



Τεχνολογικό Εκπαιδευτικό Ίδρυμα
Πελοποννήσου

Σχολή Τεχνολογικών Εφαρμογών
Τμήμα Μηχανικών Πληροφορικής Τ.Ε (έδρα Σπάρτη)

Πτυχιακή εργασία

**"Εισαγωγή στα λειτουργικά συστήματα κινητών τηλεφώνων Android,
Apple iOS και άλλα
και δημιουργία εφαρμογής που θα στηρίζεται στα λειτουργικά αυτά."**



Επιβλέπων καθηγητής : Σαλτάρη Γεωργία

Παπακωνσταντίνου Ζωή

A.M: 2010155

Σπάρτη, Νοέμβριος 2014

Ευχαριστίες

Καταρχάς θα ήθελα να ευχαριστήσω τον επιβλέποντα καθηγητή μου που με βοήθησε και μου έδωσε μια ευκαιρία να ασχοληθώ με κάτι που με ενδιαφέρει και θα προσπαθήσω μελλοντικά να επεκταθώ από μόνη μου στο αντικείμενο αυτό.

Θα ήθελα να ευχαριστήσω τους γονείς μου για την υποστήριξη που μου παρείχαν προκειμένου να ολοκληρώσω τις σπουδές μου. Αλλά πάνω από όλα θέλω να ευχαριστήσω τους φίλους μου και κυρίως τον φίλο μου και συμφοιτητή μου Λαλιώτη Νικόλαο , οι οποίοι με στήριξαν και με βοήθησαν όλα αυτά τα χρόνια .

Περίληψη

Στην καθημερινότητά μας, περνούν από τα χέρια μας πολλές συσκευές (υπολογιστές, κινητά τηλέφωνα, ipad). Όλοι γνωρίζουμε ότι οι συσκευές αυτές στον 21ο αιώνα αποτελούν άλλες μικρούς και άλλες μεγάλους υπολογιστές. Για να επικοινωνήσει ο άνθρωπος με τις συσκευές αυτές χρειάζονται εργαλεία (γραφική απεικόνιση, εντολές που οδηγούν σε ρουτίνες). Όλα αυτά τα μέσα λοιπόν που επιτρέπουν στο μηχάνημά μας να προβεί σε επιθυμητές από εμάς ενέργειες αποτελούν το λειτουργικό σύστημα της συσκευής. Τα λειτουργικά συστήματα ποικίλουν και διακρίνονται σε κατηγορίες ανάλογα με την έκδοσή τους ή τον κατασκευαστή τους.

Η Google δημιούργησε μία ολοκληρωμένη πλατφόρμα για κινητές συσκευές, η οποία ονομάζεται Android, λόγω της ραγδαίας εξέλιξης της τεχνολογίας των κινητών τηλεφώνων σε συνδυασμό με τις αυξημένες απαιτήσεις των χρηστών.

Στόχος αυτής της εργασίας ήταν η δημιουργία μία εφαρμογής σε κινητή συσκευή με λειτουργικό Android με την αλληλεπίδραση ενός κοινωνικού δικτύου. Για την επίτευξη του στόχου χρησιμοποιήθηκε το λογισμικό Eclipse, το οποίο είναι ένα πρόγραμμα ανοιχτού κώδικα που σε συνεργασία με τα δωρεάν εργαλεία ανάπτυξης Android αποτελεί ένα ισχυρό εργαλείο στα χέρια των κατασκευαστών Android εφαρμογών.

Στα πλαίσια αυτής της πτυχιακής εργασίας η αγορά των «έξυπνων» κινητών τηλεφώνων και πραγματοποιείται μια διεξοδική ανάλυση των λειτουργικών συστημάτων των κινητών συσκευών γενικότερα, προκειμένου να εντοπιστούν, να αναδειχθούν και να μελετηθούν τα στοιχεία τα οποία έχουν σημαντικό ρόλο σε ό,τι αφορά τον ανταγωνισμό των εταιρειών- παικτών της αγοράς.

Abstract

In everyday life , we go through our hands many devices (computers , mobile phones , ipad). We all know that these devices are in the 21st century are other small and other large computers . To contact the man with these devices need tools (graphical display , commands that lead to routines) . All these instruments thus allowing the machine to make a desired action from us are the operating system of the device . Operating systems vary and are divided into categories depending on the issue or the manufacturer .

Google has created a comprehensive platform for mobile devices , called Android, due to the rapid evolution of the technology of mobile phones in conjunction with the increased demands of users.

The aim of this work was to create an application on a mobile device running Android with the interaction of a social network . To achieve this goal, we used the software Eclipse, which is an open source project in cooperation with the free Android development tools is a powerful tool in the hands of party Android applications

Within this thesis the market of "smart" mobile phones and carried out a thorough analysis of the operating systems of mobile devices in general , in order to identify, gather and study the factors which have an important role in terms of competition of companies- market players .

Κατάλογος περιεχομένων

Ευχαριστίες.....	3
Περίληψη.....	5
Abstract.....	7
Εισαγωγή.....	12
Κεφάλαιο 1.....	13
Η ιστορία της κινητής τηλεφωνίας.....	13
Τύποι πλατφορμών των κινητών συσκευών	14
Ανοικτού και Κλειστού τύπου πλατφόρμες.....	15
Ταμπλέτες (Tablet PCs)	16
Έξυπνα Κινητά Τηλέφωνα (Smartphones)	17
Προσωπικός ψηφιακός βοηθός (PDA).....	18
Κεφάλαιο 2.....	19
Λειτουργικά συστήματα για κινητές πλατφόρμες.....	19
iOS.....	20
Ιστορία.....	20
Το User Interface του IOS.....	22
Εφαρμογές.....	24
Windows phone.....	25
Ιστορία.....	25
Το Interface του windows phone.....	26
Εφαρμογές.....	26
Symbian OS.....	28
Ιστορία	28
Εφαρμογές.....	28
Το λειτουργικό σύστημα Blackberry	29
Ιστορία.....	29
Το interface του blackberry.....	30
Android.....	31
Ιστορία.....	31
Εκδόσεις Android.....	32
Το user interface του Android.....	36
Κεφάλαιο 3.....	38
Είδη εφαρμογών για κινητές συσκευές	38
Native εφαρμογές (Native applications).....	38
Διαδικτυακές εφαρμογές (Web applications).....	40
Υβριδικές εφαρμογές (Hybrid applications).....	41
Ιστότοπος για κινητές συσκευές (Mobile web site)	42
Εφαρμογές μεταγλωτισμένες ανά λειτουργικό σύστημα (cross compiled application)	42
Κεφάλαιο 4.....	44
Αρχιτεκτονική του Android	44
Η στοίβα λογισμικού του Android.....	44
Οι native εφαρμογές του Android.....	45
Η εικονική μηχανή Dalvik.....	46

Στο εσωτερικό μιας εφαρμογής του Android.....	46
Το αρχείο Android Manifest.xml.....	47
Οι φάκελοι src & res.....	48
Το Android SDK.....	48
Κεφάλαιο 5.....	50
Εγκατάσταση εργαλείων ανάπτυξης.....	50
Εγκατάσταση της Java.....	52
Εγκατάσταση του Eclipse.....	53
Εγκατάσταση του Android SDK.....	56
Ρύθμιση του Eclipse	61
Δημιουργία ενός Android Project με το Eclipse (hello world).....	62
Συμπεράσματα.....	67
Βιβλιογραφία.....	68

Κατάλογος εικόνων

Εικόνα 1: Η εξέλιξη των κινητών συσκευών.....	13
Εικόνα 2: Το Palm TX.....	18
Εικόνα 3: Ο Steve jobs στην παρουσίαση του πρώτου iphone.....	21
Εικόνα 4: Η αρχική οθόνη στο iOS 6.....	22
Εικόνα 5: application switcher.....	23
Εικόνα 6: nokia lumia, το δημοφιλέστερο smartphone με λειτουργικό windows.....	25
Εικόνα 7: Δημιουργία εφαρμογής στο visual studio.....	27
Εικόνα 8: Περιβάλλον εργασίας Qt SDK.....	29
Εικόνα 9: Αρχικό menu android smartphone.....	32
Εικόνα 10: 'Eclair', Android 2.0	33
Εικόνα 11: Honeycomb.....	35
Εικόνα 12: Ice Cream Sandwich.....	35
Εικόνα 13: Jelly Bean.....	36
Εικόνα 14: Στοιβα λογισμικού του android.....	44
Εικόνα 15: manifest code.....	47
Εικόνα 16: Γραφή κώδικα με τη χρήση του android SDK.....	49
Εικόνα 17: Android SDK emulator.....	49
Εικόνα 18: Java.....	52
Εικόνα 19: Eclipse.....	53
Εικόνα 20: Extract.....	53
Εικόνα 21: Αποθήκευση στο Program Files.....	53
Εικόνα 22: Αποθήκευση ADT Plugin.....	54

Εισαγωγή

Στη σημερινή εποχή γινόμαστε μάρτυρες μιας τεράστιας ανάπτυξης στην πληροφορική και τις τηλεπικοινωνίες. Είναι η εποχή της επικοινωνίας και για αυτό οι άνθρωποι θέλουν, όπου και αν βρίσκονται, να έχουν πρόσβαση στις πληροφορίες που τους ενδιαφέρουν. Γι' αυτόν τον λόγο υπάρχει, όπως είναι αναμενόμενο, μεγάλη ανάπτυξη στις κινητές πλατφόρμες (Mobile Platforms). Συσκευές όπως, κινητά τηλέφωνα, mp3 players, ταμπλέτες και άλλες φορητές συσκευές έχουν γίνει αναπόσπαστο κομμάτι της καθημερινότητας μας.

Για τη δημιουργία της παρούσας πτυχιακής εργασίας χρειάστηκε αρκετή μελέτη αλλά και χρόνος που αφιερώθηκε στην έρευνα μέσω του διαδικτύου και διάφορων συγγραμμάτων. Πριν από την ενασχόλησή μου με την παρούσα πτυχιακή δεν υπήρχε προηγούμενη επαφή ούτε με το περιβάλλον εργασίας (Mac OS X Snow Leopard) ούτε με το λογισμικό ανάπτυξης εφαρμογών (Xcode) αλλά ούτε και με τη γλώσσα προγραμματισμού (Objective-C). Όπως είναι φυσικό ο χρόνος που απαιτήθηκε για την εξοικείωσή μου με τα παραπάνω ήταν αρκετός, και μετά από αυτό ουσιαστικά ξεκίνησε η εκπόνηση της πτυχιακής καθώς και της εφαρμογής.

Ο αναγνώστης του παρόντος συγγράμματος θα γνωρίσει τα βασικά είδη κινητών πλατφόρμων καθώς και τα νέα λειτουργικά συστήματα για αυτές. Θα μάθει τα είδη εφαρμογών που υπάρχουν στις σύγχρονες κινητές συσκευές καθώς και τις διαφορές ανάμεσα στον προγραμματισμό σε αυτές και σε αυτόν σε υπολογιστές Desktop.

Κεφάλαιο 1

Η ιστορία της κινητής τηλεφωνίας

Το πρώτο αυτοματοποιημένο δίκτυο κινητής τηλεφωνίας λειτούργησε στις αρχές της δεκαετίας του '80 στη Σκανδιναβία. Μέχρι τα τέλη της δεκαετίας του '80 τα κινητά τηλέφωνα ήταν ογκώδη για να μεταφέρονται στην τσέπη κι έτσι ήταν εγκατεστημένα κυρίως σε αυτοκίνητα. Το πρώτο κινητό που έλαβε άδεια έγκρισης ήταν το μοντέλο της *Μοτορόλα DynaTAC8000X*. Υπήρξε η ναυαρχίδα των λεγόμενων κινητών πρώτης γενιάς (1G).

Στην αρχή της δεκαετίας του '90 άρχισε η απογείωση των κινητών τηλεφώνων, με την ψηφιοποίηση δικτύων (GSM) και συσκευών. Τα κινητά έγιναν μικρότερα (100-200 γραμμάρια), χωρούσαν στην παλάμη και έμπαιναν έστω και με δυσκολία στην τσέπη του χρήστη τους. Πέρασαμε έτσι στα κινητά της δεύτερης γενιάς (2G), που παρείχαν και άλλες ευκολίες, όπως την αποστολή σύντομων γραπτών μηνυμάτων (SMS) και τη λήψη φωτογραφιών.

Στις αρχές του 21ου αιώνα ήλθαν τα κινητά τρίτης γενιάς (3G), με τις απεριόριστες δυνατότητες των πολυμέσων. Σήμερα, η διείσδυση του κινητού τηλεφώνου στον πλανήτη αυξάνεται με αλματώδεις ρυθμούς, ιδίως στις φτωχές χώρες του πλανήτη, όπως η Αφρική. Οι ενεργές συσκευές ξεπερνούν τα 6 δισεκατομμύρια, με την τάση να είναι ανοδική. Η νοτιοκορεατική εταιρεία Samsung, με μερίδιο αγοράς 23% (Δεκέμβριος 2012), κατέχει την πρώτη θέση στις πωλήσεις κινητών τηλεφώνων παγκοσμίως.[1]



Εικόνα 1: Η εξέλιξη των κινητών συσκευών

Τύποι πλατφορμών των κινητών συσκευών

Τα λειτουργικά συστήματα των κινητών συσκευών μπορούν να διαφοροποιηθούν σύμφωνα με τα ήδη υπάρχοντα λειτουργικά συστήματα που χρησιμοποιούνται από τους ηλεκτρονικούς υπολογιστές.

➤ **Πραγματικού χρόνου λειτουργικό σύστημα (Real-Time Operating System)**

Αυτού του είδους τα λειτουργικά συστήματα αποκρίνονται στις εισόδους αμέσως και δημιουργούν αποτελέσματα την ίδια στιγμή. Χρησιμοποιούνται συνήθως για να ελέγχουν επιστημονικές συσκευές και παρόμοια μικρά εργαλεία όπου η μνήμη και τα βοηθήματα είναι κρίσιμα και περιορισμένα. Αυτού του τύπου οι συσκευές έχουν πολύ περιορισμένη ή ακόμη και μηδενική χρησιμότητα στον χρήστη, οπότε περισσότερη προσπάθεια καταβάλλεται στο να μετατραπεί η πραγματική μνήμη του λειτουργικού συστήματος, σε γρήγορη και αποτελεσματική, ώστε να ελαχιστοποιηθεί ο χρόνος εκτέλεσης και να εξοικονομηθεί ενέργεια.

➤ **Single user, single tasking operation system**

Αυτός ο τύπος λειτουργικού συστήματος είναι η καλύτερη έκδοση λειτουργικού συστήματος πραγματικού χρόνου όπου ένας χρήστης μπορεί να κάνει αποτελεσματικά μία εργασία σε μία χρονική στιγμή, πράγμα που σημαίνει ότι κάνοντας περισσότερες από μία εργασίες, δεν είναι καθόλου αποτελεσματικό σε αυτόν τον συγκεκριμένο τύπο λειτουργικού συστήματος.

➤ **Single user, multi tasking operation system**

Επιτρέπει περισσότερα από ένα προγράμματα να εκτελούνται ταυτόχρονα, όπως εκτύπωση, σάρωση, επεξεργασία κειμένου. Παράδειγμα τέτοιου λειτουργικού συστήματος είναι τα MS Window και τα Apple's Mac OS.

➤ **Multi-user operating system**

Επιτρέπει δύο ή περισσότερους χρήστες να εκτελούν προγράμματα την ίδια χρονική στιγμή. Κάποια λειτουργικά συστήματα επιτρέπουν εκατοντάδες αλλά και σε κάποιες περιπτώσεις και χιλιάδες χρήστες ταυτόχρονα. Παραδείγματα τέτοιου τύπου λειτουργικών συστημάτων είναι το Unix και το Main Frame OS. [2]

Ανοικτού και Κλειστού τύπου πλατφόρμες

Θεωρητικά οι εταιρείες εξαρτώνται από ένα οικοσύστημα από εταιρείες που αλληλοσυμπληρώνονται, όσον αφορά τις καινοτομίες, οι οποίες οδηγούν τις πλατφόρμες στην εξέλιξη τους. Για οποιαδήποτε συσκευή η οποία διαθέτει λειτουργικό σύστημα, αυτό σημαίνει ότι πρέπει να διατεθεί άδεια χρησιμοποίησης του λειτουργικού συστήματος σε πολλούς συνεργάτες έτσι ώστε να δημιουργηθεί το οικοσύστημα από εταιρείες που θα αλληλοσυμπληρώνονται.

Η Nokia δημιούργησε το λειτουργικό σύστημα Symbian μαζί με άλλες μεγάλες εταιρείες όπως η Motorola, η AT&T, η Sony Ericsson και άλλες, με σκοπό να προωθήσει τη πλατφόρμα μέσω της συνεργασίας και της παροχής αδειών. Η Nokia ενθάρρυνε αυτή την εκτεταμένη υιοθεσία του λειτουργικού συστήματος Symbian, δουλεύοντας με προγραμματιστές εφαρμογών, κατασκευαστές κινητών τηλεφώνων για να υποστηρίξουν νέες καινοτομίες. Η Nokia έδωσε άδειες για το συγκεκριμένο λειτουργικό σύστημα σε άλλους κατασκευαστές κινητών τηλεφώνων, ακόμα κι αν είχαν τα δικά τους λειτουργικά συστήματα. Με τη στρατηγική, το λειτουργικό Symbian, μπορούσε να θεωρηθεί ανοικτού τύπου παρόλο που η Nokia είχε το μεγαλύτερο μερίδιο αυτής της συμμαχίας και οι υπόλοιποι συνεργάτες να έχουν ένα βασικό ρόλο στην εξέλιξη του.

Η ανάγκη για την ύπαρξη λειτουργικών συστημάτων ανοικτού τύπου, σπέρνει αμφιβολίες για το αν η Apple, με το διάσημο κλειστού τύπου σύστημα της, έχει ποτέ οραματιστεί το iOS σαν μια ανοικτού τύπου παραδοσιακή πλατφόρμα. Η Apple εξαρτάται από ένα οικοσύστημα από εταιρείες που συμπληρώνονται μεταξύ τους για να γίνουν τεχνικές αναβαθμίσεις στα στοιχεία των προϊόντων της, όπως οθόνες, κάμερες, κεραιές και μικροεπεξεργαστές και βασίζεται στους ανεξάρτητους προγραμματιστές εφαρμογών για να αναπτύξουν καινοτομίες και ελκυστικές εφαρμογές που εκτελούνται σε iOS και θέλει να επενδύσει σε παρόχους δικτύου έτσι ώστε να υποστηρίξει γρηγορότερη μεταφορά δεδομένων.

Το iOS είναι κάτω από τον πλήρη έλεγχο της Apple και πρόκειται για ένα ενσωματωμένο, κλειστού τύπου σύστημα, το οποίο ελέγχεται πλήρως από την Apple και πιο συγκεκριμένα ελέγχεται όλο το οικοσύστημα της παραγωγής, από το προϊόν και το λειτουργικό σύστημα, μέχρι και τις διαθέσιμες εφαρμογές αλλά και το δίκτυο. Καθώς αυτή η στρατηγική, όπως υποστηρίζει η Apple, παρέχει ένα πιο αποτελεσματική και ενιαία εμπειρία για τον χρήστη.

Σε ένα άρθρο τους το 2007, οι Gawer και Cusumano, παρακολουθούσαν την ανοδική πορεία και την αυξανόμενη δημοτικότητα του iPod, και συγκεκριμένα τέθηκε το ερώτημα αν η Apple πρόκειται για μία εταιρεία πλατφορμών ή για ένα προϊόν. Η εκτίμηση τους ήταν ότι το κλειστού τύπου σύστημα της επιτρέπει τη συγκέντρωση στη δημιουργία νέων ιδιωτικών προϊόντων τα οποία ορίζουν νέες κατηγορίες προϊόντων και υπό τον όρο ότι δεν υπάρχει σοβαρός ανταγωνισμός από κάποια ανοικτού τύπου πλατφόρμα, αυτή η στρατηγική της κλειστού τύπου πλατφόρμας είχε νόημα.

Μπορούμε να δούμε πλέον ότι το iOS είναι ακόμα στην κορυφή της αγοράς και ότι παράλληλα η στρατηγική της Apple δέχεται σημαντική πίεση από την ανοικτού τύπου πλατφόρμα, το Android. Εάν η Apple ακολουθούσε την παραδοσιακή στρατηγική όσον αφορά τις πλατφόρμες, θα φαινόταν σαν απάντηση στην απειλή του Android, δηλαδή με το να μετατρέψει την πλατφόρμα της σε ανοικτού τύπου με σκοπό να αυξήσει τον αριθμό των συσκευών που θα διέθεταν iOS και να παραμείνει στα υψηλά μερίδια της αγοράς.

Πέρα από όλα αυτά, με αυτό το κλειστού τύπου λειτουργικό σύστημα η Apple, μπορεί να συγκεντρωθεί σε μακροχρόνιους στόχους. Όσο οι νέες κατηγορίες των συσκευών εμφανίζονται, η ικανότητα της Apple να διατηρεί την πολύ καλή εμπειρία των χρηστών των κινητών τηλεφώνων μέσω του iPod, του iPhone και του iPad, αποτελεί πλεονέκτημα σε σχέση με τα άλλα λειτουργικά συστήματα τα οποία επίσης προσπαθούν να ξεπεράσουν τα όρια των συσκευών με τη συμβατότητα των εφαρμογών και είναι πιθανό να πολλαπλασιαστούν καθώς ο τόσος μεγάλος αριθμός κατασκευαστών smartphone επιχειρεί με λειτουργικά συστήματα όχι μόνο σε κινητά τηλέφωνα αλλά και σε tablet, notebooks, τηλεοράσεις και πολλά άλλα. [3]

Η Google φαίνεται να έχει μια εντελώς διαφορετική προσέγγιση από την Apple, μια ανοικτού τύπου και με την πρώτη ματιά πιο παραδοσιακή στρατηγική. Με την προώθηση του Android, σαν μια ανοικτού τύπου πλατφόρμα και έχοντας δοθεί άδειες χρησιμοποίησης του λειτουργικού αυτού συστήματος σε όλους τους κατασκευαστές κινητών τηλεφώνων παγκοσμίως, η Google πολύ γρήγορα "χτίζει" έναν πολύ μεγάλο αριθμό των συσκευών που διαθέτουν Android. Όταν η Google εισήλθε στην αγορά των smartphones, αντιμετώπισε μεγάλη αντιπαλότητα από την Nokia με το Symbian και από την τότε ανερχόμενη Apple με το iOS.

Αυτό που δεν είναι ξεκάθαρο είναι οι μακροπρόθεσμοι στόχοι της Google για το Android. Η Google προς το παρόν δεν έχει ανάγκη να βάλει κάποια χρέωση για το Android επειδή η διαφημιστική του επιχείρηση υποστηρίζει το Android αλλά και άλλες επιχειρήσεις οι οποίες δεν κερδίζουν χρήματα. Αλλά οι υπόλοιπες εταιρείες, οι χρήστες και οι συνεργάτες της Google αναρωτιούνται αν θα συνεχίσει να υποστηρίζει και να εξελίσσει το Android εάν παραμείνει ένα δωρεάν προϊόν το οποίο δεν δημιουργεί κέρδη και παράλληλα εάν η διαφήμιση για το συγκεκριμένο λειτουργικό σύστημα σταματήσει να αποφέρει χρήματα, θα συνεχίσει η Google να επενδύει σε ένα προϊόν που μόνο κοστίζει χρήματα;

Η Microsoft φαίνεται να ακολουθεί την ίδια στρατηγική που έχει και στην βιομηχανία των ηλεκτρονικών και είναι κατατάσσεται κάπου μεταξύ της στρατηγικής της Apple και της Google. Οι κατασκευαστές κινητών συσκευών χρεώνονται με ένα χρηματικό ποσό για να αγοράσουν την άδεια για το λειτουργικό σύστημα WP7.

Σίγουρα το να είναι η πλατφόρμα ανοικτού τύπου μόνο δεν είναι η μόνη εξέταση και το μόνο ενδιαφέρον γύρω από τη συμμετοχή στις πλατφόρμες. [4]

Ταμπλέτες (Tablet PCs)

Μια ταμπλέτα (Tablet PC) είναι ένας ηλεκτρονικός υπολογιστής σε μέγεθος μεγαλύτερο από ένα κινητό τηλέφωνο ή από ένα PDA όπου συνήθως το μέγεθος του φτάνει ακόμα και τις 10 ίντσες. Σχεδόν όλη του η επιφάνειά αποτελείται από μια οθόνη αφής και συνήθως δεν περιλαμβάνει φυσικό πληκτρολόγιο αλλά εικονικό για ευκολία στη χρήση. Τα χαρακτηριστικά και οι δυνατότητες αυτών των συσκευών είναι πιο κοντά στα smartphones, αν και τα περισσότερα δεν επιτρέπουν φωνητικές κλήσεις μέσω των δικτύων κινητής τηλεφωνίας. Οι ταμπλέτες λόγω του μεγέθους της οθόνης τους είναι ιδιαίτερα εύχρηστες και άνετες τόσο στην περιήγηση στο διαδίκτυο όσο και στην ανάγνωση ηλεκτρονικών βιβλίων (e-books).

Κατά τη διάρκεια της δεκαετίας του 2000 η Microsoft χρησιμοποίησε για πρώτη φορά τον όρο Tablet PC για ένα φορητό υπολογιστή που θα τον χρησιμοποιούσαν οι εργαζόμενοι στις επιχειρήσεις. Ο υπολογιστής αυτός δεν κατάφερε να γίνει ευρέως γνωστός λόγω του υψηλού κόστους του και των πολλών προβλημάτων χρηστικότητας. Τον Απρίλιο του 2010 η Apple κυκλοφόρησε ένα Tablet PC με το όνομα iPad. Η αυξημένη χρηστικότητα, το χαμηλό βάρος, η διάρκεια ζωής της μπαταρίας αλλά και η απλότητα της ταμπλέτας αυτής είχε τόσο μεγάλη απήχηση στους καταναλωτές που ταύτισαν το iPad με τον όρο Tablet PC. Ήταν τόσο μεγάλη η επιτυχία που στις 2 Μαρτίου του 2011 η Apple ανακοινώσε πως είχαν πουληθεί μέσα σε ένα χρόνο 15 εκατ. συσκευές ενώ λίγη ώρα αργότερα ανακοίνωσε τη κυκλοφορία μιας νέας ταμπλέτας, του iPad 2. Χαρακτηριστικό είναι ότι στο Consumer Electronics Show του 2011 παρουσιάστηκαν πάνω από 80 νέα μοντέλα ταμπλετών από διάφορες εταιρίες. [5]

Έξυπνα Κινητά Τηλέφωνα (Smartphones)

Τα smartphones είναι μια κατηγορία φορητών πλατφόρμων που συνδυάζει τις δυνατότητες ενός κινητού τηλεφώνου και ενός προσωπικού ψηφιακού βοηθού (PDA). Το κυριότερο χαρακτηριστικό που διαφοροποιεί τα smartphones από ένα κινητό τηλέφωνο είναι η παρουσία ενός παραμετροποιήσιμου λειτουργικού συστήματος. Τα smartphones προσφέρουν αναπτυγμένες πληροφοριακές δυνατότητες και συνδεσιμότητα, επιτρέποντας στον χρήστη να χρησιμοποιεί πολλές εφαρμογές ταυτόχρονα, οι οποίες είναι φτιαγμένες έτσι ώστε να αξιοποιούν το υλικό (hardware) που διαθέτει κάθε συσκευή. Εκτός από τη φωνητική επικοινωνία, έχουν επιπλέον μια πληθώρα δυνατοτήτων που τα κάνει να ξεχωρίζουν και να εξελίσσονται διαρκώς. Μερικές από τις δυνατότητες που έχουν είναι να στέλνουν και να δέχονται emails, να εμφανίζουν και να επεξεργάζονται κείμενα και λογιστικά φύλλα. Επίσης διαθέτουν υποδοχή καρτών μνήμης, συστήματα εντοπισμού (GPS), γυροσκόπιο και εξελιγμένους αισθητήρες κάμερας για να μπορούν να καταγράφουν εικόνες και βίντεο υψηλής ανάλυσης. [6]

Το 1993 η IBM κυκλοφόρησε το Simone, ένα κινητό τηλέφωνο που είχε επιπλέον ημερολόγιο, βιβλίο διευθύνσεων, παγκόσμιο ρολόι, αριθμομηχανή, σημειωματάριο, e-mail client, δυνατότητα για αποστολή και λήψη φαξ, και παιχνίδια. Δεν διέθετε κουμπιά και χρησιμοποιούσε οθόνη αφής. Αυτή η συσκευή θεωρείται από πολλούς ως το πρώτο έξυπνο κινητό τηλέφωνο. Όμως το ευρύ κοινό γνωρίζει τα έξυπνα κινητά το 1996 με την έλευση του «9000 Communicator», της Nokia ενώ ο όρος smartphones χρησιμοποιήθηκε για πρώτη φορά από την Ericsson το 1997. Από τότε έως σήμερα τα smartphones γίνονται όλο και πιο ελκυστικά για τους καταναλωτές καθώς αυξάνονται διαρκώς οι δυνατότητές τους ενώ παράλληλα γίνονται πιο προσιτά από οικονομικής άποψης. Αργά αλλά σταθερά, τα έξυπνα τηλέφωνα συνεχίζουν να αυξάνουν το μερίδιό τους στη βιομηχανία κινητής τηλεφωνίας τόσο στις Ηνωμένες Πολιτείες όσο και στην Ευρώπη. Σύμφωνα με στατιστικά στοιχεία που αφορούν στη χρήση έξυπνων τηλεφώνων στις Ηνωμένες Πολιτείες, όπως αυτά παρουσιάστηκαν από την εταιρία Nilson, τον Ιούλιο του 2011, το 40% του συνόλου των κινητών τηλεφώνων που χρησιμοποιούνται είναι έξυπνα τηλέφωνα. Το υπόλοιπο 60% αφορά κινητά τηλέφωνα τα οποία δεν ανήκουν στην κατηγορία των έξυπνων τηλεφώνων π.χ. τηλέφωνα που υποστηρίζουν Java ME, αλλά το ποσοστό αυτό μειώνεται μέρα τη μέρα.

Στην Ευρώπη οι πρόσφατες εκτιμήσεις της εταιρίας ερευνών IDC, αναφέρει ότι το 47% των νέων συσκευών κατά το α' τρίμηνο του 2011, ήταν smartphones. Συνολικά, οι πωλήσεις smartphones στη Ευρώπη αυξήθηκαν κατά 76% σε σχέση με το α' τρίμηνο του 2011, φθάνοντας στα 21,2 εκατ. τεμάχια. Στο διάστημα αυτό ο κατασκευαστής με τις μεγαλύτερες πωλήσεις smartphones ήταν η Apple με μερίδιο 20,6%, ενώ ακολουθεί η Nokia με 19,6%. Στην τρίτη θέση «ισοβαθμούν» RIM (Blackberry) και HTC με 16,5% και την πεντάδα κλείνει η Samsung με 12,1%. [7]

Προσωπικός ψηφιακός βοηθός (PDA)

Ένας προσωπικός ψηφιακός βοηθός (PDA), επίσης γνωστός ως υπολογιστής παλάμης (Palmtop Computer) είναι μια κινητή πλατφόρμα που λειτουργεί σαν προσωπικός διαχειριστής πληροφοριών. Τα σημερινά PDA έχουν τη δυνατότητα να συνδέονται στο διαδίκτυο και μέσω της οθόνης τους μπορούν να περιλαμβάνουν πρόγραμμα περιήγησης σε αυτό. Η σύνδεση τους επιτυγχάνεται μέσω ασύρματων δικτύων (Wi-Fi). Όμως τα σημερινά μοντέλα έχουν και άλλες πολλές δυνατότητες όπως το ότι έχουν μικρόφωνο και ακουστικό αλλά και ηχείο και όλα αυτά επιτρέπουν τη χρήση τους ως κινητά τηλέφωνα αλλά και φορητά ηχοσυστήματα. Επίσης τα περισσότερα χρησιμοποιούν οθόνη με τεχνολογία αφής.

Ο όρος PDA χρησιμοποιήθηκε για πρώτη φορά τον Ιανουάριο του 1992 από τον πρόεδρο της εταιρίας Apple, John Sculley, σε μια έκθεση ηλεκτρονικών συσκευών, την CES (Consumer Electronics Show) στο Las Vegas, και αναφερόταν στη συσκευή Apple Newton. Το Apple Newton ήταν βασισμένο πάνω σε επεξεργαστές ARM και υποστήριζε αναγνώριση γραφής με έναν ειδικό στυλό. Το 1996 η Nokia δημιούργησε το πρώτο κινητό τηλέφωνο με όλες τις λειτουργίες ενός PDA, το 9000 Communicator, το οποίο στη συνέχεια έγινε το πρώτο σε πωλήσεις παγκοσμίως. Με την είσοδο στην αγορά αυτής της συσκευής δημιουργήθηκε ουσιαστικά ο όρος PDA τηλέφωνο που στην εποχή μας ονομάζουμε Smartphone. Σήμερα όλα τα PDA είναι ουσιαστικά και smartphones. Τα PDA χωρίς λειτουργίες τηλεφώνου περιορίζονται πια σε πολύ χαμηλές πωλήσεις και δημιουργούνται για να καλύψουν συγκεκριμένες ανάγκες κυρίως στο τομέα της βιομηχανίας. [8]



Εικόνα 2: Το Palm TX

Κεφάλαιο 2

Λειτουργικά συστήματα για κινητές πλατφόρμες

Λειτουργικό σύστημα ή **ΛΣ** (αγγλ. Operating System ή OS) ονομάζεται στην επιστήμη της πληροφορικής το λογισμικό του υπολογιστή που είναι υπεύθυνο για τη διαχείριση και τον συντονισμό των εργασιών, καθώς και την κατανομή των διαθέσιμων πόρων. Το λειτουργικό σύστημα παρέχει ένα θεμέλιο, ένα μεσολαβητικό επίπεδο λογικής διασύνδεσης μεταξύ λογισμικού και υλικού, διαμέσου του οποίου οι εφαρμογές αντιλαμβάνονται εμμέσως τον υπολογιστή. Μια από τις κεντρικές αρμοδιότητες του λειτουργικού συστήματος είναι η διαχείριση του υλικού, απαλλάσσοντας έτσι το λογισμικό του χρήστη από τον άμεσο και επίπονο χειρισμό του υπολογιστή και καθιστώντας ευκολότερο τον προγραμματισμό τους. Σχεδόν όλοι οι υπολογιστές (παλάμης, επιτραπέζιοι, υπερυπολογιστές, ακόμη και παιχνιδομηχανές) χρησιμοποιούν έναν τύπο λειτουργικού συστήματος. Ορισμένα παλαιότερα μοντέλα ωστόσο βασίζονται σε ένα ενσωματωμένο λειτουργικό σύστημα, το οποίο περιέχεται σε έναν οπτικό δίσκο ή άλλες συσκευές αποθήκευσης δεδομένων.

Ως λειτουργικό σύστημα (ΛΣ) χαρακτηρίζεται μία συλλογή βασικών προγραμμάτων, η οποία ελέγχει τη λειτουργία του υπολογιστή συνολικά και χρησιμοποιείται ως υπόβαθρο για την εκτέλεση όλων των υπόλοιπων προγραμμάτων, τη διαχείριση των περιφερειακών συσκευών και την εξασφάλιση της επικοινωνίας μεταξύ χρήστη και υπολογιστή. Στην πράξη πρόκειται για ένα επίπεδο λογισμικού που μεσολαβεί μεταξύ του υλικού και των εκτελούμενων προγραμμάτων σε έναν ηλεκτρονικό υπολογιστή. Αποτελείται από ένα σύνολο μηχανισμών μέσω των οποίων επιτυγχάνεται αυτόματη διαχείριση των πόρων ενός υπολογιστή και ελεγχόμενη κατανομή τους στις εκτελούμενες εφαρμογές, έτσι ώστε οι τελευταίες να είναι σε θέση να προσπελάσουν εύκολα τους πόρους και τις συσκευές του συστήματος χωρίς να χρειάζεται να γνωρίζουν με ακρίβεια τη δομή του υποκείμενου υλικού, αλλά και ώστε πολλαπλές εφαρμογές να μπορούν να εκτελούνται ταυτόχρονα χωρίς να έρχονται σε διένεξη μεταξύ τους ή με τον υπολογιστή.[9]

Οι πρώτοι υπολογιστές στερούσαν λειτουργικού συστήματος. Ένας άνθρωπος 'χειριστής'(operator) φόρτωνε τα προγράμματα στη μνήμη του υπολογιστή και φρόντιζε για την εκτέλεσή τους, εξ ου και το όνομα του λογισμικού συστήματος το οποίο αντικατέστησε τις ανθρώπινες αυτές ενέργειες (Operating System). Με το μεσολαβητικό επίπεδο διασύνδεσης που προσφέρει το ΛΣ, οι εφαρμογές μπορούν να αξιοποιούν εύκολα τη μνήμη, τον επεξεργαστή, το σύστημα αρχείων και τις περιφερειακές συσκευές. Δηλαδή το ΛΣ δημιουργεί ένα απλουστευμένο εικονικό περιβάλλον μέσα στο οποίο εκτελούνται οι εφαρμογές. Οι τελευταίες, μέσα από κάποια συγκεκριμένη και τυποποιημένη προγραμματιστική διασύνδεση που τους προσφέρει το ΛΣ, τις κλήσεις συστήματος, διαμορφώνουν αυστηρά συμμορφούμενα με αυτήν τη διασύνδεση αιτήματα για να αποκτήσουν πόρους, προκειμένου να φέρουν εις πέρας τις εργασίες που ζητά ο χρήστης.

Στα PC το ΛΣ είναι το πρώτο λογισμικό που «φορτώνεται» στη μνήμη του υπολογιστή μετά την εκτέλεση του BIOS. Οποιοδήποτε λογισμικό φορτωθεί στη συνέχεια βασίζεται στο ΛΣ για την παροχή όλων των υπηρεσιών οι οποίες απαιτούν πρόσβαση στο υλικό.[10]

Δημοφιλέστερα είδη λειτουργικών:

1. Apple iOS
2. Android
3. Symbian
4. Windows phone
5. Blackberry

iOS

Ιστορία

Ο Steve Jobs και ο Steve Wozniak ήταν οι ιδρυτές της εταιρίας Apple Computer το 1976. Δύο χρόνια μετά την ίδρυση της εταιρίας, προκάλεσαν επανάσταση στον χώρο των ηλεκτρονικών υπολογιστών με το Apple II, τον πρώτο υπολογιστή εύκολο στη χρήση, όπου η παραγωγή του ήταν μαζική και δημιουργήθηκε με βάση τις ανάγκες των καταναλωτών. Παρουσίασαν λοιπόν για πρώτη φορά στην αγορά έναν ηλεκτρονικό υπολογιστή σχεδόν όπως και οι ηλεκτρονικοί υπολογιστές στις μέρες μας. Το Apple II ήταν ένα σύστημα κλειστού τύπου, με αρχιτεκτονική παρόμοια με την αρχιτεκτονική που είχε παρουσιάσει η IBM. Τότε η αρχιτεκτονική της IBM πήρε τον έλεγχο της αγοράς και το υψηλά προσδοκώμενο Macintosh απέτυχε στην αγορά και ο Steve Jobs απομακρύνθηκε από τη κυρίαρχη θέση του στην Apple. Η Apple αντιμετώπισε πολλές δυσκολίες τα επόμενα χρόνια μέχρι που ο Jobs επέστρεψε στην Apple.

Με την είσοδο της, η Apple, στην αγορά, προκάλεσε μεγάλη αλλαγή στην αρχιτεκτονική των κινητών τηλεφώνων και έθεσε κάποια καινούρια δεδομένα όπου όπως όλα έδειχναν θα τα καθιστούσε μόνιμα στην βιομηχανία κινητών τηλεφώνων. Καταρχάς παρείχε ένα πλήρως λειτουργικό περιηγητή στο διαδίκτυο που επέτρεπε στους χρήστες να ξεφύγουν από τα ήδη εγκατεστημένα προγράμματα που υπήρχαν από την κατασκευή των κινητών αυτών με το να τους συνδέει αμέσως με το τεράστιο δίκτυο του διαδικτύου. Στη πραγματικότητα, εξαφάνισε τα όρια που υπήρχαν μεταξύ των κινητών συσκευών και του διαδικτύου. Η Apple, με το iPhone, δημιούργησε μια πλατφόρμα επαρκώς ανοικτή και ελκυστική έτσι ώστε να δημιουργήσει ένα οικοσύστημα από παρόχους εφαρμογών, με 250.000 εφαρμογές αποκλειστικά για το iPhone, όπου ενθάρρυνε τους χρήστες να τις κατεβάσουν και να τις εγκαταστήσουν στις συσκευές τους. Πέρα από την προσέγγιση της Apple και την αρχική της στρατηγική με τα αποκλειστικά συμβόλαια εργασίας σε αυτήν, ικανοποίησε τη τεράστια ζήτηση για εύκολη χρήση του διαδικτύου στα κινητά τηλέφωνα. Η Apple εκμεταλλεύτηκε τη κατώτερη θέση που είχε το διαδίκτυο στον κόσμο των κινητών τηλεφώνων καθώς δεν υπήρχε κανένα σημείο σύγκλισης μεταξύ τους. Η Apple κατόρθωσε ταυτόχρονα δύο επιτεύγματα τα οποία είχαν αντικρουόμενα συμφέροντα, να φέρει στην επιφάνεια αλλά και να πραγματοποιήσει την επιθυμία των χρηστών να έχουν πρόσβαση στο διαδίκτυο και σε εφαρμογές που είναι βασισμένες στο διαδίκτυο και παράλληλα δημιούργησε μια πλατφόρμα πάνω στην οποία οι προγραμματιστές μπορούν να σχεδιάσουν εφαρμογές ειδικά για το iPhone. Η Apple ουσιαστικά δημιούργησε ένα σύστημα για το χρήστη, παρόμοιο με το Macintosh.

Το iPhone αποτέλεσε πρόκληση αλλά ωστόσο και μια δοκιμασία για τους κατασκευαστές των

παραδοσιακών κινητών τηλεφώνων οι οποίοι είχαν πολύ μικρή εμπειρία σε ότι έχει σχέση με το διαδίκτυο όπως, λίγο πιο έξω από την Ιαπωνία και σε χαμηλότερο βαθμό στη Κίνα και στη Κορέα, δεν ήταν έτοιμοι ούτε είχαν τις κατάλληλες ικανότητες να δημιουργήσουν ένα δυναμικό οικοσύστημα εφαρμογών. Τέλος, στη Βόρεια Αμερική και Ευρώπη, οι κατασκευαστές κινητών τηλεφώνων, δεν διέθεταν κάποια πλατφόρμα που να είχε προκαλέσει ενδιαφέρον στους προγραμματιστές εφαρμογών. [11]



Εικόνα 3: Ο Steve jobs στην παρουσίαση του πρώτου iphone

Εκδόσεις

Η apple μέχρι στιγμής έχει προχωρήσει στις εξής εκδόσεις του iOS:

- iOS 1.0
- iOS 1.1
- iOS 2.0
- iOS 2.1
- iOS 2.2
- iOS 3.0
- iOS 3.1
- iOS 3.2 (Μόνο για ipad)
- iOS 4.0
- iOS 4.1
- iOS 4.2
- iOS 4.3
- iOS 5.0
- iOS 5.1
- iOS 6.0
- iOS 6.1
- iOS 7.0 [12]

To User Interface του IOS

Η Διεπαφή Χρήστη του iOS είναι και αυτή βασισμένη στον άμεσο χειρισμό, χρησιμοποιώντας χειρονομίες πολλαπλής αφής (multi-touch gestures) και στοιχεία ελέγχου όπως μπάρες ολίσθησης, διακόπτες και κουμπιά. Η αλληλεπίδραση με το λειτουργικό γίνεται με χειρονομίες όπως tap, swiipe, pinch και reverse pinch. Για να ανταποκριθεί η συσκευή στο κούνημα του χρήστη στις τρεις διαστάσεις, διαθέτει εφαρμογές που χρησιμοποιούν εσωτερικά επιταχυνσιόμετρα. Η αρχική οθόνη (γνωστή και ως SpringBoard), είναι το εικονικό σχέδιο που έχουν συσχετίσει οι άνθρωποι με τα smartphones.

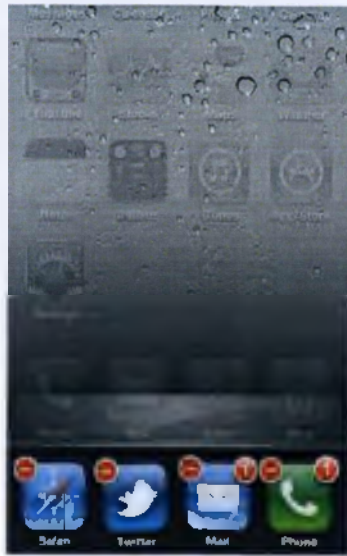


Εικόνα 4: Η αρχική οθόνη στο iOS 6

Αποτελείται από εικονίδια εφαρμογών και ένα dock στο κάτω μέρος της οθόνης, όπου οι χρήστες μπορούν να «καρφιτσώσουν» (pin) τις εφαρμογές που χρησιμοποιούν πιο συχνά. Η διάταξη dock αποτελείται από τα 4 εικονίδια Phone, Mail, Safari και Music. Όταν ο χρήστης ανοίγει τη συσκευή ή πιέζει το κουμπί Home, το οποίο είναι φυσικό στη συσκευή, εμφανίζεται η Homescreen. Επίσης όταν ο χρήστης ανοίξει τη συσκευή, θα πρέπει να ορίσει κωδικό πρόσβασης, για να μεταφερθεί στην οθόνη κλειδώματος. Κάποια από τα apps που περιέχει η homescreen είναι προεπιλεγμένα ή ρυθμισμένα να είναι κρυμμένα, αλλά μπορούν να επεξεργαστούν και να προσπελαστούν από τον χρήστη μέσα από την εφαρμογή Ρυθμίσεις. Πολλές από τις εφαρμογές είναι σχεδιασμένες να μοιράζονται δεδομένα μεταξύ τους (π.χ. ένας αριθμός τηλεφώνου μπορεί να επιλεγεί από ένα e-mail και να αποθηκευτεί ως Επαφή ή να κληθεί).

Στο πάνω μέρος της οθόνης υπάρχει μια γραμμή κατάστασης (status bar), για να εμφανίζει δεδομένα όπως η ώρα, αν υπάρχει σύνδεση 3G, η ισχύς του σήματος, το επίπεδο της μπαταρίας κ.α. Μία λειτουργία αναζήτησης Spotlight είναι διαθέσιμη από το iOS 3.0 και μετά, στην αριστερή μεριά της αρχικής οθόνης και επιτρέπει στους χρήστες να κάνουν αναζήτηση μέσα από media, applications, e-mails, επαφές, μηνύματα, υπενθυμίσεις, συμβάντα ημερολογίου και παρόμοια αρχεία.

Από το iOS 3.2 και έπειτα ο χρήστης μπορεί να ορίσει μια εικόνα ως φόντο της αρχικής οθόνης. Η 4.0 έκδοση εισήγαγε ένα απλό σύστημα φακέλων. Όταν οι εφαρμογές βρίσκονται σε "jiggle" λειτουργία, οποιοσδήποτε δύο (εκτός από την Newsstand στο iOS 5 και μετά), μπορούν να συρθούν η μία πάνω στην άλλη και να δημιουργήσουν ένα φάκελο. Από αυτό το σημείο και μετά μπορούν να προστεθούν περισσότερες εφαρμογές στον φάκελο με την ίδια διαδικασία, μέχρι 12 εφαρμογές στο iPhone 4S και μετά και 16 στο iPhone 5. Ο τίτλος του φακέλου επιλέγεται αυτόματα από την κατηγορία των εφαρμογών που έχει μέσα. Το όνομα μπορεί να αλλάξει από τον χρήστη.



Εικόνα 5: application switcher

Επίσης όταν κάνουμε διπλό κλικ στο κουμπί home, ενεργοποιείται το application switcher, ένα κυλιόμενο dock το οποίο εμφανίζεται από το κάτω μέρος της οθόνης μετακινώντας τα περιεχόμενα της οθόνης προς τα πάνω, το οποίο μας δείχνει αρχικά τις τέσσερις τελευταίες εφαρμογές που ανοίξαμε και οι οποίες βρίσκονται στο παρασκήνιο και κάνοντας swiipe από δεξιά προς τα αριστερά βλέπουμε και τις υπόλοιπες. Από τα αριστερά εμφανίζονται με σύρσιμο εικονίδια τα οποία λειτουργούν ως χειριστήρια μουσικής, ένα κλειδί περιστροφής και ένας ελεγκτής έντασης (από το iOS 4.2 και μετά). Κρατώντας τα εικονίδια για λίγο τα κάνει να τινάζονται (jiggle) και μας επιτρέπει να κλείσουμε τις εφαρμογές που θέλουμε, αγγίζοντας απλά τον κόκκινο μείον κύκλο που εμφανίζεται στη γωνία κάθε εικονιδίου.

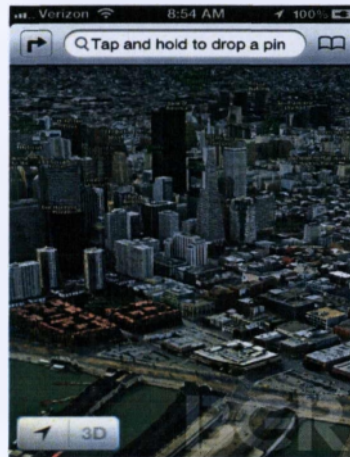
Μία από τις μεγαλύτερες αλλαγές που έφερε το iOS 4.0 ήταν αναμφισβήτητα το Multitasking. Πριν το iOS 4.0 αυτή η δυνατότητα περιοριζόταν σε κάποιες native εφαρμογές του iPhone όπως για παράδειγμα το iPod.app το οποίο μπορούσε να παίζει μουσική και από το παρασκήνιο ενώ εσείς κάνατε κάτι άλλο. Στο iOS 4.0 αυτή η δυνατότητα είναι πλέον διαθέσιμη για όλες τις εφαρμογές με κάποιους όμως περιορισμούς.

Προκειμένου η Apple να μη ρισκάρει τη μείωση στην απόδοση της μπαταρίας και της συσκευής λόγω μειωμένης RAM και επεξεργαστικής ισχύος, κατά τη διάρκεια της πολυεργασίας δημιούργησε ένα δικό της μοντέλο για multitasking. Σύμφωνα με αυτό έδωσε στους developers των εφαρμογών 7 APIs που μπορούν να χρησιμοποιήσουν ώστε να τρέχουν οι εφαρμογές τους στο παρασκήνιο. Με την κυκλοφορία του iOS 5 προστέθηκαν άλλα τρία.

Το λειτουργικό διαθέτει και αυτό κέντρο ειδοποιήσεων (Notification Center), σε ένα συρόμενο παράθυρο στο πάνω μέρος της οθόνης, το οποίο σύρεται προς τα κάτω και όταν ο χρήστης πατήσει μια ειδοποίηση ανοίγει η αντίστοιχη εφαρμογή. Από το iOS 5.0 και μετά, η εφαρμογή Message προσφέρει την έκδοση του iMessage στην οποία οι iOS συσκευές ανταλλάσσουν μεταξύ τους δωρεάν μηνύματα κειμένου ή πολυμέσων. Επίσης μπορούμε να μεταβούμε κατευθείαν στην κάμερα από τη lock screen ή με διπλό tap να εμφανιστούν τα στοιχεία ελέγχου των media.

Τα iPhone 4S και iPhone 5 και κάποια iPod touch και iPad διαθέτουν τον έξυπνο ψηφιακό προσωπικό βοηθό Siri. Ο χρήστης μέσα από φωνητικές εντολές κατευθύνει τον Siri να εκτελέσει διάφορες εργασίες όπως να καλέσει μια επαφή, να στείλει sms, να ανοίξει μια εφαρμογή, να κάνει αναζήτηση στο διαδίκτυο, να απαντήσει σε ερωτήσεις γενικών γνώσεων κ.α. Επίσης το iPhone 4 παρουσίασε την υπηρεσία FaceTime που έδωσε τη δυνατότητα στους χρήστες να κάνουν video κλήσεις χρησιμοποιώντας την εμπρόσθια κάμερα του κινητού.

Το iOS 6 αφαίρεσε τις εφαρμογές Google Maps και YouTube, αφού η Apple δημιούργησε την δικιά της εφαρμογή Maps με turn-by-turn καθοδήγηση και ενσωμάτωσε την εφαρμογή του Facebook για να συνοδεύσει την ήδη υπάρχουσα υποστήριξη για Twitter. Επίσης εισήγαγε το νέο χαρακτηριστικό PassBook, το οποίο είναι ένας εικονικός τρόπος για να διαχειριζόμαστε και να αποθηκεύουμε εισιτήρια, κάρτες επιβίβασης και κουπόνια, και τη λειτουργία Lost με την οποία το iPhone κλειδώνει με έναν τετραψήφιο κωδικό και στέλνει μήνυμα με τον αριθμό επικοινωνίας σας για να ευρεθεί. [13]



Εφαρμογές

Το περιβάλλον του iOS (iPhone OS) δίνει τη δυνατότητα στους χρήστες εκτός από το να κατεβάσουν τις ήδη υπάρχουσες εφαρμογές στο κινητό τους, να δημιουργήσουν τις δικές τους.

Η Apple έχει συγκεντρώσει σε ένα πακέτο όλα τα εργαλεία που χρειάζεται ένας προγραμματιστής για να δημιουργήσει εφαρμογές για Mac, iPhone και iPad, το Xcode Developer Tools. Το Xcode είναι στενά συνδεδεμένο με το Cocoa και Cocoa Touch Framework, δημιουργώντας ένα παραγωγικό και εύκολο στη χρήση περιβάλλον ανάπτυξης το οποίο είναι αρκετά ισχυρό τόσο για την παραγωγή εφαρμογών για Mac OS X όσο και για το iOS. Το σύνολο των εργαλείων Xcode για iOS αποτελείται από έναν Builder, τον LLVM compiler, τον iOS simulator και το Instruments (εργαλείο παρατήρησης και δοκιμών).

Το μοναδικό λειτουργικό στο οποίο «τρέχει» το Xcode είναι το Mac OS X. Η Apple επειδή δεν χορηγεί άδεια για εγκατάσταση του Mac OS X σε τρίτους κατασκευαστές, αναγκάζει στην ουσία τους προγραμματιστές σε αγορά υπολογιστή της εταιρίας της.

Σύμφωνα με την Apple το iOS ξεπερνά τις 600 χιλιάδες εφαρμογές στο App Store έχοντας ένα ποσοστό 24% στις αποσύρσεις για διάφορους λόγους.

Για να διακριθεί μια εφαρμογή και να λειτουργεί ορθά χωρίς προβλήματα (συνηθισμένο φαινόμενο σε mobile εφαρμογές) θα πρέπει να πληροί τις παρακάτω λειτουργίες:

- Πρωτότυπη εμφάνιση που υπακούει σε κανόνες Usability του λειτουργικού.
- Δοκιμασμένη εφαρμογή για όλους τους επεξεργαστές των διαθέσιμων συσκευών.
- Τρεις διαφορετικές εμφανίσεις (layouts) για όλες τις διαθέσιμες αναλύσεις οθονών.
- Ασφαλή επικοινωνία και σύνδεση εφαρμογής με το backend της.
- Εξοικονόμηση διαθέσιμου χώρου και μεγέθους (σε MB) της εφαρμογής.
- Ειδικός τρόπος δόμησης δεδομένων για την βελτίωση της ταχύτητας και της ασφάλειας της εφαρμογής.

- Εξοικονόμηση χρήσης του internet.
- Offline λειτουργία, δηλαδή χωρίς σύνδεση στο internet.
- Εγκατάσταση εργαλείων για την παρακολούθηση των στατιστικών.
- Ενσωμάτωση με τα social media (facebook, twitter κλπ.). [14]

Windows phone

Ιστορία

Η Microsoft εισήλθε στην αγορά το 1996 με το λειτουργικό σύστημα Windows που εκτελούνταν σε μικρά laptop και αργότερα το 2000, με το λειτουργικό σύστημα Pocket PC 2000, ένα λειτουργικό σύστημα βασισμένο στα Windows προσαρμοσμένο για να υποστηρίξει τους προσωπικούς ψηφιακούς βοηθούς, PDA. Οι μεγάλες οθόνες αφής χαρακτήριζαν τις συσκευές που είχαν το λειτουργικό σύστημα Pocket PC 2000. Οι συσκευές ήταν μεγάλες και βαριές αλλά σχετικά ανεπτυγμένες σε σχέση με την εποχή εκείνη. Η Microsoft σχεδίασε και διέθεσε στην αγορά το Pocket PC 2000 σαν επέκταση των Windows με στόχο τις επιχειρήσεις. Οι συσκευές χαρακτηρίζονταν από ένα σύστημα διεπαφής που είχε μεγάλη ομοιότητα με το λειτουργικό σύστημα Windows και έφερε στην επιφάνεια εφαρμογές των Windows όπως είναι το Pocket Word, Pocket Excel και Pocket Outlook κερδίζοντας με αυτόν τον τρόπο πλεονέκτημα απέναντι στο λειτουργικό σύστημα Palm.

Η Microsoft μετονόμασε το λειτουργικό σύστημα Pocket PC 2003 σε Windows Mobile, το 2003. Το Windows Mobile είναι μια πολύ προσαρμοσμένη πλατφόρμα βασισμένη στο λειτουργικό σύστημα Windows. Οι κατασκευαστές κινητών τηλεφώνων μπορούσαν να δημιουργήσουν συσκευές με το συγκεκριμένο λειτουργικό σύστημα, από PDA με μεγάλη οθόνη αφής μέχρι smartphone με μικρές δυνατότητες. Οι συσκευές έπρεπε μόνο να πληρούν κάποιες βασικές προϋποθέσεις. Μπορούσαν επίσης να αποφασίσουν αν θα παρείχαν αναβαθμίσεις για τις συσκευές τους ή όχι. Παραχωρώντας αυτή την ελευθερία, η Microsoft προσέλκυσε πολλούς επιχειρηματίες από τη βιομηχανία των κινητών τηλεφώνων [15]



Εικόνα 6: nokia lumia, το δημοφιλέστερο smartphone με λειτουργικό windows

To Interface του windows phone

Η Διεπαφή Χρήστη του Windows Phone OS είναι βασισμένη στο σχεδιαστικό σύστημα Metro της Microsoft και είναι εμπνευσμένη από το UI του Zune HD. Η αρχική οθόνη ή αλλιώς Start screen αποτελείται από "Live Tiles", τα οποία είναι links σε εφαρμογές, χαρακτηριστικά, λειτουργίες και επιμέρους στοιχεία (όπως επαφές, ιστοσελίδες ή στοιχεία πολυμέσων). Οι χρήστες μπορούν να προσθέσουν tiles, να τα αναδιατάξουν ή να τα αφαιρέσουν. Στο Windows Phone 8 τα tiles μπορούν να αλλάξουν σε μικρό, μεγάλο ή μεσαίο μέγεθος. Τα tiles είναι δυναμικά και ανανεώνονται σε πραγματικό χρόνο, π.χ. το tile για τον καιρό θα κάνει live ενημέρωση των καιρικών συνθηκών και το tile για τον λογαριασμό e-mail θα παρουσιάσει τον αριθμό των μη αναγνωσμένων μηνυμάτων. Χρησιμοποιείται multi-touch τεχνολογία και το προεπιλεγμένο UI έχει ένα σκοτεινό θέμα που παρατείνει τη διάρκεια ζωής της μπαταρίας, αφού τα μαύρα pixels δεν εκπέμπουν φως. Ο χρήστης μπορεί να επιλέξει ένα φωτεινό θέμα αντί αυτού, και να διαλέξει διάφορα χρώματα. Τα στοιχεία της διεπαφής όπως π.χ. τα tiles, θα εμφανιστούν με το χρώμα επιλογής του χρήστη. Το Windows Phone έχει αρκετά χαρακτηριστικά του οργανωμένα σε "Hubs", τα οποία συνδυάζουν τοπικό και online περιεχόμενο μέσω της ενσωμάτωσης του λειτουργικού με κοινωνικά δίκτυα όπως το Facebook, το Windows Live και το Twitter. Για παράδειγμα, το Pictures hub δείχνει φωτογραφίες που έχουν τραβηχτεί από την κάμερα της συσκευής και από το φωτογραφικό άλμπουμ του Facebook του χρήστη, και το People hub δείχνει τις επαφές που έχουν συγκεντρωθεί από διάφορες πηγές όπως το Windows Live, το Facebook και το Gmail. Οι χρήστες μπορούν άμεσα από το hub να σχολιάσουν και να κάνουν "like" σε ενημερώσεις κοινωνικών δικτύων. Τα Me, People, Pictures and Video, Music, Games hubs συν την πανταχού παρούσα αναζήτηση, εμφανίζουν ποικίλα δεδομένα τα οποία συνδέουν και παρουσιάζουν σε ένα πανοραμικό συνυφασμένο ρεύμα. Τα hubs αυτά «σκάβουν» βαθιά σε πολλές βάσεις δεδομένων τόσο τοπικά, όσο και στο cloud.

Άλλα ενσωματωμένα hubs είναι τα Xbox Music και Video, Xbox Live Games, Windows Phone Store και Microsoft Office. Αντί να κάνουμε πρόσβαση σε μια εφαρμογή για να πάρουμε τα στοιχεία επικοινωνίας για να κάνουμε κλήση σε ένα άτομο, να ανοίξουμε μια άλλη εφαρμογή για να δούμε τις ενημερώσεις του Twitter του και έπειτα μια άλλη για τις ενημερώσεις του Facebook λογαριασμού του και μετά μια άλλη για τα τελευταία mail που μας έστειλε και στη συνέχεια άλλη για να δούμε τις φωτογραφίες του, το People hub προσφέρει μια απρόσκοπτη θέα σε όλα αυτά με πολύ απλό και λογικό τρόπο. Η Microsoft έχει οργανώσει τα hubs σε πανοράματα, ενώνοντας γκρουπς από πληροφορίες ως στήλες σε μία landscape οθόνη μεγαλύτερη από την οθόνη του τηλεφώνου, στην οποία ο χρήστης κάνει scroll για να περιηγηθεί. Όλα αυτά σε ένα interface μινιμαλιστικής αισθητικής με φιλόξενα, κομψά και απεριττα animations.

Το συμπέρασμα είναι ότι η προσέγγιση της Microsoft είναι τελείως διαφορετική. Αντί να δημιουργήσει άλλο ένα λειτουργικό της σειράς όπως το Android κλπ., ήρθε με το δικό της όραμα του πως πρέπει να είναι ένα κινητό τηλέφωνο, με αποτέλεσμα τη δημιουργία ενός όμορφου interface στο οποίο τα δεδομένα είναι το κέντρο της αλληλεπίδρασης του χρήστη και όχι οι εφαρμογές, αλλά η ίδια η πληροφορία. [16]

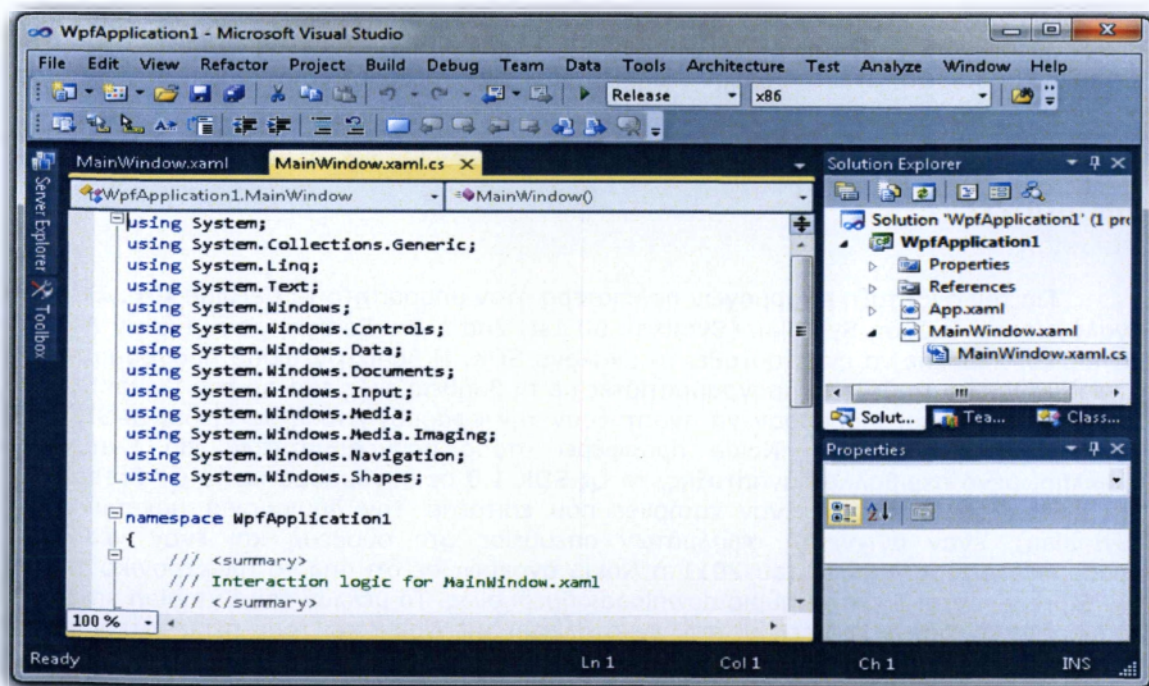
Εφαρμογές

Στην ανάπτυξη εφαρμογών δόθηκε μια ενθάρρυνση με την ενσωμάτωση της υποστήριξης της πρόσβασης στο Microsoft .NET Compact Framework. Πρόκειται για μια πλατφόρμα με δυνατότητα επέκτασης προερχόμενη από το διάσημο .NET application framework. Οι προγραμματιστές μπορούν να χρησιμοποιήσουν οικεία εργαλεία ανάπτυξης κώδικα, όπως είναι το Visual Studio, για να δημιουργήσουν εφαρμογές οι οποίες μπορούν να συνδεθούν με τον server της επιχείρησης όπως τον Microsoft Exchange Server και τον Microsoft SQL Server.

Σταδιακά κυκλοφορούσαν αρκετές εκδόσεις του λειτουργικού συστήματος καθώς και αρκετές συσκευές. Όμως το να ψάχνει και να εγκαθιστά ένας χρήστης εφαρμογές, δεν ήταν καθόλου φιλικό και αποτελεσματικό. Οι εφαρμογές ήταν διασκορπισμένες στο διαδίκτυο και οι περισσότερες παρέχονταν με άδειες και η κάθε μια απαιτούσε διαφορετικές διαδικασίες για να πραγματοποιηθεί η εγκατάστασή της. Εντούτοις η Microsoft είχε δημιουργήσει ένα μεγάλο αναπτυσσόμενο δίκτυο γύρω από το Windows Mobile.

Τα PDA που δεν είχαν συνεχή σύνδεση στο διαδίκτυο έχαναν έδαφος από τα κινητά τηλέφωνα. Φαινόταν ότι οι καταναλωτές εκτιμούσαν και προτιμούσαν τη μόνιμη σύνδεση και τις ικανότητες των smartphones από το τι προσέφεραν τα ογκώδη PDA.

Οι χρήστες των PDA είχαν μαζί τους δυο συσκευές, ένα κινητό τηλέφωνο και ένα PDA. Τη μια συσκευή, τη χρησιμοποιούσαν για άμεσα μηνύματα και τηλεφωνικές κλήσεις και την άλλη συσκευή για να έχουν πρόσβαση στο διαδίκτυο. Οι περισσότεροι το θεώρησαν αυτό απρόσφορο και υπήρχε θέληση να επεκταθούν οι δυνατότητες έτσι ώστε να υπάρχει η ευκολία της χρησιμοποίησης μιας συσκευής για τον χρήστη. [17]



Εικόνα 7: Δημιουργία εφαρμογής στο visual studio

Symbian OS

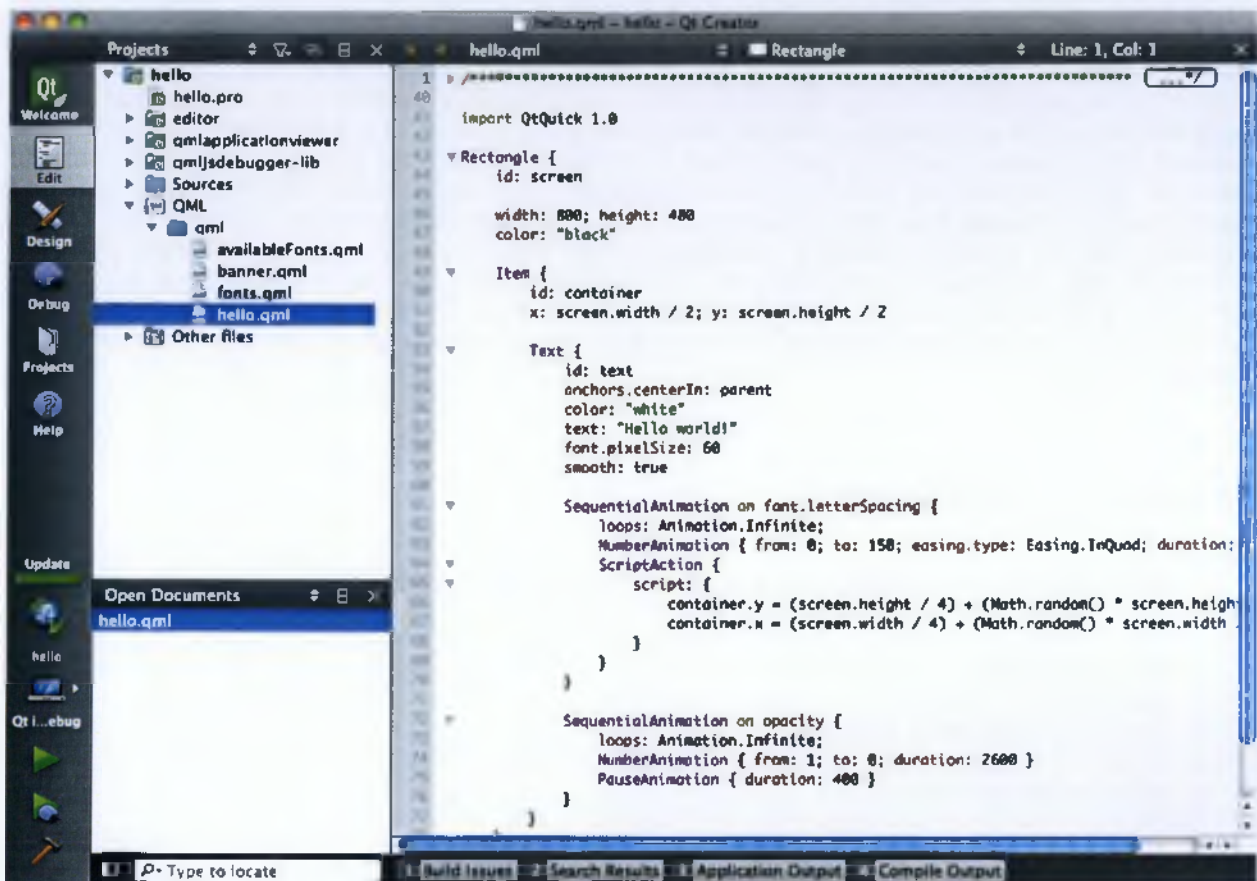
Ιστορία

Το Symbian OS δημιουργήθηκε με τη γλώσσα προγραμματισμού C++ από τη Symbian Ltd και είναι ένα λειτουργικό σύστημα για φορητές συσκευές. Αποτελεί μια εξέλιξη του λειτουργικού συστήματος EPOC της Psion και «τρέχει» αποκλειστικά σε ARM processors [38]. Οι πρώτες εκδόσεις του Symbian OS ήταν βασισμένες στον πυρήνα EKA1, ενώ σήμερα έχει αντικατασταθεί από τον σταθερότερο και σαφώς ισχυρότερο EKA2. Στο Symbian OS έχουν βασιστεί αρκετές πλατφόρμες όπως οι Nokia (Series 60, Series 80 και Series 90), Sony Ericsson (UIQ), Benq-Siemens, Samsung, Motorola και NTT DoCoMo. Το Δεκέμβριο του 2008 η Nokia αποφάσισε να αγοράσει την Symbian Ltd. Το λειτουργικό της Symbian - στις διάφορες μορφές του - υπάρχει σε χιλιάδες συσκευές κινητών τηλεφώνων από διάφορους κατασκευαστές.

Σύμφωνα με ορισμένες εκτιμήσεις οι συσκευές που έχουν πουληθεί με Symbian OS μέχρι το τέλος του 2010 αγγίζουν τα 400 εκατομμύρια. Στις 11 Φεβρουαρίου 2011 η Nokia αποφάσισε να εγκαταλείψει το Symbian OS και στις νέες smartphone συσκευές της να έχει το λειτουργικό Windows Phone 7 σε συνεργασία με τη Microsoft. Όμως δεν εγκατέλειψε εντελώς το Symbian OS, καθώς η εταιρεία θα συνεχίσει να το χρησιμοποιήσει για τηλέφωνα που δεν είναι smartphones. Στις 5 Απριλίου 2011 πάρθηκε η απόφαση να μετατραπεί το μέχρι πρότινος Open-Source Symbian σε Closed-Source λειτουργικό. Πλέον η ανάπτυξη του λειτουργικού περνά αποκλειστικά στα χέρια της φινλανδικής εταιρίας, με τις εταιρίες και τους προγραμματιστές να μην μπορούν να συνεισφέρουν στην βελτίωση του πηγαίου κώδικα του συστήματος. Στις 22 Ιουνίου 2011 η φινλανδική εταιρεία, ανέθεσε πλέον εξολοκλήρου την ανάπτυξη του Symbian στην Accenture. [18]

Εφαρμογές

Για την ανάπτυξη εφαρμογών παλαιότερα ήταν απαραίτητο το Carbide IDE. Στη συνέχεια και αναλόγως την έκδοση Symbian (Symbian 60 1st, 2nd ή 3rd Edition) που γινόταν η ανάπτυξη του λογισμικού, έπρεπε να εγκατασταθεί το ανάλογο SDK. Η βασική γλώσσα προγραμματισμού είναι η C++. Εκτός από τη C++ οι προγραμματιστές με τη βοήθεια ενός add-on του Visual Studio.NET, του AppForge Crossfire μπορούσαν να αναπτύξουν την εφαρμογή τους σε Visual BASIC.NET και C#. Τον Ιούνιο του 2010 η Nokia προσφέρει στους προγραμματιστές για Symbian OS ένα ολοκληρωμένο περιβάλλον ανάπτυξης, το Qt SDK 1.0 σε συνδυασμό με το Qt Creator. Το Qt SDK 1.0 είναι εξοπλισμένο με έναν compiler που επιτρέπει την δημιουργία πακέτων αρχείων .sis (Symbian), έναν ανιχνευτή σφαλμάτων απευθείας στη συσκευή και έναν νέο και γρήγορο προσομοιωτή. Τον Απρίλιο του 2011 η Nokia ανακοινώσε ότι από το ηλεκτρονικό της κατάστημα Oni Store γίνονται 5 εκατομμύρια downloads ημερησίως. Το μέλλον του Symbian smartphone στον κόσμο έχει σχεδόν τελειώσει, με την εγκατάλειψη της Nokia και τους περισσότερους χρήστες να στρέφονται σε Android, iOS και Windows Phone 7 σε παγκόσμιο επίπεδο. [19]



Εικόνα 8: Περιβάλλον εργασίας Qt SDK

Blackberry

Ιστορία

Οι συσκευές Blackberry διαθέτουν αυτό τον καιρό το λειτουργικό σύστημα Blackberry 10, ένα κλειστού τύπου λειτουργικό σύστημα, βασισμένο στη γλώσσα προγραμματισμού Java, ειδικά σχεδιασμένο για τις Blackberry συσκευές. Τον Αύγουστο 2010, μόλις τρία χρόνια μετά την κυκλοφορία του iPhone στην αγορά των κινητών τηλεφώνων, κυκλοφόρησε η πρώτη συσκευή Blackberry που είχε οθόνη αφής. Η έλλειψη δυνατοτήτων για οθόνη αφής μείωσε κατά πολύ την εμπειρία των χρηστών στο διαδίκτυο και περιόρισε την ανάπτυξη των εφαρμογών για αυτές τις συσκευές. Οι συσκευές Blackberry, έλκυαν κυρίως επιχειρηματίες λόγω του πολύ καλού τεχνικού τους εξοπλισμού και του συστήματος μηνυμάτων που διέθεταν αλλά μειονεκτούσαν από άποψη δυνατοτήτων διασκέδασης που οι περισσότεροι καταναλωτές επιθυμούσαν.

Το Blackberry App, το ηλεκτρονικό κατάστημα εφαρμογών, ιδιοκτησία της RIM, παρέχει πάνω από 300.000 εφαρμογές στους χρήστες ενώ παράλληλα το Google Play του Android παρέχει

πάνω από 200.000 και το App Store του iOS περιλαμβάνει πάνω από 425.000. Οι προγραμματιστές εφαρμογών, όμως, δε δείχνουν ιδιαίτερο ενδιαφέρον για τη συγκεκριμένη πλατφόρμα. Το ενδιαφέρον των προγραμματιστών, μειώθηκε έντονα κατά τη διάρκεια του 2011 και ξεκίνησαν να εγκαταλείπουν το Blackberry. Ο κύριος λόγος αφορούσε τα υψηλά ποσά που απαιτούνταν για ανάπτυξη εφαρμογών λόγω της διαφοροποίησης των συσκευών μεταξύ τους. Οι συσκευές είχαν διαφορετικά σχήματα και μεγέθη, κάποιες από αυτές είχαν οθόνη αφής και άλλες πληκτρολόγιο ή κουμπιά συντομεύσεων, αλλά το βασικό θέμα της διαφοροποίησης δεν ήταν αυτό αλλά το ότι κάθε συσκευή είχε διαφορετική έκδοση του λειτουργικού συστήματος Blackberry. Όλο αυτό σε συνδυασμό με την καθοδική του πορεία στην αγορά των κινητών τηλεφώνων οδήγησε στο ότι να σχεδιάζει και να αναπτύσσει ένας προγραμματιστής εφαρμογές για το λειτουργικό σύστημα Blackberry δεν αποτελούσε ασχολία που θα απέδιδε κέρδη. Οι προγραμματιστές δεν είχαν καταλάβει πλήρως τα εργαλεία ανάπτυξης κώδικα, η εταιρεία δεν μπορούσε να αποκτήσει και να προσελκύσει περισσότερους χρήστες και έτσι όλο και περισσότερες εταιρείες εγκατέλειπαν το Blackberry. [20]

To interface του blackberry

Εκτός από τις συντομεύσεις εφαρμογών, η αρχική οθόνη του BlackBerry διαθέτει επίσης τις ακόλουθες επιλέξιμες περιοχές όπως απεικονίζονται παρακάτω:

1. Navigation Bar
2. Notifications Preview
3. Manage Connections Shortcut
4. Universal Search
5. Sound Profiles Shortcut

Σέρνοντας το δάχτυλο αριστερά ή δεξιά πάνω στην οθόνη στο Navigation Bar, μας επιτρέπεται να δούμε τα εικονίδια του home screen με πέντε διαφορετικές όψεις: All, Favorites, Media, Downloads και Frequent. Οι πέντε όψεις είναι σε ένα άπειρο loop, έτσι ώστε να μπορούμε να κάνουμε scroll συνεχώς μεταξύ τους. Το icon tray ανοίγει πλήρως πατώντας το Navigation Bar ή σύροντάς το προς τα πάνω. Το Navigation Bar μπορούμε επίσης να το τραβήξουμε προς τα κάτω (καλύπτοντας όλα τα shortcuts), αν θέλουμε να έχουμε περισσότερη ταπεσαρία, ή μπορεί να είναι μερικώς ανοιχτό, ανάλογα τις προτιμήσεις μας. Με διπλό πάτημα του κουμπιού μενού θα ανοίξει και πάλι πλήρως το icon tray. Επίσης μπορούμε να το σηκώσουμε σε μία, δύο ή τρεις σειρές με ένα swipe. Η πρώτη από τις καρτέλες (All) έχει όλα τα εικονίδια. Για λόγους ευκολίας, μπορούμε να ταξινομήσουμε μερικά από τα εικονίδια στην καρτέλα Favorites. Οι πιο συχνά χρησιμοποιούμενες εφαρμογές παράγονται αυτόματα στην καρτέλα Frequent. Υπάρχουν επίσης οι καρτέλες Media - όπου βρίσκονται εφαρμογές όπως Music, Videos, Pictures, Podcasts και Youtube - και Downloads (για τις εφαρμογές που έχουμε κατεβάσει οι ίδιοι), για ακόμα περισσότερους τρόπους ταξινόμησης των εφαρμογών.

Το Notification Preview βρίσκεται στο επάνω μέρος της αρχικής οθόνης και εμφανίζει τις αναπάντητες κλήσεις, μηνύματα, emails και συμβάντα, πατώντας το Notifications bar. Επιλέγοντας την πάνω περιοχή της αρχικής οθόνης (όπου βρίσκονται η ημερομηνία, η ώρα, η ένταση του σήματος κ.α.), εμφανίζεται η οθόνη διαχείρισης συνδέσεων. Από την οθόνη αυτή μπορούμε να ρυθμίσουμε, να ανοίξουμε ή να κλείσουμε το σήμα του κινητού, το Wi-Fi, την NFC επικοινωνία ή το Bluetooth. Πατώντας στο εικονίδιο του ηχείου μπορούμε να αλλάξουμε το τρέχων ενεργό προφίλ, ενώ ο μεγεθυντικός φακός στην απέναντι πλευρά μας επιτρέπει να ξεκινήσουμε μια αναζήτηση. Η Universal search επιτρέπει την αναζήτηση σε επαφές, email και αρχεία ήχου και βίντεο, τόσο τοπικά όσο και στο Google, το YouTube και το BlackBerry AppWorld. Επίσης υπάρχει δυνατότητα φωνητικής αναζήτησης η οποία ενεργοποιείται πατώντας ένα μικρό εικονίδιο μικροφώνου δίπλα στη

γραμμή αναζήτησης. Μπορούμε ακόμα να ξεκινήσουμε μια αναζήτηση στην αρχική οθόνη απλά και μόνο πληκτρολογώντας κάτι στο πληκτρολόγιο.

Το BlackBerry OS 7 προσφέρει μια διεπαφή με ομαλότερη αίσθηση, ταχύτερη και αρκετά ανταποκρίσιμη, με πιο μεγάλα και καθαρά εικονίδια. Η RIM αποκαλεί αυτό το χαρακτηριστικό ως "Liquid Graphics", μια τεχνολογία επεξεργασίας γραφικών. Μέσα από το συνδυασμό υλικού και λογισμικού, παρέχει άμεσους χρόνους απόκρισης, ομαλότερη απόδοση και ρευστά animations. Επιπλέον υπάρχει η λειτουργία Augmented Reality που δείχνει στους χρήστες αν υπάρχουν κοντά και άλλοι BlackBerry Messenger χρήστες. Ο τηλεφωνικός κατάλογος διαθέτει έξυπνη αναζήτηση και η τεχνολογία BlackBerry Balance μας δίνει τη δυνατότητα να βάλουμε τις επαφές μας σε μία από τις δύο κατηγορίες (Προσωπικές και Επαγγελματικές), φιλτράροντας τον τηλεφωνικό κατάλογο αναλόγως. Υπάρχει και άλλη ομαδοποίηση διαθέσιμη, έτσι ώστε να δημιουργήσουμε όσες προσαρμοσμένες ομάδες θέλουμε. Ακόμα προσφέρονται οι υπηρεσίες BIS (BlackBerry Internet Service), για απλή πρόσβαση στο email μέσω ISP ή webmail λογαριασμούς και η εταιρική έκδοση BES (BlackBerry Enterprise Server) υπηρεσία για τη συνεργασία του BlackBerry Server με τον εταιρικό server ηλεκτρονικού ταχυδρομείου ώστε να "πιέσει" (push email) τα νέα μηνύματα ηλεκτρονικού ταχυδρομείου, τις συναντήσεις ημερολογίου, επαφές, εργασίες, σημειώσεις ή τα δεδομένα εφαρμογών για να σταλούν στο σύνολο των BlackBerry smartphones.

Η απόδοση του web browser είναι αρκετά εντυπωσιακή στο BB7. Μπορεί να φορτώσει εύκολα «βαριές» ιστοσελίδες και το pinch to zoom είναι εντυπωσιακά ακριβές. Σύμφωνα με το δελτίο τύπου της RIM, ο browser περιλαμβάνει έναν Just in Time java-script compiler για να ενεργοποιήσει την υψηλή ταχύτητα στην περιήγηση και περιλαμβάνει υποστήριξη πολλαπλών καρτελών, βελτιώσεις στην υποστήριξη HTML5 και στο HTML βίντεο. Η NFC δυνατότητα στο BlackBerry7 OS είναι ίσως το πιο συναρπαστικό χαρακτηριστικό για τη νέα έκδοση του BlackBerry OS. Η NFC επικοινωνία επιτρέπει στους χρήστες να πραγματοποιούν ηλεκτρονικές πληρωμές μέσω του BlackBerry τηλεφώνου τους με μια απλή κίνηση. Βέβαια η υποστήριξη για NFC εξαρτάται και από τους πάροχους κινητής τηλεφωνίας.

Εν ολίγοις το BlackBerry 7 είναι καλύτερο από το προηγούμενό του, BB 6, προσφέρει ασφάλεια στις επιχειρήσεις και καλή διαχείριση της μπαταρίας, αλλά είναι αρκετά πίσω στον ανταγωνισμό μεταξύ των Android και iOS. [21]



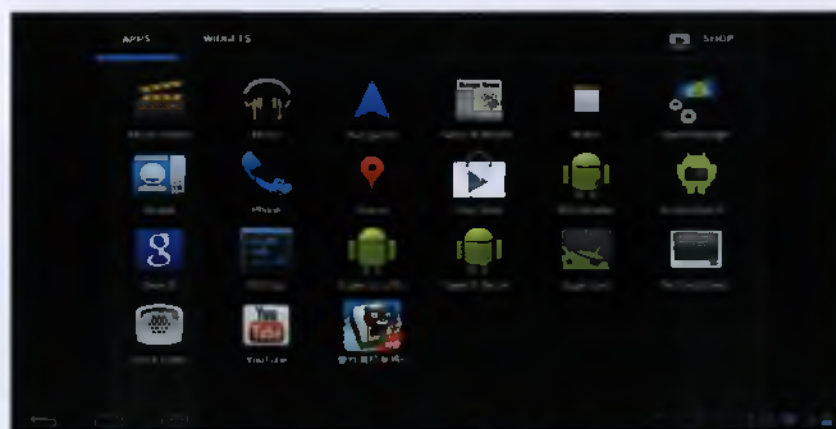
Εικόνα 9: Το interface του blackberry

Android

Ιστορία

Το 2005 αποτελεί την αρχή της αλλαγής στο τοπίο των κινητών συσκευών. Η Google, έχοντας εντοπίσει αυξημένη χρήση του Internet και αναζητήσεων στον παγκόσμιο ιστό μέσω κινητών συσκευών (mobile devices) εξαγοράζει την Android Inc με σκοπό την ανάπτυξη μιας πλατφόρμας για τέτοιου είδους συσκευές. Περίπου την ίδια περίοδο, η Apple παρουσιάζει το iPhone (2007) το οποίο κάνει χρήση κάποιων επαναστατικών καινοτομιών όπως η υποστήριξη multitouch και η ανοιχτή παγκόσμια αγορά εφαρμογών. Το Android γρήγορα προσαρμόστηκε ώστε να υιοθετήσει και να παρέχει επίσης τις προαναφερθείσες δυνατότητες αν και κατά κοινή ομολογία οι πρώτες εκδόσεις του υπολείπονταν του iPhone όσον αφορά τις υποστηριζόμενες λειτουργίες και τη συνολική εμπειρία που πρόσφερε στους χρήστες. Το Android είναι μια στείβα λογισμικού ανοιχτού κώδικα που περιλαμβάνει ένα λειτουργικό σύστημα, middleware και κάποιες βασικές εφαρμογές για κινητές συσκευές ενώ συνοδεύεται από ένα πλούσιο API για την ανάπτυξη εφαρμογών που μπορούν να διαμορφώσουν την αίσθηση της αλληλεπίδρασης με τις συσκευές στις οποίες τρέχουν.

Το Android ανταγωνίζεται μια νέα σειρά μοντέρνων λειτουργικών συστημάτων για κινητά που είναι επίσης σχεδιασμένα για να υποστηρίζουν την ανάπτυξη εφαρμογών. [22]



Εικόνα 10: Αρχικό menu android smartphone

Εκδόσεις Android

Το Android που κυκλοφορεί διάφορες εκδόσεις με ονομασίες που σου ανοίγουν την όρεξη για νέα χαρακτηριστικά, όπως τα παλαιότερα CupCake (1.5), Donut (1.6), Éclair (2.0, 2.1), GingerBread (2.3) αλλά και FroYo (2.2) Honeycomb (3.0) που υλοποιείται σε ταμπλέτες ενώ υπάρχουν πλέον και οι εκδόσεις Honeycomb (3.1) και Honeycomb (3.2) και Ice Cream

Sandwich(4.0).

Από την «παρθενική» έκδοση Android 1.0, η οποία κυκλοφόρησε το Σεπτέμβριο του 2008, μέχρι την αμέσως επόμενη, 1.1 που παρουσιάστηκε το Φεβρουάριο του 2009, χρειάστηκε ένας χρόνος για να γίνει η έκρηξη των καινοτόμων εκδόσεων και των σημαντικών αλλαγών που επέφεραν για τον χρήστη.

Το πρώτο smartphone που «έτρεξε» Android είναι το T-Mobile G1 κατασκευασμένο από την HTC με οθόνη αφής TFT-LCD 3,2", full qwerty πληκτρολόγιο, πρόσβαση σε Gmail, YouTube, Google maps, Google talk, Google calendar, κάμερα 3,2MP με αυτόματη εστίαση και κάρτα μνήμης micro SD.



Εικόνα 11: CupCake (1.5)

- **CupCake (1.5)**

Το Cupcake (1.5) εισάγει κάποια καινούργια χαρακτηριστικά και ανανεώσεις στη διεπιφάνεια χρήστη (User Interface):

- Ικανότητα για καταγραφή και παρακολούθηση βίντεο μέσα από την λειτουργία της βιντεοκάμερας, μεταφόρτωση βίντεο στο και φωτογραφιών στο απευθείας από το τηλέφωνο καινούργιο μαλακό πληκτρολόγιο αφής με πρόβλεψη κειμένου
- Υποστήριξη προτύπου
- Ικανότητα αυτόματης σύνδεσης σε μικροσυσκευή από μια συγκεκριμένη απόσταση
- Καινούργια widgets και φάκελοι που μπορούν να δημοσιευτούν στην αρχική οθόνη
- Κινούμενες μεταβάσεις οθόνης



Εικόνα 12: Donut (1.6)

• **Donut (1.6)**

Το 'Donut', Android 1.6, ήρθε τον Σεπτέμβριο του 2009. Η έκδοση αυτή εισάγει κάποια καινούργια χαρακτηριστικά όπως:

- Βελτιωμένο Android Market
- Ενσωματωμένη φωτογραφική μηχανή βιντεοκάμερα και διεπαφή γκαλερί
- Η γκαλερί επιτρέπει πλέον στους χρήστες την επιλογή πολλαπλών φωτογραφιών για διαγραφή
- Ανανεωμένη αναζήτηση με φωνή με ταχύτερη απόκριση και βαθύτερη ολοκλήρωση με εγγενής (native) εφαρμογές συμπεριλαμβανομένης της δυνατότητας να καλούμε επαφές
- Ανανεωμένη αναζήτηση με τη δυνατότητα αναζήτησης σελιδοδεικτών ιστορικού και επαφών
- Ανανεωμένη υποστήριξη τεχνολογιών και με μηχανή μετατροπής κειμένου σε ομιλία
- Υποστήριξη για ανάλυση οθονών
- Βελτιώσεις στην ταχύτητα για αναζήτηση και για εφαρμογές φωτογραφικής μηχανής

• **Clair (2.0, 2.1)**



Εικόνα 13: clair (2.0, 2.1)

Ακολουθεί το 'Eclair', Android 2.0 τον Νοέμβριο με τις επανεκδόσεις του σε 2.0.1 το Δεκέμβριο 2009 (Eclair 0.1) και τον Ιανουάριο με το MR1).

Ανάμεσα στις άλλες αλλαγές είναι και:

- Βέλτιστη ταχύτητα υλικού

- Υποστήριξη για περισσότερες οθόνες και αναλύσεις
- Βελτιωμένη διεπιφάνεια χρήστη
- Καινούργια διεπιφάνεια χρήσης για την μηχανή αναζήτησης και υποστήριξη του προτύπου HTML5
- Καινούργιες λίστες επαφών
- Καλύτερος λόγος άσπρου - μαύρου για φόντα
- Βελτιωμένοι χάρτες Google (google maps) 3.1.2
- Υποστήριξη Microsoft Exchange
- Ενσωματωμένη υποστήριξη flash για την Camera
- Ψηφιακή μεγέθυνση (zoom)
- Κλάση MotionEvent βελτιωμένη ώστε οι κατασκευαστές να μπορούν να παρακολουθούν αποτελεσματικότερα τα γεγονότα πολλαπλής αφής
- Ανανεωμένο εικονικό πληκτρολόγιο
- Bluetooth 2.1



Εικόνα 14: FroYo (2.2)

FroYo (2.2)

Ακολουθεί το Android 2.2 με το όνομα 'Froyo' το Μάιο του 2010. Η έκδοση FROYO ανάμεσα σε άλλες αλλαγές περιλαμβάνει:

- Βελτιστοποιήσεις στην ταχύτητα γενικά του λειτουργικού συστήματος, στη μνήμη και στην απόδοση
- Ενσωμάτωση στη μηχανή αναζήτησης, της μηχανής Javascript του Chrome V8
- Αυξημένη υποστήριξη Microsoft Exchange (σε πολιτικές ασφαλείας, συγχρονισμού ημερολογίου, auto - discovery, GAL look-up, remote wipe)
- Βελτιωμένος προωθητής εφαρμογής (application launcher), με συντομεύσεις προς τις εφαρμογές τηλεφώνου και εφαρμογές της Μηχανής Αναζήτησης
- Πρόσδεση USB και λειτουργία δυναμικής ζώνης (hotspot) WiFi
- Ανανεωμένη εφαρμογή Αγοράς (Market) με αυτόματη ανανέωση
- Επιλογή για απαγόρευση πρόσβασης δεδομένων πάνω από ένα δίκτυο κινητής τηλεφωνίας
- Γρήγορη εναλλαγή ανάμεσα σε πολλαπλές γλώσσες του πληκτρολογίου και των λεξικών τους
- Φωνητική κλήση και διαμοιρασμός επαφών με Bluetooth
- Υποστήριξη για αριθμητικούς και αλφαριθμητικούς κωδικούς
- Η μηχανή αναζήτησης μπορεί να αποτυπώσει κινούμενα GIFs
- Υποστήριξη για πεδία μεταφόρτωσης αρχείων στην μηχανή αναζήτησης
- Υποστήριξη για εγκατάσταση εφαρμογών στην επεκτάσιμη μνήμη
- Υποστήριξη Adobe Flash 10.1

- **GingerBread (2.3)**



Εικόνα 15: GingerBread (2.3)

Η τρέχουσα έκδοση για κινητά smartphones, από το Δεκέμβριο του 2010 μέχρι και τη στιγμή που γράφεται αυτή η εργασία, είναι η έκδοση Android 2.3 με το όνομα "Gingerbread" με την επανέκδοση του σε Android 2.3.3 το Φεβρουάριο του 2011.

Οι αλλαγές που έχουν γίνει είναι οι ακόλουθες:

- Βελτιωμένο UI για απλότητα και ταχύτητα
- Πιο γρήγορη, πιο διαισθητική εισαγωγή κειμένου
- Επιλογή λέξεων και αντιγραφή επικόλληση με ένα
- Βελτιωμένη ενεργειακή διαχείριση
- υποστήριξη NFC (Near Field Communication)
- Υποστήριξη video κλήσης
- Υποστήριξη του πρωτόκολλου WebM για αναπαραγωγή video

- **Honeycomb (3.1, 3.2)**



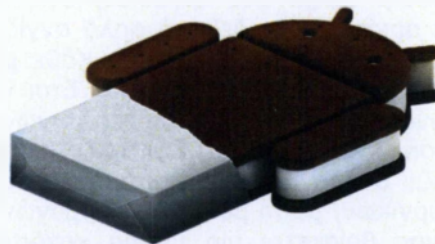
Εικόνα 16: Honeycomb

Μερικά από τα χαρακτηριστικά του είναι:

- Υποστηρίζει διπύρηνους και τετραπύρηνους επεξεργαστές
 - Βελτιωμένη υποστήριξη των ταμπλετών
- Video chat μέσω Google Talk
- Google eBooks
 - Ιδιωτική περιήγηση

- **Ice Cream Sandwich**

Η Ice Cream Sandwich(4.0) έχει σκοπό να "ενώσει" τις εκδόσεις για ταμπλέτες και κινητά και να προσθέσει υποστήριξη για την Google TV.



Εικόνα 17: Ice Cream Sandwich

- **Jelly Bean**

Η Jelly Bean είναι η 5η έκδοση του λειτουργικού, με αριθμό 4.1/4.2. Είναι κοινή για όλες τις συσκευές android. [23]



Εικόνα 18: Jelly Bean

To user interface του Android

Η Apple παραμένει πολλά χρόνια σταθερή στη συνταγή επιτυχίας με το σχεδιασμό του iOS, κρατώντας το απλό και κομψό, παντρεύοντας το υλικό με το λειτουργικό σύστημα με τον καλύτερο δυνατό τρόπο. Εντωμεταξύ, η Google, πιστή στις τεχνολογικές της ρίζες, δίνει ένα λειτουργικό όπου μπορούμε να το βελτιώσουμε και να το τροποποιήσουμε ανάλογα με τα ενδιαφέροντα μας, παρόλο που αυτό μπορεί να μας μπερδέψει και να μας παιδέψει αρκετά. Αυτό που πέτυχε η Microsoft είναι η σχεδίαση ενός τηλεφώνου όπου στο επίκεντρο είναι η πρόσβαση σε πληροφορίες και όχι η εκτέλεση εφαρμογών. Από την άλλη η RIM έχει εξελίξει το λογισμικό της να προσφέρει ένα interface πολλών όψεων με διαισθητική πλοήγηση.

Το Android, όπως και το iOS, είναι βασισμένο στις εφαρμογές. Μία τυπική οθόνη Android αποτελείται από εικονίδια εφαρμογών και widgets, τα οποία εμφανίζουν ζωντανό και αυτόματα ενημερωμένο περιεχόμενο όπως η πρόβλεψη του καιρού, τα εισερχόμενα e-mails ή ένα news ticker, απευθείας στην αρχική οθόνη. επιφάνειες εργασίας, στις οποίες ο χρήστης μπορεί να μετακινηθεί, σύροντας το δάχτυλο αριστερά και δεξιά ή απλά αγγίζοντας την τελεία στο κάτω ή πάνω μέρος της οθόνης όπου αναπαριστά κάθε μία οθόνη. Κάθε μία από τις οθόνες μπορεί να τροποποιηθεί προσθέτοντας widgets, συντομεύσεις ή αρχεία. Έτσι για παράδειγμα, μπορούμε να αφιερώσουμε μια οθόνη για κοινωνική δικτύωση και επικοινωνίες, μία άλλη για νέα και τροφοδοσίες, άλλη για διασκέδαση κ.α. Το interface του Android είναι σε μεγάλο βαθμό προσαρμόσιμο και μπορεί να αλλάζει ανάλογα με τις προτιμήσεις του χρήστη, σε σημείο που να μιμείται την εμφάνιση άλλων λειτουργικών, με τη βοήθεια εφαρμογών τρίτων από το Google Play.

Στο πάνω μέρος της οθόνης βρίσκεται μία μπάρα κατάστασης (status bar), η οποία εμφανίζει πληροφορίες για τη συσκευή και τη συνδεσιμότητά της. Η μπάρα μπορεί να «τραβηχτεί» κάτω για να αποκαλύψει μία οθόνη ειδοποιήσεων, όπου εφαρμογές εμφανίζουν σημαντικές πληροφορίες ή ενημερώσεις, όπως ένα νέο e-mail ή sms, με τρόπο που δεν διακόπτει ή ενοχλεί τον χρήστη. Στις παλαιότερες εκδόσεις, ο χρήστης έπρεπε να κάνει tap στις ειδοποιήσεις για να ανοίξουν τη σχετική εφαρμογή, αλλά πρόσφατες ενημερώσεις έχουν παράσχει αυξημένη λειτουργικότητα, όπως την ικανότητα να καλέσουμε έναν αριθμό απευθείας από την ειδοποίηση αναπάντητης κλήσης, χωρίς να χρειάζεται να ανοίξουμε την εφαρμογή κλήσης. Οι ειδοποιήσεις εμμένουν στο Notification bar, μέχρι να διαβαστούν ή να απορριφθούν από τον χρήστη.

Γενικά η διεπαφή χρήστη του Android είναι βασισμένη στον άμεσο χειρισμό, χρησιμοποιώντας εισόδους αφής, όπως ελαφρύ χτύπημα (tapping), σύρσιμο (swiping), τσίμπημα

(pinching) και reverse pinch, για τη διαχείριση των αντικειμένων της οθόνης. Το Android είναι σχεδιασμένο έτσι ώστε να έχει άμεση απόκριση στην είσοδο του χρήστη, σε ένα ρευστό περιβάλλον αφής, χρησιμοποιώντας τις δυνατότητες δόνησης που έχει, για να παρέχει οπτική ανάδραση στον χρήστη. Για να ανταποκριθεί σε επιπρόσθετες ενέργειες του χρήστη, στο εσωτερικό του υλικό χρησιμοποιεί γυροσκόπια, επιταχυνσιόμετρα και αισθητήρες εγγύτητας, όπως για παράδειγμα η εναλλαγή από portrait σε landscape mode.

Το Ice Cream Sandwich έφερε μεγάλη αλλαγή στην πλοήγηση έτσι ώστε τα φυσικά κουμπιά να μην είναι απαραίτητα. Αντί για αυτά, στο κάτω μέρος της οθόνης βρίσκεται μια σειρά από πλήκτρα λειτουργιών για την επαναφορά στην αρχική οθόνη, για να πηγαίνει πίσω κατά μία οθόνη, να ανοίξει εφαρμογές που εκτελούνται, ή να εμφανίσει το μενού μιας εφαρμογής (αυτή η επιλογή εμφανίζεται μόνο όταν είναι απαραίτητο). Όταν χρησιμοποιούνται εφαρμογές πλήρους οθόνης όπως η Κάμερα ή το YouTube, τα πλήκτρα λειτουργιών εξαφανίζονται έτσι ώστε να μην παραβιάζουν την εμπειρία.

Στην κορυφή της μπάρας πλοήγησης βρίσκεται ένα dock για την αποθήκευση των πιο συχνά χρησιμοποιούμενων εφαρμογών, κάτι που είναι φανερά κλεμμένο από το iOS, αλλά που έπρεπε να συμβεί. Με το μεσαίο κουμπί ανοίγει η πλήρης λίστα των εφαρμογών και δίνει μεγαλύτερο έλεγχο στο τι εμφανίζεται στην αρχική οθόνη, αφού ο χρήστης μπορεί να επιλέξει να διατηρήσει κρυμμένες τις εφαρμογές που δεν χρησιμοποιεί συχνά. Ακόμη υπάρχει μία πανταχού παρούσα μπάρα αναζήτησης της Google στο πάνω μέρος κάθε αρχικής οθόνης. Ο χρήστης μπορεί να κάνει αναζήτηση στο διαδίκτυο και να ψάξει για εφαρμογές, επαφές, μουσική κ.α.

Το Android επιτρέπει το «καρφίτσωμα» επαφών στην αρχική οθόνη, αλλά το ICS δίνει περισσότερες επιλογές. Οι χρήστες έχουν τη δυνατότητα να ομαδοποιήσουν τις επαφές τους σε φακέλους και να αποφασίσουν αν θέλουν το εικονίδιό τους να συνδεθεί με SMS λειτουργία, ή με φωνητική κλήση. Επίσης το αναδυόμενο από πάνω προς τα κάτω μενού των ειδοποιήσεων προστέθηκε στην οθόνη κλειδώματος, στην ίδια μπάρα με την διάρκεια ζωής της μπαταρίας, το ρολόι, το Wi-Fi κ.α.

Με το Android 4.0, η Google ενημέρωσε πολλές από τις εγγενείς εφαρμογές της. Το Gmail περιλαμβάνει από τα emails και μια εύχρηστη γραμμή εργασιών για την αρχειοθέτηση, την διαγραφή και την δημιουργία επικέτας στα μηνύματα. Η νέα εφαρμογή της Google Calendar έρχεται ενσωματωμένη στο ICS με δυνατότητα συγχρονισμού πολλών ημερολογίων και προσφέρει στους 16 χρήστες μεγάλη ευκολία να παρακολουθούν τα καθήκοντά τους μέσα στην ημέρα. Κάθε ημερολόγιο είναι χρωματικά κωδικοποιημένο με κάθετες στοιβαγμένες μπάρες που δείχνουν πότε συμβαίνει κάθε γεγονός μέσα στην ημέρα.

Επίσης το λειτουργικό έχει ενσωματωμένο ένα data monitor, δηλαδή έναν μηχανισμό για τον έλεγχο των δεδομένων. Η εφαρμογή αυτή ενημερώνει τους χρήστες με ακρίβεια για το ποιες και πόσες εφαρμογές χρησιμοποιούν οι χρήστες περισσότερο, αφού αν περάσουν το όριο, το κόστος από τους πάροχους κινητής τηλεφωνίας είναι μεγάλο. Με το ICS οι χρήστες μπορούν να ορίσουν ένα όριο για τον όγκο των δεδομένων που χρησιμοποιούν κάθε μήνα. Αν υπερβούν αυτό το όριο, το τηλέφωνο θα διακόψει αμέσως τα δεδομένα κινητής τηλεφωνίας, εκτός και αν του δώσουν την άδεια να συνεχίσει. Εκτός από τις εφαρμογές, η Google έκανε σημαντικές αναβαθμίσεις στην μεταγραφή φωνής και στην λειτουργία copy and paste. Ο φωνητικός έλεγχος είναι σαφής και ακριβής, ενώ ο χρήστης μπορεί να πατήσει και να σύρει λέξεις ή φράσεις με το δάχτυλό του.

Το Android ήταν πάντα πολύ καλό όσον αφορά την πολυδιεργασία, αλλά με το Ice Cream Sandwich πήγε σε επόμενο επίπεδο. Τώρα οι χρήστες μπορούν να δουν τις εφαρμογές που εκτελούνται σε μία λεία λίστα, πατώντας το δεξί κουμπί λειτουργίας στο κάτω μέρος της οθόνης. Για να κλείσουν μία εφαρμογή, το μόνο που έχουν να κάνουν είναι να σύρουν επάνω στη λίστα.

Η τεχνολογία NFC πρωτοεμφανίστηκε από την Google, με το Nexus S και αν τότε φαινόταν σαν κίνηση εντυπωσιασμού, σήμερα με το Android 4.0 Ice Cream Sandwich και το Android Beam, μοιάζει απόλυτα σχεδιασμένη. Με το Android Beam οι χρήστες μπορούν να μοιράζονται κάθε δεδομένο τους με τα Android κινητά με NFC, με μια απλή επαφή των δύο συσκευών. Όλες οι εφαρμογές της Google είναι σχεδιασμένες για να καταλαβαίνουν τους διάφορους τύπους δεδομένων που μοιράζονται και να αλληλεπιδρούν με τον κατάλληλο τρόπο. [24]

Κεφάλαιο 3

Είδη εφαρμογών για κινητές συσκευές

Πολλοί οργανισμοί που κάνουν τα πρώτα τους βήματα στην υλοποίηση εφαρμογών για κινητές συσκευές, χρειάζεται να πάρουν μια σημαντική απόφαση που θα επηρεάσει τα αποτελέσματα αυτής της κίνησης. Η διαδικασία της επιλογής της αρχιτεκτονικής προσέγγισης που θα χρησιμοποιηθεί για την υλοποίηση της εφαρμογής, συνεπάγεται τον υπολογισμό των παρακάτω παραμέτρων:

1. Ο προϋπολογισμός για την ολοκλήρωση της εφαρμογής.
 2. Το χρονοδιάγραμμα του έργου.
 3. Τις ανάγκες που επιχειρεί να καλύψει.
 4. Η τεχνογνωσία των δημιουργών της εφαρμογής.
 5. Ο κατακερματισμός κινητών συσκευών σε υλικοτεχνικά χαρακτηριστικά, αλλά και στο λειτουργικό σύστημα.
 6. Η επιθυμητή ποιότητα του αποτελέσματος. Εμπειρία χρήσης του χρήστη.
 7. Οι δυνατότητες που διαθέτουν οι συσκευές που πρέπει να υποστηρίζουν την εν λόγω εφαρμογή.
- [25]

Native εφαρμογές (Native applications)

Οι native εφαρμογές αποτελούνται από εκτελέσιμα αρχεία τα οποία αποθηκεύονται στη συσκευή. Η διαδικασία της εγκατάστασης μπορεί να γίνει από το χρήστη ή η εφαρμογή περιέχεται ήδη στη συσκευή ως μέρος του λειτουργικού συστήματος. Ο πιο διαδεδομένος τρόπος εγκατάστασης μιας native εφαρμογής είναι μέσω του διαδικτυακού καταστήματος εφαρμογών της εκάστοτε εταιρείας που δημιούργησε το λειτουργικό σύστημα π.χ. app store για το λειτουργικό σύστημα των i-phone. Μετά την εγκατάσταση, ο χρήστης μπορεί να εκκινήσει την εφαρμογή όπως κάθε άλλη εφαρμογή που είναι προεγκατεστημένη στη συσκευή. Συνήθως δημιουργείται ένα εικονίδιο στην επιφάνεια εργασίας της συσκευής, το οποίο επιλέγει ο χρήστης κάθε φορά που επιθυμεί να εκτελέσει την εφαρμογή. Κατά την πρώτη εκτέλεση η εφαρμογή θα συνδεθεί άμεσα με το λειτουργικό σύστημα, χωρίς κανένα ενδιάμεσο στρώμα λογισμικού. Με αυτόν τον τρόπο μπορεί να έχει πρόσβαση στις λειτουργίες των εφαρμογών που συνοδεύουν το λειτουργικό σύστημα, αποκτώντας πλήρη έλεγχο της συσκευής. Ένα παράδειγμα που θα έκανε πιο απλή την κατανόηση της παραπάνω διαδικασίας είναι αυτό της κάμερας της συσκευής, την οποία ελέγχουν πολλές εφαρμογές όπως για παράδειγμα η εφαρμογή του Facebook και του Instagram.

Για τη δημιουργία μιας native εφαρμογής ο προγραμματιστής θα πρέπει να γράψει τον πηγαίο κώδικα, στη γλώσσα προγραμματισμού που υποστηρίζει το λειτουργικό σύστημα της συσκευής, και να συμπεριλάβει οτιδήποτε άλλο είναι απαραίτητο για τη λειτουργία της εφαρμογής, όπως για παράδειγμα εικόνες, ηχητικά αρχεία κλπ. Χρησιμοποιώντας εργαλεία που παρέχονται από την εταιρεία που δημιούργησε το λειτουργικό σύστημα, τα παραπάνω αρχεία μεταγλωττίζονται και παράγεται ένα αρχείο το οποίο αποτελεί την εφαρμογή που θα αποθηκευτεί στη συσκευή. Τα εργαλεία αυτά, σε συνδυασμό με επιπρόσθετες ευκολίες αποτελούν το περιβάλλον ανάπτυξης εφαρμογών (SDK) που προορίζονται για το εκάστοτε λειτουργικό σύστημα.

Η διαδικασία ανάπτυξης μιας native εφαρμογής παρουσιάζει ομοιότητες μεταξύ των

διαφορετικών λειτουργικών συστημάτων, όμως τα περιβάλλοντα ανάπτυξης (SDK's) διαφέρουν μεταξύ τους. Έχουν δημιουργηθεί για να εξυπηρετούν τις ανάγκες ενός συγκεκριμένου λειτουργικού συστήματος και παρέχουν διαφορετικά εργαλεία. Οι διαφορές που παρουσιάζονται στο περιβάλλον ανάπτυξης έχουν ως αποτέλεσμα ένα από τα πιο σημαντικά μειονεκτήματα της ανάπτυξης native εφαρμογών - ο κώδικας που γράφτηκε για ένα συγκεκριμένο λειτουργικό σύστημα δεν μπορεί να χρησιμοποιηθεί σε κάποιο άλλο. Αυτή η πρακτική, στις περιπτώσεις που η εφαρμογή στοχεύει διάφορα λειτουργικά συστήματα, αυξάνει την πολυπλοκότητα ανάπτυξης και συντήρησής της.

Το ερώτημα που τίθεται σε αυτό το σημείο είναι, για ποιο λόγο δεν έχει σταματήσει αυτός ο τρόπος ανάπτυξης; Για να απαντηθεί αυτό θα πρέπει να γίνει κατανοητός ο ρόλος των διεπαφών προγραμματισμού εφαρμογών (APIs). Η εφαρμογή, αφού εγκατασταθεί στην κινητή συσκευή και εκτελεστεί από το χρήστη, αλληλεπιδρά με το λειτουργικό σύστημα της συσκευής κάνοντας χρήση των διαθέσιμων διεπαφών.

Οι διεπαφές προγραμματισμού μπορούν να χωριστούν σε δύο βασικές κατηγορίες:

1. Διεπαφές προγραμματισμού χαμηλού επιπέδου (low-level APIs).
2. Διεπαφές προγραμματισμού υψηλού επιπέδου (high-level APIs).

Οι διεπαφές προγραμματισμού χαμηλού επιπέδου παρέχουν τη δυνατότητα σε μια native εφαρμογή να αλληλεπιδρά με την θύλη αφής, το πληκτρολόγιο, να συνδέεται σε δίκτυα, να επεξεργάζεται ηχητικά αρχεία που λήφθηκαν μέσω του μικροφώνου, να παράγει ήχους μέσω των ηχείων και να ελέγχει την κάμερα για λήψη φωτογραφιών ή βίντεο. Αυτά είναι μερικά από τα παραδείγματα από τις δυνατότητες που παρέχουν τα παραπάνω εργαλεία, αφού στο σύνολό τους παρέχουν πρόσβαση σε οποιοδήποτε χαρακτηριστικό της συσκευής. Σε συνδυασμό με την πρόσβαση στα τεχνικά χαρακτηριστικά της συσκευής, το λειτουργικό σύστημα παρέχει μεθόδους αλληλεπίδρασης και με υπηρεσίες υψηλότερου επιπέδου, οι οποίες είναι απαραίτητες για την παροχή υψηλού επιπέδου εμπειρίας στο χρήστη.

Οι διεπαφές προγραμματισμού υψηλού επιπέδου προσφέρουν μια σειρά από υπηρεσίες. Μερικές από αυτές τις υπηρεσίες είναι η πλοήγηση στο διαδίκτυο, η πρόσβαση στο ημερολόγιο, τις επαφές, το φωτογραφικό υλικό και φυσικά η δυνατότητα τηλεφωνικών κλήσεων, αποστολής και λήψης γραπτών μηνυμάτων μέσω της εφαρμογής. Τα περισσότερα λειτουργικά συστήματα έχουν προεγκατεστημένες εφαρμογές που υλοποιούν αυτές τις υπηρεσίες, όμως ένα σύνολο από μεθόδους πρόσβασης σε αυτές τις υπηρεσίες με προγραμματιστικό τρόπο (μέσω της native εφαρμογής) είναι διαθέσιμο, με αποτέλεσμα να παρουσιάζονται εφαρμογές που συνδυάζουν πολλές από τις παραπάνω λειτουργίες.

Ένα ακόμη σύνολο εργαλείων, διαθέσιμο στις native εφαρμογές, είναι αυτό της γραφικής διεπαφής. Το λειτουργικό σύστημα παρέχει ένα σύνολο από τα βασικά γραφικά συστατικά όπως κουμπιά, μενού, tab bars, ειδοποιήσεις και πολλά ακόμη. Εφαρμογές που κάνουν χρήση αυτών των γραφικών συστατικών κληρονομούν την εμφάνιση του συγκεκριμένου λειτουργικού συστήματος στο οποίο εγκαθίσταται, με αποτέλεσμα η εμπειρία που εισπράττει ο χρήστης να είναι μέσα στα πλαίσια που έχει συνηθίσει.

Είναι σημαντικό να σημειωθεί ότι κάθε λειτουργικό σύστημα αποτελείται από τα δικά του ιδιαίτερα γραφικά εργαλεία. Ακόμη και μεταξύ διαφορετικών εκδόσεων του ίδιου λειτουργικού παρατηρούνται διαφορές. Η γραφική διεπαφή είναι ένα πολύ σημαντικό κομμάτι για την επιτυχία του λειτουργικού συστήματος με αποτέλεσμα να υπάρχουν συνέχεια βελτιώσεις, άρα και διαφοροποιήσεις. Η διαφοροποίηση που παρατηρείται ανάμεσα σε αυτά τα εργαλεία καθιστούν απαραίτητη την εξοικείωση του σχεδιαστή, της εφαρμογής, με τα εργαλεία και τα συστατικά που παρέχονται.

Οι προγραμματιστικές διεπαφές που απαιτούνται για την πλήρη αξιοποίηση της κινητής συσκευής και κατ' επέκταση του λειτουργικού συστήματος, είναι συγκεκριμένες και στενά συνδεδεμένες με το λειτουργικό σύστημα για το οποίο δημιουργήθηκαν. Το γεγονός αυτό προσθέτει πολυπλοκότητα και κόστος στην ανάπτυξη μιας native εφαρμογής με παρουσία σε

διάφορα λειτουργικά συστήματα, αφού για κάθε λειτουργικό σύστημα απαιτείται η ανάπτυξη της ίδιας εφαρμογής χρησιμοποιώντας διαφορετικές προγραμματιστικές διεπαφές. Παρόλα αυτά ο ρόλος τους είναι ιδιαίτερα σημαντικός, αφού είναι εκείνες που καθιστούν εφικτή την ανάπτυξη ιδιαίτερα πολύπλοκων εφαρμογών. [26]

Διαδικτυακές εφαρμογές (Web applications)

Στην περιγραφή των native εφαρμογών έγινε αισθητό το μέγεθος κατακερματισμού που υπάρχει στο πεδίο της ανάπτυξης εφαρμογών για κινητές συσκευές. Λύση σε αυτό το πρόβλημα προσπαθεί να δώσει η παρούσα κατηγορία, αυτή των διαδικτυακών εφαρμογών. Η κατηγορία αυτή δεν είναι κάτι καινούριο σαν ιδέα, αφού είναι γνωστή από τις εφαρμογές που υπάρχουν ήδη για τους σταθερούς ηλεκτρονικούς υπολογιστές αρκετά χρόνια τώρα. Ένα από τα πιο σημαντικά παραδείγματα είναι οι εφαρμογές ηλεκτρονικού ταχυδρομείου (email), όπως το gmail της Google ή το windowslive της Microsoft, που χρησιμοποιούν τον περιηγητή για την απεικόνισή τους και έχουν υλοποιηθεί με τεχνολογίες διαδικτύου.

Οι διαδικτυακές εφαρμογές δίνουν την υπόσχεση για λύση του προβλήματος του κατακερματισμού που εντοπίζεται στα λειτουργικά συστήματα, παρέχοντας την δυνατότητα ανάπτυξης εφαρμογών που θα εκτελούνται σε διαφορετικά λειτουργικά συστήματα και συσκευές χρησιμοποιώντας αποκλειστικά τεχνολογίες διαδικτύου (π.χ. HTML, CSS και Javascript). Με τον τρόπο αυτό οι προγραμματιστές αποφεύγουν το τεράστιο εμπόδιο της εκμάθησης νέων γλωσσών προγραμματισμού για κάθε διαφορετικό λειτουργικό σύστημα για το οποίο δημιουργούν μια εφαρμογή. Τέλος, οι εφαρμογές αυτές θα φιλοξενοούνται στον εξυπηρέτη και θα μπορούν να εκτελεστούν από τον χρήστη με την επίσκεψή του στην αντίστοιχη ηλεκτρονική διεύθυνση (URL) μέσω του περιηγητή, αποφεύγοντας με αυτόν τον τρόπο τα διάφορα ηλεκτρονικά καταστήματα (marketplaces) των παρόχων των λειτουργικών συστημάτων και τις διαφορετικές απαιτήσεις που θα πρέπει να πληροί μια εφαρμογή για να γίνει διαθέσιμη μέσω αυτών.

Το γεγονός ότι το πεδίο των διαδικτυακών εφαρμογών διαθέτει ήδη αρκετά εργαλεία ανάπτυξης δε σημαίνει ότι αυτά μπορούν να χρησιμοποιηθούν στο χώρο των κινητών συσκευών χωρίς περαιτέρω εξέλιξη. Οι κινητές συσκευές, όπως περιγράφεται παραπάνω, έχουν ιδιαίτερα χαρακτηριστικά που καθιστούσαν τις υπάρχουσες τεχνολογίες ανεπαρκείς. Η πραγματική αφετηρία των διαδικτυακών εφαρμογών ήταν η προσέλευση της HTML5 και η συνεχής εξέλιξη των περιηγητών οι οποίοι πλέον μπορούν να εκμεταλλευτούν αυτές τις νέες δυνατότητες.

Αρχικά η ονομασία HTML5 απλώς εξέφραζε την τελευταία έκδοση της HTML. Η τεχνολογία αυτή από μόνη της δεν είναι ικανή να αλλάξει το τοπίο ανάπτυξης εφαρμογών στις κινητές συσκευές, όμως διάφορα άρθρα και αναφορές χρησιμοποιούν την ονομασία HTML5 σα σύνολο, και όχι μεμονωμένα, για να συμπεριλάβουν την νέα έκδοση της CSS3 και κυρίως τις Javascript προγραμματιστικές διεπαφές (Javascript APIs) που τη συνοδεύουν. Ο όρος HTML5 έχει σταματήσει να προσδιορίζει μία ακόμη έκδοση της HTML, πλέον περιλαμβάνει ένα πακέτο από εργαλεία που καθιστούν δυνατή την ανάπτυξη αξιόλογων εφαρμογών και είναι αυτά ακριβώς τα εργαλεία που δίνουν την δυνατότητα στις web εφαρμογές να διαδραματίσουν έναν πολύ σημαντικό ρόλο στην ανάπτυξη εφαρμογών στις κινητές συσκευές.

Στο σημείο αυτό, θα πρέπει να αναφερθεί ότι αντίθετα με τις native εφαρμογές, οι οποίες έχουν ως περιβάλλον εκτέλεσης το λειτουργικό σύστημα και άρα συνδέονται άμεσα με αυτό, οι διαδικτυακές εφαρμογές εκτελούνται στον περιηγητή ιστού (browser). Ο περιηγητής ιστού είναι και αυτός με την σειρά του, μία native εφαρμογή, άρα έχει άμεση πρόσβαση στα APIs του λειτουργικού συστήματος, όμως μόνο μερικά από αυτά είναι διαθέσιμα στις εφαρμογές που εκτελούνται σε αυτόν. Ενώ οι native εφαρμογές έχουν πλήρη πρόσβαση στη συσκευή στην οποία εκτελούνται, οι web εφαρμογές έχουν περιορισμένη πρόσβαση σε πολλά χαρακτηριστικά της συσκευής και σε κάποιες περιπτώσεις η πρόσβαση απουσιάζει τελείως.

Η απουσία πρόσβασης οφείλεται σε δύο κυρίως λόγους.

Ο πρώτος είναι η ασφάλεια της συσκευής. Οι native εφαρμογές είναι διαθέσιμες μέσω

διαφόρων marketplaces τα οποία πριν διαθέσουν μια εφαρμογή στους χρήστες, εξετάζουν τις λειτουργίες της και ελέγχουν εάν διαθέτει χαρακτηριστικά που θα μπορούσαν να είναι επιβλαβή για τη συσκευή ή για τα ευαίσθητα προσωπικά δεδομένα του χρήστη. Στις web εφαρμογές αυτός ο έλεγχος απουσιάζει αφού είναι διαθέσιμες μέσω οποιουδήποτε εξυπηρέτη (server).

Ο δεύτερος λόγος είναι η απουσία υλοποίησης διαφόρων προγραμματιστικών διεπαφών, έχοντας ως αποτέλεσμα την απουσία πρόσβασης σε διάφορες λειτουργίες της συσκευής.

Όπως αναφέρθηκε νωρίτερα οι διαδικτυακές εφαρμογές εξαρτώνται από την πορεία της HTML5 και κυρίως των Javascript APIs που υποστηρίζει. Πολλά από αυτά δεν έχουν υλοποιηθεί ακόμη ή δεν υποστηρίζονται πλήρως από τους browsers . Ιδιαίτερη σημασία θα πρέπει να δοθεί στην απόδοση των διαδικτυακών εφαρμογών. Όπως αναφέρθηκε νωρίτερα, η διαδικτυακή προσέγγιση χρησιμοποιεί τον περιηγητή ιστού ως περιβάλλον εκτέλεσης. Το γεγονός αυτό επηρεάζει αρνητικά την απόδοση αφού η απόδοση της εφαρμογής δεν εξαρτάται μόνο από την επεξεργαστική ισχύ της συσκευής στην οποία εκτελείται, αλλά και από τον ίδιο τον περιηγητή. Μια διαδικτυακή εφαρμογή μπορεί να είναι όσο αποδοτική όσο της επιτρέπει ο περιηγητής. [27]

Υβριδικές εφαρμογές (Hybrid applications)

Η υβριδική προσέγγιση συνδυάζει χαρακτηριστικά από τις δύο παραπάνω κατηγορίες.

Ακολουθώντας αυτήν την προσέγγιση οι προγραμματιστές έχουν την δυνατότητα να υλοποιήσουν τις κύριες λειτουργίες της εφαρμογής χρησιμοποιώντας web τεχνολογίες και παράλληλα να διατηρήσουν την πρόσβαση σε χαρακτηριστικά της συσκευής που είναι διαθέσιμες μόνο για native εφαρμογές, μέσω των native APIs που λειτουργούν ως γέφυρα ανάμεσα στις κύριες λειτουργίες της εφαρμογής και τα χαρακτηριστικά της συσκευής. Με τον τρόπο αυτό επιτυγχάνεται η επαναχρησιμοποίηση του μέρους της εφαρμογής που υλοποιήθηκε σε web τεχνολογίες, ενώ το μόνο που χρειάζεται να τροποποιηθεί για να λειτουργήσει η εφαρμογή και σε άλλα λειτουργικά είναι η αλλαγή των native APIs που χρησιμοποιούνται για τις λειτουργίες της συσκευής.

Οι προγραμματιστές της εφαρμογής έχουν την δυνατότητα να υλοποιήσουν μόνοι τους την αναφερόμενη γέφυρα ή να χρησιμοποιήσουν έτοιμα εργαλεία, όπως το PhoneGap – μια, ανοιχτού κώδικα (open source) βιβλιοθήκη που παρέχει πρόσβαση στα πιο κοινά χαρακτηριστικά που συναντώνται στις κινητές συσκευές, μέσω ενός συνόλου από APIs που μπορούν να κληθούν μέσω Javascript.

Το μέρος της εφαρμογής που υλοποιήθηκε με web τεχνολογίες μπορεί να είναι είτε web σελίδα που εντοπίζεται στον εξυπηρέτη με τον οποίο επικοινωνεί η εφαρμογή, είτε ένα σύνολο από HTML, Javascript και CSS αρχεία που συγκεντρώνονται στην εφαρμογή και αποθηκεύονται τοπικά στη συσκευή. Κάθε προσέγγιση έχει θετικά και αρνητικά σημεία που πρέπει να ληφθούν υπόψιν.

Η πρώτη προσέγγιση επιτρέπει την παροχή ανανεώσεων της εφαρμογής αποφεύγοντας τη διαδικασία αξιολόγησης και αποδοχής από το app store στο οποίο διατίθεται η εφαρμογή. Το μειονέκτημα έγκειται στην απουσία της offline λειτουργίας της εφαρμογής, αφού το περιεχόμενο βρίσκεται στον εξυπηρέτη.

Η δεύτερη προσέγγιση παρέχει τη δυνατότητα offline λειτουργικότητας, αφού τα αρχεία που απαιτούνται συμπεριλαμβάνονται στην ίδια την εφαρμογή που εγκαθίσταται στη συσκευή. Όμως η επιλογή αυτή αφαιρεί τη δυνατότητα άμεσων ανανεώσεων της εφαρμογής.

Η λύση εντοπίζεται στο συνδυασμό των δύο προσεγγίσεων. Τα αρχεία που μπορούν να φιλοξενηθούν στον εξυπηρέτη, εγκαθίστανται εκεί και όταν εκτελεστεί για πρώτη φορά η εφαρμογή θα τα αποθηκεύσει τοπικά (app-cache). Σε περίπτωση αλλαγής σε κάποιο αρχείο, η συσκευή θα ενημερωθεί για την αλλαγή και θα επιχειρήσει να ανακτήσει εκ νέου τα αρχεία από τον εξυπηρέτη. [28]

Ιστότοπος για κινητές συσκευές (Mobile web site)

Σε αυτό το υποκεφάλαιο γίνεται ένας ακόμη διαχωρισμός, ο οποίος εντοπίζεται μεταξύ δύο διαφορετικών αρχιτεκτονικών για την ανάπτυξη web υπηρεσιών. Η δεύτερη αφορά την κατηγορία των ιστοτόπων που αναπτύχθηκαν με κύριο γνώμονα την προσπέλασή τους από κινητές συσκευές (mobile sites).

Οι διαφορές που έχουν είναι λίγες με βασικότερη ότι η φύση των διαφορών είναι κυρίως θεωρητική. Στην ουσία οι ιστοτόποι για κινητές συσκευές είναι υποσύνολο των web εφαρμογών και όχι ξεχωριστή κατηγορία. Η σημαντικότερη διαφορά τους είναι η δυνατότητά τους για offline λειτουργία. Παραπάνω αναφέρθηκε ότι οι διαδικτυακές εφαρμογές μπορούν να λειτουργήσουν χωρίς να απαιτείται η συσκευή να είναι συνδεδεμένη στο διαδίκτυο. Αυτό γίνεται εφικτό μέσω μιας νέας λειτουργίας των περιηγητών που μπορεί να κάνει χρήση η HTML5 και ονομάζεται app-cache. Μέσω της λειτουργίας αυτής ο προγραμματιστής μπορεί να δηλώσει ένα σύνολο αρχείων που επιθυμεί να αποθηκευτούν στη συσκευή του χρήστη. Με αυτόν τον τρόπο όλα τα αρχεία που υλοποιούν τις λειτουργίες μιας εφαρμογής είναι διαθέσιμες τοπικά και πλέον εκτελούνται στον περιηγητή της συσκευής και όχι σε κάποιον απομακρυσμένο εξυπηρέτη. Το δυναμικό περιεχόμενο της εφαρμογής δημιουργείται και επεξεργάζεται μέσω της Javascript που υποστηρίζεται από τον περιηγητή. Η ίδια διαδικασία όμως, δεν μπορεί να πραγματοποιηθεί για τους ιστοτόπους. Σε περίπτωση που υπάρχει δυναμικό περιεχόμενο, τότε αυτό προκύπτει από τεχνολογίες που υποστηρίζονται μόνο σε περιβάλλον εξυπηρέτη (server side scripting languages). Εάν αυτά τα αρχεία προσπαθούσαν να εκτελεστούν στο περιβάλλον του περιηγητή τότε θα αποτύγχαναν αφού δεν υποστηρίζονται. [29]

Εφαρμογές μεταγλωτισμένες ανά λειτουργικό σύστημα (cross compiled application)

Την παρούσα χρονική στιγμή υπάρχει ένα σύνολο από εργαλεία που είναι διαθέσιμα και επιτρέπουν τη δημιουργία native εφαρμογών χρησιμοποιώντας γλώσσες προγραμματισμού που είναι άγνωστες στο λειτουργικό σύστημα στο οποίο στοχεύουν. Αυτά τα εργαλεία δεν προσπαθούν να μιμηθούν τις native εφαρμογές ως προς τη γραφική διεπαφή, αλλά αποσκοπούν ώστε το τελικό αποτέλεσμα να αποτελεί μία πραγματικά native εφαρμογή, τόσο οπτικά όσο και λειτουργικά.

Ο τρόπος που λειτουργεί αυτή η προσέγγιση είναι η συμπερίληψη ενός περιβάλλοντος εκτέλεσης (runtime environment) μαζί με τον κώδικα της εφαρμογής. Όταν ο χρήστης εγκαταστήσει μία cross-compiled εφαρμογή στη συσκευή του, τότε εγκαθιστά και το περιβάλλον εκτέλεσης που αναλαμβάνει να αναγνωρίσει και να εκτελέσει τον κώδικα που είναι άγνωστος στο λειτουργικό σύστημα. Το πακέτο που εγκαθιστά ο χρήστης, περιλαμβάνει επίσης ένα σύνολο από διεπαφές που καθιστούν εφικτή την πρόσβαση της εφαρμογής σε χαρακτηριστικά της συσκευής.

Μερικά από τα εργαλεία που υλοποιούν την παραπάνω αρχιτεκτονική είναι το MonoTouch και MonoDroid της Xamarin για υλοποίηση εφαρμογών σε iOS και Android αντίστοιχα, χρησιμοποιώντας την γλώσσα προγραμματισμού C# και το Titanium της Appcelerator για υλοποίηση εφαρμογών σε iOS, Android και BlackBerry χρησιμοποιώντας την γλώσσα προγραμματισμού Javascript.

Τα εργαλεία αυτά επιτρέπουν την επαναχρησιμοποίηση του μέρους της εφαρμογής που υλοποιεί τις λογικές λειτουργίες (σύνδεση με τη βάση δεδομένων, πολύπλοκοι υπολογισμοί κλπ) σε όλες τις εκδόσεις της εφαρμογής. Επίσης το μέρος της εφαρμογής που χρειάζεται πρόσβαση στα χαρακτηριστικά της συσκευής μπορεί να επαναχρησιμοποιηθεί, αφού τα εργαλεία προσφέρουν

ομογενοποιημένο τρόπο κλήσης των χαρακτηριστικών αυτών, οπότε ο κώδικας παραμένει ίδιος. Το κομμάτι της εφαρμογής που θα πρέπει να αλλαχθεί είναι εκείνο που υλοποιεί την εμφάνιση (γραφική διεπαφή χρήστη), αφού κάθε λειτουργικό έχει το δικό του χαρακτηριστικό γραφικό περιβάλλον (user interface).

Τέλος θα πρέπει να αναφερθεί και μία διαφορετική προσέγγιση, αυτήν του XMLVM (XML Virtual Machine). Η συγκεκριμένη τεχνολογία αποτελεί μία ερευνητική προσπάθεια με ιδιαίτερα πρωτότυπη αρχιτεκτονική. Η γλώσσα προγραμματισμού που χρησιμοποιείται είναι η Java και τα εργαλεία που χρησιμοποιούνται στην ανάπτυξη εφαρμογών για το λειτουργικό σύστημα Android.

Η παραπάνω προσέγγιση αφορά τη μεταγλώττιση των byte code instructions (εντολές που εκτελεί η Java Virtual Machine) σε XML αρχεία που αναπαριστούν αυτές τις εντολές. Το επόμενο βήμα είναι τα παραχθέντα XML αρχεία να μετατραπούν σε εντολές στην επιθυμητή γλώσσα προγραμματισμού. Αυτό επιτυγχάνεται μέσω των XSLT αρχείων που υπάρχουν υλοποιημένα για έναν αριθμό από γλώσσες προγραμματισμού (Objective-C, C#, Javascript, Python, Ruby). [30]

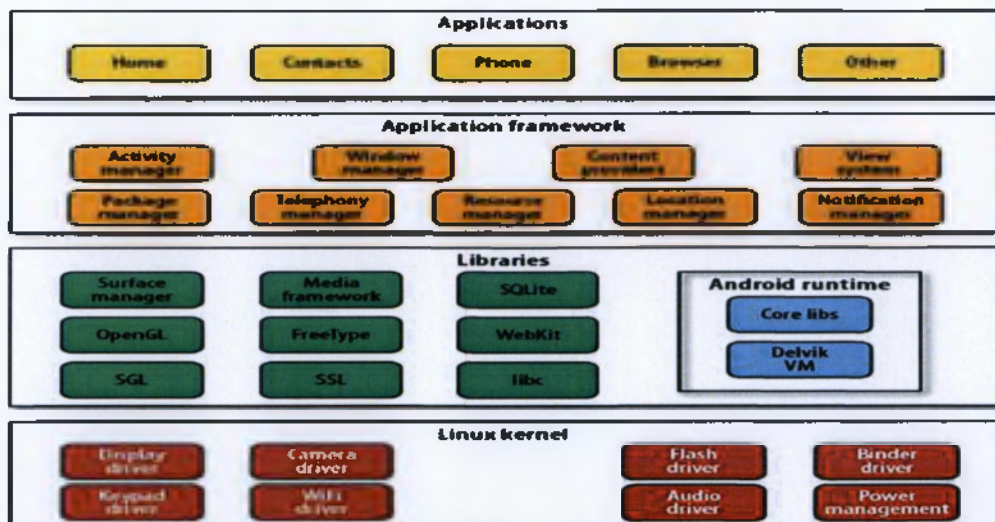
Κεφάλαιο 4

Αρχιτεκτονική του Android

Το Android δεν είναι μόνο ένα λειτουργικό σύστημα. Είναι μια στοίβα λογισμικού η οποία αποτελείται από το λειτουργικό σύστημα, τις υπηρεσίες διασύνδεσης με τις εφαρμογές (middleware) και τέλος από τις κύριες (core) εφαρμογές, μεταξύ αυτών, ενός email client, μιας εφαρμογής διαχείρισης SMS, ενός ημερολογίου, ενός browser, εφαρμογή διαχείρισης επαφών, και άλλες οι οποίες έρχονται δεμένες με την υπόλοιπη στοιβάδα λογισμικού του Android. [31]

Η στοίβα λογισμικού του Android

Η στοίβα λογισμικού του Android (Android Software Stack) είναι χοντρικά, ένας πυρήνας του Linux και μια συλλογή από C/C++ βιβλιοθήκες που χρησιμοποιούνται από ένα πλαίσιο εφαρμογών το οποίο παρέχει τη διαχείριση αλλά και υπηρεσίες στο περιβάλλον εκτέλεσης (run-time) και τις εφαρμογές που τρέχουν σε αυτό. Η στοίβα λογισμικού του Android αποτελείται από τα στοιχεία που φαίνονται στην παρακάτω εικόνα:



Εικόνα 19: Στοίβα λογισμικού του android

Αναλυτικότερα:

- **Linux Kernel:** Οι βασικότερες υπηρεσίες (όπως οι drivers του υλικού, η διαχείριση των διεργασιών και της μνήμης, η ασφάλεια, η δικτύωση και η διαχείριση της ενέργειας) είναι δουλειά του πυρήνα του Linux (έκδοση 2.6). Ο πυρήνας παρέχει επίσης ένα επίπεδο αφαίρεσης μεταξύ του υλικού και των υπόλοιπων κομματιών της στοίβας
- **Libraries:** Ακριβώς πάνω από τον πυρήνα τρέχουν διάφορες κύριες βιβλιοθήκες γραμμένες σε C/C++ όπως η libc και η SSL, όπως επίσης και τα ακόλουθα:
 1. Μια βιβλιοθήκη για την αναπαραγωγή πολυμέσων (ήχου, βίντεο κλπ)
 2. Μια βιβλιοθήκη για την διαχείριση της οθόνης
 3. Βιβλιοθήκες για γραφικά που περιλαμβάνουν τις SGL και OpenGL
 4. Την SQLite για την υποστήριξη βάσεων δεδομένων
 5. Την SSL και το WebKit για την υποστήριξη ασφάλειας και πλοήγησης στο web
- **Android runtime:** Η ύπαρξη του android runtime διαμορφώνει τα χαρακτηριστικά της πλατφόρμας του Android. Σε αντίθετη περίπτωση θα κάναμε λόγο απλώς για μια υλοποίηση του Linux για κινητά. Συμπεριλαμβάνει τις κύριες βιβλιοθήκες του Android και τη Dalvik Virtual Machine. Το Android Runtime είναι η κινητήριος μηχανή των εφαρμογών και μαζί με τις βιβλιοθήκες αποτελεί το πλαίσιο εκτέλεσης των εφαρμογών.
- **Application Framework:** Το πλαίσιο λογισμικού του Android παρέχει τις κλάσεις που χρησιμοποιούνται για την ανάπτυξη εφαρμογών σε Android. Παρέχει επίσης μια υψηλού επιπέδου αναπαράσταση του υλικού και διαχειρίζεται τις γραφικές διεπαφές αλλά και τους πόρους των εφαρμογών.
- **Application Layer:** Όλες οι εφαρμογές, τόσο οι προεγκατεστημένες όσο και των τρίτων παρόχων, είναι κατασκευασμένες σε αυτό το επίπεδο χρησιμοποιώντας τις ίδιες βιβλιοθήκες. [32]

Οι native εφαρμογές του Android

Οι Android συσκευές συνήθως συνοδεύονται από ένα σύνολο προ-εγκατεστημένων εφαρμογών που αποτελούν μέρος του Android Open Source Project (AOSP).

Οι εφαρμογές αυτές είναι οι ακόλουθες:

- Ένας e-mail client
- Μια εφαρμογή διαχείρισης SMS
- Μια πλήρης σουίτα διαχείρισης προσωπικών πληροφοριών, που περιλαμβάνει ένα ημερολόγιο και μια λίστα επαφών
- Έναν browser βασισμένο στη μηχανή WebKit
- Λογισμικό αναπαραγωγής μουσικής και διαχείρισης φωτογραφιών
- Μια εφαρμογή για τη λήψη φωτογραφιών και βίντεο
- Μια αριθμομηχανή

- Ένα ξυπνητήρι

Επίσης εξαιτίας της μεγάλης επιρροής της Google στο project, τις περισσότερες φορές οι συσκευές Android περιλαμβάνουν και τις ακόλουθες κλειστές εφαρμογές από την Google:

- Το Google Play Store για το κατέβασμα και την εγκατάσταση εφαρμογών από τρίτους
- Μια εφαρμογή Google Maps
- Τον Gmail email client
- Το Google Talk για instant messaging
- Τον video player του YouTube [33]

Η εικονική μηχανή Dalvik

Σχεδόν το σύνολο των APIs του Android βασίζονται στη γλώσσα προγραμματισμού Java. Στην Java ως γνωστόν υπάρχει η λεγόμενη Java Virtual Machine στην οποία εκτελείται ο κώδικας bytecode των εφαρμογών. Στο Android υπάρχει κάτι παρόμοιο και δεν είναι άλλο από την εικονική μηχανή Dalvik.

Η Dalvik λοιπόν είναι η εικονική μηχανή μέσω της οποίας τρέχουν οι εφαρμογές του Android. Η κάθε εφαρμογή τρέχει μέσω τις δικής της εικονικής μηχανής στη δικιά της διεργασία και για αυτό το λόγο καμία εφαρμογή δεν έχει επαφή με την άλλη, ενώ εκτελούνται ταυτόχρονα. Η Dalvik δεν υποστηρίζει τον κώδικα bytecode, αντί αυτού οι κλάσεις της Java γίνονται compile σε αρχεία .dex ώστε να τρέξουν στην VM. Τα αρχεία dex ουσιαστικά αποτελούν συμπιεσμένα δεδομένα για εξοικονόμηση χώρου κατά την εκτέλεση.

Το Android είναι από τη φύση του multitasking λειτουργικό σύστημα και για αυτό επιτρέπει στις εφαρμογές του να τρέχουν σε πολλά νήματα ταυτόχρονα και να απασχολούν πολλές διαδικασίες εάν αυτό είναι αναγκαίο. Για να γίνει αυτό εφικτό η μηχανή Dalvik είναι σχεδιασμένη για να έχει ελάχιστο αντίκτυπο στη χρήση της μνήμης. Χάρη στο λιτό της σχεδιασμό, το σύστημα είναι σε θέση να τρέχει πολλές εικονικές μηχανές ταυτόχρονα. [34]

Στο εσωτερικό μιας εφαρμογής του Android

Κάθε εφαρμογή αποτελείται από ένα σύνολο αρχείων και φακέλων δομημένα σε μορφή project, τα οποία αφού γίνουν compiled μέσω του Android SDK μας δίνουν το αρχείο .apk. Το αρχείο αυτό αποτελεί την εφαρμογή και μπορούμε να εγκαταστήσουμε στις συσκευές μας.

Ξεκινώντας, η κάθε εφαρμογή αποτελείται όπως είπαμε από πολλά αρχεία δομημένα σε φακέλους. Όλες οι εφαρμογές πρέπει να έχουν ένα μοναδικό όνομα πακέτου (package name) το οποίο χρησιμοποιείται από το λειτουργικό σύστημα για αναγνώριση της εφαρμογής. Μια εφαρμογή μπορεί να αποτελείται από πολλά υποπακέτα, εφόσον αυτό είναι απαραίτητο λόγω της πολυπλοκότητας της εφαρμογής, αλλά μόνο από ένα κύριο.

Το αρχείο Android Manifest.xml

Κάθε Android project περιλαμβάνει ένα αρχείο manifest, το AndroidManifest.xml, που αποθηκεύεται στην κορυφή της ιεραρχίας των αρχείων στο project. Το manifest ορίζει τη δομή και τα μεταδεδομένα της εφαρμογής, τα συστατικά της και τις απαιτήσεις της.

Περιλαμβάνει κόμβους για κάθε μια από τις Activities, Services, Content Providers και Broadcast Receivers που αποτελούν μια εφαρμογή και χρησιμοποιώντας τα Intent Filters και τα Permissions καθορίζει πως θα αλληλεπιδρούν μεταξύ τους και με άλλες εφαρμογές.

Το manifest μπορεί επίσης να καθορίσει τα μεταδεδομένα της εφαρμογής (όπως τα icons, τον αριθμό της έκδοσης ή το theme) και επιπρόσθετους κόμβους στο top-level που ορίζουν τα απαιτούμενα permissions, τα unit tests ενώ ορίζονται και τις απαιτήσεις ως προς το υλικό, την οθόνη και την πλατφόρμα.

Το manifest αποτελείται από το root tag manifest το οποίο περιέχει ένα package attribute που ορίζεται στο πακέτο του project. Περιλαμβάνει επίσης και ένα xmlns:android attribute που παρέχει διάφορα attributes συστήματος που χρησιμοποιούνται μέσα στο αρχείο.

Χρησιμοποιούμε το attribute versionCode για να ορίσουμε την τρέχουσα έκδοση της εφαρμογής σαν έναν ακέραιο που αυξάνει με κάθε σημαντική αλλαγή στην εφαρμογή και χρησιμοποιούμε το versionName attribute για να καθορίσουμε το όνομα της έκδοσης που θα είναι ορατή στους χρήστες.

Μπορούμε επίσης να ορίσουμε αν θα επιτρέπεται ή αν είναι επιθυμητό να εγκαθίσταται η εφαρμογή σε εξωτερικό αποθηκευτικό μέσο (συνήθως μια κάρτα SD) αντί μιας εσωτερικής πηγής χρησιμοποιώντας το attribute installLocation, θέτοντας την τιμή preferExternal ή auto, όπου η πρώτη εγκαθιστά την εφαρμογή σε εξωτερικό μέσο όποτε είναι δυνατό και η δεύτερη αφήνει την απόφαση στο σύστημα. Αν δεν ορίσουμε το attribute αυτό, η εφαρμογή θα εγκατασταθεί στην εσωτερική μνήμη και οι χρήστες δε θα μπορούν να τη μεταφέρουν σε κάποια εξωτερική. Επειδή η εσωτερική μνήμη είναι περιορισμένη, είναι καλό - όποτε αυτό είναι δυνατό - να εγκαθιστούμε την εφαρμογή στην εξωτερική μνήμη.

Ένα από τα πιο σημαντικά elements του manifest είναι το <uses-sdk>, το οποίο ορίζει τη συμβατότητα της εφαρμογής με διάφορες εκδόσεις του Android χρησιμοποιώντας τα attributes android:minSdkVersion και android:targetSdkVersion. Για την εφαρμογή μας αυτά μοιάζουν με τον ακόλουθο κώδικα: [35]



Εικόνα 20: manifest code

Οι φάκελοι src & res

Στο φάκελο src (εκ του source) περιέχονται τα αρχεία κλάσης τις Java όλων των Activities, Services, Content Providers, βοηθητικά αρχεία, κλπ. Ο φάκελος περιέχει το πακέτο ή τα πακέτα της εφαρμογής τα οποία περιέχουν τα αρχεία Java, και αποτελεί τον μοναδικό φάκελο στο project στον οποίο αποθηκεύονται τα αρχεία του κώδικα μας.

Ο φάκελος res (εκ του resources) περιέχει όλα τα αρχεία εικόνας, κειμένου, xml layout, κλπ τα οποία χρησιμοποιούνται από τις Activities που βρίσκονται στον φάκελο src.

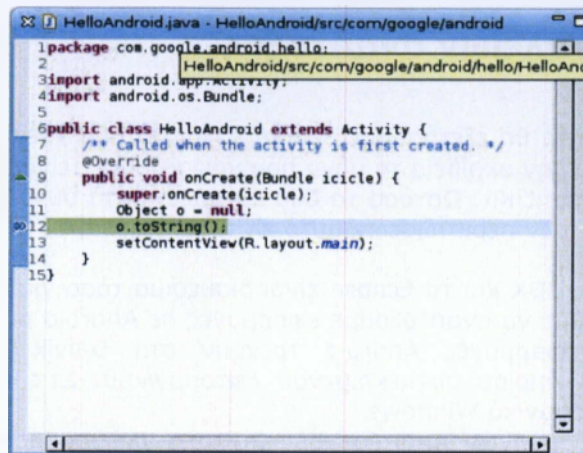
Φυσικά δε βρίσκονται όλα τα αρχεία πόρων, σε ένα φάκελο, αλλά είναι χωρισμένα και ταξινομημένα σε υποφακέλους ανάλογα με το είδος τους. Συνηθισμένοι υποφάκελοι του κύριου φακέλου res, είναι ο φάκελος drawable ο οποίος περιέχει τα αρχεία εικόνας (.png, .jpg, .gif) τα οποία χρησιμοποιεί η εφαρμογή μας, ο φάκελος layout ο οποίος περιέχει όλα τα αρχεία xml τα οποία ορίζουν τα διάφορα layouts που υπάρχουν στην εφαρμογή, και τέλος ο φάκελος values στον οποίο αποθηκεύονται όλοι οι πόροι κειμένου που χρησιμοποιούνται στην εφαρμογή. [36]

Το Android SDK

Το πραγματικό ενδιαφέρον του Android ως πλατφόρμα ανάπτυξης λογισμικού βρίσκεται στο API του. Το API μαζί με διάφορα χρήσιμα εργαλεία για την ανάπτυξη εφαρμογών διατίθενται με το Android SDK. Το Android SDK περιλαμβάνει οτιδήποτε χρειάζεται για την ανάπτυξη, τον έλεγχο και την αποσφαλμάτωση εφαρμογών:

- **Τα APIs του Android:** Ο πυρήνας του SDK είναι οι βιβλιοθήκες του Android API που παρέχουν πρόσβαση στη στοίβα λογισμικού του Android. Αυτές είναι οι ίδιες βιβλιοθήκες που χρησιμοποιεί η Google για τις native εφαρμογές της.
- **Εργαλεία ανάπτυξης λογισμικού:** Το SDK περιλαμβάνει διάφορα εργαλεία για την ανάπτυξη εφαρμογών, όπως τον μεταγλωττιστή (compiler) και τον αποσφαλματωτή (debugger).
- **Ο Android Virtual Device Manager και ο emulator:** Ο Android emulator είναι ένας πλήρως διαδραστικός εξομοιωτής που περιλαμβάνει διάφορα skins. Ο emulator τρέχει μέσα σε μια Android Virtual Device (AVD) που προσομοιώνει το υλικό μιας κινητής συσκευής. Χρησιμοποιώντας τον emulator μπορούμε να δούμε πως θα φαίνονται και θα συμπεριφέρονται οι εφαρμογές που αναπτύσσουμε σε μια πραγματική συσκευή. Όλες οι εφαρμογές Android τρέχουν μέσα σε μια Dalvik VM, οπότε ο emulator αποτελεί ένα εξαιρετικό περιβάλλον ανάπτυξης, αφού παρέχει ένα περιβάλλον ανεξάρτητο του υλικού.
- **Πλήρης τεκμηρίωση:** Το SDK περιλαμβάνει εκτενείς πληροφορίες για τον κώδικα που περιλαμβάνεται σε κάθε πακέτο και κάθε κλάση αλλά και πώς χρησιμοποιείται.
- **Παραδείγματα κώδικα:** Το Android SDK περιλαμβάνει επιλεγμένα παραδείγματα εφαρμογών που επιδεικνύουν ορισμένες δυνατότητες που διατίθενται με το Android, όπως επίσης και απλά προγράμματα που δείχνουν πώς να χρησιμοποιούμε συγκεκριμένα χαρακτηριστικά του API.
- **Online υποστήριξη:** Το Android έχει δημιουργήσει πολύ γρήγορα μια δραστήρια κοινότητα προγραμματιστών. Τα Google Groups2 είναι ενεργά forums για τους προγραμματιστές με ενημερώσεις από την ίδια ομάδα μηχανικών του Android.
- **Eclipse plug-in:** Η Google διαθέτει το Android Development Tools plugin για το δημοφιλέστερο IDE ανάπτυξης εφαρμογών για Java, το Eclipse. Έτσι απλοποιείται αρκετά η

ανάπτυξη έργων, αφού ο emulator και τα εργαλεία ανάπτυξης συνεργάζονται αρμονικά με το Eclipse. [37]



```
1 package com.google.android.hello;
2
3 import android.app.Activity;
4 import android.os.Bundle;
5
6 public class HelloAndroid extends Activity {
7     /** Called when the activity is first created. */
8     @Override
9     public void onCreate(Bundle savedInstanceState) {
10         super.onCreate(savedInstanceState);
11         Object o = null;
12         o.toString();
13         setContentView(R.layout.main);
14     }
15 }
```

Εικόνα 21: Γραφή κώδικα με τη χρήση του android SDK



Εικόνα 22: Android SDK emulator

Κεφάλαιο 5

Εγκατάσταση εργαλείων ανάπτυξης

Σε αυτήν την ενότητα θα εξετάσουμε όλα τα εργαλεία που χρειάζονται για να αναπτύξουμε εφαρμογές σε Android. Για την ακρίβεια το μόνο που χρειαζόμαστε είναι ένα αντίγραφο του Android SDK και το Java Development Kit. Ωστόσο τα δυο εργαλεία αυτά συνοδεύονται πάντα και από ένα IDE και στην πλειονότητα των περιπτώσεων αυτό είναι το Eclipse, το επίσημα υποστηριζόμενο από τη Google.

Το Android SDK, το JDK και το Eclipse είναι διαθέσιμα τόσο για Windows όσο και για Linux και Mac OS, οπότε μπορούμε να αναπτύξουμε εφαρμογές σε Android από οποιοδήποτε λειτουργικό επιθυμούμε. Επειδή οι εφαρμογές Android τρέχουν στη Dalvik VM, δεν υπάρχει κάποιο πλεονέκτημα στη χρήση κάποιου συγκεκριμένου λειτουργικού. Στις σημειώσεις αυτές όμως θα χρησιμοποιήσουμε το λειτουργικό Windows.

Ο κώδικας των εφαρμογών Android γράφεται στη γλώσσα προγραμματισμού Java και οι κύριες βιβλιοθήκες του Android περιλαμβάνουν αρκετά χαρακτηριστικά των Java APIs. Πριν την εκτέλεση των εφαρμογών, πρέπει να μετατραπούν σε Dalvik bytecode, μια ενδιάμεση γλώσσα που εκτελείται από το runtime του Android.

Το Android SDK περιλαμβάνει τα εργαλεία της πλατφόρμας του SDK που περιλαμβάνουν τον SDK Manager, ο οποίος είναι απαραίτητος για το κατέβασμα και την εγκατάσταση των υπόλοιπων πακέτων, όπως τις βιβλιοθήκες, προαιρετικά add-ons, το documentation και διάφορα παραδείγματα.

Για να ξεκινήσουμε την ανάπτυξη εφαρμογών λοιπόν χρειαζόμαστε τα εξής:

- Microsoft Windows (XP SP3 ή νεότερο) ή εναλλακτικά Mac OS X (10.5.8 ή νεότερο), Linux (με τη βιβλιοθήκη GNU C 2.7 ή νεότερη)
- Το Android SDK
- Το Java Development Kit (JDK)
- Το Eclipse IDE for Java Developers

Η εγκατάσταση των εργαλείων περιλαμβάνει τα εξής βήματα (κατά προτίμηση με την ακόλουθη σειρά):

• **Βήμα 1 – Εγκατάσταση της Java**

Το πρώτο πράγμα που θα χρειαστούμε είναι το Java SE Development Kit. Για την επιλογή της έκδοσης του JDK θα πρέπει να συμβουλευτούμε τις απαιτήσεις του Android SDK. Τη στιγμή της συγγραφής των σημειώσεων αυτών οι απαιτήσεις του Android SDK περιλαμβάνουν το JDK 6 ενώ η τελευταία έκδοσή του είναι η JDK 7u10. Αυτό σημαίνει ότι ενδεχομένως να μην υποστηρίζονται ακόμα οι προσθήκες και τα νέα χαρακτηριστικά της Java 7. Για το λόγο αυτό, για τις σημειώσεις αυτές, θα χρησιμοποιήσουμε την τελευταία έκδοση της Java SE 6. Για τα Windows θα χρειαστεί να κατεβάσουμε το JDK από το web site της Oracle και να το εγκαταστήσουμε. Αφού συνδεθούμε με τον λογαριασμό της Oracle (αν δεν έχουμε θα χρειαστεί να δημιουργήσουμε), από τα διαθέσιμα αρχεία επιλέγουμε την 32-bit ή 64-bit, ανάλογα με την έκδοση του λειτουργικού μας.

• **Βήμα 2 – Εγκατάσταση του Eclipse**

Μετά την εγκατάσταση του JDK, θα πρέπει να εγκαταστήσουμε το Eclipse που αποτελεί το επίσημο υποστηριζόμενο Integrated Development Environment από τη Google. Για να το αποκτήσουμε πηγαίνουμε στη σελίδα με τα downloads στο site του Eclipse4 και επιλέγουμε την έκδοση Eclipse IDE for Java Developers (Helios - 3.6). Και εδώ επιλέγουμε τη συνιστώμενη έκδοση από τις απαιτήσεις του Android SDK και όχι την τελευταία έκδοση του Eclipse IDE (Juno). Επίσης επιλέγουμε την 32-bit ή 64-bit έκδοση ανάλογα με το JDK που επιλέξαμε στο προηγούμενο βήμα.

• **Βήμα 3 – Εγκατάσταση του Android SDK**

Όπως αναφέραμε, για να αναπτύξουμε εφαρμογές για το Android θα χρειαστούμε το Android SDK. Το SDK περιέχει τα βασικά εργαλεία ανάπτυξης ενώ μας επιτρέπει και να επιλέξουμε ποια κομμάτια του χρειαζόμαστε για να κατεβάσουμε. Το SDK συμπεριλαμβάνει και έναν εξομοιωτή συσκευής για να μη χρειαστεί να αγοράσουμε κάποια συσκευή για να αναπτύξουμε εφαρμογές. Μπορούμε να κατεβάσουμε το Android SDK από το αντίστοιχο website της Google.

• **Βήμα 4 – Ρύθμιση του Eclipse**

Όπως αναφέραμε ήδη, για να αναπτύξουμε εφαρμογές για Android χρειαζόμαστε μόνο το Android SDK και το JDK. Ωστόσο η χρήση του Eclipse σε συνδυασμό με το Android Developer Tools Plug-In (ADT) διευκολύνει τόσο πολύ την ανάπτυξη εφαρμογών που η μη χρήση του δεν έχει νόημα.

Το ADT plug-in για το Eclipse ενσωματώνει διάφορα εργαλεία, όπως τα ακόλουθα:

- Έναν οδηγό ανάπτυξης εφαρμογών Android, που απλοποιεί τη δημιουργία νέων projects αφού περιλαμβάνει μια βασική template.
- Editors σε μορφή φόρμας για την επεξεργασία των αρχείων manifest, layouts και πόρων.
- Αυτοματοποίηση του building των εφαρμογών και η μετατροπή τους σε εκτελέσιμα, αλλά και το πακετάρισμά τους σε αρχεία apk.
- Τον Android Virtual Device Manager, μέσω του οποίου δημιουργούμε και διαχειριζόμαστε τις εικονικές συσκευές που θα τρέχουν μια συγκεκριμένη έκδοση του Android.

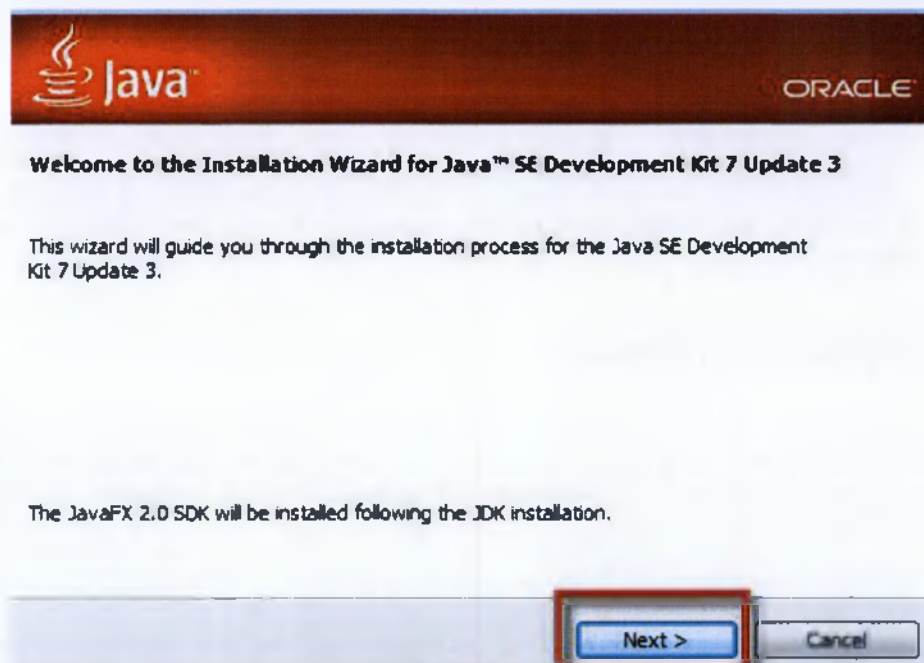
- Τον Android Emulator, με τη δυνατότητα αλλαγής της εμφάνισής του, διαχείρισης των δικτυακών συνδέσεων και της προσομοίωσης των κλήσεων αλλά και της αποστολής και λήψης SMS.
- Τη Dalvik Debug Monitoring Service, για την εμφάνιση πληροφοριών για το περιβάλλον εκτέλεσης της εφαρμογής.
- Πρόσβαση στο filesystem του emulator.
- Debugging κατά την εκτέλεση της εφαρμογής.
- Επεξεργασία των logs. [38]

Εγκατάσταση της Java

Όλη η ανάπτυξη Android εφαρμογών στηρίζεται στη σπάνταρντ έκδοση (Java Platform Standard Edition – Java SE) γλώσσα προγραμματισμού Java. Για να κατεβάσετε την Java SE, πηγαίνετε στην περιοχή προγραμμάτων της Oracle και επιλέγετε την τελευταία έκδοση της Java:

<http://www.oracle.com/technetwork/java/javase/downloads/jdk-7u3-download-1501626.html>

(οι Linux διανομές το έχουν στα αποθετήρια τους η αντίστοιχα μπορεί να χρησιμοποιηθεί και το openJDK). Κάνοντας κλικ επάνω στο download link της κατάλληλης πλατφόρμας που αντιστοιχεί στο λειτουργικό σας σύστημα θα αρχίσει το κατέβασμα του αρχείου. Μετά την ολοκλήρωση αποθήκευσης του αρχείου, εκτελέστε το, δεχόμενοι τις προκαθορισμένες ρυθμίσεις σε κάθε παράθυρο, για να γίνει εγκατάσταση της γλώσσας προγραμματισμού Java στον υπολογιστή σας:



Εικόνα 23: Java

Μετά την εγκατάσταση της γλώσσας προγραμματισμού Java, σειρά έχει το Eclipse που είναι το περιβάλλον ανάπτυξης εφαρμογών Java και Android. Για να κατεβάσουμε το Eclipse πηγαίνουμε στη σχετική ιστοσελίδα και επιλέγουμε την έκδοση του λειτουργικού μας συστήματος

(οι Linux διανομές την έχουν στα αποθετήρια τους):
<http://www.eclipse.org/downloads/packages/eclipse-ide-java-developers/indigosr2>

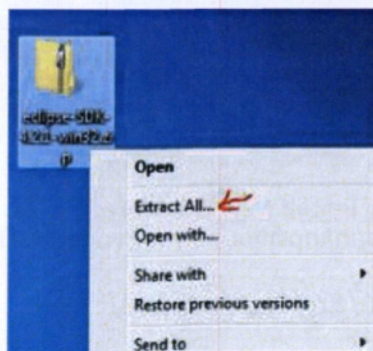
Το αρχείο που θα κατεβάσετε είναι σε μορφή .zip. Το Eclipse δε χρειάζεται εγκατάσταση. Απλά αποσυμπιέζετε το αρχείο που μόλις κατεβάσατε, και κάνετε διπλό κλικ επάνω στο εικονίδιο του Eclipse για να τρέξει. [39]

Εγκατάσταση του Eclipse

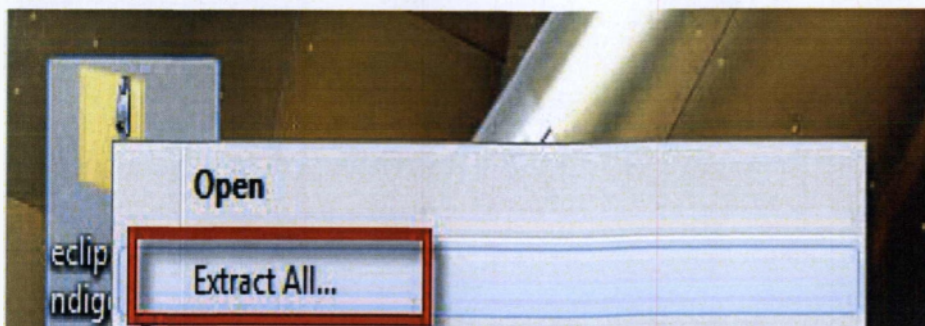
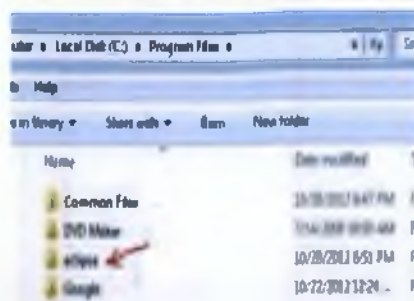
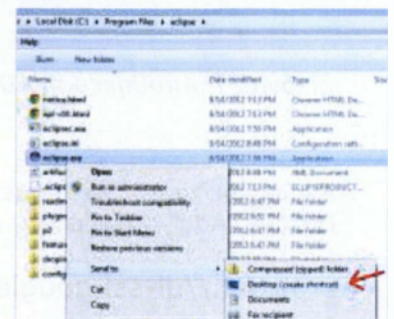
Κατεβάζουμε το Eclipse Classic Το κάνουμε extract, και μεταφέρουμε τον φάκελο "eclipse" μέσα στο Program Files. Στην συνέχεια δημιουργούμε ένα Shortcut του eclipse.exe στο Desktop μας



Εικόνα 24: Eclipse

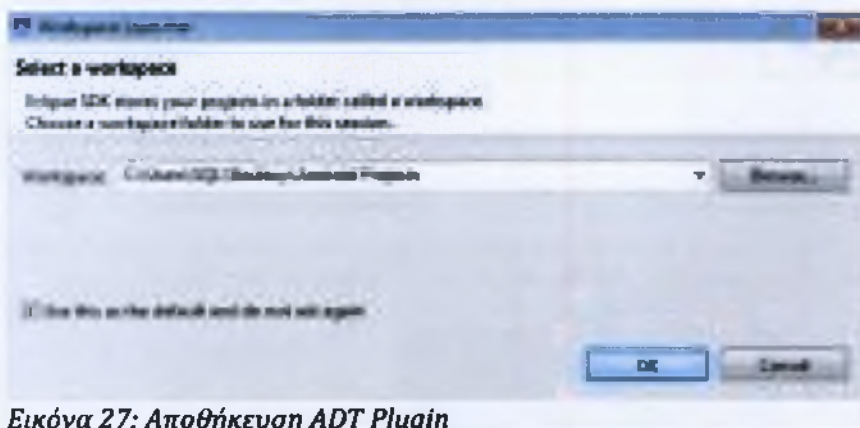


Εικόνα 25: Extract



Filename: eclipse-SDK-4.2.1-win32.zip

Στην συνέχεια πρέπει να εγκαταστήσουμε το ADT Plugin στο Eclipse
 Την πρώτη φορά που το τρέχουμε επιλέγουμε ένα "βολικό" φάκελο στο οποίο θα αποθηκεύουμε τα projects μας το οποίο τον κάνουμε και "default".

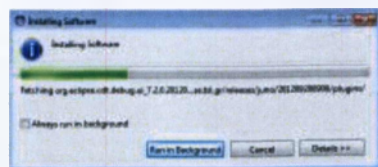
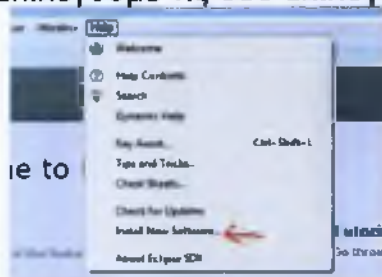


Εικόνα 27: Αποθήκευση ADT Plugin

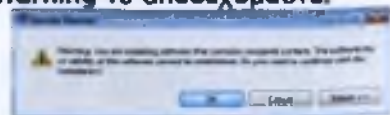
Ανοίγουμε το Eclipse, πάμε Help, Install New Software.
 Πατάμε "Add" πάνω δεξιά, και συμπληρώνουμε για όνομα "ADT Plugin" και για URL το:

<https://dl-ssl.google.com/android/eclipse/>

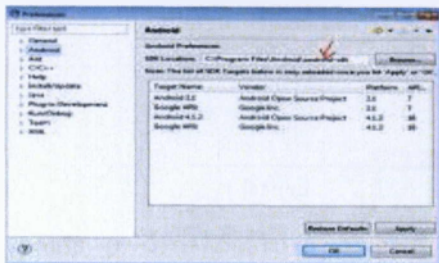
Επιλέγουμε τις δύο επιλογές που θα μας εμφανιστούν και πατάμε "Next >".



Συνεχίζουμε αποδεχόμενοι τους όρους χρήσης, και μόλις πατήσουμε "Finish" το Eclipse θα κατεβάσει και θα εγκαταστήσει τα επιλεγμένα πακέτα. Αν μας εμφανιστεί Security Warning το αποδεχόμαστε.



Μόλις τελειώσει η εγκατάσταση κάνουμε Restart στο eclipse. Τέλος πηγαίνοντας Window - Preferences - Android, επιβεβαιώνουμε ότι το SDK Location που εμφανίζεται είναι το σωστό.[40]



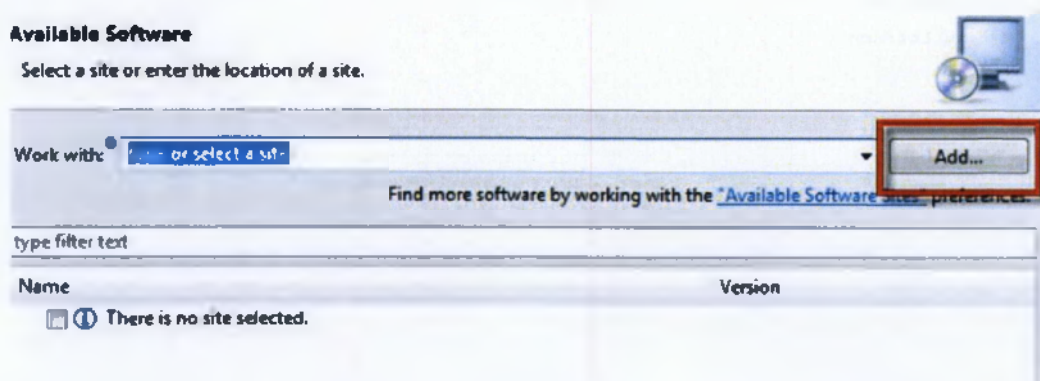
Εγκατάσταση του Android SDK

Το επόμενο βήμα είναι να κατεβάσουμε και να εγκαταστήσουμε το Android SDK από την επίσημη ιστοσελίδα του Android:

<http://developer.android.com/sdk/index.html>

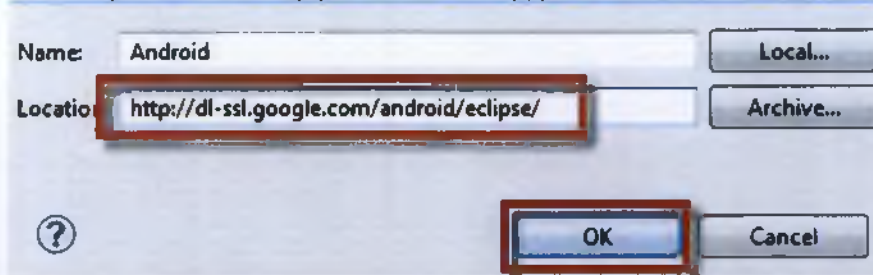
Το Android SDK τώρα έχει εγκατασταθεί στο σύστημα μας. Επειδή θα το καλέσουμε και θα το διαχειριστούμε μέσα από το Eclipse δεν χρειάζεται να δηλώσουμε πουθενά το πρόγραμμα, ούτε καν να κάνουμε ένα shortcut. Αυτό που χρειάζεται να κάνουμε είναι να δηλώσουμε στο Eclipse σε ποια τοποθεσία βρίσκεται το Android SDK έτσι ώστε η λειτουργία του να ενσωματωθεί μέσα στο Eclipse. Αυτό θα το πετύχουμε με την εγκατάσταση του Android Development Tool plug-in που υπάρχει για το Eclipse.

Το τελευταίο βήμα λοιπόν που μας έμεινε να πραγματοποιήσουμε είναι να ενσωματώσουμε τα Android εργαλεία μέσα στο περιβάλλον του Eclipse. Από το κύριο μενού του Eclipse επιλέγουμε Help και μετά Install New Software. Πατήστε το κουμπι Add:



Στο εμφανιζόμενο παράθυρο, προσθέτουμε την διεύθυνση: <http://dl->

ssl.google.com/android/eclipse από την οποία το Eclipse θα μπορέσει να κατεβάσει το Android Plug-in και να το ενσωματώσει στο περιβάλλον ανάπτυξης του. Πατήστε OK για να συνεχίσετε:



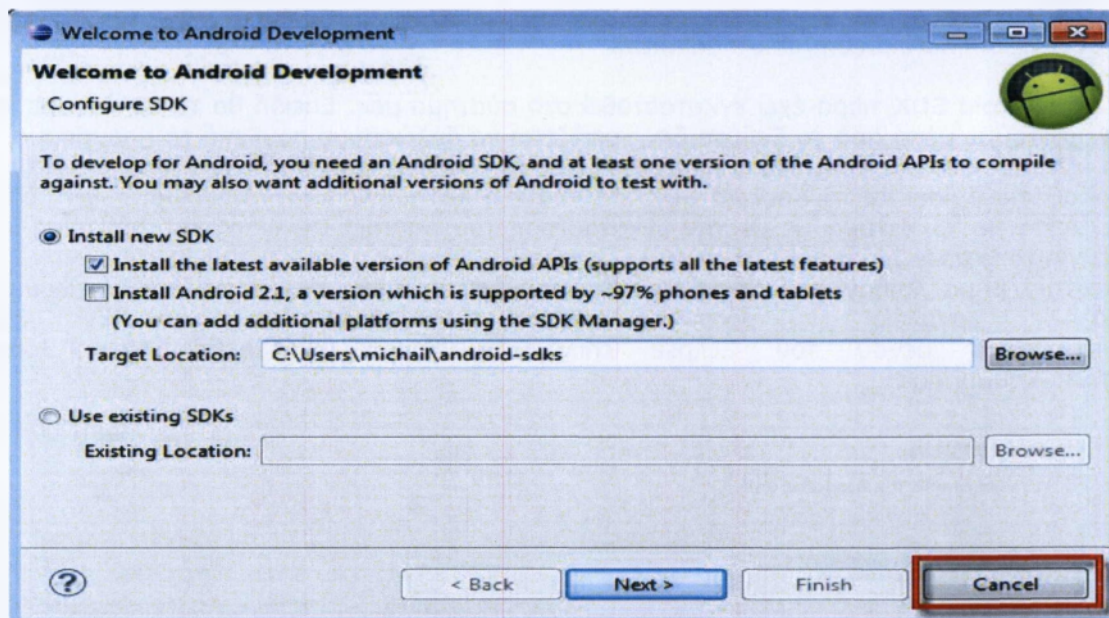
Name: Android Local...

Location: <http://dl-ssl.google.com/android/eclipse/> Archive...

? OK Cancel

Στο Available Software παράθυρο θα εμφανιστεί μετά από μερικά δευτερόλεπτα η επιλογή Developer Tools η οποία περιλαμβάνει τα βασικά εργαλεία ανάπτυξης για Android Εφαρμογές ή όπως αλλιώς ονομάζεται Android Development Kit (ADT). Επιλέγουμε το Development Tools και περιμένουμε λίγα δευτερόλεπτα μέχρι το Eclipse να υπολογίσει τις απαιτήσεις της εγκατάστασης. Πατάμε το κουμπί NEXT για να συνεχίσουμε και πάλι NEXT στο επόμενο παράθυρο για να δεχτούμε την εγκατάσταση των επιλεγμένων εργαλείων. Σε περίπτωση που αποτύχει η εγκατάσταση, δοκιμάστε να εγκαταστήσετε κάθε ένα από τα εργαλεία αυτόνομα. Δεχόμαστε τους όρους και πατάμε FINISH.

Μετά την επανεκκίνηση του Eclipse, θα εμφανιστεί το Welcome to Android Development παράθυρο μέσα από το οποίο έχουμε την επιλογή να κατεβάσουμε όλες τις τελευταίες εκδόσεις για τα Android APIs. Σε αυτό το παράθυρο πατήστε το κουμπί CANCEL. Θα ενημερώσουμε τα APIs μόνοι μας στα επόμενα βήματα.



Welcome to Android Development

Welcome to Android Development
Configure SDK

To develop for Android, you need an Android SDK, and at least one version of the Android APIs to compile against. You may also want additional versions of Android to test with.

Install new SDK

- Install the latest available version of Android APIs (supports all the latest features)
- Install Android 2.1, a version which is supported by ~97% phones and tablets
(You can add additional platforms using the SDK Manager.)

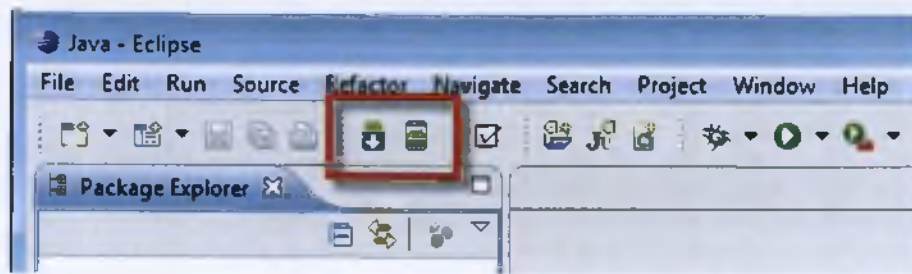
Target Location: C:\Users\michail\android-sdks Browse...

Use existing SDKs

Existing Location: Browse...

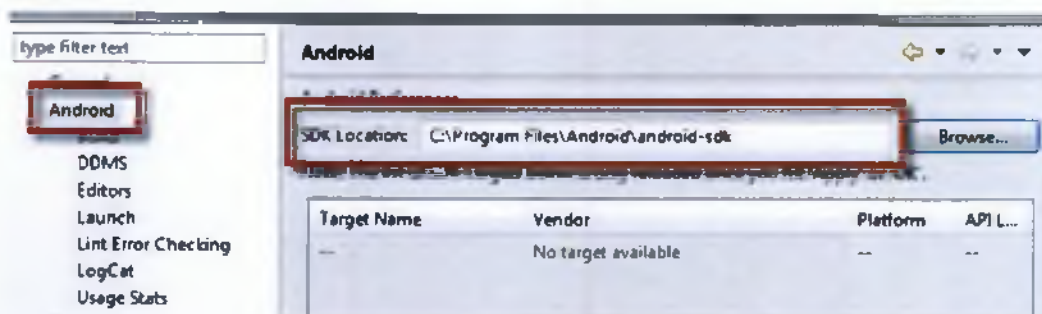
? < Back Next > Finish Cancel

Αν προσέξετε στο περιβάλλον του Eclipse θα παρατηρήσετε ότι ήδη η ενσωμάτωση του ADT plug-in έχει πραγματοποιηθεί:

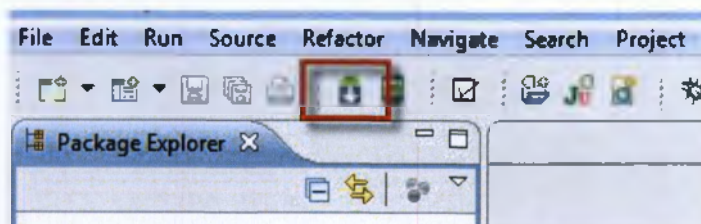


Θα πρέπει τώρα στο Eclipse περιβάλλον να δηλώσουμε το ADT plug-in να δείχνει στην Android SDK εγκατάσταση. Οπότε πηγαίνουμε στην επιλογή Window από το κύριο μενού και μετά επιλέγουμε Preferences.

Από την αριστερή λίστα, βρείτε την κατηγορία που αναφέρεται στο Android, και από την δεξιά πλευρά με την χρήση του Browse κουμπιού αναζητήστε την τοποθεσία που κάνατε εγκατάσταση το Android SDK. Όταν το βρείτε, πατήστε το OK κουμπί και τώρα το Android SDK θα είναι διαχειρίσιμο μέσα από το Eclipse περιβάλλον με την βοήθεια του ADT plug-in:



Θα σας εμφανιστεί ένα μήνυμα που δηλώνει ότι τα SDK Platform Tools δεν είναι διαθέσιμα. Μην ανησυχείτε για αυτό το μήνυμα. Πατήστε OK να κλείσει το παράθυρο. Θα το διορθώσουμε στο επόμενο βήμα.
 Πατήστε επάνω στο Android εικονίδιο από το κύριο μενού:

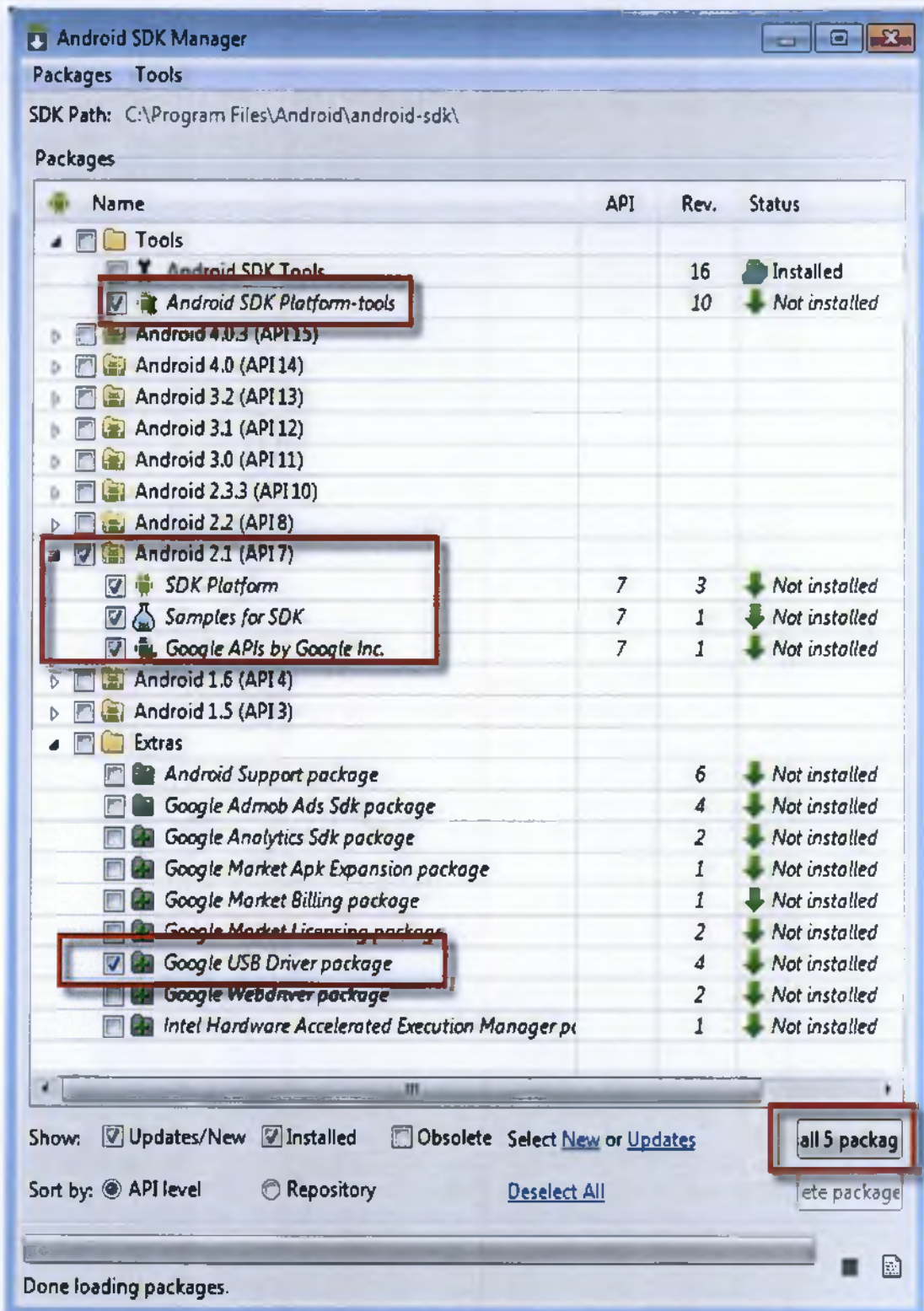


Αφού περιμένετε για λίγα λεπτά, θα σας εμφανιστεί μια λίστα με όλες τις διαθέσιμες προγραμματιστικές βιβλιοθήκες για όλες τις εκδόσεις του Android. Εμάς μας ενδιαφέρουν 3 από αυτές τις επιλογές:

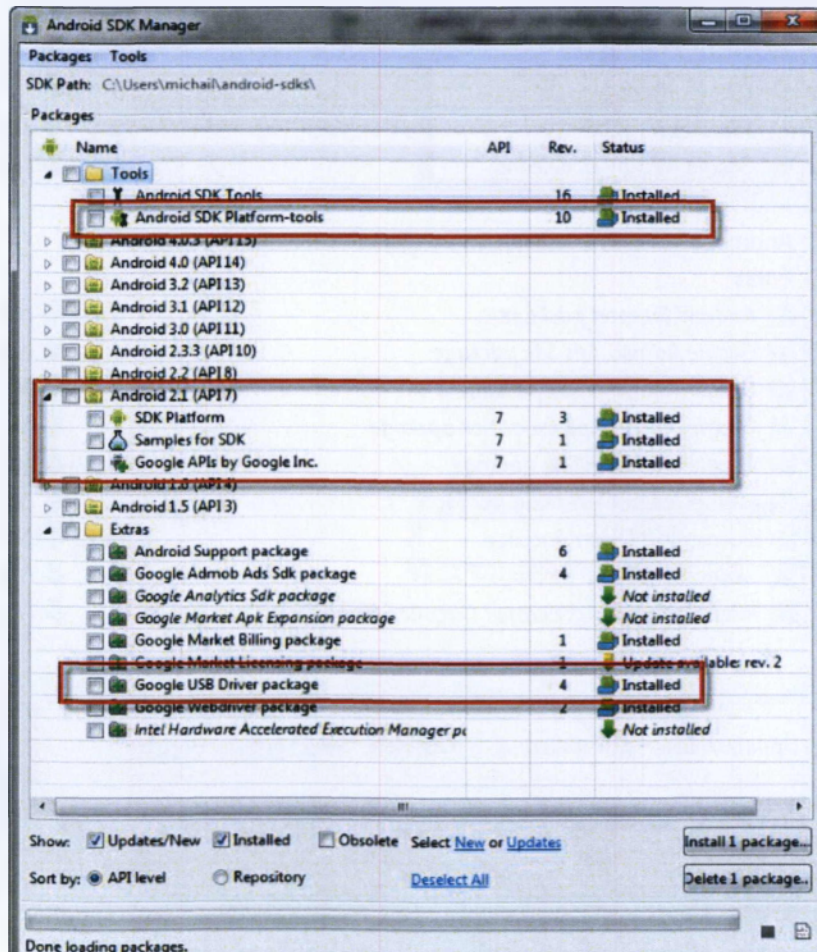
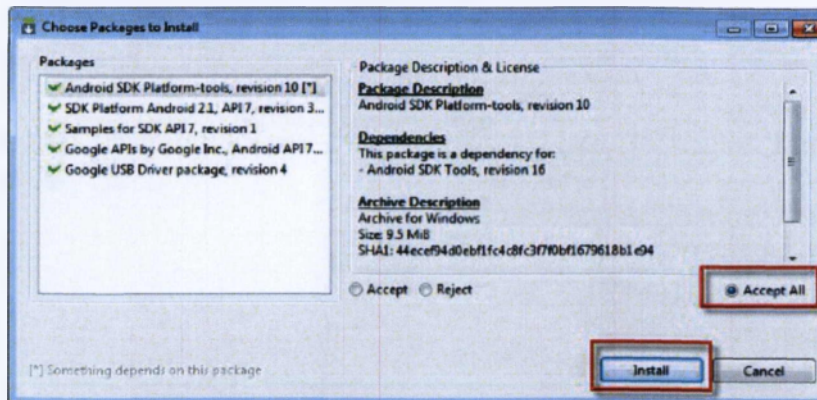
- η πρώτη είναι τα Android SDK Platform-tools για τα οποία παραπονέθηκε νωρίτερα το Eclipse ότι δεν μπορεί να τα εντοπίσει.

- η δεύτερη μας επιλογή είναι το Android 2.1 API. Επιλέγω αυτή την έκδοση του Android για να είμαστε σίγουροι ότι οι εφαρμογές μας θα τρέχουν στις περισσότερες συσκευές. Μπορείτε όμως να επιλέξετε να προγραμματίσετε σε πιο τελευταία έκδοση API.

- Η τρίτη επιλογή είναι το Google USB Driver package το οποίο μας επιτρέπει να μεταφέρουμε τις εφαρμογές μας στην κινητή συσκευή μας με την χρήση της USB θύρας του υπολογιστή.



Ο Android SDK Manager διαχειρίζεται όλες τις ενημερώσεις και τις καινούργιες εκδόσεις του Android. Οπότε πολύ συχνά να ανοίγετε την κονσόλα διαχείρισής του για να λαμβάνετε τις πρόσφατες αναβαθμίσεις. Το Android περιβάλλον έχει τώρα ολοκληρωθεί. [41]



Ρύθμιση του Eclipse

Για να δημιουργήσουμε λοιπόν ένα νέο project ακολουθούμε τα ακόλουθα βήματα από το Eclipse:

1. Επιλέγουμε File, New, Android Project ή πατάμε το εικονίδιο δημιουργίας νέων project στην μπάρα εργαλείων του Eclipse, ανοίγουμε το φάκελο Android και επιλέγουμε Android Application.

2. Συμπληρώνουμε τη φόρμα που εμφανίζεται:

- Το πεδίο Application Name είναι το όνομα της εφαρμογής που θα εμφανίζεται στους χρήστες. Για το παράδειγμα αυτό, θα χρησιμοποιήσουμε το "My First App".

- Το πεδίο Project Name είναι το όνομα για το directory του project και το όνομα που είναι ορατό στο Eclipse.

- Το πεδίο Package Name είναι ο ονοματοχώρος των κλάσεων της εφαρμογής. Ακολουθεί τους ίδιους κανόνες με τα πακέτα στη Java. Το όνομα του πακέτου πρέπει να είναι μοναδικό ανάμεσα σε όλα τα πακέτα που είναι εγκατεστημένα στο σύστημα. Για το λόγο αυτό είναι προτιμότερο να χρησιμοποιούμε ένα όνομα που ξεκινά με το αντί-στοιχο domain name του οργανισμού ή της ιστοσελίδας μας. Για το project αυτό μπορούμε να χρησιμοποιήσουμε το "com.example.myfirstapp" που συμπλήρωσε αυτόματα το Eclipse, ω-στόσο αν θέλουμε να δημοσιεύσουμε την εφαρμογή αυτή στο Google Play θα πρέπει να δώσουμε στο πακέτο ένα πραγματικό ό-νομα.

- Το minimum Required SDK είναι η χαμηλότερη έκδοση του Android που υποστηρίζει η εφαρμογή μας και μπορεί να λάβει σαν τιμή κάποιο από τα API Levels. Για να υποστηρίξουμε όσο το δυνατό περισσότερες συσκευές, θα πρέπει να ορίσουμε το μικρότερο API Level που υποστηρίζει τις δυνατότητες της εφαρμογής μας. Αν οποιο-δήποτε χαρακτηριστικό της εφαρμογής μας υποστηρίζεται μόνο σε κάποιο από τα πιο πρόσφατα levels και δεν είναι σημαντικό για την όλη εφαρμογή, μπορούμε να το ενεργοποιούμε μόνο στις εκδόσεις που το υποστηρίζουν.

- Το πεδίο Target SDK ορίζει το υψηλότερο επίπεδο με το οποίο δοκιμάσαμε την εφαρμογή μας. Καθώς διατίθενται οι νέες εκδόσεις του Android, θα πρέπει να δοκιμάζουμε την εφαρμογή στη νέα έκδοση

και να ενημερώσουμε αυτή την τιμή για να ταυτίζεται με την τελευ-ταία έκδοση ή να εκμεταλλεύεται τα νέα χαρακτηριστικά της πλατ-φόρμας.

- Το πεδίο Compile With είναι η έκδοση της πλατφόρμας με βάση την οποία πρόκειται η εφαρμογή μας να μεταγλωττιστεί της οποίας μετα-γλωττίζουμε την εφαρμογή. Προεπιλεγμένα τίθεται στην τελευταία διαθέσιμη έκδοση του SDK. Αν δεν υπάρχει κάποια έκδοση κατεβα-σμένη, χρειάζεται να κατεβάσουμε.

- Το πεδίο Theme ορίζει το στυλ του user interface του Android που θα εφαρμοστεί στο app.

Στο επόμενο παράθυρο με τις ρυθμίσεις, αφήνουμε τις προεπιλεγμένες τιμές και πατάμε Next

Το επόμενο παράθυρο μας βοηθάει να δημιουργήσουμε ένα εικονίδιο εκκίνησης της εφαρμογής μας. Μπορούμε να προσαρμόσουμε το εικονίδιο ανάλογα με τις απαιτήσεις μας, ενώ το εργαλείο παράγει ένα εικονίδιο για διάφορες πυκνότητες οθονών. Πριν όμως δημοσιεύσουμε την εφαρμογή μας

θα πρέπει να βεβαιωθούμε ότι το εικονίδιο τηρεί τους κανόνες που ορίζονται στον οδηγό σχεδίασης εικονιδίων¹. Στη συνέχεια πατάμε Next.

Τώρα μπορούμε να επιλέξουμε ένα activity template από το οποίο μπορούμε να ξεκινήσουμε την ανάπτυξη της εφαρμογής μας.

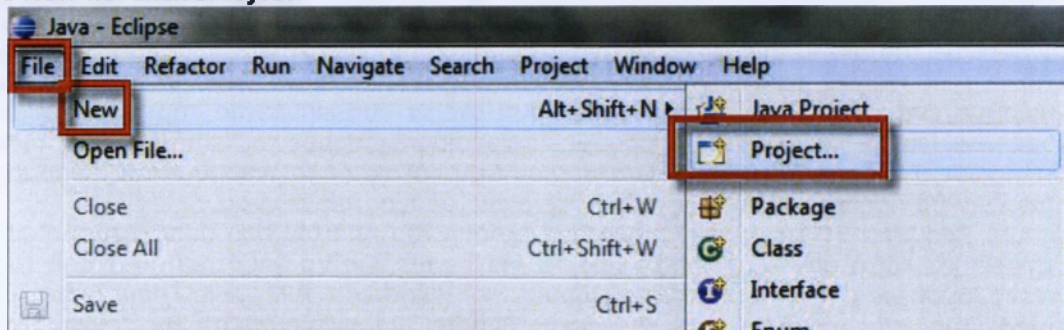
6. Αφήνουμε όλες τις λεπτομέρειες του Activity στις προεπιλεγμένες τιμές τους και πατάμε Finish.

Το project είναι έτοιμο με τα προεπιλεγμένα αρχεία δημιουργημένα. Είμαστε σε θέση να ξεκινήσουμε την ανάπτυξη της εφαρμογής. [42]

Δημιουργία ενός Android Project με το Eclipse (hello world)

Τώρα που έχετε ολοκληρώσει την εγκατάσταση και την ρύθμιση του Android SDK, είμαστε έτοιμοι να δημιουργήσετε και να τρέξετε το πρώτο σας Android Project. Στο σημερινό μάθημα θα δούμε όλα τα βήματα που απαιτούνται για την δημιουργία και την εκτέλεση μιας Android εφαρμογής. Στο παράδειγμα που ακολουθεί θα δεχτούμε όλες τις προκαθορισμένες ρυθμίσεις, οπότε δεν θα χρειαστεί να γράψουμε ούτε μια γραμμή κώδικα!

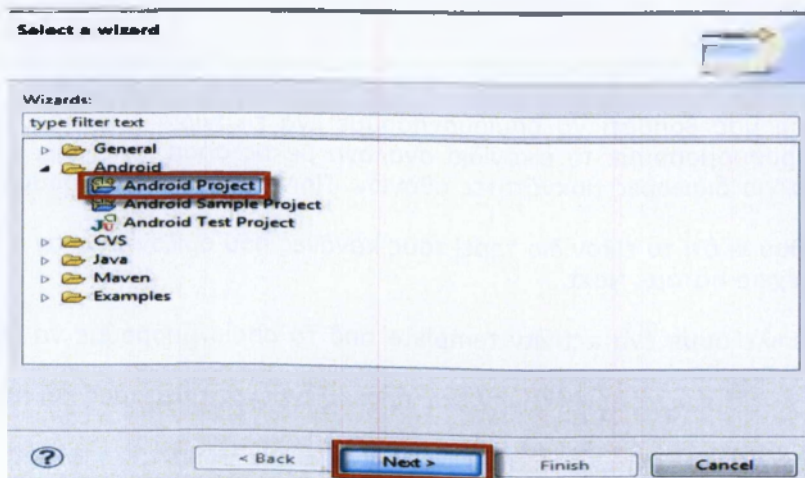
Σαν πρώτο βήμα, ξεκινήστε το Eclipse. Ύστερα, πηγαίνετε στο File από το κύριο μενού και επιλέξτε New και έπειτα Project:

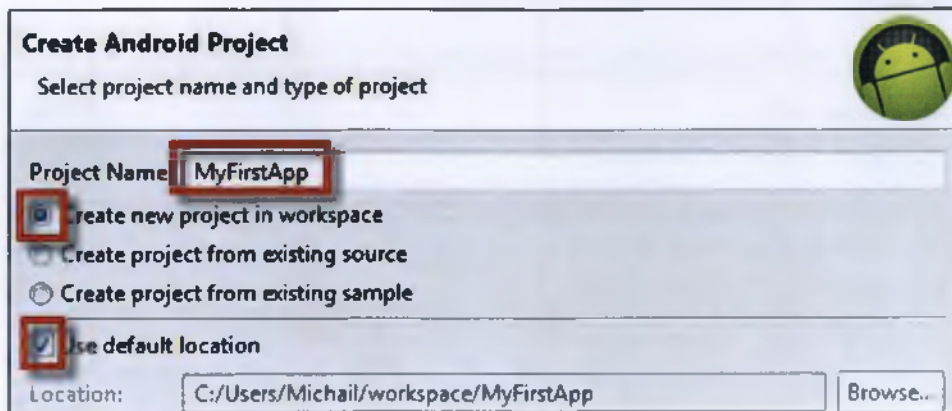


Όταν εμφανιστεί το New Project παράθυρο, κάνετε κλικ επάνω στον Android φάκελο και από τα περιεχόμενα του επιλέξετε Android Project.

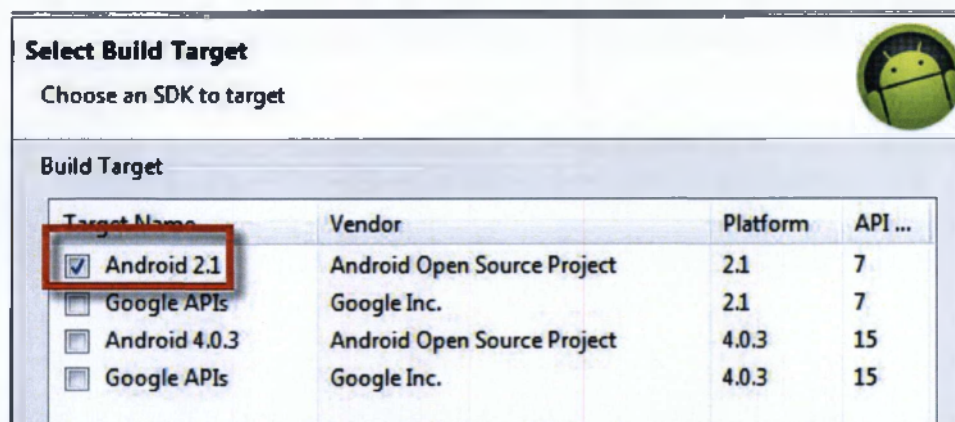
Πατήστε το κουμπι NEXT για να συνεχίσετε στο επόμενη βήμα:

Τώρα έχετε στην οθόνη σας το Create Android Project παράθυρο. Δίνουμε ένα όνομα στο project μας, και αν δεν υπάρχει κάποιος ιδιαίτερος λόγος, δεχόμαστε την προκαθορισμένη τοποθεσία που μας προτείνει ο wizard για την αποθήκευση του project μας. Πατήστε NEXT για να συνεχίσετε στο επόμενο βήμα:





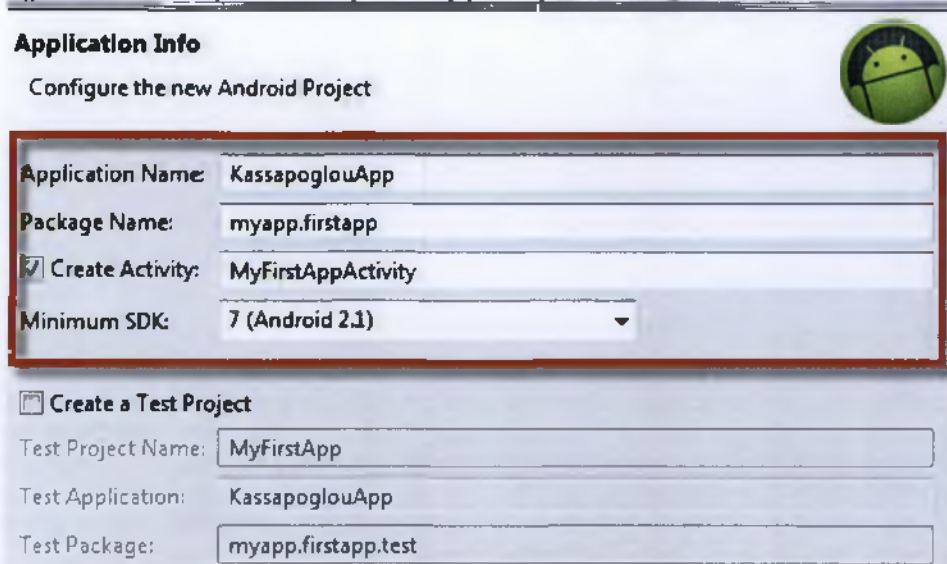
Η λίστα με τα APIs που βλέπετε εδώ, εξαρτάται από τα APIs που αποφασίσαμε να κατεβάσουμε με τον SDK Manager. Αν θέλετε να δείτε περισσότερα APIs διαφορετικών εκδόσεων Android, τότε χρησιμοποιήστε τον SDK Manager κατεβάστε τα και μετά επιστρέψτε πίσω στο New Android Project Wizard. Στο συγκεκριμένο παράδειγμα, προτιμώ να επιλέξω το Android 2.1 API. Αυτό το API (ή οποιοδήποτε άλλο εσείς επιλέξετε) θα χρησιμοποιηθεί από τον compiler για να επαληθεύσει τον κώδικα του project πριν το εκτελέσει. Πατήστε το κουμπι NEXT για να συνεχίσετε:



Φτάνουμε στο πιο σημαντικό παράθυρο (Application Info) της διαδικασίας δημιουργίας ενός Android Project το οποίο καθορίζει το όνομα της εφαρμογής, όπως και το όνομα της java κλάσης η οποία θα εκτελεστεί. Ας τα πάρουμε όμως τα πράγματα από την αρχή. -Στο πεδίο Application Name γράφουμε το όνομα που θέλουμε να δώσουμε στην εφαρμογή μας. Είναι το ίδιο όνομα που θα εμφανίζεται και στην Android συσκευή όταν εγκαταστήσουμε την εφαρμογή μας. Οπότε προσέξτε με την ονομασία. -Κάθε κλάση στον προγραμματισμό και ειδικότερα στην java περιέχεται μέσα σε ένα πακέτο. Τα packages, όπως είναι η ονομασία τους, ταξινομούν και ομαδοποιούν .java αρχεία για ευκολότερη αντιμετώπιση προβλημάτων σε επίπεδο κώδικα αλλά και για να καθορίζουν δικαιώματα πρόσβασης. Σε εφαρμογές Android είναι υποχρεωτικό να δημιουργήσουμε ένα πακέτο μέσα στο οποίο θα περιέχεται η java κλάση της Android εφαρμογής. -Το όνομα του Activity είναι το όνομα της java κλάσης μέσα από την οποία ξεκινάει η εκτέλεση της Android εφαρμογής. Θα αναλύσουμε αυτή την κλάση εκτενέστερα σε μελλοντικά μαθήματα. Ο αριθμός στο πεδίο Minimum SDK βασίζεται στην επιλογή του API που κάναμε στο προηγούμενο

βήμα. Δεν χρειάζεται να αλλάξουμε αυτό τον αριθμό.

Όταν συμπληρώσετε τα αναγκαία πεδία, θα ενεργοποιηθεί το κουμπί **FINISH**:



Application Info
Configure the new Android Project

Application Name: KassapoglouApp
Package Name: myapp.firstapp
 Create Activity: MyFirstAppActivity
Minimum SDK: 7 (Android 2.1)

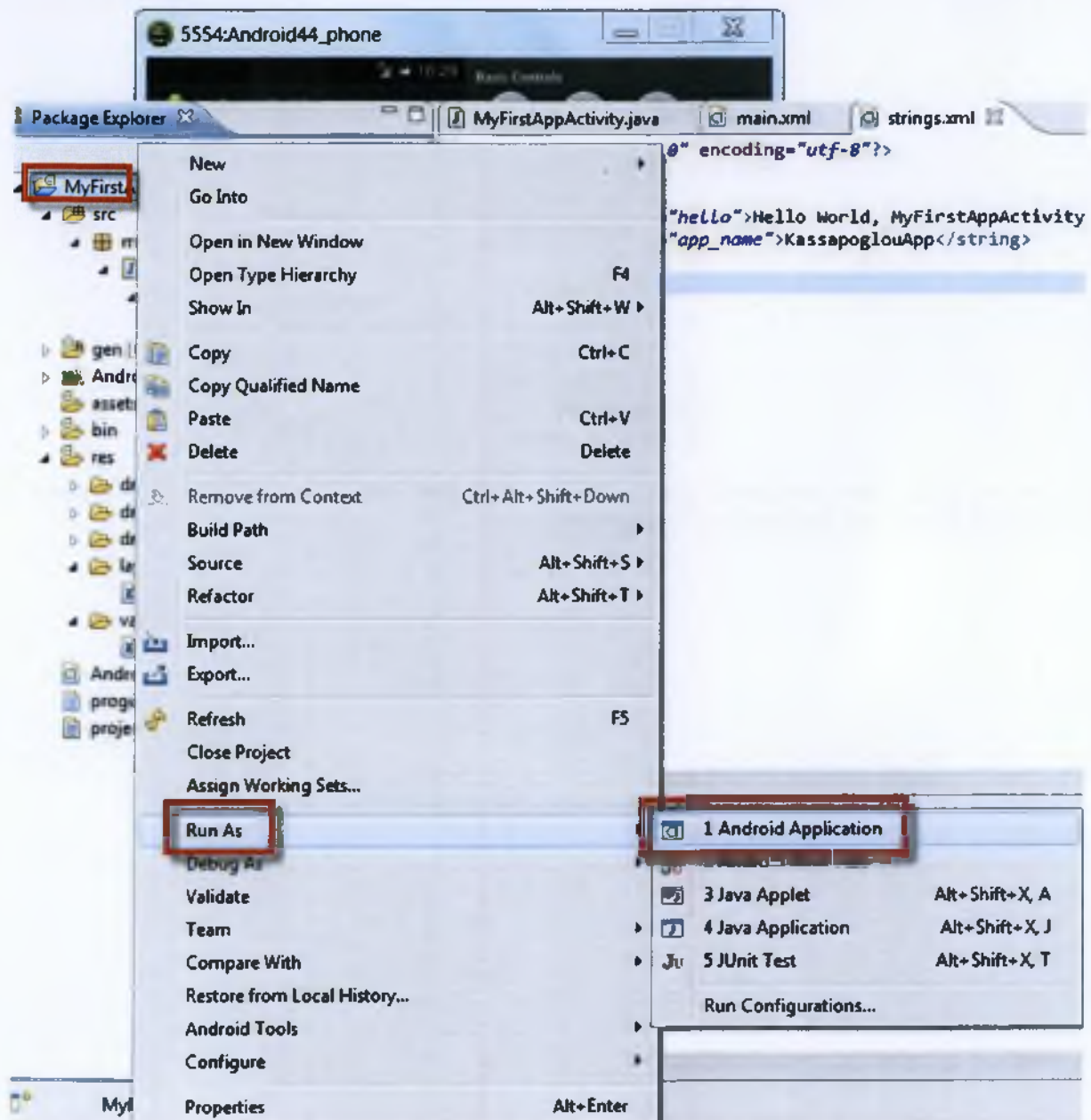
Create a Test Project
Test Project Name: MyFirstApp
Test Application: KassapoglouApp
Test Package: myapp.firstapp.test

Μετά το τέλος της διαδικασίας, θα δείτε στον Package Explorer του Eclipse τα αρχεία από τα οποία αποτελείται το project σας. Αν θέλετε να ανοίξετε κάποια από αυτά (όπως π.χ. το MyFirstAppActivity.java ή το strings.xml) νιώστε ελεύθερα να το κάνετε. Στο σημερινό μάθημα δεν θα αναλύσουμε την θεωρία πίσω από κάθε αρχείο. Αυτό θα το κάνουμε από το επόμενο μάθημα. Σκοπός μας να μάθουμε τα βήματα δημιουργίας και εκτέλεσης ενός Android project.



Για να τρέξουμε την εφαρμογή μας, κάνουμε δεξί κλικ επάνω στο όνομα του project και επιλέγουμε Run As και μετά Android Application:

Αφού το περιβάλλον του Eclipse επιβεβαιώσει τον κώδικα του project (η διαδικασία του compilation), μετά θα ξεκινήσει τον emulator που είχαμε ορίσει έτσι ώστε να εμφανιστεί ένα virtual smartphone στην οθόνη σας. Για να τρέξετε την εφαρμογή σας, απλά πατήστε τα κουμπιά στο δεξί πλαίσιο σαν να χειρίζεστε μια κανονική συσκευή: [43]



Συμπεράσματα

Από όλα τα παραπάνω συμπεραίνουμε ότι με την ανάπτυξη των παραπάνω λογισμικών από τις αντίστοιχες εταιρίες κινητής τηλεφωνίας, περνάμε πλέον σε μια νέα εποχή, όπου η χρήση κινητών τηλεφώνων είναι για κατι παραπάνω από επικοινωνία. Πλέον ένα μεγαλύτερο εύρος αναγκών καλύπτεται με αποτέλεσμα την απλούστευση των καθημερινών μας αναγκών. Χιλιάδες δυνατότητες όπως η πρόσβαση στο internet ή η χρήση εφαρμογών ανάλογα με τις ανάγκες μας περιλαμβάνονται σε μία συσκευή η οποία χωράει στην τσέπη μας.

Η ανάπτυξη των "έξυπνων συσκευών" είναι μόνο ένα μικρό παράδειγμα του πώς η ανάπτυξη της τεχνολογίας μπορεί να οδηγήσει στην απλούστευση της καθημερινότητας των ανθρώπων και το μόνο σίγουρο είναι πως λόγω του υψηλού ανταγωνισμού δεν μπορούμε παρα να περιμένουμε ακόμα καλύτερα αποτελέσματα.

Βιβλιογραφία

- [1] <http://www.sansimera.gr/articles/241>
- [2] http://el.wikipedia.org/wiki/%CE%9A%CE%B9%CE%BD%CE%B7%CF%84%CF%8C_%CF%84%CE%B7%CE%BB%CE%AD%CF%86%CF%89%CE%BD%CE%BF
- [3] Ανάπτυξη εφαρμογών με το Android εκδόσεις: Μ.Γκιουρδας
- [4] http://el.wikipedia.org/wiki/%CE%88%CE%BE%CF%85%CF%80%CE%BD%CE%BF_%CF%84%CE%B7%CE%BB%CE%AD%CF%86%CF%89%CE%BD%CE%BF1
- [5] <http://el.wikipedia.org/wiki/Tablet>
- [6] http://shoppinatips.gr/index.php?option=com_content&view=article&id=83:-smartphone&catid=10:2010-05-13-16-11-09&Itemid=13
- [7] http://cellphones.about.com/od/smartphonebasics/a/what_is_smart.htm
- [8] <http://electronics.howstuffworks.com/smartphone.htm>
- [9] http://el.wikipedia.org/wiki/%CE%9B%CE%B5%CE%B9%CF%84%CE%BF%CF%85%CF%81%CE%B3%CE%B9%CE%BA%CF%8C_%CF%83%CF%8D%CF%83%CF%84%CE%B7%CE%BC%CE%B1
- [10] http://el.wikipedia.org/wiki/%CE%9A%CE%B1%CF%84%CE%B7%CE%B3%CF%BF%CF%81%CE%AF%CE%B1:%CE%9B%CE%B5%CE%B9%CF%84%CE%BF%CF%85%CF%81%CE%B3%CE%B9%CE%BA%CF%AC_%CF%83%CF%85%CF%83%CF%84%CE%AE%CE%BC%CE%B1%CF%84%CE%B1
- [11] <http://el.wikipedia.org/wiki/Apple>
- [12] <https://www.apple.com/gr/>
- [13] <http://bnspro.gr/kataskeui-ios-efarmogon-gia-iphone-kai-ipad>
- [14] <https://developer.apple.com/devcenter/ios/index.action>
- [15] http://en.wikipedia.org/wiki/Mobile_operating_system
- [16] http://en.wikipedia.org/wiki/Windows_Phone
- [17] <http://msdn.microsoft.com/en-us/library/gg490765.aspx>
- [18] http://el.wikipedia.org/wiki/Symbian_OS
- [19] <http://www.allaboutsymbian.com/>
- [20] http://el.wikipedia.org/wiki/Blackberry_%28%CE%B5%CF%84%CE%B1%CE%B9%CF%81%CE%B5%CE%AF%CE%B1%29
- [21] http://en.wikipedia.org/wiki/BlackBerry_OS

- [22] http://en.wikipedia.org/wiki/Android_%28operating_system%29
- [23] http://www.google.gr/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=3&ved=0CD4QFiAC&url=http%3A%2F%2Fdeveloper.android.com%2Freference%2Fandroid%2Fos%2Fpackage-summary.html&ei=ovvYU46FOKr44QSRi4DADO&usq=AFOiCNE8N0vPIRGa-PckR40U_Geve1YFEw&sig2=cV1iApG002YFBOaKHs7XeO
- [24] <http://developer.android.com/guide/basics/what-is-android.html>
- [25] Ανάπτυξη εφαρμογών με το Android εκδόσεις: Μ.Γκιουρδασ
- [26] <http://etherlogic.gr/ethernews/native-vs-html5-apps/>
- [27] http://en.wikipedia.org/wiki/Web_application
- [28] <http://blogs.telerik.com/appbuilder/posts/12-06-14/what-is-a-hybrid-mobile-app->
- [29] http://en.wikipedia.org/wiki/Mobile_Web
- [30] http://baruch.siach.name/blog/posts/introduction_to_cross_compilation_part_1/
- [31] W.M. Lee, 2011, "Beginning Android Application Development", Wrox
- [32] M. Murphy, 2011, "Android Programming Tutorials, 3rd Edition", CommonsWare
- [33] J. Morris, 2011, "Android User Interface Development Beginner's Guide", Pakt Publishing
- [34] Android: <http://www.lynda.com/Android-2-tutorials/Android-App-Developmentwith-Java-Essential-Training/79825-2.html>
- [35] http://www.ntu.edu.sg/home/ehchua/programming/android/Android_HowTo.html
- [36] <http://developer.android.com/tools/help/sdk-manager.html>
- [37] <https://developer.android.com/sdk/installing/index.html>
- [38] J. Friesen, 2010, "Learn Java for Android Development", Apress
- [39] <http://developer.android.com/guide/developing/index.html>
- [40] <http://developer.android.com/tools/sdk/eclipse-adt.html>
- [41] <http://developer.android.com/tools/help/sdk-manager.html>
- [42] <http://developer.android.com/sdk/installing/installing-adt.html>
- [43] http://www.ntu.edu.sg/home/ehchua/programming/android/Android_HowTo.html