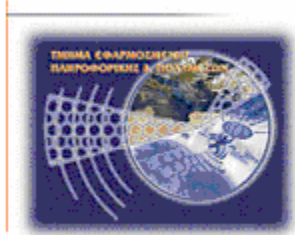




Τεχνολογικό Εκπαιδευτικό Ίδρυμα Κρήτης

**Σχολή Τεχνολογικών Εφαρμογών
Τμήμα Εφαρμοσμένης Πληροφορικής & Πολυμέσων**



Πτυχιακή εργασία

**Τίτλος: ΕΥΦΥΕΣ ΣΥΣΤΗΜΑ ΓΙΑ ΠΡΟΒΛΕΨΗ
ΜΕΤΟΧΩΝ ΣΕ ANDROID**

Εμμανουήλ Μαργαρίτης (ΑΜ: 1866)

Επιβλέπων καθηγητής : Παπαδάκης Νικόλαος

Ευχαριστίες

Πίνακας περιεχομένων

Ευχαριστίες	2
Πίνακας περιεχομένων	3
Πίνακας Εικόνων.....	4
Σκοπός.....	5
Εισαγωγή.....	6
Περιγραφή του Λειτουργικού Συστήματος Android	10
Γενικά.....	10
Αρχιτεκτονική	11
Πυρήνας Linux (Linux Kernel).....	11
Βιβλιοθήκες (Libraries).....	12
Βασικές Βιβλιοθήκες (Internal)	12
Βιβλιοθήκες Χρόνου Εκτέλεσης (Runtime)	12
Πλαίσιο Υποστήριξης Εφαρμογών (Application Framework)	12
Επίπεδο Εφαρμογών (Application).....	13
Χαρακτηριστικά – Δυνατότητες	13
Πλεονεκτήματα	14
Άλλα Λειτουργικά Συστήματα.....	16
BlackBerry	16
IOS	17
Windows Phone 8.....	18
Σχεδίαση της εφαρμογής.....	20
Προσδιορισμός των απαιτήσεων.....	20
Δομή	21
Τιμή Μετοχής.....	22
Σύνολο τιμών μετοχών.....	23
Συνολική Λειτουργία της Εφαρμογής.....	24
Σχεδίαση Διεπαφής	26
Υλοποίηση.....	27
Εγκατάσταση του Eclipse ADT	27
Βιβλιοθήκη GraphView	32
Βασικά Αρχεία	35
AndroidManifest.xml	35
activity_main.xml.....	36
Simplerow.xml	37
Strings.xml	37
ActivityMain.java.....	38
Stock.java	38
StockValue.java.....	38
Χρήση της Εφαρμογής.....	39
Συμπεράσματα.....	46
Αναφορές.....	47

Πίνακας Εικόνων

Εικόνα 1: Υιοθέτηση Λειτουργικών Συστημάτων για smartphones.....	8
Εικόνα 2: Το λογότυπο του android.....	10
Εικόνα 3: Αρχιτεκτονική Android	11
Εικόνα 4: Blackberry συσκευές	16
Εικόνα 5: Το περιβάλλον ανάπτυξης εφαρμογών GUI Builder for BlackBerry.....	17
Εικόνα 6: ios αρχιτεκτονική	18
Εικόνα 7: Διάγραμμα Περιπτώσεων Χρήσης	21
Εικόνα 8: Διάγραμμα Κλάσεων	24
Εικόνα 9: Διάγραμμα Μετάβασης κατάστασης.....	25
Εικόνα 10: Διάγραμμα Ακολουθίας.....	25
Εικόνα 11: Σκαρίφημα διεπαφής	26
Εικόνα 12: Εγκατάσταση του Plugin Android Developers Tools	28
Εικόνα 13: Εγκατάσταση του Android SDK	29
Εικόνα 14: Εγκατάσταση του Android SDK II.....	30
Εικόνα 15: Δημιουργία Emulator.....	31

Σκοπός

Σκοπός της παρούσας εργασίας είναι η μελέτη του τρόπου ανάπτυξης εφαρμογών για λειτουργία σε περιβάλλον android. Η μελέτη αυτή γίνεται με επισκόπηση των χαρακτηριστικών και των δυνατοτήτων του λειτουργικού συστήματος αλλά και επ' έργω, με την σχεδίαση και ανάπτυξη μίας εφαρμογής.

Εισαγωγή

Η εξέλιξη του διαδικτύου από την εμφάνιση του ARPANET μέχρι σήμερα υπήρξε εντυπωσιακή. Από τότε έχουν προταθεί και εφαρμοστεί μεθοδολογίες πρακτικές σε ότι αφορά την δικτύωση των ηλεκτρονικών υπολογιστών που αναβάθμισαν τα επίπεδα της αξιοπιστίας της επικοινωνίας του αλλά και της ταχύτητας της. Ειδικότερα τις τελευταίες δύο δεκαετίες οι εξελίξεις είναι ραγδαίες, ενώ ο ρυθμός τους δεν αναμένεται να μειωθεί στα επόμενα χρόνια. Οι εξελίξεις αυτές αναφέρονται τόσο στις μεθοδολογίες και τις πρακτικές όσο και στο χρησιμοποιούμενο υλικό και λογισμικό.

Η έρευνα για την αναβάθμιση των ασυρμάτων επικοινωνιών έχει την ρίζα της στο την δεκαετία του 1940. Η πρώτη κλήση από κινητό τηλέφωνο πραγματοποιήθηκε στις 3 Απριλίου 1973 όταν ο δόκτωρ Μάρτιν Κούπερ της Motorola, πραγματοποίησε την πρώτη κλήση από κινητό τηλέφωνο με 25 εκατοστά και βάρος 900 γραμμάρια με τον κωδικό MotorolaDynaTAC. Το πρώτο δίκτυο κινητής τηλεφωνίας αναπτύχθηκε και λειτουργήσε στις αρχές της δεκαετίας του 1980. Η πρόσβαση σε αυτό γινόταν από ογκώδεις συσκευές πρώτης γενιάς 1G. Την δεκαετία του 1990 η ανάπτυξη της κινητής τηλεφωνίας υπήρξε αλματώδης και ξεκίνησε με την εμφάνιση του Global System for Mobile Communications (GSM)¹. Οι συσκευές κινητής τηλεφωνίας έγιναν μικρότερες σε μέγεθος και είχαν την δυνατότητα να διαχειρίζονται την αποστολή και την λήψη σύντομων γραπτών μηνυμάτων (Short Message Service – SMS)². Είχαν επίσης την δυνατότητα λήψης και αποθήκευσης φωτογραφιών[2][3]. Την δεκαετία του 2000 εμφανίστηκαν οι έξυπνες συσκευές 3G με δυνατότητες διαχείρισης πολυμέσων και την λειτουργία εφαρμογών.

Οι αναβαθμισμένες υπηρεσίες που προσφέρουν οι συσκευές τρίτης γενιάς συνοψίζονται στις παρακάτω:

- Η επικοινωνία πλέον μπορεί να γίνει με συνδυασμό ήχου και κινούμενης εικόνας (video telephony)
- Η διαχείριση του ηλεκτρονικού ταχυδρομείου μπορεί και εκτελείται με ταχύτητα
- Δυνατότητα άμεσης ενημέρωσης για εξειδικευμένα θέματα μέσω καταλλήλων προς τούτο υπηρεσιών.
- Η αναπαραγωγή των πολυμεσικών αρχείων γίνεται σε υψηλή ποιότητα.
- Δυνατότητα διενεργείας εμπορικών και λοιπών οικονομικών δραστηριοτήτων μέσω αυτών.
- Εκτέλεση ψυχαγωγικών εφαρμογών υψηλών απαιτήσεων σε πόρους.

Οι προαναφερθείσες υπηρεσίες, είναι προφανές ότι κεντρίζουν το ενδιαφέρον του καταναλωτικού κοινού σε μία εποχή που χαρακτηρίζεται ακόμα και υπό αυτές τις χρηματοοικονομικές συνθήκες, από τον καταναλωτισμό. Το ενδιαφέρον αυτό σε συνδυασμό με την πτώση του απαιτούμενου κόστους απόκτησης σε προσιτά για τον μέσο καταναλωτή επίπεδα, έκανε τις συσκευές τρίτης γενιάς ιδιαίτερα δημοφιλείς. Παράλληλα ο ανταγωνισμός των παρόχων 3G υπηρεσιών οδήγησε σε ικανοποιητική μείωση των τιμών των υπηρεσιών αυτών, πράγμα που ενίσχυσε περισσότερο την υιοθέτηση των συσκευών αυτών. Συνέπεια της διαμορφωθείσας κατάστασης ήταν η ενασχόληση επιχειρήσεων με την παραγωγή συσκευών με αναβαθμισμένες δυνατότητες, την ανάπτυξης καινοτόμων εφαρμογών, την μελέτη για την ασφαλή χρήση τους καθώς και την ανάπτυξη εφαρμογών που – χωρίς υπερβολή – καλύπτουν το μεγαλύτερο ποσοστό του φάσματος της ανθρώπινης δραστηριότητας.

¹ Το GSM είναι ένα κυψελοειδές ψηφιακό σύστημα κινητής τηλεφωνίας δεύτερης γενιάς (2G), το οποίο χρησιμοποιεί ηλεκτρομαγνητικά σήματα και την τεχνική πολλαπλής πρόσβασης με διαχωρισμό του διαθέσιμου φάσματος συχνοτήτων σε ένα αριθμό καναλιών και την διαίρεση αυτών σε χρονοθυρίδες για την μετάδοση σημάτων.

² SMS είναι υπηρεσία της κινητής τηλεφωνίας, με την οποία ο χρήστης έχει τη δυνατότητα να αποστείλει ή να παραλάβει σύντομο γραπτό μήνυμα από άλλους χρήστες, στην οθόνη του κινητού του τηλεφώνου.

Στην σύγχρονη εποχή η πρόσβαση στο διαδίκτυο δεν γίνεται αποκλειστικά από ηλεκτρονικούς υπολογιστές. Η δυνατότητα σύνδεσης στο διαδίκτυο δόθηκε αρχικά στα κινητά τηλέφωνα. Η εξέλιξη αυτή οδήγησε στην παραγωγή των έξυπνων συσκευών (smartphones) τα οποία συνδυάζαν τις λειτουργίες ενός απλού κινητού τηλεφώνου (φωνητικές κλήσεις, sms) με προηγμένες διαδικτυακές δυνατότητες. Τα smartphones μπήκαν στην καθημερινότητα των ανθρώπων και από αμιγώς συσκευές τηλεφωνίας μεταλλάχθηκαν σε συσκευές που εξυπηρετούν καθημερινές λειτουργίες που υποστηρίζουν τις ανάγκες του σύγχρονου ανθρώπου. Η ανάγκη υποστήριξης πολλαπλών λειτουργιών από τις συσκευές αυτές οδήγησε στην ανάπτυξη λειτουργικών συστημάτων για την διαχείριση τους. Τα λειτουργικά συστήματα:

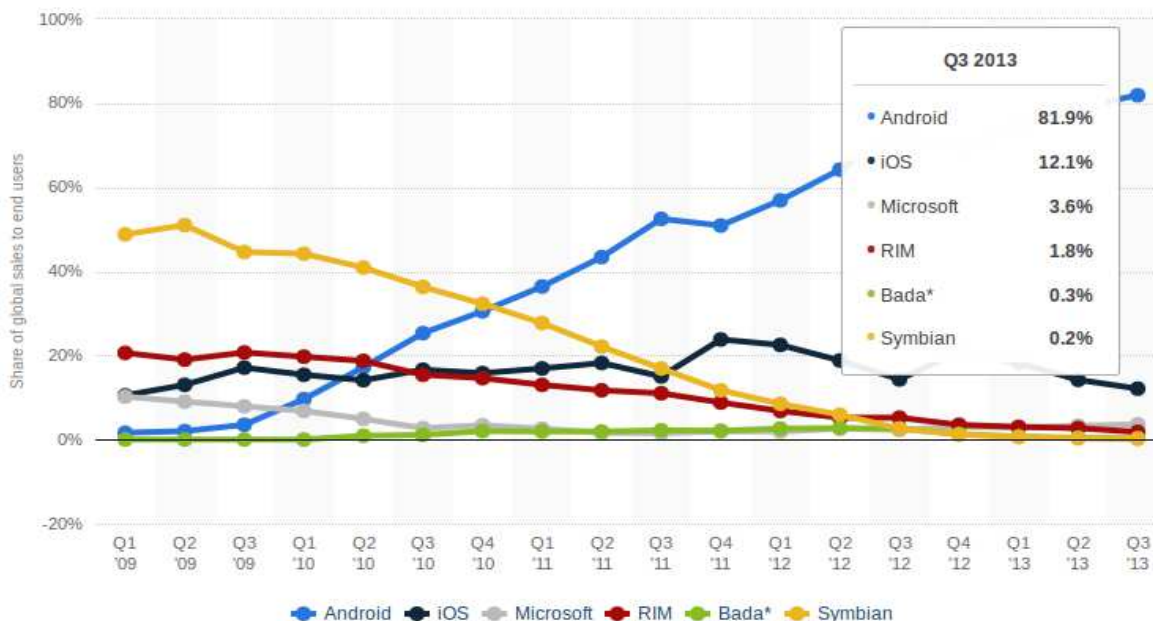
- Παρέχουν ένα σύστημα αρχειοθέτησης που προσδιορίζει με ποιόν τρόπο αποθηκεύονται τα αρχεία στα αποθηκευτικά μέσα της συσκευής.
- Καθορίζουν τον τρόπο που γίνεται η φόρτωση και η εκτέλεση των προγραμμάτων και των εφαρμογών.
- Εξασφαλίζουν τον συντονισμό των συστατικών της συσκευής [1].

Σε συνέχεια των εξελίξεων αυτών παρουσιάστηκαν στην αγορά λειτουργικά συστήματα για έξυπνες συσκευές. Τα χαρακτηριστικά των λειτουργικών συστημάτων ποικίλουν. Τα πιο διαδεδομένα από αυτά είναι:

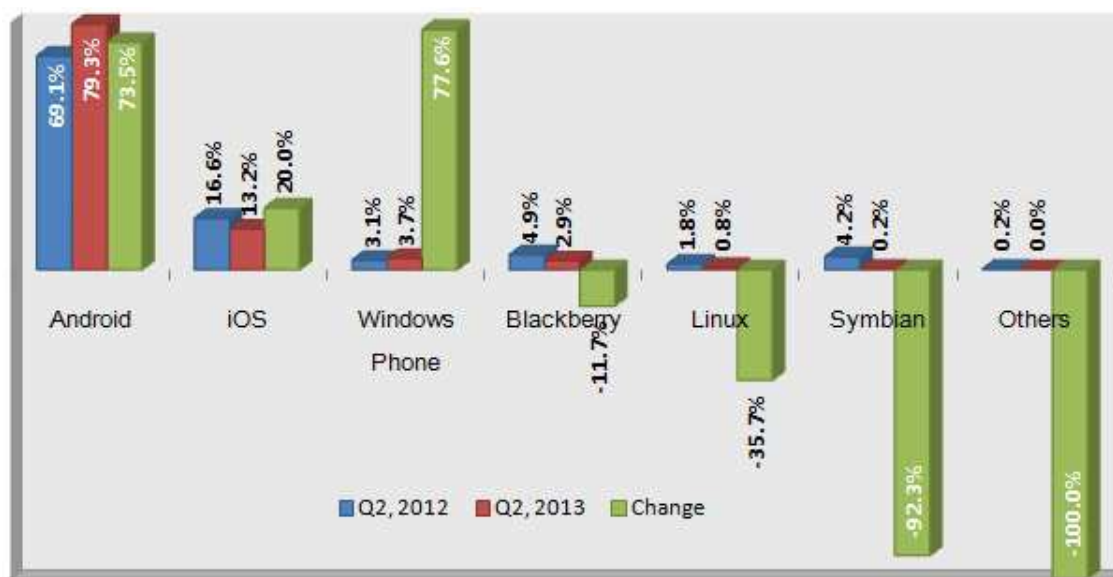
- Android
- IOS
- Microsoft
- RIM
- Bada
- Symbian

Σήμερα το πιο διαδεδομένο λειτουργικό σύστημα για smartphones είναι το Android της Google. Χρησιμοποιείται από την πλειοψηφία των χρηστών smartphones και αναπτύσσονται για αυτό μεγάλο πλήθος εφαρμογών καθημερινά. Παράλληλα η δυναμική είναι και αναμένεται να παραμείνει υψηλά όπως καταδεικνύεται από τα παρακάτω γραφήματα.

Global market share held by the leading smartphone operating systems in sales to end users from 1st quarter 2009 to 3rd quarter 2013



Εικόνα 1: Υιοθέτηση Λειτουργικών Συστημάτων για smartphones



SMARTPHONE OPERATING SYSTEMS MARKET SHARE

Όπως φαίνεται από τα παραπάνω γραφήματα οι πωλήσεις του Android έχουν ξεφύγει κατά πολύ από τον ανταγωνισμό τα τελευταία χρόνια. Το Android κατέχει πλέον το 60% των πωλήσεων στα μέσα του 2013, το iOS στο 30% (από το 50% του 2010), το Windows Phone και το Blackberry OS ακολουθούν σε μικρή απόσταση [1][2][3].

Στην παρούσα εργασία θα παρουσιαστεί η διαδικασία σχεδίασης και ανάπτυξης μία εφαρμογής κατάλληλης να τρέξει σε περιβάλλον Android με την χρήση του Eclipse ADT. Με την εφαρμογή αυτή ο χρήστης της έξυπνης συσκευής θα μπορεί να ανακτά από κατάλληλα αρχεία κειμένου τις τιμές μετοχών, να τις περνάει σε αρχεία xml και να παρατηρεί γραφήματα που αποδίδουν την μεταβλητότητά τους.

Περιγραφή του Λειτουργικού Συστήματος Android

Γενικά

Το λειτουργικό σύστημα Android είναι ένα σύνολο προγραμμάτων για την διαχείριση της λειτουργίας κινητών συσκευών που συνίσταται από τρία βασικά επίπεδα:

- Τον πυρήνα του λειτουργικού συστήματος
- Το Ενδιάμεσο επίπεδο
- Τις εφαρμογές που το συνοδεύουν.

Είναι σχεδιασμένο με τρόπο τέτοιο ώστε να ανταποκρίνεται με επιτυχία στην περιορισμένη διαθεσιμότητα πόρων και ενέργειας των συσκευών τις οποίες διαχειρίζεται. Το Android (και το Linux στο οποίο βασίζεται) είναι λογισμικό ανοιχτού κώδικα δίνοντας την δυνατότητα στους προγραμματιστές να επεμβαίνουν στις λειτουργίες του προσαρμόζοντάς το στις ανάγκες τους. Παρέχει το Software Development Kit (SDK) το οποίο περιλαμβάνει όλα τα εργαλεία και Application Programming Interfaces (APIs) για την σχεδίαση και ανάπτυξη εφαρμογών σε γλώσσα προγραμματισμού Java. Σε αυτό περιέχονται επίσης τα στοιχεία εκείνα που χρειάζονται για τη λειτουργία τηλεφώνων, smartphone και tablets. Είναι σχεδιασμένο να δημιουργεί κατάλληλες διεπαφές για την επικοινωνία χρήστη και συσκευής.

Αναπτύχθηκε από την Android (εξαγοράστηκε και ενσωματώθηκε από την Google) και βασικός προσανατολισμός του είναι η αποδοτική λειτουργία των κινητών συσκευών. Η ονομασία του προέρχεται από την Ελληνική λέξη ανδροειδής κάτι το οποίο παριστάνει και το λογότυπό της.



Εικόνα 2: Το λογότυπο του android

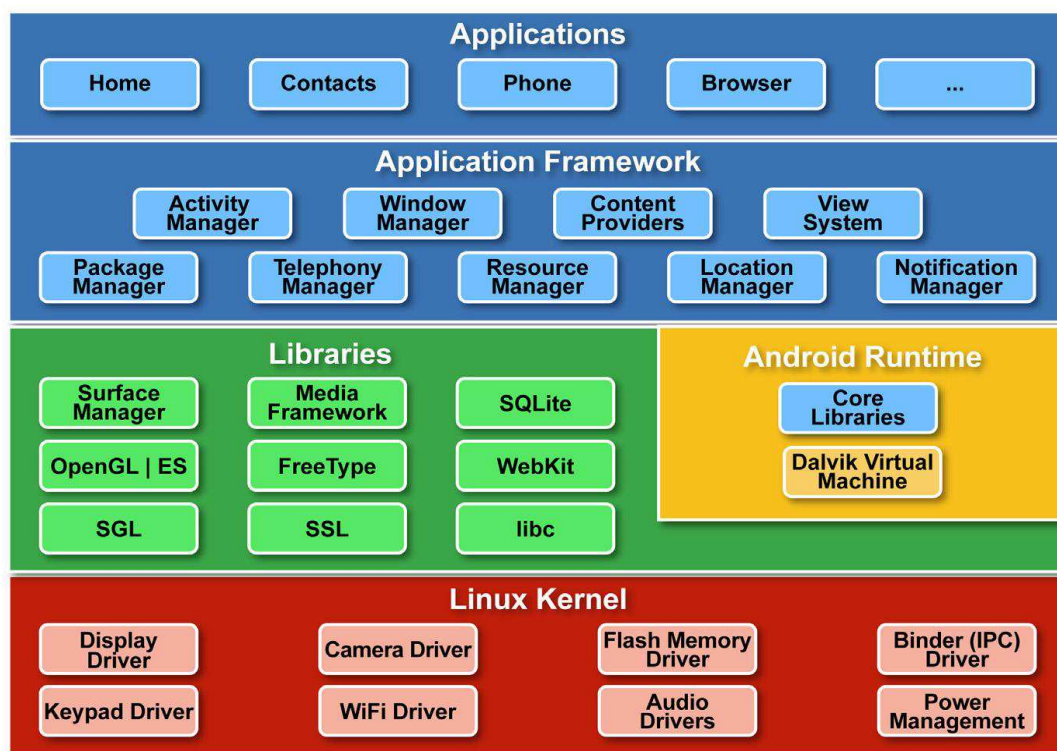
Παρουσίασε έντονη διεισδυτικότητα στην αγορά από τον πρώτο καιρό της εμφάνισής του και σήμερα υποστηρίζει το μεγαλύτερο ποσοστό των συσκευών που πωλούνται ετησίως. Συνέπεια αυτού είναι να υπάρχει και μεγάλο ενδιαφέρον για την ανάπτυξη εφαρμογών για android. Σε πολλές περιπτώσεις αυτές οι εφαρμογές χρησιμοποιούν υπηρεσίες της Google που προσφέρουν ισχυρά APIs, συνήθως δωρεάν.

Αρχιτεκτονική

Η αρχιτεκτονική του περιγράφεται από τέσσερα από τέσσερα επίπεδα. Τα επίπεδα αυτά είναι:

- Ο πυρήνας του Linux (Linux Kernel)
- Οι βιβλιοθήκες (Libraries – Android Runtime)
- Το πλαίσιο εφαρμογών (Application Framework)
- Το επίπεδο εφαρμογών (Applications).

Τα βασικά χαρακτηριστικά των επιπέδων της αρχιτεκτονικής του περιγράφονται παρακάτω ενώ σχηματικά περιγράφεται στην ακόλουθη εικόνα:



Εικόνα 3: Αρχιτεκτονική Android

Πυρήνας Linux (Linux Kernel)

Το Android βασίζεται σε πυρήνα Linux για τις χαμηλού επιπέδου υπηρεσίες που παρέχει οι οποίες είναι:

- Διαχείριση των προγραμμάτων οδήγησης της συσκευής,
- Αποδοτική χρησιμοποίηση της μνήμης,
- Χρονοπρογραμματισμό των διεργασιών,
- Εγκατάσταση και διατήρηση της δικτύωσης με την χρήση όλων των διαθέσιμων σχετικών τεχνολογιών

Ο πυρήνας δρα ως ο ενδιάμεσος μεταξύ του υλικού στο οποίο εγκαθίσταται το λειτουργικό σύστημα και των ανωτέρων επιπέδων της στοίβας της αρχιτεκτονικής. Αρχικά χρησιμοποιήθηκε η έκδοση 2.6 του Linux ενώ στην συνέχεια από την έκδοση Linux 3.3 ενσωματώθηκε ο κώδικας του Android με αποτέλεσμα οι αλλαγές στο Linux να αντανακλούν και στο Android.

Βιβλιοθήκες (Libraries)

Στο επίπεδο αυτό περιλαμβάνονται οι βασικές βιβλιοθήκες και οι βιβλιοθήκες χρόνου εκτέλεσης.

Βασικές Βιβλιοθήκες (Internal)

Βιβλιοθήκες που χρησιμοποιούν οι λειτουργίες του έχουν αναπτυχθεί σε γλώσσα προγραμματισμού C/C++ και χρησιμοποιούνται με κατάλληλες διεπαφές της Java. Παρέχουν τις κυρίες λειτουργίες του λειτουργικού συστήματος που αφορούν την διαχείριση των διεπαφών, απεικόνιση δισδιάστατων και τρισδιάστατων γραφικών, χρήση γραμματοσειρών, ανάπτυξη βάσεων δεδομένων, περιορισμός απαιτήσεων σε μνήμη, την αποθήκευση των δεδομένων, την σύνδεση σε δίκτυα κα.

Βιβλιοθήκες Χρόνου Εκτέλεσης (Runtime)

Στο επίπεδο αυτό κατατάσσονται οι βασικές βιβλιοθήκες της Java που χρησιμοποιούνται και η εικονική μηχανή Dalvik (ονομάστηκε έτσι από τον προγραμματιστή που την ανέπτυξε) η οποία είναι η υλοποίηση μιας εικονικής μηχανής Java για φορητές συσκευές που αναπτύχθηκε από την Google. Πρόκειται για μία βελτιστοποιημένη υλοποίηση κατάλληλη για ενσωματωμένα συστήματα με περιορισμένους πόρους. Χαρακτηριστικό της είναι το γεγονός της χρήσης των πιο συνεκτικών τύπων αρχείων που παρουσιάζονται πιο αποδοτικά σε περιβάλλον συσκευών με περιορισμένους φυσικούς πόρους. Κάθε εφαρμογή που τρέχει σε περιβάλλον Android εκτελείται σε διαφορετικό στιγμιότυπο του Dalvik, κάτι που διασφαλίζει την ευστάθεια των λειτουργιών της συσκευής. Στο επίπεδο αυτό γίνεται επιπλέον και διαχείριση της διαμοιραζόμενης μεταξύ των ενεργών εφαρμογών μνήμης και έναν μηχανισμό μετάφρασης του κώδικα των εφαρμογών σε γλώσσα μηχανής για την επιτάχυνση εκτέλεσης των.

Πλαίσιο Υποστήριξης Εφαρμογών (Application Framework)

Περιέχονται οι λειτουργικές μονάδες που χρησιμοποιούνται για την ανάπτυξη εφαρμογών. Είναι το επίπεδο εκείνο που βρίσκεται εγγύτερα προς τους προγραμματιστές εφαρμογών. Υπάρχει ένα σύνολο από APIs που στην συνέχεια μπορεί να επεκταθούν. Η γλώσσα ανάπτυξης των εφαρμογών στο επίπεδο αυτό είναι η Java. Κάθε λειτουργία του επιπέδου αυτού υπόκειται σε έλεγχο από αντίστοιχους διαχειριστές που καλούνται προκειμένου να επιτευχθεί η επικοινωνία με τις βιβλιοθήκες του συστήματος. Με τον τρόπο αυτό επιβάλλονται περιορισμοί στις λειτουργίες που εκτελούνται κάθε φορά.

Οι βασικότερες λειτουργικές μονάδες του επιπέδου αυτού είναι οι ακόλουθες:

- **View System:** Παρέχει τα στοιχεία των γραφικών διεπαφών που υποστηρίζουν την λειτουργία των εφαρμογών (πχ buttons, textboxes, links κα). Τα στοιχεία αυτά μπορεί σε ορισμένες περιπτώσεις να μην είναι ορατά από τον χρήστη της εφαρμογής.
- **Content Providers:** Συχνά χρειάζεται η επικοινωνία μεταξύ εφαρμογών. Οι Content Providers παρέχουν έναν τέτοιο μηχανισμό που επιτρέπει την πρόσβαση μίας εφαρμογής στα δεδομένα άλλων εφαρμογών ή την διάθεση των δικών της δεδομένων σε άλλες.
- **Resource Manager:** Τα στοιχεία ενός προγράμματος που δεν είναι κώδικας και που κατά κάποιο τρόπο υποστηρίζουν την λειτουργία των εφαρμογών. Οι μονάδες αυτές ρυθμίζουν την πρόσβαση σε αυτά.
- **Notification Manager:** Πολύ συχνά οι εφαρμογές δέχονται είσοδο σε μορφή μηνυμάτων αλλά και οι ίδιες παράγουν κάποιες μορφής μηνύματα. Ο Notification Manager διαχειρίζεται τα μηνύματα αυτά.
- **Activity Manager:** Διαχειρίζεται και διενεργεί τους απαραίτητους και προσδιορισμένους ελέγχους στις ενέργειες της εφαρμογής κατά την διάρκεια της λειτουργίας της. Προσφέρει αποδοτικό και ευσταθή μηχανισμό μετάβασης από διεπαφή σε διεπαφή με παράλληλο πέραςμα δεδομένων.
- **Location Manager:** Δομική μονάδα που διατηρεί την θέση της συσκευής ανά πάσα στιγμή. Με την λειτουργία της μπορεί να προσδιορίζεται η γεωγραφική θέση του χρήστη της.

Επίπεδο Εφαρμογών (Application)

Στο ανώτερο επίπεδο βρίσκονται οι εφαρμογές που χειρίζεται ο τελικός χρήστης. Βασικό τους χαρακτηριστικό είναι η διαφανής χρήση των λειτουργιών και των υπηρεσιών των κατωτέρων επιπέδων της αρχιτεκτονικής. Περιέχονται προ εγκατεστημένες εφαρμογές Android αλλά και οι απαραίτητες δομικές μονάδες που εξυπηρετούν την ανάπτυξη άλλων εφαρμογών.

Χαρακτηριστικά – Δυνατότητες

Στις επόμενες παραγράφους περιγράφονται συνοπτικά τα χαρακτηριστικά – δυνατότητες του λειτουργικού συστήματος.

Λειτουργίες Οθόνης

Προσαρμόζεται σε μεγάλη ανάλυση, δισδιάστατες ψηφιακές γραφικές βιβλιοθήκες, τρισδιάστατα γραφικά και παραδοσιακές απεικονίσεις οθόνης "έξυπνων" συσκευών κινητής τηλεφωνίας.

Αποθήκευση Δεδομένων

Χρησιμοποιείται το σύστημα διαχείρισης σχεσιακής βάσης δεδομένων SQLite για την αποθήκευση των δεδομένων

Συνδεσιμότητα

Υποστηρίζει όλες τις γνωστές τεχνολογίες ενσύρματης και ασύρματης σύνδεσης συμπεριλαμβανομένων των GSM/EDGE, CDMA, EV-DO, UMTS, Bluetooth, και WiFi.

Αποστολή μηνυμάτων

Υποστηρίζει την ανταλλαγή μηνυμάτων με SMS και MMS.

Περιήγηση στον Ιστό

Παρέχει το WebKit browser για πλοήγηση στο διαδίκτυο.

Υποστήριξη Java

Λογισμικό γραμμένο στην Java είναι δυνατόν να μεταγλωττιστεί και να εκτελεστεί στην εικονική μηχανή Dalvik.

Υποστήριξη Πολυμέσων

Υποστηρίζει τα πρωτόκολλα και τις μεθοδολογίες H.263, H.264, MPEG-4SP, AMR, AMR-WB, AAC, HE-AAC, MP3, MIDI, OGG Vorbis, WAV, JPEG, PNG, GIF, BMP.

Υποστήριξη hardware

Παρουσιάζει συμβατότητα με κάμερες στατικής ή κινούμενης εικόνας, οθόνες αφής, GPS, αισθητήρες επιτάχυνσης, μαγνητόμετρα, δισδιάστατους καθώς και τρισδιάστατους επιταχυντές γραφικών.

Αγορά και Εγκατάσταση Εφαρμογών

Το Android Market είναι ένας κατάλογος εφαρμογών που μπορούν να μεταφορτωθούν και εγκατασταθούν στην συσκευή άμεσα μέσω ασύρματων καναλιών, χωρίς την χρήση υπολογιστή .

Οθόνη Αφής Πολλαπλών Σημείων

Το λειτουργικό Android είχε εξ ορισμού υποστήριξη για οθόνες πολλαπλών σημείων.

Πλεονεκτήματα

Η αρχιτεκτονική του Android είναι η αιτία για μία σειρά πλεονεκτημάτων που παρουσιάζει σε σχέση με τον ανταγωνισμό:

- Ο πυρήνας Linux δεν είναι απαιτητικός σε φυσικούς πόρους και έτσι είναι δυνατόν να εγκαθίσταται σε υλικό ποικίλων προδιαγραφών. Παράλληλα το γεγονός αυτό το κάνει να έχει εκτεταμένες δυνατότητες επεκτασιμότητας και να προσαρμόζεται σε μελλοντικές απαιτήσεις (οι οποίες απαιτήσεις τα τελευταία χρόνια με την έξαρση χρήσης των smartphones εμφανίζονται με μεγάλο ρυθμό). Τέλος η σταθερότητα του Linux είναι ένα πιστοποιητικό ευστάθειας και αποδοτικότητας του Android.
- Η γλώσσα προγραμματισμού Java έχει ως κύριο χαρακτηριστικό το γεγονός ότι τα προγράμματα και οι εφαρμογές που αναπτύσσονται με αυτήν, δεν εξαρτώνται από το περιβάλλον που εντάσσονται. Για τον ίδιο λόγο οι εφαρμογές για Android (που αναπτύσσονται σε Java) παρουσιάζουν κορυφαία προσαρμοστικότητα στις διαφορετικές συσκευές που μπορεί να κληθούν να τρέξουν.
- Παρέχει όλα τα εργαλεία για την διασύνδεση των συσκευών που υποστηρίζει.

- Παρέχεται δωρεάν πρόσβαση στον κώδικα του ώστε να μπορούν τρίτοι προγραμματιστές να ενσωματώσουν πρόσθετες λειτουργίες, να επαναπροσδιορίσουν τον τρόπο εκτέλεσης δεδομένων λειτουργιών του. Το πλεονέκτημα του αυτό θεωρείται και εκείνο που επιδρά καταλυτικά στην βαθιά αποδοχή που τυγχάνει το λειτουργικό σύστημα στην αγορά των smartphones.
- Παρουσιάζει υψηλής στάθμης προσαρμογή σε διεθνή πρότυπα λειτουργίας για κάθε επίπεδο της αρχιτεκτονικής του και η δυνατότητα που παρέχει για δωρεάν χρήση, ανάπτυξη και δημοσίευση εφαρμογών.
- Ο πυρήνας Linux ελέγχει τις διεργασίες του ενώ παράλληλα διαχειρίζεται και τις διεργασίες των ενεργών εφαρμογών με βάση τα δικαιώματα πρόσβασης που έχουν στους πόρους του συστήματος[4][5][6].

Άλλα Λειτουργικά Συστήματα

BlackBerry

Τα smartphones BlackBerry παράγονται από την Research In Motion (RIM). Οι συσκευές αυτές υποστηρίζονται από το λειτουργικό σύστημα BlackBerry OS. Το λειτουργικό αυτό σύστημα είναι προσανατολισμένο στην διαχείριση του ηλεκτρονικού ταχυδρομείου (email) και των άμεσων μηνυμάτων (instant messaging) καθώς και στην ανάκτηση και αναπαραγωγή πολυμέσων. Παρέχει επίσης αποδοτικούς μηχανισμούς εξατομίκευσης των συσκευών και των εφαρμογών τους.

Η πλατφόρμα BlackBerry παρέχει υψηλού επιπέδου υποστήριξη σε εταιρικές εφαρμογές. Αυτός είναι άλλωστε και ο λόγος για το οποίο χρησιμοποιείται κυρίως σε τέτοιου είδους εφαρμογές. Οι συσκευές που παράγονται από την RIM δεν υποστηρίζουν αναβάθμιση του λογισμικού τους με αποτέλεσμα να είναι συμβατά αποκλειστικά με το αρχικό λειτουργικό της εκάστοτε συσκευής. Χαρακτηριστικό των BlackBerry συσκευών είναι το QWERTY πληκτρολόγιό τους όπως φαίνεται και στην επόμενη εικόνα.



Εικόνα 4: BlackBerry συσκευές

Πρόκειται για closed source λογισμικό. Το γεγονός αυτό δεν το καθιστά δημοφιλές στους προγραμματιστές όσο αφορά την ανάπτυξη εφαρμογών. Αρχικά ήταν προγραμματισμένο σε γλώσσα C++ αλλά στην συνέχεια η ανάπτυξη του έγινε σε γλώσσα Java. Υποστηρίζει multitasking λειτουργία. Παρέχει ένα Application Programming Interface (API) με τις κλάσεις του οποίου παρέχεται η δυνατότητα σε προγραμματιστές να αναπτύξουν δικές τους εφαρμογές. Αυτές οι κλάσεις παρέχουν πρόσβαση σε τεχνολογίες που ενισχύουν την ανάπτυξη εφαρμογών που μπορούν να συνεργάζονται με άλλες εφαρμογές περιλαμβανομένων των ενσωματωμένων. Οι προγραμματιστές εφαρμογών για BlackBerry συσκευές έχουν την δυνατότητα να χρησιμοποιούν εξελιγμένες διεπαφές API και να τις ενσωματώνουν στις εφαρμογές τους εύκολα. Επίσης παρέχονται δικτυακά API για την ανάπτυξη αντιστοίχων λειτουργιών στις εφαρμογές αλλά και API για την ενσωμάτωση λειτουργιών των συσκευών. Περιλαμβάνει επίσης καλαίσθητα Graphical User Interface (GUI) για την επικοινωνία της συσκευής με τους χρήστες. Σημαντικότερο εργαλείο ανάπτυξης εφαρμογών για BlackBerry είναι το GUI Builder for BlackBerry Java Plug-in for Eclipse[7][9].



Εικόνα 5: Το περιβάλλον ανάπτυξης εφαρμογών GUI Builder for BlackBerry

IOS

Το λειτουργικό σύστημα iOS διατίθεται για τις συσκευές της εταιρείας Apple. Αρχικά υποστήριζε μόνο το iPhone. Στην συνέχεια επεκτάθηκε και στην υποστήριξη iPod Touch και iPad. Στο τέλος του 2010 το iOS κατείχε το 16% της αγοράς των smartphones. Στηρίζεται στο Mac OS X και κατ' επέκταση στο UNIX. Διαχειρίζεται το υλικό της συσκευής όπου είναι εγκατεστημένο και παρέχει όλες εκείνες τις τεχνολογίες και μεθοδολογίες για την υλοποίηση εφαρμογών από τρίτους προγραμματιστές, μέσω του iOS Software Development Kit (SDK). Περιλαμβάνει προ εγκατεστημένες βασικές εφαρμογές του συστήματος (διαχείριση τηλεφωνικών κλήσεων, ηλεκτρονικό ταχυδρομείο, safari browser). Το iOS Software Development Kit δίνει την δυνατότητα στους προγραμματιστές να δημιουργούν εφαρμογές. Το ότι το λειτουργικό σύστημα του iPhone στηρίζεται στο UNIX συνεπάγεται ότι αρκετές από τις χαμηλού επιπέδου λειτουργίες να προέρχονται από τεχνολογίες ανοικτού κώδικα.

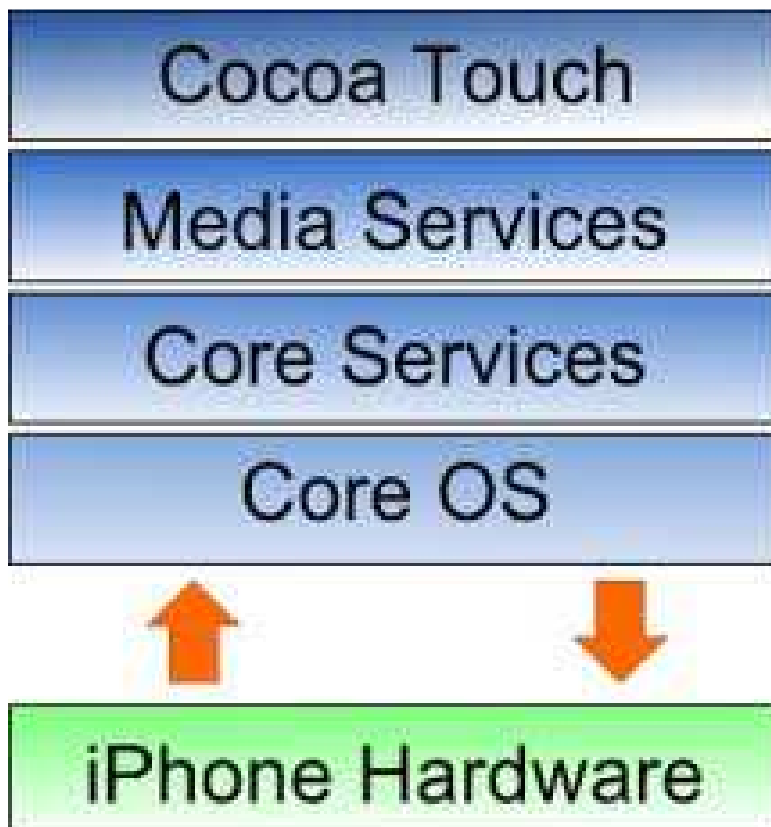
Το λογισμικό του λειτουργικού συστήματος είναι οργανωμένο σε μια στοίβα στο κατώτερο στοιχείο της οποίας βρίσκεται ο πυρήνας Mach και οι οδηγοί (drivers) του υλικού της συσκευής κινητής τηλεφωνίας. Στο αμέσως ανώτερο επίπεδο τοποθετούνται οι λειτουργίες του πυρήνα και οι διεπαφές που χρησιμοποιούνται στην ανάπτυξη ειδικευμένων εφαρμογών.

Η αρχιτεκτονική του λειτουργικού συστήματος περιλαμβάνει τα εξής επίπεδα:

- Το επίπεδο του hardware: περιλαμβάνει τα υλικά συστατικά μέρη της συσκευής όπως συσκευές εισόδου-εξόδου, επεξεργαστής και μνήμη.
- Το επίπεδο firmware: περιλαμβάνει τον προγραμματισμό του κάθε chip.
- Το επίπεδο επεξεργαστή: περιλαμβάνει το σύνολο των εντολών ARM.
- Το επίπεδο iPhone OS: περιλαμβάνεται ο πυρήνας, οι drivers και οι υπηρεσίες που αποτελούν το λειτουργικό σύστημα που iPhone.
- Το επίπεδο Objective-C Runtime: το επίπεδο αυτό περιλαμβάνει τις δυναμικές βιβλιοθήκες αλλά και τις βασικές βιβλιοθήκες της C.
- Το επίπεδο Frameworks/API: περιλαμβάνονται τα cocoa touch και οι κλήσεις ανωτέρων επιπέδων.
- Το επίπεδο εφαρμογών (Application) όπου τοποθετούνται οι εφαρμογές που είναι εγκατεστημένες στην συσκευή. Στο επίπεδο αυτό το λογισμικό παίζει τον ρόλο του ενδιάμεσου μεταξύ του υλικού της συσκευής και των εφαρμογών που παρουσιάζονται στον χρήστη.

Η ανάπτυξη εφαρμογών περιλαμβάνει τέσσερα επίπεδα. Αυτά είναι τα:

- Cocoa Touch: Το επίπεδο των cocoa touch περιλαμβάνει το πλαίσιο για την βασική μορφή της εφαρμογής και υποστηρίζει μεθοδολογίες υψηλού επιπέδου για την επικοινωνία του τελικού χρήστη με την συσκευή. Διαχειρίζεται τα συμβάντα στην οθόνη της συσκευής, τα συμβάντα αλλαγής θέσης (Accelerometer), την υποστήριξη κάμερας για την εφαρμογή, την μορφή και την δομή της διεπαφής οθόνης και τις τοπικές ρυθμίσεις της.
 - Media: Περιλαμβάνονται οι μεθοδολογίες ανάπτυξης πολυμέσων και δικτυακών λειτουργιών. Στο επίπεδο αυτό πραγματοποιούνται οι διαδικασίες εγγραφής και μείξης ήχου, αναπαραγωγή βίντεο, η σχεδίαση και υλοποίηση γραφικών.
 - Core Services: Στο επίπεδο αυτό παρέχονται υπηρεσίες συστήματος που χρησιμοποιούνται από τις εφαρμογές όπως Block Objects, Grand Central Dispatch (GCD), In-App Purchase, SQLite, XML.
 - Core OS: Στο επίπεδο Core OS περιλαμβάνονται τα χαμηλού επιπέδου χαρακτηριστικά στα οποία στηρίζονται οι τεχνολογίες των ανωτέρων επιπέδων καθώς και το σύστημα που καλύπτει το περιβάλλον του πυρήνα, τους drivers και τις χαμηλού επιπέδου διεπαφές του λειτουργικού συστήματος.
- Στην ακόλουθη εικόνα παρουσιάζεται σχηματικά η αρχιτεκτονική αυτή.



Εικόνα 6: ios αρχιτεκτονική

Windows Phone 8

Το Windows Phone 7 είναι ο διάδοχος της πλατφόρμας Windows Mobile. Τα Windows phone έχουν σχεδιαστεί για να συνδυάζουν τις δυνατότητες του υπολογιστή, του τηλεφώνου και του Web

και περιλαμβάνουν προεγκατεστημένες εκδόσεις προγραμμάτων των Windows, προσαρμοσμένες για αποδοτική χρήση σε smartphones. Το λειτουργικό σύστημα απλούστευσε επίσης την διαχείριση των λειτουργιών κοινωνικής δικτύωσης. Παράλληλα αναπτύχθηκε και το Windows Marketplace για την υποστήριξη των υπηρεσιών της Microsoft Windows Live, Zune, Xbox Live και το Bing αλλά και τρίτων κατασκευαστών όπως Facebook και οι Google Accounts. Τα Windows Phone 7 Smartphones έχουν διασύνδεση με το Zune της Microsoft, Facebook, Windows LIVE καθώς και το Windows Phone Marketplace. Περιέχουν επίσης το office hub, ένα εργαλείο για την διασύνδεση της Windows Phone 7 συσκευής και της αντίστοιχης έκδοσης Microsoft Office στον υπολογιστή, Word Mobile, Excel Mobile, PowerPoint Mobile, OneNote Mobile, και SharePoint για την διαχείριση αρχείων του office.

Το Windows phone 8 διατήρησε τα βασικά χαρακτηριστικά του Windows phone 7 και παρέχει βελτιώσεις στην εμπειρία με τις δημοφιλείς εφαρμογές επικοινωνίας και κοινωνικής δικτύωσης. Χρήσιμη εξέλιξη του λειτουργικού συστήματος είναι το Data Sense, το οποίο παρακολουθεί τα δεδομένα που καταναλώνει κάθε εφαρμογή, αλλά και συμπιέζει τις ιστοσελίδες, για να επιτυγχάνεται η μέγιστη δυνατή εξοικονόμηση αποθηκευτικού χώρου. Παράλληλα ανιχνεύει και εκμεταλλεύεται αν είναι δυνατόν τα διαθέσιμα ασύρματα δίκτυα ώστε η κατανάλωση ενέργειας να περιορίζεται στο ελάχιστο. Παρέχονται επιπλέον μηχανισμοί για τον έλεγχο πρόσβασης των παιδιών σε εφαρμογές αλλά και εφαρμογή κοινωνικής δικτύωσης [11],[12].

Σχεδίαση της εφαρμογής

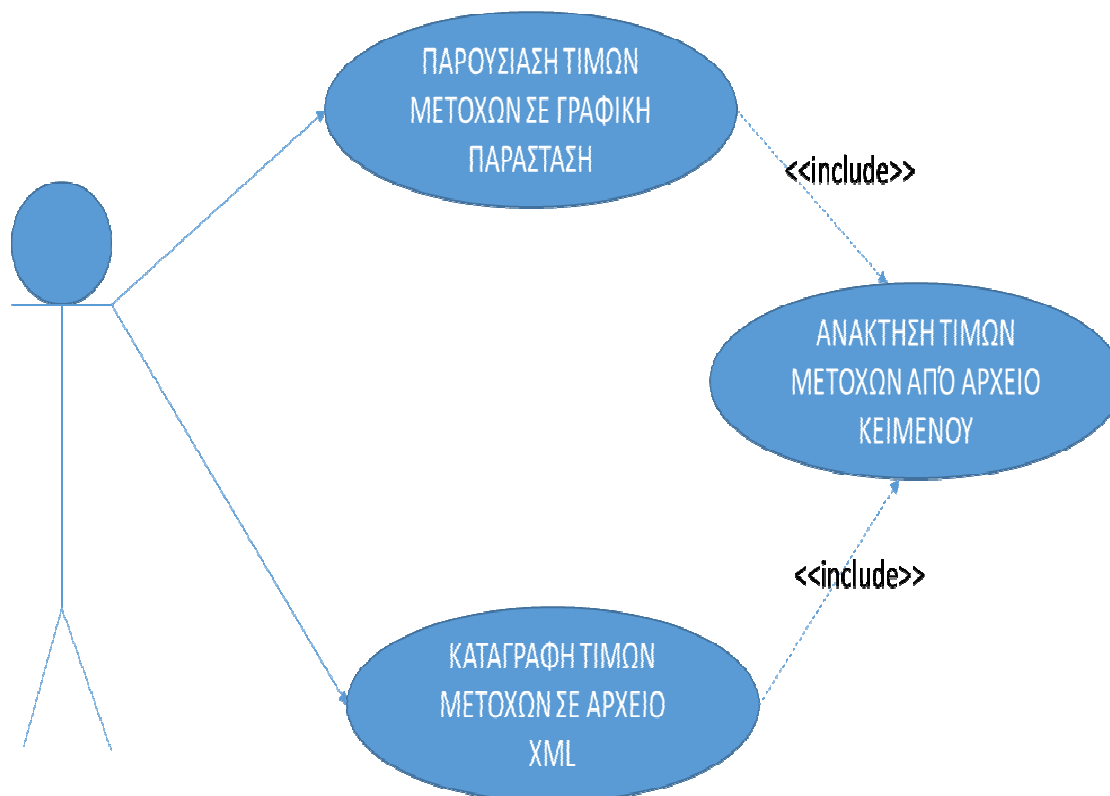
Προσδιορισμός των απαιτήσεων

Η εφαρμογή πρέπει να αναπτυχθεί με τέτοιο τρόπο ώστε να μπορεί να τρέχει σε περιβάλλον του λειτουργικού συστήματος Android. Οι λειτουργίες που θα πρέπει να εκτελεί συνοψίζονται στις παρακάτω:

- Ανάγνωση από αρχείο κειμένου και απόδοση των τιμών των μετοχών σε γράφημα: Οι τιμές των μετοχών με τις οποίες έχει κλείσει ο γενικός δείκτης σε έναν χρονικό ορίζοντα είναι καταχωρημένες σε κατάλληλα γραμμογραφημένα αρχεία κειμένου. Η εφαρμογή θα πρέπει να είναι σε θέση να διαβάζει τα αρχεία αυτά και να μπορεί να απεικονίζει την μεταβολή των τιμών κλεισίματος των μετοχών σε γραφική παράσταση της τιμής της κάθε μετοχής σε σχέση με την ημερομηνία κλεισίματος.
- Απόδοση των τιμών των μετοχών που ανακτήθηκαν από αρχείο κειμένου σε αρχείο της μορφής xml: Τα στοιχεία που ανακτήθηκαν από αρχείο κειμένου θα πρέπει η εφαρμογή να τα μορφοποιεί σύμφωνα με τις επιταγές των xml αρχείων, να τα καταγράφει σε ανάλογα αρχεία και στην συνέχεια να τα αποθηκεύει στο file system της συσκευής.

Οι πιθανοί χρήστες της εφαρμογής είναι το σύνολο των κατόχων smartphones που τρέχουν λειτουργικό σύστημα Android. Δεν υπάρχει δηλαδή κάποια κατηγοριοποίηση των χρηστών σε σχέση με το ποιές λειτουργίες θα δύνανται να εκτελέσουν.

Στο παρακάτω use case διάγραμμα απεικονίζεται γραφικά το ποιες λειτουργίες θα εκτελεί η εφαρμογή.



Δομή

Οι οντότητες που συμμετέχουν στην λειτουργία της εφαρμογής είναι:

- Οι τιμές των μετοχών, δηλαδή το χρηματικό ποσό αποτίμησης κάθε μετοχής μία συγκεκριμένη ημέρα.
- Το σύνολο των τιμών των μετοχών σε έναν χρονικό ορίζοντα.

Οι οντότητες αυτές αντιστοιχίζονται σε κλάσεις αντικειμένων ως εξής:

Τιμή Μετοχής

Η κλάση αντικειμένων StockValue παριστάνει την τιμή μίας μετοχής μία συγκεκριμένη ημέρα. Στον παρακάτω πίνακα φαίνεται το ποια χαρακτηριστικά και ποιες μεθόδους έχει η κλάση.

Χαρακτηριστικά	
Όνομασία	Περιγραφή
String name;	Το όνομα της μετοχής
String symbol;	Το σύμβολο της μετοχής
ArrayList<StockValue> values;	Λίστα με τιμές μετοχών (αντικείμενα της κλάσης StockValue)
Μέθοδοι	
Όνομασία	Περιγραφή
public Stock()	Ο constructor της κλάσης
public void setName(String x)	Καταχωρεί το όνομα της μετοχής. Το θέτει σε x
public String getName()	Επιστρέφει το όνομα της μετοχής
public void addValue(StockValue SV)	Προσθέτει ένα αντικείμενο τιμής μετοχής στην λίστα
public String toXML()	Μετατρέπει τα στοιχεία της μετοχής σε xml μορφή
public void writeToTextFile()	Καταγράφει τα στοιχεία της μετοχής σε αρχείο κειμένου
public void setSymbol(String x)	Καταχωρεί το σύμβολο της μετοχής
public String getSymbol()	Επιστρέφει το σύμβολο της μετοχής
public ArrayList<StockValue> getValues()	Επιστρέφει την λίστα των τιμών της μετοχής
public void readFromTextFile()	Διαβάζει από αρχείο κειμένου τα στοιχεία της μετοχής και τα καταχωρεί στα χαρακτηριστικά του αντικειμένου

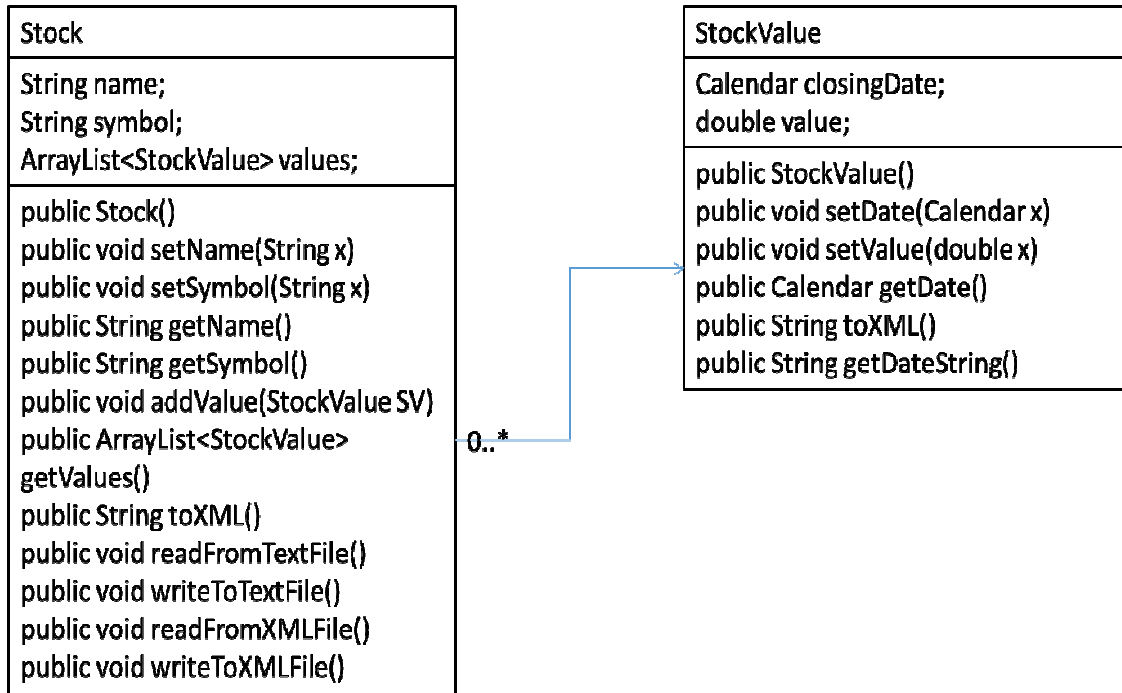
public void readFromXMLFile()	Διαβάζει από αρχείο xml τα στοιχεία της μετοχής και τα καταχωρεί στα χαρακτηριστικά του αντικειμένου
public void writeToXMLFile()	Καταγράφει τα στοιχεία της μετοχής σε xml αρχεία

Σύνολο τιμών μετοχών

Η κλάση αντικειμένων Stock παριστάνει ένα σύνολο τιμών μετοχών. Τα χαρακτηριστικά και οι μέθοδοι της καταγράφονται στον ακόλουθο πίνακα

Χαρακτηριστικά	
Όνομασία	Περιγραφή
Calendar closingDate;	Η ημερομηνία κλεισίματος της μετοχής
double value;	Η τιμή της μετοχής
Μέθοδοι	
Όνομασία	Περιγραφή
public StockValue()	Ο constructor της κλάσης
public void setDate(Calendar x)	Καταχώρηση της ημερομηνίας στο αντικείμενο της τιμής της μετοχής
public void setValue(double x)	Καταχώρηση της τιμής κλεισίματος στο αντικείμενο της τιμής της μετοχής
public Calendar getDate()	Επιστρέφει την ημερομηνία κλεισίματος της μετοχής
public String toXML()	Μετατρέπει τα στοιχεία του αντικειμένου σε xml μορφή
public String getDateString()	Επιστρέφει την ημερομηνία κλεισίματος σε μορφή συμβολοσειράς

Στο παρακάτω διάγραμμα κλάσεων αποδίδεται η δομή των κλάσεων αντικειμένων και η σχέση μεταξύ τους.

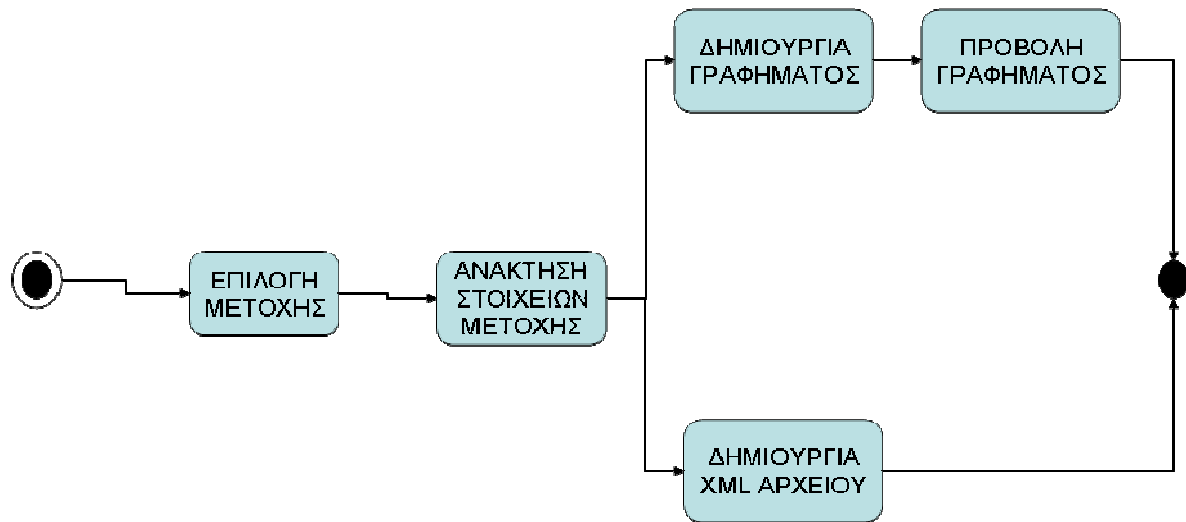


Εικόνα 8: Διάγραμμα Κλάσεων

Συνολική Λειτουργία της Εφαρμογής

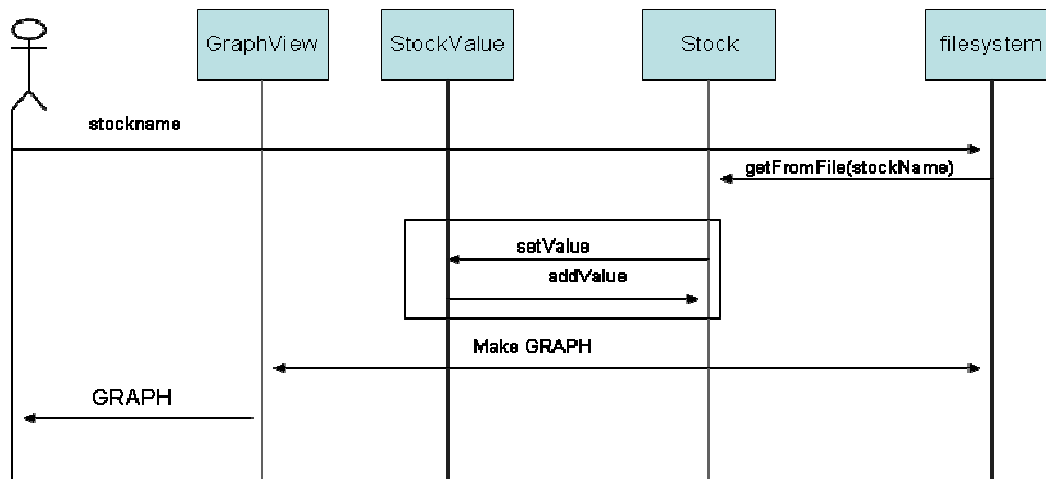
Ο χρήστης με την είσοδο του στην εφαρμογή θα μπορεί να εισάγει την μετοχή της οποίας την κίνηση επιθυμεί να ελέγξει. Στην συνέχεια θα ανακτώνται τα στοιχεία αυτά από το σχετικό αρχείο και θα αποδίδονται σε γράφημα ενώ ταυτόχρονα θα δημιουργείται στο file system της συσκευής το xml αρχείο που θα περιλαμβάνει τα στοιχεία της μετοχής.

Στο παρακάτω διάγραμμα μετάβασης καταστάσεων αποδίδεται η συνολική λειτουργία της εφαρμογής.



Εικόνα 9: Διάγραμμα Μετάβασης κατάστασης

Η όλη διαδικασία αποδίδεται και στο ακόλουθο διάγραμμα ακολουθίας.

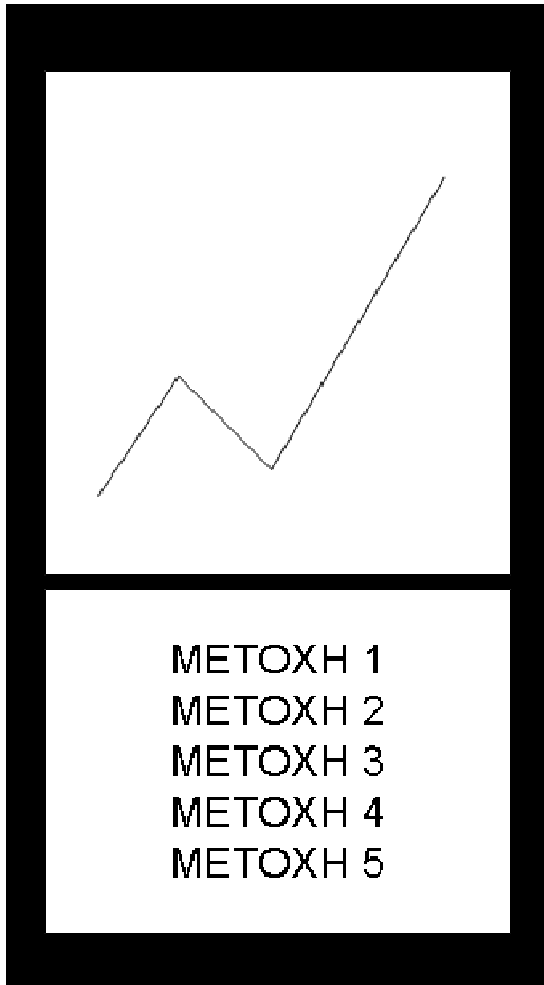


Εικόνα 10: Διάγραμμα Ακολουθίας

Σχεδίαση Διεπαφής

Η εφαρμογή θα εξαντλείται σε μία και μόνη διεπαφή χρήστη. Σε αυτήν ο χρήστης θα επιλέγει την μετοχή που τον ενδιαφέρει από κατάλληλη Listbox. Με την επιλογή του αυτή θα δημιουργείται στο file system αρχείο xml ενώ σε κατάλληλη θέση στην οθόνη θα εμφανίζεται σε γράφημα η διακύμανση της τιμής της μετοχής.

Σχηματικά η διεπαφή θα έχει την παρακάτω μορφή.



Εικόνα 11: Σκαρίφωμα διεπαφής

Υλοποίηση

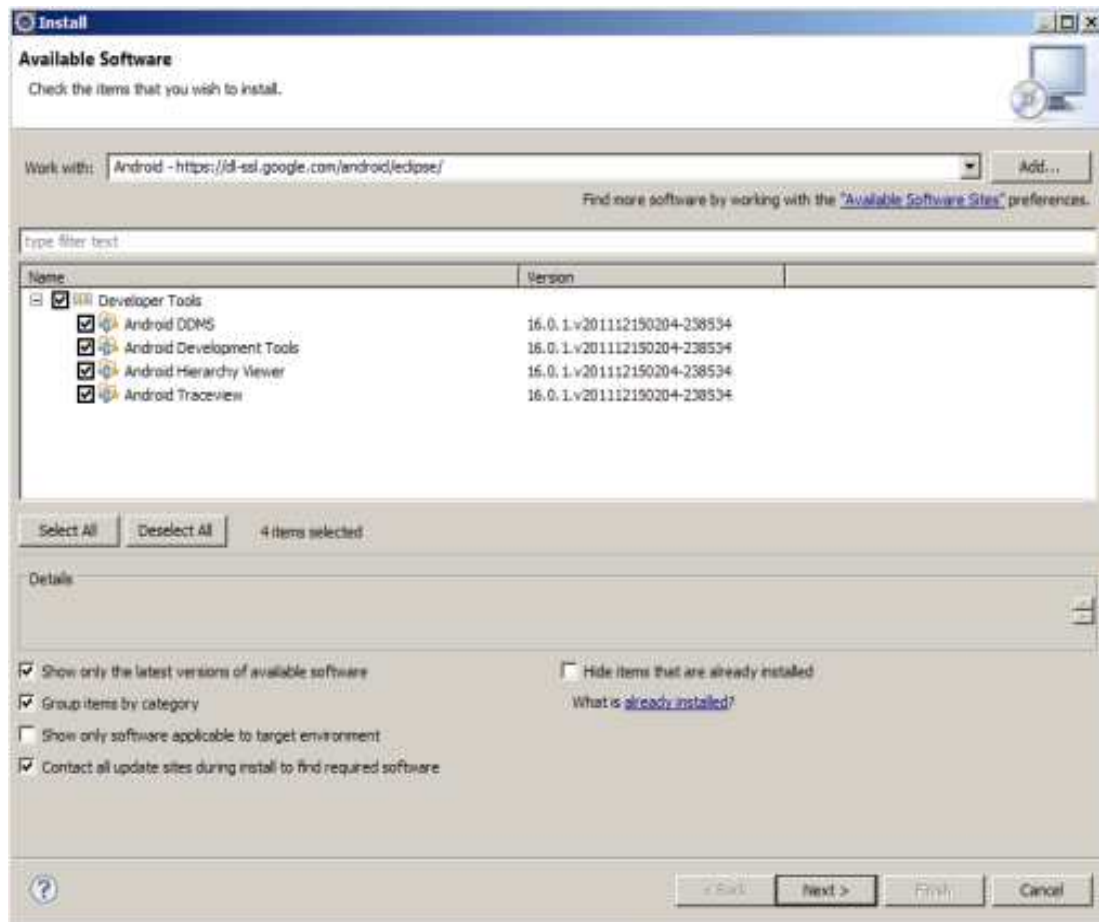
Η υλοποίηση της εφαρμογής έγινε στο περιβάλλον ανάπτυξης Eclipse – Android Developing Tools. Ο κώδικας της εφαρμογής γράφηκε σε γλώσσα προγραμματισμού Java ενώ η σχεδίαση των διεπαφών έγινε με χρήση xml αρχείων. Για τον σχηματισμό των γραφημάτων χρησιμοποιήθηκε η βιβλιοθήκη GraphView. Η δομή του δένδρου των αρχείων που απαρτίζουν την εφαρμογή ακολούθησε τις επιταγές της ανάπτυξης εφαρμογών για android και έχει την μορφή που φαίνεται στο επόμενο σχήμα.

Στις επόμενες παραγράφους περιγράφεται η διαδικασία εγκατάστασης και παραμετροποίησης του Eclipse ADT, η βιβλιοθήκη GraphView, τα παραγόμενα καθώς και τα κυριότερα αρχεία της εφαρμογής

Εγκατάσταση του Eclipse ADT

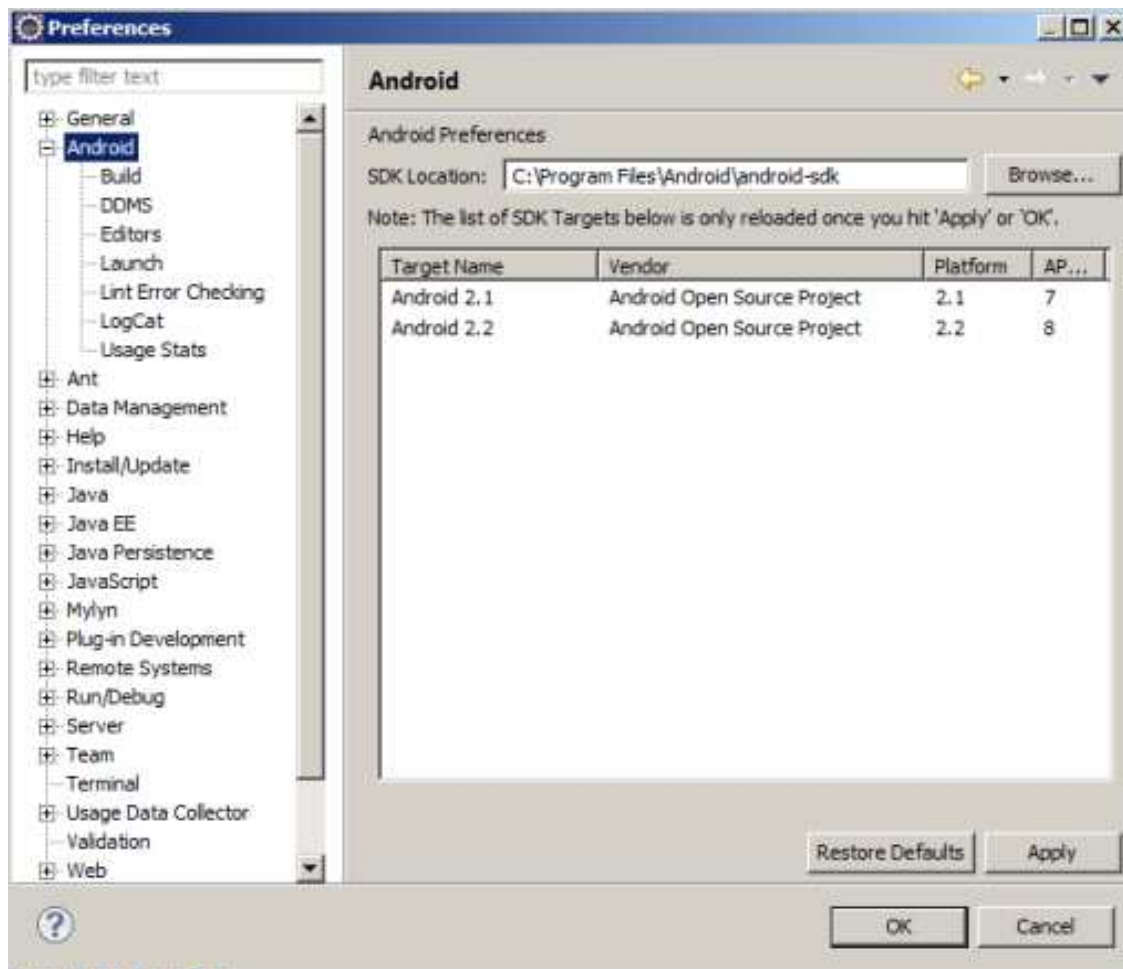
Η εγκατάσταση γίνεται μέσω του Android Development Tools (ADT) πρόσθετου (plug-in) στο Eclipse IDE (είναι διαθέσιμο στο <http://www.eclipse.org/downloads>). Η διαδικασία από το σημείο αυτό και έπειτα έχει ως εξής [14][15]:

- Εκκίνηση του Eclipse ADT
- Πίεση του σύνδεσμος Help -> Install New Software στο κύριο μενού της εφαρμογής
- Πίεση του πλήκτρου add στο αναδυόμενο παράθυρο. Στη θέση Name καταχωρείται ένα τυχαίο όνομα το οποίο βοηθάει τον προγραμματιστή να ξεχωρίζει το εργαλείο και στην θέση location τοποθετείται η διεύθυνση: <https://dl-ssl.google.com/android/eclipse>. Από την θέση αυτή είναι που θα ληφθεί το Plugin.
- Στην συνέχεια χρειάζεται να τσεκαριστούν όλες οι επιλογές στην οθόνη που εμφανίζεται (βλέπε εικόνα)



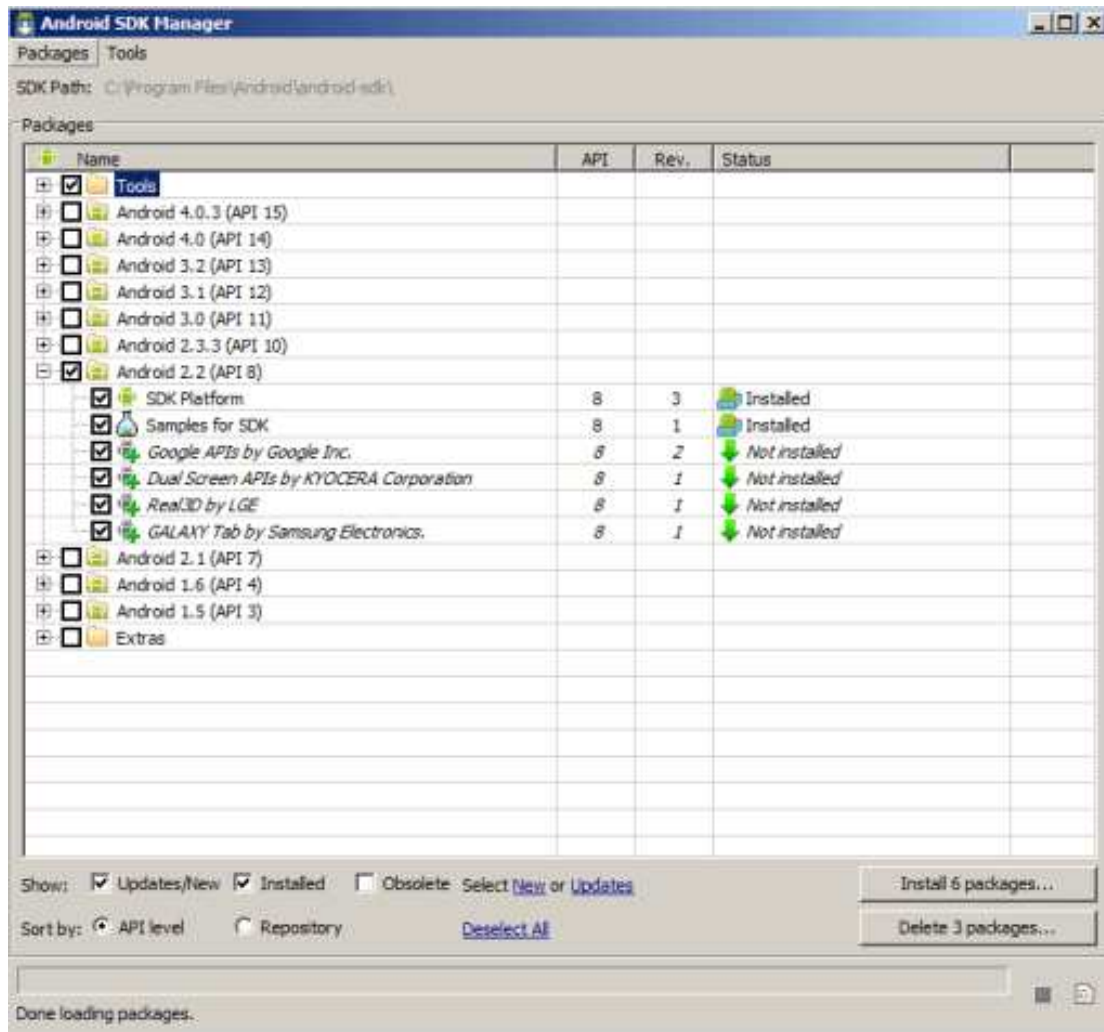
Εικόνα 12: Εγκατάσταση του Plugin Android Developers Tools

- Στην συνέχεια γίνεται κλικ στο πλήκτρο Next και στην επόμενη εικόνα σε περίπτωση που είναι αποδεκτοί οι όροι χρήσης γίνεται κλικ στο πλήκτρο Finish. Η εγκατάσταση ενδέχεται να καθυστερήσει λίγα λεπτά.
- Στην συνέχεια λαμβάνεται το Android SDK (είναι διαθέσιμο για λήψη στην τοποθεσία <http://developer.android.com/sdk/index.html>). Αυτό εγκαθίσταται.
- Επιλέγεται στο βασικό μενού του Eclipse, Window → Preferences. Στην οθόνη που εμφανίζεται και στην θέση SDK Location, καταχωρείται το path του φακέλου που έχει καταχωρηθεί το Android SDK.



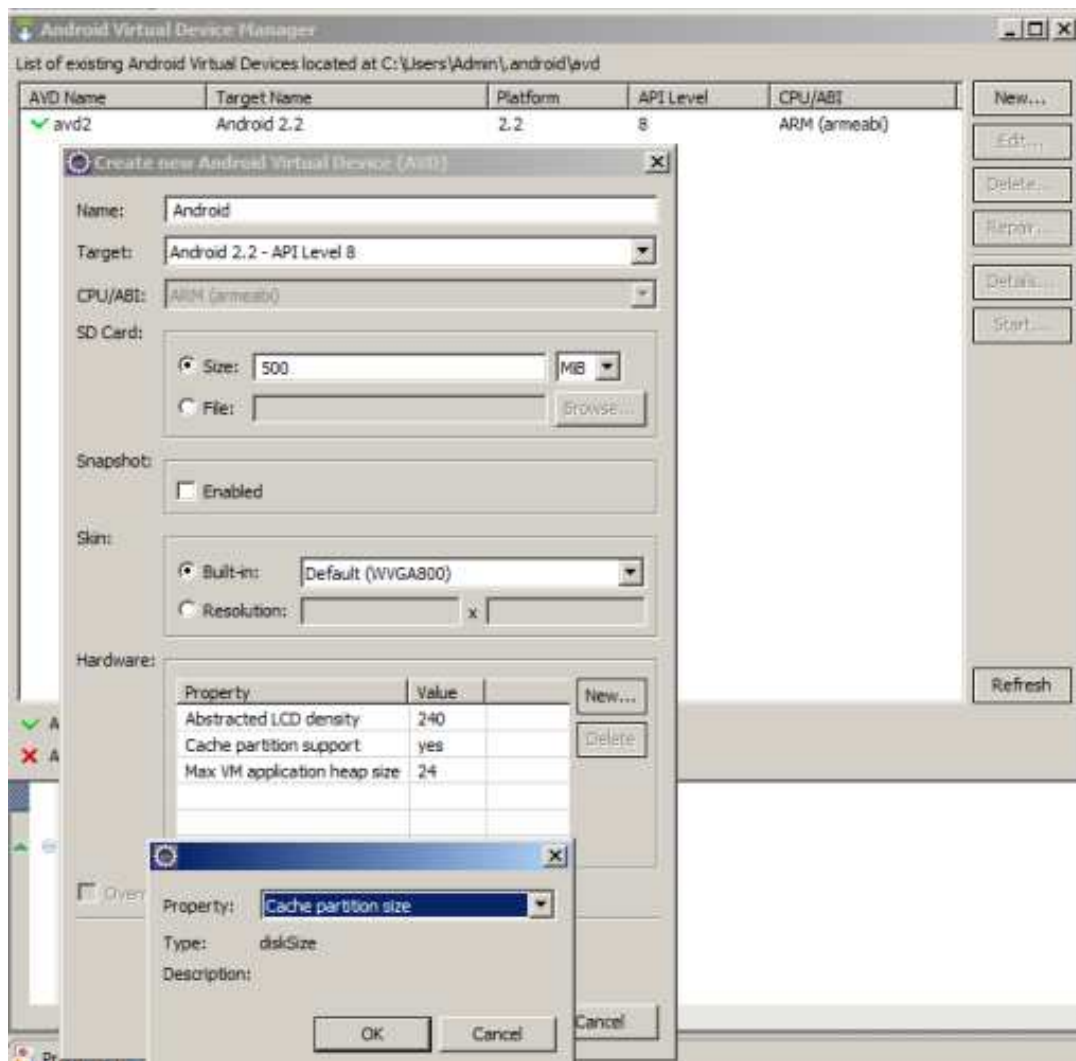
Εικόνα 13: Εγκατάσταση του Android SDK

- Στην συνέχεια γίνεται κλικ στο βασικό μενού της εφαρμογής στο Window → Android SDK Manager. Στην οθόνη που εμφανίζεται γίνεται κλικ στο Install Packages. Η διαδικασία εγκατάστασης τερματίζεται μετά από λίγα λεπτά.



Εικόνα 14: Εγκατάσταση του Android SDK II

- Στην συνέχεια γίνεται κλικ στο κεντρικό μενού επιλογών στο Window → AVD Manager. Στην οθόνη που εμφανίζεται γίνεται κλικ στο New και συμπληρώνονται τα πεδία που περιλαμβάνονται στην νεοεμφανιζόμενη εικόνα. Τα κυριότερα αυτών είναι:
 - Target που αφορά την έκδοση του λειτουργικού android στην οποία θα τρέχει η εφαρμογή.
 - SD Card – Size: Το μέγεθος τις διαθέσιμης μνήμης.
 - Skin – Built in: είναι η ανάλυση της οθόνης.
 - Hardware: Επιπλέον υλικό της συσκευής



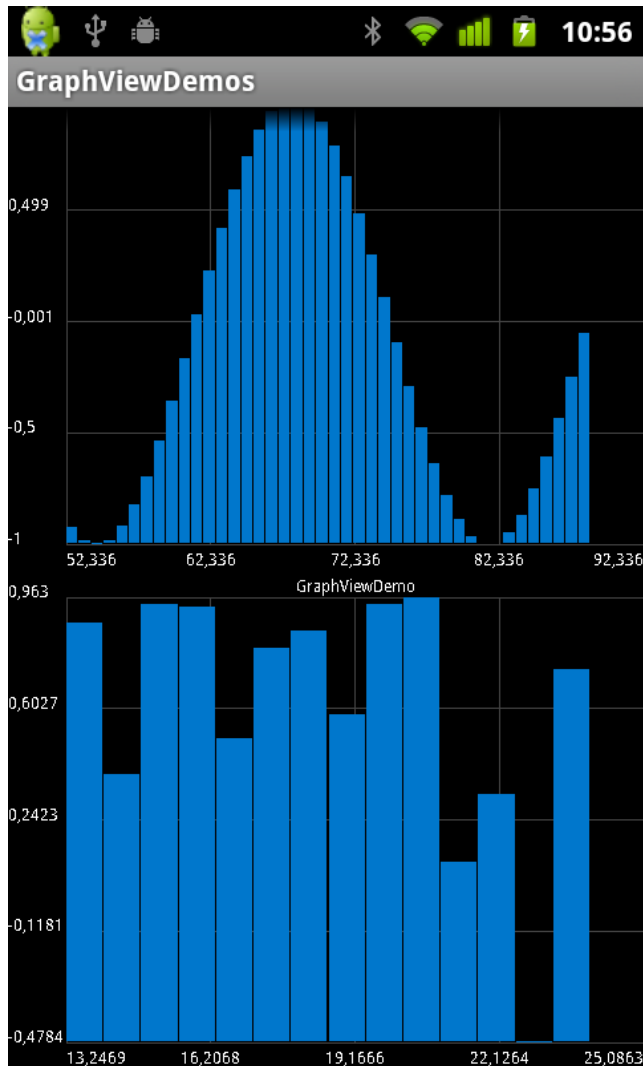
Εικόνα 15: Δημιουργία Emulator

Βιβλιοθήκη GraphView

Η βιβλιοθήκη GraphView είναι μία java κλάση που ενσωματώνεται εύκολα σε εφαρμογές android και παρέχει API για την απεικόνιση δεδομένων σε γραφικές παραστάσεις. Υποστηρίζει τις εξής λειτουργίες:

- Απεικόνιση Line Chart και Bar Chart.
- Σχεδιασμός πολλαπλών σειρών δεδομένων. Κάθε μία από αυτές μπορεί να αναπαρίσταται με διαφορετικό χρωματισμό.
- Εμφάνιση υπομνήματος για την επεξήγηση των δεδομένων του που απεικονίζονται στο γράφημα.
- Εμφάνιση ετικετών που αντιστοιχίζονται στα στοιχεία του γραφήματος.
- Εμφάνιση περιγραφής για τους άξονες του γραφήματος.
- Υποστήριξη διαφορετικών συχνοτήτων δεδομένων
- Περιορισμός του μεγέθους του παραθύρου εμφάνισης του γραφήματος και εστίαση σε αυτό που έχει ζωηρό ενδιαφέρον.
- Μετακίνηση του παραθύρου εμφάνισης του γραφήματος.
- Προσαρμογή των στοιχείων εμφάνισης του γραφήματος.

Στο παρακάτω παράδειγμα φαίνεται ο τρόπος για την ενσωμάτωση ενός απλού γραφήματος σε εφαρμογή android. Το γράφημα που προκύπτει θα έχει την παρακάτω μορφή:



Ο κώδικας που καταγράφεται έχει όπως παρακάτω:

```
GraphViewSeries exampleSeries = new GraphViewSeries(new GraphViewData[] {
    new GraphViewData(1, 2.0d)
    , new GraphViewData(2, 1.5d)
    , new GraphViewData(3, 2.5d)
    , new GraphViewData(4, 1.0d)
});

GraphView graphView = new LineGraphView(
    this // context
    , "GraphViewDemo" // heading
);
graphView.addSeries(exampleSeries); // data
```

```
LinearLayout layout = (LinearLayout) findViewById(R.id.layout);  
layout.addView(graphView);
```

Στο παραπάνω παράδειγμα δημιουργείται ένα αντικείμενο `GraphViewSeries`. Αυτό υποστηρίζεται από έναν πίνακα που περιλαμβάνει τα δεδομένα που χρειάζεται να απεικονιστούν στο γράφημα. Στην συνέχεια δημιουργείται ένα αντικείμενο `GraphView (LineGraph)` το οποίο θα τοποθετηθεί στο `context`, και θα έχει τίτλο `GraphView` και το οποίο περιλαμβάνει τον πίνακα των δεδομένων. Τέλος το αντικείμενο ενσωματώνεται στο `layout` που έχει τοποθετηθεί στην διαπαφή για την απεικόνιση του γραφήματος. Η βιβλιοθήκη είναι διαθέσιμη στο <http://www.java2s.com/Code/Jar/g/DownloadGraphView30jar.htm>. [13]

Βασικά Αρχεία

AndroidManifest.xml

Πρόκειται για xml αρχείο στο οποίο περιλαμβάνονται όλοι οι παράμετροι που καθορίζουν τον τρόπο λειτουργίας της εφαρμογής. Στην παρούσα εφαρμογή δίνεται η δυνατότητα εγγραφής και ανάγνωσης σε εσωτερική και εξωτερική αποθήκη δεδομένων.

```
<uses-permission android:name="android.permission.WRITE_EXTERNAL_STORAGE"
/>
    <uses-permission
android:name="android.permission.READ_EXTERNAL_STORAGE" />
    <uses-permission
android:name="android.permission.WRITE_INTERNAL_STORAGE" />
    <uses-permission
android:name="android.permission.READ_INTERNAL_STORAGE" />
```

Παράλληλα καθορίζεται ότι προσανατολιζείται για το Android Version 18 με ελάχιστη απαίτηση για Android έκδοση 8.

```
<uses-sdk
    android:minSdkVersion="8"
    android:targetSdkVersion="18" />
```

Καθορίζεται επίσης το ποιο όνομα θα προβάλλεται σαν η ονομασία της εφαρμογής, ποιες θα είναι οι διεπαφές της και το ποια θα είναι αυτή που εμφανίζεται με την εκκίνηση της, ποιο θα είναι το λογότυπό της.

```
<application
    android:allowBackup="true"
    android:icon="@drawable/ic_launcher"
    android:label="@string/app_name"
    android:theme="@style/AppTheme" >
    <activity
    android:name="com.stockmarket.MainActivity"
    android:label="@string/app_name" >
    <intent-filter>
    <action android:name="android.intent.action.MAIN" />

    <category android:name="android.intent.category.LAUNCHER" />
    </intent-filter>
    </activity>
</application>
```

activity_main.xml

Είναι αποθηκευμένο στον φάκελο res/layout και καθορίζει την δομή και την μορφή της διεπαφής. Καθορίζει ότι τα διάφορα στοιχεία της διεπαφής θα είναι τοποθετημένα σε σχετικές θέσεις το ένα με το άλλο τα περιθώρια που θα υπάρχουν από τα άκρα της οθόνης, το χρώμα του φόντου και ότι θα καταλαμβάνει το σύνολο της οθόνης.

```
<RelativeLayout xmlns:android="http://schemas.android.com/apk/res/android"
    xmlns:tools="http://schemas.android.com/tools"
    android:layout_width="match_parent"
    android:layout_height="match_parent"
    android:paddingBottom="@dimen/activity_vertical_margin"
    android:paddingLeft="@dimen/activity_horizontal_margin"
    android:paddingRight="@dimen/activity_horizontal_margin"
    android:paddingTop="@dimen/activity_vertical_margin"
    android:background="@color/blue"
    tools:context=".MainActivity" >
```

Στην συνέχεια καθορίζεται ότι θα περιλαμβάνει ένα Listbox με όλες τις τιμές των χαρακτηριστικών που το προσδιορίζει.

```
<ListView
    android:id="@+id/list"
    android:layout_width="match_parent"
    android:layout_height="wrap_content"
    android:layout_alignParentLeft="true"
    android:layout_alignParentRight="true"
    android:layout_below="@+id/textView1"
    android:background="@color/white"
    >

</ListView>
```

Δύο text box

```
<TextView
    android:id="@+id/textView1"
    android:layout_width="wrap_content"
    android:layout_height="wrap_content"
    android:layout_alignParentLeft="true"
    android:layout_alignParentRight="true"
    android:layout_below="@+id/graph1"
    android:layout_marginTop="42dp"
    android:text="@string/stocknamelabel"
    android:background="@color/white"
    android:textAppearance="?android:attr/textAppearanceMedium" />

<TextView
    android:id="@+id/info"
```

```
android:layout_width="wrap_content"
android:layout_height="wrap_content"
android:layout_alignParentLeft="true"
android:layout_alignParentRight="true"
android:layout_below="@+id/graph1"
android:background="@color/white"
android:text="" />
```

Μία περιοχή στην οποία θα τοποθετηθεί το γράφημα

```
LinearLayout
    android:id="@+id/graph1"
    android:layout_width="fill_parent"
    android:layout_height="250dip"
    android:layout_alignParentLeft="true"
    android:layout_alignParentRight="true"
    android:layout_alignParentTop="true"
    android:orientation="vertical"
    android:background="@color/yellow" >
</LinearLayout>
```

Simplerow.xml

Προσδιορίζει την μορφή των γραμμών του list box

```
<TextView xmlns:android="http://schemas.android.com/apk/res/android"
    android:id="@+id/text"
    android:layout_width="match_parent"
    android:layout_height="16dip"
    android:padding="1dip"
    android:background="@color/white"
    android:textSize="12sp"
    >
</TextView>
```

Strings.xml

Στο αρχείο αυτό καταγράφονται όλα τα λεκτικά που θα χρησιμοποιηθούν στις διεπαφές της εφαρμογής όπως φαίνεται παρακάτω. Βρίσκεται στον φάκελο res/values

```
<string name="app_name">StockMarket</string>
<string name="action_settings">Settings</string>
```

```
<string name="hello_world">Hello world!</string>
  <string name="stocknameLabel">ΣΥΝΤΟΜΟΓΡΑΦΙΑ ΜΕΤΟΧΗΣ
(ΛΑΤΙΝΙΚΑ)</string>
  <string name="view">ΠΡΟΒΟΛΗ</string>
  <string
name="_data_data_com_stockmarket_">/data/data/com.stockmarket/</string>
```

ActivityMain.java

Προσδιορίζει την λειτουργικότητα που αναπτύσσεται στην πρώτη διεπαφή της εφαρμογής. Στην μέθοδο ONCREATE αναπτύσσεται το τι συμβαίνει με την εκκίνηση της (αναζήτηση και ανάγνωση των stk αρχείων και εμφάνιση των ονομάτων τους στο Listbox. Καθορισμός Listener για αυτό). Στον Listener του listbox καθορίζεται ότι με κλικ θα εμφανιστεί και διαβαστεί το αρχείο της επιλεγμένης μετοχής, θα δημιουργηθεί πίνακας δεδομένων ο οποίος θα χρειαστεί για την ανάπτυξη του γραφήματος ενώ παράλληλα θα δημιουργηθεί xml αρχείο που θα αποθηκευτεί στη συσκευή.

Stock.java

Η υλοποίηση σε Java της κλάσης αντικειμένων Stock. Η υλοποίηση ακολούθησε τις επιταγές της σχεδίασης της εφαρμογής.

StockValue.java

Η υλοποίηση σε Java της κλάσης αντικειμένων StockValue. Η υλοποίηση ακολούθησε τις επιταγές της σχεδίασης της εφαρμογής.

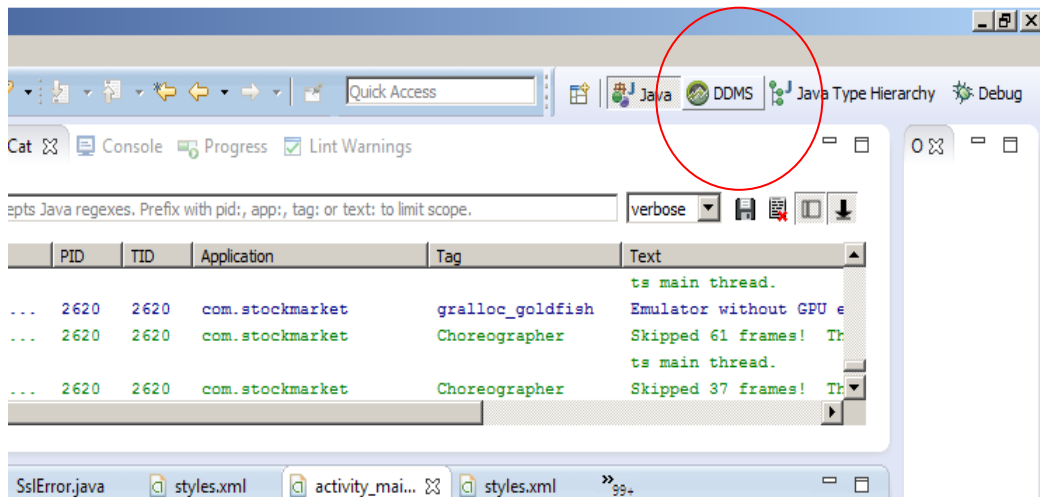
Χρήση της Εφαρμογής

Η επίδειξη χρήσης της εφαρμογής γίνεται σε Android emulator που συνοδεύει το περιβάλλον ανάπτυξης eclipse. Η λειτουργία της εφαρμογής προϋποθέτει ότι στο file system της συσκευής και στον φάκελο της εφαρμογής υπάρχουν αποθηκευμένα αρχεία με στοιχεία μετοχών. Πρόκειται για αρχεία κειμένου με συγκεκριμένη γραμμογράφηση και ονομασία. Έτσι για παράδειγμα, για την μετοχή με όνομα ΜΕΤΟΧΗ1, η οποία έχει συντομογραφία ΜΕΤΟΧ, αντιστοιχεί το αρχείο με όνομα ΜΕΤΟΧ.stk. Στη πρώτη γραμμή του αρχείου καταγράφεται το κανονικό όνομα της μετοχής, στην δεύτερη σειρά καταγράφεται η συντομογραφία της ενώ από την τρίτη σειρά και κάτω καταγράφονται οι τιμές κλεισίματος τις διάφορες ημερομηνίες με την μορφή [ΗΜΕΡΟΜΗΝΙΑ]@[ΤΙΜΗ ΚΛΕΙΣΙΜΑΤΟΣ]. Ένα παράδειγμα περιεχόμενου αρχείου αυτής της μορφής δίνεται στο παρακάτω σχήμα.

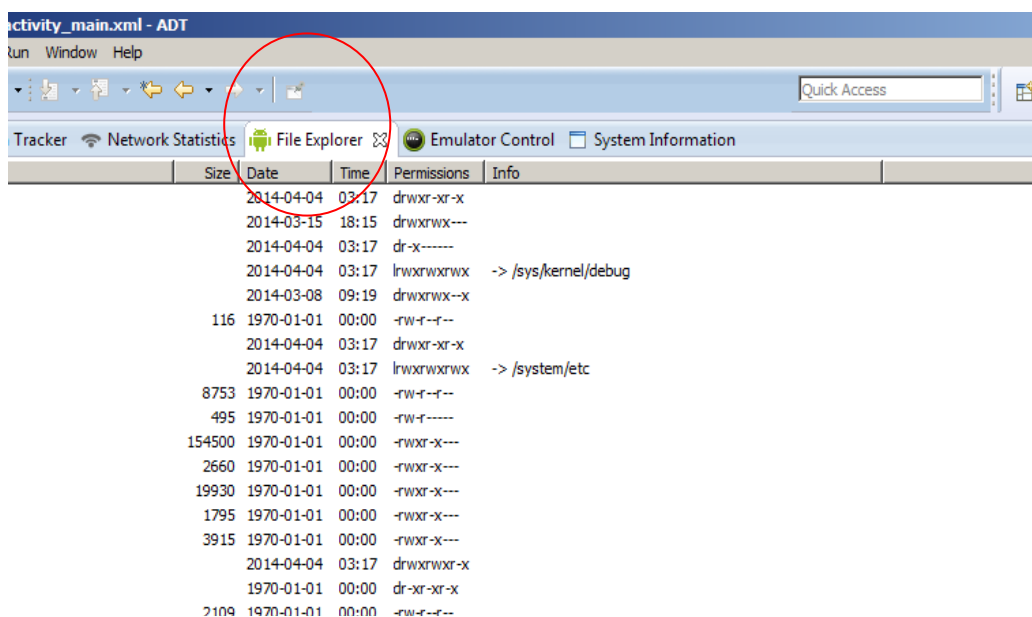
```
ΜΕΤΟΧΗ1
ΜΕΤΟΧ
12/1/2014@36.96
13/1/2014@36.90
14/1/2014@36.56
15/1/2014@36.46
16/1/2014@36.91
17/1/2014@36.93
18/1/2014@37.96
19/1/2014@36.06
20/1/2014@30.96
```

Προκειμένου να τοποθετηθεί αυτό το αρχείο εντός του emulator ακολουθείται η παρακάτω διαδικασία:

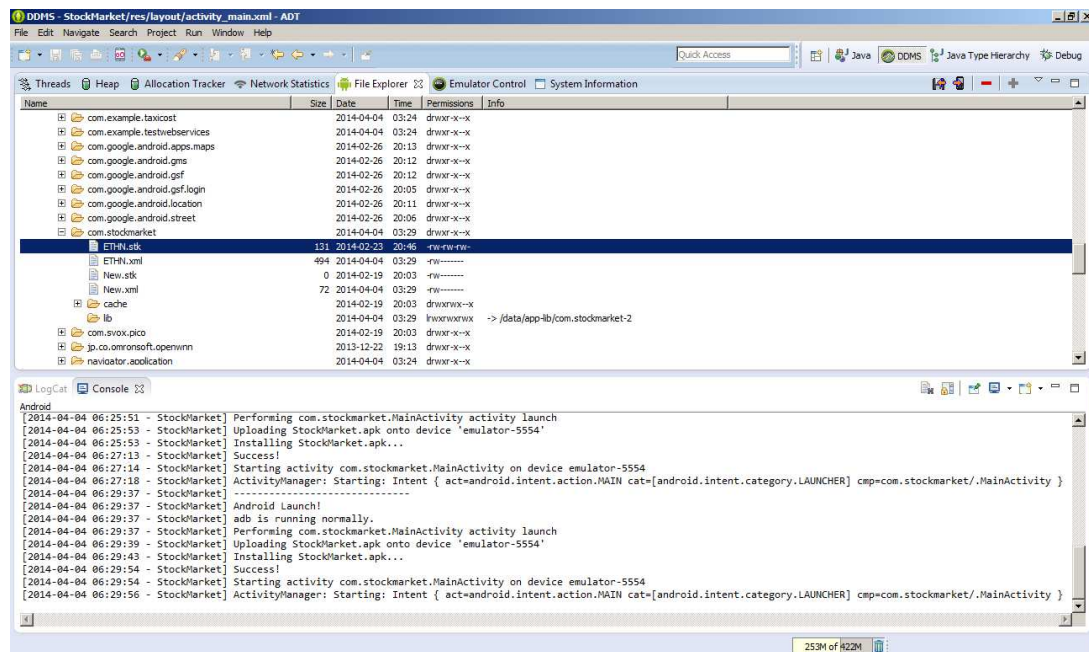
Από το Eclipse κάνουμε κλικ στο DDMS



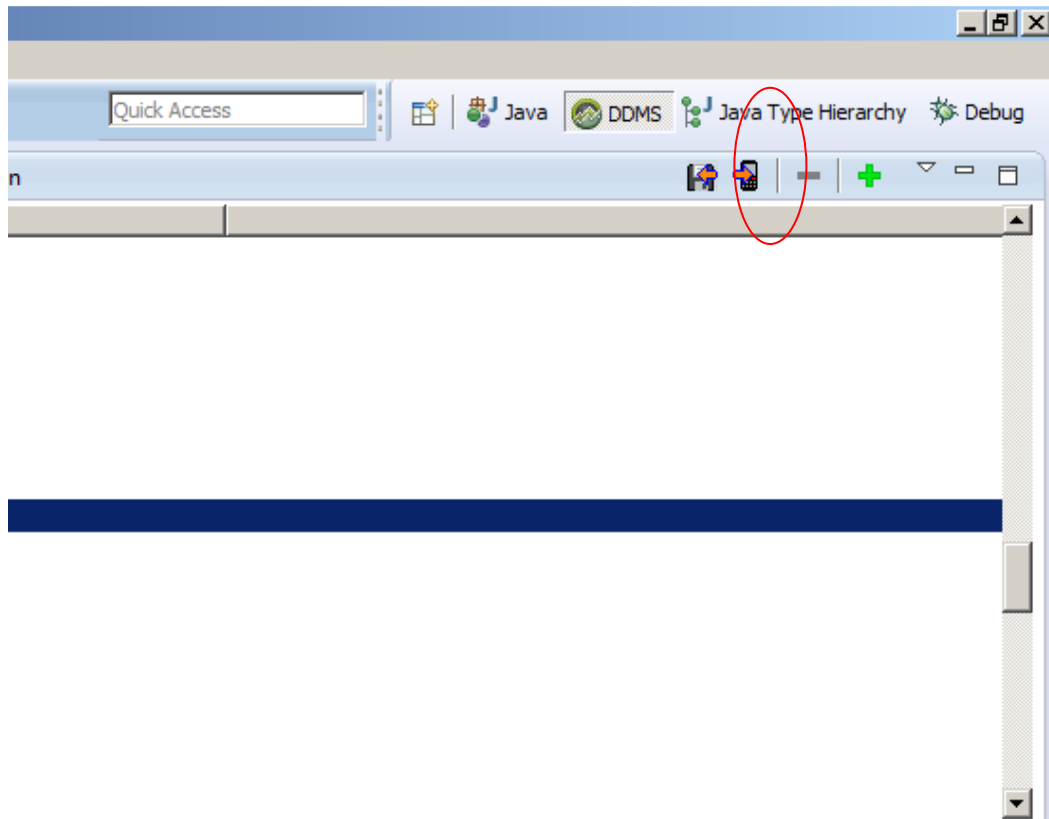
Επιλέγουμε την καρτέλα File Explorer



Στο δένδρο του file system αναζητούμε τον φάκελο data/data/com.stockmarket

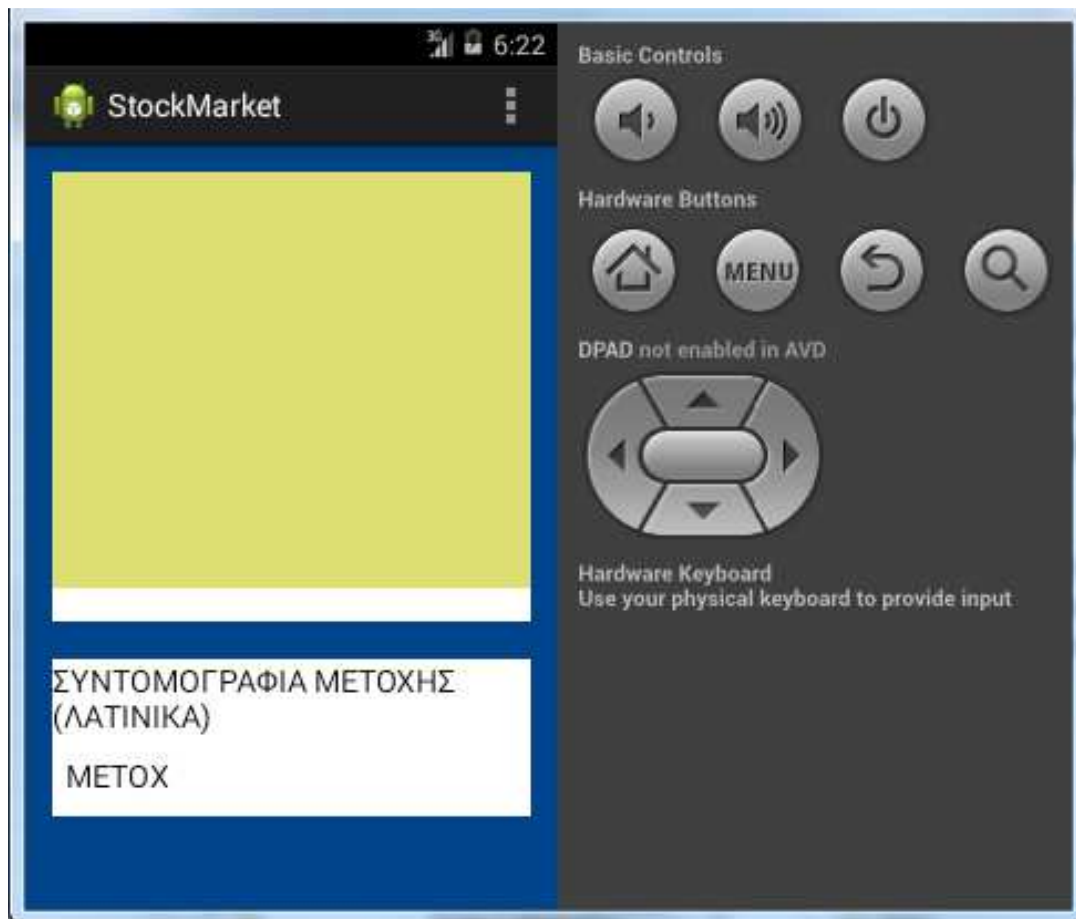


Για να τοποθετήσουμε ένα αρχείο στον φάκελο αυτό κάνουμε κλικ στο εικονίδιο:

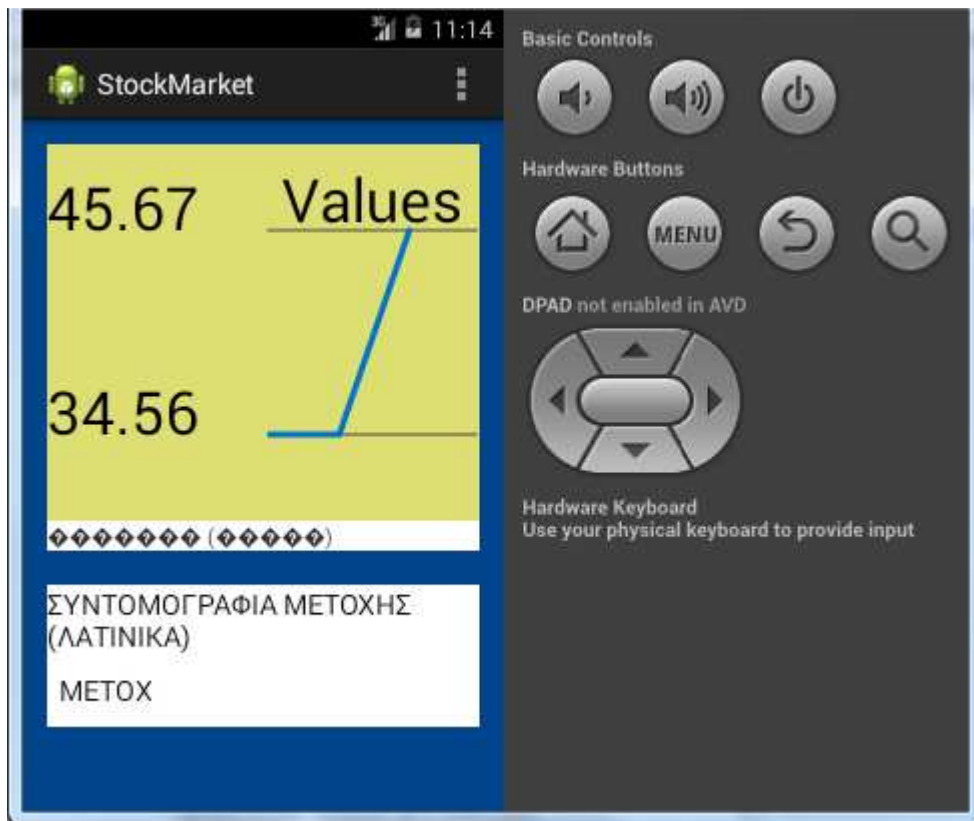


Και επιλέγουμε το επιθυμητό αρχείο.

Μετά την τοποθέτηση των αρχείων στον emulator η εφαρμογή μπορεί να χρησιμοποιηθεί. Με την εκκίνηση της εμφανίζει μήνυμα στον χρήστη που αναφέρει το πόσα αρχεία τιμών κλεισίματος μετοχών βρέθηκαν. Παράλληλα εμφανίζεται στο listbox οι λίστες των συντομογραφιών των μετοχών των οποίων τα αρχεία βρέθηκαν στο filesystem.



Αφού ο χρήστης επιλέξει την μετοχή που τον ενδιαφέρει εμφανίζεται γράφημα με την διακύμανση της μετοχής.



Παράλληλα στο filesystem στον φάκελο της εφαρμογής αποθηκεύεται το αντίστοιχο xml αρχείο που έχει την μορφή που φαίνεται παρακάτω.

```

<stock>
  <name>ΜΕΤΟΧΗ1</name>
  <symbol>ΜΕΤΟΧ</symbol>
  <values>
    <stockvalue>
      <date>12/1/2014</date>
      <value>36.96</value>
    </stockvalue>
    <stockvalue>
      <date>13/1/2014</date>
      <value>36.96</value>
    </stockvalue>
    <stockvalue>
      <date>14/1/2014</date>
      <value>36.96</value>
  </values>
</stock>

```

```
</stockvalue>  
<stockvalue>  
<date>15/1/2014</date>  
<value>36.96</value>  
</stockvalue>  
<stockvalue>  
<date>16/1/2014</date>  
<value>36.96</value>  
</stockvalue>  
<stockvalue>  
<date>17/1/2014</date>  
<value>36.96</value>  
</stockvalue>  
<stockvalue>  
<date>17/1/2014</date>  
<value>36.96</value>  
</stockvalue>  
<stockvalue>  
<date>19/1/2014</date>  
<value>36.96</value>  
</stockvalue>  
</values>  
</stock>
```

Συμπεράσματα

Από την μελέτη του λειτουργικού συστήματος Android αλλά και από την διαδικασία ανάπτυξης εφαρμογής για αυτό το λειτουργικό σύστημα , προέκυψαν τα εξής συμπεράσματα:

Το λειτουργικό σύστημα ήδη κατέχει την πρώτη θέση στις προτιμήσεις των καταναλωτών ανάμεσα στα υπόλοιπα λειτουργικά συστήματα του ανταγωνισμού. Το κυριότερο γεγονός ωστόσο είναι ότι διατηρεί την δυναμική του αυτή υψηλή. Αναμένεται δε η δυναμική του να μην ελαττωθεί. Η προτίμηση αυτή οφείλεται στο ότι όλο και περισσότεροι κατασκευαστές υλικού το προτιμάνε, για την ευκολία στην υποστήριξη αφού πλέον έχει μεγαλώσει πολύ η κοινότητα του καθώς και στο γεγονός ότι παράγονται πολλές εφαρμογές που τρέχουν σε αυτό.

Η διαδικασία ανάπτυξης εφαρμογών είναι σχετικά απλή. Το eclipse παρέχει όλα εκείνα τα απαραίτητα στοιχεία για την υποστήριξη του προγραμματιστή. Παράλληλα η κοινότητα των προγραμματιστών έχει μεγαλώσει σε τέτοιο βαθμό που με μία μικρή αναζήτηση στο διαδίκτυο μπορεί να εντοπίσει διάφορους οδηγούς σε ποικίλες μορφές (κείμενα, video, εικόνες) σχετικούς με την ανάπτυξη εφαρμογών. Εκτός αυτού παρέχονται δωρεάν ένα αρκετά μεγάλο σύνολο από στοιχεία λογισμικού και APIs που δίνουν την δυνατότητα στους προγραμματιστές, με μικρό ή μηδενικό κόστος, να μπορούν να ενσωματώνουν στις εφαρμογές τους υψηλού επιπέδου λειτουργικότητα. Μοναδικό ίσως μελανό σημείο στην προσπάθεια ανάπτυξης εφαρμογών είναι η σε αρκετές περιπτώσεις δύσκολη δοκιμή των αναπτυσσομένων εφαρμογών στους emulators που παρέχονται με το περιβάλλον ανάπτυξης Eclipse. Επίσης υπάρχουν περιθώρια βελτίωσης για τα εργαλεία που προσφέρονται για την σχεδίαση των διεπαφών.

Το μικρό κόστος ανάπτυξης που απαιτείται για την ανάπτυξη εφαρμογών για το λειτουργικό σύστημα Android, η μεγάλη ζήτηση που παρουσιάζουν οι εφαρμογές αυτές καθώς και η ευκολία ανάπτυξης υψηλού επιπέδου λειτουργιών υπόσχονται στους προγραμματιστές που προτίθενται να ασχοληθούν με την αγορά αυτή, πρόοδο για τα αμέσως επόμενα χρόνια. Η χρήση των smartphones από τους καταναλωτές για τη διεκπεραίωση όλο και περισσότερων δραστηριοτήτων της καθημερινότητάς τους αυξάνει κατακόρυφα την ζήτηση για υποστήριξη κάθε είδους δραστηριότητας από εφαρμογές για κινητά τηλέφωνα. Άλλωστε το ευρύ κοινό του διαδικτύου δείχνει μία έντονη τάση τα τελευταία χρόνια για μετάβαση από την πρόσβασης στο διαδίκτυο μέσω desktop ηλεκτρονικών υπολογιστών, σε laptops και σήμερα σε smartphones.

Αναφορές

1. Robert D. Keith, The Cell Phone Timeline, <http://iml.jou.ufl.edu/projects/fall04/keith/history1.htm>
2. Richard Goodwin , The History of Mobile Phones: 1973 to 2007,
3. OEM.GR, Κινητά τέταρτης γενιάς με όπλο το γρήγορο Internet, <http://oem.gr/main/index.php/epikairoτητα/394-kinita-4g-tetartis-genias-me-oplo-to-grigoro-internet><http://www.freeweird.com/2012/10/android-4-2.html>
4. N. Γλύκος, Λειτουργικό Σύστημα UNIX, http://utopia.duth.gr/~glykos/ioannina/pdf/unix_manual.pdf
5. Android.com, Android, the world's most popular mobile platform, <http://developer.android.com/about/index.html><http://www.engadget.com/2007/11/12/googles-android-os-early-look-sdk-now-available/>
6. engineersgarage.com, Android, <http://www.engineersgarage.com/articles/what-is-android-introduction>
7. uiowa.edu, Blackberry Architecture, <http://its.uiowa.edu/support/article/811><http://www.developer.nokia.com/Community/>
8. Ben Morris, The Symbian OS Architecture Sourcebook, <http://www.slideshare.net/GauravShinde1/the-symbian-os-architecture-source-book>
9. Anthony Scian, Blackberry Architecture, https://cs.uwaterloo.ca/~a78khan/courses-offered/cs446/2010_05/lecture-slides/BB_Architecture.pdf
10. www.msdn.microsoft.com/en-us/library/bb200104.aspx.
11. <http://www.xnadevelopment.com>
12. iefimerida, Η Microsoft παρουσίασε τα ολοκαίνουρια χαρακτηριστικά των Windows Phone 8, <http://www.iefimerida.gr/news/74585/%CE%B7-microsoft-%CF%80%CE%B1%CF%81%CE%BF%CF%85%CF%83%CE%AF%CE%B1%CF%83%CE%B5-%CF%84%CE%B1-%CE%BF%CE%BB%CE%BF%CE%BA%CE%B1%CE%AF%CE%BD%CE%BF%CF%85%CF%81%CE%B9%CE%B1-%CF%87%CE%B1%CF%81%CE%B1%CE%BA%CF%84%CE%B7%CF%81%CE%B9%CF%83%CF%84%CE%B9%CE%BA%CE%AC-%CF%84%CF%89%CE%BD-windows-phone-8>
13. Jan Pahkala, INTRODUCTION TO WINDOWS PHONE 8, http://publications.theseus.fi/bitstream/handle/10024/51260/Pahkala_Jan.pdf?sequence=1
14. GraphView Official page, <http://android-graphview.org/>
15. vogella.com, Android Installation, <http://www.vogella.com/tutorials/AndroidInstallation/article.html>
16. Setting Up the ADT Bundle Android.com, <http://developer.android.com/sdk/installing/bundle.html>
17. Android.com, Android Applications components, <http://developer.android.com/guide/components/index.html>