



Πανεπιστήμιο Πειραιώς – Τμήμα Πληροφορικής
Πρόγραμμα Μεταπτυχιακών Σπουδών
«Προηγμένα Συστήματα Πληροφορικής»

Μεταπτυχιακή Διατριβή

Τίτλος Διατριβής	Εφαρμογή Android: Έκδοση ηλεκτρονικού εισιτηρίου για τα ΜΜΜ της Αθήνας Android Application: E-ticketing for means of transport of Athens
Όνοματεπώνυμο Φοιτητή	Ντάρα Αικατερίνη
Πατρώνυμο	Κωνσταντίνος
Αριθμός Μητρώου	ΜΠΣΠ 13076
Επιβλέπων	Αλέξης Ευθύμιος, Λέκτορας





Σύνοψη

Η προκείμενη διπλωματική εργασία έχει ως θέμα την ανάπτυξη μιας εφαρμογής έκδοσης ηλεκτρονικών εισιτηρίων για τα Μέσα Μαζικής Μεταφοράς της Αθήνας, σε προγραμματιστικό περσβάλλον Android.

Αρχικά, στο πρώτο κεφάλαιο του θεωρητικού μέρους της εργασίας, γίνεται μια ιστορική αναδρομή για τις εκδόσεις και τις δυνατότητες της νέας πλατφόρμας, καθώς και γίνεται αναφορά στις απαιτήσεις που υπάρχουν για την ανάπτυξη εφαρμογών και στα απαραίτητα εργαλεία προγραμματισμού.

Στο δεύτερο κεφάλαιο συναντούμε πληροφορίες για τα ηλεκτρονικά εισιτήρια και παρουσιάζονται τα κυριότερα πλεονεκτήματα και μειονεκτήματά τους.

Στο επόμενο κεφάλαιο εισάγουμε τον αναγνώστη στην κύρια δομή της εφαρμογής που αναπτύχθηκε για το σκοπό της διπλωματικής εργασίας και αναλύεται ο σχεδιασμός. Στη συνέχεια, παρουσιάζονται αναλυτικά τα εργαλεία προγραμματισμού που χρειάστηκα για την υλοποίηση της εφαρμογής με βάση το Android Studio.

Κλείνοντας, στο τελευταίο κεφάλαιο παραθέτονται τα συμπεράσματα από τη δημιουργία της εφαρμογής μας, αλλά και προτείνονται ιδέες και τρόποι για μελλοντική εξέλιξη της εφαρμογής.

.



Abstract

The current diploma thesis has as its main subject the development of e-ticketing application for means of transport of Athens in an android programming environment.

Firstly, in the first subject of the theoretical part of this thesis is there is a historical recap about the versions and the capabilities of the new platform, as we mention the requirements needed in order to develop applications as well as the essential tools of programming.

In the second subject, we get some information about the e-tickets and we also present their pros and cons.

Next we introduce the main structure of the application developed for this thesis and we also analyse its design. Further on, there is an in depth analysis of the programming tools that were needed for the implementation of this application according to the Android Studio model.

The last subject is focused on the conclusions regarding the development of our platform and we also suggest ways and ideas for its further development and enhancement.



Ευχαριστίες

Θα ήθελα να ευχαριστήσω τον καθηγητή κ. Αλέπη Ευθύμιο που μου έδωσε την ευκαιρία να εκπονήσω την παρούσα διπλωματική εργασία, καθώς και για την καθοδήγηση και τη συνεργασία που είχαμε κατά τη διεξαγωγή της παρούσης εργασίας.

«Οκτώβριος 2016»

«Ντάρα Αικατερίνη»



ΠΙΝΑΚΑΣ ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΩΝ

1	Εισαγωγή	9
1.1	Σκοπός της εργασίας	9
1.2	Επιλογή της διπλωματικής εργασίας σε Android	9
1.2.1	Τι είναι το Android	9
1.2.2	Εκδόσεις του Android	10
1.2.3	Αρχιτεκτονική Android	18
1.3	Προγραμματισμός σε Android	19
1.3.1	Εργαλεία Προγραμματισμού	19
1.3.2	Γλώσσα Προγραμματισμού	20
1.3.3	Βασικά στοιχεία μιας εφαρμογής	21
1.3.4	Σχεδίαση διεπαφών χρήστη	23
1.4	Παραδοτέα της εργασίας	23
1.5	Δομή της εργασίας	24
2	Ηλεκτρονικό εισιτήριο	26
2.1	Ηλεκτρονικό εισιτήριο και ΜΜΜ	26
2.2	Πλεονεκτήματα ηλεκτρονικού εισιτηρίου	27
2.3	Μειονεκτήματα ηλεκτρονικού εισιτηρίου	28
3	Η Προτεινόμενη εφαρμογή	31
3.1	Περιγραφή της εφαρμογής	31
3.2	Χρήση της εφαρμογής	33
3.2.1	Αρχική οθόνη	33
3.2.2	Αγορά εισιτηρίου	34
3.2.3	Επικύρωση εισιτηρίου	38
3.2.4	Ιστορικό εισιτηρίων	41
3.2.5	Διαθέσιμα εισιτήρια	42
3.2.5	Χάρτης	43
3.3	Σχεδίαση εφαρμογής	44
3.3.1	Δεδομένα	44
3.3.2	Λειτουργίες	45
3.4	Διεπαφές Χρήστη	49



3.4.1	Παρουσίαση εφαρμογής.....	50
3.4.2	Κατανόηση περιεχομένου.....	50
3.4.3	Αλληλεπίδραση με τον χρήστη.....	51
3.4.4	Τεχνολογικά θέματα	51
3.4.5	Σχεδιάζοντας για διαφορετικές οθόνες	51
3.5	Υλοποίηση.....	51
3.5.1	Υλοποίηση σε Android Studio	51
3.5.2	Εργαλεία του Android Studio	53
3.5.3	Ενσωμάτωση δυνατοτήτων πληρωμής σε PayPal.....	59
4	Συμπεράσματα	61
4.1	Μελλοντικές επεκτάσεις	61
5	Βιβλιογραφικές Πηγές	63
6	Διαδικτυακοί Τόποι	64



ΠΙΝΑΚΑΣ ΕΙΚΟΝΩΝ

Εικόνα 1. Αρχιτεκτονική Android	17
Εικόνα 2. Οθόνη έναρξης.....	33
Εικόνα 3. Επιλογή εισιτηρίων	34
Εικόνα 4. Είσοδος PayPal	35
Εικόνα 5. Αγορά εισιτηρίων.....	36
Εικόνα 6. Μήνυμα επιτυχίας.....	37
Εικόνα 7. Επικύρωση εισιτηρίου.....	38
Εικόνα 8. Ενεργοποίηση εισιτηρίου	39
Εικόνα 9. Μήνυμα μη διαθεσιμότητας	40
Εικόνα 10. Ιστορικό εισιτηρίων	41
Εικόνα 11. Διαθεσιμότητα εισιτηρίων.....	42
Εικόνα 12. Χρήση χάρτη.....	43



Κεφάλαιο 1^ο

1 Εισαγωγή

Με την παρούσα εργασία μελετώνται οι δυνατότητες του λειτουργικού Android στους τομείς των ηλεκτρονικών εισιτηρίων στις συγκοινωνίες. Αυτή η μελέτη θα γίνει τόσο σε θεωρητικό επίπεδο όσο και πρακτικά μέσω της ανάπτυξης μιας εφαρμογής με αυτές τις δυνατότητες.

1.1 Σκοπός της εργασίας

Σκοπός της παρούσας διπλωματικής εργασίας είναι ο σχεδιασμός και η δημιουργία μιας χρήσιμης εφαρμογής για τις μετακινήσεις μέσω των Μέσων Μάζικης Μεταφοράς της Αθήνα, σε ένα περιβάλλον που έχει κατακτήσει το αγοραστικό κοινό, το Android.

Οι μετακινήσεις με τα Μέσα Μάζικης Μεταφοράς της Αθήνας γίνονται ευκολότερες. Με την παρούσα εφαρμογή, όπου κι αν βρίσκεται ο χρήστης μπορεί να αγοράσει τα εισιτήρια που διατίθενται από τις συγκοινωνίες Αθηνών, χωρίς να χρειάζεται να περιμένει σε ουρές ή να ψάχνει εισιτήρια. Το ίδιο το κινητό ή το tablet μετατρέπεται σε εισιτήριο, κερδίζοντας χρόνο.

1.2 Επιλογή της διπλωματικής εργασίας σε εφαρμογή Android

Σκοπός της διπλωματικής εργασίας ήταν η επιλογή μιας πλατφόρμας, η οποία θα μπορούσε να υποστηρίξει τον σχεδιασμό και την υλοποίηση μιας εφαρμογής για κινητά τηλέφωνα.

Ταυτόχρονα, θα έπρεπε να είναι κάτι νέο στον χώρο που θα άξιζε την μελέτη του και παράλληλα θα ήταν πολλά υποσχόμενο. Επομένως η επιλογή δεν θα ήταν δύσκολη, μία από τις δύο πλατφόρμες, το iOS ή το Android θα ήταν αυτές που θα αναπτυσσόταν η εφαρμογή. Οι δύο αυτές πλατφόρμες φαίνεται ότι πρωταγωνιστούν στον χώρο των έξυπνων τηλεφώνων (smart phones), αφού διαθέτουν εξαιρετικά χαρακτηριστικά και απίστευτες δυνατότητες.

Το android είναι ένα πρόγραμμα ανοικτού κώδικα, το οποίο προσφέρει τη δυνατότητα εύκολης πρόσβασης σε πηγαίο κώδικα και εφαρμογές αυτής της πλατφόρμας. Επίσης οι πωλήσεις των τηλεφώνων android έχουν περάσει κατά πολύ αυτές της apple και σε συνάρτηση με την πληθώρα τηλεφώνων που κυκλοφορούν στην αγορά, σε μεγάλο εύρος τιμών, η επιλογή του Android ήταν αυτονόητη.

1.2.1 Τι είναι το Android

Το Android είναι μια στοίβα λογισμικού για κινητές συσκευές, η οποία περιλαμβάνει λειτουργικό σύστημα, ενδιάμεσο λογισμικό (middleware) και βασικές εφαρμογές. Το Android τρέχει τον πυρήνα του λειτουργικού Linux και μέσω της δικιά του εργαλειοθήκης ανάπτυξης συστήματος λογισμικού (Software Development Kit), επιτρέπει στους κατασκευαστές να



δημιουργούν πρωτοποριακές εφαρμογές. Αρχικά αναπτύχθηκε από την Google και αργότερα συνεχίστηκε σε συνεργασία με την Open Handset Alliance (ΟΗΑ).

Η πρώτη παρουσίαση της πλατφόρμας Android έγινε στις 5 Νοεμβρίου 2007, παράλληλα με την ανακοίνωση της ίδρυσης του οργανισμού ΟΗΑ, μιας κοινοπραξίας τηλεπικοινωνιακών εταιριών, εταιριών λογισμικού καθώς και κατασκευής υλικού, οι οποίες είναι αφιερωμένες στην ανάπτυξη και εξέλιξη ανοιχτών προτύπων στις συσκευές ανοιχτής τηλεφωνίας.

1.2.2 Εκδόσεις του Android

Το Android εξελίσσεται στο πέρασμα του χρόνου και ανανεώνει συχνά τις εκδόσεις του. Από τη μεριά του, ο χρήστης μπορεί να κάνει ενημέρωση, όποτε είναι εφικτό, και να αξιοποιήσει τις νέες λειτουργίες και δυνατότητες που του προσφέρονται.

Μέχρι σήμερα έχουν βγει αρκετές εκδόσεις όπως είναι φυσικό και υπάρχει το χαρακτηριστικό γνώρισμα ότι όλες έχουν πάντα ονόματα κάποιου γλυκού είτε επιδόρπιο.

Παρακάτω περιγράφονται οι κυριότερες εκδόσεις Android που κυκλοφόρησαν από το 2008 μέχρι σήμερα με χρονολογική σειρά.

i. Android 1.0 και Android 1.1

Η πρώτη εμπορική έκδοση του λογισμικού κυκλοφόρησε στις 23 Σεπτεμβρίου 2008 και διατέθηκε με τη πρώτη συσκευή Android το HTC Dream έχοντας τα ακόλουθα χαρακτηριστικά:

- Την εφαρμογή Android Market, όπου ο χρήστης μπορεί να εγκαταστήσει στο κινητό του παιχνίδια και εφαρμογές ή να ενημερώσει τις ήδη υπάρχουσες
- Πρόγραμμα περιήγησης, όπου επιτυγχάνεται πρόσβαση σε ιστοσελίδες
- Υποστήριξη κάμερας
- Πρόσβαση σε email servers, υποστηρίζοντας πρωτόκολλα POP3, IMAP4, SMTP
- Υποστήριξη ασύρματου δικτύου (Wi-Fi) και Bluetooth
- Συγχρονισμός με την εφαρμογή του Gmail, τις επαφές, το ημερολόγιο
- YouTube video player και φωνητική κλήση επιτρέποντας την κλήση χωρίς την πληκτρολόγηση ονόματος ή αριθμού
- Λοιπές εφαρμογές: Ειδοποίηση, αριθμομηχανή, Dialer, αρχική οθόνη, εικόνες και ρυθμίσεις .

Η έκδοση Android 1.1 κυκλοφόρησε στις 9 Φεβρουαρίου 2009. Έλυσε αρκετά σφάλματα της πρώτης έκδοσης και πρόσθεσε νέα χαρακτηριστικά:

- Λεπτομερή σχόλια για επιχειρήσεις στους χάρτες
- Δυνατότητα αποθήκευσης συνημένων αρχείων
- Υποστήριξη για μαρκίζα σε διατάξεις συστήματος



ii. **Android 1.5 Cupcake**

Στις 27 Απριλίου 2009 ανακοινώθηκε η έκδοση 1.5, η οποία ήταν η πρώτη που πήρε κωδική ονομασία εδέσματος και βασίστηκε στον Linux kernel 2.6.27:

- Αυτόματη υποστήριξη προτύπου Bluetooth A2DP και AVRCP
- Ικανότητα αυτόματης σύνδεσης σε μικροσυσκευές Bluetooth από συγκεκριμένη απόσταση
- Προστέθηκε αυτόματη περιστροφή κατά επιλογή
- Προστέθηκε animation κατά την εκκίνηση
- Δυνατότητα ανεβάσματος βίντεο στο YouTube
- Δυνατότητα ανεβάσματος φωτογραφιών στο Picasa
- Νέο γραφικό περιβάλλον με κινούμενες μεταβάσεις οθόνης
- Υποστήριξη εικονικών έξυπνων πληκτρολογίων με πρόβλεψη και αυτόματο ορθογραφικό έλεγχο κειμένου
- Προστέθηκαν οι λειτουργίες αντιγραφής και επικόλλησης στο πρόγραμμα περιήγησης
- Υποστήριξη εγγραφής και αναπαραγωγής βίντεο σε 3GP και MPEG4 μορφές
- Δυνατότητα αγαπημένων με εικόνα στις επαφές.

iii. **Android 1.6 Donut**

Τον Σεπτέμβριο του 2009 δημοσιεύτηκε το Android 1.6 βασισμένο στον Linux kernel 2.6.29 και συμπεριλάμβανε πολλές νέες λειτουργίες:

- Υποστήριξη για WVGA ανάλυση οθόνης
- Υποστήριξη πολλαπλών αρχείων ταυτόχρονα
- Ανανεωμένη φωνητική αναζήτηση με ταχύτερη απόκριση
- Βελτιωμένο Android Market με την ικανότητα ο χρήστης να βλέπει στιγμιότυπα εφαρμογών
- Μηχανή μετατροπής κειμένου σε ομιλία (text-to-speech).

Τηλέφωνα της έκδοσης αυτής είναι το LG GT 540, το οποίο υποστηρίζει οθόνη αναλύσεων WVGA και επιπλέον προσφέρει ευκολία στην εύρεση των επαφών, διαθέτει qwerty πληκτρολόγιο για γρήγορη αποστολή SMS και 3G και Wi-Fi για να είναι ο χρήστης συνδεδεμένος στο διαδύτιο όπου και να βρίσκεται, και το Sony Ericsson X10 με επεξεργαστή Snapdragon 1GHz της Qualcomm και οθόνη αφής 4", 854x480pixels. Στην πίσω όψη βρίσκεται η κάμερα 8,1MP και το LED Flash κάτω ακριβώς από τον φακό της.



iv. **Android 2.0 Eclair**

Και αυτή η έκδοση βασισμένη στον Linux kernel 2.6.29, παρουσιάστηκε στο κοινό στις 26 Οκτωβρίου 2009 και 3 μήνες αργότερα, τον Ιανουάριο του 2010, η έκδοση 2.1. Οι αλλαγές στα χαρακτηριστικά παρουσιάζονται παρακάτω. Αξίζει να σημειωθεί ότι η 2.1 δεν είχε νέα χαρακτηριστικά, παρά διορθώσεις σε σφάλματα .

- Υποστήριξη Bluetooth 2.1
- Προσθήκη ζωντανών ταπετσαριών (live wallpaper)
- Βελτιωμένη η εφαρμογή Google Maps 3.1.2
- Υποστηρίζει περισσότερες αναλύσεις οθονών με ποιοτικότερη αναλογία αντίθεσης
- Βελτιωμένη MotionEvent κλάση ώστε να πραγματοποιούνται multi-touch γεγονότα
- Ενσωματώθηκε φλάς για την κάμερα, η οποία πλέον υποστηρίζει ψηφιακό zoom
- Δυνατότητα αναζήτησης αποθηκευμένων SMS και MMS και αυτόματη διαγραφή παλαιότερων μηνυμάτων συνομιλίας όταν ένα καθορισμένο από το χρήστη όριο επιτευχθεί.
- Δυνατότητα πρόσθεσης πολλών λογαριασμών email σε μία συσκευή και συγχρονισμό επαφών.

Το Motorola Droid είναι ένας εκπρόσωπος της έκδοσης 2.0 (Éclair), με επεξεργαστή Arm Cortex A8 550MHz. Ο σχεδιασμός του είναι slide με πλήρες qwerty πληκτρολόγιο και οθόνη αφής 3,7", ανάλυσης 480x854p. Επίσης, έχουμε το Samsung galaxy S, με οθόνη αφής 4.0" Super AMOLED που «τρέχει» Android 2.1 (Éclair) με επεξεργαστή 1GHz, εσωτερική μνήμη 8GB, Wi-Fi και bluetooth 3.0, παρέχει ταχύτητα, χώρο και απαιτούμενες δυνατότητες σύνδεσης. Επιπλέον, έχουμε το HTC Wildfire με οθόνη αφής 3,2" QVGA, το οποίο υποστηρίζει Adobe flash με άνετη πλοήγηση στο διαδίκτυο και παρέχει λήψη online βίντεο και παιχνιδιών. Διαθέτει κάμερα στα 5MP με αυτόματη εστίαση και LED φλας.

v. **Android 2.2-2.2.3 Froyo**

Το Android 2.2 παρουσιάστηκε τον Μάιο του 2010 και πήρε την ονομασία του από τα αρχικά του εδέσματος frozen yogurt. Βασίστηκε στον Linux kernel 2.6.32 και είχε τα εξής νέα χαρακτηριστικά:

- Ενημέρωση της εφαρμογής Android Market
- Καλύτερη ταχύτητα, μεγαλύτερη μνήμη και απόδοση
- Υποστήριξη Adobe Flash
- Γρήγορη εναλλαγή πληκτρολογίων διαφορετικής γλώσσας και των λεξικών τους
- Μεταφορά αρχείων μέσω Bluetooth και επιλογή απενεργοποίησης της πρόσβασης σε δεδομένα μέσω του δικτύου κινητής τηλεφωνίας
- Υποστήριξη αριθμητικών και αλφαριθμητικών κωδικών ασφαλείας



- Συμβατότητα USB και λειτουργία δυναμικής ζώνης Wi-Fi (hotspot)
- Ανανεωμένη εφαρμογή εκκίνησης με συντομεύσεις στο τηλέφωνο και στις εφαρμογές browser
- Δυνατότητα εγκατάστασης εφαρμογών στη κάρτα μνήμης
- Υποστηρίζεται το Microsoft Exchange και έχει ενσωματωθεί ο μηχανισμός JavaScript του Chrome V8 στον browser

Εκπροσωπος της έκδοσης αυτής είναι το LG Optimus 2x που διαθέτει οθόνη αφής 4", λειτουργικό Android Frogo και διπύρνηνο επεξεργαστή Nvidia Tegra 2 με ισχυρή κάμερα 8MP, δυνατότητα εγγραφής και αναπαραγωγής βίντεο full HD και συνδεσιμότητα HDMI και DLNA. Ένας άλλος εκπρόσωπος είναι το HTC Desire Z με Android Frogo και οθόνη αφής 3,7", ανάλυσης WVGA (480x800p), συρόμενο Qwerty πληκτρολόγιο για γρήγορα e-mail, 5MP κάμερα και δέκτη GPS. Χάρη στον ενσωματωμένο Adobe Flash Player και προβάλλει κάθε ιστοσελίδα.

vi. **Android 2.3-2.3.7 Gingerbread**

Κυκλοφόρησε τον Δεκέμβρη του 2010 και βασίστηκε στον Linux kernel 2.6.35. Η έκδοση αυτή είχε μεγάλη απήχηση καθώς ήταν πιο εύχρηστη και πιο γρήγορη από τις προγενέστερες. Έφτασε ως την 2.3.7 εκδοχή της και οι προγραμματιστές εφαρμογών είχαν περισσότερες δυνατότητες από ποτέ.

- Το user interface έγινε πιο απλό και γρήγορο
- Υποστήριξη οθονών μεγάλων αναλύσεων και μεγεθών
- Ενισχυμένη αντιγραφή/επικόλληση λειτουργικότητα
- Νέα ηχητικά εφέ και Download Manager
- Υποστηρίζεται η αναπαραγωγή βίντεο για WebM/VP8 και AAC κωδικοποίηση ήχου
- Το Google Talk υποστηρίζει την συνομιλία με φωνή ή βίντεο
- Υποστηρίζονται εξαιρετικά μεγάλες αναλύσεις και μεγέθη οθονών
- Υποστήριξη VoIP τηλεφωνίας μέσω internet
- Υποστηρίζεται το NFC (Near Field Communication)
- Εγγενής υποστήριξη σε περισσότερους αισθητήρες όπως βαρόμετρο και γυροσκόπιο
- Βελτιώσεις σε ήχο και στις λειτουργίες απεικόνισης για την ανάπτυξη παιχνιδιών

Μεγάλος εκπρόσωπος της αποτελεί το Sony Xperia Play, συσκευή προσανατολισμένη στο gaming, «τρέχει» GingerBread (2.3) με επεξεργαστή Scorpion ARM7 και ταχύτητα στα 1GHz. Η οθόνη του είναι 4 ιντσών με ανάλυση 480x854p και η εσωτερική του μνήμη 400MB. Άλλοι εκπρόσωποι είναι τα HTC Cha Cha και HTC Salsa με GingerBread (2.3) που ενσωματώνουν ένα εξειδικευμένο Facebook πλήκτρο, για πρόσβαση με ένα άγγιγμα, στην υπηρεσία του Facebook μέσα από την εμπειρία HTC Sense.



vii. **Android 3.0-3.2 Honeycomb**

Τον Φεβρουάριο του 2011 παρουσιάστηκε το Android 3.0 και βασίστηκε στον Linux kernel 2.6.36. Ήταν η πρώτη έκδοση για tablets και οι αλλαγές που περιλαμβάνονται:

- Υποστηρίζονται διπύρρηνοι και τετραπύρρηνοι επεξεργαστές
- Υποστήριξη tablet με ολογραμματικό user interface
- Υποστήριξη συνομιλίας βίντεο με την εφαρμογή Google Talk
- Τα παράθυρα στον browser αντικαταστάθηκαν από καρτέλες
- Βελτιωμένη υποστήριξη Adobe Flash στον browser
- Δυνατότητα κρυπτογράφησης των δεδομένων του χρήστη
- Το multitasking βελτιώθηκε και ο χρήστης μπορεί να βλέπει τις εφαρμογές που τρέχουν από την μπάρα συστήματος
- Δυνατότητα ανάγνωσης βιβλίων μέσω της εφαρμογής Google eBooks
- Υποστήριξη HTTP proxy για κάθε συνδεδεμένο σημείο Wi-Fi

Αυτή τη στιγμή στην αγορά υπάρχουν αρκετές ταμπλέτες που τρέχουν Android Honeycomb όπως το Motorola Xoom, το Samsung Galaxy Tab 10.1, το επερχόμενο tablet της Sony, Sony Tablet S, το Asus Eee Pad Transformer και το Toshiba AT200 το οποίο μάλιστα είναι εξοπλισμένο με την τελευταία έκδοση του Android Honeycomb 3.2. Η πρώτη συσκευή που έτρεχε σε Honeycomb ήταν το tablet Motorola Xoom.

viii. **Android 4.0-4.0.2 Ice Cream Sandwich**

Η έκδοση Android 4.0 (Ice Cream Sandwich) βασίστηκε στον Linux kernel 3.0.1 και παρουσιάστηκε τον Οκτώβρη του 2011. Ο πηγαίος του κώδικας δημοσιεύτηκε έναν μήνα αργότερα. Τα νέα του χαρακτηριστικά παρουσιάζονται παρακάτω:

- Το user interface ανανεώθηκε πάλι και πλέον υπάρχουν εικονικά πλήκτρα που αντικατέστησαν τα αφής και τα φυσικά.
- Ευκολότερη η δημιουργία φακέλων, με drag and drop
- Υποστήριξη εγγραφής βίντεο σε 1080pixel
- Ανανεωμένη η εφαρμογή “επαφές”, η οποία επικοινωνεί με εφαρμογές κοινωνικής δικτύωσης και υποστηρίζει εικόνες υψηλής ευκρίνειας
- Δυνατότητα απενεργοποίησης εφαρμογών που λειτουργούν στο περιθώριο (background)
- Οι συσκευές μπορούν να συνδεθούν μεταξύ τους ασύρματα χωρίς κάποιο access point, με την ύπαρξη του Wi-Fi Direct
- Λειτουργία Face Unlock, που ο χρήστης έχει τη δυνατότητα να ξεκλειδώνει το κινητό του με αναγνώριση χαρακτηριστικών προσώπου



- Η εφαρμογή Android Beam αξιοποιεί το NFC και επιτρέπει πλέον την αποστολή και λήψη δεδομένων από τη συσκευή σε άλλες εντός μικρής εμβέλειας
- Ο browser έχει την ικανότητα να ανοίγει μέχρι και 16 καρτέλες ταυτόχρονα

ix. **Android 4.1-4.3.1 Jelly Bean**

Η Google ανακοίνωσε την έκδοση 4.1 στις 27 Ιουνίου 2012. Βασίστηκε στον Linux kernel 3.0.31 και ήταν μια σημαντική ενημέρωση που στόχευε στην βελτίωση της λειτουργικότητας και της εμφάνισης του user interface. Το tablet Nexus 7 ήταν η πρώτη συσκευή που έτρεξε αυτή την έκδοση και παρουσιάστηκε τον Ιούλιο του 2012. Οι νέες λειτουργίες παρουσιάζονται παρακάτω:

- Πλήρως ανανεωμένο το σύστημα ειδοποιήσεων
- Βελτιωμένες λειτουργίες κάμερας και προηγμένη αναζήτηση με ομιλία
- Βελτίωση των γραφικών μέσω της υποστήριξης OpenGL ES 3.0
- Βελτιωμένες δυνατότητες αισθητήρα
- Προηγμένη ασφάλεια και βελτιώσεις στην απόδοση
- Δυνατότητα χρήσης εξωτερικής συσκευής ήχου μέσω USB
- Υποστηρίζονται τα tablets μικρών οθονών με χρήση βελτιωμένης έκδοσης για κινητά τηλέφωνα

x. **Android 4.4-4.4.4 Kit Kat**

Το Android 4.4 ανακοινώθηκε τον Σεπτέμβρη του 2013 στη συσκευή της Google Nexus 5. Αναμενόταν για καιρό ως Android 5.0 με κωδική ονομασία Key Lime Pie. Αναπτύχθηκε για να τρέχει σε καλύτερο εύρος συσκευών απ'ότι οι προηγούμενες εκδόσεις, έχοντας 512 MB ελάχιστη απαίτηση μνήμης RAM. Βασικά νέα χαρακτηριστικά της ήταν:

- Δυνατότητα εκύπωσης μέσω ασύρματου δικτύου ☑ Ανανεωμένος σχεδιασμός με λευκά αντί μπλε στοιχεία
- Δυνατότητα επιλογής εισαγωγής μηνύματος μέσω της εφαρμογής Ρυθμίσεις
- Υποστήριξη Bluetooth Message Access Profile (MAP)
- Απενεργοποιήθηκε η πρόσβαση στα στατιστικά της μπαταρίας από εφαρμογές που δεν έχουν εγκατασταθεί από το Android Market
- Εικονικά κουμπιά του μενού είναι πάντα ορατά ακόμα και σε συσκευές που έχουν φυσικά κουμπιά
- Έγιναν βελτιώσεις στην ασφάλεια και λύθηκαν σφάλματα προηγούμενων εκδόσεων



xi. Android 5.0 Lollipop

Τον Ιούνιο του 2014 ανακοινώθηκε από την Google η νέα έκδοση του Android αλλά θα είναι διαθέσιμη τον τον Νοέμβριο του 2014 για επιλεγμένες συσκευές που τρέχουν Android, συμπεριλαμβανομένων τις συσκευές Nexus.

Η Lollipop ως βασική αλλαγή που θα παρουσιάσει είναι ένα επανασχεδιασμένο περιβάλλον εργασίας χρήστη χτισμένο γύρω από μία διαδραστική σχεδιαστική γλώσσα που αποκαλείται ως «υλικό σχεδιασμού». Επιπλέον βελτιώσεις του συστήματος θα είναι ότι το notifications system θα επιτρέπει κοινοποιήσεις που θα μπορούν να προσπελαστούν από την lockscreen, και να εμφανίζονται μαζί με εφαρμογές ως banner πάνω την κορυφή της οθόνης. Εσωτερικές αλλαγές που θα γίνουν επίσης στην πλατφόρμα, πίο συγκεκριμένα, το Android Runtime (ART) θα αντικαταστήσει το Dalvik με μία πιο βελτιωμένη έκδοση την γνωστή ως Project Volta, η οποία θα παρέχει καλύτερη απόδοση των εφαρμογών πράγμα το οποίο σημαίνει ότι θα υπάρξουν και αλλαγές που αποσκοπούν στη βελτίωση και βελτιστοποίηση της χρήσης της μπαταρίας.

xii. Android 6.0 Marshmallow

Η Google δεν έχει προσθέσει ένα τόνο νέα χαρακτηριστικά, αλλά περισσότερο έχει εστιαστεί στην καλή απόκριση των είδη υπάρχοντων και στη «λείανση των προεξοχών» που παρουσιάστηκαν με την εμφάνιση του Lollipop.

- Επέκτεινε τις δυνατότητες αναζήτησης στο Android 6. Το Now On Tap ενεργοποιείται με παρατεταμένο πάτημα στο πλήκτρο Home και παρέχει βοήθεια βασισμένη στην ενεργό εφαρμογή ή το περιεχόμενο κάποιου μηνύματος που διαβάζουμε.
- Οι άδειες σε εφαρμογές, όπως για χρήση του μικροφώνου, της κάμερας, της περιοχής, του τηλεφώνου, των μηνυμάτων, του ημερολογίου, είχαν σοβαρά κενά ασφαλείας σε προηγούμενες εκδόσεις του Android. Έπρεπε να επιτρέψεις σε μια εφαρμογή τον πλήρη έλεγχο της συσκευής σου, αν ήθελες να τη χρησιμοποιήσεις. Το Android 6 εισάγει ένα νέο μοντέλο αδειοδοτήσεων που επιτρέπει, όχι μόνο να απαγορέψουμε την πρόσβαση σε συγκεκριμένα στοιχεία, αλλά να την ανοιγοκλείνουμε όποτε θέλουμε.
- Το Android Pay, όπως και το Wallet, δε στέλνει τα στοιχεία της κάρτας κατά τη διαδικασία, αλλά ένα ασφαλή κωδικό μιας χρήσεως που διαγράφεται μετά την ολοκλήρωση της συναλλαγής. Και επίσης το Android υποστηρίζει και την εισαγωγή δαχτυλικού αποτυπώματος και κατά τη διεξαγωγή πληρωμών.
- Η Google δημιούργησε δύο τρόπους προστασίας της μπαταρίας: τα Project Volta και JobScheduler, με το προηγούμενο, Android Lollipop. Αλλά και τα δύο ήταν προαιρετικά και οι προγραμματιστές τα χρησιμοποιούσαν αν ήθελαν. Με το Android 6.0, η Google παρουσιάζει μια λειτουργία «κουβέρτα» τη Doze, που αναλαμβάνει η ίδια και στέλνει τις εφαρμογές για «ύπνο», όταν δει ότι δεν τις χρησιμοποιούμε για ώρα. Ωστόσο, οι «κοιμισμένες» εφαρμογές μπορούν πάντα να απαντήσουν σε υψηλής προτεραιότητας μηνύματα.
- Η οθόνη κλειδώματος έχει μια συντόμευση για φωνητικές εντολές και οι εντολές αυτές μπορούν να συνδυαστούν με εφαρμογές επιτρέποντας καλύτερη χρήση του Android στο μέλλον. Τα εφέ κίνησης είναι πολύ πιο ομαλά και οι εφαρμογές



κλείνουν με απλό σύρσιμο προς τα κάτω. Η οθόνη Home έχει ένα σύστημα αναζήτησης και οι εφαρμογές αναδιανέμονται ανάλογα με τη συχνότητα χρήσης τους.

xiii. **Android 7.0 Nougat**

Το Android 7.0 Nougat θα φέρει τη δυνατότητα να γίνονται διάφορες τοπικές ρυθμίσεις και γλώσσες, 72 νέα emoji, multi-window λειτουργία, έναν τρόπο για γρήγορη μετάβαση στο προηγούμενο app (double-tapping στο multitasking button), Vulkan graphics API, ειδικό VR mode, Doze on the Go για ακόμη μεγαλύτερη διάρκεια μπαταρίας, custom Quick Settings, απευθείας απάντηση από τα notifications, ενσωματωμένο mobile data saver, file-based κρυπτογράφηση.

1.2.3 **Αρχιτεκτονική του Android**

Η αρχιτεκτονική του Android περιλαμβάνει τα εξής επίπεδα, πηγαίνοντας από το υψηλότερο στο χαμηλότερο:

i. **Επίπεδο Εφαρμογών (Applications)**

Το Android εξ αρχής περιέχει ένα σύνολο από βασικές εφαρμογές που περιλαμβάνουν ένα email client, ένα πρόγραμμα για SMS μηνύματα, ημερολόγιο, χάρτες (Google Maps), περιηγητή ιστού, πρόγραμμα για δομημένη αποθήκευση των επαφών και άλλα. Όλες οι εφαρμογές είναι γραμμένες στην γλώσσα προγραμματισμού Java.

ii. **Επίπεδο Πλαισίου Εφαρμογών (Applications Framework)**

Ακλουθώντας μια ανοικτή πλατφόρμα ανάπτυξης, το Android προσφέρει στους προγραμματιστές τη δυνατότητα να κατασκευάσουν πλούσιες και καινοτόμες εφαρμογές. Οι προγραμματιστές είναι ελεύθεροι να αξιοποιήσουν πλήρως το hardware της συσκευής, να έχουν πρόσβαση σε υπηρεσίες εντοπισμού θέσης, να τρέξουν υπηρεσίες στο background, να θέσουν χρονοδιακόπτες για εμφάνιση ειδοποιήσεων και πολλά άλλα. Επίσης, έχουν πλήρη πρόσβαση στο ίδιο πλαίσιο από APIs που έχουν οι βασικές εφαρμογές του Android. Η αρχιτεκτονική είναι διαμορφωμένη με τέτοιο τρόπο που κάθε εφαρμογή μπορεί να χρησιμοποιήσει τις δυνατότητες μιας άλλης και επίσης με τέτοιο τρόπο που δίνει τη δυνατότητα στον χρήστη να αλλάξει τα συστατικά κάθε εφαρμογής. Κάτω από το πλαίσιο των εφαρμογών υπάρχει ένα σύστημα από υπηρεσίες και συστήματα τα οποία περιλαμβάνουν:

- Ένα σύνολο από γραφικά στοιχεία (Views) για τη δημιουργία γραφικού περιβάλλοντος συμπεριλαμβανομένων λιστών (lists), πλεγμάτων (grids), κουτιών κειμένου (text boxes), κουμπιών (buttons) και άλλων.
- Ένα διαχειριστή περιεχομένου (Content Manager), ο οποίος επιτρέπει στις εφαρμογές την πρόσβαση σε δεδομένα άλλων εφαρμογών ή το διαμοιρασμό των δικών τους δεδομένων με άλλες εφαρμογές.
- Ένα διαχειριστή πόρων (Resource Manager) για την πρόσβαση στους πόρους όπως strings, εικόνες, layout files.



- Έναν διαχειριστή ειδοποιήσεων (Notification Manager), ο οποίος επιτρέπει την προβολή ειδοποιήσεων στην μπάρα κατάστασης (status bar).
- Έναν διαχειριστή δραστηριοτήτων (Activity Manager), ο οποίος διαχειρίζεται τον κύκλο ζωής των εφαρμογών.

iii. Επίπεδο Βιβλιοθηκών (Libraries)

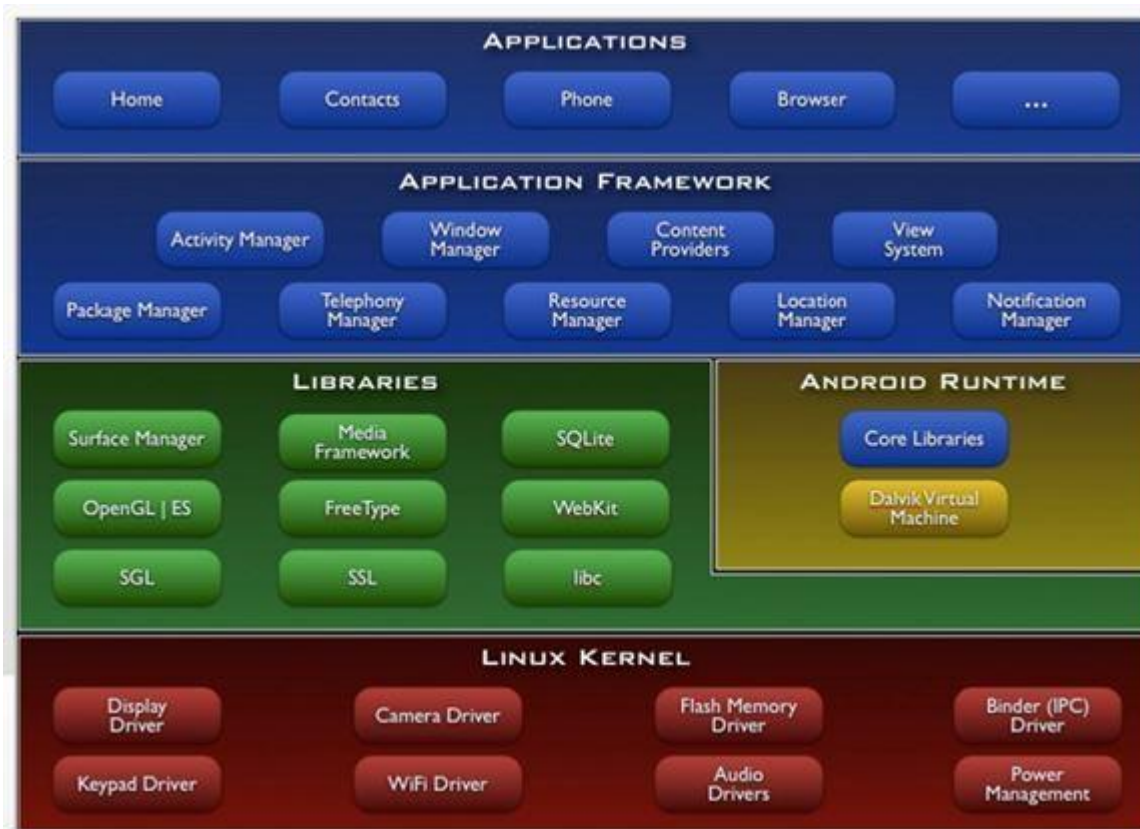
Το οποίο περιλαμβάνει ένα σύνολο από βιβλιοθήκες γραμμένες σε C/C++ οι οποίες χρησιμοποιούνται από διάφορα στοιχεία του συστήματος του Android. Οι δυνατότητες που προσφέρουν αυτές οι βιβλιοθήκες είναι η προσβασιμότητα στους προγραμματιστές μέσου του επιπέδου πλαισίου εφαρμογής

iv. Επίπεδο Εκτέλεσης (Android Runtime)

Το οποίο αποτελείται από ένα σύνολο από βασικές βιβλιοθήκες και την Dalvik Virtual Machine.

v. Πυρήνας του Linux

Το Android βασίζεται στον πυρήνα Linux έκδοση 2.6 για βασικές υπηρεσίες συστήματος όπως ασφάλεια, διαχείριση μνήμης, διαχείριση διεργασιών, στοίβα δικτύου, και οδηγούς συσκευών. Ο πυρήνας λειτουργεί επίσης ως ένα ενδιάμεσο επίπεδο αφαίρεσης μεταξύ της στοίβας λογισμικού και του υλικού.



Εικόνα 1.Αρχιτεκτονική Android



1.3 Προγραμματισμός σε Android

Όπως αναφέρθηκε και παραπάνω το android είναι ένα λογισμικό ανοιχτού κώδικα που χρησιμοποιείται σε μεγάλη γκάμα κινητών τηλεφώνων (smartphones) καθώς επίσης και σε tablets pc, πράγμα που σημαίνει ότι οι κατασκευάστριες εταιρείες έχουν τη δυνατότητα να παράγουν εφαρμογές χωρίς κόστος. Πόσο εύκολο όμως είναι να δημιουργήσεις μια εφαρμογή σε Android; Τι χρειάζεται να γνωρίζεις ώστε να ξεκινήσεις να κάνεις την πρώτη σου εφαρμογή; Σε ποιά γλώσσα προγραμματίζεις; Ποιο προγραμματιστικό περιβάλλον χρησιμοποιείς; Ποιο είναι το κόστος για να ξεκινήσεις;

Όλα αυτά και άλλα πολλά ήταν βασικά ερωτήματα όταν ξεκίνησα να δημιουργώ την εφαρμογή, γι αυτό και θεώρησα χρήσιμο να αναφερθώ σε όλα τα παραπάνω.

1.3.1 Εργαλεία προγραμματισμού

Τα βασικά εργαλεία ανάπτυξης της εφαρμογής ονομάζονται Android SDK (Standard Development Kit) και δίνονται όλα συγκεντρωμένα από την εταιρεία Google. Αυτό περιλαμβάνει τις βιβλιοθήκες Java του Android που θα χρησιμοποιήσει η εφαρμογή, τον emulator για την δοκιμαστική εκτέλεση της εφαρμογής χωρίς να χρειάζεται να υπάρχει συσκευή (που παρεμπιπτόντως δεν τρέχει εφαρμογές με το Google Maps), τον compiler που παράγει τον κώδικα και μία πληθώρα διαφορετικών βιβλιοθηκών.

Το SDK δεν παρέχεται μόνο του αλλά έρχεται μαζί με ένα περιβάλλον ανάπτυξης. Αυτή τη στιγμή υπάρχουν δύο επιλογές, το eclipse και το Android Studio.

Το Android Studio είναι ένα περιβάλλον βασισμένο στο IntelliJ IDEA και είναι το περιβάλλον που αναπτύσσεται ενεργά από τη Google. Υποστηρίζει όλες τις δυνατότητες που παρέχει και το eclipse εκτός από το NDK.

Χωρίς το Android SDK δεν μπορείς να προχωρήσεις, ενώ η σύνδεση του Android SDK με το γραφικό περιβάλλον του Eclipse γίνεται μέσω του (Android Development Tools ή ADT Plugin) που εγκαθιστάται στο Eclipse, ώστε να μπορεί να τρέξει η εφαρμογή. Το (Android Development Tools ή ADT Plugin) είναι ένα εργαλείο με το οποίο μπορεί να τρέξει η εφαρμογή σε όλες τις εκδόσεις του Android.

Για τη δοκιμή της εφαρμογής και για να δούμε πως θα εμφανίζεται όταν θα δουλέψει σε κάποια συσκευή, είναι απαραίτητος ένας προσομοιωτής κινητού τηλεφώνου, η εγκατάσταση του οποίου γίνεται μέσα από το ADT Plugin. Είναι ένας προσομοιωτής κινητού τηλεφώνου, τόσο όσον αφορά το software, όσο και το hardware ενός κινητού τηλεφώνου (Android Virtual Device ή AVD), δηλαδή μπορούμε να παραμετροποιήσουμε το μέγεθος της οθόνης και τη μνήμη της κάρτας SD. Δυστυχώς οι υπολογιστικοί πόροι που απαιτούνται πολλές φορές καθιστά αρκετά αργή την εκτέλεση της εφαρμογής.

Φυσικά η εγκατάσταση της εφαρμογής μπορεί να γίνει κάλλιστα και σε μια φυσική συσκευή κινητού τηλεφώνου ή ακόμη καλύτερα σε κάποιο tablet.

Όλα τα παραπάνω προγραμματιστικά εργαλεία μπορεί όποιος επιθυμεί να τα αναζητήσει εύκολα, γρήγορα και τελείως δωρεάν στο διαδίκτυο από τους κατασκευαστές στις επίσημες ιστοσελίδες τους.



1.3.2 Γλώσσα προγραμματισμού

Η ανάπτυξη εφαρμογών στο Android γίνεται στη γλώσσα Java. Η Java είναι μια αντικειμενοστρεφής γλώσσα προγραμματισμού που σχεδιάστηκε από την εταιρεία πληροφορικής Sun Microsystems. Ένα από τα βασικά πλεονεκτήματα της Java έναντι των περισσότερων άλλων γλωσσών είναι ότι τα προγράμματα που είναι γραμμένα σε Java τρέχουν ακριβώς το ίδιο σε Windows, Linux, Unix και Macintosh (χωρίς να χρειαστεί να ξαναγίνει μεταγλώττιση (compiling) ή να αλλάξει ο πηγαίος κώδικας για κάθε διαφορετικό λειτουργικό σύστημα δηλαδή προσφέρει η ανεξαρτησία του λειτουργικού συστήματος και πλατφόρμας.

Ένα από τα βασικά πλεονεκτήματα της Java εν συγκρίσει με των υπολοίπων περισσότερων γλωσσών είναι η ανεξαρτησία που διαθέτει όπως και προαναφεραμε εισαγωγικά προλίου. Για να επιτευχθεί ο στόχος αυτός όμως, χρειάστηκε να βρεθεί κάποιος τρόπος έτσι ώστε τα προγράμματα που ήταν γραμμένα σε Java να μπορούν να είναι «κατανοητά» από κάθε υπολογιστή ανεξάρτητα από το είδος του επεξεργαστή (Intel x86, IBM, Sun SPARC, Motorola) αλλά και του λειτουργικού συστήματος (Windows, Unix, Linux, BSD, MacOS). Ο λόγος που συμβαίνει αυτό είναι ότι κάθε κεντρική μονάδα επεξεργασίας κατανοεί διαφορετικό κώδικα μηχανής. Κατά συνέπεια ο συμβολικός κώδικας (assembly) που μεταφράζεται και εκτελείται σε Windows είναι διαφορετικός από αυτόν που μεταφράζεται και εκτελείται σε έναν υπολογιστή Macintosh. Η λύση προήλθε με την ανάπτυξη της Εικονικής Μηχανής (VirtualMachine ή VM ή EM στα ελληνικά). Σύμφωνα με την Εικονική Μηχανή όταν γραφτεί κάποιο πρόγραμμα σε Java, στη συνέχεια μεταγλωττίζεται μέσω του μεταγλωττιστή javac, ο οποίος παράγει έναν αριθμό από αρχεία .class (κώδικας byte ή bytecode). Ο κώδικας byte είναι η μορφή που παίρνει ο πηγαίος κώδικας της Java όταν μεταγλωττιστεί. Όταν χρειαστεί να εκτελεστεί η εφαρμογή σε ένα μηχάνημα, το JavaVirtualMachine που πρέπει να είναι εγκατεστημένο σε αυτό θα αναλάβει να διαβάσει τα αρχεία .class. Στη συνέχεια τα μεταφράζει σε γλώσσα μηχανής που να μπορούν να υποστηριχτεί από το λειτουργικό σύστημα και τον επεξεργαστή, έτσι ώστε να εκτελεστεί (να σημειωθεί εδώ ότι αυτό συμβαίνει με την παραδοσιακή Εικονική Μηχανή (VirtualMachine)). Οι πιο σύγχρονες εφαρμογές της Εικονικής Μηχανής μπορούν και μεταγλωττίζουν εκ των προτέρων τμήματα bytecode απευθείας σε κώδικα μηχανής (εγγενή κώδικα ή nativecode) με αποτέλεσμα να βελτιώνεται η ταχύτητα. Χωρίς αυτό δε θα ήταν δυνατή η εκτέλεση λογισμικού γραμμένου σε Java. Αξίζει να σημειωθεί ότι η JVM είναι λογισμικό που εξαρτάται από την πλατφόρμα, δηλαδή για κάθε είδος λειτουργικού συστήματος και αρχιτεκτονικής επεξεργαστή υπάρχει διαφορετική έκδοση του. Έτσι υπάρχουν διαφορετικές JVM για Windows, Linux, Unix, Macintosh, κινητά τηλέφωνα, παιχνιδιομηχανές κλπ.

Οτιδήποτε θέλει να κάνει ο προγραμματιστής (ή ο χρήστης) γίνεται μέσω της εικονικής μηχανής. Εξαιτίας αυτού υπάρχει μεγαλύτερη ασφάλεια στο σύστημα γιατί η εικονική μηχανή είναι υπεύθυνη για την επικοινωνία χρήστη - υπολογιστή. Γενικά ισχύει ότι ο προγραμματιστής δεν μπορεί να γράψει κώδικα ο οποίος θα έχει καταστροφικά αποτελέσματα για τον υπολογιστή γιατί η εικονική μηχανή θα τον ανιχνεύσει και δε θα επιτρέψει να εκτελεστεί. Παρομοίως, στην άλλη μεριά ούτε ο χρήστης μπορεί να κατεβάσει «κακό» κώδικα από το δίκτυο και να τον εκτελέσει. Αυτό είναι ιδιαίτερα χρήσιμο για μεγάλα καταναμημένα συστήματα όπου πολλοί χρήστες χρησιμοποιούν το ίδιο πρόγραμμα συγχρόνως.



Η ύπαρξη του συλλέκτη απορριμμάτων (GarbageCollector) αποτελεί ακόμα μία ιδέα που βρίσκεται πίσω από τη Java. Συλλογή απορριμμάτων είναι μία κοινή ονομασία που χρησιμοποιείται στον τομέα της πληροφορικής για να δηλώσει την ελευθέρωση τμημάτων μνήμης από δεδομένα που δε χρειάζονται και δε χρησιμοποιούνται άλλο. Στη Java η απελευθέρωση μνήμης είναι αυτόματη και γίνεται μέσω του συλλέκτη απορριμμάτων. Η εικονική μηχανή είναι και πάλι υπεύθυνη για αυτό και μόλις «καταλάβει» ότι ο σωρός (heap) της μνήμης (στη Java η συντριπτική πλειοψηφία των αντικειμένων αποθηκεύονται στο σωρό σε αντίθεση με τη C++ όπου αποθηκεύονται κυρίως στη στοίβα) κοντεύει να γεμίσει ενεργοποιεί το συλλέκτη απορριμμάτων. Συνεπώς ο προγραμματιστής δε χρειάζεται να ανησυχεί για το πότε και αν θα ελευθερώσει ένα συγκεκριμένο τμήμα της μνήμης, ούτε και για σφάλματα δεικτών. Αυτό είναι ιδιαίτερα σημαντικό γιατί είναι κοινά τα σφάλματα προγραμμάτων που οφείλονται σε λανθασμένο χειρισμό της μνήμης.

Παρόλο που η εικονική μηχανή προσφέρει όλα αυτά τα πλεονεκτήματα, η Java αρχικά ήταν πιο αργή σε σχέση με άλλες προγραμματιστικές γλώσσες υψηλού επιπέδου (high-level) όπως η C και η C++. Στο παρελθόν εμπειρικές μετρήσεις είχαν δείξει ότι η C++ μπορούσε να είναι αρκετές φορές γρηγορότερη από την Java. Παρόλα αυτά γίνονται προσπάθειες από τη Sun για τη βελτιστοποίηση της εικονικής μηχανής, ενώ υπάρχουν και άλλες υλοποιήσεις της εικονικής μηχανής από διάφορες εταιρίες (όπως της IBM), οι οποίες μπορεί σε κάποια σημεία να προσφέρουν καλύτερα και σε κάποια άλλα χειρότερα αποτελέσματα. Επιπλέον με την καθιέρωση των μεταγλωττιστών JIT (JustInTime), οι οποίοι μετατρέπουν τον κώδικα byte απευθείας σε γλώσσα μηχανής, η διαφορά ταχύτητας από τη C++ έχει μικρύνει κατά πολύ.

1.3.3 Βασικά στοιχεία μιας εφαρμογής

Τα δομικά στοιχεία μιας εφαρμογής Android μπορούμε να τα διακρίνουμε σε τέσσερις κατηγορίες, στις δραστηριότητες (activities), στις υπηρεσίες (services), στους παρόχους περιεχομένου (content providers) και τέλος στους καθολικούς παραλήπτες μηνυμάτων (broadcast receivers).

i. Activities

Είναι το σημαντικότερο στοιχείο μιας εφαρμογής. Κάθε activity αποτελεί ένα παράθυρο της εφαρμογής, ουσιαστικά μία διαφορετική οθόνη, είναι αυτό που φαίνεται στον χρήστη, εδώ φορτώνεται το γραφικό περιβάλλον της εφαρμογής.

Η πρώτη activity που βλέπει ο χρήστης είναι η main activity από την οποία θα έχει πρόσβαση και σε όλες τις υπόλοιπες. Ουσιαστικά πολλές activities μαζί μπορούν να συνδέονται μεταξύ τους.

Όταν ο χρήστης καλέσει μια νέα οθόνη ουσιαστικά καλείται μία νέα activity, με το πλήκτρο back μπορεί να επιστρέψει στην προηγούμενη activity (οθόνη), δηλαδή έχουμε μια μορφή στοίβας. Δεν είναι όμως απαραίτητο όλες οι activity να είναι αποθηκευμένες στην στοίβα, ένα παράδειγμα στο οποίο είναι απαραίτητο να μην είναι αποθηκευμένη στη στοίβα είναι όταν ο χρήστης πατήσει το back και ενώ θα είναι στην main activity θα πρέπει να βγει από την εφαρμογή.



ii. Services

Εκτός από την activity με την οποία έχει άμεση επαφή ο χρήστης, από πίσω κάποιο στοιχείο της εφαρμογής εκτελεί κάποιες διεργασίες, αυτή είναι η service, η οποία μπορεί να εκτελείται από μια διαφορετική εφαρμογή από αυτήν που αρχικά την κάλεσε ενώ δεν έχει κάποιο user interface.

Δύο είναι οι βασικές λειτουργίες που έχουν άμεση σχέση με τις services η `startService()` και η `bindService()`. Η πρώτη καλείται από κάποια activity για να ξεκινήσει η service και συνεχίζει να εκτελείται ακόμη και όταν η activity που την κάλεσε τερματιστεί. Ένα παράδειγμα που χρησιμοποιείται η `startService()` είναι όταν θέλουμε να κατεβάσουμε ένα αρχείο από το play store. Μπορεί εμείς να έχουμε κλείσει την εφαρμογή παρόλα αυτά το αρχείο συνεχίζει και κατεβαίνει. Στην δεύτερη είναι δεμένη από μια activity, όταν για κάποιο λόγο τερματιστεί η activity τερματίζεται και η service.

Είναι απαραίτητο να δηλώνεται ο τερματισμός της service διότι συνεχίζει να τρέχει καταναλώνοντας υπολογιστικούς πόρους.

iii. Content providers

Οι content providers διαχειρίζονται αποθηκευτικούς χώρους δεδομένων που είναι προσπελάσιμοι από περισσότερες εφαρμογές. Είναι ο μοναδικός τρόπος με τον οποίο μπορούν να αποθηκευτούν δεδομένα από αρκετές εφαρμογές. Για παράδειγμα το ενδεχόμενο να χρησιμοποιηθούν οι επαφές ενός τηλεφώνου από μια άλλη εφαρμογή θα είναι πολύ πιθανό, οπότε και θα πρέπει οι επαφές να αποθηκευτούν σε κάποιον συγκεκριμένο χώρο ώστε μελλοντικά να μπορεί μια άλλη εφαρμογή να μπορέσει να τις επεξεργαστεί. Τα αρχεία βίντεο εικόνας και ήχου είναι επίσης αρχεία τα οποία πρέπει και αυτά να αποθηκευτούν σε κάποιο αντίστοιχο χώρο.

Στο πλαίσιο αυτό υπάρχει ενσωματωμένη βάση δεδομένων στο λειτουργικό σύστημα Android (SQLite database), στην οποία μπορούν να αποθηκεύουν ή να διαβάζουν δεδομένα οι content providers.

iv. Broadcast Receivers

Οι Broadcast Receivers ενημερώνονται για κάποιο συγκεκριμένο γεγονός από το λειτουργικό σύστημα και τότε ενεργοποιούνται. Τέτοια γεγονότα μπορεί να είναι ότι η οθόνη έχει σβήσει, ότι η στάθμη της μπαταρίας είναι χαμηλή κλπ. Για παράδειγμα αρκετές εφαρμογές λήψης φωτογραφιών απενεργοποιούν το flash, σε περίπτωση χαμηλής μπαταρίας για λόγους εξοικονόμησης ενέργειας. Ενημερώνονται δηλαδή από τον Broadcast Receiver για το γεγονός αυτό και πράττουν ανάλογα. Οι Broadcast Receivers δεν παρέχουν user interface, αλλά μπορούν να ενημερώσουν το χρήστη για κάποιο γεγονός μέσω του status bar notifications.



1.3.4 Σχεδίαση διεπαφών χρήστη- Layout

Τον χρήστη δεν τον ενδιαφέρει τι συμβαίνει πίσω από την εφαρμογή που τρέχει, τον ενδιαφέρει το γραφικό περιβάλλον και η ευχρηστία της εφαρμογής. User interface και λειτουργικότητα μιας εφαρμογής είναι δύο αλληλένδετοι όροι. Μεγάλες εταιρείες εφαρμογών δίνουν μεγάλη βάση στο σχεδιασμό του περιβάλλοντος εργασίας και μάλιστα δεν είναι λίγες οι φορές που είναι δυσκολότερος ο σχεδιασμός μιας εφαρμογής από την υλοποίηση της.

Τα layouts χωρίζονται σε τέσσερα διαφορετικά είδη στην LinearLayout (γραμμική διάταξη), RelativeLayout (σχετική διάταξη), Framelayout (διάταξη πλαισίου) και TableLayout (διάταξη πίνακα).

- LinearLayout, εδώ η διάταξη των στοιχείων γίνεται σε οριζόντια ή κατακόρυφη διάταξη. Όταν δηλώσουμε δύο στοιχεία σε ένα οριζόντιο LinearLayout τότε αυτά θα εμφανίζονται στην οθόνη σε οριζόντια θέση το ένα δίπλα στο άλλο με τη σειρά που δηλώθηκαν. Αντίστοιχα θα διαταχθούν σε μια κατακόρυφη θέση.
- RelativeLayout, εδώ υπάρχει μεγαλύτερη ελευθερία στην διάταξη των γραφικών εφόσον η θέση του γραφικού ορίζεται με βάση τη θέση του προηγούμενου, το ενδεχόμενο λάθους δεν επιλύεται εύκολα.
- Framelayout είναι ένας χώρος τον οποίο μπορούμε να γεμίσουμε με κάποιο αντικείμενο, συνήθως μια εικόνα.
- TableLayout, αποτελεί διάταξη πίνακα.

Σε όλα τα layouts υπάρχει η δυνατότητα να ρυθμίσουμε αρκετές παραμέτρους ώστε να μπορέσουμε να καταλήξουμε στο αποτέλεσμα που θέλουμε ευκολότερα και γρηγορότερα.

Η δήλωση των layouts μπορεί να γίνει με δύο τρόπους. Μέσω αρχείων .xml ή μέσα στις activities. Τα αρχεία xml αποτελούν στατικό τρόπο δημιουργίας των γραφικών στοιχείων, αποθηκεύονται σε συγκεκριμένο φάκελο του project και τα καλούμε μέσω των activities. Είναι εύκολα στη συγγραφή και την κατανόηση, πολλές φορές ωστόσο δεν γνωρίζουμε την διάταξη των γραφικών. Στις περιπτώσεις αυτές δημιουργούμε δυναμικά τα layouts μέσα στις activities από όπου ορίζουμε και την διάταξή τους.

1.4 Παραδοτέα της εργασίας

Στην ενότητα αυτή αναφέρονται συνοπτικά τα παραδοτέα της εργασίας σας. Δηλαδή:

- Το έντυπο κείμενο της μεταπτυχιακής εργασίας, το οποίο περιλαμβάνει την επισκόπηση της σχετικής βιβλιογραφίας με την εφαρμογή android και τα αποτελέσματα της μελέτης μας.
- Την εφαρμογή που αναπτύξαμε για την έκδοση ηλεκτρονικών εισιτηρίων συμπληρωματικά στο πλαίσιο της εργασίας μας.



1.5 Δομή της εργασίας

Τέλος, περιγράφουμε συνοπτικά τι θα περιλαμβάνουν τα υπόλοιπα κεφάλαια της διπλωματικής.

- Κεφάλαιο 1- Εισαγωγή: Πρόκειται για αυτό το κεφάλαιο με γενικές πληροφορίες για την εφαρμογή και με συνοπτική περιγραφή για το λειτουργικό της σύστημα.
- Κεφάλαιο 2- Ηλεκτρονικό εισιτήριο: Σε αυτό το κεφάλαιο παρουσιάζουμε κάποια βασικά στοιχεία για τα ηλεκτρονικά εισιτήρια και τη χρήση τους, καλύπτοντας τις δυνατότητες που δίνουν στους χρήστες.
- Κεφάλαιο 3- Η προτεινόμενη εφαρμογή: Αυτό το κεφάλαιο εξηγεί τον τρόπο χρήσης της εφαρμογής και περιγράφει τη δομή και τις δυνατότητες του περιβάλλοντος δημιουργίας της.
- Κεφάλαιο 4- Συμπεράσματα: Στο κεφάλαιο αυτό παρουσιάζουμε τα συμπεράσματα που προέκυψαν μέσω της διαδικασίας ανάπτυξης της εφαρμογής.





Κεφάλαιο 2^ο

2 Ηλεκτρονικό εισιτήριο

Διανύοντας την εποχή της ευρείας χρήσης του διαδικτύου δημιουργούνται νέα προϊόντα τα οποία απλουστεύουν τη ζωή μας, και αναδεικνύεται μία ποικιλία ηλεκτρονικών υπηρεσιών γνωστή και ως e - services.

Τα ηλεκτρονικά εισιτήρια ή αλλιώς e - tickets , αποτελούν παράδειγμα των υπηρεσιών αυτών τα οποία χρησιμοποιούνται σε διάφορους τομείς της καθημερινότητας μας όπως στη χρήση των μέσων μαζικής μεταφοράς, σε εισόδους στο σινεμά, σε μουσεία. Εμφανίζονται σε συστήματα διαχείρισης ροής πελατών, σε ιδιωτικούς ή δημόσιους οργανισμούς, μειώνουν τις ουρές αναμονής.

Επίσης, διευκολύνουν στην αγορά σε χρόνο και χώρο που προτιμά ο πελάτης μειώνουν τα έξοδα προμηθειών προς τους μεσάζοντες, αναπτύσσουν τα άμεσα κανάλια διανομής και μειώνουν το κόστος των εταιρειών σε έκδοση χαρτικών λόγω της έκδοσής τους σε ηλεκτρονική μορφή.

2.1 Ηλεκτρονικό εισιτήριο και Μέσα Μαζικής Μεταφοράς

Διανύοντας την εποχή της ευρείας χρήσης του διαδικτύου δημιουργούνται νέα προϊόντα τα οποία απλουστεύουν τη ζωή μας, και αναδεικνύεται μία ποικιλία ηλεκτρονικών υπηρεσιών γνωστή και ως e - services.

Τα ηλεκτρονικά εισιτήρια ή αλλιώς e - tickets , αποτελούν παράδειγμα των υπηρεσιών αυτών τα οποία χρησιμοποιούνται σε διάφορους τομείς της καθημερινότητας μας όπως στη χρήση των μέσων μαζικής μεταφοράς, σε εισόδους στο σινεμά, σε μουσεία. Εμφανίζονται σε συστήματα διαχείρισης ροής πελατών, σε ιδιωτικούς ή δημόσιους οργανισμούς, μειώνουν τις ουρές αναμονής.

Η χρήση του ηλεκτρονικού εισιτηρίου στο κομμάτι που αφορά τον τουρισμό έχει αλλάξει τα δεδομένα της τουριστικής βιομηχανίας καθώς διευκολύνει τις διαδικασίες κράτησης ενός εισιτηρίου εξυπηρετώντας και τον επιβάτη αλλά και τον τουριστικό πράκτορα.

Ένα ηλεκτρονικό εισιτήριο παρέχει τις ίδιες πληροφορίες ,με ένα εισιτήριο σε χαρτί . Η διαφορά του είναι ότι οι πληροφορίες σε ένα χάρτινο εισιτήριο αποθηκεύονται σε μια μαγνητική ταινία, ενώ στα ηλεκτρονικά εισιτήρια αποθηκεύονται σε βάσεις δεδομένων. Ένα ηλεκτρονικό εισιτήριο μπορεί να παρέχει πληροφορίες όπως η ώρα, η ημερομηνία της αναχώρησης , ο τόπος αναχώρησης και άφιξης , το είδος της θέσης που έχει επιλέξει ο πελάτης.

Οι ταξιδιώτες μπορούν να προμηθευτούν ηλεκτρονικά εισιτήρια με διάφορους τρόπους:



- επικοινωνώντας με ένα ταξιδιωτικό γραφείο, το οποίο μπορεί να κάνει τις απαραίτητες ρυθμίσεις.
- άμεσα με την εταιρεία.
- επισκεπτόμενοι κάποιο site στο διαδίκτυο.
- έχοντας πρόσβαση σε κάποια εφαρμογή.

Ο ενδιαφερόμενος πρέπει να παρέχει συγκεκριμένες πληροφορίες όπως όνομα, διεύθυνση, αριθμό τηλεφώνου, διεύθυνση ηλεκτρονικού ταχυδρομείου καθώς και τον προορισμό και την ημερομηνία του ταξιδιού. Στις περισσότερες περιπτώσεις χρειάζεται μία χρεωστική ή πιστωτική κάρτα για να γίνει η πραγματική αγορά. Ο πωλητής ή ο οργανισμός στέλνει ένα e-mail στο λογαριασμό του αγοραστή, που επιβεβαιώνει την αγορά και τις λεπτομέρειες του ταξιδιού. Μερικές φορές θα σταλεί το ηλεκτρονικό εισιτήριο (τα οποία ο αγοραστής μπορεί να εκτυπώσει) και άλλοτε θα στείλει μια σύνδεση σε ιστοσελίδα, όπου ο επιβάτης μπορεί να δει ή να αποθηκεύσει στον υπολογιστή του το ηλεκτρονικό εισιτήριο ή και το δρομολόγιο του ταξιδιού.

Η διαδικασία αποθήκευσης και εκτύπωσης του ηλεκτρονικού εισιτηρίου αποτελεί μια καλή πρακτική ή οποία ανά πάσα στιγμή επιβεβαιώνει την αγορά εισιτηρίου σε περίπτωση κάποιου προβλήματος.

2.2 Πλεονεκτήματα ηλεκτρονικού εισιτηρίου

Ένα ηλεκτρονικό εισιτήριο προσφέρει πολλά πλεονεκτήματα τόσο για τους ταξιδιώτες όσο και για τις εταιρείες, συμπεριλαμβανομένης της ασφάλειας, της ευελιξίας, του κόστους και ευκολίας.

Ταυτόχρονα συνεχίζει να παρέχει τα ίδια πλεονεκτήματα που διασφάλιζε το παραδοσιακό εισιτήριο από χαρτί, όπως η επιλογή θέσεων, η επιλογή του χρόνου ταξιδιού και άλλες δυνατότητες ευελιξίας. Το ηλεκτρονικό εισιτήριο μπορεί να εκδοθεί από οποιοδήποτε κανάλι διανομής (Internet PC, 3G κινητό τηλέφωνο, PDA, palmtop) οποιαδήποτε ώρα της ημέρας. Ο επιβάτης μπορεί να το έχει αποθηκευμένο και να μην φοβάται να το χάσει.

Ένας επιβάτης είναι ευκολότερο να κάνει μόνοι του αλλαγές στο δρομολόγιο του ταξιδιού του με ένα e-ticket, το μόνο που χρειάζεται είναι το ταξιδιωτικό γραφείο ή αεροπορική εταιρεία να έχει μία ενημερωμένη βάση δεδομένων τους με τις αλλαγές που ζήτησε αντί να αναλάβει το βάρος της φυσικής έκδοσης νέου εισιτηρίου. Έχει επίσης τη δυνατότητα να εκτυπώσει τις κάρτες επιβίβασης από το σπίτι του ή οπουδήποτε υπάρχει υπολογιστής συνδεδεμένος στο διαδίκτυο.

Μετά την πώληση, οι εταιρείες μπορούν ευκολότερα να εντοπίσουν τους επιβάτες να τους ενημερώσουν για πιθανές προσαρμογές στο δρομολόγιο, ακυρώσεις και άλλες αλλαγές την τελευταία στιγμή. Ο αυξανόμενος αριθμός των συσκευών που χρησιμοποιούν οι ταξιδιώτες για να επικοινωνούν και να διαχειρίζονται τη ζωή τους δίνει τη δυνατότητα στις αεροπορικές εταιρείες και τα τουριστικά γραφεία να συνδέονται μαζί τους.

Κατ' αυτό τον τρόπο οι επιβάτες μπορούν να λάβουν τα πάντα από αναθέσεις στη πύλη μέχρι και την ακύρωση ή καθυστέρηση της πτήσης μέσω e-mail και μηνυμάτων. Για επαγγελματίες



ταξιδιώτες, αυτό μπορεί να είναι ιδιαίτερα βολικό, καθώς παρέχει σε πραγματικό χρόνο πληροφορίες και έτσι διευθετούν τις υποχρεώσεις τους χωρίς να καθυστερούν.

Οι αεροπορικές εταιρείες και τα ταξιδιωτικά γραφεία, μπορούν να χρησιμοποιήσουν το σύστημα αυτό προκειμένου να ειδοποιεί τους ταξιδιώτες σε ειδικές εκπτώσεις ή προσφορές, για μία ενδεχόμενη εξοικονόμηση χρημάτων των πελατών τους.

Επιπλέον, τα ηλεκτρονικά εισιτήρια επιτρέπουν να χρησιμοποιήσουν τα πλεονεκτήματα της πρόσβασης στη τεχνολογία τόσο για το δικό τους όφελος όσο και για το όφελος των ταξιδιωτών τους.

Χρησιμοποιώντας ένα ηλεκτρονικό εισιτήριο:

- αποφεύγεται η συμφόρηση των επιβατών διότι χρειάζεται λιγότερος κόπος και χρόνος για την διαδικασία του check – in.
- μειώνονται τα έξοδα των εταιρειών καθώς τα ηλεκτρονικά εισιτήρια είναι λιγότερο δαπανηρά σε σχέση με τα χάρτινα.
- εξοικονομείται χρόνος εργασίας και μειώνεται η ένταση του επιβάτη.
- ελαχιστοποιείται το κόστος διατήρησης των εκτυπωτών εισιτηρίων.
- μειώνονται τα λειτουργικά έξοδα της επιχείρησης γεγονός που επιτρέπει στις αεροπορικές εταιρείες να προσφέρουν πιο ανταγωνιστικές τιμές για τους επιβάτες.
- δημιουργείται μια πιο φιλική προς το περιβάλλον προσέγγιση. Εκτιμάται από την IATA ότι η βιομηχανία θα σώσει το ισόποσο των 50.000 ωρίμων δέντρων το χρόνο, περίπου 3 τετραγωνικά μίλια του δάσους, σε περίπτωση που χρησιμοποιούνται ηλεκτρονικά εισιτήρια αποκλειστικά.

2.3 Μειονεκτήματα ηλεκτρονικού εισιτηρίου

Στην συνεχώς εξελισσόμενη τεχνολογική εποχή μας, μία βελτίωση των παροχών του ηλεκτρονικού εισιτηρίου θα μπορούσε να μειώσει θέσεις εργασίας και να οδηγήσει στην ανεργία.

Επιπλέον λόγω της απόλυτης εξάρτησης του ηλεκτρονικού εισιτηρίου από τους ηλεκτρονικούς υπολογιστές μία ενδεχόμενη καταστροφή του λειτουργικού τους προγράμματος θα οδηγούσε σε εξαφάνιση όλων των στοιχείων των επιβατών που ταξιδεύουν. Βέβαια υπάρχουν διαδικασίες που αποτρέπουν τις συνέπειες τέτοιων καταστάσεων, όπως η συνεχής διατήρηση αρχείων.

Ακόμη ένα μειονέκτημα του ηλεκτρονικού εισιτηρίου είναι σε περίπτωση ακύρωσης ενός ταξιδιού από τη μεριά του επιβάτη, είναι δύσκολη η μεταφορά του σε μια άλλη πτήση αεροπορικής εταιρείας καθώς ισχύουν διαφορετικές πολιτικές για κάθε μία από αυτές.







Κεφάλαιο 3^ο

3 Το Προτεινόμενο Σύστημα

Σε αυτό το κεφάλαιο θα δούμε τα βήματα που ακολουθήσαμε ώστε να φτιάξουμε την εφαρμογή. Θα ξεκινήσουμε από μία γενική παρουσίαση της εφαρμογής, θα δούμε τα εργαλεία που χρησιμοποιήσαμε και κάποια χαρακτηριστικά μέρη της εφαρμογής.

3.1 Περιγραφή εφαρμογής

Η εφαρμογή που κατασκευάσαμε δίνει τη δυνατότητα στο χρήστη που κινείται με τις αστικές συγκοινωνίες τις Αθήνας να αγοράζει και να επικυρώνει εισιτήρια κάποιων τύπων κομίστρου για τα Μέσα Μαζικής Μεταφοράς μέσω κινητού τηλεφώνου.

Το app «eTicketsAthens» επιτρέπει στον κάτοχο του κινητού να αγοράζει κάποιους από τους τύπους εισιτηρίων για τις αστικές συγκοινωνίες, αλλά όχι κάρτες απεριορίστων διαδρομών. Για την αγορά των εισιτηρίων θα πρέπει να υπάρχει σύνδεση στο ίντερνετ, η οποία δεν θα είναι απαραίτητη για την επικύρωσή και τον έλεγχο τους.

Η διαδικασία έχει ως εξής:

- Καταχώρηση των στοιχείων της Payral κάρτας
- Αγορά των εισιτηρίων.
- Επικύρωση εισιτηρίων.

Παράλληλα, η εφαρμογή δίνει την δυνατότητα στους επιβάτες να αποθηκεύσουν τα εισιτήρια που έχουν αγοράσει και το μόνο που χρειάζεται να κάνουν είναι η ενεργοποίηση του κατάλληλου εισιτηρίου πριν την επιβίβαση.

Τα εισιτήρια θα θεωρούνται επικυρωμένα ένα λεπτό μετά την ενεργοποίησή τους, η οποία δεν θα απαιτεί σύνδεση με το διαδίκτυο.

Στο Μετρό, το εισιτήριο θα πρέπει να επικυρώνεται περίπου 1 λεπτό πριν την είσοδο στο σταθμό.

Στα λεωφορεία και τα τρόλεϊ το εισιτήριο θα πρέπει να ενεργοποιείται οποιαδήποτε στιγμή πριν από την είσοδο στο όχημα.

Αν το εισιτήριο βρίσκεται στη φάση του ενός λεπτού καθυστέρησης πριν την επικύρωση, οι επιβάτες θα πρέπει εισέλθουν στο όχημα μόνο από την μπροστινή πόρτα και να επιδείξουν την κινητό τους τηλέφωνο με το εισιτήριο στον οδηγό.

Οι επιβάτες είναι σε θέση να αγοράσουν περισσότερα από ένα εισιτήρια στο πλαίσιο μίας ομαδικής μετακίνησης. Όλα τα άτομα, για τα οποία έχουν εκδοθεί εισιτήρια ως μέρος μιας



ενιαίας συναλλαγής της εφαρμογής, θα πρέπει να μετακινηθούν μαζί με τον κάτοχο του «κινητού» εισιτηρίου. Τα εισιτήρια θα είναι ενεργά καθ' όλη την διάρκεια τους της χρονικής αξίας τους.

Μετά την αγορά των εισιτηρίων, η εφαρμογή παρέχει τη δυνατότητα στους επιβάτες να αποθηκεύσουν τα εισιτήρια που έχουν αγοράσει και το μόνο που χρειάζεται να κάνουν, είναι η ενεργοποίηση του κατάλληλου εισιτηρίου δύο λεπτά πριν την επιβίβαση στο συγκοινωνιακό μέσο. Για την ενεργοποίηση, δεν απαιτείται σύνδεση στο διαδίκτυο.

Σε περίπτωση ελέγχου, οι επιβάτες επιδεικνύουν το εισιτήριό τους στους ελεγκτές κομίστρου, ανοίγοντας την εφαρμογή και επιλέγοντας το ενεργοποιημένο εισιτήριο από την καρτέλα "Επικύρωση εισιτηρίου", όπου αναγράφεται το είδος του εισιτηρίου και η ώρα που έχει επικυρωθεί το τελευταίο εισιτήριο ή από την καρτέλα «Ιστορικό», όπου αναγράφονται τα στοιχεία χρόνου και είδος κομίστρου όλων των εισιτηρίων, συνεπώς και του τελευταίου που θα είναι και το ζητούμενο .

Τα «κινητά» εισιτήρια λήγουν στο τέλος της ονομαστικής διάρκειας τους (π. χ. 70 λεπτά για το ενιαίο εισιτήριο και 24 ώρες για το ημερήσιο εισιτήριο) αφού επικυρωθούν.

Τα εισιτήρια μπορούν να αγοραστούν εκ των προτέρων και δεν χρειάζονται τις υπηρεσίες κινητού τηλεφώνου (σύνδεση δεδομένων) για να εμφανιστούν. Ωστόσο, ένα ενεργό δίκτυο παροχής υπηρεσιών κινητής τηλεφωνίας (σύνδεση δεδομένων) είναι απαραίτητο για την αγορά εισιτηρίων.

Τα εισιτήρια που διατίθενται από την εφαρμογή TfA tickets, έχουν ακριβώς τις ίδιες τιμές με αυτά που διατίθενται από τα εκδοτήρια και τους αυτόματους πωλητές των «Συγκοινωνιών Αθηνών».

Η αγορά εισιτηρίου θα πρέπει έχει γίνει πριν την μετακίνηση με τα μέσα μεταφοράς των «Συγκοινωνιών Αθηνών». Μετά την αγορά του εισιτηρίου, ακόμα κι αν δεν υπάρχει ενεργό δίκτυο κινητού τηλεφώνου (σύνδεση δεδομένων), είναι δυνατή η επικύρωση και επίδειξή του κατά την επιβίβαση στα οχήματα των Συγκοινωνιών Αθηνών.

Η μέτρηση του χρόνου από την ενεργοποίηση στην επικύρωση (1 λεπτό) γίνεται από την εφαρμογή και δεν εξαρτάται από τη σύνδεση δεδομένων.

Σύμφωνα με τις Συγκοινωνίες Αθηνών, ο επιβάτης είναι υπεύθυνος για να διατηρήσει το κινητό του τηλέφωνο φορτισμένο και σε λειτουργία, εαν μετακινείται με εισιτήρια της εφαρμογής. Αν το κινητό τηλέφωνο (ή άλλη συσκευή) δεν λειτουργεί, θα πρέπει να γίνεται χρήση των χάρτινων εισιτηρίων.

Σε περίπτωση επιβολής προστίμου λόγω εξαντλημένης μπαταρίας ο επιβάτης καλείται να προσκομίσει φορτισμένη την συσκευή και το απόκομμα επιβολής προστίμου στη Διεύθυνση Κομίστρου των Συγκοινωνιών Αθηνών.

Οι ελεγκτές κομίστρου μπορεί να βρίσκονται μέσα σε οποιοδήποτε όχημα των Συγκοινωνιών Αθηνών, καθώς και μετά τη σειρά των μηχανημάτων επικύρωσης των χάρτινων εισιτηρίων στους σταθμούς των μέσων σταθερής τροχιάς. Για το λόγο αυτό, οι επιβάτες θα πρέπει να προγραμματίζουν εγκαίρως το χρόνο επικύρωσής τους.



Συνεπώς η εφαρμογή μας χαρακτηρίζεται από:

- Εύκολη αγορά εισιτηρίων από έξυπνη συσκευή
- Ασφαλείς συναλλαγές, με την χρήση προπληρωμένης κάρτας
- Ταχύτητα συναλλαγών: το μόνο που θα χρειαστεί θα είναι τα στοιχεία εισόδου σας στο σύστημα της προπληρωμένης κάρτας.
- Δωρεάν εφαρμογή
- Χωρίς καμία επιπλέον χρέωση

3.2 Χρήση εφαρμογής

Σε αυτή την ενότητα θα περιγράψουμε οδηγίες χρήσης της εφαρμογής μας.

3.2.1 Οθόνη Έναρξης

Είναι η πρώτη οθόνη που αντικρίζει ο χρήστης όταν εκκινεί την εφαρμογή ή η “Οθόνη Έναρξης”. Η οθόνη αυτή καλωσορίζει το χρήστη στην εφαρμογή και του δίνει τη δυνατότητα με το πάτημα ενός από τα αντίστοιχα κουμπιά να επιλέξει μια από τις διαθέσιμες επιλογές που είναι:

- Αγορά εισιτηρίου
- Επικύρωση εισιτηρίου
- Προβολή ιστορικού
- Προβολή διαθέσιμων εισιτηρίων
- Χρήση χάρτη



Εικόνα 2.Οθόνη έναρξης

3.2.2 Αγορά εισιτηρίου

Με αυτή την επιλογή ο χρήστης έχει τη δυνατότητα να πραγματοποιήσει την αγορά εισιτηρίων. Πατώντας αυτό το κουμπί εμφανίζεται μία φόρμα, όπου ο χρήστης καλείται να συμπληρώσει ανάλογα με τον αριθμό και το είδος των εισιτηρίων που επιθυμεί να αγοράσει.

Ο χρήστης έχει τη δυνατότητα να επιλέξει ανάμεσα από τα εξής είδη εισιτηρίων:

- Ενιαίο εισιτήριο, ενιαίο εισιτήριο για όλα τα μέσα 90 λεπτών και κόστους 1.40 €
- Μειωμένο εισιτήριο, μειωμένο ενιαίο εισιτήριο για όλα τα μέσα 90 λεπτών και κόστους 0,60 €
- Ημερήσιο εισιτήριο, εισιτήριο για όλα τα μέσα 24 ωρών και κόστους 4,50 €
- Τουριστικό εισιτήριο, τουριστικό εισιτήριο 3 ημερών για όλα τα μέσα και κόστους 22,00 €



ΠΛΗΘΟΣ ΚΑΝΟΝΙΚΩΝ ΕΙΣΙΤΗΡΙΩΝ

ΠΛΗΘΟΣ ΜΕΙΩΜΕΝΩΝ ΕΙΣΙΤΗΡΙΩΝ

ΠΛΗΘΟΣ ΗΜΕΡΗΣΙΩΝ ΕΙΣΙΤΗΡΙΩΝ

ΠΛΗΘΟΣ ΤΟΥΡΙΣΤΙΚΩΝ ΕΙΣΙΤΗΡΙΩΝ

ΠΙΣΩ

Pay with **PayPal™**

Εικόνα 3.Επιλογή εισιτηρίων

Ο χρήστης αφού συμπληρώσει τον αριθμό εισιτηρίων που επιθυμεί δίπλα από το αντίστοιχο είδος εισιτηρίου μεταβαίνει στην επόμενη οθόνη, στην οποία καλείται να συμπληρώσει τα κατάλληλα στοιχεία λογαριασμού PayPal που του αντιστοιχούν. Τα απαραίτητα αυτά στοιχεία είναι το email και ο αντίστοιχος κωδικός. Η αγορά εισιτηρίων γίνεται μόνο εάν ο χρήστης είναι συνδεδεμένος στο διαδίκτυο.



Send to: aikd-facilitator@gmail.gr

My total: 4,20 € (EUR)

Log In **PayPal**

Log in with email and password:

aikdarla-buyer@yahoo.com

.....

Log In

Cancel

[Help](#)

Εικόνα 4.Είσοδος PayPal

Στη συνέχεια ο χρήστης προχωρά στη διαδικασία πληρωμής.



Send to: aikd-facilitator@gmails.gr

My total: **4,20 € (EUR)**

Review

Funding:
Balance (EUR): 4,20 € (EUR)

Ship to:
test buyer
Ελευθερίας 14
Αθήνα, Ελλάδα 11544

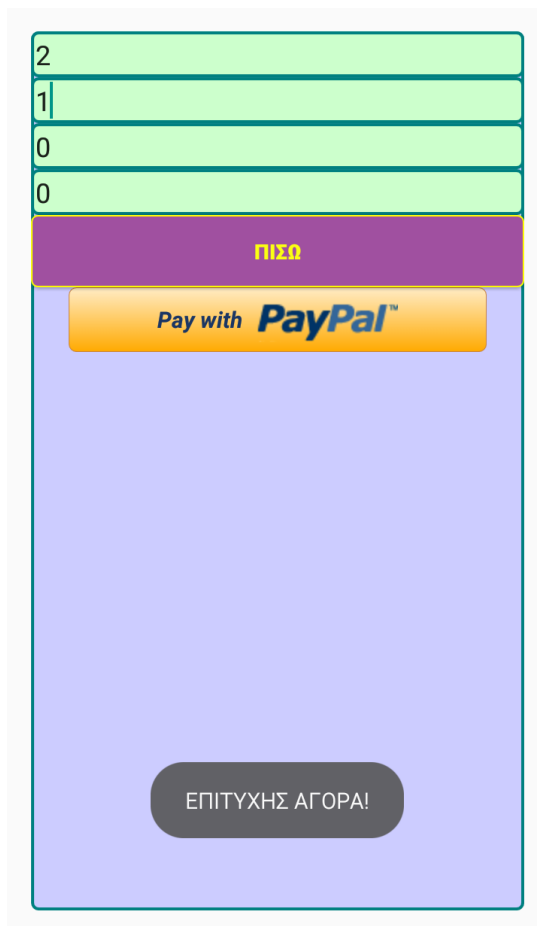
Pay

Cancel

Sandbox

Εικόνα 5.Αγορά εισιτηρίων

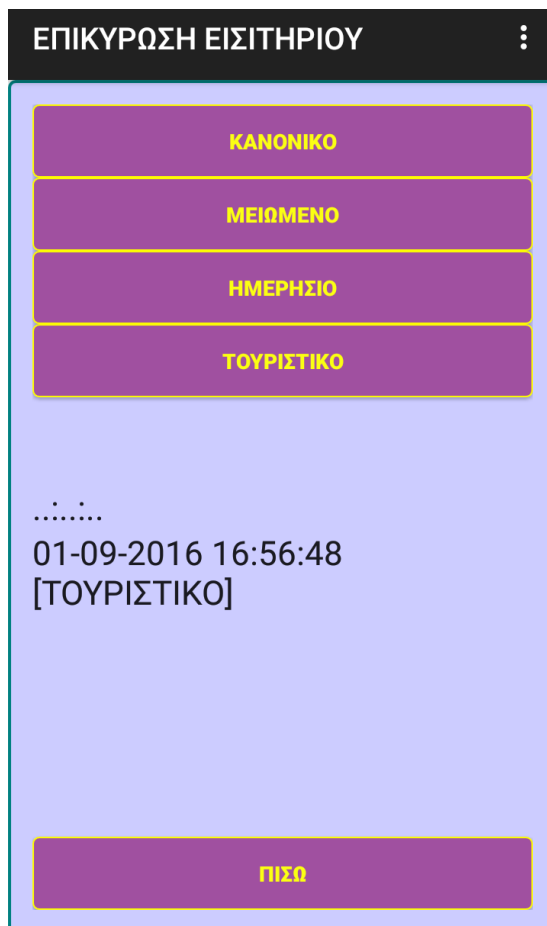
Μετά από μία επιτυχή αγορά, ακολουθεί και το αντίστοιχο μήνυμα. Συνεπώς ο χρήστης έχει ολοκληρώσει με επιτυχία τη διαδικασία της αγοράς εισιτηρίων.



Εικόνα 6.Μήνυμα επιτυχίας

3.2.3 Επικύρωση εισιτηρίου

Πατώντας το κουμπί «Επικύρωση», ο χρήστης εκτελεί τη λειτουργία της επικύρωσης του εισιτηρίου. Προβάλλονται τα είδη των εισιτηρίων και επιλέγει το κατάλληλο εισιτήριο για επικύρωση. Στη συνέχεια εμφανίζεται η ακριβή ημερομηνία και ώρα όπου πραγματοποιήθηκε η επικύρωση, καθώς επίσης μετά από ένα λεπτό ξεκινά και η αντίστροφη μέτρηση χρόνου του ενεργού εισιτηρίου. Το εισιτήριο σταματά να θεωρείται έγκυρο όταν μηδενιστεί ο αντίστοιχος χρόνος. Ο χρήστης έχει τη δυνατότητα να επικυρώσει περισσότερα από ένα εισιτήρια. Η διαδικασία επικύρωσης εισιτηρίων πραγματοποιείται και εκτός σύνδεσης στο διαδίκτυο. Επιπροσθέτως, ο χρήστης δεν μπορεί να πραγματοποιήσει ακύρωση της λειτουργίας, έτσι ώστε ενέργεια της επικύρωσης του εισιτηρίου να θεωρείται αξιόπιστη.



Εικόνα 7.Επικύρωση εισιτηρίου



Εικόνα 8.Ενεργοποίηση εισιτηρίου

Σε περίπτωση που ο χρήστης προσπαθήσει να κάνει επικύρωση εισιτηρίου που δεν έχει αγοράσει ή δεν είναι πια διαθέσιμο, εμφανίζεται το αντίστοιχο μήνυμα.



Εικόνα 9. Μήνυμα μη διαθεσιμότητας

3.2.4 Ιστορικό

Στην οθόνη του Ιστορικού, ο χρήστης έχει τη δυνατότητα να έχει πρόσβαση σε όλα τα εισιτήρια που έχει αγοράσει και επικυρώσει στο παρελθόν. Αναγράφεται για το κάθε εισιτήριο ξεχωριστά, το είδος, η ημερομηνία και η ώρα αγοράς ή επικύρωσης.



ΙΣΤΟΡΙΚΟ			
30-09-2016 05:17...	ΤΟΥΡΙΣΤΙΚΟ	ΑΚΥΡΩΣΗ	1
30-09-2016 05:16...	ΚΑΝΟΝΙΚΟ	ΑΓΟΡΑ	1
30-09-2016 05:16...	ΜΕΙΩΜΕΝΟ	ΑΓΟΡΑ	2
30-09-2016 05:16...	ΗΜΕΡΗΣΙΟ	ΑΓΟΡΑ	1
30-09-2016 05:16...	ΤΟΥΡΙΣΤΙΚΟ	ΑΓΟΡΑ	2
01-09-2016 05:12...	ΗΜΕΡΗΣΙΟ	ΑΚΥΡΩΣΗ	1
01-09-2016 05:01...	ΗΜΕΡΗΣΙΟ	ΑΚΥΡΩΣΗ	1
01-09-2016 04:59...	ΚΑΝΟΝΙΚΟ	ΑΚΥΡΩΣΗ	1
01-09-2016 04:59...	ΜΕΙΩΜΕΝΟ	ΑΚΥΡΩΣΗ	1
01-09-2016 04:56...	ΤΟΥΡΙΣΤΙΚΟ	ΑΚΥΡΩΣΗ	1
01-09-2016 04:56...	ΚΑΝΟΝΙΚΟ	ΑΓΟΡΑ	2
01-09-2016 04:56...	ΜΕΙΩΜΕΝΟ	ΑΓΟΡΑ	3
01-09-2016 04:56...	ΗΜΕΡΗΣΙΟ	ΑΓΟΡΑ	2
01-09-2016 04:56...	ΤΟΥΡΙΣΤΙΚΟ	ΑΓΟΡΑ	1
01-09-2016 03:52...	ΗΜΕΡΗΣΙΟ	ΑΚΥΡΩΣΗ	1

ΠΙΣΩ

Εικόνα 10. Ιστορικό εισιτηρίων

3.2.5 Διαθέσιμα εισιτήρια

Μία άλλη επιπλέον δυνατότητα που προσφέρει η εφαρμογή στο χρήστη, είναι η προβολή των εισιτηρίων του. Ο χρήστης ενημερώνεται για τη διαθεσιμότητα των εισιτηρίων, ώστε να οργανώνει την επόμενη αγορά του καθώς και την κατάλληλη επικύρωση. Σε αυτή την οθόνη εμφανίζεται ένας πίνακας ο οποίος αναγράφει όλα τα είδη των εισιτηρίων, καθώς και τον αντίστοιχο αριθμό των εναπομείναντων εισιτηρίων.



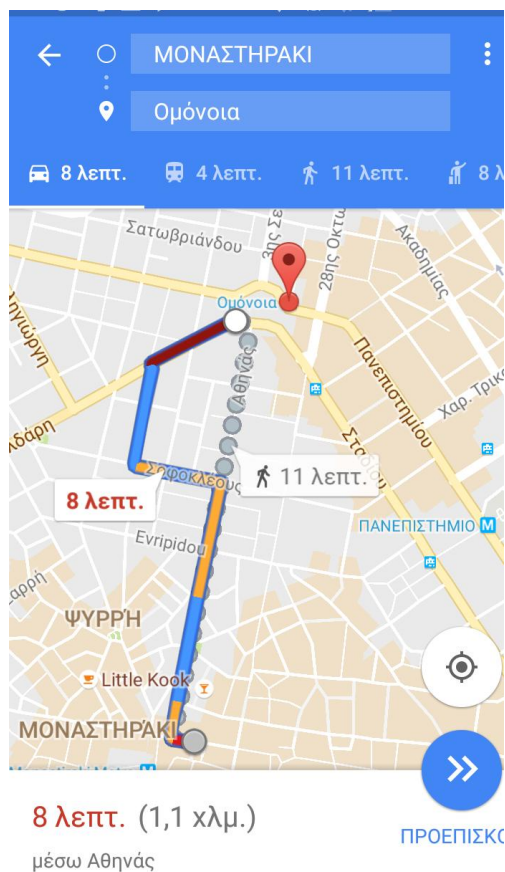
ΔΙΑΘΕΣΙΜΑ ΕΙΣΙΤΗΡΙΑ	
ΚΑΝΟΝΙΚΟ	4
ΜΕΙΩΜΕΝΟ	2
ΤΟΥΡΙΣΤΙΚΟ	2
ΗΜΕΡΗΣΙΟ	3

ΠΙΣΩ

Εικόνα 11. Διαθεσιμότητα εισιτηρίων

3.2.6 Χάρτης

Τέλος ο χρήστης μπορεί να κάνει χρήση των χαρτών της Google, ώστε να αναζητούν και να εξερευνούν πληροφορίες για τις στάσεις των μέσων μαζικής μεταφοράς και τις αποστάσεις μεταξύ τους.



Εικόνα 12.Χρήση χάρτη

3.3 Σχεδίαση εφαρμογής

3.3.1 Δεδομένα

Τα δεδομένα της εφαρμογής θα είναι οργανωμένα σε SQLite βάση δεδομένων. Η βάση δεδομένων θα αποτελείται από δύο πίνακες:

- Ticket: Περιλαμβάνει τις κατηγορίες εισιτηρίων. Τα πεδία του είναι:
 - Type: Συμβολοσειρά (TEXT) που περιγράφει την κατηγορία του εισιτηρίου.
 - Quantity: Ακέραιος αριθμός που αντιστοιχεί στην διαθέσιμη ποσότητα εισιτηρίων.
 - Cost: Κόστος εκάστου εισιτηρίου από την κατηγορία.
- History: Περιλαμβάνει τις καταγραφές των ενεργειών του χρήστη. Τα πεδία του είναι:
 - Datetime: Ημερομηνία και ώρα που καταγράφηκε η ενέργεια.
 - Action: Η περιγραφή της ενέργειας που πραγματοποιήθηκε.
 - Type: Ο τύπος του εισιτηρίου που αφορά η ενέργεια.
 - Quantity: Η ποσότητα των εισιτηρίων που αφορά η ενέργεια.



3.3.2 Λειτουργίες

Για την λειτουργικότητα της εφαρμογής αναπτύχθηκαν οι παρακάτω κλάσεις αντικειμένων:

- Ticket

Περιγράφει τύπους εισιτηρίων. Τα χαρακτηριστικά της είναι:

-Type: Συμβολοσειρά (TEXT) που περιγράφει την κατηγορία του εισιτηρίου.

-Quantity: Ακέραιος αριθμός που αντιστοιχεί στην διαθέσιμη ποσότητα εισιτηρίων.

-Cost: Κόστος εκάστου εισιτηρίου από την κατηγορία.

Στις μεθόδους της περιλαμβάνονται:

-Constructor

-Setters – Getters

-Η μέθοδος getDB για την λήψη των στοιχείων του εισιτηρίου από την βάση δεδομένων.

- History

Περιγράφει ενέργειες που πραγματοποιηθήκαν στην εφαρμογή. Τα χαρακτηριστικά της είναι:

-Datetime: Ημερομηνία και ώρα που καταγράφηκε η ενέργεια.

-Action: Η περιγραφή της ενέργειας που πραγματοποιήθηκε.

-Type: Ο τύπος του εισιτηρίου που αφορά η ενέργεια.

-Quantity: Η ποσότητα των εισιτηρίων που αφορά η ενέργεια.

Στις μεθόδους της περιλαμβάνονται:

-Constructor

-Setters – Getters

-Η μέθοδος getDB για την λήψη των στοιχείων του εισιτηρίου από την βάση δεδομένων.

-Η μέθοδος addDB για την εγγραφή της ενέργειας στην βάση δεδομένων.

- MyDBHandler



Μέσω των αντικειμένων της κλάσης αυτής γίνεται η επικοινωνία με την βάση δεδομένων. Στα χαρακτηριστικά της περιλαμβάνονται η θέση της στην συσκευή καθώς και η ονοματολογία των πινάκων και των πεδίων αυτών.

Στις μεθόδους της περιλαμβάνονται:

- create(): Δημιουργεί την βάση δεδομένων αν δεν υπάρχει.
- checkDataBase(): Ελέγχει αν η βάση δεδομένων υπάρχει.
- copyDataBase(): Αντιγράφει το αρχείο της βάσης δεδομένων στην προκαθορισμένη θέση.
- open(): Ανοίγει μία σύνδεση με την βάση δεδομένων.
- close(): Κλείνει μία σύνδεση με την βάση δεδομένων.
- onCreate(SQLiteDatabase db) : Δημιουργεί την βάση δεδομένων.
- onUpgrade(SQLiteDatabase db, int oldVersion, int newVersion): Δημιουργεί μία νέα έκδοση της βάσης δεδομένων.
- addItem(Ticket item): Προσθέτει μία νέα εγγραφή στον πίνακα tickets της βάσης δεδομένων.
- addItem(History item): Προσθέτει μία νέα εγγραφή στον πίνακα tickets της βάσης δεδομένων.
- updateItem(Ticket item): Ενημερώνει εγγραφή στον πίνακα tickets.
- Ticket findItem(String _type): Ανακτά εγγραφή από τον πίνακα tickets.
- findItems(): Ανακτά όλες τις εγγραφές από τον πίνακα history.
- findTickets(): Ανακτά όλες τις εγγραφές από τον πίνακα tickets

- HomeActivity

Αντιστοιχεί στην αρχική οθόνη της εφαρμογής. Περιλαμβάνει τα πλήκτρα για την μετάβαση στις τέσσερις λειτουργίες της εφαρμογής.

-HistoryActivity: Αντιστοιχεί στην οθόνη που παρουσιάζει τα στοιχεία του ιστορικού ενεργειών της εφαρμογής. Στα χαρακτηριστικά της περιλαμβάνονται τα στοιχεία της διεπαφής καθώς και μία ArrayList που περιλαμβάνει τις εγγραφές του ιστορικού. Στις μεθόδους της περιλαμβάνονται:



-onCreate(Bundle savedInstanceState): Είναι η μέθοδος που τρέχει με την φόρτωση της οθόνης. Λαμβάνει από την βάση δεδομένων την λίστα του ιστορικού και τοποθετεί τα στοιχεία της σε GridView.

-makeNewsList(): Από την ArrayList των στοιχείων του ιστορικού που ανακτήθηκαν από την βάση δεδομένων, δημιουργείται η λίστα που εμφανίζεται στην οθόνη.

-clickGoHome(View v): Επιστρέφει την εστίαση της εφαρμογής στην αρχική οθόνη.

-Περιλαμβάνει επιπλέον και τον ορισμό της κλάσης LineAdapter για την προσαρμογή της λίστας ιστορικού στο αντίστοιχο στοιχείο της διεπαφής.

-StorageActivity: Αντιστοιχεί στην οθόνη που παρουσιάζει τα στοιχεία των διατιθεμένων εισιτηρίων. Στα χαρακτηριστικά της περιλαμβάνονται τα στοιχεία της διεπαφής καθώς και μία ArrayList που περιλαμβάνει τις εγγραφές των εισιτηρίων. Στις μεθόδους της περιλαμβάνονται:

-onCreate(Bundle savedInstanceState): Είναι η μέθοδος που τρέχει με την φόρτωση της οθόνης. Λαμβάνει από την βάση δεδομένων την λίστα των στοιχείων και τοποθετεί τα στοιχεία της σε GridView.

-makeNewsList(): Από την ArrayList των στοιχείων των εισιτηρίων που ανακτήθηκαν από την βάση δεδομένων, δημιουργείται η λίστα που εμφανίζεται στην οθόνη.

-clickGoHome3(View v): Επιστρέφει την εστίαση της εφαρμογής στην αρχική οθόνη.

Περιλαμβάνει επιπλέον και τον ορισμό της κλάσης LineAdapter για την προσαρμογή της λίστας των εισιτηρίων στο αντίστοιχο στοιχείο της διεπαφής.

- BuyTicketActivity

Αντιστοιχεί στην οθόνη αγορά εισιτηρίων. Στα χαρακτηριστικά της περιλαμβάνονται τα στοιχεία της διεπαφής, πίνακας ακεραιών για τις ποσότητες των εισιτηρίων που παραγγέλλονται. Στις μεθόδους της περιλαμβάνονται:



- onCreate(Bundle savedInstanceState): Αρχικοποιεί την οθόνη της λειτουργίας.
- getQuantities(): Πληρώνει τον πίνακα με τις ποσότητες με τις τιμές που καταχωρεί ο χρήστης.
- computeCost(): Υπολογίζει το κόστος της παραγγελίας.
- updateTickets(): Ενημερώνει την βάση δεδομένων με τις νέες ποσότητες διαθέσιμων εισιτηρίων.
- clickGoHome1(View): Επιστρέφει την εστίαση της εφαρμογής στην αρχική οθόνη.
- initLibrary(): Αρχικοποιεί την βιβλιοθήκη paypal.
- showPayPalButton(): Εμφανίζει το πλήκτρο πληρωμής του paypal.
- onActivityResult(int requestCode, int resultCode, Intent intent): Εξετάζει το αποτέλεσμα της συναλλαγής με το paypal.
- onClick(View): Εκτελεί την συναλλαγή με το paypal.
- InvalidateTicketActivity: Αντιστοιχεί στην ακύρωση εισιτηρίου. Τα χαρακτηριστικά της αφορούν τα στοιχεία της διεπαφής. Στα χαρακτηριστικά της περιλαμβάνονται:
 - onCreate(Bundle savedInstanceState) : Αρχικοποιεί την οθόνη. Επιπλέον ελέγχει αν βρίσκεται σε εξέλιξη ακύρωση εισιτηρίου. Σε θετική περίπτωση ενημερώνει ανάλογα τον υπολειπόμενο χρόνο στο χρονόμετρο.
 - startChrono(long millis): Εκκινεί την αντίστροφη μέτρηση του χρονομέτρου. Σε μεταβλητή καταχωρείται η ώρα έναρξης του χρονομέτρου (timeSTARTED) και το είδος του εισιτηρίου που ακυρώνεται (ticketTYPE). Οι τιμές των μεταβλητών περνάνε από Activity σε Activity προκειμένου να μην χαθεί ο υπολειπόμενος χρόνος. Παράλληλα με την εκκίνηση του χρονομέτρου απενεργοποιούνται τα πλήκτρα ακύρωσης εισιτηρίων (και για όλο τον διατιθέμενο χρόνο του εισιτηρίου).
- deactivateButtons(boolean): Ανάλογα με την παράμετρο ενεργοποιεί ή απενεργοποιεί τα πλήκτρα ακύρωσης των εισιτηρίων.
- normalClick(View): Ακυρώνει κανονικό εισιτήριο.



- normalDClick(Viewv): Ακυρώνει τουριστικό εισιτήριο.
- halfClick(Viewv): Ακυρώνει μειωμένο εισιτήριο.
- halfDClick(Viewv): Ακυρώνει ημερήσιο εισιτήριο.
- goHome2(Viewv): Επιστρέφει την εστίαση της εφαρμογής στην αρχική οθόνη.

3.4 Διεπαφές Χρήστη

Στην εφαρμογή μας οι διεπαφές έχουν ως εξής:

- Αρχική Οθόνη
 - Περιλαμβάνει πλήκτρα για μετάβαση σε κάθε λειτουργία της εφαρμογής.
- Προβολή ιστορικού
 - Περιλαμβάνει ένα GridViewγια την παρουσίαση της λίστας ιστορικού.
 - Περιλαμβάνει επίσης ένα πλήκτρο για επιστροφή στην αρχική οθόνη
- Προβολή διαθέσιμων εισιτηρίων
 - Περιλαμβάνει ένα GridViewγια την παρουσίαση της λίστας των διαθέσιμων εισιτηρίων.
 - Περιλαμβάνει επίσης ένα πλήκτρο για επιστροφή στην αρχική οθόνη
- Αγορά εισιτηρίων
 - Περιλαμβάνει τέσσερα TextViewγια την καταχώρηση της επιθυμητής ποσότητας από κάθε εισιτήριο.
 - Επίσης περιλαμβάνει ένα PayPalButtonγια την μετάβαση στο περιβάλλον του PayPalγια την ολοκλήρωση της πληρωμής
- Επικύρωση εισιτηρίων
 - Περιλαμβάνει τέσσερα πλήκτρα για την επιλογή του τύπου του προς επικύρωση εισιτηρίου.
 - Περιλαμβάνει επίσης ένα TextViewγια την προβολή του υπολειπόμενου χρόνου και ένα για την προβολή της ώρας της τρέχουσας επικύρωσης

Ο τρόπος σχεδίασης της συγκεκριμένης εφαρμογής πραγματοποιήθηκε με κεντρικό άξονα τον χρήστη της εφαρμογής. Στόχος ήταν να δημιουργηθεί μια εφαρμογή που θα τον εξυπηρετεί, δηλαδή θα τον διευκολύνει, θα είναι ευπαρουσίαστη, δηλαδή θα είναι ένα όμορφο περιβάλλον που θα τον ευχαριστεί όταν θα το χρησιμοποιεί. Τέλος και πιο σημαντικό, εύχρηστη, δηλαδή, θα είναι ένα φιλικό περιβάλλον προς τον χρήστη, το οποίο δε θα τον δυσκολεύει κατά την χρήση του και θα είναι εύκολα αντιληπτό. Μία εφαρμογή



που θα μπορεί να τη χρησιμοποιεί ο χρήστης κάθε επιπέδου χωρίς να έχει ιδιαίτερες γνώσεις και να είναι εξοικειωμένος με την τεχνολογία.

Για τους παραπάνω λουπόν λόγους ακολουθήθηκε η παρακάτω διαδικασία:

3.4.1 Παρουσίαση εφαρμογής

- Τρόπος με τον οποίο θα μπορούσε ο χρήστης να αντιληφθεί, να κατανοήσει και να χρησιμοποιήσει την παρεχόμενη πληροφορία της εφαρμογής.
- Στόχος ήταν ο χρήστης να έχει τη δυνατότητα πρόσβασης στη συγκεκριμένη εφαρμογή. Αυτό επιτεύχθηκε με τη χρήση:
 - μεταφορών / εικονιδίων για τη σύνδεση της τρέχουσας εργασίας με κάτι ήδη γνώριμο στο χρήστη
 - κατάλληλων ετικετών που βοηθούν τον χρήστη να προσανατολιστεί μέσα στο χώρο της παρεχόμενης πληροφορίας (information space)
 - διαίρεση της οθόνης σε ανεξάρτητες περιοχές (π.χ. πεδία για καταχώρηση πληροφορίας)

3.4.2 Κατανόηση περιεχομένου

- Ομαδοποίηση
 - Όταν παρουσιάζεται μια ομάδα πληροφοριών, εννοιών ή επιλογών (π.χ. λίστες, λειτουργικές επιλογές), τότε αυτά θα έπρεπε να ομαδοποιούνται σε διαχειρίσιμα συγκροτήματα (π.χ. μενού επιλογών).
- Συνάφεια
 - Κάθε ενότητα θα έπρεπε να πραγματεύεται ένα κύριο θέμα / έννοια, το οποίο να γίνεται άμεσα κατανοητό στον χρήστη.
- Συνέπεια
 - Παρόμοια θέματα παρουσιάζονται με παρόμοια μέσα
- Χρήση ετικετών
 - Η κατάλληλη χρήση ετικετών θα βοηθούσε τον χρήστη να κατανοήσει τη λειτουργία των διαφόρων επιλογών
- Χρώμα - Γραμματοσειρά
 - Τα χρώματα αποδίδουν κάποιο μήνυμα ανάλογα με το γενικό πλαίσιο της εφαρμογής, την κουλτούρα ή το φύλο του χρήστη (π.χ. το κόκκινο σημαίνει κίνδυνος, το πράσινο φρεσκάδα). Για το λόγο αυτό επιλέχθηκε το κυανό χρώμα, το οποίο είναι ένα χρώμα που θα έδινε φρεσκάδα, θα ήταν ξεκούραστο στα μάτια του χρήστη, αλλά παράλληλα θα έδινε και ένα πιο μοντέρνο στυλ.



- Ο γενικός κανόνας είναι να μην χρησιμοποιούνται πάνω από δύο διαφορετικές γραμματοσειρές σε μια σελίδα. Οπότε χρησιμοποιήθηκε μια γραμματοσειρά για ετικέτες / επικεφαλίδες και άλλη μια για το σώμα του κειμένου

3.4.3 Αλληλεπίδραση με το χρήστη

Διαλογικά στοιχεία που συνθέτουν το περιβάλλον χρήσης είναι:

- Φόρμες (Forms)
- Μενού (Menu)
- Πλήκτρα (Buttons)
- Παράθυρα (Windows)
- Εικονίδια (Icons)
- Πλαίσια Διαλόγων (Dialogue Box)

3.4.4 Τεχνολογικά θέματα

Η διαθέσιμη τεχνολογία θέτει περιορισμούς στο τι μπορεί να επιτευχθεί όσο αφορά τα τεχνολογικά θέματα κατά τη διαδικασία δημιουργίας της εφαρμογής. Όπως:

- Πως θα γινόταν η εφαρμογή αισθητικά και τεχνικά σωστή.
- Πως θα εμφανιζόταν σωστά σε περισσότερες οθόνες

3.4.5 Σχεδιάζοντας για διαφορετικές οθόνες

Μεγάλο ρόλο στην εμφάνιση μιας εφαρμογής παίζει και η συσκευή οθόνης που χρησιμοποιείται. Τα πιο κρίσιμα χαρακτηριστικά ήταν:

- Το μέγεθος της οθόνης ή για την ακρίβεια η ανάλυση της οθόνης.
- Ο αριθμός των χρωμάτων που μπορούσε να εμφανίσει.
- Η χρήση διαφορετικών συσκευών Laptop, PDA (personal digital assistant), cell phone.

3.5 Υλοποίηση

3.5.1 Υλοποίηση σε Android Studio

Το Android Studio ανήκει στα Ολοκληρωμένα Περιβάλλοντα Ανάπτυξης. Είναι αποκλειστικό για την πλατφόρμα Android. Εμφανίστηκε στις 16 Μαΐου του 2013 κατά τη διάσκεψη Google I/O (Innovation in the Open) στο Σαν Φρανσίσκο της Καλιφόρνιας όπου ανακοινώθηκε από την Διευθύντρια Προϊόντων της Google (Product Manager) Κάθριν Τσου (Katherine Chou).

Με βάση το λογισμικό JetBrains IntelliJ της IDEA, το Android Studio έχει σχεδιαστεί ειδικά για την ανάπτυξη εφαρμογών σε Android. Είναι διαθέσιμο για μεταφόρτωση (Download) από τα



Windows, τα Mac OS X και τα Linux καθώς αντικαταστεί τα Εργαλεία Ανάπτυξης Android του Eclipse IDE (Eclipse Android Development Tools ADT) και παίρνει την θέση του ως κυρίαρχο IDE της Google.

Βασικά χαρακτηριστικά του Android Studio είναι τα παρακάτω:

- Ισχυρή Επεξεργασία Κώδικα (Powerful Code Editing) που περιλαμβάνει: Έξυπνο σύστημα αυτοσυμπλήρωσης κώδικα, ριζική πλοήγηση μεταξύ των αρχείων του έργου (Profound navigation between project files), προχωρημένη και ασφαλή επεξεργασία και προεπισκόπηση πόρων.
- Ανάλυση κώδικα κατά την επεξεργασία (On-the-fly Code Analysis). Ο συντάκτης επισημαίνει προειδοποιήσεις και σφάλματα στον κώδικα αμέσως καθώς πληκτρολογείτε και επιτρέπει να εφαρμοστεί μια προτεινόμενη γρήγορη λύση αυτόματα.
- Ενσωματωμένα εργαλεία του Android (Built-in Android Tools) που περιλαμβάνει:
 - Ισχυρό σχεδιαστή διεπαφής χρήστη με drag-n-drop και υποστήριξη διαφορετικών διατάξεων και μεγεθών οθόνης.
 - Ενσωμάτωση του συστήματος καταγραφής LogCat με δυνατότητα αναζήτησης και εφαρμογής διάφορων φίλτρων εμφάνισης.
 - Ενσωμάτωση του εργαλείου αποσφαλμάτωσης Dalvik Debug Monitor Server (DDMS).
 - Συμπεριλαμβάνει την λειτουργία θέασης ιεραρχίας (Hierarchy View) που μας δίνει τη δυνατότητα να δούμε την ιεραρχία των στοιχείων της διεπαφής χρήστη.
 - Περιέχει εκτέλεση και αποσφαλμάτωση για εξομοιώσεις κινητών συσκευών καθώς και πραγματικών συσκευών.
 - Υπάρχει επίσης το εργαλείο Draw 9 το οποίο μας προσφέρει την επεξεργασία-δημιουργία εικόνων Bitmap και την αυτόματη προσαρμογή τους σε κάθε μεγέθους οθόνη που τις φιλοξενούν.
- Το ενοποιημένο σύστημα Proguard που δίνει την δυνατότητα να συρρικνωθεί, να βελτιστοποιηθεί, και να συσκοτιστεί ο κώδικας μας με την αφαίρεση αχρησιμοποίητου κώδικα και την μετονομασία κατηγοριών, πεδίων και μεθόδων με σημασιολογικά σκοτεινές ονομασίες. Το αποτέλεσμα είναι ένα μικρότερου μεγέθους αρχείο .apk που είναι πιο δύσκολο να αντιστραφεί μηχανικά (Reverse Engineered) οπότε και καλύπτεται η ευπάθεια υποκλοπής του κώδικα.
- Δυνατότητα ψηφιακής υπογραφής της παραχθείσας εφαρμογής με πιστοποιητικό (Certificate). Το Android απαιτεί ότι όλες οι εφαρμογές είναι ψηφιακά υπογεγραμμένες με ένα πιστοποιητικό για να μπορέσουν να εγκατασταθούν. Το Android χρησιμοποιεί αυτό το πιστοποιητικό για την ταυτοποίηση του συγγραφέα/προγραμματιστή ενός app, χωρίς να χρειάζεται να υπογραφτεί από κάποια αρχή έκδοσης πιστοποιητικών. Οι Android εφαρμογές χρησιμοποιούν συχνά αυτό-υπογεγραμμένα πιστοποιητικά όπου ο προγραμματιστής της εφαρμογής κατέχει το ιδιωτικό κλειδί του πιστοποιητικού.



- Η ενσωματωμένη υποστήριξη για την πλατφόρμα της Google Cloud, καθιστώντας εύκολη την ενσωμάτωση του Google Cloud Messaging και του App Engine.
- Τα εργαλεία Lint (Lint tools) τα οποία δίνουν την δυνατότητα καταγραφής της απόδοσης, της χρηστικότητας, της συμβατότητας εκδόσεων του Android, και άλλων προβλημάτων όπως καταγραφή μερικών ύποπτων και μη δομικών τμημάτων του πηγαίου κώδικα που μπορούν να προκαλέσουν σφάλματα.
- Πρότυπα κώδικα (Code templates) για να μας βοηθήσουν να αναπτύξουμε εφαρμογές κοινών χαρακτηριστικών.

3.5.2 Εργαλεία του Android Studio

Σε αυτή την ενότητα αναλύουμε τα εργαλεία που μας παρέχει το Android Studio.

i. SDK Manager

Ο Διαχειριστής Android SDK διαχωρίζει τα εργαλεία SDK, πλατφόρμες, και άλλα συστατικά σε συσκευασίες για εύκολη πρόσβαση και διαχείριση.

Υπάρχουν πολλά διαφορετικά διαθέσιμα πακέτα για το Android SDK. Τα προτεινόμενα πακέτα καθώς και απαιτούμενα που περιλαμβάνονται είναι:

- Τα SDK Tools
- Τα SDK Platform-tools
- Τις SDK Platforms. Τουλάχιστον μία πλατφόρμα απαιτείται να υπάρχει στο περιβάλλον σας έτσι ώστε να είστε σε θέση να μεταγλωττίσετε την εφαρμογή σας. Προκειμένου να παρέχετε την καλύτερη εμπειρία χρήστη στις τελευταίες συσκευές που υπάρχουν στην αγορά, σας συνιστούμε να χρησιμοποιείτε την πιο πρόσφατη έκδοση της πλατφόρμας ως στόχο κατασκευής σας (Build Target SDK Version). Θα εξακολουθείτε να είστε σε θέση να τρέξετε την εφαρμογή σας σε παλαιότερες εκδόσεις, αλλά θα πρέπει να υποστηριχθεί η τελευταία έκδοση για να μπορείτε να αξιοποιήσετε τις νέες δυνατότητες που σας παρέχονται όταν η εφαρμογή σας τρέχει σε συσκευές με την τελευταία έκδοση του Android.
- Τις System Images. Παρά το γεγονός ότι μπορεί να έχετε μία ή περισσότερες συσκευές με λογισμικό Android στις οποίες θα δοκιμαστεί η εφαρμογή σας, είναι απίθανο να έχετε μια συσκευή για κάθε έκδοση του Android. Είναι μια καλή πρακτική να κατεβάσετε τις εικόνες των συστημάτων των συσκευών για όλες τις εκδόσεις του Android που υποστηρίζει η εφαρμογή σας και να δοκιμάσετε την εφαρμογή σας πάνω τους με τον εξομοιωτή συσκευών Android (Android emulator). Κάθε πλατφόρμα SDK περιέχει τις υποστηριζόμενες εικόνες του συστήματος Android.
- Android Support Library. Περιλαμβάνει μια στατική βιβλιοθήκη που σας επιτρέπει να χρησιμοποιήσετε ορισμένα από τα τελευταία Android API (όπως fragments, καθώς και άλλα που δεν περιλαμβάνονται στο framework καθόλου) για συσκευές που τρέχουν έκδοση πλατφόρμας τόσο παλιά όσο και του



Android 1.6 (Donut). Όλα τα πρότυπα δραστηριοτήτων (activity templates) που είναι διαθέσιμα απαιτούν την ύπαρξη του ASL όταν δημιουργείτε ένα νέο έργο (new project) με το πρόσθετο ADT (ADT Plugin).

- Android Support Repository. Περιλαμβάνει το τοπικό αποθετήριο Maven (local Maven repository) για τις βιβλιοθήκες υποστήριξης.
- Google Play services. Περιλαμβάνει τις βιβλιοθήκες υπηρεσιών Google Play για την μεριά του πελάτη (Google Play services client library) καθώς και κάποια δείγματα κώδικα (sample code).
- Google Repository. Περιλαμβάνει το τοπικό αποθετήριο Maven (local Maven repository) για τις βιβλιοθήκες της Google (Google libraries).

ii. Εικονική συσκευή AVD

Μια εικονική συσκευή είναι μια διαμόρφωση εξομοιωτή (Emulator Configuration) που επιτρέπει στους προγραμματιστές να δοκιμάσουν την εφαρμογή τους προσομοιώνοντας τις δυνατότητες μιας πραγματικής συσκευής. Μπορείτε να ρυθμίσετε την εικονική συσκευή καθορίζοντας τις επιλογές του υλικού και του λογισμικού της. Ο AVD Manager, προσφέρει έναν εύκολο τρόπο για τη δημιουργία και τη διαχείριση μιας AVD με το γραφικό περιβάλλον του. Μπορούμε να δημιουργήσουμε όσες AVD θέλουμε, βασιζόμενοι στους τύπους συσκευών που θέλουμε να δοκιμάσουμε την εφαρμογή μας. Κάθε εικονική συσκευή Android είναι μια ανεξάρτητη συσκευή με το δικό της χώρο μνήμης, SD (Secure Digital) κάρτας και του δικού της προφίλ υλικού που αντιστοιχεί σε ένα είδωλο συστήματος κ.ο.κ. Κάθε φορά που εκκινείτε τον εξομοιωτή με κάποια διαμόρφωση εικονικής συσκευής, τότε ο εξομοιωτής φορτώνει αυτόματα το δεδομένα του χρήστη καθώς και τα δεδομένα της SD κάρτας από τον κατάλογο που βρίσκονται οι εικονικές συσκευές. Ο εξομοιωτής είναι αυτός που ευθύνεται για την προσομοίωση και εφαρμογή των χαρακτηριστικών υλικού και λογισμικού. Παρέχει μια ποικιλία πλοήγησης και πλήκτρων ελέγχου, τα οποία μπορείτε να "πατήσετε" χρησιμοποιώντας το πληκτρολόγιο ή το ποντίκι σας για να δημιουργήσετε γεγονότα (events) στην εφαρμογή σας. Παρέχει επίσης μια οθόνη στην οποία προβάλλεται η εφαρμογή σας, μαζί με άλλες ενεργές εφαρμογές Android.

Είναι απίθανο για έναν προγραμματιστή να έχει μια συσκευή για την κάθε έκδοση του Android. Έτσι ένας λόγος ύπαρξης των εικονικών συσκευών θα ήταν η διαμόρφωση τους σε μια ποικιλία εκδόσεων Android τις αρέσκειάς μας ώστε να ελέγξουμε την εφαρμογή μας. Ένας άλλος λόγος θα ήταν να ελέγξουμε τη συμπεριφορά της εφαρμογής μας σε διαφορετικού μεγέθους οθόνες και σε διαφορετικών δυνατοτήτων υλικό.

Τα παρακάτω πεδία που είναι τα χαρακτηριστικά της συσκευής για κάθε μια συσκευή που υπάρχει.

- Το πεδίο "Type" μας ορίζει το είδος της συσκευής (κινητό τηλέφωνο, ταμπλέτα κ.ο.κ.).
- Το πεδίο "Name" μας ορίζει το όνομα της συσκευής.



- Το πεδίο “Resolution” μας δείχνει την ανάλυση οθόνης της συσκευής.
- Το πεδίο “API” μας δείχνει το επίπεδο API του ειδώλου του συστήματος.
- Το πεδίο “Target” μας δείχνει την πλατφόρμα Android στόχο που θα έχει η συσκευή.
- Το πεδίο “CPU/ABI” μας δείχνει την αρχιτεκτονική της Κεντρική Μονάδας Επεξεργασίας.
- Το πεδίο “Size on Disk” μας δείχνει τον χώρο που καταλαμβάνει η εικονική συσκευή στον σκληρό δίσκο.
- Το πεδίο “Actions” μας ορίζει τις ενέργειες που μπορούμε να λάβουμε για μια εικονική συσκευή καθώς επίσης και την κατάσταση στην οποία βρίσκεται.

iii. Android Java Project

Ένα Android Java project περιέχει όλα τα αρχεία που συγκροτούν τον πηγαίο κώδικα της εφαρμογής του Android σας τυλιγμένα σε ένα πακέτο για εύκολη διαχείριση. Όταν χρησιμοποιείτε τα εργαλεία ανάπτυξης του Android για να δημιουργήσετε ένα νέο Project, τότε τα απαραίτητα αρχεία θα δημιουργηθούν αυτόματα για εσάς. Τα βασικότερα αρχεία που εμπεριέχονται σε ένα Android Project είναι τα εξής:

- .gradle. Ο .gradle φάκελος περιέχει διάφορες υπολογισμένες πληροφορίες για την έκδοση gradle (π.χ. προσωρινά αποθηκευμένες πληροφορίες εισόδων/εξόδων).
- .idea. Οι ρυθμίσεις του Project αποθηκεύονται με κάθε συγκεκριμένο Project ως ένα σύνολο από XML αρχεία στο φάκελο .idea.
- app.
 - build/ Περιέχει τους φακέλους κατασκευής για τις συγκεκριμένες παραλλαγές κατασκευής.
 - libs/ Περιέχει ιδιωτικές βιβλιοθήκες.
 - src/ Περιέχει το στέλεχος (Stub) αρχείο της Δραστηριότητας (Activity), η οποία αποθηκεύεται στο μονοπάτι src/main/java/< Όνομα της Δραστηριότητας> .java. Όλα τα άλλα αρχεία πηγαίου κώδικα (όπως .java ή .aidl αρχεία) αποθηκεύονται επίσης εδώ.
 - src/androidTest/ Περιέχει την γκάμα των εργαλείων μέτρησης για την παρακολούθηση και τον έλεγχο της εφαρμογής.
 - src/main/java/com.<Όνομα του Project>.<Όνομα της εφαρμογής> Περιέχει τον πηγαίο κώδικα της Java για τις Δραστηριότητες της εφαρμογής.
 - src/main/JNI/ Περιέχει τον εγγενή κώδικα που χρησιμοποιεί το Java Native Interface (JNI).



- `src/main/gen/` Περιέχει τα αρχεία Java που δημιουργούνται από το Android Studio, όπως το αρχείο `R.java`, και τις διεπαφές που δημιουργούνται από τα αρχεία `AIDL`.

-`src/main/assets/` Παρατηρούμε ότι αυτός ο φάκελος είναι άδειος. Μπορείτε να τον χρησιμοποιήσετε για να αποθηκεύσετε αρχεία raw asset. Τα αρχεία που μπορείτε να αποθηκεύσετε εδώ συγκεντρώνονται σε ένα `.apk` αρχείο ως έχουν, και το αρχικό όνομα του αρχείου διατηρείται. Μπορείτε να περιηγηθείτε σε αυτό τον κατάλογο με τον ίδιο τρόπο όπως σε ένα τυπικό σύστημα αρχείων χρησιμοποιώντας URI (Uniform Resource Identifier) και να διαβάσετε τα αρχεία ως ένα ρεύμα από bytes με τον `AssetManager`. Για παράδειγμα, αυτή είναι μια καλή θέση για γραφικά (textures) και δεδομένα ενός παιχνιδιού.

- `src/main/res` Περιέχει πόρους της εφαρμογής, όπως drawable αρχεία, αρχεία τοπολογίας (Layout) και τιμές αλφαριθμητικών (String Values).

- `src/main/res/anim/` Αναφέρεται σε XML αρχεία που μεταγλωττίζονται σε αντικείμενα κινουμένων σχεδίων (Animation Objects).

- `src/main/res/color/` Αναφέρεται σε αρχεία XML που περιγράφουν τα χρώματα.

- `src/main/res/drawable/` Αναφέρεται σε αρχεία bitmap (`.png`, `.jpeg` ή `gif`), 9-Patch αρχεία εικόνας και XML αρχεία που περιγράφουν σχήματα (Drawable) ή αντικείμενα τα οποία έχουν πολλαπλές καταστάσεις (π.χ. πατημένο, έχει συγκέντρωση, είναι σε φυσιολογική κατάσταση κ.ο.κ.).

- `src/main/res/mipmap/` Αναφέρεται στο εικονίδιο του εκκινήτη (Launcher). Το σύστημα Android διατηρεί τους πόρους σε αυτούς τους φάκελους (με βάση την πυκνότητα οθόνης π.χ. `mipmap-xxhdpi`) ανεξάρτητα από την ανάλυση της οθόνης της συσκευής όπου είναι εγκατεστημένη η εφαρμογή σας. Αυτή η συμπεριφορά σας επιτρέπει να επιλέξετε το καλύτερο εικονίδιο για τον εκκινήτη της εφαρμογής σας για να εμφανιστεί στην αρχική οθόνη.

- `src/main/res/layout` Αναφέρεται σε XML αρχεία τα οποία μεταγλωττίζονται σε τοπολογίες ολόκληρης της οθόνης (ή μέρους της οθόνης).

- `src/main/res/menu/` Αναφέρεται σε XML αρχεία που ορίζουν τα μενού της εφαρμογής.

- `src/main/res/raw` Αναφέρεται σε αυθαίρετα raw asset αρχεία. Η αποθήκευση τους εδώ είναι ουσιαστικά η ίδια με την αποθήκευσή τους στο κατάλογο `assets`. Η μόνη διαφορά είναι το πώς θα υπάρχει πρόσβαση σε αυτά. Τα αρχεία αυτά υποβάλλονται σε επεξεργασία από το AAPT και πρέπει να αναφέρονται από την εφαρμογή χρησιμοποιώντας ένα αναγνωριστικό πόρου στην κλάση `R`. Για παράδειγμα, αυτό είναι ένα καλό μέρος για αρχεία πολυμέσων, όπως αρχεία MP3 ή Ogg.

- `src/main/res/values/` Αναφέρεται σε αρχεία XML που ορίζουν πόρους με βάση τον τύπο στοιχείου του κάθε XML. Διαφοροποιώντας τα από τα



υπόλοιπα αρχεία που υπάρχουν στον φάκελο `src/main/res`, τα συγκεκριμένα αρχεία δεν μπορούν να αναφερθούν με βάση το όνομα τους. Αντί αυτού, ο τύπος στοιχείου του XML χειρίζεται πως οι πόροι, που ορίζονται μέσα στο XML αρχείο αυτό, τοποθετούνται στη κλάση R.

- `src/main/res/xml/` Αναφέρεται στα διάφορα αρχεία XML που διαμορφώνουν τα στοιχεία της εφαρμογής.

- `src/main/AndroidManifest.xml` Το αρχείο ελέγχου που περιγράφει τη φύση της εφαρμογής και κάθε ένα από τα συστατικά του. Για παράδειγμα, περιγράφει ορισμένες ιδιότητες σχετικά με τις δραστηριότητες, τις υπηρεσίες (Services), τους δέκτες προθέσεων (Intent Receivers), τους παρόχους περιεχομένου (Content Providers), ποιά δικαιώματα ζητούνται, ποιές εξωτερικές βιβλιοθήκες χρειάζονται, ποιά χαρακτηριστικά συσκευής απαιτούνται, τι επίπεδα API υποστηρίζονται ή απαιτούνται και άλλα.

- `.gitignore` Καθορίζει τα αρχεία άνευ παρακολούθησης που αγνοούνται από το GIT.

- `app.iml` Περιέχει το δομοστοιχείο λογισμικού IntelliJ IDEA.

- `build.gradle` Περιέχει προσαρμοσμένες ιδιότητες για το σύστημα κατασκευής. Μπορείτε να επεξεργαστείτε αυτό το αρχείο για να παρακάμψετε τις προεπιλεγμένες ρυθμίσεις κατασκευής που χρησιμοποιούνται από το αρχείο δήλωσης (Manifest) και επίσης να θέσετε τη θέση του αρχείου αποθήκευσης κλειδιών και το ψευδώνυμο του κλειδιού έτσι ώστε τα εργαλεία κατασκευής να μπορούν να υπογράψουν την εφαρμογή σας, όταν την αναπτύσσετε σε λειτουργία απελευθέρωσης (Release mode). Αυτό το αρχείο είναι αναπόσπαστο μέρος του Project.

- `proguard-rules.pro` Αρχείο ρυθμίσεων του Proguard.

- `gradle`. Το gradle ανήκει στα εργαλεία αυτόματης παραγωγής κώδικα. Περιέχει τα αρχεία `gradle-wrapper`

iv. DDMS

Το εργαλείο DDMS είναι ένα χρήσιμο σετ εργαλείων αποσφαλμάτωσης που μας προσφέρει προώθηση σε επίπεδο θυρών (Port-forwarding services), καταγραφή οθόνης στη συσκευή (Screen Capture), πληροφορίες σχετικά με τα νήματα (Threads) και την σωρό (Heap) στην συσκευή, το LogCat, πληροφορίες σχετικά με την διεργασία, πληροφορίες για την κατάσταση του ραδιοφώνου, προσομοίωση εισερχόμενων κλήσεων και μηνυμάτων SMS, προσομοίωση δεδομένων τοποθεσίας κ.α. Είναι ένα πολύ χρήσιμο εργαλείο για εμάς τους προγραμματιστές που μας διευκολύνει κατά την διάρκεια του σταδίου των δοκιμών/αποσφαλμάτωσης της εφαρμογής μας. Παρακάτω θα εξετάσουμε τα δομικά στοιχεία του DDMS.

Στο Android, κάθε εφαρμογή τρέχει τη δική της διεργασία, καθεμιά από τις οποίες τρέχει στη δική της εικονική μηχανή (Virtual Machine VM). Κάθε VM εκθέτει μια μοναδική θύρα όπου ένα πρόγραμμα εντοπισμού σφαλμάτων μπορεί να συνδεθεί με αυτήν. Όταν το DDMS εκκινείται τότε συνδέεται αυτόματα με το ADB. Μόλις μια



συσκευή είναι συνδεδεμένη, μια υπηρεσία παρακολούθησης VM δημιουργείται μεταξύ του ADB και του DDMS, η οποία ειδοποιεί τον DDMS όταν μία VM εκκινείται ή τερματίζει στη συσκευή. Μόλις μία VM είναι σε λειτουργία, το DDMS ανακτά την ταυτότητα της διεργασίας της (PID), μέσω του ADB, και ανοίγει μια σύνδεση με το πρόγραμμα εντοπισμού σφαλμάτων σε αυτήν, μέσω του δαίμονα adb (adb daemon) στη συσκευή. Το DDMS μπορεί τώρα να επικοινωνεί με την VM, χρησιμοποιώντας έναν προσαρμοσμένου πρωτοκόλλου καλωδίου εντοπιστή σφαλμάτων. Το DDMS εκχωρεί μια θύρα εντοπισμού σφαλμάτων σε κάθε VM στη συσκευή. Τυπικά, εκχωρεί την θύρα 8600 για την πρώτη VM που μπορεί να αποσφαλματωθεί, στην επόμενη την 8601, και ούτω καθεξής. Όταν ένα πρόγραμμα εντοπισμού συνδέεται με μία από αυτές τις θύρες, τότε όλη η κυκλοφορία διαβιβάζεται στο πρόγραμμα εντοπισμού σφαλμάτων από την συσχετιζόμενη VM με αυτήν την θύρα. Μπορείτε να προσαρτήσετε μόνο ένα πρόγραμμα εντοπισμού σφαλμάτων σε μία μόνο θύρα, αλλά το DDMS έχει την δυνατότητα να διαχειριστεί πολλαπλούς, προσαρτημένους αποσφαλματωτές. Από προεπιλογή, το DDMS “ακούει” επίσης σε μια άλλη θύρα εντοπισμού σφαλμάτων, την θύρα “βάση” (8700, από προεπιλογή). Η θύρα αυτή είναι ένας προωθητής θυρών, ο οποίος μπορεί να δεχτεί την κυκλοφορία των VM από οποιαδήποτε θύρα εντοπισμού σφαλμάτων και να τη διαβιβάζει στο πρόγραμμα εντοπισμού σφαλμάτων στη θύρα 8700. Αυτό σας επιτρέπει να επισυνάψετε ένα πρόγραμμα εντοπισμού σφαλμάτων στη θύρα 8700, και να εντοπίσετε τα σφάλματα όλων των VMs σε μια συσκευή. Η κίνηση που διαβιβάζεται καθορίζεται από την τρέχουσα επιλεγμένη διεργασία, κατά την προβολή των DDMS συσκευών.

Το DDMS σας παρέχει την δυνατότητα να παρακολουθείτε τα αντικείμενα που διανέμονται στη μνήμη και να δείτε ποιές κλάσεις και ποιά νήματα τα διανέμουν. Αυτό σας επιτρέπει να παρακολουθείτε σε πραγματικό χρόνο, όλα τα αντικείμενα τα οποία κατανέμονται στην μνήμη όταν εκτελείτε συγκεκριμένες ενέργειες στην εφαρμογή σας. Αυτή η πληροφορία είναι πολύτιμη για την αξιολόγηση της χρήσης της μνήμης που μπορεί να επηρεάσει την απόδοση των εφαρμογών.

v. Logcat

Το Logcat έχει ενσωματωθεί στο DDMS, και εξάγει τα μηνύματα που εκτυπώνετε χρησιμοποιώντας την κλάση Log, μαζί με άλλα μηνύματα του συστήματος, όπως τα ίχνη στοίβας όταν παρουσιάζονται εξαιρέσεις (Exception Thrown). Όταν έχετε ρυθμίσει την καταγραφή σας, μπορείτε να χρησιμοποιήσετε τη λειτουργία του logcat για να φιλτράρετε ορισμένα μηνύματα με τα παρακάτω επίπεδα σημαντικότητας:

- Μακροσκελή (Verbose)
- Αποσφαλμάτωσης (Debug)
- Πληροφόρησης (Info)
- Προειδοποίησης (Warn)
- Σφάλματος (Error)

Μπορείτε επίσης να στήσετε το δικό σας προσαρμοσμένο φίλτρο για να καθορίσετε περισσότερες λεπτομέρειες, όπως το φιλτράρισμα μηνυμάτων με ετικέτες καταγραφής



ή με το PID της διεργασίας που δημιούργησε το μήνυμα καταγραφής. Τα κουμπιά διαγραφής, προσθήκης και επεξεργασίας σας επιτρέπουν να διαχειριστείτε τα προσαρμοσμένα φίλτρα σας.

vi. Debug

Το Android Studio σας δίνει τη δυνατότητα να κάνετε αποσφαλμάτωση στις εφαρμογές που τρέχουν στο εξομοιωτή ή σε μια συσκευή Android. Με το Android Studio, μπορείτε να:

- Επιλέξετε μια συσκευή για τον εντοπισμό σφαλμάτων της εφαρμογής σας.
- Δείτε το αρχείο καταγραφής του συστήματος.
- Ορίσετε σημεία διακοπής (Breakpoints) στον κώδικά σας.
- Εξετάσετε τις μεταβλητές και να αξιολογήσετε τις εκφράσεις κατά το χρόνο εκτέλεσης.
- Εκτελέσετε τα εργαλεία εντοπισμού σφαλμάτων από το Android SDK.
- Αιχμαλωτίσετε εικόνες και βίντεο της εφαρμογής σας.

Για τον εντοπισμό σφαλμάτων της εφαρμογής σας, το Android Studio “χτίζει” μια debuggable έκδοση της εφαρμογής σας, συνδέεται με μια συσκευή ή εξομοιωτή, την εγκαθιστά και την εκτελεί. Το IDE προβάλλει το μητρώο του συστήματος, ενώ η εφαρμογή σας βρίσκεται σε λειτουργία και σας παρέχει εργαλεία εντοπισμού σφαλμάτων για να φιλτράρετε τα μηνύματα καταγραφής (log messages), να εργαστείτε με σημεία διακοπής, και να ελέγξετε την ροή εκτέλεσης (execution flow). Για να εκτελέσετε την εφαρμογή σας σε κατάσταση εντοπισμού σφαλμάτων, πρέπει να χτίσετε ένα .apk, να το υπογράψετε με το κλειδί debug και να το εγκαταστήσετε σε μια φυσική συσκευή Android ή στην AVD σας.

3.5.3 Ενσωμάτωση δυνατότητας πληρωμής με Paypal

- Κατεβάζουμε την σχετική βιβλιοθήκη από <https://github.com/paypal/sdk-packages/tree/gh-pages/MPL>.
- Το jar αρχείο της βιβλιοθήκης το αντιγράφουμε στον φάκελο libs της εφαρμογής.
- Κάνουμε δεξί κλικ στο αρχείο αυτό και επιλέγουμε «Add as Library».
- Στο AndroidManifest.xml αρχείο συμπληρώνουμε το παρακάτω:

```
<activity android:name="com.paypal.android.MEP.PayPalActivity"  
android:configChanges="keyboardHidden|orientation"  
android:theme="@android:style/Theme.Translucent.NoTitleBar" />
```



- Στο ίδιο αρχείο χρειάζεται να συμπληρώσουμε τα παρακάτω:

```
<uses-permission android:name="android.permission.INTERNET" />
```

```
<uses-permissionandroid:name="android.permission.READ_PHONE_STATE"/>
```

- Στο Activity που θα πραγματοποιήσει την πληρωμή συμπληρώνουμε τις μεθόδους: `initLibrary`, `showPayPalButton`, `onActivityResult`, `onClick` (όπως έχουν συμπληρωθεί στην `BuyTicketActivity`) και την κάνουμε να υλοποιεί το interface `View.OnClickListener`.

Στην `initLibrary` θα πρέπει να προσθέσουμε τα κλειδιά που έχουμε προμηθευτεί από το PAYPAL (στην παρούσα εφαρμογή χρησιμοποιούμε το δοκιμαστικό APP-80W284485P519543T" για `PayPal.ENV_SANDBOX`). Επίσης στην `onClick` μέθοδο συμπληρώνουμε το email του εμπόρου (αυτό που αντιστοιχεί στον PayPal λογαριασμό του).



Κεφάλαιο 4^ο

4 Συμπεράσματα

Ολοκληρώνοντας την μεταπτυχιακή εργασία και τη διαδικασία ανάπτυξης Android εφαρμογών αποκτήθηκαν χρήσιμα συμπεράσματα και γνώσεις. Πέρα από τις απαιτήσεις της πλατφόρμας και την εξερεύνηση των δυσκολιών της, η ενασχόληση με το αντικείμενο προσφέρει την κατανόηση της γλώσσας προγραμματισμού Java και γενικά τον λογισμό που χρειάζεται από την σχεδίαση έως την υλοποίηση του έργου. Επίσης, αποκτήθηκαν γνώσεις πάνω στην πλατφόρμα του Android Studio και στα εργαλεία που προσφέρει το Android SDK. Τα κύρια πλεονεκτήματα όμως είναι η ικανοποίηση και η ευχαρίστηση του προγραμματιστή για την υλοποίηση ενός χρήσιμου εργαλείου που εξυπηρετεί τους συνανθρώπους του και δίνει το παράδειγμα στους νέους προγραμματιστές.

Στη συγκεκριμένη εργασία μελετήσαμε την εφαρμογή eTicketsAthens που αφορούσε στη δημιουργία μιας εφαρμογής σε προγραμματιστικό περιβάλλον Android η οποία θα προσομοιώνει τη λειτουργία ενός πραγματικού εισιτηρίου. Σκοπός αυτής της εφαρμογής είναι να προσφέρει στο χρήστη μια απλή, εύχρηστη, αξιόπιστη και αποδοτική λύση για την αγορά και επικύρωση ενός εισιτηρίου ώστε να μπορεί εύκολα και με σιγουριά να συγκρίνει τα αποτελέσματα του κανονικού εισιτηρίου με αυτά της εφαρμογής ώστε να εντοπίζει αναλυτικά και τεκμηριωμένα αποκλίσεις που θα ενδέχεται να υπάρχουν.

4.1 Μελλοντικές επεκτάσεις

Η εφαρμογή που πραγματεύεται η παρούσα διπλωματική εργασία είναι ολοκληρωμένη και λειτουργική. Έχει απλή δομή για βέλτιστη απόδοση χρόνου και προσφέρει όλες τις απαραίτητες λειτουργίες που αφορούν την έκδοση ηλεκτρονικού εισιτηρίου. Η συνεχόμενη αύξηση των υπηρεσιών που προσφέρει το Android στους χρήστες δεν επιτρέπει σε καμία εφαρμογή να παραμένει στάσιμη στο χρόνο. Έτσι, και η συγκεκριμένη εφαρμογή μπορεί να εξελιχθεί και να προσφέρει περισσότερες δυνατότητες που δεν προστέθηκαν είτε λόγω της λήξης προθεσμίας της εργασίας είτε λόγω των ελλειπών τεχνολογιών τη δεδομένη στιγμή. Τέτοιες δυνατότητες είναι η δυνατότητα επικύρωσης εισιτηρίων με barcode, όπως και η προβολή χάρτη με δυνατότητα εμφάνισης δρομολογίων των συγκοινωνιών της Αθήνας.

Μία άλλη ιδέα για την επέκταση της εφαρμογής είναι η ενσωμάτωση λειτουργιών ώστε ο επιβάτης να πληρώνει ανάλογα με την απόσταση που διανύει με κάθε μέσο μεταφοράς και όχι για το σύνολο της διαδρομής που το μέσο εκτελεί.

Επιπλέον, το γραφικό περιβάλλον της εφαρμογής θα ήταν άρτιο να περιέχει εικόνες μέσω μεταφοράς ώστε να είναι πιο φιλικό στον χρήστη.

Τέλος, ένας ενδιαφέρον τρόπος σύγκρισης θα ήταν η υλοποίηση της ίδιας εφαρμογής στις άλλες δύο δημοφιλείς πλατφόρμες κινητών τηλεφώνων, στο iOS και στο Windows Phone. Με αυτόν τον τρόπο θα μπορούσε να γίνει σύγκριση των δυνατοτήτων των τριών λειτουργικών





5 Βιβλιογραφικές Πηγές

1. **Lee, W. M.** (2011) .Beginning Android Application Development. Indianapolis: Wiley Publishing, Incorporation
2. **Shane Conder, Lauren Darcey.** Android Wireless Application Development, 2nd Edition, 2010
3. **Darren Carlson, Andreas Schrader.** A wide-area context-awareness approach for Android, Proceedings of the 13th International Conference on Information Integration and Web-based Applications and Services
4. **Lazar Jonathan, Jinjuan Heidi Feng, Harry Hochheiser,** 2010 «Research Methods in Human – Computer Interaction»
5. **Brian Fling; O'REILLY.** Agosto 2009
6. **Mark Lawrence Murphy.** CommonsWare; Marzo 2010
7. **Frank Ableson,Robi Sen.** Manning; 2010 (2^a edición)
8. **Ed Burnette.** Pragmatic Bookshelf; 2010
9. **Mark Lawrence Murphy.**CommonsWare; 2009
10. **Reto Meier.** Wrox. 2008



6 Διαδικτυακοί Τόποι

1. <http://developer.android.com/sdk/exploring.html>
2. http://www.tutorialspoint.com/android/android_architecture.htm
3. <http://developer.android.com/guide/components/services.html>
4. <http://developer.android.com/guide/basics/what-is-android.html>
5. <http://developer.android.com/tools/devices/managing-avds.html>
6. <http://developer.android.com/tools/debugging/ddms.html>
7. <http://developer.android.com/training/basics/firstapp/creating-project.html>
8. http://en.wikipedia.org/wiki/Android_version_history
9. <http://www.dzone.com>
10. https://en.wikipedia.org/wiki/Android_Studio
11. http://www.straight-on.com/ecommerce_definition.htm
12. <http://communication.howstuffworks.com/how-airline-e-tickets-work1.htm>
13. <https://support.google.com/maps/answer/144349?hl=el>
14. <https://developer.paypal.com/developer/applications/>
15. <https://www.udacity.com/course/advanced-android-app-development--ud855>
16. <http://www.instructables.com/id/How-To-Create-An-Android-App-With-Android-Studio/>
17. <https://www.coursera.org/specializations/android-app-development>
18. https://www.android.com/intl/es-419_mx/history