



**ΑΛΕΞΑΝΔΡΕΙΟ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΚΟ ΙΔΡΥΜΑ ΘΕΣΣΑΛΟΝΙΚΗΣ**  
**ΣΧΟΛΗ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΚΩΝ ΕΦΑΡΜΟΓΩΝ - ΤΜΗΜΑ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΚΗΣ**

**Πτυχιακή Εργασία**

# **Προγραμματισμός Έξυπνων Κινητών Συσκευών**



Της Φοιτήτριας:  
Άννας Κωστεκίδου  
Αρ. Μητρώου: 06/3076

Επιβλέπων:  
Φώτης Κόκκορας  
Επιστημονικός Συνεργάτης

**Θεσσαλονίκη 2011**



# Πρόλογος

Οι εφαρμογές των κινητών τηλεφώνων αναπτύσσονται ραγδαία, ιδιαίτερα τα τελευταία χρόνια. Είναι ένας πολύ ενδιαφέρον τομέας για έναν προγραμματιστή και σίγουρα αποτελεί μία πρόκληση. Όσοι λοιπόν ασχολούνται με τον προγραμματισμό κινητών εφαρμογών, σίγουρα θα έχουν παρατηρήσει ότι οι απαιτήσεις των χρηστών έχουν μεγαλώσει πάρα πολύ και φαίνεται όλο και περισσότερο η ανάγκη για πιο «έξυπνες» εφαρμογές.

Το θέμα της πτυχιακής εργασίας αφορά τον προγραμματισμό έξυπνων κινητών συσκευών και συγκεκριμένα τον προγραμματισμό σε κινητά με λειτουργικό σύστημα Android. Στην πτυχιακή γίνεται αναφορά γενικότερα στο θέμα του προγραμματισμού κινητών, ανεξάρτητα της πλατφόρμας, αλλά δίνεται έμφαση στην πλατφόρμα Android και αναπτύσσεται και σχετική εφαρμογή.

Η εφαρμογή που αναπτύχθηκε απευθύνεται σε παιδιά και έχει εκπαιδευτικό χαρακτήρα. Έτσι, αναλύεται επίσης η διαφορετική προσέγγιση προγραμματισμού για διαφορετικές ομάδες χρηστών, όπως στη συγκεκριμένη περίπτωση τα παιδιά.

Η παρούσα πτυχιακή εργασία εκπονήθηκε στα πλαίσια του Τμήματος Πληροφορικής, της Σχολής Τεχνολογικών Εφαρμογών, του Αλεξάνδρειου Τεχνολογικού Εκπαιδευτικού Ιδρύματος Θεσσαλονίκης, υπό την επίβλεψη του κ. Φώτη Κόκκορα, επιστημονικού συνεργάτη του τμήματος. Η έρευνα, η συγγραφή και η υλοποίηση έγιναν μέσα στο έτος 2010-2011 και αυτό αντικατοπτρίζεται και στις συσκευές και τα λειτουργικά συστήματα στα οποία γίνεται αναφορά.

Ιδιαίτερες ευχαριστίες απευθύνονται στον επιβλέποντα καθηγητή για την καθοδήγησή του και για την παροχή βιβλιογραφικών πηγών. Επίσης ευχαριστίες απευθύνονται σε όλο το Τμήμα Πληροφορικής και τους καθηγητές του για τις γνώσεις και την εκπαίδευση που παρείχαν και για όλη την εμπειρία της φοίτησης στη σχολή αυτή.

Άννα Κωστεκίδου



# Περίληψη

Από την τεχνολογική εξέλιξη των τελευταίων δεκαετιών δεν έλειψε και η εξέλιξη στον τομέα της κινητής τηλεφωνίας που πλέον περιλαμβάνει συσκευές που ξεφεύγουν αρκετά από το στενό πλαίσιο της τηλεφωνικής συσκευής και κινούνται περισσότερο στο χώρο των υπολογιστών. Σήμερα υπάρχει ένας τεράστιος αριθμός διαθέσιμων εφαρμογών που μπορεί κανείς να ενσωματώσει στο κινητό του τηλέφωνο, ανάλογα και με το λειτουργικό σύστημα στο οποίο αυτό βασίζεται.

Υπάρχουν πλέον αρκετά λειτουργικά συστήματα για κινητά τηλέφωνα. Τα πιο διαδεδομένα είναι τα iOS, Android, Windows Phone 7, webOS και BlackBerry OS, το καθένα από τα οποία έχει τις ιδιαιτερότητές του με πλεονεκτήματα και μειονεκτήματα, στα οποία γίνεται αναφορά στην πτυχιακή με έμφαση στην πλατφόρμα Android.

Το Android OS λοιπόν είναι ένα λειτουργικό σύστημα ανοιχτού κώδικα για κινητές συσκευές με μεγάλο ρυθμό ανάπτυξης. Η γλώσσα υλοποίησης εφαρμογών είναι κατά κύριο λόγο η Java και επίσης χρησιμοποιείται η XML για τη διεπαφή χρήστη. Το Android έχει από πίσω του μία τεράστια και οργανωμένη κοινότητα προγραμματιστών σε όλον τον κόσμο, μία κοινότητα η οποία φαίνεται να έλκει μέρα με τη μέρα περισσότερους ενδιαφερόμενους προγραμματιστές. Οι εφαρμογές που υλοποιούνται εκδίδονται από τους προγραμματιστές στην ανοιχτή αγορά του Android, το Android Market, από όπου μπορεί κανείς ελεύθερα ή με μία πολύ μικρή αμοιβή να κατεβάσει την εφαρμογή που τον ενδιαφέρει. Το Android δεν περιορίζεται από κάποιον κατασκευαστή, αλλά λειτουργεί σε πολλές συσκευές.

Στα πλαίσια της πτυχιακής εργασίας αναπτύχθηκε μία εφαρμογή η οποία στοχεύει σε μία συγκεκριμένη ομάδα χρηστών, τα παιδιά. Αυτή η ομάδα φυσικά χρειάζεται να έχει μία ειδική προσέγγιση στο σχεδιασμό των εφαρμογών με τον κατάλληλο τρόπο. Ο σχεδιασμός πρέπει να είναι απλός και ευχάριστος ώστε να προσελκύει τα παιδιά. Η συγκεκριμένη εφαρμογή που αναπτύχθηκε έχει εκπαιδευτικό σκοπό και είναι ένα αρκετά απλό παράδειγμα του προγραμματισμού σε Android για παιδιά.

# Abstract

From the technological development of the past decades, the development in mobile telephony has not missed. Thus the application programming has developed on various mobile platforms. Today there is a huge number of available applications that someone can incorporate on his mobile phone and the growth continues. More and more smart and innovative applications are coming to light by the developers.

There are several operating systems to develop these applications. The most common are iOS, Android, Windows Phone 7, webOS and BlackBerry OS, each of them using a different technology. Each platform has its advantages and disadvantages, but the Android platform was chosen in this case.

The Android OS is an operating system for mobile devices. It's free and open source and it has a very high growth rate. The implementation language is Java, but XML is also used, mainly for the structure of the user interface. Android has behind it a huge and organized community of developers around the world, a community that seems to draw every day more interested developers to it. The implemented applications are published by the developers in the open market of Android, the Android Market, where someone can download freely or with a very small fee the application that interests him. Android is not limited by any manufacturer, but it works on multiple devices.

As part of the thesis an application has been developed that targets a specific group of users: children. This group of course needs to have a special approach to the design of the applications in a proper way. The design should be simple and pleasant to attract children. This application that has developed has an educational purpose and it's a quite simple example of Android programming for children.

# Περιεχόμενα

ΠΡΟΛΟΓΟΣ .....	I
ΠΕΡΙΛΗΨΗ .....	I
ABSTRACT .....	II
ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ.....	III
<b>1 ΕΙΣΑΓΩΓΗ .....</b>	<b>1</b>
<b>2 ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΙΣΜΟΣ ΚΙΝΗΤΩΝ ΕΦΑΡΜΟΓΩΝ .....</b>	<b>5</b>
2.1 ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΚΑ ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ ΚΙΝΗΤΩΝ .....	5
2.1.1 iOS.....	5
2.1.2 Android.....	7
2.1.3 Windows Phone 7.....	9
2.1.4 webOS.....	11
2.1.5 BlackBerry OS.....	12
2.1.6 Σύγκριση Λειτουργικών Συστημάτων .....	14
2.2 ΔΙΑΦΟΡΕΣ ΜΕΤΑΞΥ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΙΣΜΟΥ DESKTOP ΚΑΙ ΚΙΝΗΤΩΝ ΕΦΑΡΜΟΓΩΝ	
14	
2.2.1 Διαφορετικά Εργαλεία και Υλικό.....	15
2.2.2 Η Κάλυψη του Δικτύου δεν είναι Αξιόπιστη.....	15
2.2.3 Τα Πρότυπα Χρήσης είναι Διαφορετικά .....	15
2.2.4 Η Εξατομίκευση είναι Σημαντική.....	16
<b>3 ANDROID.....</b>	<b>17</b>
3.1 ΓΕΝΙΚΑ.....	17
3.1.1 Τι είναι το Android .....	17
3.1.2 Ιστορία.....	18
3.2 ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΙΣΜΟΣ ΣΕ ANDROID .....	19
3.2.1 Κοινότητα Προγραμματιστών.....	19
3.2.2 Εργαλεία Προγραμματισμού .....	20

3.2.3	Από τι αποτελείται το Android .....	22
3.2.4	Σχεδίαση Διεπαφής Χρήστη .....	24
3.3	ΣΥΣΚΕΥΕΣ .....	25
3.3.1	Γενικά Χαρακτηριστικά Συσκευών .....	25
3.3.2	Διατιθέμενα Χαρακτηριστικά στον Προγραμματιστή .....	26
3.3.3	Συσκευές στην Αγορά .....	27
3.4	ANDROID MARKET .....	32
3.5	ΓΙΑΤΙ ANDROID; .....	33
3.5.1	Πλατφόρμα Ανοιχτού Κώδικα .....	33
3.5.2	Γλώσσα Προγραμματισμού .....	34
3.5.3	Το Android στην Αγορά .....	34
3.5.4	Ο Πλήρης Έλεγχος του Προγραμματιστή .....	34
<b>4</b>	<b>ΕΦΑΡΜΟΓΕΣ ΓΙΑ ΕΙΔΙΚΕΣ ΟΜΑΔΕΣ ΧΡΗΣΤΩΝ .....</b>	<b>37</b>
4.1	ΕΦΑΡΜΟΓΕΣ ΓΙΑ ΆΤΟΜΑ ΜΕ ΕΙΔΙΚΕΣ ΑΝΑΓΚΕΣ .....	37
4.2	ΕΦΑΡΜΟΓΕΣ ΓΙΑ ΠΑΙΔΙΑ .....	38
<b>5</b>	<b>ANDROIDKIDS.....</b>	<b>45</b>
5.1	ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΑΠΟ ΤΗ ΣΚΟΠΙΑ ΤΟΥ ΧΡΗΣΤΗ.....	45
5.2	ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ .....	50
5.3	ΤΕΧΝΙΚΕΣ ΔΥΣΚΟΛΙΕΣ.....	<b>ERROR! BOOKMARK NOT DEFINED.</b>
<b>6</b>	<b>ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ .....</b>	<b>55</b>
	<b>ΑΝΑΦΟΡΕΣ .....</b>	<b>57</b>
	<b>ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ.....</b>	<b>57</b>
	<b>ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ .....</b>	<b>ERROR! BOOKMARK NOT DEFINED.</b>



# 1 Εισαγωγή

Η κινητή τηλεφωνία είναι μία ανθρώπινη εφεύρεση η οποία έχει εισχωρήσει βαθιά στην καθημερινότητά μας. Για ένα μεγάλο ποσοστό ανθρώπων μάλιστα, αποτελεί αναπόσπαστο κομμάτι της. Σε αυτό έχει συμβάλει η ραγδαία τεχνολογική εξέλιξη των τελευταίων δεκαετιών, σε συνδυασμό με την ανάγκη του ανθρώπου για επικοινωνία, η οποία σαφώς υπήρχε πάντα. Οι ρίζες των κινητών τηλεφώνων όμως ξεκινούν από το 2<sup>ο</sup> μισό του 19<sup>ου</sup> αιώνα, με την εμφάνιση των τηλεφώνων, και την ανακάλυψη και μελέτη των ηλεκτρομαγνητικών κυμάτων. Είναι χαρακτηριστικό το ότι σχεδόν παράλληλα με την ανάπτυξη του τηλεφώνου, υπήρξε και η ιδέα για ασύρματη τηλεπικοινωνία, αν και οι αντίστοιχες τεχνολογίες εμφανίστηκαν αρκετά αργότερα στον τομέα αυτόν.

Η πρώτη εμφάνιση κινητής επικοινωνίας έγινε τη δεκαετία του 1940 με τη χρήση των ραδιοτηλεφώνων. Μόλις το 1961 το παράρτημα της Σουηδικής εταιρείας Ericsson με την επωνυμία Svenska Radio Aktiebolaget (SRA) παρήγαγε για πρώτη φορά διεθνώς εξοπλισμό κινητών επικοινωνιών για εμπορική χρήση, απευθυνόμενο στο ευρύ κοινό. Το 1973 η εταιρεία Motorola παρουσίασε το πρώτο φορητό τηλέφωνο που μπορούσε να κρατηθεί με το ένα χέρι και να λειτουργήσει αυτοτελώς, χωρίς να χρειάζεται ξεχωριστά συστήματα τροφοδοσίας. Το βήμα αυτό ήταν και καθοριστικό για την μετέπειτα εξέλιξη των κινητών επικοινωνιών. 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 Motorola 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. Πέρασαμε έτσι στα κινητά της δεύτερης γενιάς (2G), οι συσκευές έγιναν μικρότερες (100-200 γραμμάρια) και παρείχαν και άλλες ευκολίες, όπως την αποστολή σύντομων γραπτών μηνυμάτων (SMS) και τη λήψη φωτογραφιών.

Την χαμηλών δυνατοτήτων και επιδόσεων γενιά 2G ακολούθησε η γενιά 2.5. Τα τεχνολογικά πρότυπα της 2.5G είναι το GPRS (General Packet Radio Service) και το

EDGE (Enhanced Data rates for Global Evolution), με πιο διαδεδομένο το GPRS, το οποίο χρησιμοποιείται και στην Ελλάδα. Η 2.5G, εκτός από άριστη ποιότητα μετάδοσης φωνής, προσφέρει μετάδοση δεδομένων σε πολύ υψηλότερες ταχύτητες έναντι της 2G, και, θεωρητικά, μπορεί να φθάσει και τα 115Kbps για το GPRS και τα 384Kbps για το EDGE. Η τρίτη γενιά κινητής τηλεφωνίας ενσωματώνει, αρκετά πρότυπα με πιο διαδεδομένα τα πρότυπα UMTS (Universal Mobile Telecommunications System) και WCDMA (Wideband Code Division Multiple Access). Η 3G είναι διαθέσιμη στην Ελλάδα και προσφέρει πολλές δυνατότητες υπηρεσιών πολυμέσων (λ.χ. παρακολούθηση τηλεοπτικών προγραμμάτων από το κινητό), συνεχή σύνδεση με το Διαδίκτυο και μετάδοση κάθε είδους δεδομένων σε πολύ υψηλές ταχύτητες, από 64Kbps έως 384Kbps σε πρώτο στάδιο, και μέχρι τα 2Mbps αργότερα.

Η γενιά 3G έφερε την επανάσταση στην κινητή τηλεφωνία στις αρχές του 21ου αιώνα με τις εφαρμογές και τις υπηρεσίες των έξυπνων τηλεφώνων, αλλά φτάνει πλέον στο τέλος της. Η συνέχεια σε αυτή τη διαδοχή των γενιών θα δοθεί μετά το 2010, με το λανσάρισμα της τέταρτης γενιάς κινητής τηλεφωνίας (4G), που βρίσκεται ήδη σε στάδιο ανάπτυξης και εκτιμάται ότι θα ξεπερνά κατά πολύ όλες τις προηγούμενες. Η πρόσβαση στο διαδίκτυο μέσω κινητού τηλεφώνου θα είναι πολύ πιο γρήγορη, γεγονός που αναμένεται να δώσει μια νέα δυναμική στην αγορά των εφαρμογών της κινητής τηλεφωνίας – τόσο σε υπηρεσίες (μετεωρολογικές προβλέψεις, GPS) όσο και σε περιεχόμενο (ειδήσεις, ραδιόφωνο, παιχνίδια).

Σύμφωνα με την παραπάνω αναδρομή, αυτό που παρατηρεί κανείς εύκολα είναι ότι η τεχνολογία των κινητών τηλεφώνων συνεχίζει να αναπτύσσεται. Αρχικά οι λειτουργίες ενός κινητού περιορίζονταν στην τηλεφωνική κλήση και στα γραπτά μηνύματα, αλλά σταδιακά άρχισαν να προσθέτονται και άλλες. Πλέον οι δυνατότητές του μπορούν να είναι πολύ περισσότερες. Ένα κινητό τηλέφωνο σήμερα μπορεί να χρησιμεύει ως ραδιόφωνο, παιχνίδι, φωτογραφική μηχανή, GPS και πολλά άλλα, κάνοντάς το έναν μικρό υπολογιστή. Οι χρήστες άρχισαν να ελκύονται από τις διάφορες υπηρεσίες που μπορεί να προσφέρει ένα κινητό, με αποτέλεσμα να μεγαλώσει ο ανταγωνισμός στην αγορά. Εκτός από τις λειτουργίες που μπορεί να προσφέρει από μόνο του ένα κινητό τηλέφωνο, αναπτύσσονται και πάρα πολλές πρόσθετες εφαρμογές, για να ικανοποιήσουν τις διάφορες ανάγκες των χρηστών. Οι εφαρμογές για κινητά

τηλέφωνα (App) έχουν εξελιχθεί σε ένα ξεχωριστό και ιδιαίτερα κερδοφόρο κλάδο και η τάση είναι σταθερά ανοδική.

Για τις εφαρμογές αυτές ο όρος App (Application) έχει καθιερωθεί για τα πακέτα προγραμμάτων που φτιάχνονται ειδικά για τα κινητά τηλέφωνα που ο χρήστης δε θα έχει μόνο για τηλέφωνο. «Αυτά τα προγράμματα διευρύνουν τις λειτουργίες του κινητού με παιχνίδια, συστήματα πλοήγησης, φωνητικής αναγνώρισης και πάει λέγοντας, με ό,τι είναι πέραν της τηλεφωνικής συσκευής που μπορεί επιπρόσθετα να εξοπλιστεί με εφαρμογές», λέει ο Αχίμ Μπάρτσοκ, ειδικός στον τομέα των εφαρμογών. Περίπου 200 εκατομμύρια χρήστες το χρόνο αγοράζουν ένα σύγχρονο κινητό με πολλές εφαρμογές. Το δυναμικό της βιομηχανίας εφαρμογών για κινητά εκτιμάται ότι θα μπορούσε να ξεπεράσει τις κλασσικές εφαρμογές για τους υπολογιστές.



## 2 Προγραμματισμός Κινητών Εφαρμογών

Ο προγραμματισμός κινητών εφαρμογών είναι η διαδικασία κατά την οποία αναπτύσσεται λογισμικό για συσκευές χαμηλής κατανάλωσης ενέργειας, όπως είναι οι ψηφιακοί βοηθοί για προσωπική ή επιχειρησιακή χρήση και τα κινητά τηλέφωνα. Αυτές οι εφαρμογές είναι είτε προεγκατεστημένες στις συσκευές από τον κατασκευαστή τους είτε εγκαθίστανται από τους χρήστες οι οποίοι τις ψάχνουν και τις διαλέγουν μέσα από μία ποικιλία πλατφορμών διανομής λογισμικού για κινητά. Υπάρχουν διάφορα λειτουργικά συστήματα πάνω στα οποία χτίζονται οι εφαρμογές, το καθένα από τα οποία υποστηρίζεται από διαφορετικές εταιρείες. Ανάλογα με το λειτουργικό σύστημα της συσκευής διαφέρει και η γλώσσα υλοποίησης των εφαρμογών της. Όλα αυτά θα αναλυθούν παρακάτω.

### 2.1 Λειτουργικά Συστήματα Κινητών

Κάθε κινητό τηλέφωνο για να λειτουργήσει χρειάζεται απαραίτητα κάποιο ενσωματωμένο λειτουργικό σύστημα. Τα παλαιότερα χρόνια κάθε κατασκευάστρια εταιρία δημιουργούσε το δικό της λειτουργικό για κάθε συσκευή που έβγαζε στην παραγωγή. Οι συσκευές όμως με τον καιρό έγιναν πολύπλοκες και η ανάπτυξη λογισμικού χρονοβόρα και πολυέξοδη. Έτσι οι εταιρίες άρχισαν να ενσωματώνουν στα κινητά τους έτοιμα λειτουργικά συστήματα. Τα κυριότερα από αυτά είναι: iOS, Android, Windows Phone 7, webOS, BlackBerry OS. Παρακάτω δίνεται μια αναφορά και για τα πέντε.

#### 2.1.1 iOS

Το iOS είναι το λειτουργικό σύστημα της Apple. Αρχικά αναπτύχθηκε για το iPhone και παρουσιάστηκε στο Macworld Conference & Expo στις 9 Ιανουαρίου του 2007. Το iOS προέρχεται από το Mac OS που χρησιμοποιεί η Apple στους υπολογιστές της και συνεπώς είναι ένα λειτουργικό σύστημα τύπου Unix. Βέβαια, από τότε έχει επεκταθεί

για να υποστηρίξει και άλλες συσκευές της Apple όπως το iPod touch, iPad και Apple TV.

Η Apple δεν χορηγεί άδεια για εγκατάσταση του λειτουργικού σε τρίτους κατασκευαστές. Βέβαια αυτό δεν το καθιστά μικρό παίχτη στην αγορά. Από τις 14 Ιανουαρίου 2011, το App Store της Apple περιέχει περισσότερες από 300.000 εφαρμογές, οι οποίες συνολικά έχουν κατέβει πάνω από 10 δισεκατομμύρια φορές. Κατά το τελευταίο τρίμηνο του 2010, είχε το 16% του μεριδίων της αγοράς των λειτουργικών συστημάτων για smartphone, δηλαδή ήταν τρίτη πίσω από το Android της Google και το Symbian.

Το περιβάλλον του iOS είναι βασισμένο στον άμεσο και άνετο χειρισμό, με τη χρήση της αφής. Εννοείται πως -όπως και τα περισσότερα λειτουργικά έτσι και το iOS- υποστηρίζει τη χρήση περισσότερων σημείων αφής (multi-touch). Αυτό που το χαρακτηρίζει είναι η άμεση ανταπόκριση στις διαθέσεις του χρήστη και η αδιάκοπη λειτουργία του. Διαθέτει εσωτερικά επιταχυνσιόμετρα, που χρησιμοποιούνται από ορισμένες εφαρμογές και βοηθούν σημαντικά στο χειρισμό του. Το iOS απαιτεί περίπου 500 MB χώρου αποθήκευσης στη συσκευή, αν και το τελευταίο διαφέρει σε κάθε μοντέλο. Στην εικόνα 2.1 φαίνονται μερικά χαρακτηριστικά του iOS.



Εικόνα 2.1: Χαρακτηριστικά του iOS

Στην εικόνα 2.2 φαίνεται η αρχική οθόνη του iOS 4.3.2 σε iPhone, με τα εικονίδια εφαρμογών. Η κάτω γραμμή χρησιμεύει στο να καρφιτσώνει ο χρήστης τις πιο συχνά χρησιμοποιούμενες εφαρμογές του. Η οθόνη έχει επίσης μία μπάρα για να εμφανίζει

δεδομένα όπως η ώρα, η κατάσταση της μπαταρίας και η ισχύς του σήματος. Το υπόλοιπο μέρος της οθόνης είναι διαθέσιμο στην τρέχουσα εφαρμογή. Από την έκδοση 3.0 και μετά παρέχεται και το Spotlight Search στην αρχική οθόνη, επιτρέποντας στους χρήστες να κάνουν αναζητήσεις πολυμέσων, εφαρμογών, emails, επαφών και παρόμοιων αρχείων.



Εικόνα 2.2: Αρχική οθόνη του iOS 4.3.2

### 2.1.2 Android

Το Android βασίζεται στον πυρήνα του λειτουργικού συστήματος Linux και πλέον αναπτύσσεται από την Open Handset Alliance (OHA). Πρόκειται για μια σύμπραξη εταιρειών-κολοσσών στον τομέα της τεχνολογίας, όπως η Google, η Motorola, η HTC, η Samsung, η LG, η Qualcomm, η Sprint, η T-Mobile και άλλες, οι οποίες στις 5 Νοεμβρίου του 2007 έφεραν στο φως το νέο αυτό λειτουργικό σύστημα. Η Google δημοσίευσε το μεγαλύτερο μέρος του κώδικα του Android υπό τους όρους της Apache License, μιας ελεύθερης άδειας λογισμικού, γεγονός που επιτρέπει σε πλήθος προγραμματιστών να σχεδιάσουν εφαρμογές για το συγκεκριμένο λειτουργικό σύστημα με τη χρήση της γλώσσας προγραμματισμού Java. Οι εφαρμογές αυτές μπορούν να κατέβουν και να εγκατασταθούν στα κινητά τηλέφωνα από τον δικτυακό τόπο Android Market.

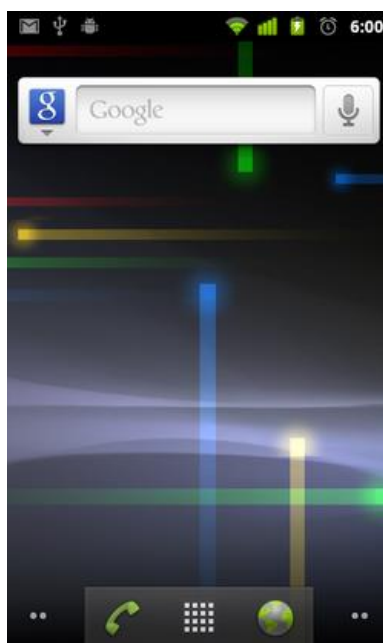
Η πλατφόρμα Android είναι ανοιχτού κώδικα. Κάθε κατασκευαστής κινητών μπορεί να χρησιμοποιήσει το λειτουργικό Android και τα προγράμματα που γράφονται για αυτή την πλατφόρμα τρέχουν ανεξάρτητα από τον κατασκευαστή. Υπάρχει μία

τεράστια κοινότητα προγραμματιστών Android οι οποίοι δημιουργούνε καινούριες εφαρμογές που επεκτείνουν τη λειτουργικότητα των συσκευών. Το γεγονός ότι ο κώδικας είναι ανοιχτός, βοηθάει πολύ στην ανάπτυξη του. Στην εικόνα 2.3 φαίνονται μερικά χαρακτηριστικά του Android.



Εικόνα 2.3: Χαρακτηριστικά του Android

Στην εικόνα 2.4 φαίνεται η αρχική οθόνη του Android OS μέσα από τη συσκευή Nexus S της Samsung, που τρέχει Android 2.3 “Gingerbread”. Υπάρχει η στην κορυφή η μπάρα πληροφοριών, η επιλογή αναζήτησης μέσω Google και κάτω τα εικονίδια του τηλεφώνου, των εφαρμογών και του διαδικτύου.





### 2.1.3 Windows Phone 7

Τα Windows Phone 7 είναι το λειτουργικό σύστημα που αναπτύχθηκε από την Microsoft και αποτελεί τον διάδοχο των Windows Mobiles. Σε αντίθεση με τον προκάτοχό τους, στοχεύουν κατά κύριο λόγο στην αγορά του ιδιώτη και όχι σε αυτή των επιχειρήσεων. Χρησιμοποιήθηκαν αρχικά στην Ευρώπη, την Σιγκαπούρη, την Αυστραλία και τη Νέα Ζηλανδία στις 21 Οκτωβρίου 2010, στις ΗΠΑ και τον Καναδά στις 8 Νοεμβρίου 2010, στο Μεξικό στις 24 Νοεμβρίου 2010 και στην Ασία μέσα στο τρέχον έτος. Βέβαια, η επίσημη αποκάλυψη έγινε στο Mobile World Congress της Βαρκελώνης στις 15 Φεβρουαρίου 2010, ενώ έγινε διαθέσιμο για τους κατασκευαστές και προγραμματιστές στις 16 Σεπτεμβρίου του ίδιου έτους. Εδώ, για να αποφευχθεί οποιαδήποτε παρανόηση, πρέπει να σημειωθεί πως τα Windows Phone 7 είναι ο αντικαταστάτης των Windows Mobile, η τελευταία έκδοση των οποίων ήταν η 6.5.

Τα Windows Mobile λοιπόν, είναι μία από τις μεγαλύτερες πλατφόρμες λειτουργίας των smartphones και μέχρι πριν λίγο καιρό η μόνη πλατφόρμα με οθόνη αφής. Τα Windows Mobile είχαν δύο εκδόσεις, τη Standard και την Professional. Προγράμματα που γράφονται για κάποια από τις δύο εκδόσεις δεν είναι συμβατά με την άλλη. Η μεγαλύτερη διαφορά μεταξύ των δύο εκδόσεων είναι ότι τα Windows Mobile Professional υποστηρίζουν οθόνες αφής και αναγνώριση γραφικού χαρακτήρα. Κατασκευάστηκαν από τη Microsoft, αλλά καθώς η εταιρία σταμάτησε την παραγωγή συσκευών κινητής τηλεφωνίας δίνει την άδεια σε άλλους κατασκευαστές κινητών να χρησιμοποιούν την πλατφόρμα της. Πριν την έκδοση 6, τα Windows Mobile Standard edition ήταν γνωστά σαν Windows Mobile για smartphones, ενώ η Professional έκδοση ήταν γνωστή ως Windows Mobile για PocketPC.

Με τα Windows Phone 7, η Microsoft προσφέρει ένα νέο περιβάλλον στους χρήστες, με τη σχεδιαστική γλώσσα που η ίδια έχει αναπτύξει και την ονόμασε Metro. Η σχεδιαστική γλώσσα Metro δημιουργήθηκε ως διεπαφή της Microsoft για το Zune και για τα Windows Media Center, κατά την ενσωμάτωσή τους στο νέο λειτουργικό Windows Phone 7. Όπως συμβαίνει και τα με τα άλλα λειτουργικά, έτσι και στα Windows Phone 7, έχουμε το Marketplace όπου οι ενδιαφερόμενοι μπορούν να κατεβάσουν εφαρμογές τόσο από την Microsoft, όσο και από τρίτους κατασκευαστές. Στην εικόνα 2.5 αναφέρονται μερικά χαρακτηριστικά του Windows Phone 7.



Εικόνα 2.5: Χαρακτηριστικά των Windows Phone 7

Στη εικόνα 2.6 φαίνεται η αρχική οθόνη του Windows Phone 7. Περιέχει τα λεγόμενα Live Tiles, τα οποία είναι σύνδεσμοι προς εφαρμογές, λειτουργίες και μεμονωμένα στοιχεία (όπως οι επαφές, οι ιστοσελίδες, οι εφαρμογές και τα στοιχεία πολυμέσων). Οι χρήστες έχουν τη δυνατότητα να προσθέσουν, να αναδιατάξουν ή να αφαιρέσουν Tiles. Τα Tiles είναι δυναμικά και ενημερώνονται σε πραγματικό χρόνο, για παράδειγμα το tile ενός email λογαριασμού δείχνει τα μη αναγνωσμένα μηνύματα, ή ένα tile δείχνει τις αλλαγές του καιρού.



Εικόνα 2.6: Η αρχική οθόνη των Windows Phone 7

#### 2.1.4 webOS

Το webOS είναι ένα λειτουργικό σύστημα, που επίσης βασίζεται στον πυρήνα του Linux. Αρχικά αναπτύχθηκε από την Palm, αλλά στη συνέχεια λόγω της εξαγοράς της Palm από την HP, άλλαξε χέρια και το webOS. Το λογισμικό αυτό είχε εισαχθεί από την Palm τον Ιανουάριο του 2009 ως διάδοχος του Palm OS και αναγνωρίστηκε από το αγοραστικό κοινό για την ενσωμάτωση της τεχνολογίας Web 2.0, την ανοικτή του αρχιτεκτονική, τις multitasking δυνατότητες και την ευκολία χρήσης του. Η πρώτη συσκευή που χρησιμοποίησε το webOS ήταν το Palm Pre, το οποίο κυκλοφόρησε από την Sprint τον Ιούνιο του 2009. Επίσης, ήταν ένα από τα πρώτα λειτουργικά συστήματα που έκαναν ευρεία χρήση των over-the-air ενημερώσεων για όλες τις συσκευές που το χρησιμοποιούσαν.

Όταν το 2010, η HP απέκτησε την Palm, το webOS ήταν ένα από τα κίνητρα για αυτή τη στρατηγική αγορά. Από τότε η HP δεν άφησε το webOS ανεκμετάλλευτο. Τον Φεβρουάριο 2011, η HP ανακοίνωσε μια σειρά από νέες συσκευές που θα χρησιμοποιούν το λειτουργικό σύστημα, συμπεριλαμβανομένου του HP Pro 3 και HP Veer, που είναι και τα δύο smartphones. Αυτές θα είναι οι συσκευές που θα φέρουν για πρώτη φορά και το webOS 2.2. Η εταιρεία ανακοίνωσε επίσης ότι το πρώτο tablet της, το HP touchpad, θα τρέχει webOS 3.0 όταν κυκλοφορήσει το καλοκαίρι του 2011. Στην εικόνα 2.7 αναφέρονται κάποια χαρακτηριστικά του webOS.



Εικόνα 2.7: Χαρακτηριστικά του webOS

Βέβαια δεν έφταναν μόνο τα κινητά και τα tablets αλλά υπάρχουν και άλλες πιο μεγαλεπήβολες βλέψεις από την HP. Όπως ανακοίνωσε ο διευθύνων σύμβουλός της, από τις 14 Μαρτίου 2011 θα κυκλοφορήσει στην αγορά και μια έκδοση του webOS που θα τρέχει στο λειτουργικό σύστημα των Windows από τα τέλη του 2011. Πέραν αυτού, από το 2012, το webOS θα είναι αυτόνομο και θα υπάρχει σε όλα τα desktop της HP και στους φορητούς υπολογιστές της.

Στην εικόνα 2.8 φαίνεται η αρχική οθόνη του webOS μέσα από το Palm Pre της Hewlett Packard. Το webOS χρησιμοποιεί multi-touch κινήσεις για της πλοήγηση στην οθόνη αφής.



Εικόνα 2.8: Αρχική οθόνη του webOS στο Palm Pre της HP

### **2.1.5 BlackBerry OS**

Το BlackBerry OS είναι ένα λειτουργικό σύστημα, που αναπτύχθηκε από την Research In Motion για τα κινητά Blackberry. Το λειτουργικό σύστημα παρέχει multitasking και υποστηρίζει τις εξειδικευμένες συσκευές εισόδου που έχουν υιοθετηθεί από την RIM και τη χρήση αυτών σε φορητές συσκευές της, όπως το trackball, το trackpad και η οθόνη αφής. Στην εικόνα 2.9 φαίνονται κάποια χαρακτηριστικά του Blackberry OS και στην εικόνα 2.10 η αρχική οθόνη του.

Η πλατφόρμα της BlackBerry είναι ίσως περισσότερο γνωστή για την εγγενή υποστήριξή της για τα εταιρικά e-mail μέσω MIDP 1.0 και (πιο πρόσφατα) μέσω του MIDP 2.0, το οποίο επιτρέπει πλήρη ασύρματη ενεργοποίηση αλλά και συγχρονισμό με το Microsoft Exchange, το Lotus Domino το Novell GroupWise email, το ημερολόγιο, τις εργασίες, τις σημειώσεις και τις επαφές, όταν χρησιμοποιείται με το BlackBerry Enterprise Server. Όπως και στα περισσότερα λειτουργικά, έτσι και στο blackberry OS, οι ενημερώσεις για το λειτουργικό σύστημα μπορούν να γίνουν και over-the-air. Επίσης, δίνεται η δυνατότητα σε τρίτους προγραμματιστές να γράψουν λογισμικό χρησιμοποιώντας τα διαθέσιμα BlackBerry API.



Εικόνα 2.9: Χαρακτηριστικά του BlackBerry OS



Εικόνα 2.10: Αρχική οθόνη του BlackBerry OS 5 στο BlackBerry Bold 9000

## 2.1.6 Σύγκριση Λειτουργικών Συστημάτων

Ακολουθεί μία σύγκριση των λειτουργικών συστημάτων που αναφέρθηκαν παραπάνω, μέσω ενός πίνακα με τα χαρακτηριστικά τους.

	<i>iOS</i>	<i>Android</i>	<i>Windows Phone 7</i>	<i>webOS</i>	<i>BlackBerry OS</i>
<b>Γλώσσα προγραμ.</b>	Objective C	Java	C, C++	JavaScript, CSS, HTML, C και C++ μέσα από το PDK	Java
<b>Διαθέσιμος debugger</b>	Ενσωματωμένος στο Xcode IDE	Ενσωματωμένος στο Eclipse	Ναι	Ναι	Ενσωματωμένος στο IDE
<b>Διαθέσιμος emulator</b>	Προεγκατεστημένος στο SDK, ενσωματωμένος στο Xcode IDE	Ναι	Ελεύθερος ανοιχτού κώδικα και ενσωματωμένος στο IDE	Ελεύθερος	Ναι
<b>Διαθέσιμο IDE</b>	Xcode	Eclipse	Windows Studio 2010	Eclipse	Eclipse
<b>Επιλογές εγκατάστασης</b>	Μόνο μέσω του App Store	apk	Εγκατάσταση OTA, αρχεία CAB, ActiveSync	Εγκατάσταση OTA, App Store, Web URL, Precentral, .ipk	alx, cod
<b>Κόστος εργαλείων ανάπτυξης</b>	Δωρεάν εργαλεία και εξομοίωση αλλά έχει χρέωση η εγκατάσταση σε συσκευή	Δωρεάν	Δωρεάν εργαλεία γραμμής εντολών ή Visual Studio ή VC++	Δωρεάν	Δωρεάν

Πίνακας 2.1: Χαρακτηριστικά λειτουργικών συστημάτων κινητών

## 2.2 Διαφορές Μεταξύ Προγραμματισμού Desktop και Κινητών Εφαρμογών

Έχει παρατηρηθεί το φαινόμενο προγραμματιστές να περνάνε με ενθουσιασμό στις κινητές εφαρμογές αλλά μετά από κάποιο διάστημα να ξαναγυρνάνε με απογοήτευση

στις απλές desktop εφαρμογές. Αυτό είναι λογικό και οφείλεται συχνά σε θεμελιώδεις διαφορές που έχουνε μεταξύ τους τα δύο περιβάλλοντα προγραμματισμού.

### **2.2.1 Διαφορετικά Εργαλεία και Υλικό**

Πρόσφατα, ο προγραμματισμός κινητών εφαρμογών αυξήθηκε 10 φορές γρηγορότερα από τον προγραμματισμό desktop εφαρμογών. Αν και η ανάπτυξη είτε μιας κινητής είτε μιας desktop εφαρμογής βασίζεται σε κοινά frameworks όπως η C++ ή η Java και το διαδίκτυο, τα πραγματικά περιβάλλοντα και εργαλεία διαφέρουν κατά πολύ. Όταν ένας desktop προγραμματιστής ή ένας προγραμματιστής διαδικτύου αποφασίσει να μεταπηδήσει στον προγραμματισμό κινητών εφαρμογών, σύντομα αντιλαμβάνεται τις θεμελιώδεις διαφορές μεταξύ των περιβαλλόντων.

Ένας μέτριος προσωπικός υπολογιστής σήμερα έχει τουλάχιστον 1GHz επεξεργαστή, 1GB RAM και μερικά GB για αποθήκευση στον σκληρό δίσκο. Από την άλλη μεριά, οι φορητές συσκευές μπορούν να έχουν πολύ χαμηλά χαρακτηριστικά όπως 20MHz επεξεργαστή και 100Kb μνήμη. Αυτό δημιουργεί ένα μεγάλο κενό στους διαθέσιμους πόρους ανάμεσα στα σταθερά και τα κινητά συστήματα. Ένας προγραμματιστής πρέπει να προσέχει κατά τη διάρκεια του ορισμού μεταβλητών και δομών δεδομένων να αποφεύγει τη σπατάλη μνήμης. Πρέπει να κάνει πιο αποτελεσματική διαχείριση μνήμης, για να είναι δυνατή η εκτέλεση των εφαρμογών γρηγορότερα.

### **2.2.2 Η Κάλυψη του Δικτύου δεν είναι Αξιόπιστη**

Η προσωρινή έλλειψη κάλυψης δικτύου είναι πρόβλημα στις κινητές συσκευές. Όταν ένας χρήστης είναι σε κίνηση περνάει μέσα από διάφορες φυσικές θέσεις που μπορούν να προκαλέσουν απώλεια δικτύου. Αυτό μπορεί να οφείλεται σε φυσικά εμπόδια ή στην μη επαρκή υποδομή του δικτύου.

Αρχικά μπορεί κανείς να αναπτύξει μικρά βοηθητικά προγράμματα σε ένα κινητό, αλλά για να αναπτυχθεί κάποια ουσιαστική εφαρμογή ο προγραμματιστής θα πρέπει να γνωρίζει μικρές αλλά σημαντικές διαφορές των σταθερών και διαδικτυακών εφαρμογών και των κινητών εφαρμογών.

### **2.2.3 Τα Πρότυπα Χρήσης είναι Διαφορετικά**

Το περιβάλλον ενός προγραμματιστή που αναπτύσσει μία εφαρμογή πάνω σε μία κινητή συσκευή μπορεί να διαφέρει από όταν την αναπτύσσει στον υπολογιστή του. Οι

άνθρωποι μπορούνε να χρησιμοποιούνε τα κινητά τους τηλέφωνα στο γραφείο, κατά τη διάρκεια του γεύματος, ενώ βρίσκονται με φίλους, ενώ ταξιδεύουν, στο φως του ήλιου ή σε θορυβώδες περιβάλλον. Ο χρήστης μπορεί να μην είναι σε θέση να συνεχίσει την εργασία του για ένα μεγάλο χρονικό διάστημα. Οι κινητές εφαρμογές είναι σχεδιασμένες έτσι ώστε να κάνουν μία μεμονωμένη εργασία καλά και με την ελάχιστη δυνατή προσπάθεια.

Η αλληλεπίδραση εισόδου και εξόδου σε κινητό τηλέφωνο και επιτραπέζιο υπολογιστή διαφέρουν πολύ. Η οθόνη των κινητών είναι πολύ μικρότερη από αυτήν των υπολογιστών. Η διαδικασία εισόδου επίσης διαφέρει κατά παρόμοιο τρόπο. Οι κινητές εφαρμογές εκτελούνται κυρίως με το ένα χέρι. Όλοι αυτοί οι παράγοντες λοιπόν πρέπει να εξετάζονται πριν από την ανάπτυξη μιας κινητής εφαρμογής.

#### **2.2.4 Η Εξατομίκευση είναι Σημαντική**

Η κινητή συσκευή είναι πάντα σε λειτουργία και συνδεδεμένη με το δίκτυο. Είναι πιο προσωπική και δε μοιράζεται με άλλους χρήστες. Κατά συνέπεια, η εφαρμογή πρέπει να είναι εύκολα προσαρμόσιμη και εξατομικευμένη. Πρέπει κανείς να είναι πολύ επιλεκτικός στο χρώμα της εφαρμογής και τους συνδυασμούς τους.

Τα κινητά δε συγκεντρώνονται από ένα μέρος όπως γίνεται με τους υπολογιστές σήμερα. Έρχονται με διαφορετικό αριθμό μοντέλου και χρησιμοποιούνται σε διαφορετικές χώρες. Άνθρωποι από διαφορετικές χώρες μπορεί να έχουν παρόμοιο μοντέλο κινητού αλλά να διαφέρουν στην επιλογή του χρώματος ανάλογα με τα έθιμα και τον πολιτισμό τους. Στις επιλογές της εφαρμογής καλό θα είναι να δίνεται η δυνατότητα επιλογής χρωμάτων.



## 3 Android

Στην παρούσα πτυχιακή εργασία επιλέχθηκε το Android για την ανάπτυξη μιας κινητής εφαρμογής. Παρακάτω αναλύεται πιο λεπτομερώς τι είναι το Android, πώς και πότε εμφανίστηκε, τα εργαλεία που χρησιμοποιούνται για τον προγραμματισμό, η συνεχόμενη ανάπτυξή του, το Android στην αγορά κ.α., καθώς και οι λόγοι που επιλέχθηκε.

### 3.1 Γενικά

#### 3.1.1 Τι είναι το Android

Το Android είναι μια συλλογή λογισμικού για κινητές συσκευές και όχι μόνο, στο οποίο περιλαμβάνεται και το λειτουργικό σύστημα που είναι βασισμένο σε πυρήνα του Linux. Είναι ελεύθερο και ανοιχτού κώδικα (open source), έχει ισότιμες εφαρμογές, επεκτείνει τις δυνατότητες των εφαρμογών και παρέχει γρήγορη, εύκολη και δωρεάν ανάπτυξη. Αρχικά αναπτύχθηκε από την Google και αργότερα από την Open Handset Alliance. Επιτρέπει στους κατασκευαστές λογισμικού να συνθέτουν κώδικα με τη χρήση της γλώσσας προγραμματισμού Java, ελέγχοντας τη συσκευή μέσω βιβλιοθηκών λογισμικού ανεπτυγμένων από την Google.



Εικόνα 3.1: Το λογότυπο του Android

### 3.1.2 Ιστορία

Η Android Inc. ιδρύθηκε στο Πάλο Άλτο της Καλιφόρνια των ΗΠΑ, τον Οκτώβριο του 2003 από τους Andy Rubin, Rich Miner, Nick Sears και Chris White. Σύμφωνα με τα λόγια του Andy Rubin, ο σκοπός ίδρυσης ήταν για να αναπτύξουν «...εξυπνότερες κινητές συσκευές, οι οποίες θα έχουν επίγνωση της τοποθεσίας και των προτιμήσεων του ιδιοκτήτη τους.» (Ακριβή λόγια: "...smarter mobile devices that are more aware of its owner's location and preferences.").

Η Google αγόρασε την Android Inc. τον Αύγουστο του 2005, κάνοντάς την μια εξ ολοκλήρου θυγατρική εταιρεία της Google Inc. Τα βασικά μέλη της Android Inc., συμπεριλαμβανομένων και των Andy Rubin, Rich Miner και Chris White, έμειναν στην εταιρεία και μετά. Με αυτήν την κίνηση η Google έκανε ένα σημαντικό βήμα στην αγορά της κινητής τηλεφωνίας.



Εικόνα 3.2: Αρχική συσκευή Android

Η ομάδα ανάπτυξης με καθοδηγητή τον Rubin ανέπτυξε μια κινητή συσκευή σύμφωνα με τον πυρήνα του Linux. Το Σεπτέμβριο του 2007 έγινε γνωστό πως η Google είχε προσκομίσει κάποια διπλώματα ευρεσιτεχνίας στον τομέα της κινητής τηλεφωνίας. Στις 5 Νοεμβρίου του ίδιου έτους, η Open Handset Alliance (OHA), μία κοινοπραξία από αρκετές εταιρείες συμπεριλαμβανομένων των Broadcom Corporation, Google, HTC, Intel, LG, Marvell Technology Group, Motorola, Nvidia, Qualcomm, Samsung Electronics, Sprint Nextel, T-Mobile και Texas Instruments, βγήκε στο φως.

Ο στόχος της ήταν να αναπτύξει ανοιχτά πρότυπα για κινητές συσκευές. Την ίδια μέρα η ΟΗΑ αποκάλυψε το πρώτο της προϊόν, το Android, μία πλατφόρμα για συσκευές κινητών που ήταν χτισμένη πάνω στον πυρήνα της έκδοσης 2.6 του Linux. Ένα χρόνο αργότερα, στις 9 Δεκεμβρίου του 2008, 14 εταιρείες ακόμη προστέθηκαν στην ΟΗΑ, κάποιες από τις οποίες είναι οι ARM Holdings, Atheros Communications, Asustek Computer Inc, Garmin Ltd, PacketVideo, Softbank Ericsson, Toshiba Corp και Vodafone Group Plc.

Με την εξαίρεση σύντομων χρονικών περιόδων ενημέρωσης, το Android είναι διαθέσιμο στα πλαίσια ενός ανοιχτού λογισμικού, από τις 21 Οκτωβρίου 2008. Η Google δημοσίευσε ολόκληρο τον πηγαίο κώδικα (μαζί με το δίκτυο και τα πακέτα τηλεφωνίας) κάτω από ένα πιστοποιητικό Apache. Επίσης κρατάει τη λίστα με τα επανεξετασμένα θέματα ανοιχτά για οποιονδήποτε θέλει να τα δει και να τα σχολιάσει. Αν και το λογισμικό είναι ανοιχτού κώδικα, οι κατασκευαστές συσκευών δεν μπορούν να χρησιμοποιήσουν την επωνυμία του Android άμα η Google δεν πιστοποιήσει ότι η συσκευή συμμορφώνεται στο έγγραφο ορισμού συμβατότητας (Compatibility Definition Document – CDD).

## **3.2 Προγραμματισμός σε Android**

Παρακάτω αναλύονται θέματα για τον ίδιο τον προγραμματισμό σε Android. Από το πώς οργανώνονται και επικοινωνούν οι προγραμματιστές ανά τον κόσμο μέχρι και πιο τεχνικά θέματα, όπως τα εργαλεία που χρησιμοποιούν.

### **3.2.1 Κοινότητα Προγραμματιστών**

Το Android έχει μία τεράστια παγκόσμια κοινότητα προγραμματιστών οι οποίοι υλοποιούν καινούριες εφαρμογές επεκτείνοντας τη λειτουργικότητα των συσκευών. Αυτή η κοινότητα είναι οργανωμένη και έχει τη δική της επίσημη ιστοσελίδα μέσω της οποίας οι προγραμματιστές συζητούν, ανταλλάσσουν ιδέες και βοηθούν ο ένας τον άλλον. Στην κοινότητα προσθέτονται κάθε μέρα καινούρια άτομα με ενδιαφέρον στον προγραμματισμό κινητών σε Android. Αρχάριοι προγραμματιστές προσπαθούν να κάνουν μια αρχή μελετώντας τη δουλειά των παλιότερων και οι πιο έμπειροι συνεχώς προσθέτουν οδηγίες για διάφορα προβλήματα υλοποίησης. Από τους ειδικούς που συμμετέχουν σε αυτό δε λείπουν και μέλη της ΟΗΑ.

Η επίσημη ιστοσελίδα της κοινότητας Android βρίσκεται στην ηλεκτρονική διεύθυνση <http://developer.android.com>. Εκεί μπορεί να βρει κανείς τις πιο πρόσφατες ανακοινώσεις από τον κόσμο του Android, οδηγίες για τους αρχάριους, να κατεβάσει τα απαραίτητα εργαλεία για τον προγραμματισμό και να συμμετάσχει στα forums της κοινότητας. Μέσω των forums μπορεί να θέτει ή να απαντάει ερωτήσεις, να μοιράζεται με άλλους προγραμματιστές ιδέες και γενικά να συζητάει για οτιδήποτε αφορά τον προγραμματισμό σε Android και όχι μόνο.

Οι Έλληνες προγραμματιστές, εκτός από την παγκόσμια κοινότητα, έχουν και την ελληνική. Η Ελληνική κοινότητα του Android δημιουργήθηκε πριν καιρό, παράλληλα με τα πρώτα βήματα του Android και αποτελεί τόπο συνάντησης των Android fans και των Ελλήνων Android Developers. Όπως και η προηγούμενη που αναφέρθηκε, παρέχει νέα και πληροφορίες για τις νεότερες εξελίξεις σχετικά από την πλατφόρμα και προσφέρει βοήθεια σε όσους θέλουν να κάνουν τα πρώτα τους βήματα στην ανάπτυξη εφαρμογών για το Android. Ο διαδικτυακός τόπος της ελληνικής κοινότητας είναι <http://androidgreece.gr>. Περιέχει πολλούς οδηγούς για διάφορα θέματα στον προγραμματισμό σε Android και επίσης forum όπου αναπτύσσονται συζητήσεις μεταξύ Ελλήνων ενδιαφερομένων.

### **3.2.2 Εργαλεία Προγραμματισμού**

Για να ξεκινήσει κανείς να φτιάχνει εφαρμογές σε Android, θα πρέπει πρώτα να ετοιμάσει τον υπολογιστή του, δηλαδή να εγκαταστήσει κάποια απαραίτητα πράγματα. Η γλώσσα προγραμματισμού είναι η Java, οπότε θα πρέπει να εγκατασταθεί το Java Development Kit (JDK). Για τη συγγραφή Java εφαρμογών υπάρχουν διάφορα περιβάλλοντα ανάπτυξης, αλλά συγκεκριμένα για Android εφαρμογές συνήθως προτιμάται το Eclipse IDE. Έπειτα προστίθεται στο Eclipse και το Android Development Tools (ADT) plugin. Τέλος, πρέπει να εγκατασταθεί και το Android Software Development Kit (SDK).

#### *Java Development Kit (JDK)*

Το JDK είναι ένα προϊόν της Sun Microsystems που απευθύνεται σε προγραμματιστές Java. Είναι το πιο δημοφιλές και ευρέως χρησιμοποιούμενο Java SDK και είναι ελεύθερο λογισμικό. Τα βασικά στοιχεία που περιέχει είναι μία συλλογή από προγραμματιστικά εργαλεία, μερικά μεταξύ των οποίων είναι τα:

- java: Το εργαλείο αυτό φορτώνει τις Java εφαρμογές. Λειτουργεί ως ένας διερμηνέας μεταξύ των αρχείων κλάσεων που δημιουργούνται από τον javac compiler (μεταγλωττιστή).
- javac: Ο μεταγλωττιστής ο οποίος μετατρέπει τον πηγαίο κώδικα σε Java bytecode.
- jar: Η αρχειοθήκη, που συσκευάζει συσχετιζόμενες βιβλιοθήκες κλάσεων σε ένα ενιαίο αρχείο jar.
- javadoc: Η γεννήτρια του εγγράφου τεκμηρίωσης (documentation), η οποία δημιουργεί αυτόματα το έγγραφο τεκμηρίωσης από τα σχόλια του πηγαίου κώδικα.
- jdb: Ο debugger (για την αποσφαλμάτωση).
- jps: Το εργαλείο που δείχνει την κατάσταση στην οποία βρίσκονται οι τρέχουσες διαδικασίες Java.
- javap: Ο συμβολομεταφραστής των αρχείων κλάσεων.
- appletviewer: Αυτό το εργαλείο χρησιμοποιείται για το τρέξιμο και την αποσφαλμάτωση Java applets, χωρίς τη χρήση ενός προγράμματος περιήγησης (web browser).
- javah: Χρησιμοποιείται για εγγενείς μεθόδους.
- javaws: Ο Java Web Start launcher για JNLP εφαρμογές.
- apt: Το εργαλείο για την επεξεργασία σχολίων.

### *Eclipse IDE*

Το Eclipse είναι ένα πολυγλωσσικό περιβάλλον ανάπτυξης λογισμικού που αποτελείται από ένα ολοκληρωμένο περιβάλλον ανάπτυξης (Integrated Development Environment – IDE) και από ένα επεκτάσιμο σύστημα πρόσθετων. Είναι ένα ελεύθερο και ανοιχτού κώδικα λογισμικό. Είναι γραμμένο κυρίως σε Java και μπορεί να χρησιμοποιηθεί για ανάπτυξη εφαρμογών σε Java αλλά και σε άλλες γλώσσες προγραμματισμού, με τη βοήθεια των κατάλληλων πρόσθετων. Το Eclipse υιοθετεί πρόσθετα για να παράσχει το σύνολο των λειτουργιών ανεξάρτητα από το λειτουργικό σύστημα, σε αντίθεση με ορισμένες άλλες εφαρμογές όπου η λειτουργικότητα είναι συνήθως προκαθορισμένη. Με την εξαίρεση ενός μικρού πυρήνα, τα πάντα στο Eclipse είναι πρόσθετα. Αυτό σημαίνει πως το κάθε νέο πρόσθετο που υλοποιείται, ενσωματώνεται με ακριβώς τον

ίδιο τρόπο όπως και όλα τα άλλα πρόσθετα και έτσι όλα τα χαρακτηριστικά είναι δημιουργημένα με ισότητα. Το Eclipse παρέχει πρόσθετα για μία μεγάλη γκάμα λειτουργιών, ένα από αυτά είναι το πρόσθετο που χρησιμοποιείται για τον προγραμματισμό σε Android.

### *ADT plugin*

Το ADT είναι ένα πρόσθετο για το Eclipse, το οποίο είναι σχεδιασμένο για να παρέχει ένα δυνατό και ολοκληρωμένο περιβάλλον για την υλοποίηση Android εφαρμογών. Επεκτείνει τις δυνατότητες του Eclipse ώστε να μπορεί ένας προγραμματιστής να ρυθμίσει γρήγορα ένα έργο σε Android, να δημιουργήσει μια διεπαφή χρήστη, να κάνει εντοπισμό σφαλμάτων των εφαρμογών που χρησιμοποιούν το Android SDK και να φτιάξει αρχεία για διανομή.

### *Android SDK*

Το Android SDK περιλαμβάνει ένα περιεκτικό σύνολο εργαλείων ανάπτυξης, μέσα στα οποία είναι ο debugger, οι βιβλιοθήκες, ο εξομοιωτής των συσκευών, το έγγραφο τεκμηρίωσης, παραδείγματα κώδικα και οδηγοί εκμάθησης. Υποστηρίζει πλατφόρμες υπολογιστών σε Windows, Mac OS και Linux. Το επίσημο περιβάλλον ανάπτυξης είναι το Eclipse, που αναφέρθηκε ήδη, αλλά με τη βοήθεια του ADT οι προγραμματιστές μπορούν να χρησιμοποιούν οποιονδήποτε κειμενογράφο για τη σύνταξη και επεξεργασία των αρχείων Java και XML και στη συνέχεια χρησιμοποιώντας εργαλεία γραμμής εντολών να δημιουργούν και να ελέγχουν τις Android εφαρμογές. Οι βελτιώσεις στο Android SDK συμβαδίζουν με τη συνολική ανάπτυξη της πλατφόρμας Android. Το SDK επίσης υποστηρίζει παλαιότερες εκδόσεις Android πλατφορμών, σε περίπτωση που προγραμματιστές θέλουν να υλοποιήσουν εφαρμογές για παλαιότερες συσκευές. Οι Android εφαρμογές συσκευάζονται σε μορφή .apk και αποθηκεύονται στον κατάλογο /data/app στο Android OS.

### **3.2.3 Από τι αποτελείται το Android**

Ο προγραμματισμός σε Android έχει μία παρόμοια ιδεολογία με τον προγραμματισμό σε εφαρμογές για προσωπικό υπολογιστή. Η ενοποίηση όμως διαφέρει, όπως και η δομή, η οποία είναι διαμορφωμένη με τέτοιο τρόπο ώστε να κάνει τα κινητά τηλέφωνα πιο ανθεκτικά. Παρακάτω αναφέρεται από τι αποτελούνται οι εφαρμογές σε Android.

## *Activities*

Το δομικό στοιχείο της διεπαφής του χρήστη είναι η δραστηριότητα (activity). Είναι το ανάλογο του παραθύρου στις εφαρμογές προσωπικού υπολογιστή. Ενώ είναι δυνατόν για μια δραστηριότητα να μην έχει διεπαφή χρήστη, το πιο πιθανό είναι αυτός ο κώδικας να πάει στη φόρμα παρόχων περιεχομένου (content providers) ή υπηρεσιών (services), όπως περιγράφεται παρακάτω.

## *Content Providers*

Οι πάροχοι περιεχομένου (content providers) παρέχουν ένα αφαιρετικό επίπεδο για οποιαδήποτε δεδομένα αποθηκεύονται στη συσκευή και είναι προσβάσιμα από πολλαπλές εφαρμογές. Το μοντέλο ανάπτυξης των Android εφαρμογών ενθαρρύνει τον προγραμματιστή να κάνει τα δεδομένα του διαθέσιμα και σε άλλες εφαρμογές εκτός από τη δική του. Δημιουργώντας παρόχους περιεχομένου αυτό γίνεται εφικτό, ενώ παράλληλα διατηρείται ο πλήρης έλεγχος πάνω στον τρόπο πρόσβασης των δεδομένων.

## *Intents*

Οι προθέσεις (intents) είναι μηνύματα του συστήματος που τρέχουν γύρω από το εσωτερικό της συσκευής κοινοποιώντας στις εφαρμογές διάφορα γεγονότα. Για παράδειγμα κάποια από αυτά τα γεγονότα μπορεί να είναι αλλαγές στην κατάσταση του υλικού (π.χ. τοποθετήθηκε μια κάρτα SD), τα εισερχόμενα δεδομένα (π.χ. ένα εισερχόμενο μήνυμα ελήφθη), τα γεγονότα των εφαρμογών (π.χ. η δραστηριότητά σας ξεκίνησε από το βασικό μενού της συσκευής). Όχι μόνο μπορεί κανείς να ανταποκριθεί σε αυτά τα μηνύματα, αλλά μπορεί να φτιάξει και δικά του για να δρομολογούν άλλες δραστηριότητες και να ενημερώνουν τον χρήστη για κάποιες ειδικές καταστάσεις (π.χ. ένα μήνυμα τη στιγμή που ο χρήστης βρίσκεται 100 μέτρα από μία συγκεκριμένη τοποθεσία).

## *Services*

Οι δραστηριότητες, οι πάροχοι περιεχομένου και οι προθέσεις είναι περιορισμένης διάρκειας και μπορούν να τερματιστούν ανά πάσα στιγμή. Οι υπηρεσίες (services) από την άλλη πλευρά, έχουν σχεδιαστεί έτσι ώστε να συνεχίζουν να τρέχουν άμα χρειαστεί, ανεξαρτήτως οποιασδήποτε δραστηριότητας. Μπορεί να χρησιμοποιήσει κανείς μια

υπηρεσία για τον έλεγχο ενημερώσεων RSS feed, ή για την αναπαραγωγή μουσικής, ακόμη και αν η ελέγχουσα δραστηριότητα δε βρίσκεται πλέον σε λειτουργία.

### 3.2.4 Σχεδίαση Διεπαφής Χρήστη

Είναι τεχνικά δύσκολο να δημιουργηθεί διεπαφή για τη δραστηριότητα καθαρά μέσα από κώδικα στη Java. Η πιο κοινή προσέγγιση είναι χρησιμοποιώντας αρχεία XML. Κάθε αρχείο XML περιέχει ένα δέντρο από στοιχεία που ορίζουν μια διάταξη από widgets και τους containers τους, που αποτελούνε μία ιεραρχία. Τα χαρακτηριστικά των XML στοιχείων είναι οι ιδιότητες, που περιγράφουν το πώς θα φαίνεται ένα widget και το πώς θα συμπεριφέρεται ένας container. Για παράδειγμα, αν ένα στοιχείο Button (κουμπί) έχει την χαρακτηριστική τιμή `android:textStyle="bold"`, αυτό σημαίνει ότι το κείμενο του κουμπιού θα εμφανίζεται με έντονα γράμματα.

Το Android SDK έχει ένα εργαλείο (aapt) που χρησιμοποιεί τις διατάξεις (layouts). Αυτό το εργαλείο θα πρέπει να καλείται αυτόματα από την αλυσίδα εργαλείων του Android. Ιδιαίτερη σημασία για έναν προγραμματιστή έχει το ότι το aapt δημιουργεί το αρχείο R.java μέσα στο project, επιτρέποντας την πρόσβαση σε layouts και widgets απευθείας μέσα από τον κώδικα της Java.

Τα περισσότερα από αυτά που μπορεί να κάνει κανείς χρησιμοποιώντας XML αρχεία, στην πραγματικότητα μπορούν να επιτευχθούν και με κώδικα στην Java. Δεδομένου ότι με τα XML layouts δημιουργούνται επιπλέον αρχεία, χρειάζονται σημαντικοί λόγοι για να τα χρησιμοποιεί κάποιος τελικά. Ίσως ο μεγαλύτερος λόγος είναι να βοηθήσει στην δημιουργία εργαλείων για την προβολή, όπως ο GUI builder σε ένα περιβάλλον όπως το Eclipse. Ένας GUI builder θα μπορούσε να παράγει κώδικα Java αντί για XML, αλλά η πρόκληση είναι η εκ νέου ανάγνωση του ορισμού των διεπαφών χρήστη έτσι ώστε να υποστηρίζει επεξεργασία και κάτι τέτοιο είναι πολύ πιο εύκολο με τη χρήση XML. Ο λόγος είναι ότι στην XML τα δεδομένα είναι σε περισσότερο δομημένη μορφή από ότι σε μία γλώσσα προγραμματισμού. Επιπλέον, η διατήρηση των παραγόμενων XML ορισμών ξεχωριστά από τον χειρόγραφο κώδικα Java, καθιστά λιγότερο πιθανά κάποια ατυχήματα. Η XML είναι λοιπόν μία μέση λύση για την ευκολία αυτών που δουλεύουν κυρίως χρησιμοποιώντας εργαλεία και των προγραμματιστών που δουλεύουν πιο πολύ με κώδικα.

Επίσης, η XML ως η μορφή ορισμού της διεπαφής χρήστη, γίνεται όλο και πιο σύνηθες φαινόμενο. Το XAML2 της Microsoft, το FLEX3 της Adobe και το XUL4 της



Mozilla, όλα έχουν μία παρόμοια προσέγγιση με το Android. Δηλαδή τοποθετούν τις λεπτομέρειες της φόρμας σε ένα αρχείο XML και τα πιο «έξυπνα» προγραμματιστικά κομμάτια σε αρχεία πηγαίου κώδικα (π.χ. η JavaScript για το XUL). Αν και το να ακολουθείται ο πιο δημοφιλής τρόπος δεν είναι απαραίτητα πάντα η πιο καλή τακτική, έχει το πλεονέκτημα ότι βοηθάει στη διευκόλυνση της μετάβασης σε Android από άλλες γλώσσες οι οποίες είναι επικεντρωμένες στην XML.

### 3.3 ΣΥΣΚΕΥΕΣ

Το Android OS μπορεί να χρησιμοποιηθεί ως λειτουργικό σύστημα για κινητά τηλέφωνα, netbooks και tablets, όπως τα Dell Streak, Samsung Galaxy Tab, TV και άλλες συσκευές. Η πρώτη διαθέσιμη στο εμπόριο συσκευή που τρέχει το λειτουργικό του Android ήταν το HTC Dream, η οποία κυκλοφόρησε στις 22 Οκτωβρίου 2008. Στις αρχές του 2010 η Google συνεργάστηκε με την HTC για να ξεκινήσουν τη ναυαρχίδα τους, τη συσκευή Android Nexus One. Αργότερα ακολούθησε και η Nexus S. από τη Samsung.

#### 3.3.1 Γενικά Χαρακτηριστικά Συσκευών

Το Android διαθέτει ό,τι πιο σύγχρονο θα μπορούσε να αποζητήσει κανείς από μία φορητή συσκευή όπως:

- App Market: ο αριθμός προγραμμάτων για λήψη αυξάνεται ραγδαία (150.000 αυτή τη στιγμή)
- Multitasking: δυνατότητα εκτέλεσης πολλών εφαρμογών ταυτόχρονα π.χ. να ακούει ο χρήστης τραγούδια ενώ σερφάρει στο ίντερνετ και ταυτόχρονα να απαντάει σε κάποιο μήνυμα χωρίς να κλείσει κάποια εφαρμογή ή να χάσει τη σελίδα που επισκέφτηκε. Διαθέτει εξελιγμένο αλγόριθμο διαχείρισης μνήμης (προερχόμενο από το Linux) ώστε όσες εφαρμογές και να υπάρχουν ανοιχτές η συσκευή να μην καθυστερεί να αποκρίνεται.
- Hot Spot: δυνατότητα χρήσης της συσκευής για διαμοιρασμό internet μέσω ασύρματου δικτύου σε άλλες συσκευές όπως ένα ασύρματο router (διαθέσιμο μόνο μετά την έκδοση 2.2).
- Adobe Flash 10.1: δυνατότητα προβολής των βίντεο από τη γνωστή ιστοσελίδα youtube και παιχνιδιών flash.
- 3D γραφικά: βιβλιοθήκες για χρήση από παιχνίδια με 3D γραφικά.

- Πρόσθετο υλικό: GPS, επιταχυνσιόμετρο, γυροσκόπιο, μαγνητόμετρο, αισθητήρες πίεσης και απόστασης, θερμόμετρο.
- Multimedia: δυνατότητες αναπαραγωγής μέσω H.263, H.264 (3GP ή MP4), MPEG-4 SP, AMR, AMR-WB (σε 3GP), AAC, HE-AAC (σε MP4 ή 3GP), MP3, MIDI, Ogg Vorbis, WAV.
- Multitouch οθόνη αφής: δυνατότητα χρήσης οθονών πολλών σημείων επαφής π.χ. για zoom in/out.
- Web browser: το Android διαθέτει σύμφωνα με τους αναλυτές το πιο γρήγορο πρόγραμμα περιήγησης για φορητές συσκευές βασισμένο στον Chrome browser σε συνδυασμό με την V8 JavaScript μηχανή.
- HD video: δυνατότητα εγγραφής βίντεο υψηλής ανάλυσης 720p (1280 x 720).

### 3.3.2 Διατιθέμενα Χαρακτηριστικά στον Προγραμματιστή

Το Android έρχεται με μία σειρά από χαρακτηριστικά που μπορούν να βοηθήσουν στην ανάπτυξη εφαρμογών. Μερικά από αυτά αναφέρονται και παραπάνω, αλλά εδώ αναλύονται περισσότερο.

#### *Storage (Αποθήκευση)*

Υπάρχει η δυνατότητα αποθήκευσης αρχείων δεδομένων, που αφορούν πράγματα που δεν πρόκειται να αλλάξουν, όπως τα εικονίδια και τα βοηθητικά αρχεία. Μπορεί επίσης να δεσμευτεί ένας χώρος στην ίδια τη συσκευή για βάσεις δεδομένων ή αρχεία που περιέχουν δεδομένα εισαγωγής του χρήστη, τα οποία είναι απαραίτητα για την εφαρμογή. Εάν ο χρήστης προμηθευτεί επιπλέον χώρο, όπως μια κάρτα SD, τότε τα δεδομένα μπορούν να γράφονται και να διαβάζονται από εκεί.

#### *Network (Δίκτυο)*

Οι Android συσκευές είναι γενικά έτοιμες για χρησιμοποιήσουν Internet μέσω του ενός ή του άλλου μέσου επικοινωνίας. Μπορεί κανείς να επωφεληθεί από την πρόσβαση στο διαδίκτυο σε οποιοδήποτε επίπεδο επιθυμεί.

#### *GPS (Σύστημα εντοπισμού θέσης)*

Οι Android συσκευές μπορούν να έχουν πρόσβαση σε παρόχους θέσης, όπως το GPS. Το GPS έχει τη δυνατότητα να εντοπίζει τη θέση στην οποία βρίσκεται η συσκευή πάνω στη Γη σε οποιαδήποτε στιγμή. Μπορεί να εμφανίζει χάρτες ή και να χρησιμεύσει στην παρακολούθηση των κινήσεων της συσκευής άμα αυτή κλαπεί.

#### *Multimedia (Πολυμέσα)*

Οι Android συσκευές έχουν τη δυνατότητα να γράψουν και να αναπαράγουν ήχο και βίντεο. Ενώ οι λεπτομέρειες μπορεί να διαφέρουν από συσκευή σε συσκευή, μπορεί κανείς να μάθει τις δυνατότητες της συσκευής του και να επωφεληθεί από τις δυνατότητες πολυμέσων, αναπαράγοντας μουσική, βγάζοντας φωτογραφίες και χρησιμοποιώντας το μικρόφωνο ως είδος προσωπικών σημειώσεων.

#### *Phone Services (Τηλεφωνικές Υπηρεσίες)*

Φυσικά οι Android συσκευές είναι και τυπικά τηλέφωνα. Επιτρέπουν στο λογισμικό να δέχεται κλήσεις, να στέλνει και να λαμβάνει μηνύματα (SMS) και γενικά οτιδήποτε περιμένει ένας χρήστης να έχει ένα σύγχρονο κινητό τηλέφωνο.

### **3.3.3 Συσκευές στην Αγορά**

Το Android δεν περιορίζεται από κάποιον συγκεκριμένο κατασκευαστή, αλλά έχουν βγει στην αγορά πολλές συσκευές που το περιέχουν. Παρακάτω αναφέρονται μερικές από αυτές.

#### *ICAN! 10 80001 – Android Tablet*

Το ICAN! 10 80001 Android Internet Tablet είναι πολύ μπροστά σε σχέση με τα άλλα tablets επειδή ενσωματώνει πάρα πολλά χαρακτηριστικά που είναι έξτρα και δεν είναι διαθέσιμα στις άλλες συσκευές. Περιέχει επεξεργαστή 1GHz, ασύρματο δίκτυο και 165GB εσωτερικό χώρο αποθήκευσης.



Εικόνα 3.3: Το Android ICAN! 10 80001 Internet Tablet

<i>Διαστάσεις</i>	260.35 x 165.1 x 127 mm
<i>Μάζα</i>	623.5 g
<i>Ζώνες δικτύου</i>	3G μέσω εξωτερικού κλειδιού
<i>Μέγεθος οθόνης</i>	10.1'' οθόνη αφής με ανάλυση 1024 x 600
<i>Επεξεργαστής</i>	1 GHz
<i>Κάμερα</i>	1.3 megapixel
<i>Bluetooth</i>	Όχι
<i>Ασύρματο δίκτυο</i>	Wi-fi 802.11 b/g
<i>GPS</i>	Όχι
<i>USB</i>	USB 2.0
<i>Χώρος αποθήκευσης</i>	16 GB εσωτερική μνήμη
<i>Μνήμη</i>	256 MB RAM, microSD slot μέχρι 32 GB
<i>Μπαταρία</i>	Li-Po
<i>Λογισμικό</i>	Android OS 2.1

Πίνακας 3.1: Τα χαρακτηριστικά του ICAN! 10 80001

*Samsung Galaxy Ace (S5830)*

Το Samsung Galaxy Ace είναι ένα λεπτό και κομψό κινητό τηλέφωνο, με λεία και καμπύλη σχεδίαση και συμπαγές στο μέγεθός του. Ο μινιμαλιστικός σχεδιασμός του καθιστά πολύ άνετη τη μεταφορά του στην τσέπη.



Εικόνα 3.4: Το Samsung Galaxy Ace

<i>Διαστάσεις</i>	112.2 x 59.9 x 11.5 mm
<i>Μάζα</i>	113 g
<i>Ζώνες δικτύου</i>	GSM 850/900/1800/1900 MHz, HSDPA 900/2100 MHz
<i>Μέγεθος οθόνης</i>	3.5'' οθόνη αφής με ανάλυση 320 x 480
<i>Επεξεργαστής</i>	Qualcomm MSM7227, 800 MHz
<i>Κάμερα</i>	5 megapixel με αυτόματη εστίαση
<i>Bluetooth</i>	Bluetooth 2.1 + A2DP
<i>Ασύρματο δίκτυο</i>	Wi-fi 802.11 b/g/n
<i>GPS</i>	Built-in GPS δέκτης
<i>USB</i>	microUSB 2.0
<i>Μνήμη</i>	158 MB εσωτερική μνήμη, microSD slot μέχρι 32 GB
<i>Μπαταρία</i>	Li-Ion, 1350 mAh
<i>Λογισμικό</i>	Android OS 2.2

Πίνακας 3.2: Τα χαρακτηριστικά του Samsung Galaxy Ace

## HTC Sensation

Το HTC Sensation ή αλλιώς Pyramid, αναφέρεται ως το πολυμεσικό smartphone με τον ενιαίο σχεδιασμό. Η νέα σχεδίαση της διεπαφής χρήστη, ολοκληρώνει το πακέτο με την υποστήριξη προσαρμόσιμων κλειδωμάτων οθόνης, τρισδιάστατα εφέ, ανανεωμένες εφαρμογές όπως το ηλεκτρονικό ταχυδρομείο, ο περιηγητής στο διαδίκτυο, οι επαφές, ο καιρός και πολλά άλλα.



Εικόνα 3.5: Το HTC Sensation

<i>Διαστάσεις</i>	126.1 x 65.4 x 11.3 mm
<i>Μάζα</i>	148 g
<i>Ζώνες δικτύου</i>	GSM 850/900/1800/1900 MHz, HSDPA 900/1700/2100 MHz
<i>Μέγεθος οθόνης</i>	4.3'' SLCD οθόνη αφής με ανάλυση 540 x 960
<i>Επεξεργαστής</i>	Qualcomm Scorpion, 1.2 GHz, CPU Adreno 220
<i>Κάμερα</i>	8 megapixel με αυτόματη εστίαση, VGA front κάμερα
<i>Bluetooth</i>	Bluetooth 3.0 + A2DP
<i>Ασύρματο δίκτυο</i>	Wi-fi 802.11 b/g/n
<i>GPS</i>	Built-in GPS δέκτης
<i>USB</i>	microUSB 2.0

<i>Μνήμη</i>	768 MB RAM, 1 GB ROM, microSD slot μέχρι 32 GB, 8 GB κάρτα μαζί με τη συσκευή
<i>Μπαταρία</i>	1520 mAh
<i>Λογισμικό</i>	Android OS 2.3

Πίνακας 3.3: Τα χαρακτηριστικά του HTC Sensation

### *Sony Ericsson Xperia Pro*

Η Sony Ericsson ανακοίνωσε το νέο της smartphone, το Sony Ericsson Xperia Pro. Είναι ένα επαγγελματικό slider smartphone, εξοπλισμένο με ένα πλήρες QWERTY πληκτρολόγιο, την επεξεργαστική ισχύ του 1 GHz Qualcomm Snapdragon και την έκδοση του λειτουργικού συστήματος Android v2.3 GingerBread OS.



Εικόνα 3.6: Το Sony Ericsson Xperia Pro

<i>Διαστάσεις</i>	120 x 57 x 13.5 mm
<i>Μάζα</i>	142 g
<i>Ζώνες δικτύου</i>	GSM 850/900/1800/1900 MHz, HSDPA 850/900/1900/2100 MHz
<i>Μέγεθος οθόνης</i>	3.7'' οθόνη αφής με ανάλυση 480 x 854
<i>Επεξεργαστής</i>	Qualcomm MSM8255 Snapdragon, 1 GHz

<i>Κάμερα</i>	8 megapixel με αυτόματη εστίαση
<i>Bluetooth</i>	Bluetooth 2.1 + A2DP
<i>Ασύρματο δίκτυο</i>	Wi-fi 802.11 b/g/n
<i>GPS</i>	Built-in GPS δέκτης
<i>USB</i>	microUSB 2.0
<i>Μνήμη</i>	1 GB (320 MB διαθέσιμα στο χρήστη) εσωτερική μνήμη, 512 MB RAM, microSD slot μέχρι 32 GB
<i>Μπαταρία</i>	Li-Po, 1500 mAh
<i>Λογισμικό</i>	Android OS 2.3

Πίνακας 3.4: Τα χαρακτηριστικά του Sony Ericsson Xperia Pro

### 3.4 Android Market

Το Android Market είναι η απάντηση της Google στο αντίστοιχο App Store της Apple. Περιέχει οργανωμένη λίστα ποικίλων εφαρμογών για Android και παρέχει έναν εύκολο τρόπο για να ψάξει και να κατεβάσει κανείς την εφαρμογή που τον ενδιαφέρει. Με την κυκλοφορία του Nexus One, τα κινητά τηλέφωνα με το Android OS αναμενόταν να εξαπλωθούν ραγδαία και τη ζήτηση καινούριων εφαρμογών από τους χρήστες να μεγαλώνει. Η Google δήλωσε εξ αρχής ότι το όραμα για το Android Market δεν περιοριζόταν μόνο στους απλούς χρήστες αλλά ήθελε επίσης να προσελκύσει προγραμματιστές. Γι' αυτόν το λόγο άλλωστε προτιμήθηκε ο όρος market και όχι store (δηλαδή αγορά και όχι κατάστημα, που υποδηλώνει κάτι πιο ανοιχτό). Το Android Market δεν είναι τόσο ένα κατάστημα το οποίο διοικείται από την Google, αλλά είναι περισσότερο μία αγορά η οποία δημιουργήθηκε για να ενώσει προγραμματιστές κινητών εφαρμογών και χρήστες κινητών με Android OS.

Στην αρχή, επιτρεπόταν να δημοσιεύουν εφαρμογές που να έχουν κάποιο κόστος μόνο οι προγραμματιστές των ΗΠΑ και της Αγγλίας. Τον Απρίλιο του 2009, η Google ανακοίνωσε πως έχει σκοπό να επιτρέψει στους προγραμματιστές από Αυστρία, Γαλλία, Γερμανία, Ολλανδία και Ισπανία να δημοσιεύουν τις δικές τους εφαρμογές με κάποια τιμή. Όντως κράτησε το λόγο της και σύντομα αυτές οι χώρες είχαν την δυνατότητα να επεκτείνουν την αγορά Android με τις εφαρμογές τους. Σύντομα προστέθηκαν στη λίστα με τις χώρες και η Ιαπωνία με την Ιταλία. Η Ελλάδα δυστυχώς ακόμη βρίσκεται εκτός της αγοράς.



Σήμερα οι προγραμματιστές σε Android έχουν ένα προνόμιο επί των προγραμματιστών iPhone, ανεξαρτήτως χώρας και αυτό είναι ότι η διανομή για τις εφαρμογές Android δεν είναι περιορισμένη στο Android Market. Οι εφαρμογές iPhone μπορούν να διανεμηθούν και να αγοραστούν μόνο μέσω του App Store, αλλά η Google επιτρέπει στις Android εφαρμογές να διανέμονται από οποιαδήποτε πηγή. Έτσι, πολλοί προγραμματιστές φτιάχνουν εφαρμογές οι οποίες είναι διαθέσιμες από τις προσωπικές τους ιστοσελίδες ή από άλλες δευτερεύουσες σελίδες με εφαρμογές Android.

Υπάρχει ραγδαία ανάπτυξη στο Android Market. Το Android σαν λειτουργικό αλλά και το υλικό των συσκευών που το υποστηρίζουν αλλάζουν γενιές μέσα σε λίγους μήνες, αφού βρισκόμαστε στη μέση της «έκρηξης» του Android. Πέρασαμε από τη 1.6 στη 2.3 με ένα χείμαρρο από αλλαγές σε μόλις ένα χρόνο. Οι εφαρμογές του Android Market έχουν ξεπεράσει τις 150.000 ενώ το Δεκέμβρη του 2009 μετρούσε μόλις 20.000.

## **3.5 Γιατί Android;**

Το Android έχει κάποια πλεονεκτήματα σε σχέση με τα άλλα λειτουργικά συστήματα για κινητά τηλέφωνα, γι' αυτό και επιλέχθηκε για τη συγκεκριμένη εργασία. Παρακάτω αναλύονται τα πλεονεκτήματά του, από την άποψη του προγραμματιστή.

### **3.5.1 Πλατφόρμα Ανοιχτού Κώδικα**

Επειδή το Android είναι σύστημα ανοιχτού κώδικα, ο καθένας μπορεί να μελετήσει τον κώδικά που βρίσκεται πίσω του. Με αυτόν τον τρόπο μπορεί να κατανοήσει τον πώς λειτουργούν διάφορα πράγματα, όπως για παράδειγμα ο mail client της συσκευής. Το να μπορεί ένας προγραμματιστής να κοιτάει στον ίδιο τον πηγαίο κώδικα της καρδιάς του λειτουργικού συστήματος, είναι ένα μεγάλο προτέρημα.

Χάρη σ' αυτήν τη φύση του Android να είναι ελεύθερο και ανοιχτού κώδικα, δεν περιορίζεται από κανέναν κατασκευαστή συσκευών ή πάροχο υπηρεσιών. Όλο και περισσότεροι κατασκευαστές βγάζουν στην αγορά κινητά τηλέφωνα, για παράδειγμα οι Motorola, HTC, Toshiba, Sony και Samsung. Επίσης, οποιονδήποτε πάροχο υπηρεσιών διαλέξει ο χρήστης, η συσκευή θα δουλεύει. Αυτό είναι επίσης ένα μεγάλο συν για τις συσκευές με Android, αν το συγκρίνουμε παραδείγματος χάριν με τις iPhone OS συσκευές. Οι τελευταίες κατασκευάζονται μόνο από την Apple και δουλεύουν μόνο στην AT&T.

### **3.5.2 Γλώσσα Προγραμματισμού**

Το Android είναι βασισμένο στην Java. Η Java είναι μία γλώσσα προγραμματισμού η οποία δημιουργήθηκε από την Sun Microsystems τη δεκαετία του 90. Δουλεύει σε ένα ευρύ φάσμα συσκευών, όπως PDAs, Blue-ray players, smart pens, πολύπλοκα λογισμικά υπολογιστών, ακόμα και στο Amazon Kindle.

Η Java είναι μία ισχυρή, επαγγελματική γλώσσα, η οποία έχει έναν ολόκληρο κόσμο δυνατοτήτων. Επειδή είναι τόσο δημοφιλής, το εκπαιδευτικό υλικό που είναι διαθέσιμο για την εκμάθηση της Java είναι τεράστιο και ξεπερνάει κατά πολύ άλλες γλώσσες, όπως παραδείγματος χάριν την Objective C με την οποία δουλεύει το iPhone. Επιπλέον, η σύνταξη της Java είναι πολύ εύκολη στην εκμάθηση και στον χειρισμό.

### **3.5.3 Το Android στην Αγορά**

Οι εφαρμογές του Android βγαίνουν στο Android Market. Το βολικό είναι ότι δε χρειάζεται να περάσει καιρός για να εγκριθεί μία εφαρμογή. Αν ένας προγραμματιστής νομίζει πως έχει μία καλή και πρωτότυπη εφαρμογή, μπορεί κατευθείαν να προχωρήσει στο να την ανεβάσει στην αγορά, χωρίς να χρειαστεί να περιμένει περισσότερο. Οι όροι ανάπτυξης Android εφαρμογών είναι σαφής, χωρίς διαφορούμενες γκρίζες ζώνες.

Μόλις μία εφαρμογή υποβληθεί, εξετάζεται γρήγορα. Άμα ταιριάζει στους κανόνες της αγοράς τότε εγκρίνεται. Μόνο στην περίπτωση που παραβιαστεί κάποιος κανόνας απορρίπτεται μία εφαρμογή και όχι αυθαίρετα. Έτσι, η αγορά είναι απολύτως ανοιχτή σε οποιαδήποτε εφαρμογή υπακούει τους όρους στους οποίους έχει συμφωνήσει ο προγραμματιστής της.

Υπάρχει και ένα άλλο καλό στο Android Market. Η χρέωση για να αρχίσει κάποιος να πουλάει εφαρμογές στην αγορά είναι μόνο 25\$. Άμα συγκριθεί και πάλι με την Apple, η οποία χρεώνει 99\$ για να πουλήσει κάποιος μέσω του App Store, το κέρδος είναι 74\$ το χρόνο, συν μία πολύ πιο ανοιχτή εμπειρία στην έκδοση των εφαρμογών.

### **3.5.4 Ο Πλήρης Έλεγχος του Προγραμματιστή**

Το Android δίνει στον προγραμματιστή τον πλήρη έλεγχο πάνω στο λειτουργικό σύστημα. Υπάρχει η δυνατότητα για τους προγραμματιστές να δημιουργήσουν εφαρμογές που αναπαράγουν υπάρχουσες λειτουργίες, με διαφορετική προσέγγιση ή βελτιώνοντας τις παλιές και εκτός από αυτό μπορούν να δουν και τον πηγαίο κώδικα των παλιών εφαρμογών. Η Google έχει θέσει μία πρόκληση στους προγραμματιστές:

«Εδώ είναι τι έχουμε κάνει μέχρι στιγμής. Τώρα εσείς χτίστε κάτι καλύτερο. Σας προσφέρουμε ακόμα και τα εργαλεία.» Εφαρμογές από προγραμματιστές μπορούν να έχουν τις ίδιες λειτουργίες και δυνατότητες με υπάρχουσες εφαρμογές του αποθέματος του Android και ακόμη και την πρόσβαση στους ίδιους πόρους.



# 4 Εφαρμογές για Ειδικές Ομάδες Χρηστών

Η φιλοσοφία του προγραμματισμού μιας εφαρμογής, επηρεάζεται άμεσα από τον χρήστη στον οποίο απευθύνεται. Οι εφαρμογές που αναπτύσσονται για ειδικές ομάδες χρηστών, όπως για παράδειγμα τα άτομα με ειδικές ανάγκες και τα παιδιά, σαφώς έχουν διαφορετική προσέγγιση σχεδιασμού.

## 4.1 Εφαρμογές για Άτομα με Ειδικές Ανάγκες

Η μαζική χρήση κινητών εργαλείων τα τελευταία χρόνια ώθησε προγραμματιστές να σχεδιάσουν και να υλοποιήσουν εφαρμογές λογισμικού που να παρέχουν στους χρήστες υπηρεσίες υψηλών απαιτήσεων, που να είναι πάντα διαθέσιμες και να περιλαμβάνουν χρήσιμες και ανανεωμένες πληροφορίες. Ποικίλες προσπάθειες έχουν γίνει για να δοθεί προσβασιμότητα σε αυτές τις εφαρμογές και σε άτομα με ειδικές ανάγκες. Αυτή η ομάδα χρηστών έχει πρόσθετες προσδοκίες από τις εφαρμογές, καθώς έχει ιδιαίτερες ανάγκες.

Για την ομάδα των χρηστών με περιορισμένη όραση, έχουν γίνει βήματα στην ανάπτυξη φιλικών προς αυτούς εφαρμογών. Παρ' όλα αυτά, οι συγκεκριμένες εφαρμογές δεν έχουν τόσο ανεπτυγμένο το στοιχείο της δυναμικότητας και της ανανέωσης της πληροφορίας σύμφωνα με το περιβάλλον, αλλά είναι περισσότερο στατικές. Το περιβάλλον γύρω μας συνεχώς αλλάζει μέσω αντικανονικών καταστάσεων που το τροποποιούν με το χρόνο. Οι άνθρωποι με κανονική όραση μπορούν να οργανώσουν ξανά το περιβάλλον τους γρήγορα και εύκολα, σε αντίθεση με αυτούς που έχουν πρόβλημα στην αίσθηση της όρασης. Οι τελευταίοι με δυσκολία μπορούν να πάρουν αποφάσεις όταν προκύπτουν απροσδόκητες καταστάσεις. Έτσι, η ανάπτυξη τεχνολογίας για χρήστες με περιορισμένη όραση θα πρέπει να προϋποθέτει μεθοδολογίες επικεντρωμένες στο χρήστη, προσδιορίζοντας σαφή μέσα αλληλεπίδρασης και άμεσες συνέπειες στις επιδόσεις του χρήστη. Ως γνωστόν, στους ανθρώπους όπου η μία από τις αισθήσεις τους δε δουλεύει σωστά, οι υπόλοιπες αισθήσεις γίνονται πιο ευαίσθητες και λειτουργούν καλύτερα, έτσι ώστε να

αναπληρώσουν αυτήν που λείπει. Έτσι, λογικό είναι για τους τυφλούς χρήστες κινητών τηλεφώνων, ή τους χρήστες με περιορισμένη όραση, να αναπτύσσονται εφαρμογές που να είναι περισσότερο βασισμένες στην ακοή. Η οπτική πληροφορία λοιπόν, όπου είναι δυνατόν, μετατρέπεται σε ακουστική.

Το ίδιο συμβαίνει και με τους χρήστες που έχουν προβλήματα στην ακοή. Εδώ επίσης ξέρουμε πως οι αισθήσεις όπως η όραση και η αφή, αναπτύσσονται περισσότερο, για να αναπληρώσουν την έλλειψη της ακοής στον άνθρωπο. Η σχεδίαση λοιπόν των κινητών εφαρμογών για αυτήν την ομάδα χρηστών, είναι περισσότερο επικεντρωμένη στα οπτικά ερεθίσματα που θα δίνει. Οι τηλεφωνικές συνομιλίες αντικαθίστανται από βιντεοκλίσεις, στις οποίες οι δύο χρήστες επικοινωνούν μέσω της κάμερας στη νοηματική γλώσσα. Άλλες λειτουργίες της συσκευής επίσης όπως οι ειδοποιήσεις, λειτουργούν βγάζοντας φως ή με την δόνηση.

## **4.2 Εφαρμογές για Παιδιά**

Τα κινητά τηλέφωνα έχουν γίνει τόσο κοινά στη ζωή μας που οι νεότερες γενιές τα αναγνωρίζουν σαν βασικά εργαλεία της ζωής τους. Τα παιδιά αυτής της γενιάς μεγαλώνουν έχοντας τις εφαρμογές για κινητά και την εξελιγμένη τεχνολογία ως καθημερινή υπόθεση. Βλέπουν τη χρήση των κινητών εφαρμογών μέσα από τις συσκευές σχεδόν σε όλους τους τομείς της ζωής. Με την ενθάρρυνση των παιδιών στη σωστή χρήση των συσκευών από μικρή ηλικία, προετοιμάζονται για την ανάπτυξη βασικών δεξιοτήτων για το μέλλον τους. Εκπαιδευτικά εργαλεία, παιχνίδια για διασκέδαση και διάφορες λύσεις λογισμικού για παιδιά, υπάρχουν εδώ και καιρό. Σήμερα είναι επίσης κομμάτι της κινητής τεχνολογίας σε όλες τις πλατφόρμες λογισμικού για κινητά.

Οι εφαρμογές που απευθύνονται καθαρά σε παιδιά, πρέπει να έχουν ειδική προσέγγιση στον τρόπο υλοποίησης και σχεδιασμού κυρίως. Η διεπαφή θα πρέπει να είναι καθαρή, χωρίς περιττά πράγματα που μπορεί να μπερδέψουν τα παιδιά, αλλά οι επιλογές πρέπει να είναι σαφείς και ξεκάθαρες. Όπου χρειάζεται να μπει κάποιο κείμενο, τα γράμματα καλό είναι να είναι αρκετά μεγάλα, αλλά το ίδιο το κείμενο να είναι μικρό, χωρίς πολλά λόγια. Γενικά όλη η σχεδίαση πρέπει να είναι πιο απλοποιημένη από αυτήν μιας κανονικής εφαρμογής, ώστε να μην βαρεθεί το παιδί και αποσπασθεί η προσοχή του. Αντίθετα, για το ενδιαφέρον του παιδιού μπορεί να κινηθεί

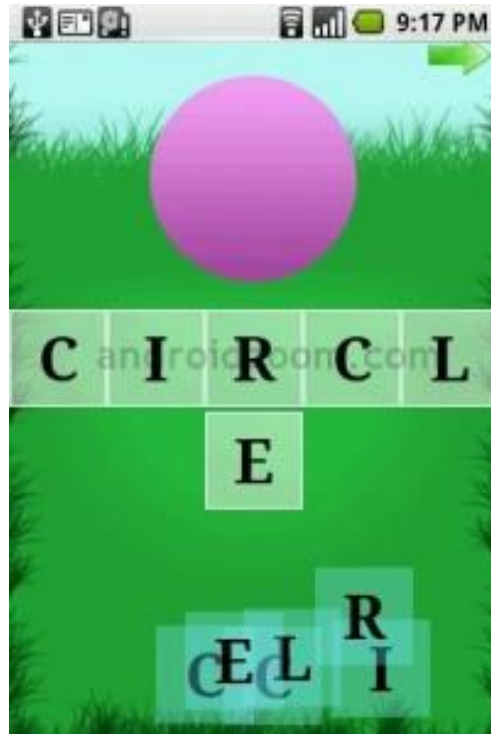
από ένα όμορφο, παιδικό φόντο, μεγάλα και ωραία σχεδιασμένα κουμπιά, ωραία χρώματα και γενικά ό,τι έχει να κάνει με την εμφάνιση.

Μία τέτοια εφαρμογή μπορεί να είναι ένα απλό παιχνίδι, μια εκπαιδευτική εφαρμογή ή και τα δύο. Μέσα από ένα όμορφο περιβάλλον το παιδί θα έχει μεγαλύτερη όρεξη να ανακαλύψει την εφαρμογή και είναι ένας καλός τρόπος για να μάθει πράγματα, άμα η εφαρμογή είναι εκπαιδευτικού περιεχομένου. Άλλα πράγματα που θα μπορούσαν να ενθουσιάσουν τα παιδιά και να τα προσκολλήσουν στην εφαρμογή θα μπορούσαν να είναι οι ήχοι που παράγονται μετά από κάποια αλληλεπίδραση του χρήστη με το περιβάλλον της εφαρμογής, τεχνικές επιβράβευσης και κρυμμένες εκπλήξεις.

Στο Android Market υπάρχουν πολλές εφαρμογές για παιδιά. Υπάρχουν διάφορες κατηγορίες εφαρμογών για παιδιά: εκπαιδευτικά παιχνίδια, παζλ, εκπαιδευτικά παιχνίδια για παιδιά προσχολικής ηλικίας, παιχνίδια διασκέδασης, αλφαβητικά και αριθμητικά παιχνίδια, παιχνίδια αναγνώρισης εικόνων και γραμμάτων και πολλά άλλα. Παιδιά όλως των ηλικιών έχουν τη δυνατότητα πλέον να γνωρίσουν την εμπειρία του Android. Παρακάτω αναφέρονται μερικές δημοφιλείς εφαρμογές που κυκλοφορούν στην αγορά.

#### *Children ABC – Numbers and Shapes*

Τα παιδιά μπορούν να παίξουν αυτό το παιχνίδι για να μάθουν για τα γράμματα, τους αριθμούς, τα σχήματα και τις εικόνες τους. Η εφαρμογή περιέχει και ήχο, ο οποίος ακούγεται όταν πατιέται ένα γράμμα.



Εικόνα 4.1: Children ABC – Numbers and Shapes

### *WordUp!*

Ένα παιχνίδι στο οποίο το παιδί προσπαθεί να σχηματίσει όσες λέξεις μπορεί με γράμματα που του δίνονται. Η κάθε λέξη που βρίσκεται έχει και έναν πόντο.



Εικόνα 4.2: Στιγμιότυπο από το παιχνίδι WordUp!

### *Celeste*



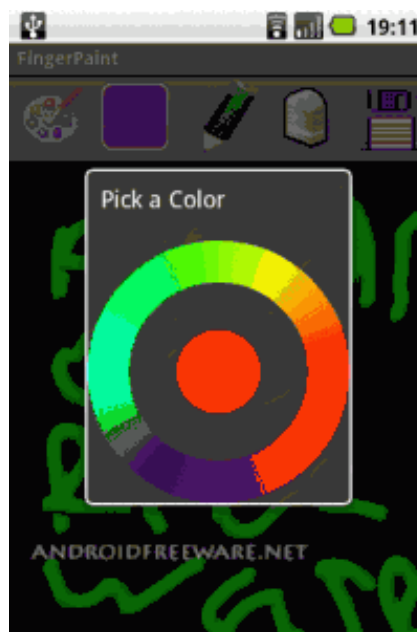
Η εφαρμογή παρακολουθεί την κίνηση του ήλιου, της σελήνης, και των αστεριών καθώς κινούνται στο διάστημα και δείχνει ακριβώς που θα δύσει ή θα ανατείλει η ήλιος. Σε τρισδιάστατα γραφικά μπορεί να δει κανείς πώς ήταν ο ουρανός στο παρελθόν, πώς είναι τώρα και πώς θα είναι στο μέλλον. Αυτή η εφαρμογή είναι ένα καλό εργαλείο για να διδαχθούν τα παιδιά για το ηλιακό σύστημα.



Εικόνα 4.3: Η ανατολή του ήλιου από το Celeste

### *FingerPaint*

Η εφαρμογή είναι απλή. Είναι ένα περιβάλλον ζωγραφικής μέσω της οθόνης αφής.



Εικόνα 4.4: Στιγμιότυπο από το FingerPaint

### *Kids' Flashcards*

Τα παιδιά μπορούν να κοιτάζουν τις εικόνες από μία ποικιλία σχημάτων, ενώ μαθαίνουν πώς να προφέρουν και να γράφουν τα ονόματά τους. Ήχος και κινούμενα σχέδια συνοδεύουν τις εικόνες, για να διασκεδάσουν τα παιδιά όσο αυτά μαθαίνουν.



Εικόνα 4.5: Ένα από τα σχήματα στο Kids' Flashcards

### *Doodle Kids*

Γραμμένο από τον Dim Ling Wen όταν ήταν 9 ετών. Η εφαρμογή επιτρέπει στο παιδί να φτιάξει τυχαία σχήματα για να δημιουργήσει όμορφα εφέ. Πιέζοντας το trackball αλλάζει το φόντο σε νεγκραντέ χρώμα. Κουνώντας τη συσκευή, καθαρίζει η οθόνη και υπάρχει η δυνατότητα να αποθηκευτεί το αποτέλεσμα ως ταπετσαρία.



Εικόνα 4.6: Παράδειγμα τυχαίου σχήματος στο Doodle Kids

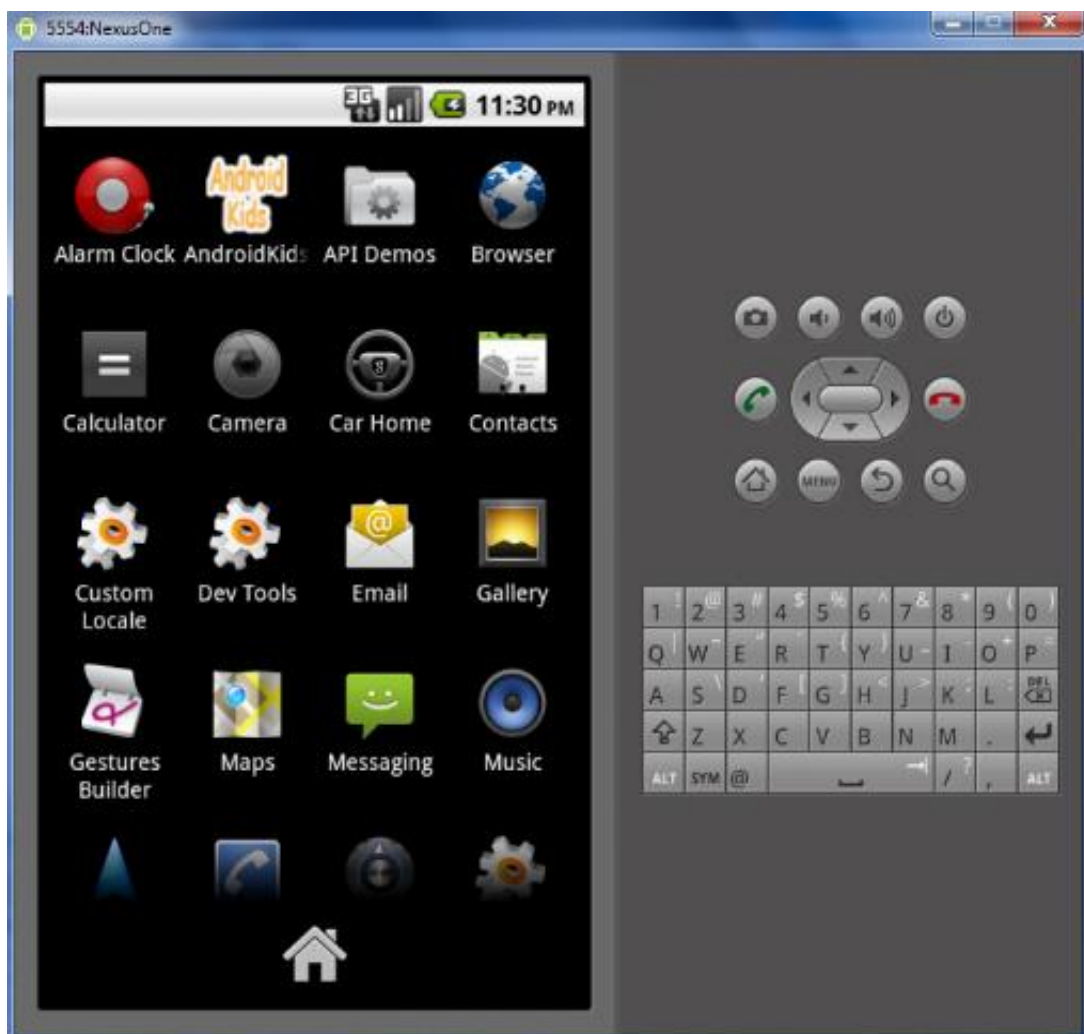


# 5 AndroidKids

AndroidKids είναι το όνομα της εφαρμογής που αναπτύχθηκε στα πλαίσια της πτυχιακής εργασίας. Πρόκειται για μία εφαρμογή για κινητά τηλέφωνα και συγκεκριμένα για την πλατφόρμα Android. Απευθύνεται σε μικρά παιδιά και έχει εκπαιδευτικό και ψυχαγωγικό χαρακτήρα.

## 5.1 Περιγραφή από τη Σκοπιά του Χρήστη

Η εφαρμογή εγκαθίσταται στην συσκευή ή στη συγκεκριμένη περίπτωση στον εξομοιωτή και ανοίγει από το μενού, όπως όλες οι άλλες εφαρμογές.



Εικόνα 5.1: Το μενού από τον emulator

Το εικονίδιο της εφαρμογής φαίνεται στην εικόνα 5.1, όπου απεικονίζεται το μενού έτσι όπως φαίνεται από τον εξομοιωτή. Επιλέγεται η δεύτερη εφαρμογή που φαίνεται με το όνομα AndroidKids και εμφανίζεται η αρχική οθόνη της εφαρμογής, όπως στην εικόνα 5.2.



Εικόνα 5.2: Η αρχική οθόνη από τον emulator

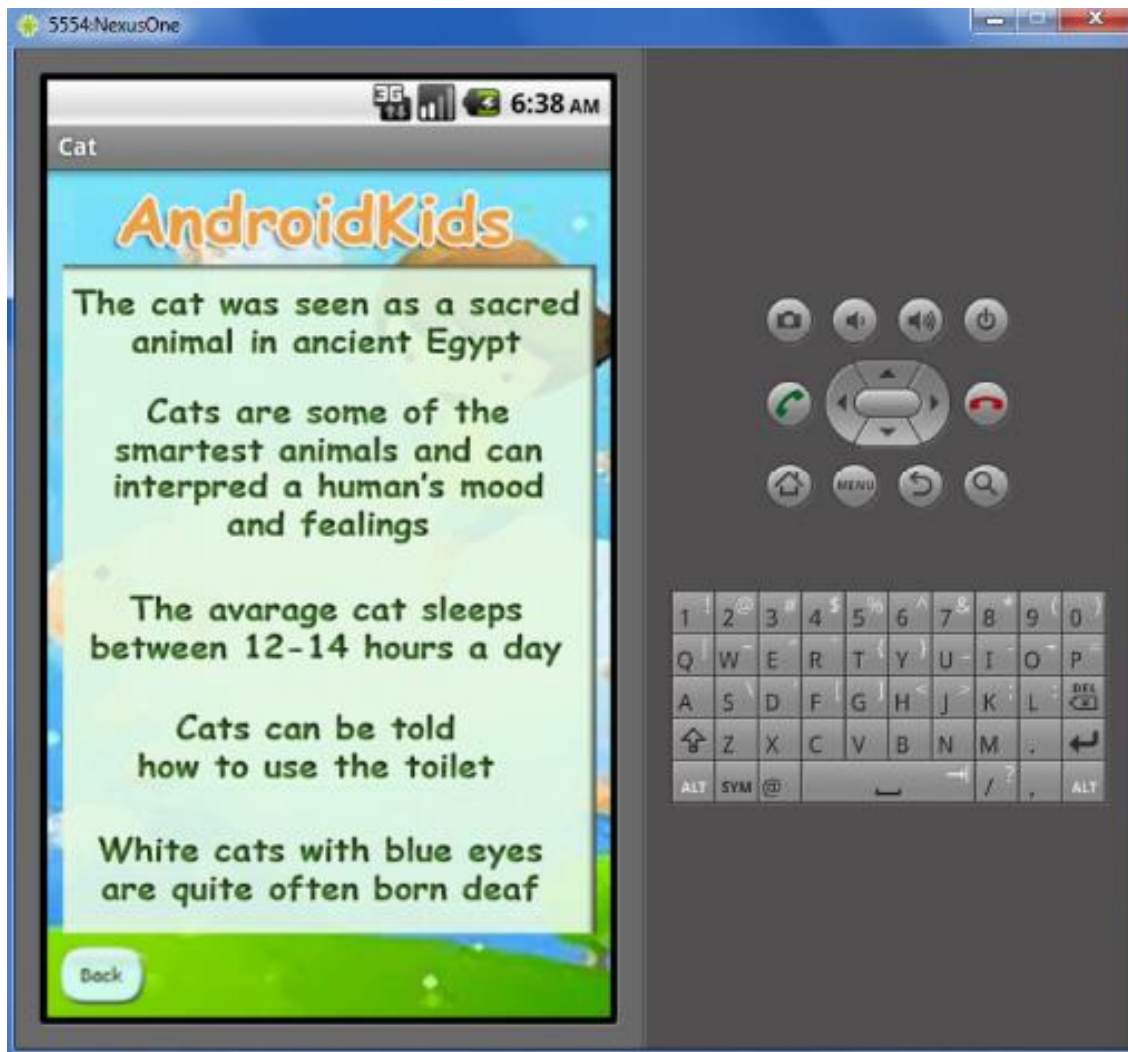
Η αρχική οθόνη περιέχει δύο κουμπιά τα οποία αντιστοιχούν στις αντίστοιχες θεματικές ενότητες που παρουσιάζονται προς εκμάθηση. Το πρώτο κουμπί *Animals* πηγαίνει σε καινούρια φόρμα, στην οποία φαίνονται κάποιες πληροφορίες για τα ζώα. Στην εικόνα 5.3 φαίνεται ένα παράδειγμα μιας σελίδας, όπου υπάρχουν οι φωτογραφίες τριών ζώων και δίπλα υπάρχει η επιλογή να παίζει ο ήχος που βγάζει το κάθε ζώο και ένας σύνδεσμος για κάποια ενδιαφέροντα χαρακτηριστικά του ζώου. Με τα βελάκια αλλάζουν οι σελίδες και εμφανίζονται και άλλα ζώα.



Εικόνα 5.3: Η οθόνη της κατηγορίας Animals

Αμα για παράδειγμα επιλέξουμε να δούμε τα ενδιαφέροντα χαρακτηριστικά της γάτας, θα ανοίξει ένα παράθυρο σαν αυτό της εικόνας 5.4.





Εικόνα 5.4: Ενδιαφέροντα χαρακτηριστικά της γάτας

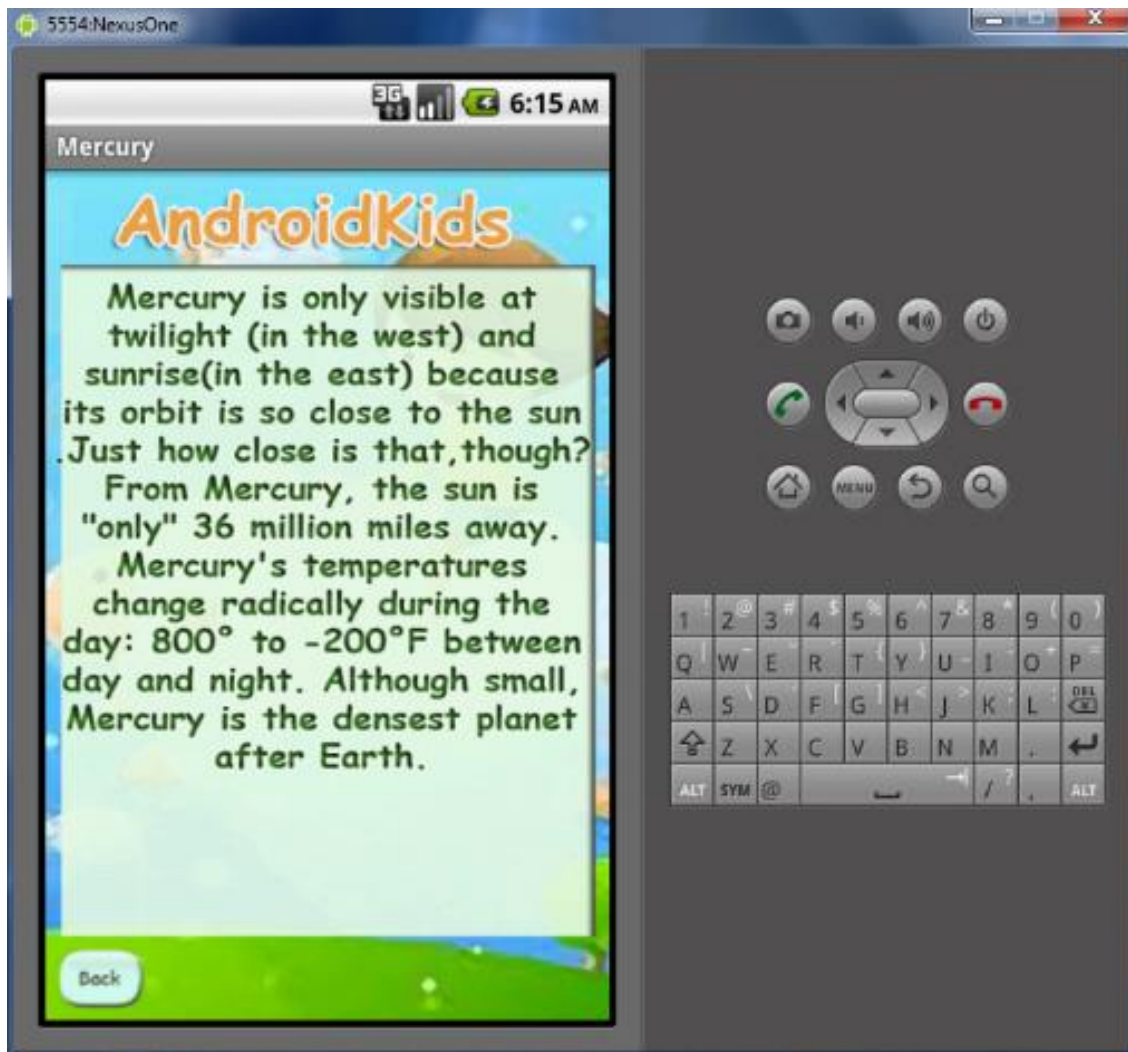
Το δεύτερο κουμπί της αρχικής οθόνης με το όνομα *Planets* πηγαίνει σε μια άλλη φόρμα, στην οποία δίνονται πληροφορίες για το ηλιακό σύστημα και για τον κάθε πλανήτη. Στην εικόνα 5.5 φαίνεται αυτή η φόρμα, η οποία στην πρώτη σελίδα της έχει τρεις πλανήτες. Η δομή και για τα ζώα και για τους πλανήτες λοιπόν είναι η ίδια.





Εικόνα 5.5: Η οθόνη της κατηγορίας Planets

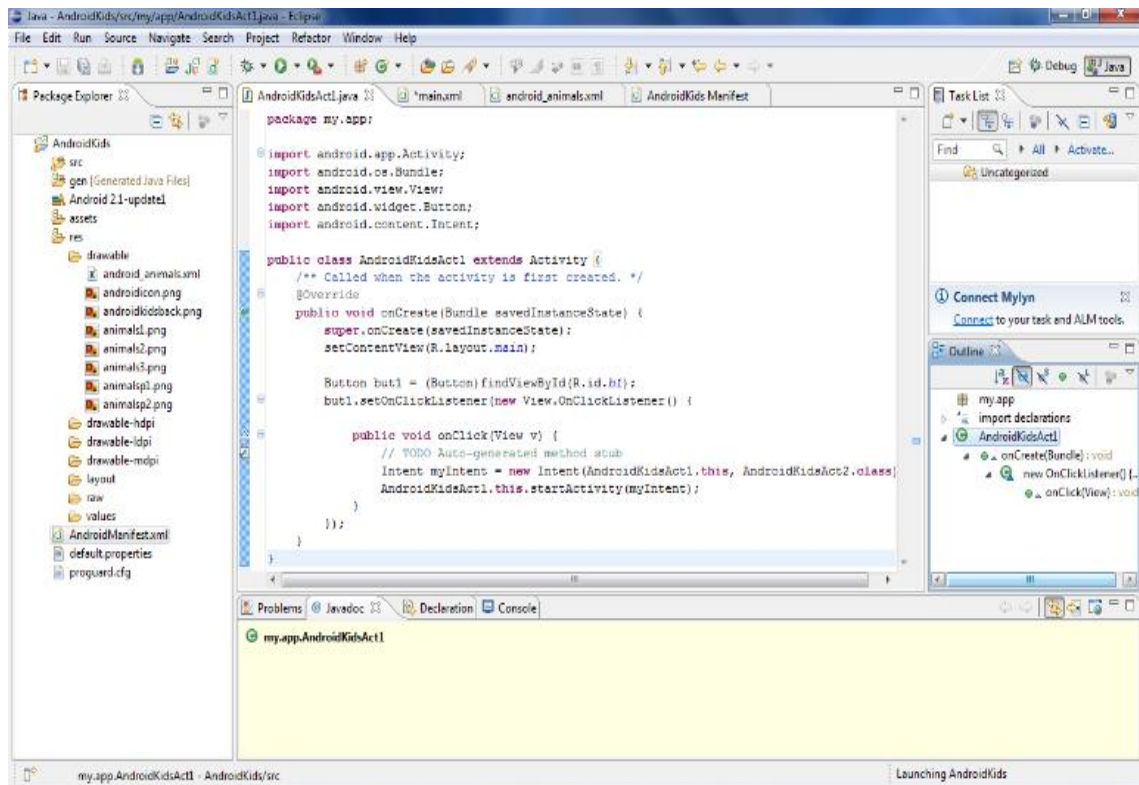
Στην εικόνα 5.6 φαίνεται το παράθυρο που εμφανίζεται άμα ο χρήστης επιλέξει τον πρώτο πλανήτη.



Εικόνα 5.6: Η οθόνη της κατηγορίας Animals

## 5.2 Τεχνική Περιγραφή

Για την ανάπτυξη της εφαρμογής χρειάστηκε να εγκατασταθούν τα παρακάτω εργαλεία: Το Java JDK 1.6, το Android SDK, το Eclipse Helios IDE και το ADT plugin για το Eclipse. Ο προγραμματισμός έγινε μέσω του περιβάλλοντος ανάπτυξης του Eclipse σε γλώσσα Java, με τη βοήθεια των βιβλιοθηκών της Google για το Android και του ADT plugin, του ειδικού προσθέτου για Android εφαρμογές. Στην εικόνα 20 φαίνεται το περιβάλλον προγραμματισμού του Eclipse.



Εικόνα 20: Το περιβάλλον του Eclipse IDE

Το κομμάτι του προγραμματισμού της διεπαφής χρήστη έγινε σε XML. Υπάρχει η δυνατότητα να γίνει και αυτό μέσα από τον κώδικα της Java, αλλά η XML είναι πιο βολική και μιας και οι περισσότεροι προγραμματιστές χρησιμοποιούν γι' αυτόν το σκοπό XML, οπότε η πληθώρα των παραδειγμάτων στο διαδίκτυο είναι σε XML. Μέσα από το Eclipse δημιουργήθηκαν τα απαραίτητα XML αρχεία για τις φόρμες του προγράμματος και έπειτα μέσω του κώδικα της Java ενώθηκαν στην εφαρμογή.

Όταν φτιάχνει κανείς ένα καινούριο project στο Eclipse, δημιουργείται αρχικά η πρώτη δραστηριότητα (activity) που ορίζει ο προγραμματιστής το όνομά της, το αρχείο main.xml με την προεπιλεγμένη διεπαφή της πρώτης δραστηριότητας και το αρχείο AndroidManifest.xml, το οποίο δηλώνει πράγματα της εφαρμογής όπως για παράδειγμα τα ονόματα των δραστηριοτήτων της, το εικονίδιο της εφαρμογής κ.τ.λ.

Στην εικόνα 21 φαίνεται ένα παράδειγμα από την πρώτη δραστηριότητα που βρίσκεται στο αρχείο AndroidKidsAct1.java. Αρχικά καλείται η μέθοδος *onCreate* όπου με τη γραμμή *setContentView(R.layout.main);* φορτώνεται η πρώτη διεπαφή που βρίσκεται στο αρχείο main.xml. Φαίνεται επίσης η κλήση μιας καινούριας δραστηριότητας, της *AndroidKidsAct2*, η οποία ενεργοποιείται με το πάτημα ενός κουμπιού. Αυτό γίνεται με τις δύο τελευταίες γραμμές. Δηλώνεται μία «πρόθεση» προς

το σύστημα φτιάχνοντας ένα αντικείμενο τύπου *Intent* (βλέπε τα “Intents” από το κεφάλαιο 3.2.3.) που δείχνει ότι από την τρέχουσα δραστηριότητα θέλουμε να περάσουμε στην *AndroidKidsAct2*. Με τη μέθοδο *startActivity* ξεκινάει η καινούρια δραστηριότητα.

```
package my.app;

import android.app.Activity;
import android.os.Bundle;
import android.view.View;
import android.widget.Button;
import android.content.Intent;

public class AndroidKidsAct1 extends Activity {
    /** Called when the activity is first created. */
    @Override
    public void onCreate(Bundle savedInstanceState) {
        super.onCreate(savedInstanceState);
        setContentView(R.layout.main);

        Button but1 = (Button)findViewById(R.id.b1);
        but1.setOnClickListener(new View.OnClickListener() {

            public void onClick(View v) {
                // TODO Auto-generated method stub
                Intent myIntent = new Intent(AndroidKidsAct1.this, AndroidKidsAct2.class);
                AndroidKidsAct1.this.startActivity(myIntent);
            }
        });
    }
}
```

Εικόνα 21: Κομμάτι του αρχείου *AndroidKidsAct1.java*

Το αρχείο *main.xml* τροποποιείται από τον προγραμματιστή για να έχει όλα τα απαραίτητα στοιχεία της αρχικής διεπαφής χρήστη. Στην εικόνα 22 φαίνεται ένα κομμάτι του κώδικα, που περιέχει τις γενικές ρυθμίσεις του *layout* και το πρώτο κουμπί.

```
<?xml version="1.0" encoding="utf-8"?>
<RelativeLayout xmlns:android="http://schemas.android.com/apk/res/android"
    android:orientation="vertical"
    android:layout_width="fill_parent"
    android:background="@drawable/androidkidsback"
    android:layout_height="fill_parent" android:gravity="center">
<Button
    android:id="@+id/b1"
    android:layout_width="wrap_content"
    android:layout_height="wrap_content"
    android:background="@drawable/android_animals"
    android:layout_centerInParent="true"
    />
</RelativeLayout>
```

Εικόνα 22: Κομμάτι του αρχείου *main.xml*

Το αρχείο AndroidManifest.xml δημιουργείται αυτόματα και περιέχει τις δηλώσεις διάφορων στοιχείων της εφαρμογής. Στην εικόνα 23 φαίνεται ένα κομμάτι από τον κώδικά του, όπου φαίνονται για παράδειγμα η δήλωση της ελάχιστης έκδοσης του SDK στην οποία μπορεί να δουλεύει η εφαρμογή, με τη γραμμή `<uses-sdk android:minSdkVersion="7"/>`. Με τη γραμμή `android:icon="@drawable/androidicon"` που βρίσκεται μέσα στις δηλώσεις του application, δηλώνεται το εικονίδιο της εφαρμογής, που θα εμφανίζεται στο μενού. Φαίνεται επίσης η δήλωση δύο δραστηριοτήτων, των AndroidKidsAct1 και AndroidKidsAct2. Η πρώτη είναι η αρχική και δημιουργήθηκε αυτόματα με τις προεπιλεγμένες τιμές, δηλαδή το action=MAIN και το category=LAUNCHER, που σημαίνει ότι είναι η κύρια δραστηριότητα που ενεργοποιεί τις υπόλοιπες και ξεκινάει όταν πατήσει ο χρήστης το εικονίδιο της εφαρμογής στο μενού. Η δεύτερη δραστηριότητα έχει τις τιμές action=VIEW και category=ALTERNATIVE, που σημαίνει ότι είναι δευτερεύουσα δραστηριότητα. Όταν δημιουργείται μία καινούρια δραστηριότητα, πρέπει να δηλωθεί στο AndroidManifest.

```
<?xml version="1.0" encoding="utf-8"?>
<manifest xmlns:android="http://schemas.android.com/apk/res/android"
    package="my.app"
    android:versionCode="1"
    android:versionName="1.0">
    <uses-sdk android:minSdkVersion="7" />

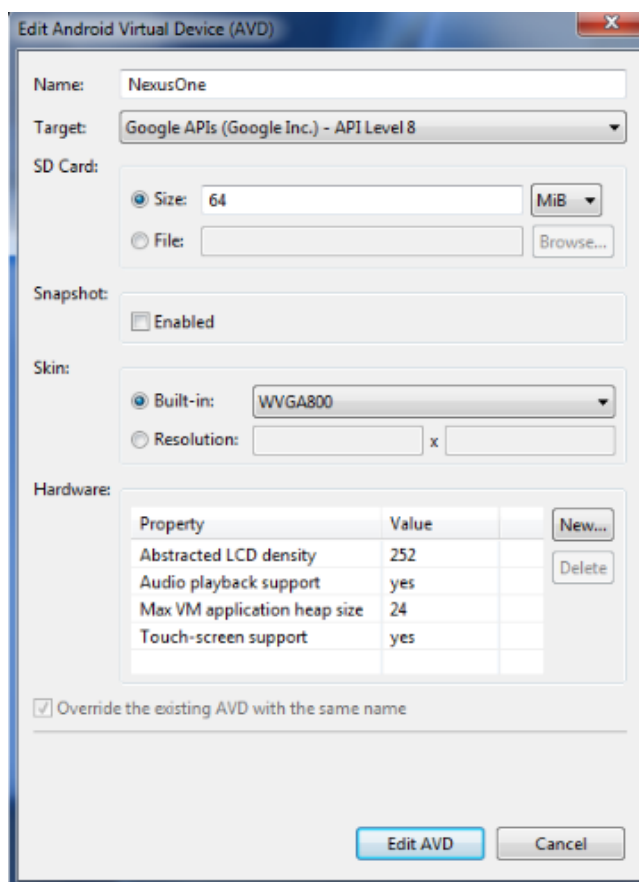
    <application android:icon="@drawable/androidicon" android:label="@string/app_name">
        <activity android:name=".AndroidKidsAct1"
            android:label="@string/app_name">
            <intent-filter>
                <action android:name="android.intent.action.MAIN" />
                <category android:name="android.intent.category.LAUNCHER" />
            </intent-filter>
        </activity>
        <activity android:name=".AndroidKidsAct2"
            android:label="@string/app_name">
            <intent-filter>
                <action android:name="android.intent.action.VIEW" />
                <category android:name="android.intent.category.ALTERNATIVE" />
            </intent-filter>
        </activity>
    </application>
</manifest>
```

Εικόνα 23: Κομμάτι του αρχείου AndroidManifest.xml

Η εφαρμογή δοκιμάστηκε σε εξομοιωτή συσκευής Android. Το Android SDK παρέχει και τον emulator, με τον οποίον πριν αρχίσει η ανάπτυξη της εφαρμογής, φτιάχτηκε η εικονική συσκευή. Υπάρχει η δυνατότητα να φτιάξει κανείς όσες συσκευές θέλει και να τους δώσει ό,τι χαρακτηριστικά θέλει. Στην εικόνα 24 φαίνονται τα χαρακτηριστικά της συσκευής που χρησιμοποιήθηκε για τη συγκεκριμένη εφαρμογή,



μέσα από το παράθυρο επεξεργασίας του Android Visual Device (AVD). Μία εικονική συσκευή Android αντιπροσωπεύει μία μοναδική εικόνα του συστήματος. Οποιοσδήποτε αλλαγές στις ρυθμίσεις και οι εγκαταστάσεις εφαρμογών χρησιμοποιώντας την εικονική συσκευή στον emulator, θα αποθηκευτούν στην εικόνα του συστήματος. Μία ρύθμιση AVD επίσης περιγράφει τον τρόπο με τον οποίο ο εξομοιωτής θα μιμείται την πραγματική συσκευή, συμπεριλαμβανομένης τη έκδοσης της Android πλατφόρμας (η οποία μπορεί να αλλάξει όταν βγαίνουν ενημερώσεις για τις συσκευές), των χαρακτηριστικών της οθόνης, το μέγεθος της SD card και το υλικό, όπως κάμερα, πληκτρολόγιο, trackball, D-Pad.



Εικόνα 24: Παράθυρο επεξεργασίας AVD

Τέλος, για την εργασία χρησιμοποιήθηκε επίσης το εργαλείο Photoshop για τις εικόνες και το σχεδιασμό των κουμπιών.

## 6 Συμπεράσματα

Η ραγδαία ανάπτυξη των έξυπνων κινητών εφαρμογών στις μέρες μας είναι δεδομένη. Χωρίς αμφιβολία είναι ένας πολλά υποσχόμενος κλάδος της πληροφορικής και αξίζει να δεχτεί κανείς την πρόκληση και να ασχοληθεί μαζί του. Ήδη μπορεί να παρατηρήσει κανείς τη μεταστροφή πολλών προγραμματισμών από desktop εφαρμογές σε εφαρμογές κινητών συσκευών. Ο ανταγωνισμός είναι μεγάλος, καθώς η αγορά είναι γεμάτη με εφαρμογές για όλες τις ανάγκες των χρηστών. Πάντα υπάρχει χώρος όμως για κάτι καινούριο, καθώς οι ανάγκες αυξάνονται και οι συσκευές γίνονται εξυπνότερες. Με μία καλή τεχνική στον προγραμματισμό και μία καινοτόμα ιδέα μπορεί ένας προγραμματιστής να κάνει ένα σημαντικό βήμα στο επάγγελμά του. Πρέπει φυσικά να μένει πάντα ενημερωμένος για τις τελευταίες εξελίξεις της τεχνολογίας, όπως άλλωστε και όλοι όσοι υπάγονται στον κλάδο της πληροφορικής.

Το Android συγκεκριμένα είναι μία καλή επιλογή και μπορεί κανείς να ξεκινήσει με κάτι πολύ απλό. Η ισχυρή και δημοφιλής γλώσσα υλοποίησης, η Java, μαθαίνεται αρκετά εύκολα από κάποιον που ενδιαφέρεται, επειδή υπάρχει διαθέσιμος ένας πολύ μεγάλος όγκος εκπαιδευτικού υλικού πάνω σε αυτήν. Το ίδιο απλή είναι και η XML. Όλα τα εργαλεία προγραμματισμού είναι ελεύθερα και ο ίδιος ο πηγαίος κώδικας στο Android είναι διαθέσιμος σε όποιον θέλει να τον μελετήσει. Η κοινότητα των προγραμματιστών είναι οργανωμένη και μπορεί κανείς να πάρει όποια πληροφορία θέλει από εκεί. Χάρη σε όλα αυτά ο ρυθμός ανάπτυξης του Android είναι πολύ μεγάλος και αναμφίβολα έχει ακόμη πολύ μέλλον μπροστά του.

Η εφαρμογή που υλοποιήθηκε στην πτυχιακή είναι σε Android. Είναι αρκετά απλή, απευθύνεται σε παιδιά και έχει εκπαιδευτικό χαρακτήρα. Οι δυσκολίες που αντιμετωπίστηκαν στην υλοποίηση ήταν κυρίως με το τρέξιμο της εφαρμογής στον emulator και τις βιβλιοθήκες του Android, παρά με τη γλώσσα προγραμματισμού και την ίδια τη λογική της εφαρμογής. Όπως αναφέρθηκε και παραπάνω όμως, ένα από τα πλεονεκτήματα του Android είναι η ευκολία στην εκμάθηση λόγω των πολλών εκπαιδευτικών πηγών που υπάρχουν, οπότε τα προβλήματα ξεπεράστηκαν αρκετά γρήγορα.

Η εφαρμογή σίγουρα μπορεί να επεκταθεί στο μέλλον και παραπάνω. Μπορούν να μπουνε και άλλες υποκατηγορίες ως προς το θέμα εκμάθησης, μπορεί να εμπλουτιστεί με διάφορα παιχνίδια μέσα στα οποία μπορεί να υπάρχει μία διαδικασία αξιολόγησης των παιδιών και πολλά άλλα. Επίσης υπάρχει μέλλον ακόμη στην ανάπτυξη τέτοιων εφαρμογών που απευθύνονται σε ειδικές ομάδες χρηστών. Όσο πιο πολύ μελετήσει κανείς την ομάδα στην οποία στοχεύει, τόσο πιο πολλές λεπτομέρειες θα βρει για το πώς θα πρέπει να είναι ο καλύτερος σχεδιασμός ώστε να ταιριάζει στις απαιτήσεις της.



# Βιβλιογραφία

- 1 Mark L. Murphy, “Beginning Android”, 2009.
- 2 Frank Ableson, Charlie Collins, Robi Sen, “Unlocking Android, a Developer’s Guide”, 2009.



# Αναφορές

- 1 W3C: <http://www.w3.org/TR/mobile-bp> (Ανάκτηση: 14/7/2010)
- 2 Android Developers: <http://developer.android.com> (Ανάκτηση: 14/7/2010)
- 3 Ελληνική κοινότητα Android: <http://androidgreece.gr> (Ανάκτηση: 14/7/2010)
- 4 wikipedia: [http://en.wikipedia.org/wiki/Mobile\\_application\\_development](http://en.wikipedia.org/wiki/Mobile_application_development)  
(Ανάκτηση: 14/07/2010)
- 5 wikipedia: [http://en.wikipedia.org/wiki/Android\\_\(operating\\_system\)](http://en.wikipedia.org/wiki/Android_(operating_system)) (Ανάκτηση: 14/07/2010)
- 6 Android SDK: <http://developer.android.com/sdk> (Ανάκτηση: 29/10/2010)
- 7 talkandroid: <http://www.talkandroid.com/guides/android-market-explained>  
(Ανάκτηση: 29/10/2010)
- 8 android10.org, Common Android Virtual Device Configurations:  
<http://www.android10.org/index.php/articleswhitepapers/181-common-android-virtual-device-configurations> (Ανάκτηση: 29/10/2010)
- 9 scribd, Η ιστορία του κινητού τηλεφώνου:  
<http://www.scribd.com/doc/12390136/H-ιστορία-και-η-εξέλιξη-του-τηλεφώνου>  
(Ανάκτηση: 29/10/2010)
- 10 Εργαστήριο ιατρικής φυσικής, Βασικές αρχές λειτουργίας των δικτύων κινητών επικοινωνιών: <http://mpl.med.uoa.gr/downloads/PDF/praktika-imeridas-kt/halkiotis.pdf> (Ανάκτηση: 09/12/2010)
- 11 go-online.gr, Δίκτυα κινητής τηλεφωνίας: [http://www.go-online.gr/ebusiness/specials/article.html?article\\_id=1397](http://www.go-online.gr/ebusiness/specials/article.html?article_id=1397) (Ανάκτηση: 9/12/2010)
- 12 dw-world.de, Άλμα στην αγορά εφαρμογών για κινητά: <http://www.dw-world.de/dw/article/0,,5090398,00.html> (Ανάκτηση: 09/12/2010)
- 13 Christopoulos, Λειτουργικά συστήματα κινητών:  
[http://www.christopoulos.com.gr/index.php?option=com\\_content&view=article&id=79:2011-02-13-16-55-45&catid=19:2011-02-13-15-24-23&Itemid=22](http://www.christopoulos.com.gr/index.php?option=com_content&view=article&id=79:2011-02-13-16-55-45&catid=19:2011-02-13-15-24-23&Itemid=22)  
(Ανάκτηση: 11/01/2011)

- 14 gameworld, Λειτουργικά συστήματα κινητών:  
<http://www.gameworld.gr/previews/mobiles/3402-2011-04-04-10-52-43>  
(Ανάκτηση: 11/01/2011)
- 15 linuxinside, Android linux: <http://www.linuxinside.gr/content/android-linux-απορίες-ερωτηματικά-και-συσκευές-για-όλα-τα-πορτοφόλια> (Ανάκτηση: 07/02/2011)
- 16 TrueSong Media, Why develop for Android:  
<http://www.truesongmedia.com/2009/11/why-develop-for-android/> (Ανάκτηση: 14/04/2011)
- 17 articlesalley, Great Mobile Applications for Kids:  
[http://www.articlesalley.com/article.detail.php/256914/100/Mobile-Cell-Phone/Communications/11/Great\\_Mobile\\_Applications\\_for\\_Kids](http://www.articlesalley.com/article.detail.php/256914/100/Mobile-Cell-Phone/Communications/11/Great_Mobile_Applications_for_Kids) (Ανάκτηση: 14/04/2011)
- 18 SpringerLink, Mobile application model for the blind:  
<http://www.springerlink.com/content/c673727263102p81/> (Ανάκτηση: 14/04/2011)
- 19 droidfreeapps, Android Apps for Kids: <http://droidfreeapps.com/2010/01/android-apps-for-kids> (Ανάκτηση: 14/04/2011)
- 20 Android Devices: <http://android-devices.net> (Ανάκτηση: 29/04/2011)
- 21 Wikipedia, iOS Apple: [http://en.wikipedia.org/wiki/IOS\\_\(Apple\)](http://en.wikipedia.org/wiki/IOS_(Apple)) (Ανάκτηση: 29/04/2011)
- 22 Wikipedia, Windows Phone 7: [http://en.wikipedia.org/wiki/Windows\\_Phone\\_7](http://en.wikipedia.org/wiki/Windows_Phone_7)  
(Ανάκτηση: 29/04/2011)
- 23 Wikipedia, webOS: <http://en.wikipedia.org/wiki/WebOS> (Ανάκτηση: 29/04/2011)
- 24 Wikipedia, BlackBerry OS: [http://en.wikipedia.org/wiki/BlackBerry\\_OS](http://en.wikipedia.org/wiki/BlackBerry_OS)  
(Ανάκτηση: 29/04/2011)