

ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΘΕΣΣΑΛΙΑΣ
ΠΟΛΥΤΕΧΝΙΚΗ ΣΧΟΛΗ



Ανάπτυξη Εφαρμογής Διαχείρισης Εσόδων Εξόδων σε
Android

Application Development of a Money Manager in Android

ΔΙΠΛΩΜΑΤΙΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ

ΤΟΥ

ΜΛΑΔΕΝΗ ΑΝΤΩΝΙΟΥ

Υπεύθυνος Καθηγητής: Αλκιβιάδης Γ. Ακρίτας
Καθηγητής ΠΘ

Επιβλέπων Καθηγητής: Γεώργιος Σταμούλης
Καθηγητής ΠΘ

Βόλος, 2015

Η σελίδα αυτή είναι σκόπιμα λευκή.



ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΘΕΣΣΑΛΙΑΣ

ΠΟΛΥΤΕΧΝΙΚΗ ΣΧΟΛΗ

Τμήμα Ηλεκτρολόγων Μηχανικών και Μηχανικών
Υπολογιστών

Application Development of a Money Manager in Android

ΔΙΠΛΩΜΑΤΙΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ

ΜΛΑΔΕΝΗΣ ΑΝΤΩΝΙΟΣ

Υπεύθυνος καθηγητής: Αλκιβιάδης Γ. Ακρίτας
Καθηγητής ΠΘ

Επιβλέπων Καθηγητής: Γεώργιος Σταμούλης
Καθηγητής ΠΘ

Εγκρίθηκε από την Διμελή Εξεταστική επιτροπή τον Σεπτέμβριο του 2015.

Υπογραφή

Υπογραφή

(.....)

(.....)

Διπλωματική εργασία για την απόκτηση του Διπλώματος του Μηχανικού Ηλεκτρονικών Υπολογιστών, Τηλεπικοινωνιών και Δικτύων του Πανεπιστημίου Θεσσαλίας, στα πλαίσια του Προγράμματος Προπτυχιακών Σπουδών του Τμήματος Ηλεκτρολόγων Μηχανικών και Μηχανικών Η/Υ του Πανεπιστημίου Θεσσαλίας.

Υπογραφή

(.....)

Μλαδένης Αντώνιος

© 2015 - All rights reserved

Η σελίδα αυτή είναι σκόπιμα λευκή.

ΕΥΧΑΡΙΣΤΙΕΣ

Αρχικά θα ήθελα να ευχαριστήσω τον επιβλέποντα καθηγητή μου, τον κύριο Αλκιβιάδη Ακρίτα για την βοήθεια, υποστήριξη και εμπιστοσύνη που μου έδειξε κατά την διάρκεια εκπόνησης της διπλωματικής μου εργασίας.

Επιπλέον, ένα μεγάλο ευχαριστώ στους φίλους μου, οι οποίοι με βοήθησαν, μου συμπαραστάθηκαν και ήταν δίπλα μου κατά τη διάρκεια όλων των σπουδών μου και φυσικά στην οικογένεια μου, που με στήριξε ηθικά και οικονομικά όλα αυτά τα χρόνια.

Αντώνιος Μλαδένης
Βόλος, 2015

Η σελίδα αυτή είναι σκόπιμα λευκή.

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Η παρούσα διπλωματική εργασία με τίτλο "*Application Development of a Money Manager in Android*" έχει ως στόχο την υλοποίηση μιας εφαρμογής σε περιβάλλον Google Android συμβατό με τις περισσότερες πλέον κινητές συσκευές.

Η δημιουργία της εφαρμογής αυτής έγινε με την χρήση του λογισμικού Android Studio, ένα ολοκληρωμένο προγραμματιστικό περιβάλλον (IDE) για ανάπτυξη εφαρμογών στην Android πλατφόρμα. Η εφαρμογή μπορεί να χρησιμοποιηθεί από όλους τους κατόχους και χρήστες κινητών τηλεφώνων με λειτουργικό Android. Ο σκοπός της εφαρμογής είναι η καλύτερη διαχείριση των προσωπικών εισόδων/εξόδων ενός ατόμου.

Συγκεκριμένα, ο χρήστης μπορεί να προσθέσει τα έσοδα ή τα έξοδά του, συμπληρώνοντας μια φόρμα με την κατηγορία των χρημάτων, το ποσό και την ημερομηνία που έλαβε χώρα η δόσοληψία. Με βάση τις εισόδους που δίνει ο χρήστης ελέγχει το Υπόλοιπο Λογαριασμού του και παίρνει διαγραμματικές απεικονίσεις των συναλλαγών του σε διαγράμματα μπάρας, αλλά και πίτας. Τέλος, υπάρχει η δυνατότητα παρακολούθησης μιας λίστας όλων των καταχωρημένων συναλλαγών του.

Η σελίδα αυτή είναι σκόπιμα λευκή.

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1: ΕΙΣΑΓΩΓΗ

1.1 Έξυπνα Τηλέφωνα.....	13
1.2 Τι Είναι το Android;.....	14
1.3 Η Ιστορία του Android	16
1.4 Χαρακτηριστικά του Android.....	26

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2: ΑΡΧΙΤΕΚΤΟΝΙΚΗ ANDROID.....29

2.1 Πυρήνας Linux (Linux Kernel).....	30
2.2 Βιβλιοθήκες.....	30
2.3 Η Εικονική Μηχανή Dalvik.....	30
2.4 Χρόνος Εκτέλεσης Εφαρμογής (Android Runtime).....	31
2.5 Πλαίσιο Εφαρμογής (Application Framework).....	31

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3: ΑΝΑΠΤΥΞΗ ΜΙΑΣ ΕΦΑΡΜΟΓΗΣ ANDROID

3.1 Επιλογή Εργαλείων.....	32
3.2 Γλώσσες Ανάπτυξης της Εφαρμογής.....	34
3.3 Ο Κύκλος Ζωής Μίας Εφαρμογής Android	35

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4: ΔΟΜΗ ΜΙΑΣ ΕΦΑΡΜΟΓΗΣ ANDROID.....38

4.1	Android Manifest.....	38
4.2	Activity.....	39
4.3	Intent Receiver.....	40
4.4	Services.....	40
4.5	Content Providers.....	41
4.6	Resources.....	41
4.7	Διεπαφή Χρήστη.....	41
	4.7.1 Layout.....	42
	4.7.2 Menu.....	42
	4.7.3 Dialogs.....	43
	4.7.4 Ειδοποιήσεις (Notifications).....	43

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 5: ΠΑΡΟΥΣΙΑΣΗ ΤΗΣ ΕΦΑΡΜΟΓΗΣ MONEY MANAGER

5.1	Οθόνη Υποδοχής.....	45
5.2	Incoming Payments.....	46
5.3	Outgoing Payments.....	47
5.4	Overview.....	48
5.5	Reports.....	49
5.6	Contact.....	50

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 6: ΕΠΙΛΟΓΟΣ ΚΑΙ ΜΕΛΛΟΝΤΙΚΗ ΕΞΕΛΙΞΗ.....51

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΕΙΑ.....52

1 ΕΙΣΑΓΩΓΗ

1.1 Έξυπνα Τηλέφωνα

Η τεχνολογία ολοένα και εξελίσσεται καθώς περνάνε τα χρόνια και πιο συγκεκριμένα όσον αφορά το χώρο της κινητής τηλεφωνίας. Τα τελευταία χρόνια τα έξυπνα τηλέφωνα (smartphones) ενσωματώνουν δυνατότητες που μέχρι σήμερα δεν υπήρχαν, με αποτέλεσμα οι κινητές συσκευές να εισχωρούν όλο και περισσότερο στη ζωή μας.

Τα έξυπνα τηλέφωνα (smartphones) είναι κινητά τηλέφωνα βασισμένα σε ένα λειτουργικό σύστημα κινητής τηλεφωνίας με περισσότερη προηγμένη υπολογιστική ικανότητα και συνδεσιμότητα σε σχέση με ένα απλό κινητό τηλέφωνο. Τα πρώτα smartphones συνδύαζαν τις λειτουργίες ενός προσωπικού ψηφιακού βοηθού (PDA) και ενός κινητού τηλεφώνου. Σε μεταγενέστερα μοντέλα προστέθηκαν λειτουργίες, όπως αναπαραγωγή μουσικών κομματιών, ψηφιακή φωτογραφική μηχανή και με δυνατότητα λήψης βίντεο καθώς και δυνατότητα πλοήγησης GPS, με αποτέλεσμα διαμορφωθεί μια πολυχρηστική συσκευή.

Πλέον τα σύγχρονα έξυπνα τηλέφωνα διαθέτουν όλα οθόνες αφής υψηλής ανάλυσης και διαδικτυακούς περιηγητές (web browsers) που εμφανίζουν τυποποιημένες ιστοσελίδες καθώς και βελτιστοποιημένες ιστοσελίδες για κινητά. Η πρόσβαση στο διαδίκτυο γίνεται μέσω Wi-Fi τεχνολογίας και κινητών ευρυζωνικών υπηρεσιών.



Εικόνα 1: Έξυπνα τηλέφωνα (Smartphones)



Εικόνα 2: Έξυπνα τηλέφωνα (Smartphones)

1.2 Τι Είναι το Android;

Το Android είναι ένα λειτουργικό σύστημα ανοιχτού κώδικα, βασισμένο στο πυρήνα του λειτουργικού συστήματος Linux, για φορητές συσκευές όπως smartphones και tablets. Αρχικά αναπτύχθηκε από την Google και αργότερα από την Handset Alliance | Open Handset Alliance και σκοπός είναι να επιτρέψει στους κατασκευαστές λογισμικού να συνθέτουν κώδικα με την χρήση της γλώσσας προγραμματισμού Java, ελέγχοντας την συσκευή μέσω βιβλιοθηκών λογισμικού ανεπτυγμένων από την Google. Αν και κατά κύριο λόγο είναι σχεδιασμένο για συσκευές με οθόνη αφής, έχει χρησιμοποιηθεί και σε κονσόλες παιχνιδιών, σε ψηφιακές φωτογραφικές μηχανές, σε συνηθισμένους Η/Υ και σε άλλες ηλεκτρονικές συσκευές. Το Android είναι το πιο ευρέως διαδεδομένο λογισμικό στον κόσμο. Οι συσκευές με Android έχουν περισσότερες πωλήσεις από όλες τις συσκευές Windows, iOS και Mac OS X μαζί.

Η πρώτη παρουσίαση της πλατφόρμας Android έγινε στις 5 Νοεμβρίου 2007, παράλληλα με την ανακοίνωση της ίδρυσης του οργανισμού Open Handset Alliance, μιας κοινοπραξίας πολλών τηλεπικοινωνιακών εταιριών, εταιριών λογισμικού καθώς και κατασκευής hardware, οι οποίες είναι αφιερωμένες στην ανάπτυξη και εξέλιξη

ανοιχτών προτύπων στις συσκευές κινητής τηλεφωνίας. Η Google δημοσίευσε το μεγαλύτερο μέρος του κώδικα του Android υπό τους όρους της Apache License, μιας ελεύθερης άδειας λογισμικού. Το λογότυπο για το λειτουργικό σύστημα Android είναι ένα ρομπότ σε χρώμα πράσινου μήλου και σχεδιάστηκε από τη γραφίστρια Ιρίνα Μπλόκ.

Τον Ιούλιο του 2005, η Google εξαγόρασε την Android Inc, μια μικρή εταιρεία με έδρα το Palo Alto στην California των ΗΠΑ. Εκείνη την εποχή ελάχιστα ήταν γνωστά για τις λειτουργίες της Android Inc, εκτός του ότι ανέπτυσαν λογισμικό για κινητά τηλέφωνα. Αυτή ήταν η αρχή της φημολογίας περί σχεδίων της Google για να διεισδύσει στην αγορά κινητής τηλεφωνίας.



Εικόνα 2: Android Logo

1.3 Η Ιστορία του Android

Η ιστορία εκδόσεων του Android ξεκίνησε με την κυκλοφορία του Android beta το Νοέμβριο του 2007. Το Android είναι υπό συνεχή ανάπτυξη από την Google και την Open Handset Alliance (OHA), και έχουν γίνει μια σειρά από ενημερώσεις στην λειτουργία του συστήματος από την αρχική κυκλοφορία του.

Από τον Απρίλη του 2009 μέχρι τον Νοέμβριο του 2014 έχουν κυκλοφορήσει 10 κύριες εκδόσεις, οι οποίες έχουν θέμα διαφόρων γλυκών επιδορπίων στην κωδική ονομασία τους, και κυκλοφόρησαν σε αλφαβητική σειρά, εξαιρουμένων των εκδόσεων 1.0 και 1.1, που δεν τέθηκαν υπό συγκεκριμένα κωδικά ονόματα.

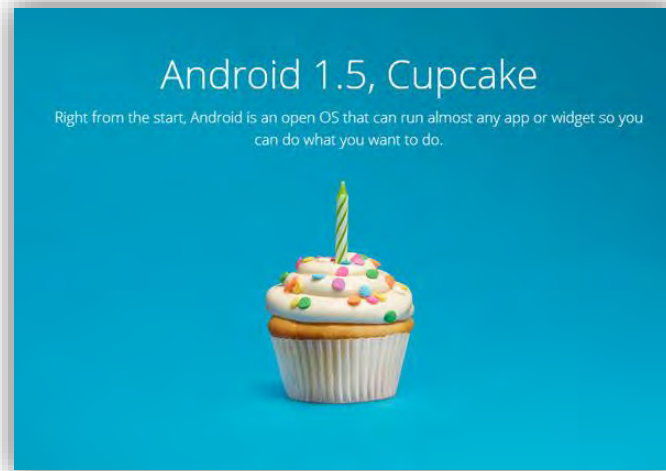
➤ Android 1.0 και 1.1



Εικόνα 4: Android 1.0 και 1.1 Logo

Η πρώτη εμπορική έκδοση ήταν το Android 1.0 που κυκλοφόρησε το Σεπτέμβριο του 2008, μαζί με τη συσκευή, «Hero HTC». Τόσο το λειτουργικό σύστημα όσο και η συσκευή HTC έλαβαν θετικές κριτικές. Η Έκδοση 1.1 κυκλοφόρησε το Φεβρουάριο του 2009.

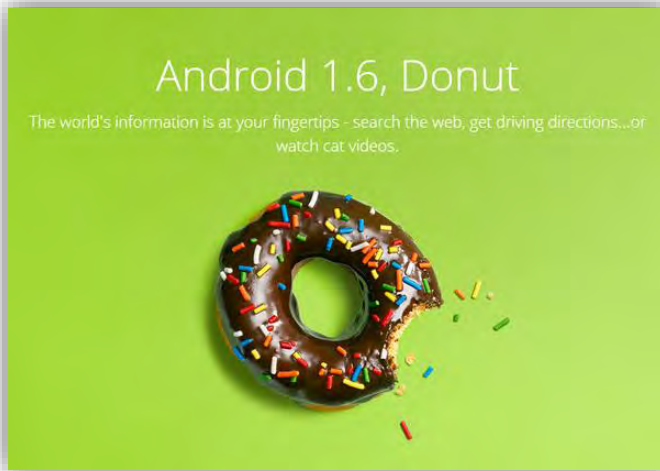
➤ **Android 1.5 Cupcake**



Εικόνα 5: Android 1.5 Cupcake Logo

Κυκλοφόρησε στις 30 Απριλίου του 2009, και σηματοδότησε την πρώτη σημαντική αναβάθμιση του Android. Μερικά από τα χαρακτηριστικά της έκδοσης ήταν η υποστήριξη εικονικών πληκτρολογίων με πρόβλεψη κειμένου, αντιγραφή και επικόλληση χαρακτηριστικών στο πρόγραμμα περιήγησης στο Web, ανέβασμα βίντεο στο YouTube και φωτογραφιών στο Picasa και στερεοφωνική υποστήριξη για Bluetooth.

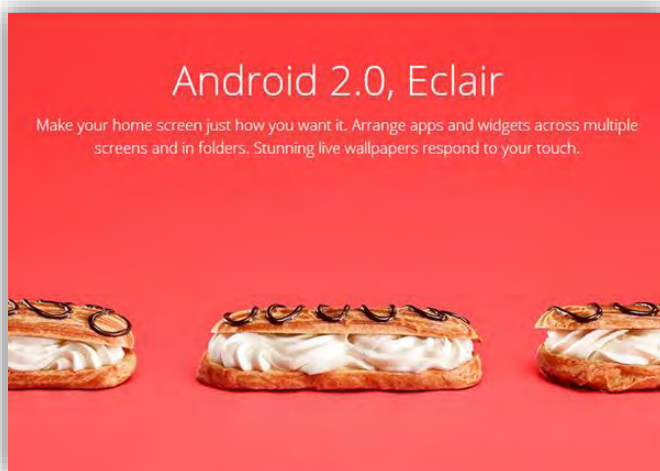
➤ **Android 1.6 Donut**



Εικόνα 6: Android 1.6 Donut Logo

Κυκλοφόρησε στις 15 Σεπτεμβρίου του 2009 με σημαντικές αναβαθμίσεις στο βίντεο και στην φωτογραφική μηχανή, όπως για παράδειγμα δυνατότητα επιλογής πολλαπλών φωτογραφιών για διαγραφή. Το Google Maps ήταν η σημαντικότερη προσθήκη, ενώ η φωνή και το κείμενο αναζήτησης εισόδου ενισχύθηκαν και συμπεριέλαβαν σελιδοδείκτες, τις επαφές και το διαδίκτυο.

➤ **Android 2.0/2.1 Eclair**



Εικόνα 7: Android 2.0/2.1 Eclair Logo

Κυκλοφόρησε στις 26 Οκτωβρίου του 2009 και ακολουθήθηκε απο την 2.1 τον Ιανουάριο του 2010. Κάποια χαρακτηριστικά της έκδοσης αυτής ήταν προσθήκη live wallpaper, υποστήριξη Bluetooth 2.1, multi-touch υποστήριξη και νέα χαρακτηριστικά κάμερας όπως φλας, ψηφιακό zoom, λειτουργία σκηνής, ισορροπία λευκού, εφέ χρώματος και macro εστίαση. Τέλος υπήρχε και επιλογή πολλαπλών λογαριασμών email σε μία συσκευή.

➤ **Android 2.2 Froyo**



Εικόνα 8: Android 2.2 Froyo Logo

Κυκλοφόρησε στις 26 Μαΐου του 2010. Κάποια χαρακτηριστικά της έκδοσης αυτής ήταν Adobe Flash υποστήριξη για παρακολούθηση βίντεο μέσω browser, USB tethering και Wi-Fi hotspot λειτουργικότητα.

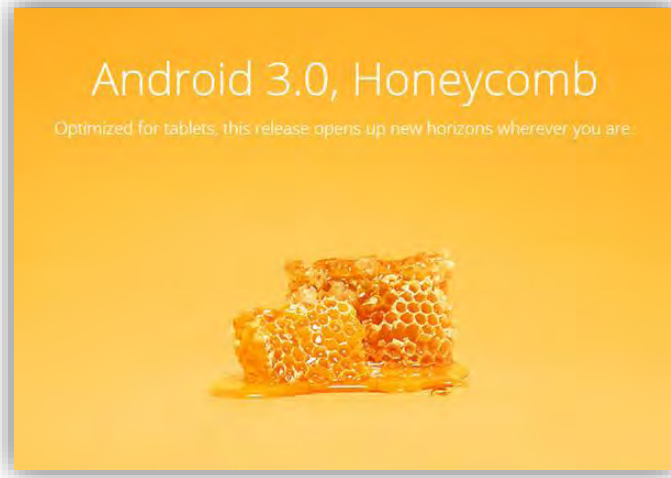
➤ **Android 2.3 Gingerbread**



Εικόνα 9: Android 2.2 Gingerbread Logo

Κυκλοφόρησε στις 6 Δεκεμβρίου του 2010, ενώ τον Φεβρουάριο του 2011 επανεκδόθηκε σε Android 2.3.3. Μέσα στις αναβαθμίσεις ήταν υποστήριξη για Near Field Communication (NFC), που επιτρέπει στο χρήστη να διαβάσει μια ετικέτα NFC που είναι ενσωματωμένη σε μια αφίσα, αυτοκόλλητο, ή σε διαφήμιση, υποστήριξη για περισσότερους αισθητήρες και φυσικά υποστήριξη για πολλαπλές κάμερες στη συσκευή, συμπεριλαμβανομένων κάμερα στο μπροστινό μέρος.

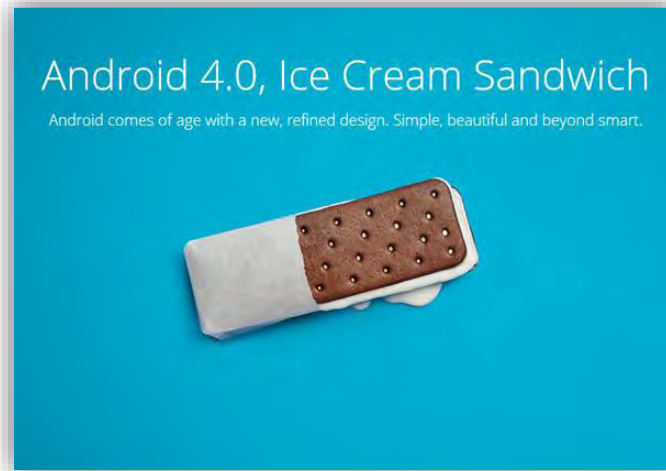
➤ **Android 3.0 Honeycomb**



Εικόνα 10: Android 3.0 Honeycomb Logo

Κυκλοφόρησε στις 9 Μαΐου του 2011, με την ιδιαιτερότητα ότι προοριζόταν αποκλειστικά για tablets. Ακολόθησαν γρήγορα οι εκδόσεις 3.1 και 3.2 κατά τη διάρκεια του ίδιου έτους. Υπάρχει ένα νέο, εντελώς διαφορετικό, User Interface και υποστηρίζονται διπύρρηνοι και τετραπύρρηνοι επεξεργαστές. Ακόμα, έχει απλοποιηθεί το multitasking έτσι ώστε ο χρήστης να μπορεί με τη χρήση ενός πλήκτρου (recent apps) να περνάει από μια εφαρμογή σε άλλη. Υπάρχει η δυνατότητα για Video Chat μέσω της εφαρμογής Google Talk καθώς η ανάγνωση βιβλίων μέσω του Google eBooks. Επιπλέον, μπορούν να κρυπτογραφηθούν όλα τα δεδομένα του χρήστη.

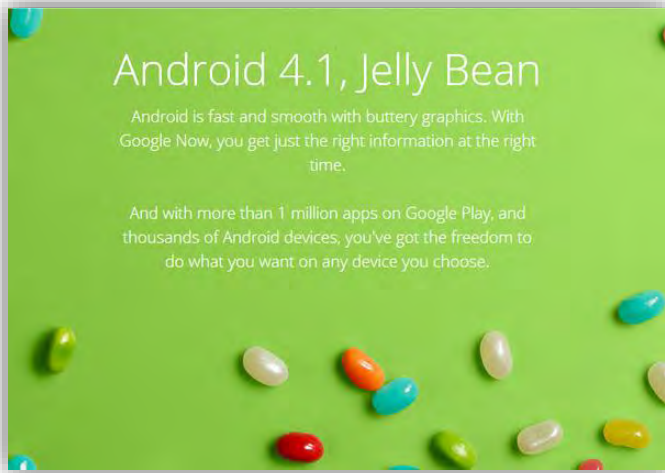
➤ **Android 4.0 Ice Cream Sandwich**



Εικόνα 11: Android 4.0 Ice Cream Sandwich Logo

Κυκλοφόρησε στις 19 Οκτωβρίου του 2011. Μερικά κύρια καινούργια χαρακτηριστικά περιλάμβαναν ενσωματωμένο πρόγραμμα επεξεργασίας φωτογραφιών -1080p εγγραφή βίντεο, νέα καρτέλα στο Web με το Google Chrome , επιτρέποντας έως και 16 καρτέλες, Face Unlock, ένα χαρακτηριστικό που επιτρέπει στους χρήστες να ξεκλειδώσουν συσκευές που χρησιμοποιούν λογισμικό αναγνώρισης προσώπου και σύλληψη screenshot οθόνης.

➤ **Android 4.1 Jelly Bean**



Εικόνα 12: Android 4.1 Jelly Bean Logo

Κυκλοφόρησε στις 9 Ιουλίου του 2012. Κάποια χαρακτηριστικά της έκδοσης αυτής ήταν ανανεωμένο σύστημα ειδοποιήσεων, δυνατότητα χρήσης εξωτερικής συσκευής USB ήχου, βελτιωμένη φωνητική αναζήτηση, δυνατότητα χρήσης της υπηρεσίας Google Wallet και OpenGL ES 3.0 υποστήριξη, που βελτιώνει τα γραφικά ενός παιχνιδιού.

➤ **Android 4.4 Kit Kat**



Εικόνα 13: Android 4.4 Kit Kat Logo

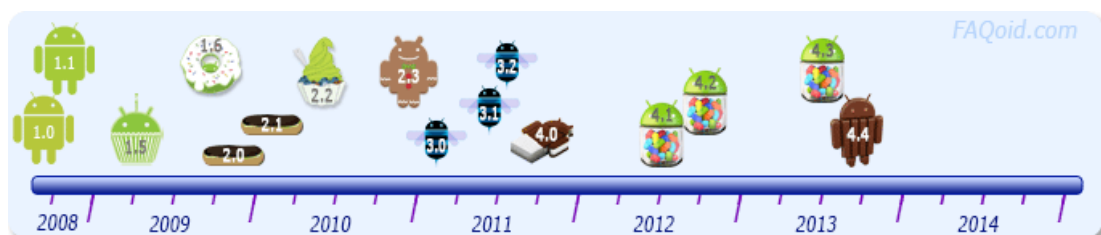
Κυκλοφόρησε στις 31 Οκτωβρίου του 2013. Κάποια χαρακτηριστικά της έκδοσης αυτής ήταν γρηγορότερο multitasking, υποστήριξη ασύρματης εκτύπωσης για τους εκτυπωτές που είναι συνδεδεμένοι στο Google Cloud Print και full screen artworks.

➤ **Android 5.0 Lollipop**



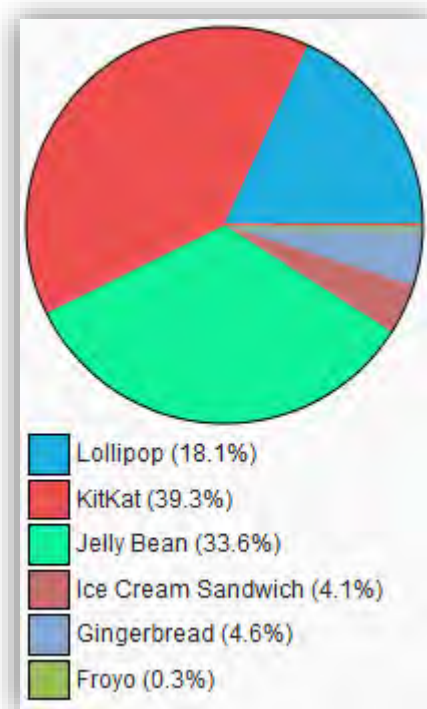
Εικόνα 14: Android 5.0 Lollipop Logo

Κυκλοφόρησε τον Νοέμβριο του 2014 και αποτελεί την πιο πρόσφατη αναβάθμιση του Android. Το μόντο της νέα έκδοσης είναι "A sweet new take on Android" και μαζί του φέρνει καινούργιο design (Material Design) και πολλές και σημαντικές νέες λειτουργίες. Έγινε αρχικά διαθέσιμο από τα κινητά τηλέφωνα Nexus 6, Nexus 9 και Nexus Player.



Εικόνα 15: Χρονοδιάγραμμα εκδόσεων του Android OS

Σύμφωνα με μία έρευνα επτά ημερών που ολοκληρώθηκε στις 3 Αυγούστου του 2015 με βάση την πρόσβαση των συσκευών στο Google Play Store συλλέχθηκαν τα παρακάτω αποτελέσματα. Το διάγραμμα δείχνει το ποσοστό χρησιμοποίησης των διάφορων εκδόσεων, αξίζει όμως να σημειωθεί πως η έρευνα έγινε πάνω στο νέο Play Store που υποστηρίζεται από την έκδοση 2.2 και μετά.



Εικόνα 16: Διάγραμμα Χρησιμοποίησης Εκδόσεων του Android OS

Version	Code name	Release date	API level	Distribution
5.1.x	Lollipop	March 9, 2015	22	2.6%
5.0–5.0.2		November 3, 2014	21	15.5%
4.4–4.4.4	KitKat	October 31, 2013	19	39.3%
4.3.x	Jelly Bean	July 24, 2013	18	4.7%
4.2.x		November 13, 2012	17	15.9%
4.1.x		July 9, 2012	16	13%
4.0.3–4.0.4	Ice Cream Sandwich	December 16, 2011	15	4.1%
2.3.3–2.3.7	Gingerbread	February 9, 2011	10	4.6%
2.2–2.2.3	Froyo	May 20, 2010	8	0.3%

Εικόνα 17: Πίνακας εκδόσεων του Android OS

1.4 Χαρακτηριστικά του Android

Τα βασικά χαρακτηριστικά και λειτουργίες του Android περιγράφονται παρακάτω:

❖ Λειτουργίες Οθόνης

Η πλατφόρμα είναι προσαρμόσιμη σε πολλές ανάλυσεις οθόνης (από VGA μέχρι 4K), δισδιάστατες ψηφιακές γραφικές βιβλιοθήκες, τρισδιάστατα γραφικά βασισμένα στην OpenGL ES 3.0+ έκδοση χαρακτηριστικών, καθώς και παραδοσιακές απεικονίσεις οθόνης "έξυπνων" συσκευών κινητής τηλεφωνίας.

❖ Αποθήκευση Δεδομένων

Χρήση βάσης δεδομένων SQLite για τις ανάγκες αποθήκευσης.

❖ Συνδεσιμότητα

Το Android υποστηρίζει τεχνολογίες συνδεσιμότητας συμπεριλαμβανομένου GSM/EDGE, 3G, 4G, CDMA, EV-DO, UMTS, Bluetooth, NFC, και Wi-Fi.

❖ Αποστολή Μηνυμάτων

SMS και MMS είναι οι διαθέσιμοι τρόποι ανταλλαγής μηνυμάτων.

❖ Περιήγηση στον Ιστό

Για την περιήγηση στον ιστό το Android διαθέτει φυλλομετρητή βασισμένο στην ανοιχτή τεχνολογία WebKit. Και άλλοι φυλλομετρητες είναι διαθέσιμοι από το Google Play.

❖ Υποστήριξη Java

Λογισμικό γραμμένο στην Java είναι δυνατόν να μεταγλωττιστεί και να εκτελεστεί στην εικονική μηχανή Dalvik, η οποία αποτελεί εξειδικευμένη υλοποίηση εικονικής μηχανής, σχεδιασμένης για χρήση σε φορητές συσκευές, παρόλο που δεν είναι πρότυπη εικονική μηχανή Java.

❖ Υποστήριξη Πολυμέσων

Το λειτουργικό Android υποστηρίζει τις ακόλουθα μορφές ήχου, στατικής και κινούμενης εικόνας: H.263, H.264 (σε 3GP ή MP4 container), MPEG-4 SP, AMR, AMR-WB, AAC, HE-AAC, MP3, MIDI, OGG Vorbis, WAV, JPEG, PNG, GIF, BMP.[8]

❖ Επιπλέον Υποστήριξη Υλικού

Το λειτουργικό Android μπορεί να συνεργαστεί με κάμερες στατικής ή κινούμενης εικόνας, οθόνες αφής, GPS, αισθητήρες επιτάχυνσης, μαγνητόμετρα, δισδιάστατους καθώς και τρισδιάστατους επιταχυντές γραφικών.

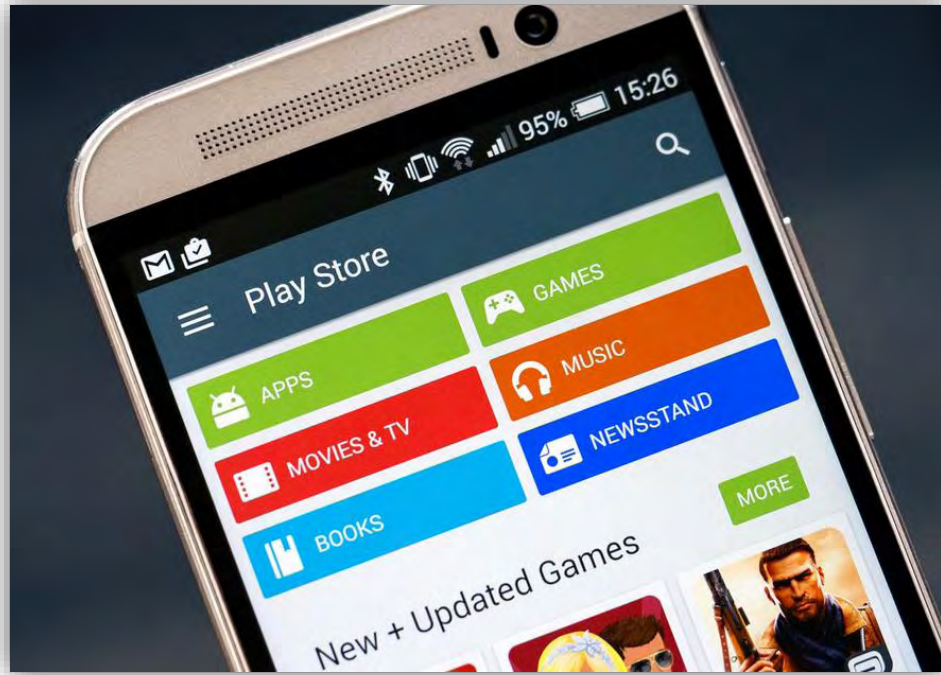
❖ Περιβάλλον Ανάπτυξης Λογισμικού

Περιλαμβάνει ένας προσομοιωτή συσκευής, εργαλεία για διόρθωση σφαλμάτων, μνήμη και εργαλεία ανάλυσης της απόδοσης του εκτελέσιμου λογισμικού καθώς και ένα επιπρόσθετο για το Eclipse IDE.

❖ Αγορά και Εγκατάσταση Εφαρμογών

Παρόμοια με το App Store του iPhone OS, το Google Play είναι ένας κατάλογος εφαρμογών που μπορούν να μεταφορτωθούν και εγκατασταθούν στην συσκευή άμεσα μέσω ασύρματων καναλιών, χωρίς την χρήση υπολογιστή. Αρχικά μόνο δωρεάν εφαρμογές ήταν δυνατόν να εγκατασταθούν.

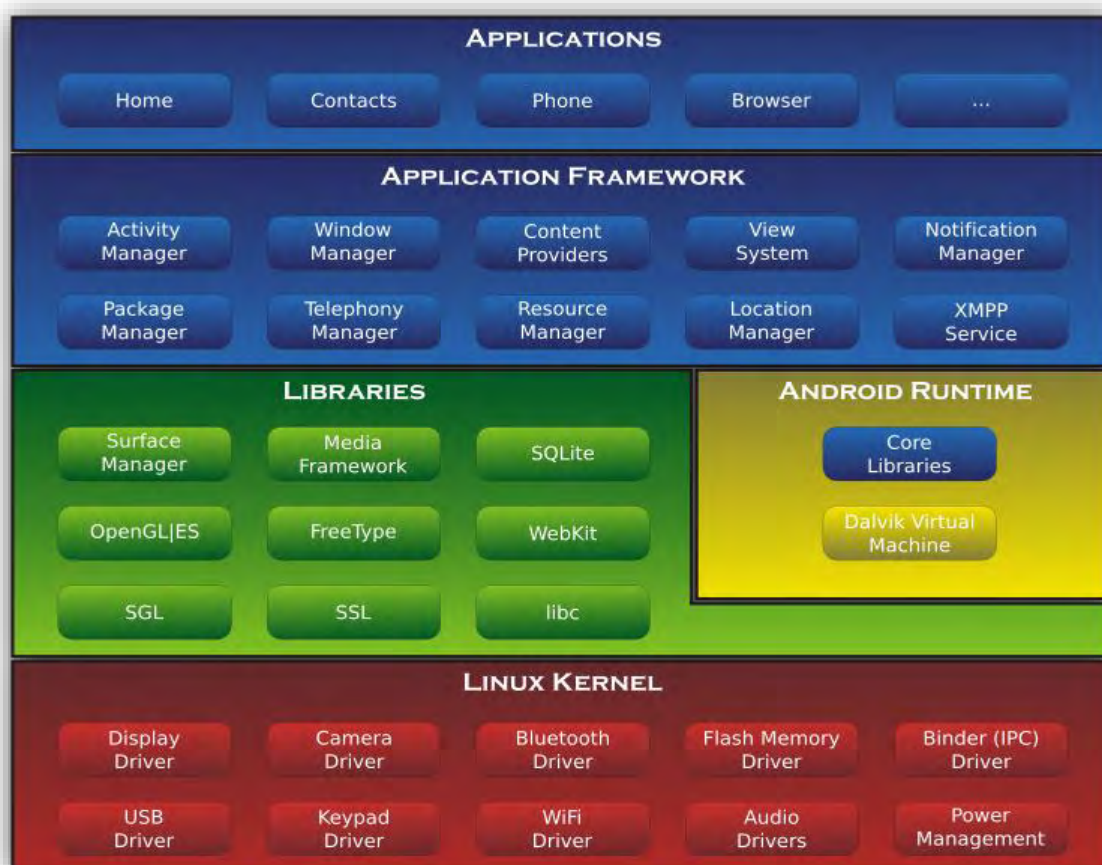
Εφαρμογές επί πληρωμή ήταν μετέπειτα διαθέσιμες στο Google Play στις ΗΠΑ ύστερα από τις 19 Φεβρουαρίου 2009.



Εικόνα 18: Google Play Store

2 Αρχιτεκτονική του Android

Το λειτουργικό σύστημα Android ανήκει στην οικογένεια λειτουργικών συστημάτων που βασίζονται στην προσέγγιση με επίπεδα - στρώματα (layered approach). Σύμφωνα με αυτή την προσέγγιση, καθένα επίπεδο χτίζεται πάνω από υπάρχοντα επίπεδα. Το Android είναι στοίβα στοιχείων λογισμικού, διαιρεμένο σε πέντε ενότητες και τέσσερα κυρίως στρώματα, όπως φαίνεται παρακάτω:



Εικόνα 19: Η αρχιτεκτονική του Android

Συνοπτικά τα πέντε βασικά επίπεδα είναι:

- Ο πυρήνας Linux (Linux Kernel)
- Οι βιβλιοθήκες (Libraries)
- Η εικονική μηχανή Dalvik (Dalvik VM)
- Ο χρόνος εκτέλεσης (Android Runtime)
- Το πλαίσιο εφαρμογής (Application Framework)

2.1 Πυρήνας Linux (Linux Kernel)

Ο πυρήνας Linux είναι η βάση της στοίβας και το χαμηλότερο επίπεδο του συστήματος, το οποίο είναι υπεύθυνο για την αλληλεπίδραση του λειτουργικού (software) με το υλικό (hardware). Ο τροποποιημένος πυρήνας του συστήματος βασίζεται στην έκδοση 2.6 (και στην έκδοση 3.0.1 για το Android 4.0) του Linux Kernel, η οποία υποστηρίζει όλες τις κύριες λειτουργίες του λειτουργικού συστήματος. Οι λειτουργίες αυτές αφορούν διαχείριση μνήμης, διαχείριση διεργασιών, λειτουργίες δικτύου, ασφάλεια του λειτουργικού, και ένα σύνολο οδηγών υλικού (hardware drivers). Για παράδειγμα οδηγό προβολής οθόνης, οδηγό Wifi και Bluetooth, οδηγό κάμερας κτλ.

2.2 Βιβλιοθήκες

Στο δεύτερο επίπεδο της στοίβας έχουμε τις βιβλιοθήκες του Android. Αυτές ουσιαστικά αποτελούν τα APIs που είναι διαθέσιμα στους προγραμματιστές για την ανάπτυξη των εφαρμογών. Εκεί περιλαμβάνονται και οι πολύ γνωστές libc, το WebKit και το SQLite Database που χρησιμοποιείται για την αποθήκευση και διαμοιρασμό δεδομένων της εφαρμογής. Το σύνολο σχεδόν των βιβλιοθηκών είναι γραμμένο σε C και C++, οι οποίες έχουν μεταγλωττιστεί για τη χρήση τους από το λειτουργικό. Αποτελούν ένα από τα δομικά υλικά των εφαρμογών, καθώς ενσωματώνονται και χρησιμοποιούνται για τις διάφορες λειτουργίες που παρέχει η καθεμία από αυτές.

2.3 Η εικονική μηχανή Dalvik

Σχεδόν όλο το σύνολο των APIs του Android βασίζονται στη γλώσσα προγραμματισμού Java. Στην Java ως γνωστόν υπάρχει η λεγόμενη Java Virtual Machine στην οποία εκτελείτε ο κώδικας bytecode των εφαρμογών. Στο Android υπάρχει κάτι παρόμοιο, η εικονική μηχανή Dalvik. Η Dalvik είναι η εικονική μηχανή μέσω της οποίας τρέχουν οι εφαρμογές του Android. Η κάθε εφαρμογή τρέχει μέσω τις δικής της εικονικής μηχανής στη δικιά της διεργασία και για αυτό το λόγο καμία

εφαρμογή δεν έχει επαφή με την άλλη, ενώ εκτελούνται ταυτόχρονα. Η Dalvik δεν υποστηρίζει τον κώδικα bytecode, αντί αυτού οι κλάσεις της Java γίνονται compile σε αρχεία .dex ώστε να τρέξουν στην VM. Τα αρχεία dex ουσιαστικά αποτελούν συμπιεσμένα δεδομένα για εξοικονόμηση χώρου κατά την εκτέλεση.

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

2.4 Χρόνος Εκτέλεσης Εφαρμογής (Android Runtime)

Ο χρόνος εκτέλεσης των εφαρμογών του Android, βρίσκεται στο ίδιο επίπεδο με τις κύριες βιβλιοθήκες και την μηχανή Dalvik. Εδώ βρίσκουμε το κοινό σημείο επαφής μεταξύ των δυνατοτήτων που παρέχουν οι βιβλιοθήκες και του χρόνου εκτέλεσης της εικονικής μηχανής Dalvik τις λειτουργίες της οποίας περιγράψαμε παραπάνω.

2.5 Πλαίσιο Εφαρμογής (Application Framework)

Το Android παρέχει στους developers μια ανοιχτού κώδικα πλατφόρμα ανάπτυξης και τη δυνατότητα να αναπτύξουν με αυτή ιδιαίτερα καινοτόμες και πλούσιες σε υλικό, εφαρμογές. Οι developers έχουν στην διάθεση τους τη δυνατότητα ελέγχου του υλικού της συσκευής και μέσω αυτής μπορούν να αποκτήσουν πρόσβαση σε υπηρεσίες εντοπισμού, εκτέλεση διεργασιών παρασκηνίου, και πάρα πολλές ακόμη δυνατότητες οι οποίες βασίζονται στα APIs που είναι διαθέσιμα. Οι εφαρμογές λοιπόν είναι το βασικό στοιχείο κάθε λειτουργικού και το Android από προεπιλογή διαθέτει μία γκάμα προεγκατεστημένων εφαρμογών, όπως το Ημερολόγιο, οι Επαφές τα Μηνύματα SMS κλπ.

Οι developers έχουν πρόσβαση σε όλα τα APIs μεταξύ αυτών και στα κύρια APIs που χρησιμοποιούν οι ενσωματωμένες εφαρμογές. Η δομή των εφαρμογών είναι τέτοια που ευνοείται η επαναχρησιμοποίηση δομικών συστατικών, και επίσης επιτρέπεται η χρήση των δυνατοτήτων τις μίας εφαρμογής από άλλες εφαρμογές, βέβαια κάτω από τις προδιαγραφές ασφάλειας του Android.

3 ΑΝΑΠΤΥΞΗ ΜΙΑΣ ΕΦΑΡΜΟΓΗΣ ANDROID

3.1 Επιλογή Εργαλείων

Μέχρι πρότινος το βασικό εργαλείο για την ανάπτυξη μίας Android εφαρμογής ήταν το Eclipse, για το οποίο υπάρχουν επεκτάσεις όπως το Android Development Tools, το οποίο συνδέει το Eclipse με το Android SDK και όλες τις δυνατότητες του. Android SDK σημαίνει *“Android Software Development Kit”* και είναι επίσημο εργαλείο της Google για αυτούς που θέλουν να δημιουργήσουν στο Android.

Πλέον όμως τη σκυτάλη έχει πάρει το Android Studio, το οποίο και χρησιμοποιήθηκε για τη συγκεκριμένη εργασία. Αρχικά ανακοινώθηκε στις 16 Μαΐου του 2013 στο συνέδριο Google I/O από την Google Product Manager, Katherine Chou και ήταν διαθέσιμο σε πρώιμο στάδιο για προεπισκόπηση ξεκινώντας από την έκδοση 0.1. Τον Ιούνιο του 2014 ξεκίνησε το δοκιμαστικό στάδιο από την έκδοση 0.8, ενώ η πρώτη σταθερή έκδοση (version 1.0) έγινε διαθέσιμη τον Δεκέμβρη του ίδιου χρόνου. Αυτή τη στιγμή η πιο πρόσφατη έκδοση είναι η 1.3.1.

Το Android Studio είναι ένα ολοκληρωμένο προγραμματιστικό περιβάλλον (IDE) για ανάπτυξη εφαρμογών στην Android πλατφόρμα. Είναι διαθέσιμο ελεύθερα μέσα από το επίσημο site του android, <https://developer.android.com/index.html>, με την άδεια Apache License 2.0. Βασισμένο στο λογισμικό της JetBrains' IntelliJ IDEA, το Android Studio σχεδιάστηκε αποκλειστικά για Android προγραμματισμό. Είναι διαθέσιμο για λειτουργικά συστήματα Windows, Mac OS X και Linux.

Το Android Studio περιλαμβάνει μια μεγάλη λίστα με εργαλεία ανάπτυξης για τη διευκόλυνση των προγραμματιστών. Μερικά ενδεικτικά εργαλεία είναι:

- Εργαλεία Debugging των εφαρμογών
- Βιβλιοθήκες
- Εξομοιωτής συσκευών (Android Virtual Machines)
- Documentation
- Δείγματα Κώδικα
- Tutorial

	Windows	OS X	Linux
OS version	Microsoft Windows 10/8.1/8/7/Vista /2003/XP (32 or 64 bit)	Mac OS X 10.8.5 or higher, up to 10.10 to up 10.10.2 up 10.10.3 on 10.10.4 (Yosemite)	GNOME or KDE or Unity desktop on Ubuntu or Fedora or GNU/Linux Debian
RAM	2 GB RAM minimum, 4 GB RAM recommended		
Disk space	500 MB disk space		
Space for Android SDK	At least 1 GB for Android SDK, emulator system images, and caches		
JDK version	Java Development Kit (JDK) 7 or higher		
Screen resolution	1280x800 minimum screen resolution		

Εικόνα 20: Απαιτήσεις Συστήματος

Feature	Android Studio	Eclipse ADT
Build system	Gradle ↗	Ant ↗
Maven-based build dependencies	Yes	No
Build variants and multiple-APK generation	Yes	No
Advanced Android code completion and refactoring ^[vague]	Yes	No
Graphical layout editor	Yes	Yes
APK signing and keystore management	Yes	Yes
NDK support	Beta	Yes

Εικόνα 21: Android Studio vs Eclipse ADT

3.2 Γλώσσες Ανάπτυξης της Εφαρμογής

Η γλώσσα προγραμματισμού που χρησιμοποιείται για την κατασκευή εφαρμογών Android είναι κυρίως η Java, μία από τις δημοφιλέστερες αντικειμενοστραφείς γλώσσες προγραμματισμού στον κόσμο. Τα σημαντικότερα αρχεία μίας εφαρμογής Android είναι τα .java, τα οποία όπως αποκαλύπτει και η κατάληξη τους είναι γραμμένα σε γλώσσα Java και είναι υπεύθυνα για το λειτουργικό κομμάτι της εφαρμογής.

Πολύ βασικό ρόλο έχουν και τα αρχεία .xml, τα οποία είναι γραμμένα σε γλώσσα XML (Extensible Markup Language). Αυτά τα αρχεία είναι υπεύθυνα για το γραφικό περιβάλλον που βλέπει ο χρήστης. Κάθε διαφορετική οθόνη που παρουσιάζεται στον χρήστη είναι και ένα διαφορετικό αρχείο .xml συνοδευόμενο από ένα αρχείο .java.

Για τη διαχείριση μίας βάσης δεδομένων, που χρειάστηκε στη συγκεκριμένη εφαρμογή, χρησιμοποιούνται εντολές SQL στον SQL Database Browser. Αυτά τα αρχεία έχουν την κατάληξη .db.

Μέσω του εργαλείου NDK (Native Development Kit) επιτρέπεται η μεταγλώττιση κάποιων μερών μίας Android εφαρμογής χρησιμοποιώντας native γλώσσες προγραμματισμού όπως η C και η C++.

3.3 Ο Κύκλος Ζωής Μίας Εφαρμογής Android

Σε αντίθεση με άλλα πρότυπα προγραμματισμού στα οποία οι εφαρμογές ξεκινούν με μία κλήση της μεθόδου `main()`, το σύστημα Android το σύστημα αρχίζει τον κώδικα σε μία δραστηριότητα (Activity) με την κλήση συγκεκριμένων μεθόδων επανάκλησης (callback), που αντιστοιχούν στα συγκεκριμένα στάδια της ζωής της. Υπάρχει μία σειρά από μεθόδους επανάκλησης που ξεκινούν μια δραστηριότητα και μια σειρά από μεθόδους επανάκλησης που καταστρέφουν μια δραστηριότητα.

Κατά τη διάρκεια της ζωής μίας δραστηριότητας, το σύστημα καλεί ένα σύνολο μεθόδων κύκλου ζωής σε μία ακολουθία παρόμοια με μία πυραμίδα βημάτων. Δηλαδή κάθε στάδιο του κύκλου ζωής της δραστηριότητας είναι ένα ξεχωριστό βήμα στην πυραμίδα. Δεδομένου ότι το σύστημα δημιουργεί μία νέα περίπτωση δραστηριότητας, κάθε μέθοδος επανάκλησης μετακινεί την κατάσταση της δραστηριότητας ένα βήμα προς την κορυφή. Η κορυφή της πυραμίδας είναι το σημείο στο οποίο η δραστηριότητα τρέχει στο πρώτο πλάνο και ο χρήστης μπορεί να αλληλεπιδράσει μαζί της.

Δεδομένου ότι ο χρήστης αρχίζει να αφήνει τη δραστηριότητα, το σύστημα καλεί άλλες μεθόδους που μετακινούν την κατάσταση της δραστηριότητας ένα βήμα προς τα κάτω στην πυραμίδα προκειμένου να αποσυναρμολογηθεί η δραστηριότητα. Σε ορισμένες περιπτώσεις η δραστηριότητα θα κινηθεί μερικώς κάτω από την πυραμίδα και θα περιμένει (όπως όταν ο χρήστης μεταπηδά σε μία άλλη εφαρμογή), από όπου η δραστηριότητα μπορεί να κινηθεί πίσω στην κορυφή (εάν ο χρήστης επιστρέψει στη δραστηριότητα) και να συνεχίσει από εκεί όπου ο χρήστης έφυγε.

Παρακάτω παρουσιάζονται οι μέθοδοι του κύκλου ζωής μίας εφαρμογής:

- **OnCreate ()**

Μόλις το σύστημα καλέσει την `onCreate()` η μέθοδος αυτή καλεί αμέσως την `onStart()`.

- **OnStart()**

Μόλις το σύστημα καλέσει την onStart() η μέθοδος αυτή καλεί αμέσως την onResume().

- **OnResume()**

Σε αυτή τη κατάσταση η δραστηριότητα τρέχει στο πρώτο πλάνο και ο χρήστης μπορεί να αλληλεπιδράσει μαζί της.

- **OnPause ()**

Σε αυτή τη κατάσταση η δραστηριότητα κρύβεται μερικώς από άλλη δραστηριότητα που στο πρώτο πλάνο είναι ημιδιάφανη ή δεν καλύπτει ολόκληρη την οθόνη. Η σταματημένη δραστηριότητα δεν λαμβάνει δεδομένα εισόδου και δεν μπορεί να εκτελέσει οποιοδήποτε κώδικα.

- **OnStop ()**

Σε αυτή τη κατάσταση η δραστηριότητα είναι εντελώς κρυμμένη και μη ορατή στο χρήστη και θεωρείται ότι είναι στο υπόβαθρο. Όταν η δραστηριότητα είναι σταματημένη όλες οι πληροφορίες κατάστασης όπως οι μεταβλητές διατηρούνται αλλά δεν μπορεί να εκτελέσει τον οποιοδήποτε κώδικα.

- **OnDestroy ()**

Το σύστημα καλεί αυτή τη μέθοδο για τη δραστηριότητά, ως το τελικό σήμα όταν η δραστηριότητα πρόκειται να αφαιρεθεί τελείως από τη μνήμη του συστήματος.

4 ΔΟΜΗ ΜΙΑΣ ΕΦΑΡΜΟΓΗΣ ANDROID

Η δομή μίας εφαρμογής Android βασίζεται σε τέσσερα διαφορετικά στοιχεία (δομικά blocks) τα οποία είναι:

- Activity
- Intent Receiver
- Service
- Content Provider

Τα συστατικά αυτά δεν είναι απαραίτητα ως σύνολο για την ανάπτυξη μίας εφαρμογής, αλλά ένας συνδυασμό αυτών και τουλάχιστον το στοιχείο Activity προκειμένου η εφαρμογή να περιέχει ένα γραφικό περιβάλλον χρήσης.

Οι εφαρμογές μπορούν να ξεκινούν άλλες εφαρμογές ή συγκεκριμένα στοιχεία άλλων εφαρμογών στέλνοντας μία προσθήκη (Intent). Αυτές περιέχουν μεταξύ άλλων και το όνομα της επιθυμητής δράσης που εκτελείται. Ο διαχειριστής προσθήκης (IntentManager) υπολογίζει τις εισερχόμενες προσθήκες και ξεκινάει τις κατάλληλες εφαρμογές ή τα κατάλληλα στοιχεία εφαρμογών. Τα στοιχεία Services και Broadcast Receivers επιτρέπουν στην εφαρμογή να εκτελεί διάφορες εργασίες στο παρασκήνιο της εφαρμογής, προσδίδοντας πρόσθετη μεταβλητότητα στα υπόλοιπα στοιχεία. Τα στοιχεία Broadcast Receivers μπορούν να ελεγχθούν από συγκεκριμένα γεγονότα και να λειτουργούν για ένα πολύ μικρό χρονικό διάστημα. Τέλος ο κώδικας από κάθε στοιχείο μιας εφαρμογής μαζί με πρόσθετες πηγές όπως βιβλιοθήκες, εικόνες και άλλα απαραίτητα δεδομένα, συνιστούν ένα απλό αρχείο .apk το οποίο αποτελεί τον τύπο αρχείου για μία εκτελέσιμη εφαρμογή Android.

4.1 *Android Manifest*

Όλες οι εφαρμογές Android χρειάζονται να έχουν ένα αρχείο XML, στη διεύθυνση root της εφαρμογής, το οποίο ονομάζεται AndroidManifest.xml και δημιουργείται

αυτόματα όταν ξεκινάμε καινούργιο project ενός android application. Στο αρχείο αυτό, δηλώνονται τα δομικά blocks που θα χρησιμοποιηθούν και ποιες δυνατότητες και προδιαγραφές θα εξυπηρετούν. Το αρχείο αυτό περιέχει βασικές πληροφορίες σχετικά με την εφαρμογή, τις οποίες το λειτουργικό σύστημα πρέπει να γνωρίζει προτού τρέξει οποιοδήποτε άλλο κώδικα. Οι σημαντικότερες από αυτές τις πληροφορίες περιγράφονται παρακάτω:

- Η ονομασία του πακέτου της Java της εφαρμογής (Java package).
- Η έκδοση της εφαρμογής (π.χ. 2.2, 3.0, 4.2.2 κλπ).
- Η ελάχιστη έκδοση του λειτουργικού συστήματος Android που απαιτεί η εφαρμογή (min sdk version). Για παράδειγμα αν έχει δηλωθεί min sdk version ο αριθμός 7, που ισοδυναμεί με την έκδοση Android 2.1, τότε η εφαρμογή θα μπορεί εκτελεστεί σε συσκευές με έκδοση Android μεγαλύτερη ή ίση της 2.1.
- Το όνομα της εφαρμογής, καθώς και το εικονίδιό της.
- Οι άδειες που απαιτούνται για να εκτελεστούν ορισμένες λειτουργίες της εφαρμογής (δίκτυο, εξωτερική κάρτα μνήμης, GPS, κάμερα).

4.2 Activity

Μία Activity (δραστηριότητα) είναι ένα συστατικό της εφαρμογής το οποίο παρέχει τη διεπαφή με την οποία αλληλεπιδρά ο χρήστης ώστε να κάνει κάποιες ενέργειες. Είναι μία απλή οθόνη μιας εφαρμογής, όπως ένα παράθυρο περιαγωγής ή μία οθόνη ρυθμίσεων. Περιέχει τα οπτικά στοιχεία είτε αυτά παρουσιάζουν κάποια δεδομένα, όπως μία εικόνα, είτε επιτρέπουν την αλληλεπίδραση με τον χρήστη, όπως ένα πλήκτρο. Κάθε οθόνη που βλέπει και αλληλεπιδρά ο χρήστης είναι μια κλάση που κληρονομεί την κλάση activity από το android.app.Activity. Μια εφαρμογή συνήθως αποτελείται από πολλές activities που συνδέονται μεταξύ τους, η μεταφορά μεταξύ αυτών των δραστηριοτήτων γίνεται μέσω του intent. Το πιο κοινό σενάριο είναι να υπάρχει μια κεντρική activity, η οποία παρουσιάζεται στο χρήστη κατά την εκτέλεση της εφαρμογής. Κάθε activity μπορεί να ξεκινήσει μια άλλη ώστε να εκτελέσει διαφορετικές ενέργειες. Κάθε φορά που μια νέα activity ξεκινά, η προηγούμενη σταματάει, αλλά το σύστημα την βάζει σε μια στοίβα. Έτσι όταν ο χρήστης

ολοκληρώσει τις ενέργειες του σε αυτή την activity και πατήσει το πλήκτρο επιστροφής, η προηγούμενη activity θα επαναφερθεί από τη στοίβα και θα συνεχίσει την εκτέλεσή της.

Κάθε Activity έχει ένα συγκεκριμένο κύκλο ζωής και κάποιες καταστάσεις, όπως για παράδειγμα Resumed, Paused και Stopped. Όταν μια Activity περνάει σε μια κατάσταση αυτό αναγνωρίζεται από κάποιες callback methods.

4.3 Intent Receiver

Ένας Intent Receiver χρειάζεται όταν ο προγραμματιστής της εφαρμογής θέλει να χρησιμοποιήσει κώδικα μέσα στην εφαρμογή του, που θα εκτελείται όταν συμβαίνει ένα εξωτερικό γεγονός, για παράδειγμα όταν χτυπά το τηλέφωνο ή όταν ένα ασύρματο δίκτυο γίνεται διαθέσιμο. Οι Intent Receivers δεν προβάλλουν κάποιο interface χρήστη, αλλά προβάλλουν Notifications για να ειδοποιήσουν τον χρήστη, εάν κάτι σημαντικό λαμβάνει χώρα. Οι Intent Receivers δηλώνονται και αυτοί στο AndroidManifest.xml.

4.4 Services

Ένα Service είναι τμήμα κώδικα που εκτελείται χωρίς κάποιο interface χρήστη. Ένα καλό παράδειγμα service είναι ο media player που παίζει τραγούδια από μια λίστα. Σε μια εφαρμογή media player, είναι λογικό να υπάρχουν διάφορες οθόνες, άρα και πολλές Activities, όπου ο χρήστης θα μπορεί να επιλέξει τραγούδια και να τα ακούσει. Παρόλα αυτά το playback δε θα πρέπει να χειρίζεται από μια activity, γιατί ο χρήστης περιμένει να μπορεί να περιηγηθεί στη λίστα τραγουδιών του, χωρίς το τραγούδι που ακούει εκείνη τη στιγμή να σταματήσει. Σε αυτή την περίπτωση, η κύρια Activity του media player θα ξεκινήσει να εκτελεί ένα Service στο background, οπότε ο χρήστης θα μπορεί να κάνει pause, rewind κλπ.

4.5 Content Providers

Οι εφαρμογές μπορούν να αποθηκεύσουν τα δεδομένα τους σε αρχεία, στη βάση δεδομένων SQLite, σε preferences ή χρησιμοποιώντας οποιονδήποτε άλλο μηχανισμό που τους παρέχει αυτή τη δυνατότητα. Ένας Content Provider επίσης είναι χρήσιμος εάν θέλουμε τα δεδομένα μιας εφαρμογής να γίνουν διαθέσιμα και σε άλλες εφαρμογές. Ένας content provider είναι μια κλάση που υλοποιεί ένα standard set από μεθόδους, οι οποίες επιτρέπουν σε άλλες εφαρμογές να αποθηκεύουν και να ανακτούν τον τύπο δεδομένων που χειρίζεται ο Content Provider.

4.6 Resources

Στα Resources μιας εφαρμογής ορίζεται το layout των activities, οι διάφορες εικόνες και λεκτικά που χρησιμοποιούνται στα Activities. Σε κάθε Activity αντιστοιχεί ένα Layout αρχείο, το οποίο περιγράφει τη θέση των διάφορων αντικειμένων στην οθόνη. Το Layout αρχείο είναι ένα αρχείο XML. Στην πράξη το αρχείο αυτό διαμορφώνεται από κατάλληλους γραφικούς editors που προσφέρονται από ολοκληρωμένα περιβάλλοντα ανάπτυξης όπως το Android Studio.

4.7 Διεπαφή χρήστη

Η διεπαφή χρήστη έχει τεράστια σημασία για κάθε εφαρμογή. Αποτελεί την τελική εικόνα που βλέπει ο χρήστης, το γραφικό περιβάλλον στο οποίο θα περιηγείται, και ενεργοποιεί όλες τις λειτουργίες της εφαρμογής.

Το user interface και η λειτουργικότητα της εφαρμογής αποτελούν αλληλένδετα στοιχεία και χωρίς το ένα δε μπορεί να υπάρξει το άλλο. Πολλές φορές μάλιστα είναι δυσκολότερος ο σχεδιασμός ενός όμορφου και εύχρηστου περιβάλλοντος εργασίας, παρά η ίδια η λειτουργικότητα της εφαρμογής. Καθίσταται σαφές, λοιπόν, ότι απαιτεί μεγάλη προσπάθεια και προσοχή η δημιουργία ενός γραφικού περιβάλλοντος που θα προσελκύει τους χρήστες και θα τους ωθεί να χρησιμοποιούν μία συγκεκριμένη εφαρμογή έναντι μίας άλλης, με τις ίδιες λειτουργίες.

4.7.1 Layout

Σε κάθε οθόνη της εφαρμογής, πρωταρχικό στοιχείο του γραφικού περιβάλλοντος αποτελεί η διάταξη των γραφικών στοιχείων ή Layout. Το Layout περιλαμβάνει όλα τα γραφικά στοιχεία της οθόνης, τα οποία μπορεί να είναι διατεταγμένα σε επιμέρους layouts.

Υπάρχουν τέσσερα είδη layout, τα LinearLayout (γραμμική διάταξη), RelativeLayout (σχετική διάταξη), FrameLayout (διάταξη πλαισίου) και TableLayout (διάταξη πίνακα). (Υπάρχει και το AbsoluteLayout, το οποίο όμως έχει προταθεί να μην χρησιμοποιείται πλέον, διότι ορίζει τις απόλυτες θέσεις κάθε στοιχείου, οι οποίες όμως διαφέρουν ανάλογα με το κινητό τηλέφωνο και την οθόνη που χρησιμοποιείται η εφαρμογή).

Υπάρχουν δύο τρόποι για να δηλώσει κανείς τα Layouts (όπως και κάθε άλλο γραφικό στοιχείο) της εφαρμογής: α) μέσω αρχείων xml ή β) μέσα στις Activities της εφαρμογής. Τα αρχεία xml αποτελούν στατικό τρόπο δημιουργίας των γραφικών στοιχείων. Αποθηκεύονται σε συγκεκριμένο φάκελο του project και καλούνται για τη δημιουργία του γραφικού περιβάλλοντος μέσα από τις activities.

Πολλές φορές ωστόσο δε γνωρίζουμε εξαρχής τη διάταξη που θα χρησιμοποιήσουμε, διότι ίσως να εξαρτάται από ορισμένες επιλογές του χρήστη. Στις περιπτώσεις αυτές δημιουργούμε δυναμικά τα Layouts μέσα στις Activities και ορίζουμε εκεί τις παραμέτρους αυτών. Ωστόσο ο πιο εύκολος και συνηθέστερος τρόπος είναι (αν έχουμε τη δυνατότητα) να δημιουργήσουμε για κάθε οθόνη ένα διαφορετικό xml αρχείο που θα περιλαμβάνει τη διάταξη όλων των γραφικών της στοιχείων, και να το καλέσουμε μέσα από την αντίστοιχη Activity.

4.7.2 Menu

Τα μενού αποτελούν ένα σημαντικό κομμάτι της διεπαφής χρήστη για κάθε οθόνη της εφαρμογής, διότι παρέχουν στο χρήστη ένα γνωστό και φιλικό τρόπο για να εισάγει τις επιλογές του. Στο λειτουργικό σύστημα Android, υπάρχουν τρία

διαφορετικά είδη μενού, το μενού επιλογών (options menu), το μενού πλαισίου (context menu) και το υπομενού (submenu), τα οποία δηλώνονται και αυτά σε αρχεία xml.

4.7.3 Dialogs

Ο διάλογος (dialog) είναι συνήθως ένα μικρό παράθυρο που εμφανίζεται στην οθόνη μπροστά από την Activity που τον κάλεσε. Η Activity αυτή χάνει την εστίαση που είχε (focus) και το παράθυρο του διαλόγου είναι το μοναδικό με το οποίο μπορεί να αλληλεπιδράσει ο χρήστης.

Χρησιμοποιείται είτε για ενημέρωση του χρήστη για κάποιο γεγονός είτε για να ορίσει ο χρήστης κάποια επιλογή του. Τα κυριότερα είδη διαλόγων είναι ο AlertDialog (διάλογος ειδοποίησης) και ο ProgressDialog (διάλογος προόδου).

4.7.4 Ειδοποιήσεις (Notifications)

Σε πολλές περιπτώσεις θέλουμε να ενημερώσουμε το χρήστη για κάποιο γεγονός ή αποτέλεσμα σχετικό με την εφαρμογή μας. Ορισμένα από αυτά τα γεγονότα απαιτούν κάποια απάντηση από το χρήστη και άλλα όχι.

❖ Toast Notification

Το Toast Notification είναι ένα μήνυμα που εμφανίζεται για λίγα δευτερόλεπτα στο παράθυρο που βρίσκεται ο χρήστης, οποιασδήποτε εφαρμογής και αν είναι αυτό. Ο χώρος που καταλαμβάνει είναι ο ελάχιστος απαιτούμενος ώστε το μήνυμα να είναι εμφανές, ενώ ο χρήστης μπορεί όσο εμφανίζεται το μήνυμα, να αλληλεπιδρά με την activity στην οποία βρίσκεται. Χρησιμοποιείται συνήθως για μικρά μηνύματα που δεν απαιτούν κάποια ενέργεια από το χρήστη, όπως για παράδειγμα “Το αρχείο αποθηκεύτηκε επιτυχώς”, “Το ξυπνητήρι ορίστηκε στις ...” κλπ.

❖ Status Bar Notification

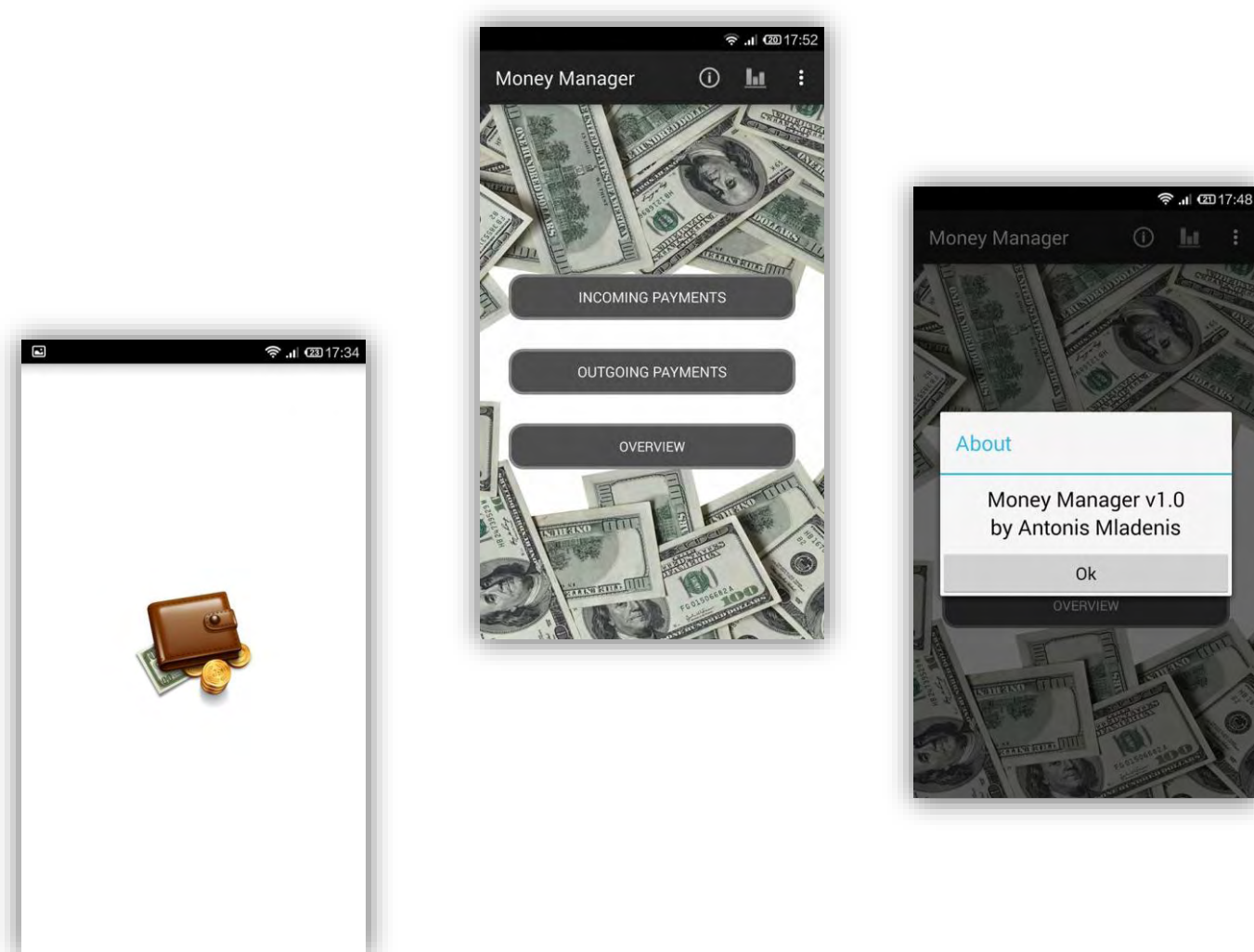
Το Status Bar Notification, όπως φανερώνει και το όνομά της, είναι μία ειδοποίηση η οποία εμφανίζεται στη Status Bar του κινητού τηλεφώνου μας, και την οποία μπορούμε να ανοίξουμε είτε βρισκόμαστε στο κεντρικό μενού του τηλεφώνου μας, είτε σε κάποια εφαρμογή. Αντίθετα με την Toast, η Status Bar Notification μπορεί να επιλεχθεί και να ξεκινήσει κάποια λειτουργία ανάλογα με τις ενέργειες που έχουμε ορίσει στον κώδικα της εφαρμογής. Για παράδειγμα, όταν κατεβάζουμε ένα αρχείο από το διαδίκτυο, όταν η λήψη ολοκληρωθεί, θα θέλαμε να επιλέξουμε την ειδοποίηση αυτή και με τον τρόπο αυτό είτε να ανοίξουμε το φάκελο που βρίσκεται το αρχείο, είτε να το τρέξουμε. Τις περισσότερες φορές οι Toast Notifications ενεργοποιούνται από Activities, ενώ οι Status Bar Notifications από Services.

5 ΠΑΡΟΥΣΙΑΣΗ ΤΗΣ ΕΦΑΡΜΟΓΗΣ MONEY MANAGER

Σε αυτό το κεφάλαιο θα γίνει μία παρουσίαση των λειτουργιών της εφαρμογής που υλοποιήθηκε, *Money Manager*, μέσα από κάποια screenshots.

5.1 Οθόνη Υποδοχής

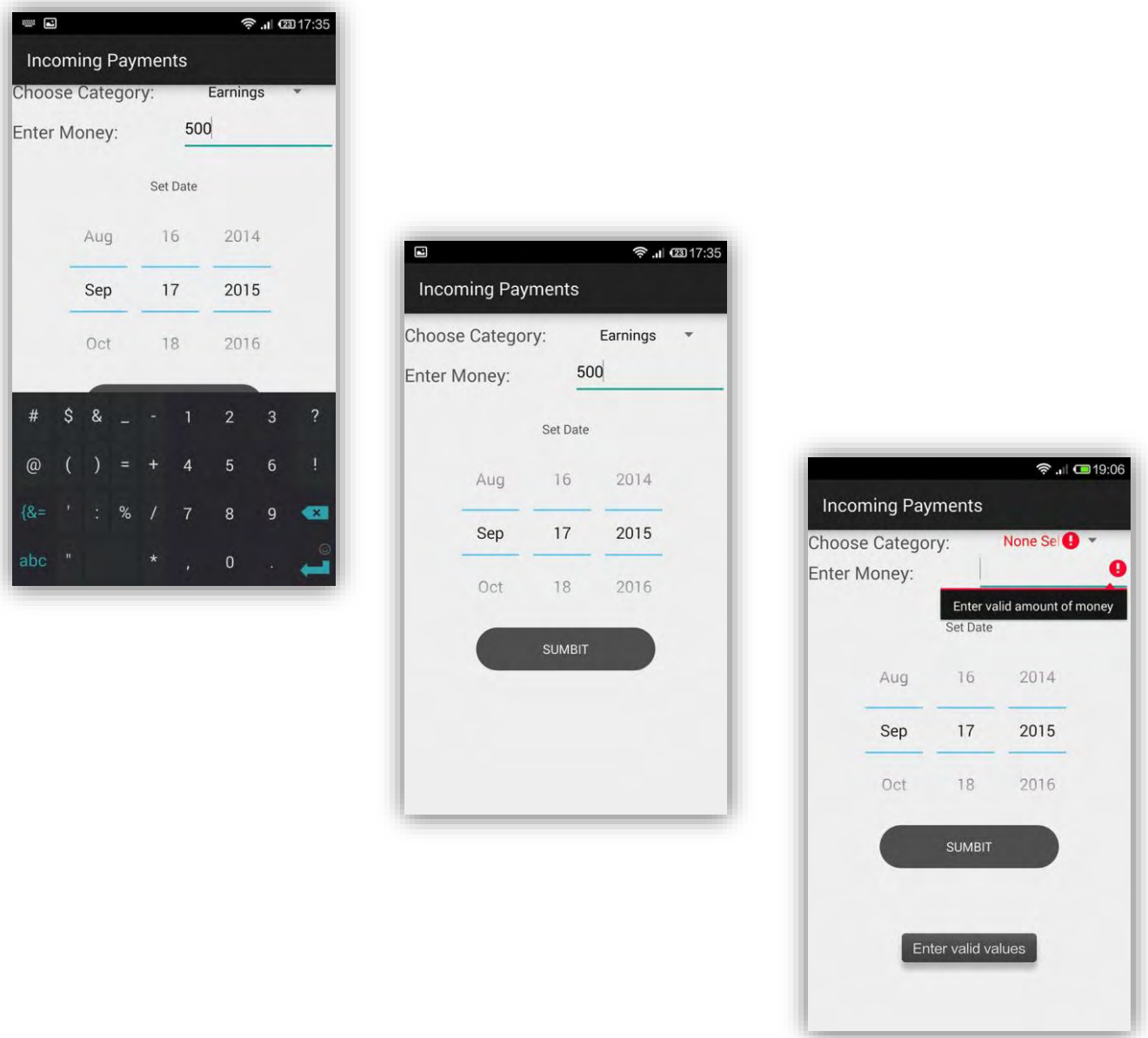
Στην αρχική οθόνη εμφανίζεται το μενού της εφαρμογής με τα διάφορα κουμπιά που προσφέρουν όλες τις δυνατές λειτουργίες της εφαρμογής.



Εικόνα 23: Οθόνη Υποδοχής

5.2 Incoming Payment

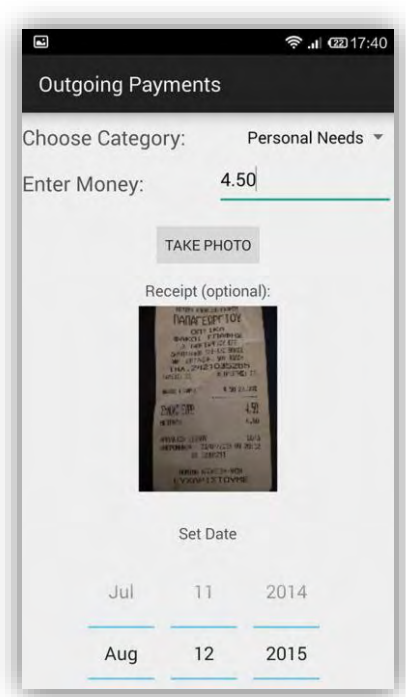
Εφόσον ο χρήστης επιλέξει το κουμπί Incoming Payments από το μενού, εμφανίζεται η παρακάτω οθόνη. Ο χρήστης εδώ εισάγει την κατηγορία, το ποσό των εσόδων και την ημερομηνία και στη συνέχεια για να ολοκληρώσει την ενέργεια του επιλέγει το κουμπί Submit. Φυσικά υπάρχουν όλοι οι έλεγχοι με τα αντίστοιχα μηνύματα για τις σωστές εισόδους, δηλαδή να γίνει επιλογή μίας κατηγορίας και να εισαχθεί το ποσό στη σωστή μορφή του.



Εικόνα 24: Οθόνη Incoming Payments

5.3 Outgoing Payment

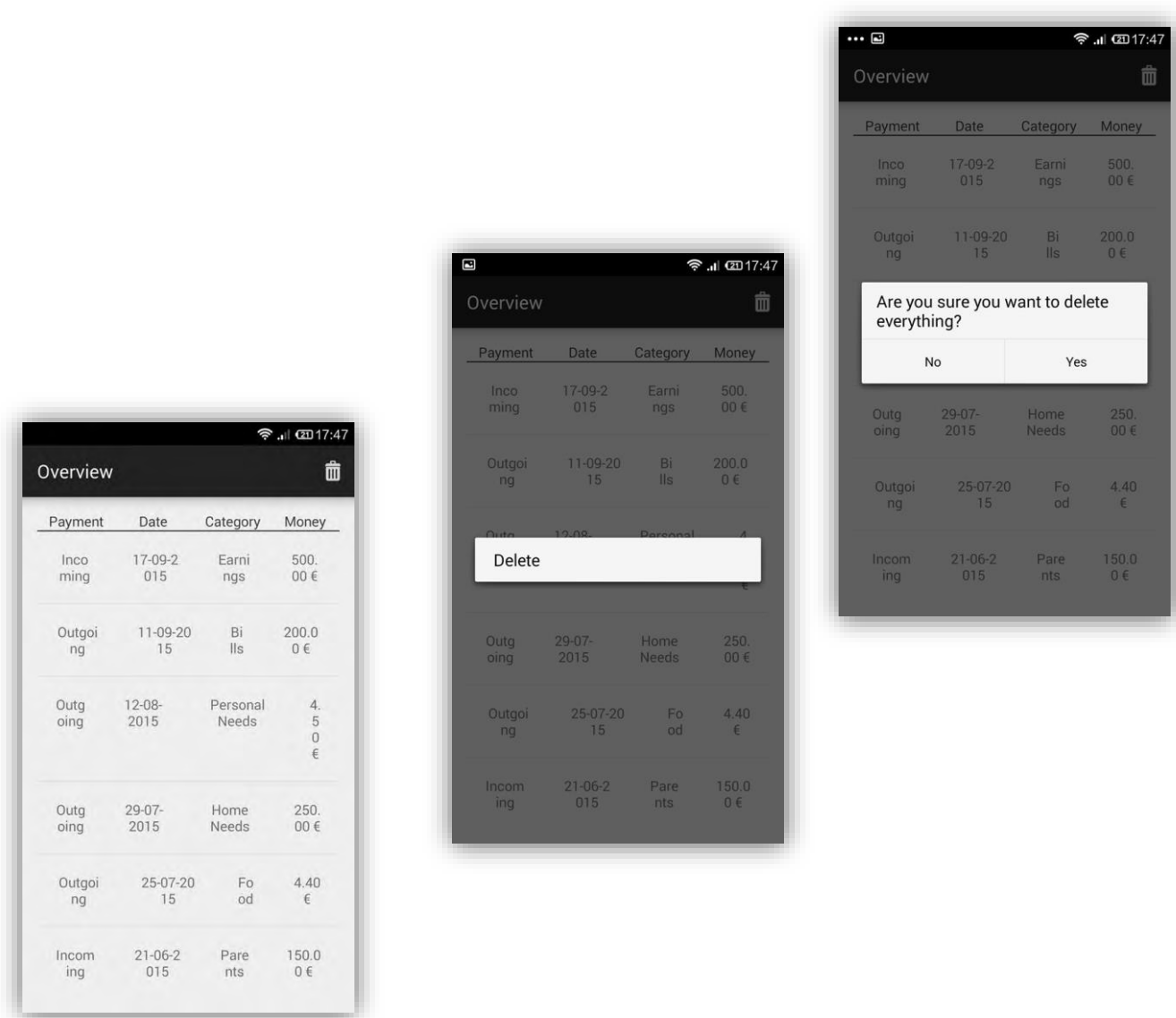
Αντίστοιχα ο χρήστης έχει τη δυνατότητα να επιλέξει Outgoing Payments από το μενού, όπου και εμφανίζεται μία παρόμοια οθόνη. Σε αυτό το σημείο ο χρήστης επιλέγει και πάλι μία κατηγορία, το ποσό των εξόδων και την ημερομηνία, όμως υπάρχει μία έξτρα επιλογή. Ο χρήστης μπορεί προαιρετικά να τραβήξει φωτογραφία μία απόδειξη μίας συναλλαγής και να την αποθηκεύσει. Φυσικά κι εδώ γίνονται οι απαραίτητοι έλεγχοι των εισόδων. Η ολοκλήρωση της ενέργειας κι εδώ γίνεται με το κουμπί Submit, που βρίσκεται κάτω από την ημερομηνία.



Εικόνα 25: Οθόνη Outgoing Payments

5.4 Overview

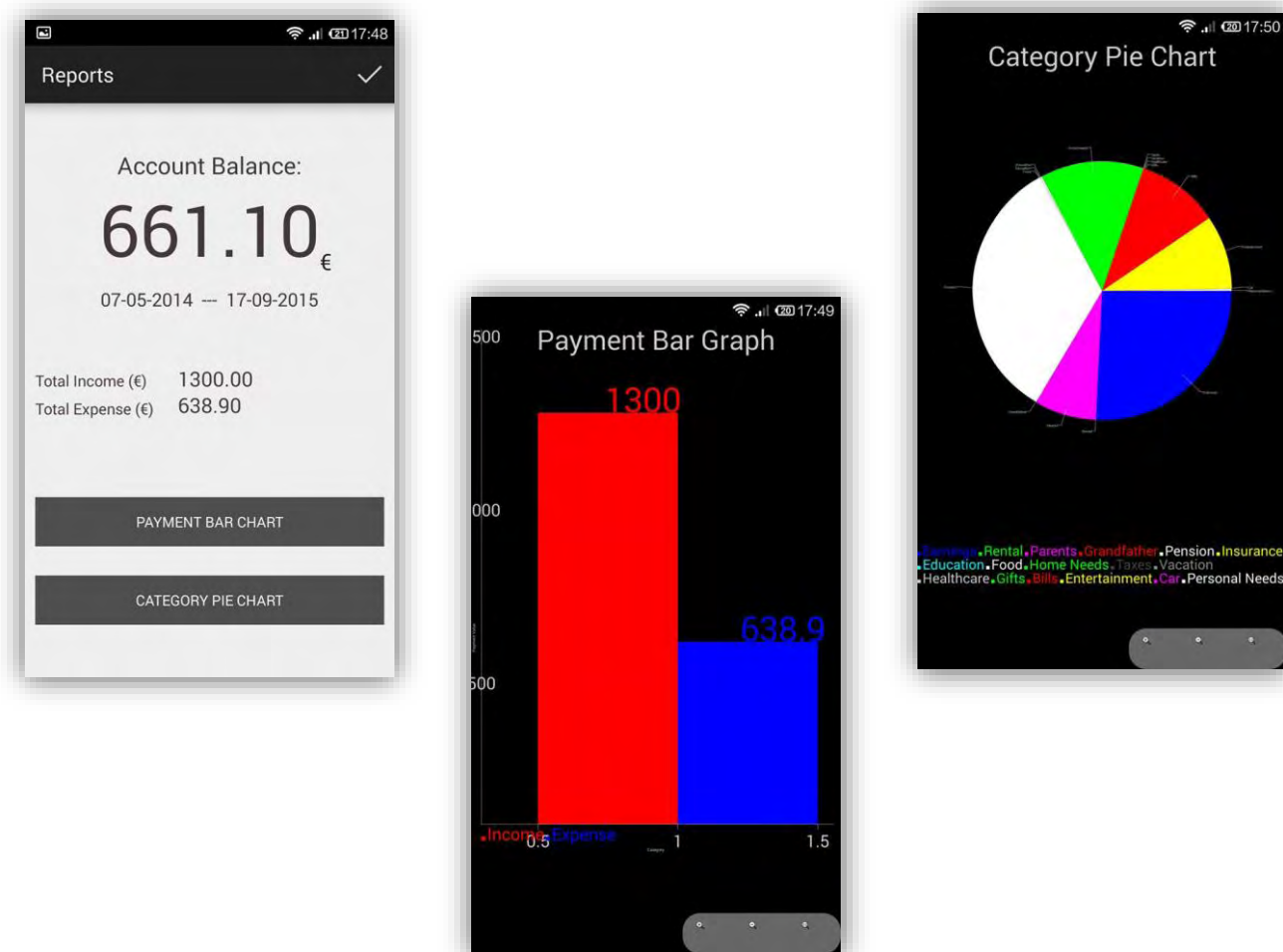
Όταν ο χρήστης επιλέξει το κουμπί Overview, από το μενού, εμφανίζεται η παρακάτω οθόνη. Σε αυτή την οθόνη υπάρχει αναλυτική λίστα όλων των συναλλαγών του χρηστή, εσόδων και εξόδων. Ο χρήστης έχει τη δυνατότητα να σβήσει μία συγκεκριμένη συναλλαγή απλά πατώντας παρατεταμένα πάνω σε μία εγγραφή της λίστας ή όλες τις εγγραφες επιλέγοντας το εικονίδιο πάνω δεξιά. Επιλέγοντας μία εγγραφή υπάρχει η δυνατότητα ενημερωσής των στοιχείων.



Εικόνα 25: Οθόνη Overview

5.5 Reports

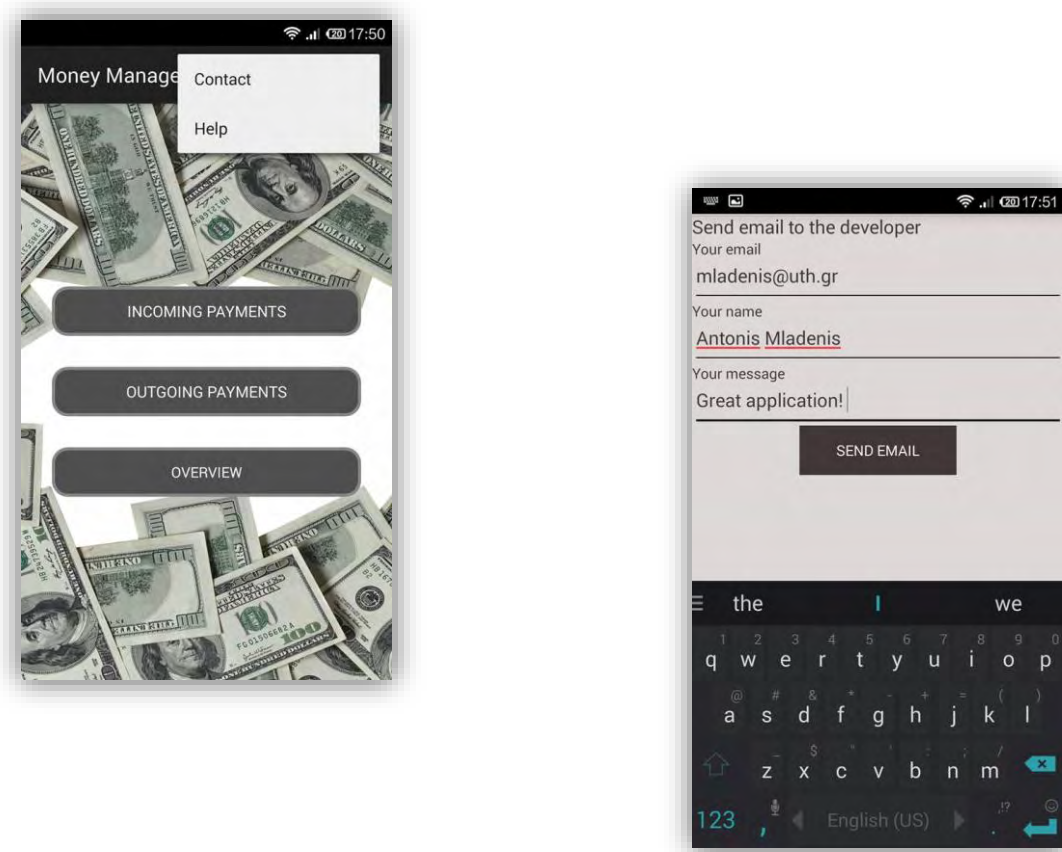
Στο αρχικό μενού πάνω δεξιά υπάρχει το μεσαίο εικονίδιο το οποίο μεταφέρει τον χρήστη στην οθόνη με τα Reports. Εδώ πέρα ο χρήστης παρακολουθεί το υπόλοιπο του λογαριασμού του, την περιόδων των συναλλαγών του και τα συναλικά έσοδα και έξοδα. Σε αυτή την οθόνη υπάρχουν δύο ακόμη επιλογές για την οπτικοποίηση των εσόδων και εξόδων σε διαγράμματα μπάρας και πίτας. Σε αυτό το σημείο έγινε χρήση της βιβλιοθήκης *AChartEngine*, μιας charting library για την πλατφόρμα Android, η οποία προσθέτει τις λειτουργίες των διαγραμμάτων.



Εικόνα 26: Οθόνη Reports

5.6 Contact

Τέλος εφόσον ο χρήστης επιλέξει τις τρεις κουκίδες πάνω δεξιά από την αρχική οθόνη, μπορεί να επιλέξει το Contact, όπου και μεταφέρεται σε μία νέα οθόνη. Εδώ πέρα υπάρχει μία φόρμα επικοινωνίας, όπου και μπορεί ο χρήστης να στείλει κάποιο μήνυμα στον developer της εφαρμογής.



Εικόνα 27: Οθόνη Contact

6 Συμπεράσματα και Μελλοντική Εξέλιξη

Η ραγδαία εξέλιξη της τεχνολογίας και εξάπλωση των έξυπνων κινητών τηλεφώνων έχει οδηγήσει στην ανάπτυξη πολυάριθμων εφαρμογών με στόχο τη βελτίωση της εμπειρίας του χρήστη μέσω των υπηρεσιών που προσφέρουν. Το Android επίσης είναι ένα λειτουργικό που συνεχώς βελτιώνεται και εξελίσσεται λαμβάνοντας υπόψη τις ανάγκες των χρηστών αλλά και τον ανταγωνισμό. Οι ανάγκες των χρηστών διαρκώς αλλάζουν και επεκτείνονται, επομένως επιτακτική καθίσταται και η ανάγκη για συνεχή βελτίωση των εφαρμογών.

Στην κατεύθυνση αυτή θα μπορούσαν να υπάρξουν κάποιες μελλοντικές βελτιώσεις της εφαρμογής, όπως:

- Να προστεθεί δυνατότητα επιλογής γλώσσας για τον χρήστη.
- Να εμπλουτιστεί η εφαρμογή με περισσότερα διαγράμματα και μετρήσεις των εσόδων και εξόδων.

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΕΙΑ

- [1] <https://el.wikipedia.org/wiki/Smartphone>
- [2] <https://el.wikipedia.org/wiki/Android>
- [3] https://en.wikipedia.org/wiki/Android_version_history
- [4] http://android.wikia.com/wiki/Android_Wiki
- [5] <http://faqoid.com/advisor/android-versions.php#android-timeline>
- [6] <http://developer.android.com>
- [7] https://en.wikipedia.org/wiki/Android_Studio
- [8] http://www.techotopia.com/An_Overview_of_the_Android_Architecture
- [9] <http://www.javacodegeeks.com/page/2/?s=Android+Tutorial>
- [10] https://en.wikipedia.org/wiki/Android_%28operating_system%29
- [11] <http://developer.android.com/guide/components/activities.html>
- [12] <http://techspecs-hossain.blogspot.gr/2014/09/android-timeline-version.html>