά διαμορφωμένο κώδικα C, ο οποίος είναι σχεδιασμένος να προσφέρει το δυνατόν χαμηλή κατανάλωση ενέργειας και περιέχουν τις "οδηγίες χρήσης" των πόρων της συσκευής, όπως για παράδειγμα της εσωτερικής μνήμης flash (Flash Memory Driver), του wifi (WiFi Driver) κλπ. Ο συνήθης τρόπος διαχείρισης των διαφόρων αιτημάτων του συστήματος γίνεται μέσω του Surface Manager (Διαχειριστής Επιφάνειας). Αυτός λαμβάνει όλα τα αιτήματα από το επίπεδο βιβλιοθηκών και ενεργοποιεί τις ανάλογες διαδικασίες. Εξάιρεση σε αυτόν τον κανόνα αποτελεί το Media Framework (Πλαίσιο Πολυμέσων). Η συγκεκριμένη βιβλιοθήκη αναλαμβάνει την αναπαραγωγή ήχου και βίντεο και βρίσκεται στο επίπεδο πυρήνα λόγω της μεγάλης βελτιστοποίησης που χρειάζονται οι οδηγοί για χρήση σε κάθε συσκευή που λειτουργεί με το σύστημα.

4.2 Επίπεδο εκτέλεσης Εφαρμογών

Το επίπεδο αυτό αποτελείται από την εικονική μηχανή Dalvik και τις βασικές βιβλιοθήκες της Java. Η εικονική μηχανή με τη συνδρομή των βιβλιοθηκών αυτών, αναλαμβάνει την εκτέλεση των εφαρμογών που είναι γραμμένες σε Java. Καταλαβαίνουμε λοιπόν πως η Dalvik δεν είναι τίποτα άλλο από μια ειδικά τροποποιημένη Java Virtual Machine η οποία όμως έχει ως σκοπό την εκτέλεση σε συσκευές με περιορισμένη υπολογιστική ισχύ. Η λειτουργία της Dalvik είναι να εκτελεί τον κώδικα εφαρμογών γραμμένων σε Java συνδέοντας τις διάφορες κλήσεις υλικού που γίνονται από την εφαρμογή με το επίπεδο βιβλιοθηκών εγγενή κώδικα και το επίπεδο του πυρήνα.



Εικόνα 31: Εκτέλεση εφαρμογών

Επίπεδο βιβλιοθηκών εγγενή κώδικα (C/C++)/

Επίπεδο βιβλιοθηκών Java Υπάρχουν δύο ειδών βιβλιοθήκες στο σύστημα του Android, αυτές του συστήματος, οι οποίες είναι γραμμένες σε C ή C++, και αυτές των εφαρμογών που είναι γραμμένες σε Java java και εκτελούνται στην εικονική μηχανή.

4.3 Επίπεδο Εφαρμογών

Το επίπεδο εφαρμογών, το οποίο είναι γραμμένο σε Java αποτελείται από τις εφαρμογές του συστήματος καθώς και τις εφαρμογές που εγκαθιστά ο χρήστης σε αυτό. Αποτελεί το ανώτερο επίπεδο στην ιεραρχία. Στο επίπεδο αυτό όλες οι εφαρμογές έχουν την ίδια βαρύτητα και εκτελούνται παράλληλα. Παραδείγματα τέτοιων εφαρμογών είναι το τηλέφωνο, οι τηλεφωνικές επαφές, τα μηνύματα κ.α. Το λειτουργικό έχει έναν ιδιαίτερο τρόπο να διαχειρίζεται τις εφαρμογές του. Κάθε εφαρμογή αποτελείται από τις λεγόμενες δραστηριότητες (activities) οι οποίες είναι στην ουσία οι διαφορετικές "οθόνες" που εμφανίζει η εφαρμογή. Έτσι ο χρήστης έχει τη δυνατότητα να εμφανίζει μόνο μία "οθόνη" στο monitor της συσκευής του κάθε φορά, είτε αυτή είναι της ίδιας ή κάποιας διαφορετικής εφαρμογής. Η διαδικασία εκκίνησης ενός activity είναι δαπανηρή σε πόρους συστήματος. Αυτό συμβαίνει γιατί κάθε φορά που εμφανίζεται ένα activity στην οθόνη της συσκευής, υπάρχει μια ολόκληρη διαδικασία που ακολουθείται με λειτουργίες αρχικοποίησης μνήμης, αποστολής αιτημάτων για χρήση συσκευών υλικού κ.α. Στο Android η εναλλαγή

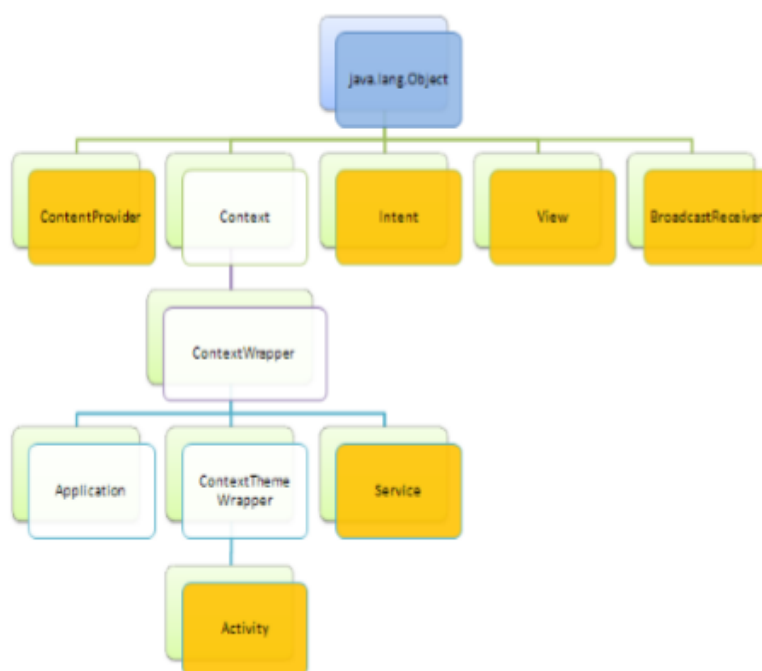


Εικόνα 32: Επίπεδο Εφαρμογών

διαφορετικών activities είναι ιδιαίτερα συχνή και γίνεται με τη χρήση των intents. Καταλαβαίνει κανείς πως η διαχείριση των διαφόρων εφαρμογών θα απέβαινε προβληματική, εάν αυτές συμπεριφέρονταν όπως στα σταθερά υπολογιστικά συστήματα που γνωρίζουμε μέχρι σήμερα. Για το λόγο αυτό όταν ο χρήστης εγκαταλείπει ένα activity αυτό δεν κλείνει άμεσα. Παραμένει σε μια κατάσταση αδράνειας ώστε αν ο χρήστης το χρειαστεί σε μικρό χρονικό διάστημα το λειτουργικό να μπορεί να το επαναφέρει άμεσα χωρίς να σπαταλά πόρους για να το επανεκκινήσει. Την όλη αυτή διαδικασία εκκίνησης, παύσης, επανεκκίνησης και καταστροφής των activities την διαχειρίζεται ο Activity Manager (Διαχειριστής Δραστηριοτήτων). Έτσι, όταν ο χρήστης ζητήσει ένα activity, ο Activity Manager αναλαμβάνει τις διαδικασίες εκκίνησής του. Σε περίπτωση που γίνει εμφάνιση ενός διαφορετικού activity, ο Activity Manager τοποθετεί το πρώτο σε περιοχή αποθήκευσης έως ότου είτε ο χρήστης να το ξαναζητήσει, είτε με χρήση εσωτερικών κριτηρίων να γίνει τερματισμός ώστε να απελευθερωθεί η μνήμη και οι λοιποί πόροι που καταλαμβάνει. Με τον τρόπο αυτό το λειτουργικό είναι ιδιαίτερα γρήγορο και αποδοτικό, ακόμη και σε συσκευές με μικρές δυνατότητες και πληθώρα ταυτόχρονα εκτελούμενων εφαρμογών. Εκτός του Activity Manager αξιοσημείωτοι είναι ο Content Provider (Πάροχος Περιεχομένου), ο οποίος διαχειρίζεται τα δεδομένα στα οποία έχουν πρόσβαση από κοινού περισσότερες από μία εφαρμογές, ο Resource Manager (Διαχειριστής Πόρων) που διαχειρίζεται τους πόρους των εφαρμογών, ο Telephony Manager (Διαχειριστής Τηλεφώνου) που διαχειρίζεται τις κλήσεις, καθώς και ο Location Manager (Διαχειριστής Τοποθεσίας) που διαχειρίζεται τη γεωγραφική μας θέση με δεδομένα που παίρνει είτε από το GPS είτε από τον Provider.

4.4 Εσωτερική λειτουργία Εφαρμογών (Application)

Η δομή μιας εφαρμογής στο Android βασίζεται σε τέσσερα διαφορετικά, διακριτά συστατικά που είναι τα Activity, Service, BroadcastReceiver και ContentProvider. Δεν είναι απαραίτητο κάθε εφαρμογή να αποτελείται και από τα τέσσερα αυτά κομμάτια, αλλά για να υπάρχει δυνατότητα εμφάνισης γραφικής διεπαφής απαιτείται τουλάχιστον ένα activity. Οι εφαρμογές έχουν τη δυνατότητα να εκκινούν άλλες εφαρμογές ή τμήματα άλλων εφαρμογών στέλνοντας ένα αντικείμενο τύπου Intent (Πρόθεση). Αυτά τα αντικείμενα περιέχουν μεταξύ άλλων, το όνομα της επιθυμητής προς εκτέλεση ενέργειας. Ο Intent Manager (Διαχειριστής Προθέσεων)



Εικόνα 33: Εσωτερική λειτουργία

αναλαμβάνει τη διαχείριση των εισερχόμενων intents και την εκκίνηση των αντίστοιχων εφαρμογών ή των τμημάτων τους. Η λήψη κάποιου intent μπορεί να απορριφθεί ανάλογα με συγκεκριμένα κριτήρια. Τα αντικείμενα τύπου Service και BroadcastReceiver (Δέκτης Μετάδοσης) επιτρέπουν την εκτέλεση εργασιών στο παρασκήνιο και παρέχουν επιπλέον λειτουργικότητα σε άλλα τμήματα κώδικα. Ένα παράδειγμα τέτοιας υπηρεσίας είναι η χρήση των Google Maps από την εφαρμογή μας. Οι broadcast receivers ενεργοποιούνται από συμβάντα (events) που πυροδοτούνται και διαρκούν μόνο για μικρά χρονικά διαστήματα, ενώ ένα service μπορεί να εκτελείται για μεγάλο χρονικό διάστημα. Οι broadcast receivers δεν παρέχουν user interface, αλλά μπορούν να ενημερώσουν το χρήστη για κάποιο γεγονός μέσω των status bar notifications. Είναι υπεύθυνοι για τη λήψη των intents, που με τη σειρά τους είναι υπεύθυνα για την εναλλαγή μεταξύ των activities. Ο κώδικας μιας εφαρμογής κι επιπλέον δεδομένα όπως βιβλιοθήκες, εικόνες και άλλα απαραίτητα για την εκτέλεση της εφαρμογής συμπεριλαμβάνονται σε ένα .apk αρχείο το οποίο είναι εκτελέσιμο στο περιβάλλον του Android.

4.5 AndroidManifest.xml

Όλες οι εφαρμογές που εκτελούνται στην Dalvik εικονική μηχανή χρειάζονται ένα XML αρχείο, το AndroidManifest.xml τοποθετημένο στο ριζικό (root) φάκελο της εφαρμογής. Το αρχείο αυτό χρησιμοποιείται από το σύστημα για τη λήψη πληροφοριών που αφορούν την εφαρμογή και έχουν να κάνουν με την οργάνωση και τη διοίκησή της. Μέσα στο αρχείο αυτό περιλαμβάνονται μεταξύ άλλων το όνομα της εφαρμογής, τα συστατικά της, οι άδειες που χρειάζεται για να λειτουργήσει (π.χ. άδεια για μετάδοση πληροφοριών μέσω wifi), οι απαραίτητες βιβλιοθήκες κ.α.

4.6 Δραστηριότητες (Activities)

Δραστηριότητα (activity) είναι το σύνολο των γραφικών στοιχείων στην οθόνη μια δεδομένη στιγμή, όπως μια σελίδα ενός web browser ή μια σελίδα ρυθμίσεων. Περιέχει τα οπτικά στοιχεία που παρουσιάζουν τα δεδομένα κι επιτρέπουν τη διάδραση της εφαρμογής με το χρήστη. Κάθε εφαρμογή μπορεί να διαθέτει πολλαπλά activities τα οποία εναλλάσσονται με τη χρήση των intents. Όλα τα activities αποτελούν υποκλάσεις της κλάσης android.app.Activity και ο κύκλος ζωής τους ελέγχεται από τις onXYZ() μεθόδους, με πιο βασικές τις:

- onCreate() Η αρχική συνάρτηση που εκτελείται όταν δημιουργείται ένα activity.
- onDestroy() Εκτελείται αντίστοιχα όταν καταστρέφεται ένα activity.

- OnResume() Εκτελείται όταν ένα activity είναι ορατό στο προσκήνιο και έτοιμο να δεχτεί ή να επεξεργαστεί δεδομένα από το χρήστη.
- onPause() Η συνάρτηση αυτή είναι υπεύθυνη για τις διεργασίες που πρέπει να γίνουν ώστε να ετοιμάσουν το activity για αποθήκευση και μετάβαση στο παρασκήνιο.
- OnRestart() Η συνάρτηση αυτή αναλαμβάνει να αποκαταστήσει ένα προηγούμενα αποθηκευμένο activity το οποίο καλείται να εμφανιστεί ξανά.

4.7 Προθέσεις (Intents), Φίλτρα προθέσεων και Δέκτες μετάδοσης (Broadcast Receivers)

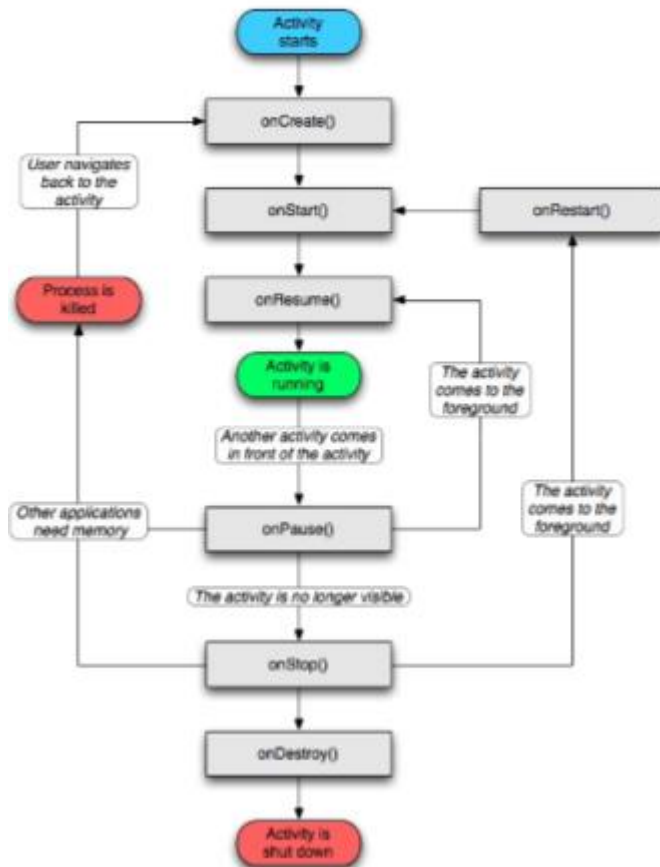
Με εξαίρεση τις λειτουργίες του Content Provider, τα υπόλοιπα τρία τμήματα μιας εφαρμογής (activities, broadcast receivers και services) ενεργοποιούνται μέσω intents. Το intent είναι ένα αντικείμενο που δημιουργείται κι αποστέλλεται ασύγχρονα (χωρίς την επίτευξη σύγχρονης σύνδεσης) και περιλαμβάνει ένα μήνυμα το οποίο περιγράφει την ενέργεια που χρειάζεται να γίνει. Το μήνυμα αυτό περιέχει είτε το όνομα της προς εκτέλεση ενέργειας (action), είτε το όνομα της ενέργειας που δημιούργησε το intent. Η πρώτη περίπτωση αφορά τα activities και services με χαρακτηριστικές ενέργειες ACTION_EDIT και ACTION_VIEW, ενώ η δεύτερη αφορά τα broadcast receivers με χαρακτηριστική ενέργεια την ACTION_TIME_TICK . Χώρια από την ενέργεια, το μήνυμα περιέχει επίσης ένα URI (Uniform Resource Identifier) που προσδιορίζει τα δεδομένα που θα χρησιμοποιηθούν για την ενέργεια. Προαιρετικά, το intent αντικείμενο μπορεί να διαθέτει κατηγορία, τύπο δεδομένων, όνομα συστατικού (component name) κ.α. Το Android χρησιμοποιεί διαφορετικά συμβάντα για να παραδώσει τα intents μέσα σε μια εφαρμογή. Στην περίπτωση ενός activity αυτό γίνεται μέσω της μεθόδου onNewIntent(), στην περίπτωση ενός service μέσω της onBind() και σε αυτή ενός broadcast μέσω της Context.sendBroadcast() ή κάποιας παρόμοιας. Το Android δημιουργεί και στέλνει το intent στην onReceive() μέθοδο όλων των κατάλληλα καταχωρημένων παραληπτών. Τα intents μπορούν να φιλτραριστούν από μια εφαρμογή ώστε να καθοριστεί ποια από αυτά μπορούν να επεξεργαστούν από τα διάφορα τμήματα της εφαρμογής. Η λίστα των αδειών της εφαρμογής ορίζεται στο manifest αρχείο, και έτσι το σύστημα μπορεί να καθορίσει τα επιτρεπόμενα intents πριν ξεκινήσει μια εφαρμογή.

4.8 Πάροχος Περιεχομένου (Content Provider)

Η αποθήκευση και ανάκτηση δεδομένων στις εφαρμογές του Android γίνεται μέσω των Content Providers (πάροχοι περιεχομένου). Αυτοί οι διαχειριστές μπορούν να χρησιμοποιηθούν και για το διαμοιρασμό δεδομένων μεταξύ πολλαπλών εφαρμογών, με την προϋπόθεση ότι οι εμπλεκόμενες εφαρμογές διαθέτουν τις κατάλληλες άδειες για πρόσβαση σε δεδομένα της συσκευής. Το Android έχει προκαθορισμένους διαχειριστές για διάφορους τύπους δεδομένων, όπως εικόνες, βίντεο, επαφές κ.α, τους οποίους μπορεί κάποιος να βρει για χρήση στο πακέτο android.provider. Για τη χρήση ενός πάροχου, η εφαρμογή κάνει μια αίτηση στο Content Resolver που επιστρέφει το κατάλληλο ContentProvider αντικείμενο. Όλοι οι διαχειριστές προσπελούνται παρόμοια με μια βάση δεδομένων, μέσω ενός URI (Uniform Resource Identifier) καθορίζεται ο απαραίτητος content provider, ένα όνομα πεδίου και ο τύπος δεδομένων του. Οι εφαρμογές μπορούν να έχουν πρόσβαση σε έναν Content Provider μόνο μέσω ενός Content Resolver και ποτέ ευθέως. Σε περίπτωση που μια εφαρμογή θέλει να αποθηκεύσει δεδομένα που δεν προορίζονται να διαμοιραστούν, μπορεί να το επιτύχει μέσω της χρήσης μια τοπικής SQLiteDatabase.

4.9 Δραστηριότητες στο Παρασκήνιο(Background Activities)

Συχνά οι εφαρμογές χρειάζεται να εκτελέσουν υποστηρικτικές λειτουργίες στο παρασκήνιο ή δε απαιτούν καθόλου γραφικό περιβάλλον. Το Android για τέτοιες περιπτώσεις διαθέτει τις κλάσεις BroadcastReceiver και Service. Εάν πρόκειται για μια σύντομης διάρκειας λειτουργία προτιμάται η BroadcastReceiver, ενώ για εργασίες που έχουν μεγάλο χρόνο εκτέλεσης, η Service. Αν και δεν προτείνεται ρητά η χρησιμοποίηση ξεχωριστών threads, συνήθως services ή broadcast receivers εκτελούνται στο δικό τους thread. Διαφορετικά, το Android εκλαμβάνει την καθυστέρηση εκτέλεσης ως μη απόκριση της εφαρμογής και την τερματίζει. Ο broadcast receiver ενεργοποιείται μέσω της onReceive() μεθόδου και ακυρώνεται μετά το πέρας της. Αυτή η συμπεριφορά καθιστά απαραίτητη την χρήση μόνο σύγχρονα εκτελέσιμων (synchronous) συναρτήσεων από ένα broadcast receiver, αφού με την ολοκλήρωση της εκτέλεσής του, όλοι οι πόροι του θα αποδεσμευτούν προκαλώντας αυτόματο τερματισμό σε τυχόν λειτουργίες που συνεχίζουν να εκτελούνται με ασύγχρονο τρόπο (asynchronous). Ο διαχωρισμός synchronous και asynchronous αφορά τον τρόπο εκτέλεσης μιας συνάρτησης όταν αυτή καλείται. Σύγχρονα εκτελεσμένες είναι οι συναρτήσεις αυτές όπου το βασικό νήμα της εφαρμογής περιμένει το πέρας της εκτέλεσής τους για να συνεχίσει. Ασύγχρονα εκτελεσμένες είναι οι συναρτήσεις οι οποίες καλούνται ώστε να ξεκινήσει η εκτέλεσή τους αλλά σε διαφορετικό νήμα. Έτσι, με το που κληθούν, το κεντρικό thread της εφαρμογής και η συνάρτηση συνεχίζουν παράλληλα την εκτέλεσή τους. Ένα service από την άλλη πλευρά, επιτρέπει σε μια εφαρμογή να εκτελείται για μεγάλα χρονικά διαστήματα στο παρασκήνιο και χρησιμοποιείται από άλλες εφαρμογές του συστήματος. Δύο τρόποι υπάρχουν για τη χρήση ενός service, η εκκίνησή του μέσω μιας εντολής ή απομακρυσμένα μέσω του RPC (Remote Procedure Calls). Και τα δύο εργαλεία εκτέλεσης στο παρασκήνιο χρειάζεται να δηλωθούν στο manifest της εφαρμογής για να επιτρέψουν στο Android να καθορίσει την κλάση που θα χρησιμοποιηθεί.



Εικόνα 34: Background Activities

4.9 Χρόνος ζωής και κατάσταση μια Εφαρμογής

Η κατάσταση μιας εφαρμογής καθορίζεται από την κατάσταση στην οποία βρίσκονται τα διάφορα τμήματά της και κυρίως τα activities που διαθέτει. Κατά τη διαφοροποίηση της κατάστασης των επιμέρους τμημάτων της, ο τύπος μια εφαρμογής αλλάζει επίσης. Με την εκκίνηση της εφαρμογής τα ξεχωριστά τμήματά της αρχικοποιούνται και εάν πρόκειται για κάποιο activity καλούνται στη σειρά οι functions (μέθοδοι) onCreate(), onStart(), onResume(). Η πρώτη καλείται μόνο μια φορά στο χρόνο ζωής της εφαρμογής, οι υπόλοιπες όμως πιο συχνά. Εάν ένα activity χάσει το focus, τότε καλείται η onPause() και όταν το activity δεν είναι πια ορατό η onStop(). Πριν την καταστροφή ενός activity καλείται η onDestroy() που τερματίζει και το χρόνο ζωής του. Κάθε μέθοδος καλείται σε ειδικό event (συμβάν) για να επιτρέψει στο activity να διατηρήσει την κατάστασή του (state) ή να εκκινήσει σωστά. Ο χρόνος ζωής ενός service έχει λιγότερες πιθανές καταστάσεις αφού οι onResume(), onPause και onStop() δεν υπάρχουν. Για services που χρειάζονται αλληλεπίδραση με το χρήστη υπάρχουν οι μέθοδοι onBind(), onUnbind και onRebind() που καλούνται για εκκίνηση, σταμάτημα κι επανεκκίνησή τους. Ο τύπος εναλλάσσεται μεταξύ του foreground κατά τη δημιουργία και καταστροφή και του service κατά την εκτέλεση.

Αντίστοιχα οι `broadcastReceivers` έχουν μόνο την `onReceive()` μέθοδο. Εάν ένα `service` χρειάζεται να αποθηκεύσει την κατάσταση του πριν σταματήσει, μπορεί να χρησιμοποιήσει την `onSaveInstanceState()`, που καλείται πριν την `onPause()` και επιτρέπει την αποθήκευση των δεδομένων του `service`. Αργότερα, η αποθηκευμένη κατάσταση του αντικειμένου μπορεί να περάσει στην `onCreate()` ή στην `onRestoreInstanceState()` και να επαναφέρει την κατάσταση του `activity`.

4.10 Πως εκτελούνται οι εφαρμογές στο Android

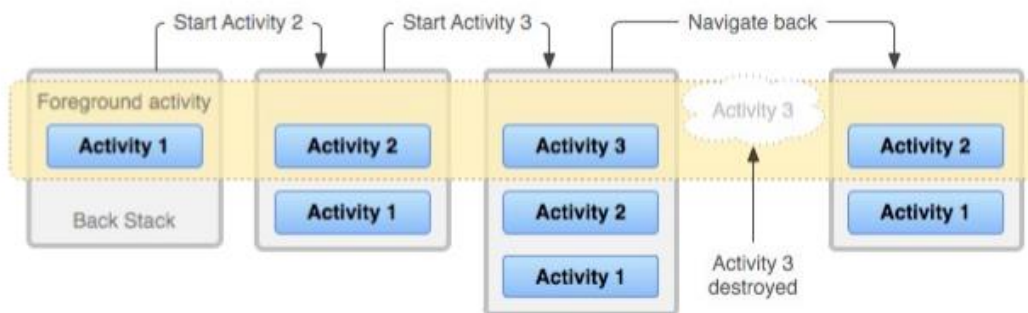
Ο τρόπος με τον οποίο είναι οργανωμένη η αρχιτεκτονική του Android, παρέχει πολλές δυνατότητες για τη σύνθεση, την εκτέλεση και τη διοίκηση μιας εφαρμογής. Για το λόγο αυτό γίνεται σαφής διαφοροποίηση των εννοιών `application` (εφαρμογή), `process` (διεργασία), `task` (εργασία) και `thread` (νήμα). Ας δούμε όμως πως χρησιμοποιείται η κάθε μία και πως αλληλοσυνδυάζονται.

4.11 Διεργασίες (Processes) και Νήματα (threads)

Πέντε τύποι `process` (διεργασιών) διακρίνονται στο Android με στόχο να ελέγχουν τη συμπεριφορά του συστήματος και την εκτέλεση των προγραμμάτων. Οι τύποι αυτοί έχουν διαφορετικά επίπεδα σημαντικότητας αυστηρά ιεραρχημένα ως εξής. **Foreground** Ένα `process` που εκτελεί ένα `activity` ή ένα `service` που παρέχει το `activity`, ένα `service` που ξεκινά ή σταματά ή ένας `broadcast receiver` που είναι σε κατάσταση λήψης. **Visible** Εάν ένα `process` κρατά ένα `activity` παγωμένο αλλά ορατό (`visible`) ή ένα `service` δεμένο σε ένα ορατό `activity` χωρίς `foreground` μέρη, τότε αυτή η διεργασία κατηγοριοποιείται ως `visible`. **Service** Ένα `process` που εκτελεί ένα ήδη εκκινηθέν `service`. **Background** Ένα `activity` που δεν είναι πλέον ορατό στην οθόνη του χρήστη δεσμεύεται από ένα `background process`. **Empty** Αυτά τα `processes` δεν περιέχουν ενεργά τμήματα εφαρμογών και υπάρχουν μόνο για λόγους προσωρινής αποθήκευσης δεδομένων. Σε περίπτωση χαμηλής διαθέσιμης μνήμης του συστήματος, η σημαντικότητα ενός `process` αποτελεί για το σύστημα κρίσιμο παράγοντα προκειμένου να επιλέξει εάν θα οδηγηθεί σε τερματισμό. Έτσι, πρώτα θα τερματιστεί ένα `empty process`, μετά ένα `background` κ.ο.κ. Συνήθως μόνο `empty` και `background processes` χρειάζεται να τερματιστούν για την απρόσκοπτη λειτουργία του συστήματος. Το σύστημα είναι σχεδιασμένο να εξαντλεί τα περιθώριά του όσον αφορά τη διαχείριση τμημάτων τα οποία σχετίζονται με οντότητες που επηρεάζουν άμεσα τους χρήστες, όπως ένα `activity`. Οι διεργασίες μπορούν να περιέχουν πολλαπλά `threads` (νήματα) όπως είναι σύνηθες στα συστήματα τα βασισμένα στο `Linux`. Οι περισσότερες εφαρμογές αποτελούνται από πολλαπλά `threads` ώστε να γίνεται διαχωρισμός γραφικού περιβάλλοντος, διαχείρισης δεδομένων και λειτουργιών εισόδου/εξόδου ή χρονοβόρων υπολογισμών. Τα `threads` αυτά στο επίπεδο εφαρμογών, αποτελούν τα καθιερωμένα `Java threads` που εκτελούνται μέσα στην εικονική μηχανή `Dalvik`.

4.12 Εφαρμογές (Applications) και Εργασίες (Tasks)

Οι δύο όροι αυτοί είναι άρρηκτα συνδεδεμένοι στο περιβάλλον του Android. και πολλές φορές ο χρήστης αντιλαμβάνεται ένα task (εργασία) ως application (εφαρμογή). Στην πραγματικότητα τα tasks είναι μια σειρά από activities, που πιθανά ανήκουν σε πολλά διαφορετικά applications και που εκτελεί ο χρήστης κάποια χρονική στιγμή. Τα activities τοποθετούνται στη stack ("back stack"), με τη σειρά που ανοίγουν. Για παράδειγμα, έστω ένας χρήστης που ανοίγει μια mail εφαρμογή μέσω της οποίας ανοίγει ένα συγκεκριμένο mail, το οποίο περιέχει ένα σύνδεσμο (link) που ανοίγεται μέσω ενός web browser. Σε αυτό το σενάριο το task περιλαμβάνει δύο applications (browser και mail), ενώ υπάρχουν δυο activities από την mail εφαρμογή και ένα από τον browser. Η έννοια του task έχει το πλεονέκτημα ότι δίνει στο χρήστη τη δυνατότητα να γυρίσει πίσω βήμα-βήμα.



Εικόνα 35: Εφαρμογές και Εργασίες

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 5: Εργαλεία ανάπτυξης- υποστήριξη από Google

Όπως αναφέραμε και σε προηγούμενα κεφάλαια, η υποστήριξη που μπορεί να βρει ένας μηχανικός λογισμικού είναι από τους βασικότερους παράγοντες για την έγκαιρη και όσο το δυνατόν πιο επιτυχή ολοκλήρωση ενός έργου. Σε αυτόν τον τομέα το Android μπορούμε να πούμε πως διαπρέπει. Εκτός από τους επίσημους δικτυακούς χώρους καθιερωμένους από την ίδια τη Google, υπάρχει πληθώρα πληροφοριών, παραδειγμάτων κώδικα ακόμη και ιδεών που προσφέρονται σε όποιον επιθυμεί να κάνει ανάπτυξη κώδικα για το σύστημα.

Ταυτόχρονα, η πλατφόρμα ανάπτυξης Android Studio, υποστηρίζεται επίσημα από τη Google και προωθείται για ανάπτυξη εφαρμογών. Εάν επισκεφθεί κανείς το επίσημος site των προγραμματιστών για Android (<http://developer.android.com>) μπορεί να βρει ένα πακέτο με το SDK, το Android Studio και μια μηχανή εικονικής εκτέλεσης του Android για διάφορα σταθερά συστήματα, συμπεριλαμβανομένου των Windows. Η εγκατάσταση του συστήματος και της επέκτασης για Android γίνεται σχετικά εύκολα, ενώ υπάρχουν αναλυτικές οδηγίες αναρτημένες στη σελίδα που προαναφέραμε. Μετά την εγκατάσταση, υπάρχει η δυνατότητα επιλογής μεταξύ πληθώρας εικονικών μηχανών για τις περισσότερες δημοφιλείς συσκευές Android (μεταξύ αυτών και πολλών κατασκευαστών μελών της Handset Alliance). Η ανάπτυξη μπορεί να καθοριστεί για οποιαδήποτε έκδοση του συστήματος από τη 2.0 και μετά. Στις βιβλιοθήκες που προσφέρονται στο kit της Google εξαντλείται η λειτουργικότητα του Android Studio,

προσφέροντας συναρτήσεις για τον έλεγχο όλων των βασικών λειτουργιών της συσκευής. Πολλές εφαρμογές που θεωρούνται στάνταρ στο λειτουργικό, όπως το Google Maps, περιλαμβάνονται στις βιβλιοθήκες του kit. Έτσι ο προγραμματιστής που θα εγκαταστήσει το σύνολο αυτό των εργαλείων, έχει στα χέρια του μια αρκετά χρήσιμη κι αξιόπιστη πλατφόρμα ανάπτυξης, το Android Studio, όλες τις



Εικόνα 36: Εξομοιωτής Android

βιβλιοθήκες που χρειάζεται για να ελέγξει πλήρως τη λειτουργία και το γραφικό περιβάλλον της εφαρμογής του. Διαθέτει ένα εργαλείο ελέγχου λειτουργίας, με τη χρήση των εικονικών μηχανών και τέλος διαθέτει ένα σύνολο από δυνατότητες και προγράμματα ανεπτυγμένα από την ομάδα του Android.

5.1 Android SDK

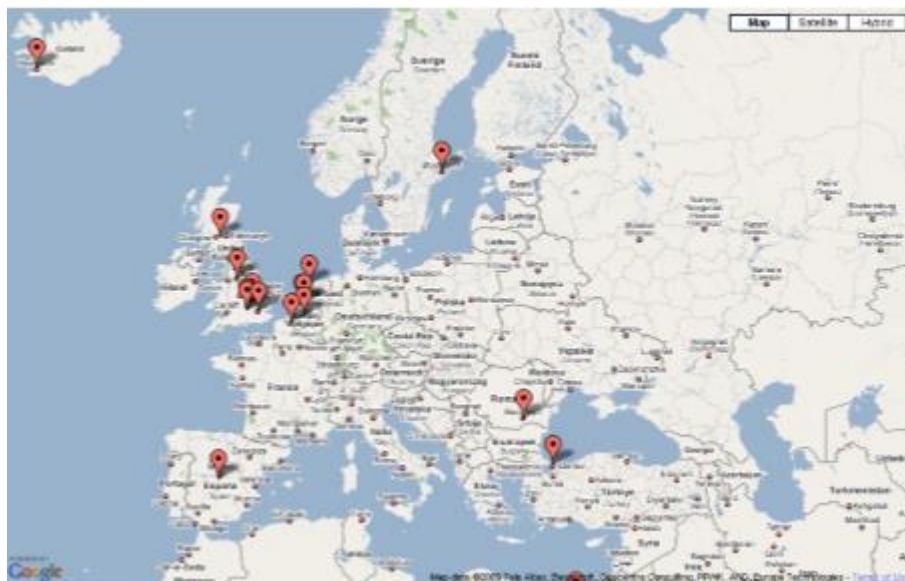
Το πακέτο ανάπτυξης της Google είναι ένα περιεκτικότατο σύνολο εργαλείων για ανάπτυξη στο σύστημα του Android. Στο πακέτο περιλαμβάνονται το Eclipse, πλατφόρμα ανάπτυξης Java, το σύνολο των βιβλιοθηκών που διαχειρίζονται τη λειτουργία του συστήματος γραμμένες σε Java, ένας εξομειωτής συστημάτων Android, τεκμηρίωση του κώδικα των βιβλιοθηκών, ενδεικτικοί κώδικες για τη βιβλιοθήκη και οδηγοί ανάπτυξης. Το πακέτο προσφέρεται για ανάπτυξη σε περιβάλλοντα Linux, Mac OS X από την έκδοση 10.5.8 και ύστερα, καθώς και συστήματα Windows από την έκδοση XP και μετά. Το Eclipse είναι η υποστηριζόμενη πλατφόρμα ανάπτυξης Java και διατίθεται plug-in για την ανάπτυξη σε Java, αλλά όσο περνά ο καιρός, όλο και περισσότερες πλατφόρμες αποκτούν τα δικά τους πρόσθετα που τους επιτρέπουν πιο εύκολα να πραγματοποιήσουν κώδικα για Android (π.χ Netbeans). Πολύ ενδιαφέρον είναι το γεγονός πως υποστηρίζεται η ανάπτυξη σε παλαιότερες εκδόσεις του Android και πως ο προγραμματιστής μπορεί να επιλέξει σε ποιες εκδόσεις θα μπορεί να λειτουργήσει η εφαρμογή του, κάτι που περιορίζεται φυσικά από τις βιβλιοθήκες που χρησιμοποιεί. Η εξαγωγή του πακέτου εγκατάστασης της εφαρμογής γίνεται αυτόματα από το Eclipse και ο χρήστης της εφαρμογής το μόνο που έχει να κάνει είναι να εκτελέσει το .apk αρχείο που χρησιμοποιείται μέσα από τη συσκευή του. Οι εγκατεστημένες εφαρμογές αποθηκεύονται στον φάκελο /data/app όπου κανονικά οι χρήστες δεν έχουν πρόσβαση για λόγους ασφαλείας. Μέσα στο πακέτο περιλαμβάνονται ακόμη εργαλεία όπως το Android Debug Bridge, που επιτρέπει την εκτέλεση εφαρμογών μέσω της συσκευής εντολή προς εντολή παράλληλα με τη χρήση του Eclipse για λόγους αποσφαλμάτωσης. Επίσης το Fastboot που χρησιμοποιείται για την επέμβαση στη βασική μνήμη της συσκευής μέσω του υπολογιστή.

5.2 Native Development Kit

Βιβλιοθήκες γραμμένες σε γλώσσα C μπορούν εύκολα να μεταγλωττιστούν για χρήση με την τεχνολογία ARM ή και την πιο διαδεδομένη για x86. Κατόπιν μπορούν να εγκατασταθούν χρησιμοποιώντας το Native Development Kit. Ύστερα μπορούν να κληθούν μέσω το συστήματος κάνοντας χρήση της System.loadLibrary μεθόδου. Ο σχεδιασμός του Android και τα ελλιπή εργαλεία ανάπτυξης που προσφέρονται για ανάπτυξη σε γλώσσα C, καθιστούν το συγκεκριμένο τρόπο ανάπτυξης πολύπλοκο και λίγοι προγραμματιστές τον επιλέγουν. 1.3 App Inventor for Android Τον Ιούλιο του 2010 η Google ανακοίνωσε τη διάθεση του πακέτου αυτού. Πρόκειται για μια πλατφόρμα ανάπτυξης για το Android, η οποία απευθύνεται κυρίως σε ερασιτέχνες προγραμματιστές. Βασίζεται στο Open Blocks Java library project που αναπτύχθηκε στο αμερικάνικο πανεπιστήμιο τεχνολογίας MIT ύπο την εποπτεία του καθηγητή David Wolber. Η πλατφόρμα αυτή προσφέρει πρόσβαση σε πολλές υπηρεσίες κι εργαλεία των κινητών συσκευών, όπως ο δέκτης GPS, υπηρεσίες αποστολής δεδομένων κ.α. Η φιλοσοφία του συγκεκριμένου πακέτου θέτει πολλούς περιορισμούς στη χρήση του από επαγγελματίες της πληροφορικής.

5.3 Google Maps

Το Google Maps είναι ένα ακόμη project της Google το οποίο προσφέρεται ως δωρεάν διαδικτυακή υπηρεσία. Έγινε διαθέσιμο το Φεβρουάριο του 2005 και επέτρεψε στους χρήστες του διαδικτύου την πρόσβαση σε αναλυτικούς παγκόσμιους χάρτες, συγκεντρωμένους σε μία μόνο σελίδα. Η υπηρεσία προσφέρει δυνατότητα προβολής δορυφορικών φωτογραφιών πάνω στο



Εικόνα 37: Google Maps

χάρτη, δυνατότητα προβολής φωτογραφιών από το επίπεδο του δρόμου, υπηρεσίες οδηγίων μεταξύ σημείων του χάρτη για αυτοκίνητο, πεζούς και μέσα μεταφοράς καθώς και άλλες υπηρεσίες που μέρα με τη μέρα αυξάνονται σε αριθμό. Η δημιουργία της χρησιμότερης αυτής υπηρεσίας, όμως είχε ξεκινήσει το 2003 από μια ομάδα μηχανικών λογισμικού στην Αυστραλία. Οι αδελφοί Lars και Jens Rasmussen μαζί με τη συνδρομή των Noel Gordon και Stephen Ma, ίδρυσαν την Where 2 Technologies και ξεκίνησαν την ανάπτυξη για την υπηρεσία που δύο χρόνια αργότερα θα αποτελούσε το Google Maps. Κατά τη συνήθη τακτική της Google, η εταιρεία εξαγοράστηκε τον Οκτώβριο του 2004 και οι ιδρυτές της προσαρτήθηκαν στην ομάδα της εταιρείας. Το εγχείρημα αυτό πέρασε από πολλά στάδια ώστε να φτάσει στο επίπεδο που βρίσκεται σήμερα. Η προβολή δορυφορικών εικόνων πάνω στο χάρτη, δυνατότητες γεωστατικών δεδομένων, η προσθήκη τρισδιάστατων μοντέλων διάσημων κτιρίων ή και ολόκληρων πόλεων, πληροφορίες κυκλοφοριακής συμφόρησης καθώς και άλλες αξιοσημείωτες βελτιώσεις και προσθήκες, αποτέλεσαν τα σκαλιά που οδήγησαν και οδηγούν την υπηρεσία στο δημοφιλία την οποία απολαμβάνει αυτή τη στιγμή. Αξίζει να σημειωθεί πως η υπηρεσία είχε γίνει διαθέσιμη για κινητές συσκευές πριν την κυκλοφορία του Android, από τον Ιούνιο του 2006. Τον Οκτώβριο του 2008 μερικούς μήνες μετά την επίσημη κυκλοφορία του λειτουργικού, το Google Maps υποστηρίχθηκε πλέον στις κινητές συσκευές και συμπεριλήφθηκε στις βιβλιοθήκες του Android SDK. Όντας μια πολύ εύχρηστη και δωρεάν υπηρεσία, χρησιμοποιήθηκε κατά κόρον από ιδιώτες και εταιρείες σε διάφορες εφαρμογές, σε πολλούς ιστότοπους και περιέργως κατέχει ηγετική θέση στις εφαρμογές εντοπισμού θέσης ακόμη και σε κινητές συσκευές εταιρειών, εμπορικών αντιπάλων της δημιουργού του.

5.4 Υποστηριζόμενες εκδόσεις- δυνατότητες εργαλείου

Το Google Maps αποτελεί μία αρκετά αξιόπιστη λύση για υπηρεσίες εντοπισμού θέσης, προβολής χαρτών, λήψη οδηγιών και εξαγωγή γεωγραφικών δεδομένων. Οι δυνατότητές του αυτές είναι ο λόγος για τον οποίο το χρησιμοποιήσαμε στην εφαρμογή μας. Προς το παρόν το Google Maps API βρίσκεται στην έκδοση τρία (v 3.0) και μετά την έκδοση δύο συμπεριλαμβάνεται στο πακέτο Google Play Services SDK. Το πακέτο αυτό αν και δεν είναι μέσα στις βασικές βιβλιοθήκες του Android, μπορεί πολύ εύκολα και γρήγορα να εγκατασταθεί μέσω του SDK Manager που διατίθεται στο Android Development kit που προσφέρεται για ανάπτυξη κι έχουμε αναφέρει σε προηγούμενο σημείο της εργασίας.

Έτσι δεν υπάρχει απαίτηση για εγκατάσταση ειδικού πακέτου βιβλιοθηκών από το χρήστη, αλλά και η εφαρμογή διατηρεί ένα εξαιρετικά μικρό μέγεθος αποθήκευσης. Η χρήση του εργαλείου σε μια εφαρμογή, γίνεται με τη χρήση της δυνατότητας `extends` που παρέχει η Java. Η βασική μας κλάση `MainActivity` κληρονομεί έτσι όλες τις συναρτήσεις της κλάσης `MapActivity` και με τη χρήση του `implements` υλοποιεί τις συναρτήσεις της διεπαφής `LocationListener`. Με τις δύο αυτές προσθήκες η εφαρμογή μας έχει πρόσβαση σε όλη τη λειτουργικότητα που προσφέρει το Google Maps API. Η υλοποίηση του `LocationListener` interface μας υποχρεώνει να υλοποιήσουμε τέσσερις μεθόδους, τις `onLocationChanged()`, `onProviderDisabled()`, `onProviderEnabled()` και `onStatusChanged()`.

Οι συναρτήσεις αυτές εκτελούνται αντίστοιχα, όταν η θέση της κινητής συσκευής αλλάζει, όταν ο παροχέας της θέσης απενεργοποιείται, όταν ενεργοποιείται κι όταν αλλάζει η κατάσταση του. Ο προγραμματιστής καλείται να αντιμετωπίσει κατάλληλα τις διαφορετικές περιπτώσεις που προκύπτουν κατά τη διάρκεια της εκτέλεσης της εφαρμογής. Ο τρόπος αντιμετώπισης που επιλέξαμε εμείς θα αναλυθεί σε επόμενο στάδιο της εργασίας. Για να πραγματοποιηθεί όμως η εμφάνιση των χαρτών δεν αρκεί η κληρονομικότητα από την κλάση `MapActivity`. Για την εμφάνιση του χάρτη στην οθόνη της εφαρμογής, απαιτείται η προσθήκη ενός `MapView` αντικειμένου στο `Layout.xml` αρχείο του project (η προσθήκη μπορεί να γίνει και χωρίς τη χρήση του `xml` αρχείου, αλλά είναι πολύ απλούστερη η συγκεκριμένη μέθοδος).

Με την προσθήκη του αντικειμένου αυτού και τη χρήση κάποιων στοιχείων όπως η πυξίδα, το επίπεδο εισαγωγής γραφικών αντικειμένων (π.χ. πινέζες), τα κουμπιά εναλλαγής του zoom κ.α μπορούμε να χειριστούμε αποτελεσματικά το χάρτη. Αναλυτικότερες πληροφορίες για την αρχικοποίηση και χρήση του χάρτη παρουσιάζονται στο κεφάλαιο Η υλοποίησή μας - Περιγραφή ανάπτυξης.

Οι δυνατότητες που προσφέρει το GoogleMaps API είναι αρκετά εντυπωσιακές και ακόμη πιο εντυπωσιακή είναι η ευκολία με την οποία (αφού καταφέρεις να το εισάγεις στην εφαρμογή σου) γίνεται η αξιοποίησή τους. Παρέχονται δυνατότητες λοιπόν εμφάνισης του χάρτη, εντοπισμού της θέσης της συσκευής με τη χρήση του δικτύου κινητής τηλεφωνίας είτε με τη χρήση δορυφόρων GPS καθώς και η δυνατότητα επιλογής ανάμεσα στους δύο αυτούς τρόπους. Υπεύθυνος για τη διαχείριση των θέσεων καθώς και την ενεργοποίηση των διαφόρων συμβάντων είναι ο `Location Manager`.

Ο εντοπισμός θέσης είναι ένα θέμα πτυχιακής εργασίας από μόνο του, αλλά αξίζει να αναφέρουμε κάποιες λεπτομέρειες για το θέμα αυτό. Εάν κανείς κοιτάξει το επίσημο `Documentation` του API πιθανόν να απογοητευτεί καθώς η υπολογιζόμενη ακρίβεια για τους δύο τρόπους εντοπισμού είναι αρκετά μικρή. Συγκεκριμένα αναφέρεται πως (<http://developer.android.com/reference/android/location/Location.html>) η ακρίβεια με χρήση του εντοπισμού GPS κυμαίνεται σε ένα εύρος 100 μέτρων, ενώ στην περίπτωση του εντοπισμού μέσω σήματος κινητής τηλεφωνίας από τα 100 μέχρι και τα 500 μέτρα. Η

εμπειρία όμως δείχνει πως οι εκτιμήσεις αυτές είναι αρκετά συντηρητικές και η πραγματική ακρίβεια κυμαίνεται σε διαφορές μερικών μέτρων, παραμένει όμως ο συσχετισμός των δύο μεθόδων εντοπισμού, όπου η χρήση των δορυφόρων αποδίδει πολύ πιο πιστά τη θέση της συσκευής.

Εκτός της βασικότερης αυτής δυνατότητας, προσφέρονται περισσότερα εργαλεία μέσω της βιβλιοθήκης. Δυνατότητες όπως η μέτρηση αποστάσεων μεταξύ διαφορετικών σημείων (Location) του χάρτη, προσθήκη γραφικών στοιχείων για σημειοδότηση (πχ. πινέζες) στο χάρτη με την προσθήκη πληροφοριών σε αυτές, η σχεδίαση γραφημάτων και σχημάτων πάνω στο χάρτη με χρήση των διαφορετικών layers που προσφέρονται στο χρήστη. Όλη η λειτουργικότητα αυτή παρέχεται μέσω διαφορετικών συναρτήσεων. Με τη συνάρτηση `setBuiltInZoomControls()` τοποθετούμε πάνω στο χάρτη κουμπιά για έλεγχο zoom καθώς έχουμε και τη δυνατότητα να μετακινούμε το χάρτη. Για να μετακινήσουμε το χάρτη σε μια τοποθεσία χρησιμοποιούμε τη συνάρτηση `getController()` η οποία επιστρέφει αντικείμενο `MapController` το οποίο μας παρέχει τη συνάρτηση `animateTo()`.

Αυτή δέχεται σαν όρισμα ένα αντικείμενο τύπου `Geopoint` και μετακινεί το κέντρο του χάρτη στο σημείο αυτό. Επίσης με τη συνάρτηση `setZoom()` μπορούμε να αλλάξουμε το επίπεδο του zoom μέσω του κώδικα. Τα `Geopoint` αντικείμενα που καθορίζουν συντεταγμένες και άλλες πληροφορίες θέσης για ένα σημείο στο χάρτη, μπορούν να δημιουργηθούν είτε από τις συντεταγμένες στίγματος είτε από συντεταγμένες οθόνης. Για να μπορέσουμε να σχεδιάσουμε πάνω στο χάρτη την πυξίδα μας και τη θέση του χρήστη πρέπει να προσθέσουμε πάνω στο χάρτη επίπεδα. Τα επίπεδα αυτά ονομάζονται overlays και προσφέρονται από την ομώνυμη κλάση. Ένα ιδιαίτερο είδος επιπέδου είναι το `MyLocationOverlay` το οποίο επίσης παρέχεται από την ομώνυμη κλάση και χρησιμοποιείται για να ζωγραφίσει τη θέση του χρήστη πάνω στο χάρτη.

Η κλάση αυτή μας παρέχει και την συνάρτηση `onLocationChanged()` η οποία παραλαμβάνει τις συντεταγμένες από το GPS και ανιχνεύει την αλλαγή θέσης. Για να σχεδιάσουμε σημάδια (πινέζες) στα διάφορα επίπεδα του χάρτη μας χρησιμοποιούμε την κλάση `ItemizedOverlay`. Τα αντικείμενα αυτά αποθηκεύονται σε μια λίστα και σχεδιάζονται πάνω στο χάρτη στα κατάλληλα σημεία. Οι πινέζες είναι αντικείμενα τύπου `Drawable` τα οποία δημιουργούνται από μια εικόνα αποθηκευμένη στο project. Με τη χρήση της `ItemizedOverlay` φτιάχνουμε ένα αντικείμενο λίστα από σημεία, στα οποία θα σχεδιαστεί το αντικείμενο `Drawable`. Τη χρήση του αντικειμένου `Drawable` θέσαμε κατά την κλήση του constructor της `ItemizedOverlay`.

Για να συνδυάσουμε τις συντεταγμένες με τα αντικείμενα `Drawable` δημιουργούμε διαφορετικά αντικείμενα `Geopoint` τα οποία περιέχουν συντεταγμένες της θέσης που θέλουμε να σχεδιάσουμε. Περνάμε τα `Geopoint` στον constructor ενός `OverlayItem` και τα εισάγουμε στη λίστα αντικείμενο της `ItemizedOverlay`. Η λίστα αυτή από `OverlayItem` θα ζωγραφίζεται στο χάρτη μας κάθε φορά που αυτός σχεδιάζεται.

Για να επιλέξουμε μεταξύ των δύο provider (GPS ή σήμα τηλεφωνίας) χρησιμοποιούμε αντικείμενο τύπου `Criteria`. Για να αποκτήσουμε πρόσβαση στους providers χρησιμοποιούμε αντικείμενο τύπου `LocationManager` το οποίο μας παρέχει τη συνάρτηση `getBestProvider()`. Αυτή σαν όρισμα δέχεται αντικείμενο `criteria` και μας επιστρέφει τον provider. Για τον υπολογισμό της απόστασης της θέσης του χρήστη από το κέντρο της επιτρεπόμενης περιοχής χρησιμοποιούμε αντικείμενα `Location`. Τα αντικείμενα αυτά δημιουργούνται χρησιμοποιώντας στη συνάρτηση που μας παρέχουν `setLatitude()`, `setLongitude()`, η οποία δέχεται συντεταγμένες και με τη συνάρτηση `distanceTo()` παίρνουμε την απόσταση μεταξύ δύο τέτοιων σημείων σε μέτρα. Πέρα από αυτά που αναφέραμε υπάρχουν και άλλες

δυνατότητες που εξυπηρετούν πιο ειδικές ανάγκες επαγγελματιών τις οποίες εμείς δε χρειαστήκαμε.

Συμπεράσματα

Το android χρησιμοποιείται στο μεγαλύτερο ποσοστό smartphones της αγοράς και ο αριθμός του αυξάνεται ραγδαία. Η εκμάθηση της φιλοσοφίας του λειτουργικού αυτού συστήματος κρίνεται εύκολη καθώς και ο τρόπος ανάπτυξης εφαρμογών. Ο καθένας μπορεί να ασχοληθεί και να δημιουργήσει μια απλή προσωπική εφαρμογή αρκεί να εξοικειωθεί με την γλώσσα προγραμματισμού Java. Όλα τα εργαλεία βρίσκονται ελεύθερα στο διαδίκτυο χωρίς κάποιο κόστος καθώς και αναλυτικοί οδηγοί για εξοικείωση της νέας τεχνολογίας.

Το android Market δίνει τη δυνατότητα στους προγραμματιστές να δημοσιεύσουν ελεύθερα και χωρίς κόστος τις εφαρμογές τις οποίες έχουν κατασκευάσει. Το μόνο αρχείο που χρειάζεται για την διαδικασία είναι το εκτελέσιμο .apk της εφαρμογής. Έτσι η εφαρμογή γίνεται προσβάσιμη σε όλους τους χρήστες android και μπορούν να την κατεβάσουν οποιαδήποτε στιγμή από το android market.

Συνοψίζοντας, στην παρούσα εργασία αναπτύχθηκε μια εφαρμογή για έξυπνες κινητές συσκευές με λειτουργικό σύστημα android. Η εν λόγω εφαρμογή βασίζεται στην τεχνολογία εντοπισμού θέσης με χρήση GPS. Ο κεντρικός στόχος είναι να δοθεί έμφαση στην λειτουργικότητα της εφαρμογής. Αξίζει να σημειωθεί ότι κατά τη διάρκεια της εκπόνησης της παρούσας εργασίας αποκτήθηκαν σημαντικές γνώσεις για τις τεχνολογίες των έξυπνων κινητών τηλεφώνων και τον τρόπο ανάπτυξης εφαρμογών σε αυτά.

Μελλοντικές επεκτάσεις

Η ενασχόληση με τις τεχνολογίες των έξυπνων κινητων τηλεφώνων (smartphones) αποτελεί ένα νέο και συνεχώς αναπτυσσόμενο κλάδο της πληροφορικής και των επικοινωνιών. Το τελικό αποτέλεσμα αυτή της εργασίας, όπως όλες οι εφαρμογές, μπορεί να χρησιμοποιηθεί για να δημιουργηθούν νέες εφαρμογές ή συμπληρωματικά σε ήδη υπάρχουσες. Παρακάτω προτείνονται ορισμένες επεκτάσεις ή βελτιώσεις της εφαρμογής που αναπτύχθηκε στα πλαίσια της παρούσας εργασίας:

- Η συμβατότητα με παλιότερες εκδόσεις. Ο όγκος των παραλλαγών που υπάρχουν είναι αρκετά μεγάλος, όμως αυτό είναι ένα αντικείμενο που δεν σχετίζεται ιδιαίτερα με τη συγκεκριμένη εφαρμογή και θα μπορούσε να αποτελέσει ένα ανεξάρτητο θέμα από μόνο του.
- Ένας ενδιαφέρον τρόπος σύγκρισης θα ήταν η υλοποίηση της ίδιας εφαρμογής στις άλλες δύο δημοφιλείς πλατφόρμες κινητών τηλεφώνων, στο iOS και στο Windows Phone. Με αυτόν τον τρόπο θα μπορούσε να γίνει σύγκριση των δυνατοτήτων των τριών λειτουργικών. Καθώς κάθε ένα από αυτά χρησιμοποιεί διαφορετική (βασική) υπηρεσία για την παροχή των χαρτών θα γίνει κα μία σύγκριση ανάμεσα στις τρεις βασικές υπηρεσίες, του Google Maps, του Apple Maps και του Bing Maps.
- Δημιουργία καλύτερου interface της εφαρμογής, προσθέτοντας εικόνες ή ακόμα και 3D γραφικά.

7. Βιβλιογραφικές Πηγές

1. **S. Brahler**, “Analysis of the Android Architecture”, doctoral dissertation, Fakultat für Informatik, Universität des Landes Baden-Württemberg und nationales Forschungszentrum in der Helmholtz- Gemeinschaft, 2008.
2. **A. Yadav**, “History of Android”, Dec 2011, <http://www.tech2crack.com/history-android>
- Wikipedia**, “Android” http://en.wikipedia.org/wiki/Android_%28operating_system%29
5. **Marziah Karch**, About.com, “What is Google Android”,
http://google.about.com/od/socialtoolsfromgoogle/p/android_what_is.htm
6. **T. Thompson**, “The Android Mobile Platform” Sep. 2008,
<http://www.drdoobs.com/mobile/the-android-mobile-phone-platform/210300551>
7. “Work with Android”
<http://aakash01.wordpress.com/2010/12/07/work-with-android/>
8. **S. Hill**, “Google Android's Internal Structure in Plain English” Jun. 2011,
<http://www.brighthub.com/mobile/google-android/articles/17822.aspx>
9. **B. Speckmann**, “The Android mobile platform”, A Review Paper, Department of Computer Science, Eastern Michigan University, 2008
10. **Mark L. Murphy**, “The Busy Coder's Guide to Android Development”, Version 1.0, 2008
11. **Lauren Dancy Shane Conder**, «Μάθετε την Ανάπτυξη εφαρμογών σε 24 ώρες», (2η έκδοση), Εκδόσεις Μ.Γκιούρδας.
12. <https://www.android.com/>
13. Google Maps-<https://developers.google.com/maps/documentation/javascript/get-api-key>
14. Facebook for developers-<https://developers.facebook.com>