



Πανεπιστήμιο Πειραιώς – Τμήμα Πληροφορικής

Πρόγραμμα Μεταπτυχιακών Σπουδών

«Προηγμένα Συστήματα Πληροφορικής»

Μεταπτυχιακή Διατριβή

Τίτλος Διατριβής	Ανάπτυξη εφαρμογής Android και back - end εξυπηρετητή για παροχή πληροφοριών σε προϊόντα σούπερ μάρκετ Android application development and backend server for providing information on supermarket products
Όνοματεπώνυμο Φοιτητή	Νεκτάριος Αρακάς
Πατρώνυμο	Σπυρίδων
Αριθμός Μητρώου	ΜΠΣΠ/13009
Επιβλέπων	Ευθύμιος Αλέπης, Επίκουρος Καθηγητής

Ημερομηνία παράδοσης **Οκτώβριος 2016**

Τριμελής Εξεταστική Επιτροπή

(υπογραφή)

(υπογραφή)

(υπογραφή)

Ευθύμιος Αλέπης
Επίκουρος Καθηγητής

Μαρία Βίρβου
Καθηγητής

Γεώργιος Τσιχριτζής
Καθηγητής

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Ο παραδοσιακός τρόπος αγοράς προϊόντων, δηλαδή η μετάβαση στο κατάστημα πώλησης και η αναζήτηση του επιθυμητού αγαθού στα διαθέσιμα προϊόντα του κάθε καταστήματος, χάνει συνεχώς έδαφος. Ήδη σε προϊόντα τεχνολογίας οι ηλεκτρονικές αγορές κυριαρχούν δίνοντας μας την δυνατότητα άμεσης σύγκρισης χαρακτηριστικών αλλά και την εύρεση της προσφορότερης τιμής.

Στην αγορά προϊόντων supermarket με την καθιέρωση των συσκευασμένων και τυποποιημένων προϊόντων, και δυστυχώς με την έλλειψη χρόνου που μας διακρίνει, όλο και περισσότερος κόσμος προβαίνει σε ηλεκτρονικές αγορές.

Στόχος αυτής της μεταπτυχιακής εργασίας είναι η ανάπτυξη ενός συστήματος client – server για προϊόντα supermarket. Ο Server που είναι διαθέσιμος από το διαδίκτυο, παρέχει την πληροφορία για τις τιμές των προϊόντων και ο πελάτης, μια εφαρμογή γραμμένη για android κινητό που να επιτρέπει στον τελικό χρήστη να προγραμματίσει τις αγορές του από το supermarket, βρίσκοντας του τα πλησιέστερα σημεία πώλησης με τις οικονομικότερες τιμές και υποδεικνύοντας το συνολικό κόστος της λίστας του

ABSTRACT

The traditional way of buying products, namely the transition to the retailer and the search for the desired object in the available products of each store, is constantly losing ground. Already in technology products e-shops dominate us, allowing direct comparison of features and offering the best price.

In supermarket products with the introduction of packaged and standardized products, and unfortunately with lack of time that distinguishes us, more and more people make online purchases.

The aim of this thesis is the development of a system consisting of a server able provide information and an android application that allows the user to schedule his / hers purchases from the supermarket, finding the closest points of sale with the cheapest rates and indicating the total cost of list.

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

Περίληψη.....	3
Περιεχόμενα	5
Πίνακας εικόνων	6
Εισαγωγή.....	7
1. Ανασκόπηση Πεδίου – Client.....	8
1.1. Super Simple Shopping List	9
1.2. Bring! Shopping List.....	13
1.3. Το καλάθι της νοικοκυράς	18
2. Ανασκόπηση πεδίου – Server	24
3. Παρουσίαση και χρήση εφαρμογής – Client.....	26
4. Παρουσίαση και χρήση εφαρμογής – Server.....	36
5. Αρχιτεκτονική Συστήματος – Client.....	38
5.1. Προέλευση της λέξης Android.....	38
5.2. Ιστορική εξέλιξη.....	39
5.3. Εκδόσεις του Android.....	40
5.4. Πυρήνας Linux	42
5.5. Εγγενείς βιβλιοθήκες.....	42
5.6. Ανάπτυξη εφαρμογής	43
6. Αρχιτεκτονική συστήματος – server	49
7. Συμπεράσματα και μελλοντικές Επεκτάσεις	50
8. Βιβλιογραφία	51
Ιστοσελίδες	51
Βιβλία.....	Error! Bookmark not defined.

Πίνακας εικόνων

Εικόνα 1 - Super Simple Shopping List 1	10
Εικόνα 2 - Super Simple Shopping List 2	11
Εικόνα 3 - Super Simple Shopping List 3	12
Εικόνα 4 - Bring Shopping List 1	14
Εικόνα 5 - Bring shopping list 2	15
Εικόνα 6 - Bring Shopping List 3	16
Εικόνα 7 - Bring Shopping list 4.....	17
Εικόνα 8 - Το καλάθι της νοικοκυράς 1.....	19
Εικόνα 9 - Το καλάθι της νοικοκυράς 2.....	20
Εικόνα 10 - Το καλάθι της νοικοκυράς 3.....	21
Εικόνα 11 - Το καλάθι της νοικοκυράς 4.....	22
Εικόνα 12 - Το καλάθι της νοικοκυράς 5.....	23
Εικόνα 13 – Shopping List - Άδειες.....	26
Εικόνα 14 - Αναζήτηση προϊόντος	28
Εικόνα 15 - Αποτελέσματα Αναζήτησης	29
Εικόνα 16 – Σάρωση barcode.....	30
Εικόνα 17 - Προσθήκη προϊόντος	31
Εικόνα 18 – Λίστα προϊόντων (Καλάθι)	32
Εικόνα 19 - Διαγραφή προϊόντος.....	33
Εικόνα 20 - Τιμές προϊόντων.....	34
Εικόνα 21 – Σύνολα	35
Εικόνα 22 - get request	36
Εικόνα 23 - put request.....	37
Εικόνα 24 - Android Logo	38

Εισαγωγή

Ο τρόπος επικοινωνίας μέσω φορητών συσκευών έχει υποστεί σημαντικές αλλαγές τα τελευταία χρόνια. Η εποχή που οι χρήστες ζητούσαν από τις συσκευές τους μια κλήση ή μια αποστολή γραπτών μηνυμάτων έχει πλέον περάσει. Τα τελευταία χρόνια οι χρήστες αναζητούν συσκευές με όλο και περισσότερες δυνατότητες. Έτσι για να καλυφθούν οι αυξανόμενες ανάγκες των χρηστών, έχει δοθεί ιδιαίτερη έμφαση στην ανάπτυξη των φορητών συσκευών τα τελευταία χρόνια.

Οι σημαντικότερες αλλαγές που παρατηρούνται είναι η ανάπτυξη συσκευών με ολοένα και πιο σύγχρονο hardware και κατά συνέπεια η δημιουργία του κατάλληλου λογισμικού που θα το εκμεταλλεύεται στο έπακρο.

Τα smartphones και tablets έχουν παρουσιάσει τεράστια άνθιση τα τελευταία χρόνια και οι ρυθμός με την οποία αναπτύσσονται παραμένει γεωμετρικός. Είναι σχεδόν βέβαιο ότι έχουν αντικαταστήσει τους ηλεκτρονικούς υπολογιστές για τις καθημερινές μας χρήσεις, πχ browsing, email, gaming. Ιδίως με την εμφάνιση όλο και περισσότερων smart συσκευών (smart tv, smart watch) θεωρούμε πλέον αυτονόητο ότι οι συσκευές μας θα επικοινωνούν μεταξύ τους και θα μας προσφέρουν υπηρεσίες που στο παρελθόν ακούγονταν σαν σενάριο επιστημονικής φαντασίας.

Βασισμένος σε αυτή την ιδέα ότι το κινητό αποτελεί ένα εργαλείο που με την κατάλληλη υποστήριξη μπορεί να προσφέρει άμεση και χρήσιμη πληροφορία στον χρήστη του αποφασίστηκε η ανάπτυξη του παρακάτω συστήματος.

1. Ανασκόπηση Πεδίου – Client

Όπως αναφέρθηκε στην εισαγωγή ο «πελάτης» του συστήματος που αναπτύχθηκε είναι μια android εφαρμογή. Ένα από τα χαρακτηριστικά που πρέπει να αναφερθούν για το android είναι ο τρόπος με τον οποίο μπορούμε να προσθέσουμε εφαρμογές, μέσω του google play.

Ένας από τους λόγους που το android είναι τόσο πετυχημένο ως προϊόν, είναι η ύπαρξη του google play που είναι μια ηλεκτρονική διανομή υπηρεσιών, που περιλαμβάνει ένα ηλεκτρονικό κατάστημα για μέσα μαζικής ενημέρωσης. Το Google Store (αρχικά το Android Market) Play, λειτουργεί και αναπτύσσεται από την Google. Χρησιμεύει ως το επίσημο κατάστημα εφαρμογών για το Android λειτουργικό σύστημα, επιτρέποντας στους χρήστες να περιηγηθείτε και να κατεβάσετε εφαρμογές που έχουν αναπτυχθεί με το SDK του Android και δημοσιεύονται μέσω του Google. Το Google Play χρησιμεύει επίσης ως ένα ψηφιακών μέσων κατάστημα, προσφέροντας μουσική, περιοδικά, βιβλία, ταινίες και τηλεοπτικά προγράμματα. Είναι ήδη προσφέρονται συσκευές υλικού της Google για την αγορά μέχρι την εισαγωγή ενός ξεχωριστού απευθείας σύνδεση λιανοπωλητή υλικού, Google Store, στις 11 Μαρτίου, 2015.

Οι εφαρμογές είναι διαθέσιμες μέσω του Google Play, είτε δωρεάν ή με κόστος. Μπορούν να κατεβάσετε απευθείας σε Android ή το Google TV της συσκευής μέσω του Play Store εφαρμογή για κινητά, είτε με την ανάπτυξη της εφαρμογής σε μια συσκευή από τον ιστότοπο του Google Play. Πολλές εφαρμογές μπορούν να απευθύνονται σε συγκεκριμένους χρήστες με βάση ένα συγκεκριμένο χαρακτηριστικό του υλικού της συσκευής τους, όπως ένα αισθητήρα κίνησης (για κίνηση που εξαρτάται από παιχνίδια) ή μια μπροστινή κάμερα (για online κλήσεις βίντεο).

Το Google Play ξεκίνησε στις 6 Μαρτίου 2012, με τη συγχώνευση του Android Market, το Google Music, και βιβλιοπωλείο Google, σηματοδοτώντας μια στροφή στην ψηφιακή στρατηγική διανομής της Google. Οι υπηρεσίες που λειτουργούν κάτω από το έμβλημα του Google Play είναι Μουσική, Βιβλία Google Play, το περίπτερο Google Play, η Google Movies & TV Play και παιχνίδια του Google Play. Το κατάστημα του Google Play έχει φτάσει πάνω από 2,2 εκατομμύρια εφαρμογές δημοσιευθεί και πάνω από 50 δισεκατομμύρια downloads.

Μια απλή αναζήτηση για εφαρμογές για παρόμοιες εφαρμογές μπορεί να γίνει με τις λέξεις κλειδιά «Shopping list» ή «λίστας αγορών» ή ακόμα και «καλάθι νοικοκυράς». Στα αποτελέσματα συμπεριλαμβάνονται πολλές δεκάδες εφαρμογές.

Έγινε ένα φιλτράρισμα στα παραπάνω αποτελέσματα για πρωτότυπες ιδέες και τις καλύτερες υλοποιήσεις αυτών ώστε να αξιολογηθούν. Θα παρουσιάσουμε μερικές από αυτές ώστε να έχουμε ένα μέτρο σύγκρισης των δυνατοτήτων.

1.1. Super Simple Shopping List

Από την περιγραφή της εφαρμογής :

«One of the simplest shopping list apps available!

To add an item, press the + button. Type the item and select color. That's it.

There's no settings, no options, no fancy features. Its dummies approved.

Use volume buttons to adjust text size.

Use comma to add multiple items at the same time. Long press on item to edit, swipe to delete it. Shake phone to delete checked items.

Colors represent categories, and can be anything you want. For example: names of the grocery stores (Tesco, Kroger, Aldi, Costco, ...), opportunities (birthday, anniversary, Christmas, ...), shop sections (butcher, vegetables, drinks, ...), or whatever you wish. You may label the colors.

When you're in the shop buying stuff from the list, just tap the item to check it.

You can use import/export to Google Drive to synchronize between your devices.

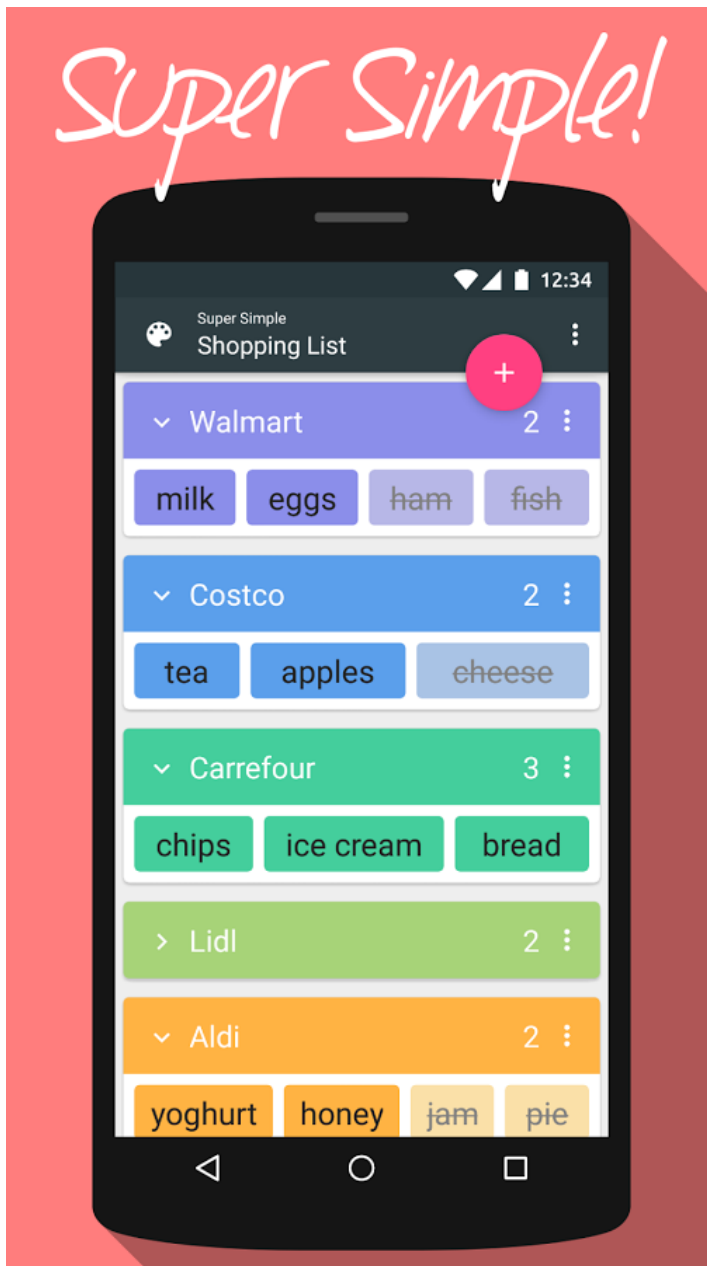
Note: when you install the app, it will be named just "Shopping List".

TIPS 'N TRICKS

- *shake phone to delete checked items.*
- *swipe left or right on item to delete it.*
- *use volume buttons to adjust text size.*
- *double tap on background to add item. The result is the same as pressing the + button.*
- *to add multiple items at the same time, you can also separate them with two dots (..). This is handy if your keyboard doesn't have a comma directly accessible.*

In version 1.0.3 we added some configuration options. However, since we initially decided this app will not have any options, these options are not accessible from the menu. Instead, you add the "button" yourself, and remove it once you don't need it any more. These options will in most cases be set just once, and never again, which makes this approach very reasonable. The following options are available:

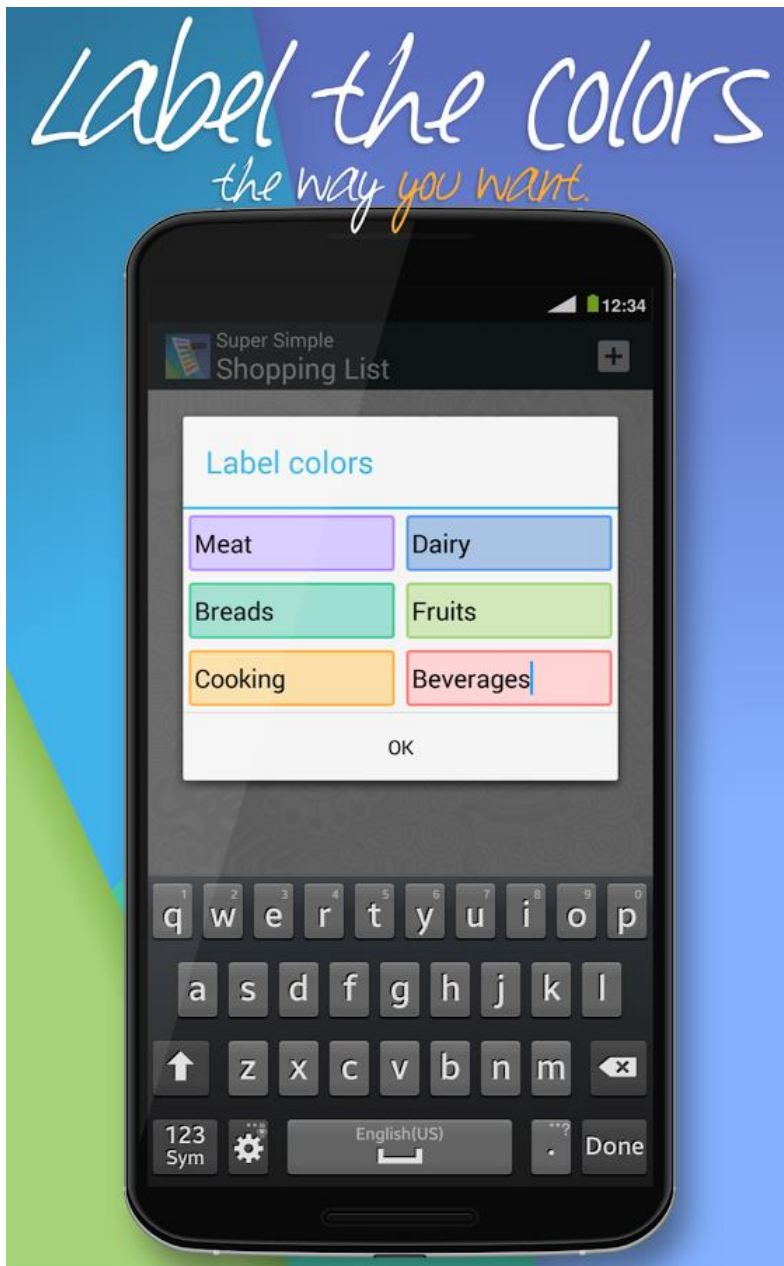
- **sorting of checked items:** *add item "checked-first" to any color. Press the item to toggle checked items before unchecked items. Add item "checked-last" to any color. Press the item to toggle checked items after unchecked items.*
- **alphabetical sorting of items:** *add item "sort-az" to any color. Press the item to toggle alphabetical sorting.*
- **old style counter of items:** *add item "old-counter" to any color. Press the item to toggle old style counter (eg. 5/8).*
- **disable shake to delete:** *add item "shake-delete" to any color. Press the item to toggle shake to delete feature. »*



Εικόνα 1 - Super Simple Shopping List 1

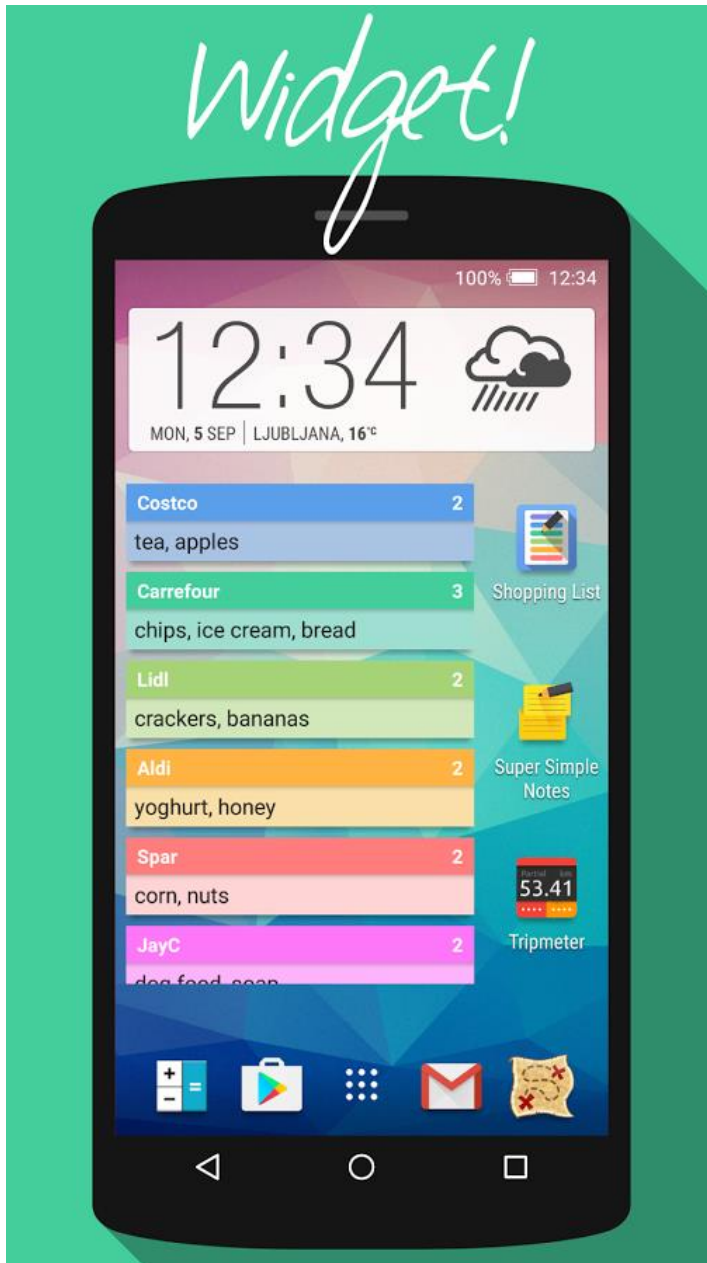
Η πρώτη οθόνη της εφαρμογής είναι αυτή της εισαγωγής προϊόντων. Εδώ δεν υπάρχουν καταχωρημένα προϊόντα, ούτε καν κατηγορίες.

Αντίθετα ο χρήστης είναι ελεύθερος να πληκτρολογήσει ότι θέλει και να καταχωρηθεί ως προϊόν. Πάρα την δυσχρηστία που φαινομενικά υπάρχει στην πραγματικότητα μπορεί αφού μπορεί να γράψει ότι θέλει μπορεί να φτιάξει λίστα για οτιδήποτε.



Εικόνα 2 - Super Simple Shopping List 2

Τα προϊόντα τοποθετούνται σε χρωματικές κατηγορίες με την μορφή «ταμπέλας» τις οποίες ο χρήστης μπορεί να αλλάξει το λεκτικό δίνοντας του την δυνατότητα οι κατηγορίες να αφορούν ότι εκείνος θεωρεί χρήσιμο. Πχ μπορεί να είναι τα ονόματα από τα supermarket που θέλει να ψωνίσει, το είδος των προϊόντων ή ακόμα και ο λόγος για τον οποίο ψωνίζει.



Εικόνα 3 - Super Simple Shopping List 3

Ένα ωραίο χαρακτηριστικό της εφαρμογής είναι ότι ολόκληρη η λίστα μπορεί να εμφανιστεί σε μια από τις αρχικές οθόνες του κινητό με την μορφή widget.

Τα widgets είναι μια σημαντική πτυχή της προσαρμογής της αρχικής οθόνης . Μπορείτε να τα φανταστείτε σαν " σε μια ματιά " θέα από τα πιο σημαντικά στοιχεία μιας εφαρμογής και τη λειτουργικότητα που είναι προσβάσιμη απευθείας από την αρχική οθόνη του χρήστη . Οι χρήστες μπορούν να τοποθετήσουν και να μετακινήσουν τα widgets σε όλη την αρχική οθόνη τους , και , εάν υποστηρίζεται , να αλλάξουν το μέγεθος για να προσαρμόσει το ποσό των πληροφοριών μέσα σε ένα widget με την προτίμησή τους .

1.2. Bring! Shopping List

Από την περιγραφή της εφαρμογής :

«Quick, easy and free – now with Android Wear support

Bring! allows you to create a shopping list in seconds. At a glance, Bring! informs you which items still need to go into the shopping cart. And thanks to the automatic sorting, shopping is a breeze.

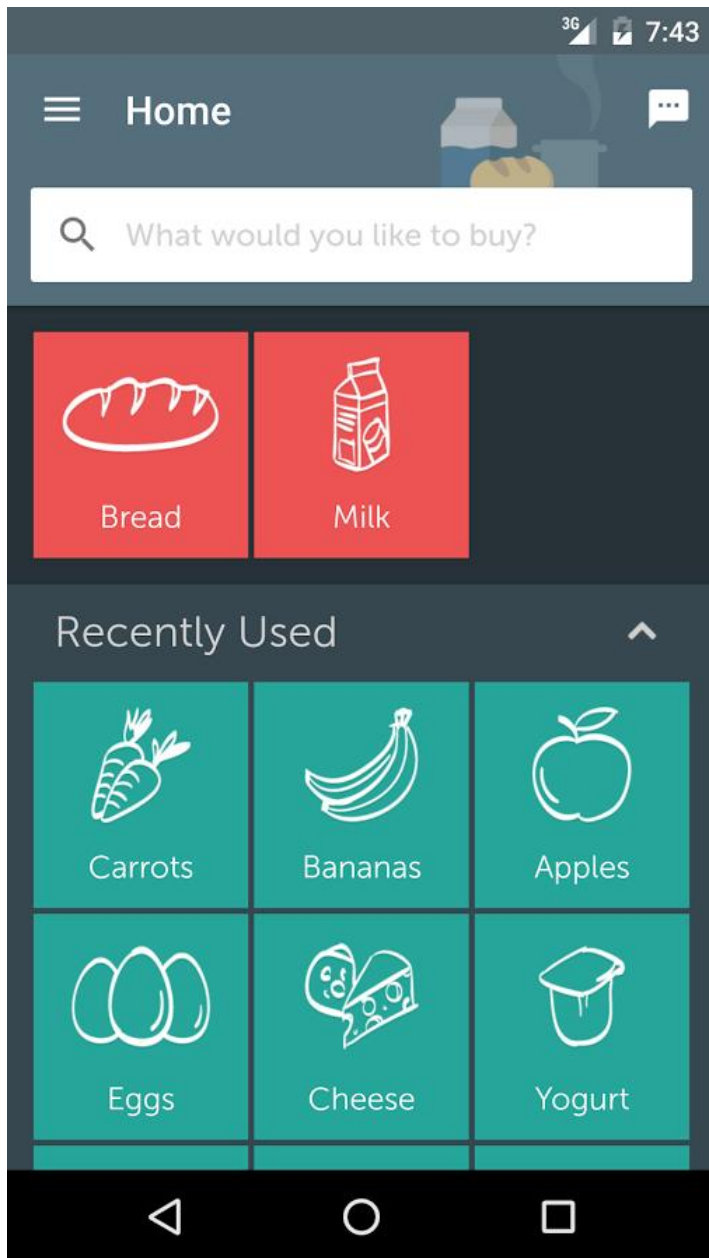
Shared shopping with Bring!

Bring! focuses on your family or shared flat. You can share your shopping list and send push notifications regarding your shopping trip with Bring!. This way you will not only know what is missing at home, but also who will go shopping. This saves time and money. Changes within Bring! are instantly synced to all household devices.

Reduced to the basics

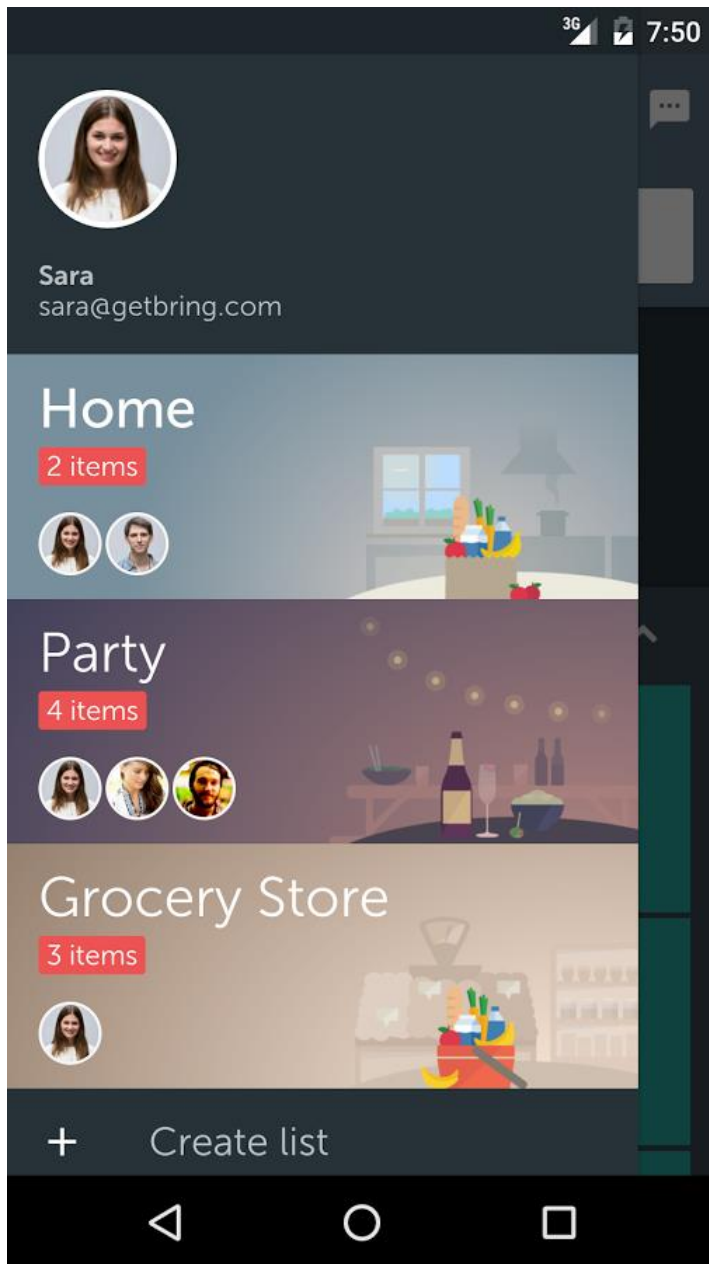
Bring! is very easy to use. Simple and intuitive: no frills, only the functions you really need.

With the Bring! shopping list, the fun begins before your shopping trip – when planning your meals, on your way to work or when you run out of milk. Forget your paper list. Get Bring!»



Εικόνα 4 - Bring Shopping List 1

Στην πρώτη οθόνη βλέπουμε την φόρμα αναζήτησης προϊόντος. Τα προϊόντα δεν είναι συγκεκριμένα αλλά ομαδοποιημένα σε κατηγορίες. Ο χρήστης επιλέγει το προϊόν που θέλει και το βάζει στο καλάθι του. Η εφαρμογή έχει ωραία χρώματα και κατατοπιστικά εικονίδια. Σε γενικές γραμμές το στυλ της είναι όμορφο λιτό και κατανοητό.

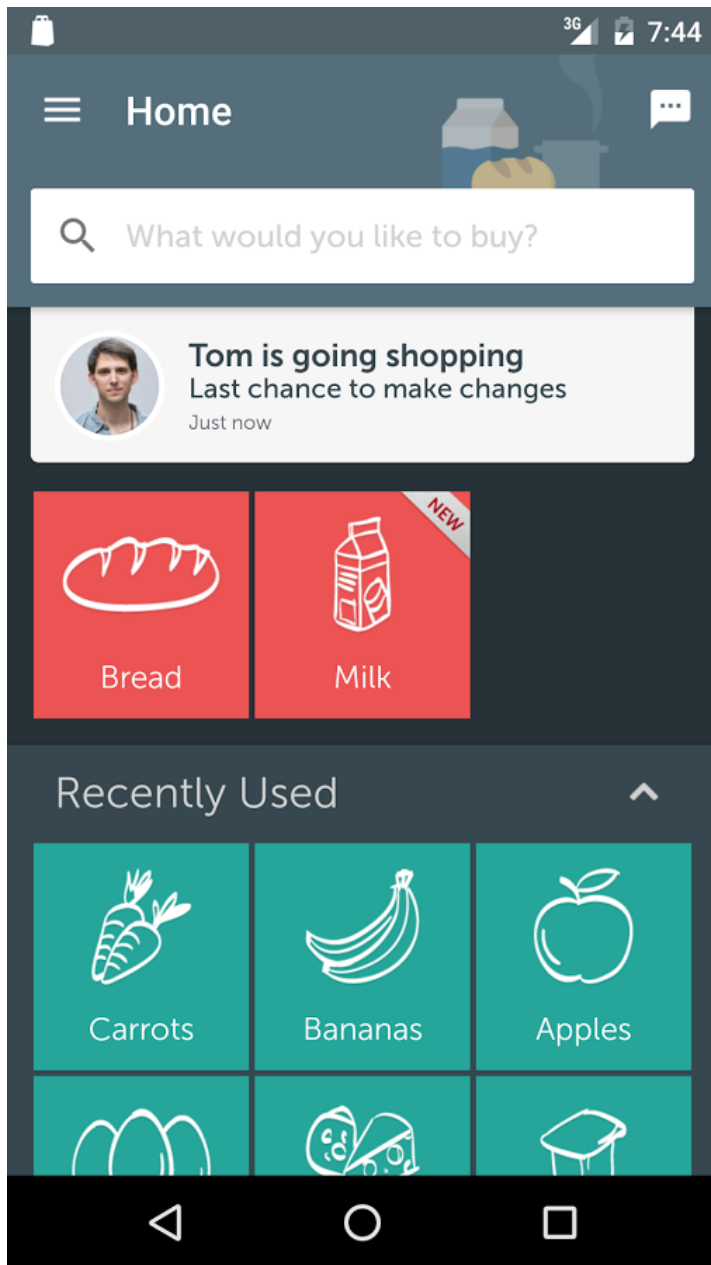


Εικόνα 5 - Bring shopping list 2

Επίσης βλέπουμε ότι μπορούν να δημιουργηθούν ομάδες προϊόντων ώστε να γίνει η αγορά από ένα συγκεκριμένο σημείο ή για ένα συγκεκριμένο λόγο. Επίσης δίνεται η δυνατότητα κοινής χρήσης της λίστας έτσι ώστε να οργανωθούν οι αγορές από διαφορετικά άτομα.

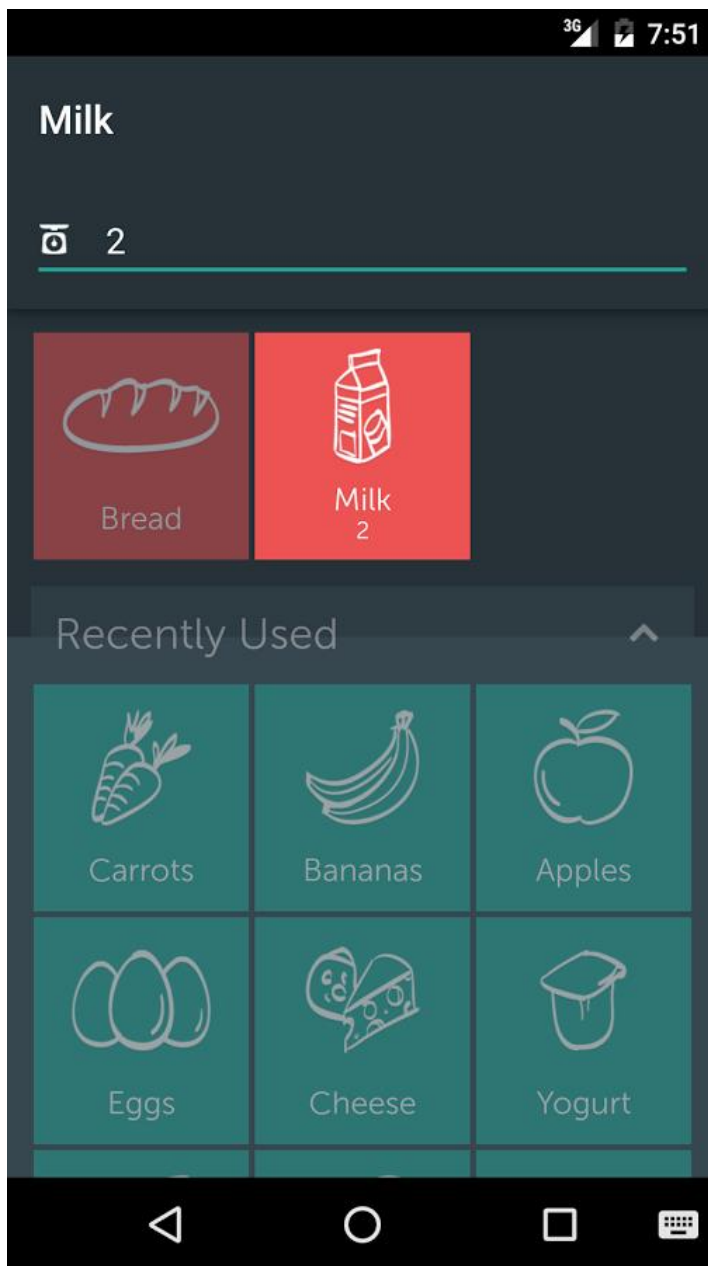
Στα αρνητικά σημεία της εφαρμογής είναι ότι δεν επιλέγεις συγκεκριμένο προϊόν, αρά ενδεχομένως χρειάζεται μια επιπλέον συνεννόηση μεταξύ των συμμετεχόντων.

Επίσης δεν υπάρχουν σημεία πώλησης και φυσικά καθόλου τιμές.



Εικόνα 6 - Bring Shopping List 3

Ενδιαφέρον χαρακτηριστικό είναι ότι έχεις την δυνατότητα να ενημερώσεις τα άτομα με τα οποία έχεις μοιραστεί την λίστα σου ότι έχεις μεταβεί στο κατάστημα και ψωνίζεις. Αυτό είναι ικανό να πυροδοτήσει μια αλλαγές τελευταίας στιγμής στην λίστα ώστε να επιφέρει το επιθυμητό αποτέλεσμα.



Εικόνα 7 - Bring Shopping list 4

Στην οθόνη αυτή βλέπουμε την ενημέρωση ότι το ψωμί ήδη αγοράστηκε καθώς έχει «γκριζάρει». Ταυτόχρονα η ποσότητα του γάλακτος ανέβηκε από ένα σε δύο καθώς κάποιος από την παρέα ζήτησε ένα γάλα ακόμα.

Η εφαρμογή αυτή στοχεύει στον διαμοιρασμό των αγορών από μια ομάδα πχ την οικογένεια ή από συγκατοίκους. Είναι εύκολη στην χρήση και χαρακτηριστικό της είναι η άμεση ενημέρωση των ενδιαφερομένων σε πραγματικό χρόνο.

Ανάπτυξη εφαρμογής Android και backend εξυπηρετητή για παροχή πληροφοριών σε προϊόντα σούπερ μάρκετ

1.3. Το καλάθι της νοικοκυράς

Οι προηγούμενες εφαρμογές δεν είχαν καμία σύνδεση σε κάποιο server και κατά επέκταση δεν παρέχουν τιμές για τα προϊόντα. Μια εφαρμογή που διαφέρει είναι η επόμενη που είναι μια ελληνική πρόταση η οποία αξιοποιεί τα web services του υπουργείου ανάπτυξης.

Από την παρουσίαση του κατασκευαστή :

«Το καλάθι της νοικοκυράς δημιουργήθηκε ώστε ο καταναλωτής να ενημερώνεται για τις πιο φθηνές τιμές των προϊόντων καθημερινής χρήσης. Είναι ένα χρήσιμο εργαλείο για την περίοδο κρίσης που βιώνουμε όλοι μας.

Ο καταναλωτής είναι σε θέση να φτιάξει τη δική του λίστα με προϊόντα καθημερινής χρήσης από το σουπερ μάρκετ της περιοχής του και να ενημερώνεται τακτικά για τις πιο φθηνές τιμές τους.

Τα δεδομένα αντλούνται στις 5 και 20 του κάθε μήνα από την σελίδα του Υπουργείου

Ανάπτυξης. Οπότε είναι απαραίτητη η σύνδεση στο διαδίκτυο.

ΣΗΜΑΝΤΙΚΟ!! Αν δεν υπάρχουν οι τιμές ενός προϊόντος στη βάση του Υπουργείου Ανάπτυξης,

δεν θα εμφανιστούν στην εφαρμογή, αλλά ένα μήνυμα ενημέρωσης»



Εικόνα 8 - Το καλάθι της νοικοκυράς 1

Η πρώτη φόρμα της εφαρμογής είναι μια οθόνη μενού. Έχεις επιλογή να προσθέσεις προϊόντα στο καλάθι, να δεις τα προϊόντα σου και να εμφανιστούν λεπτομέρειες για την εφαρμογή.



Επιλέξτε περιοχή

Δήμος Αγίας Βαρβάρας, Νομαρχία Αθηνών

Δήμος Αίγινας, Νομαρχία Πειραιά

Δήμος Αβίας, Νομός Μεσσηνίας

Δήμος Αβδήρων, Νομός Ξάνθης

Δήμος Αγίας Βαρβάρας, Νομός Ηρακλείου

Δήμος Αγίας Παρασκευής, Νομαρχία Αθηνών

Δήμος Αγίας Παρασκευής, Νομός Κοζάνης

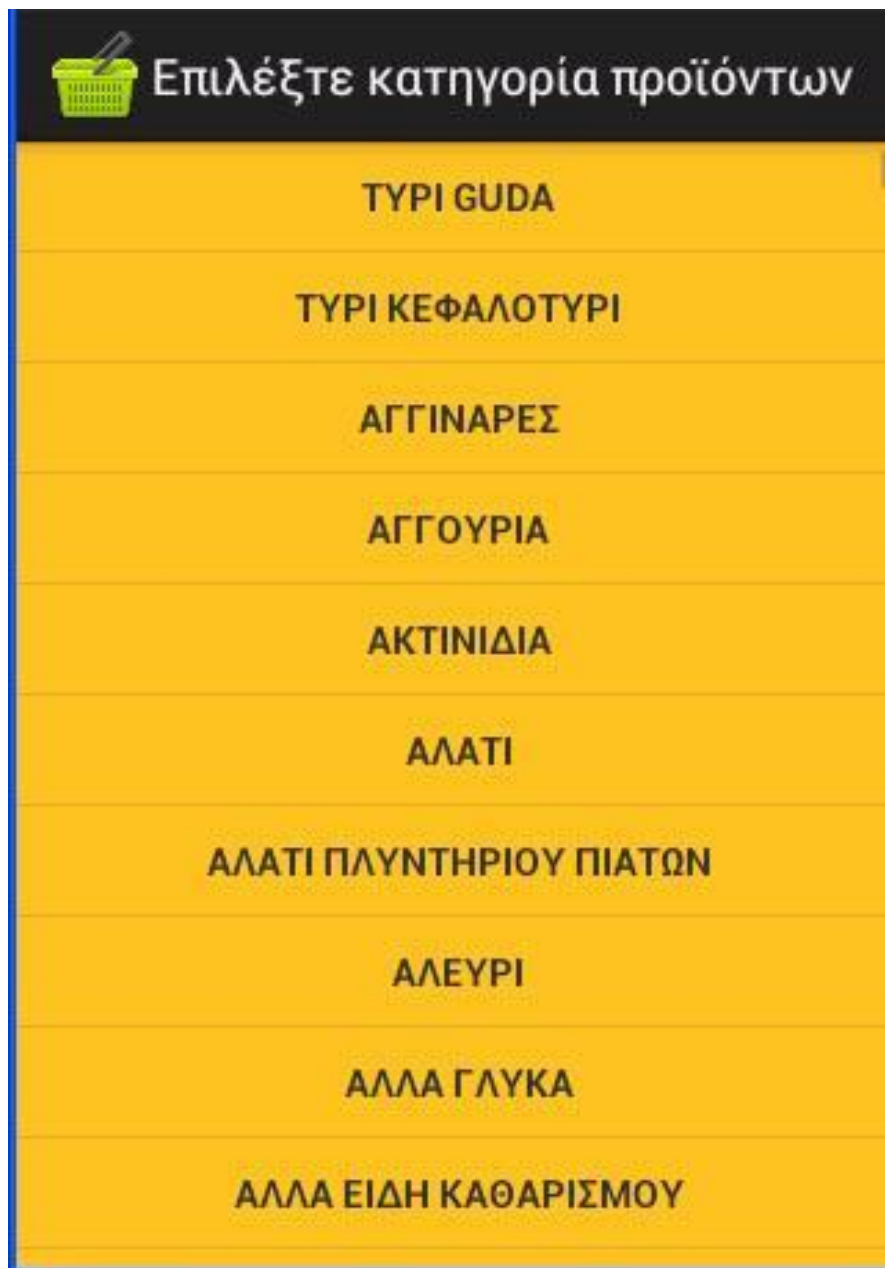
Δήμος Αγίας Παρασκευής, Νομός Λέσβου

Δήμος Αγίας Τριάδας, Νομός Καστοριάς

Δήμος Αγίου Αθανασίου, Νομός Θεσσαλονίκης

Εικόνα 9 - Το καλάθι της νοικοκυράς 2

Επιλέγοντας «προσθέστε προϊόντα στο καλάθι» εμφανίζεται η επιλογή της περιοχής από την οποία θέλει να ψωνίσει ο χρήστης. Αυτό είναι απαραίτητο να γίνει τουλάχιστον για να μια φορά ώστε γίνει ο συσχετισμός αργότερα της περιοχής και σουπερμάρκετ.



Εικόνα 10 - Το καλάθι της νοικοκυράς 3

Κατόπιν ο χρήστης καλείται να προσθέσει προϊόντα στο καλάθι του. Είναι μια διαδικασία 2 βημάτων. Η εφαρμογή παρουσιάζει όλες τις κατηγορίες προϊόντων και πρέπει να επιλέξει μια κατηγορία προϊόντος.



Επιλέξτε προϊόν

ΔΗΜΗΤΡΙΑΚΑ CORN FLAKES ALTA GUSTO 375G

ΔΗΜΗΤΡΙΑΚΑ KELLOGS SPECIAL K 500gr

ΔΗΜΗΤΡΙΑΚΑ ΣΟΚΟΛΑΤΑΣ NESQUIK 375gr

ΔΗΜΗΤΡΙΑΚΑ ΜΕΛΙ ΜΕ ΑΜΥΓΔΑΛΑ FITNESS
355gr

ΔΗΜΗΤΡΙΑΚΑ CORN FLAKES KELLOGS 375gr

ΔΗΜΗΤΡΙΑΚΑ ΟΛΙΚΗΣ ΑΛΕΣΗΣ ΜΕ ΚΟΜΜΑΤΙΑ
ΣΟΚΟΛΑΤΑΣ CLUSTERS 375gr

ΔΗΜΗΤΡΙΑΚΑ CHOCO BALLS BONORA BIT.&
ΣΙΔΗΡΟΣ 375ΓΡ.

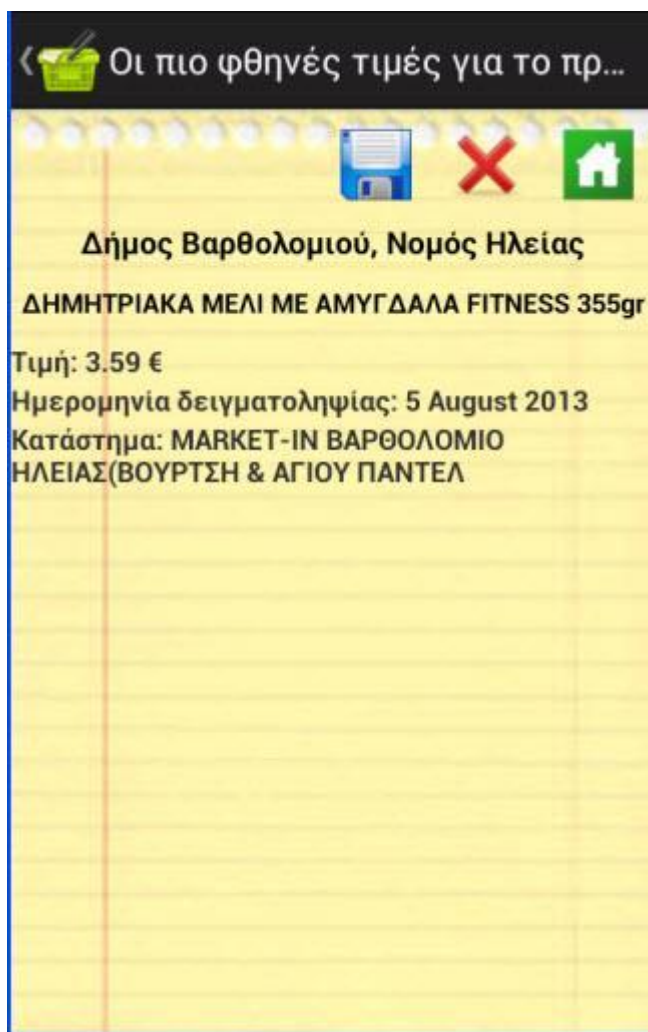
ΔΗΜΗΤΡΙΑΚΑ CORN FLAKES BONORA BIT.&
ΣΙΔΗΡΟΣ 375ΓΡ

ΔΗΜΗΤΡΙΑΚΑ CORN FLAKES MR GRAND 375ΓΡ

ΔΗΜΗΤΡΙΑΚΑ HONEY RINGS AB 375GR.

Εικόνα 11 - Το καλάθι της νοικοκυράς 4

Κατόπιν η εφαρμογή του παρουσιάζει όλα τα προϊόντα που είναι διαθέσιμα σε αυτή την κατηγορία. Επιλέγει το προϊόν που θέλει που θέλει πατώντας πάνω στο όνομα



Εικόνα 12 - Το καλάθι της νοικοκυράς 5

Στην επόμενη οθόνη η εφαρμογή θα προσπαθήσει να φέρει την φτηνότερη τιμή του προϊόντος αναμεσα από τα supermarket που υπάρχουν στην περιοχή που επιλέχτηκε νωρίτερα. Εάν το προϊόν βρεθεί τότε ο χρήστης έχει την δυνατότητα να το προσθέσει στο καλάθι του. Εδώ πρέπει να διευκρινίσουμε ότι η επιλογή αφορά το προϊόν και το κατάστημα.

2. Ανασκόπηση πεδίου – Server

Όπως φάνηκε από την 3η εφαρμογή για να παρέχει ενημερωμένες πληροφορίες μια εφαρμογή πρέπει να υπάρχει ένας back end server που να επικοινωνεί με την εφαρμογή πελάτη.

Στην αρχική ιδέα της εφαρμογής ο back end εξυπηρετητής θα ήταν ο <http://services.e-prices.gr> ο οποίος παρέχει web services τύπου rest.

Στην σελίδα τους αναφέρει :

«Το Παρατηρητήριο Τιμών (e-prices.gr) δημιουργήθηκε με στόχο να παρέχει στον πολίτη τη δυνατότητα να παρακολουθήσει τις τιμές προϊόντων ταχείας κατανάλωσης (σούπερ- μάρκετ) και να βρει τα σημεία πώλησης με τις χαμηλότερες τιμές σε όλη την επικράτεια και ανά περιοχή. Το συγκεκριμένο έγγραφο περιγράφει τις υπηρεσίες ιστού (web-services) που υποστηρίζονται από το Παρατηρητήριο Τιμών με στόχο την περαιτέρω δημοσιοποίηση και διάθεση των πληροφοριών που παρέχει το Παρατηρητήριο Τιμών της Γενικής Γραμματείας Εμπορίου στο ευρύ κοινό. Στα ακόλουθα περιγράφονται οι προδιαγραφές για την υλοποίηση των web-services με στόχο τη διασύνδεση του portal e-prices.gr με άλλα websites. Οι λειτουργίες διασύνδεσης που έχουν υλοποιηθεί απαντούν σε ερωτήματα που στέλνουν άλλα web-sites στο Παρατηρητήριο Τιμών με στόχο να αντλήσουν πληροφορίες για τις τιμές συγκεκριμένων προϊόντων ή όλων των προϊόντων σε μία κατηγορία σε συγκεκριμένα σημεία πώλησης. Για να επιτευχθεί αυτό έχουν υλοποιηθεί συγκεκριμένες υπηρεσίες ιστού (web-services) οι οποίες δέχονται τα ερωτήματα από τρίτα web-sites και επιστρέφουν τα ζητούμενα αποτελέσματα με τη μορφή XML αρχείων.»

Τα συγκεκριμένα web-services αλλά και τα δεδομένα που τα υποστήριζαν είχαν κάποια «ελαττώματα» τα οποία μας απέτρεπαν ώστε να φτιαχτεί η Android εφαρμογή όπως την θέλαμε.

Συγκεκριμένα :

- Από το *GetShopsWebService* μπορούμε να πάρουμε την λίστα των καταστημάτων. Για κάθε σημείο πώλησης επιστρέφονται: (id, όνομα αλυσίδας, περιγραφή καταστήματος). Βλέπουμε λοιπόν ότι δεν έχουμε διεύθυνση καταστήματος και συνεπώς δεν μπορούμε να πούμε στον χρήστη που βρίσκεται το κατάστημα. Ταυτόχρονα δεν υπάρχουν συντεταγμένες του καταστήματος έτσι ώστε να μπορέσουμε να το εμφανίσουμε σε ένα χάρτη ή να δώσουμε πληροφορίες απόστασης.
- Από το *GetProductsOfACategoryWS* μπορώ να πάρω λίστα με προϊόντα όμως αυτό δεν είναι ιδιαίτερα χρήσιμο καθώς πρέπει να γνωρίζω την κατηγορία του προϊόντος, αλλά και πρέπει να γνωρίζω την κατηγορίες που είναι διαθέσιμες. Θεώρησα ότι δεν είναι βολική η αναζήτηση μέσω κατηγορίας.
- Από το *GetPriceOfAProductatShopWS* μπορώ να βρω την τιμή ενός προϊόντος όταν έχω καταλήξει σε ποιο κατάστημα θα το αγοράσω. Όμως αυτό δεν είναι πάντα βολικό. Εγώ μπορεί να θέλω να επιλέξω το κατάστημα (ή ακόμα καλύτερα η εφαρμογή να το κάνει για μένα) με διαφορετικά υποκειμενικά κριτήρια. Πχ Εγώ θέλω την οικονομικότερη τιμή ενώ κάποιος άλλος χρήστης έχει ανάγκη την κοντινότερη.
- Επίσης από την λίστα των προϊόντων που μπορώ να πάρω από το *getProductsWS* βλέπω ότι δεν έχω barcode. Το barcode χαρακτηρίζει πλήρως ένα προϊόν, γιατί είναι μοναδικό και καθώς ο χρήστης έχει την δυνατότητα με κάθε σύγχρονο τηλέφωνο να σκανάρει το barcode μπορεί να διευθύνει πολύ την αναζήτηση και επιλογή.

Για τους παραπάνω λογούς αλλά και σαν μέρος της εργασίας με πρόταση του επιβλέποντα καθηγητή κ. Αλέξη, ανάπτυξα έναν ενδιάμεσο Server ο οποίος κάνει χρήση των Web Services του e-prices.gr , «τράβηξα» από εκεί τις χρήσιμες πληροφορίες και πρόσθεσα τα κομμάτια που έλειπαν

Συγκεκριμένα :

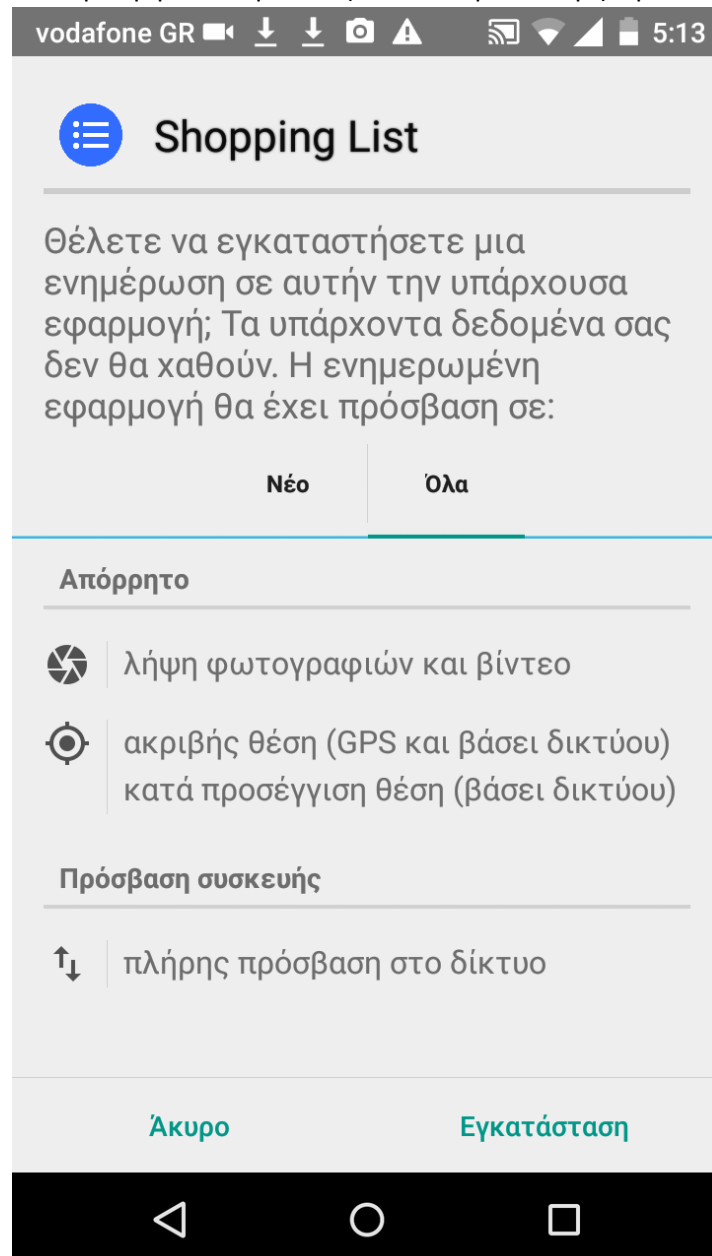
- ✓ Στην λίστα καταστημάτων, κάποια καταστήματα είχαν στην περιγραφή τους ενσωματωμένη την διεύθυνση. Για αυτά τα καταστήματα η διεύθυνση μεταφέρθηκε σε ξεχωριστό πεδίο και βάση αυτής αναζητήθηκε η διεύθυνση τους. Από αυτή βρέθηκαν και καταχωρήθηκαν οι συντεταγμένες του κάθε καταστήματος.
- ✓ Έγινε καταχώρηση των barcode για ένα μέρος των προϊόντων ώστε να γίνεται αναζήτηση με barcode.
- ✓ Επιπλέον αναπτυχθήκαν rest Web Services στον ενδιάμεσο εξυπηρετητή ώστε η εφαρμογή πελάτης να μιλάει με αυτά και όχι με το e-prices.gr, τα οποία θα παρουσιαστούν στο επόμενο κεφάλαιο και θα αναλυθούν στο κεφάλαιο αρχιτεκτονική εφαρμογής.

3. Παρουσίαση και χρήση εφαρμογής – Client

Σε αυτό το κεφάλαιο θα παρουσιάσουμε αναλυτικά την εφαρμογή πελάτης που αναπτύχθηκε σε Android πλατφόρμα βήμα με την μορφή οδηγιών για τον τελικό χρήστη. Προς το παρόν η εγκατάσταση της εφαρμογής γίνεται από το αρχείο APK που συνοδεύει την παρούσα εργασία. Στο μέλλον η εφαρμογή θα είναι διαθέσιμη στο google play.

Σε κάθε περίπτωση, όπως επιβάλουν οι κανόνες της πλατφόρμας, πριν ξεκινήσει η εγκατάσταση ο χρήστης ρωτάτε αν η εφαρμογή που θέλει να εγκαταστήσει θα μπορέσει να έχει πρόσβαση στους αισθητήρες και τις λειτουργίες του κινητού.

Συγκεκριμένα παρουσιάζεται το παρακάτω μήνυμα :



Εικόνα 13 – Shopping List - Άδειες

Η εφαρμογή ζητά πρόσβαση στην «λήψη φωτογραφιών και βίντεο». Προσοχή αυτό δεν σημαίνει ότι η εφαρμογή θα έχει πρόσβαση στις αποθηκευμένες φωτογραφίες ή βίντεο που

υπάρχουν στο κινητό. Ζητά την άδεια να κάνει λήψη φωτογραφίας , δηλαδή να χρησιμοποιήσει την κάμερα. Όπως θα δούμε και παρακάτω αυτό το ζητά γιατί ο χρήστης έχει την επιλογή να σαρώσει barcode με την ενσωματωμένη κάμερα.

Επίσης ζητά πρόσβαση στην τοποθεσία και εδώ φαίνεται ότι υπάρχουν δυο περιπτώσεις. Η πρώτη είναι «Ακριβής θέση» και ουσιαστικά μας ζητά να κάνει χρήση του GPS ή εναλλακτικά εάν δεν είναι διαθέσιμο σήμα GPS να βρει προσεγγιστικά (το οποίο είναι αρκετά ακριβές στην πραγματικότητα) την θέση μας με τριγωνοποίηση από τις κεραίες κινητής τηλεφωνίας.

Το δεύτερο, «κατά προσέγγιση θέση» αναφέρεται στην θέση που μπορεί να υπολογιστεί από το σημείο πρόσβασης στο διαδίκτυο και είναι χρήσιμο όταν κάποιος δεν έχει δεδομένα ή σήμα gprs αλλά είναι συνδεδεμένος σε κάποιο ασύρματο δίκτυο μέσω Wi-Fi.

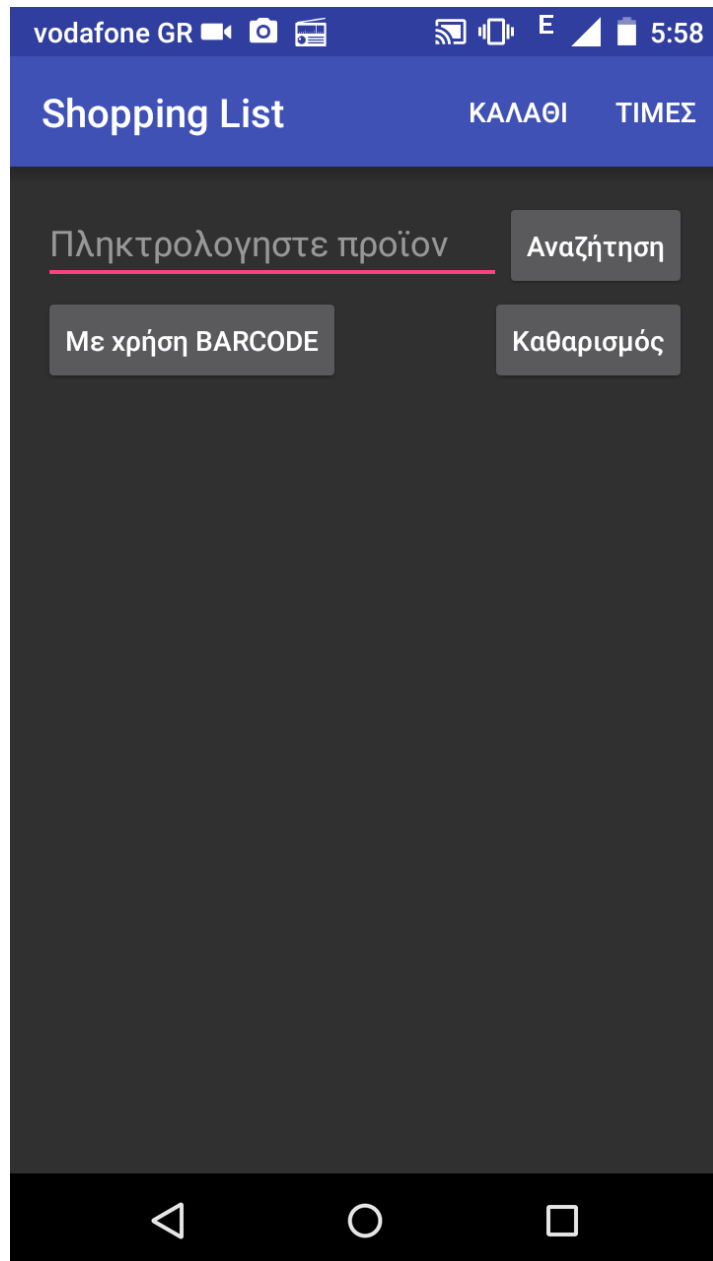
Τέλος ζητά «πλήρη πρόσβαση στο δίκτυο» και εννοεί ότι θέλει να χρησιμοποιήσει το διαδίκτυο όπως και αν αυτό παρέχεται.

Η εφαρμογή δοκιμάστηκε και αναπτύχθηκε σε έκδοση android 5.1 στο οποίο η αποδοχή των αιτημάτων είναι υποχρεωτική για την εγκατάσταση της εφαρμογής. Σε αντίθεση με την έκδοση 6.0 του android έχεις την δυνατότητα να επιλέξεις την εγκατάσταση της εφαρμογής με επιλεκτικά δικαιώματα πρόσβασης.

Εδώ στο παράδειγμα μας θα αποδεχτούμε τα αιτήματα και θα ολοκληρώσουμε την εγκατάσταση.

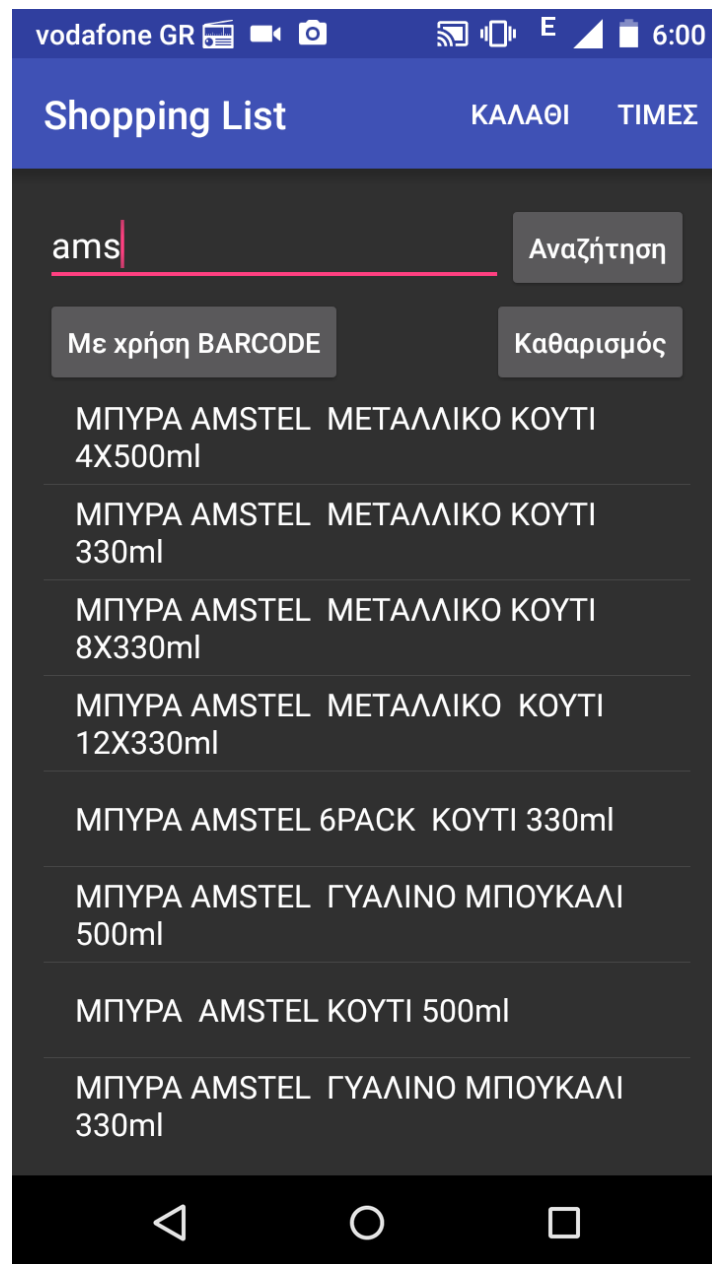


Κατόπιν αναζητούμε και επιλέγουμε το *εικονίδιο της εφαρμογής* και ανοίγει η *πρώτη οθόνη που είναι η αναζήτηση και προσθήκη προϊόντων στην λίστα.*



Εικόνα 14 - Αναζήτηση προϊόντος

Στο πάνω μέρος της οθόνης υπάρχει ένα πλαίσιο κειμένου όπου ο χρήστης μπορεί να πληκτρολογήσει μερικά γράμματα από την ονομασία του προϊόντος που τον ενδιαφέρει. Κατόπιν πρέπει να πατήσει το κουμπάκι αναζήτηση και η εφαρμογή θα ψάξει να βρει προϊόντα που περιέχουν τα γράμματα που πληκτρολόγησε και θα τα εμφανίσει στο πλαίσιο από κάτω.



Εικόνα 15 - Αποτελέσματα Αναζήτησης

Εδώ βλέπουμε σε παράδειγμα ο χρήστης να έχει πληκτρολογήσει «ams» και να έχουν εμφανιστεί τα προϊόντα που ταιριάζουν στα κριτήρια αναζήτησης. Είναι σημαντικό να παρατηρήσουμε ότι με αυτόν τον τρόπο αναζήτησης ο χρήστης δεν χρειάζεται να ξέρει το πλήρες όνομα του προϊόντος ή ακόμα και αν το γνωρίζει δεν είναι απαραίτητο να το πληκτρολογήσει για να κάνει την αναζήτηση. Το κουμπί «Καθαρισμός» καθαρίζει το πλέγμα των προϊόντων, κάτι όμως που δεν είναι απαραίτητο να γίνει για να γίνει νέα αναζήτηση, απλά πληκτρολογεί αυτό που θέλει και πατάει αναζήτηση.

Ένας εναλλακτικός τρόπος αναζήτησης προϊόντος που υλοποιήθηκε χάριν της ευκολίας που μας παρέχουν τα σημερινά smartphone είναι η αναζήτηση με barcode. Πατώντας το κουμπί «Με

χρήση BARCODE» ανοίγει η ενσωματωμένη κάμερα του κινητού και καλείται ο χρήστης να σκανάρει το barcode του προϊόντος.



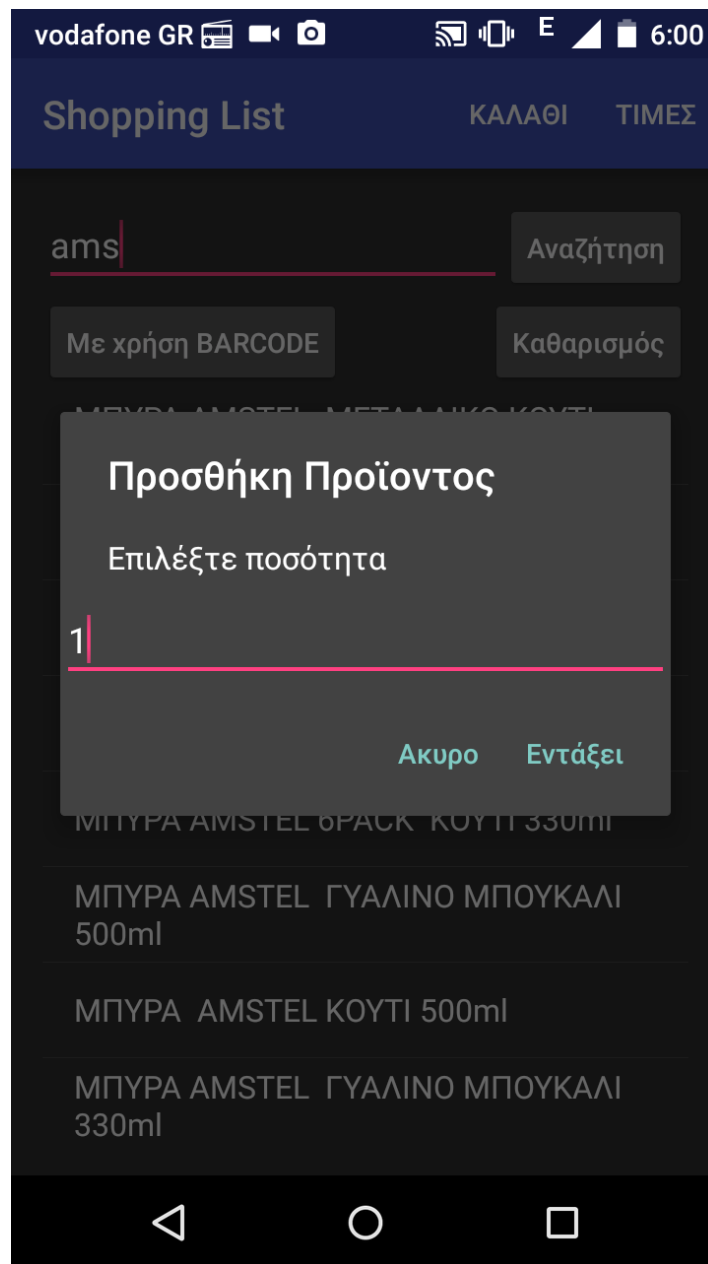
Εικόνα 16 – Σάρωση barcode

Στο παράδειγμα μας ο χρήστης σκανάρει το barcode από ένα μπουκάλι εμφιαλωμένο νερό. Η εφαρμογή θα κάνει αναζήτηση με το barcode και θα παρουσιάσει το αποτέλεσμα, δηλαδή το όνομα του προϊόντος στον χρήστη.

Αυτός ο τρόπος μπορεί να είναι χρήσιμος όταν θέλει να προσθέσει κάποιος προϊόντα που έχει ήδη ξαναγοράσει και τα έχει μπροστά του.

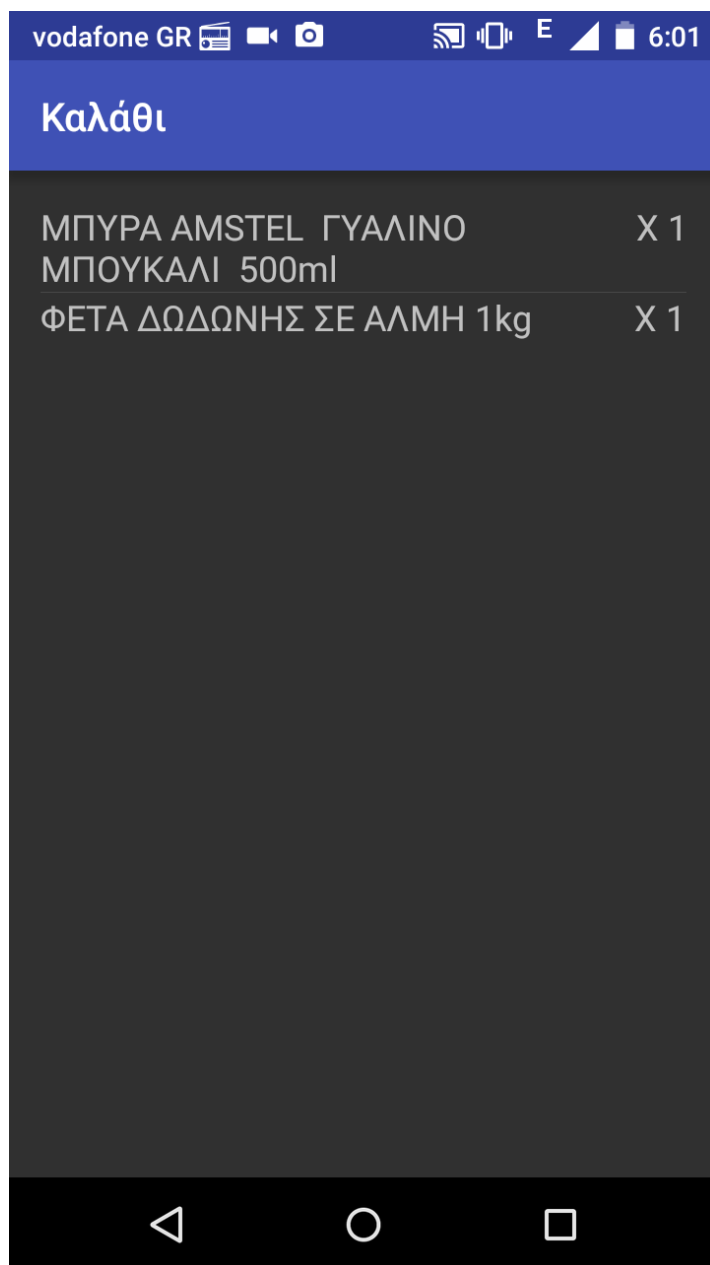
Σε κάθε περίπτωση αναζήτησης το επόμενο βήμα είναι η προσθήκη του προϊόντος στο καλάθι. Αυτό γίνεται πατώντας πάνω στο όνομα του προϊόντος. Τότε η εφαρμογή παρουσιάζει την παρακάτω οθόνη. Σε αυτή την φόρμα γίνεται επιλογή της ποσότητας του προϊόντος. Ο χρήστης μπορεί να αποδεχτεί την αρχική ποσότητα που προτείνει η εφαρμογή, δηλαδή 1, ή να διορθώσει και να πληκτρολογήσει την ποσότητα που εκείνος θέλει.

Εδώ έχει γίνει μια παραδοχή ότι τα προϊόντα μετριοούνται σε τεμάχια, η οποία όμως αντικατοπτρίζει την πραγματικότητα καθώς η διάθεση των χυμά προϊόντων από τα supermarket τείνει να εξαφανιστεί.



Εικόνα 17 - Προσθήκη προϊόντος

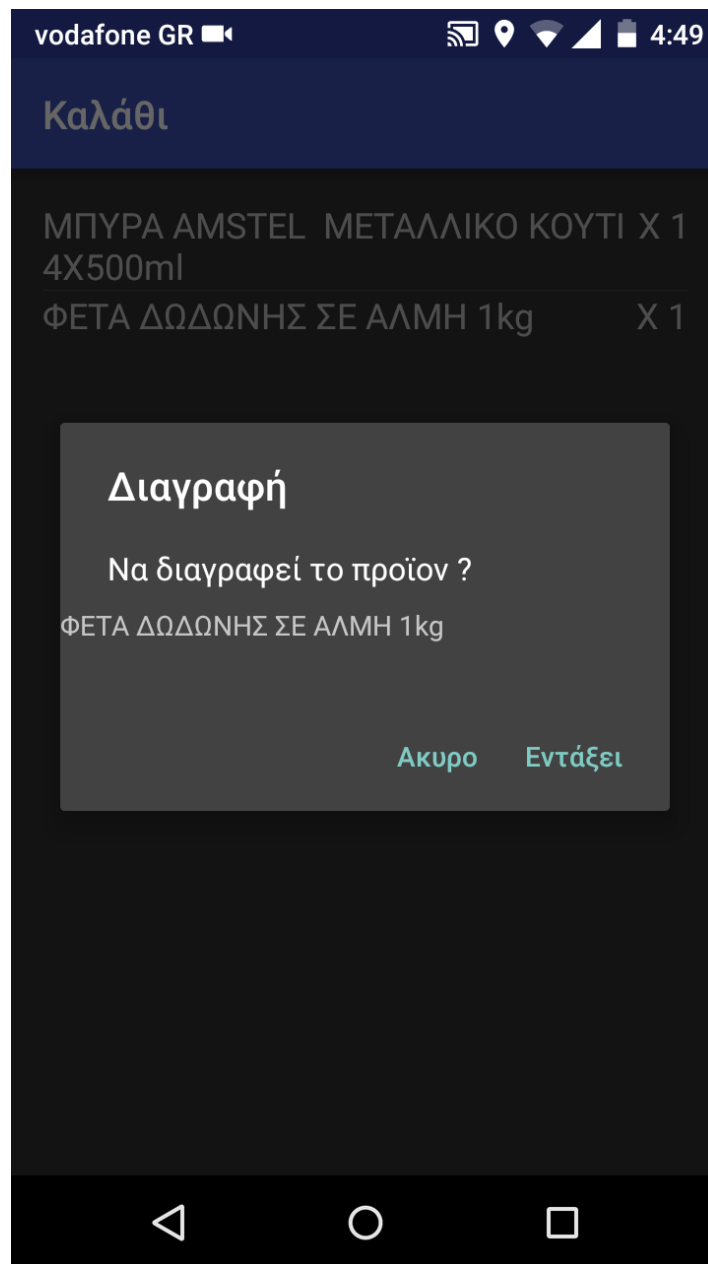
Αφού ο χρήστης επαναλάβει την παραπάνω διαδικασία για όλα τα προϊόντα τα οποία θέλει να προσθέσει στο καλάθι του και έχει δημιουργήσει την λίστα των προϊόντων του, έχει την επιλογή να πατήσει το στον τίτλο την επιλογή «ΚΑΛΑΘΙ» η οποία θα τον μεταφέρει στην επόμενη οθόνη. Σε αυτή την οθόνη μπορεί να δει όλα τα προϊόντα που έχει επιλέξει σε μια λίστα, καθώς και την ποσότητα που έχει επιλέξει για κάθε προϊόν.



Εικόνα 18 – Λίστα προϊόντων (Καλάθι)

Στο παράδειγμα μας έχουν επιλεγεί τα προϊόντα «ΜΠΥΡΑ AMSTEL ΓΙΑΛΙΝΟ ΜΠΟΥΚΑΛΙ 500ml» και «ΦΕΤΑ ΔΩΔΩΝΗΣ ΣΕ ΑΛΜΗ 1KG» σε ποσότητες 1 και 1 αντίστοιχα.

Εάν ο χρήστης επιθυμεί μπορεί να διαγράψει ένα προϊόν από αυτή την λίστα κάνοντας παρατεταμένο πάτημα πάνω στην ονομασία. Σε αυτή την περίπτωση η εφαρμογή βγάζει ένα ενημερωτικό / επιβεβαιωτικό μήνυμα όπως φαίνεται στην παρακάτω οθόνη.



Εικόνα 19 - Διαγραφή προϊόντος

Στο μήνυμα εμφανίζεται ξανά το όνομα του προϊόντος για την αποφυγή λάθους από τον χρήστη. Σε περίπτωση που ο χρήστης επιλέξει «Εντάξει» το προϊόν διαγράφεται από την λίστα.

Μπορούμε να επιστρέψουμε στην αρχική – πρώτη οθόνη της εφαρμογής με το πάτημα του

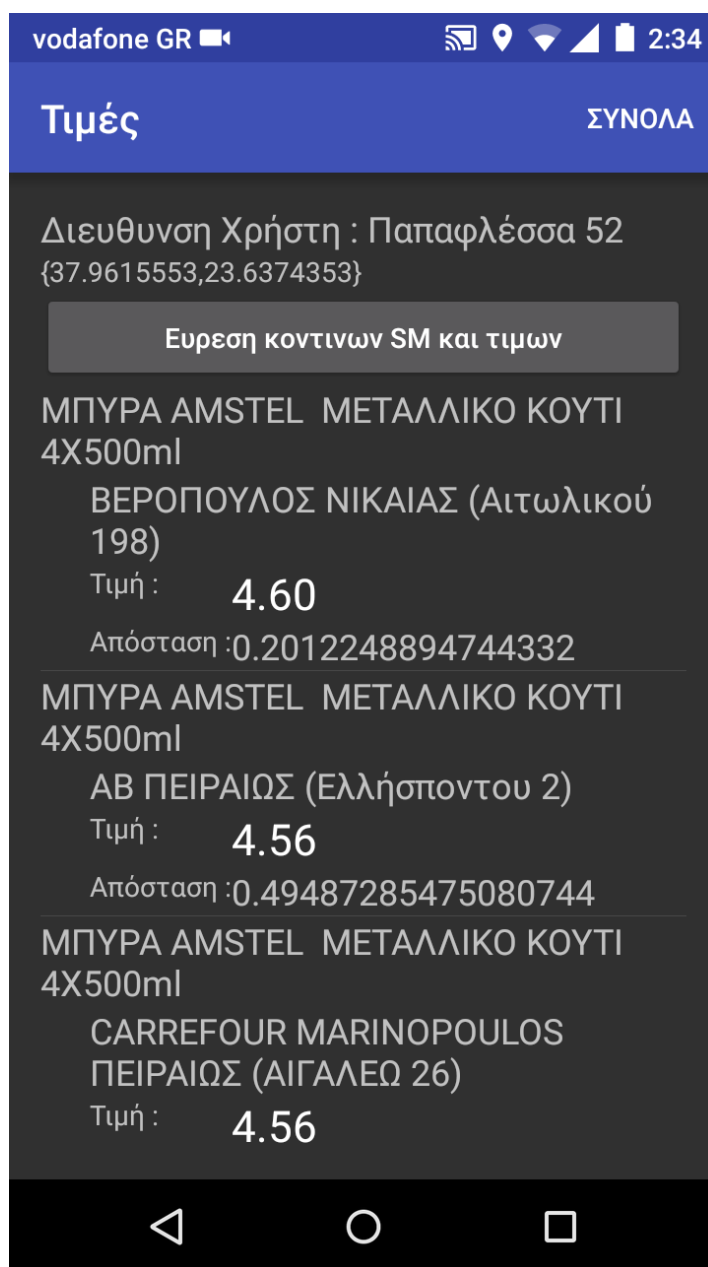


κουμπιού back. Εδώ είναι καλό να διευκρινίσουμε ότι το κουμπί αυτό δεν είναι της εφαρμογής αλλά είναι της πλατφόρμας android γενικότερα και έχει διαφορετική εμφάνιση αναλόγως την έκδοση του λογισμικού και μπορεί σε κάποιες συσκευές να είναι πραγματικό κουμπί με υλική μορφή. Είναι όμως καλή πρακτική προγραμματισμού να χρησιμοποιούνται αυτά

Ανάπτυξη εφαρμογής Android και backend εξυπηρετητή για παροχή πληροφοριών σε προϊόντα σούπερ μάρκετ

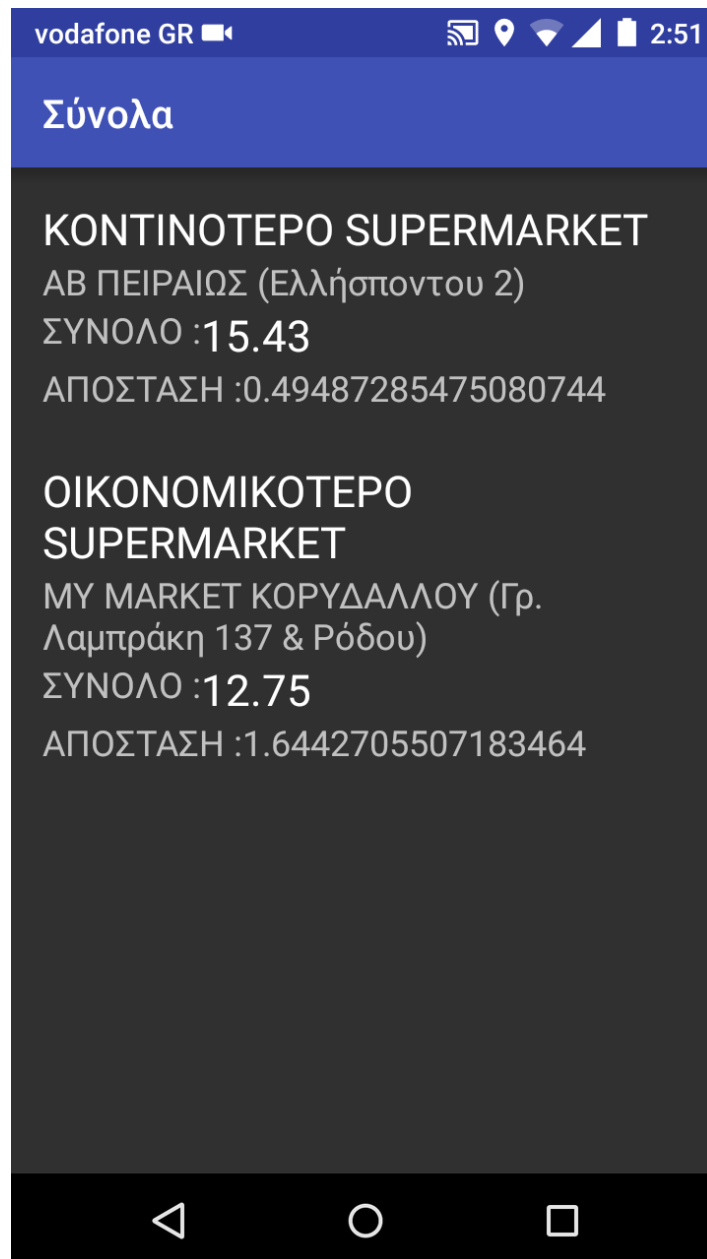
τα κουμπιά καθώς προσφέρουν μια κοινή και ενοποιημένη εμπειρία χρήστη της εφαρμογής και της πλατφόρμας γενικότερα ώστε όλες οι εφαρμογές να έχουν τον ίδιο τρόπο πλοήγησης και να μην χρειάζεται ο χρήστης να μαθαίνει διαφορετικές οθόνες.

Στην αρχική μας οθόνη υπάρχει διαθέσιμο στο πάνω μέρος της εφαρμογής (πάλι σε προτεινόμενο από τους κατασκευαστές της πλατφόρμας μέρος) και το κουμπάκι ΤΙΜΕΣ. Πατώντας αυτό το κουμπάκι η εφαρμογή θα ελέγξει αν το ενσωματωμένο gps είναι ενεργό και εάν όχι θα ζητήσει από τον χρήστη να το ανοίξει. Αυτό γίνεται γιατί θέλει να βρει την τοποθεσία του χρήστη. Εδώ να σημειώσουμε ότι δεν υπάρχει δυνατότητα καμία εφαρμογή να ανοίξει το GPS εάν είναι κλειστό. Το μόνο που μπορεί να κάνει είναι να ζητήσει από τον χρήστη την συναίνεση του και να ανοίξει εκείνος συνειδητά το GPS. Αυτό γίνεται για λογούς ασφάλειας και ορίζεται από την πλατφόρμα του android.



Εικόνα 20 - Τιμές προϊόντων

Όπως φαίνεται στην εικόνα 20, η εφαρμογή θα βρει την τοποθεσία του χρήστη από το GPS (τις συντεταγμένες που εμφανίζονται στα άγκιστρα) και θα υπολογίσει και την διεύθυνση του. Κατόπιν πατώντας το κουμπάκι «Εύρεση κοντινών τιμών και SM» θα αναζητήσει τα κοντινότερα SM και θα εμφανίσει την τιμή που έχει το κάθε προϊόν του καλαθιού μας στο συγκεκριμένο σουπερμάρκετ.



Εικόνα 21 – Σύνολα

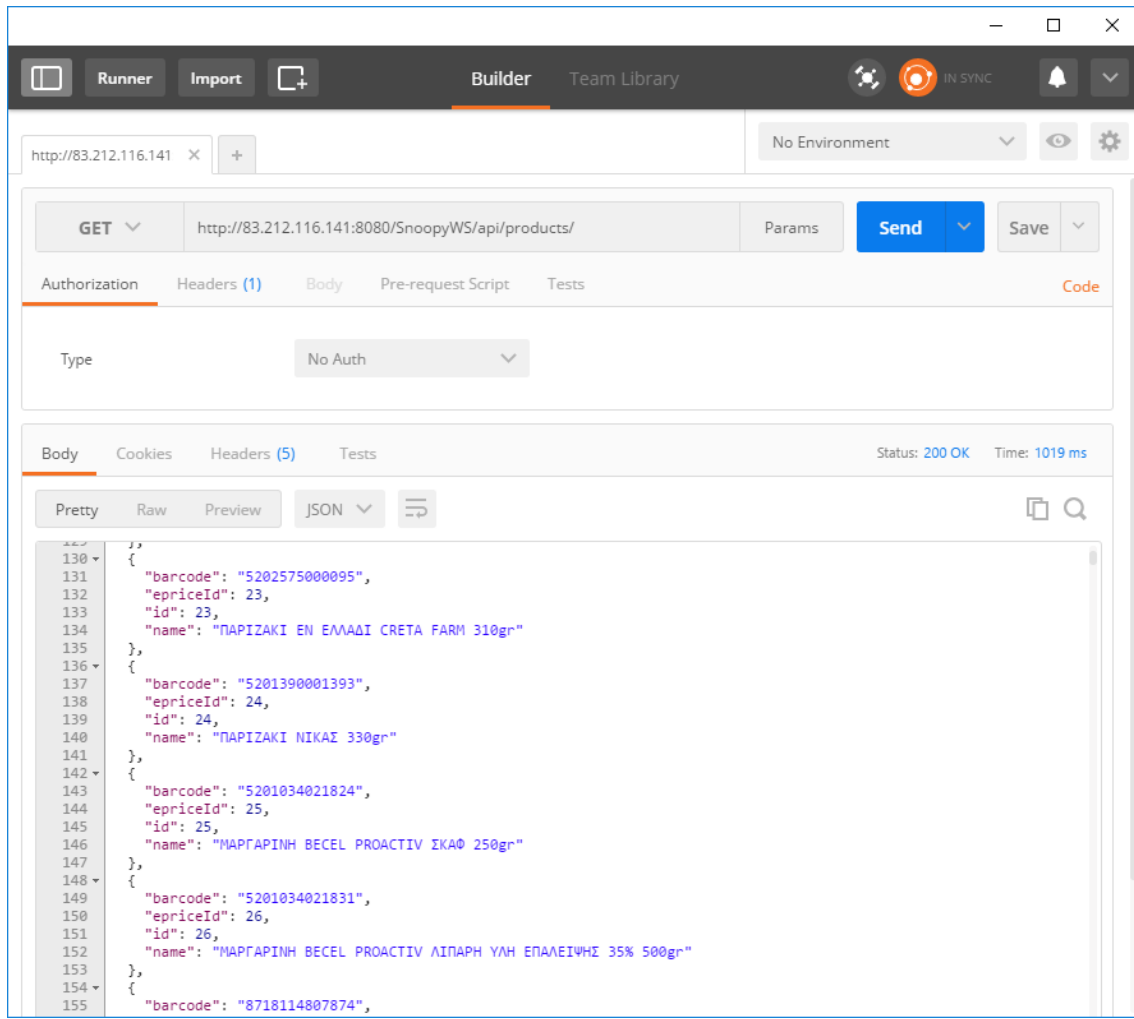
Τέλος πατώντας το κουμπάκι «ΣΥΝΟΛΑ» η εφαρμογή κάνει έναν υπολογισμό ακόμα και εμφανίζει το σύνολο του καλαθιού στο κοντινότερο σουπερμάρκετ και την απόσταση του αλλά και το οικονομικότερο σουπερμάρκετ με την απόσταση του. Εδώ στο παράδειγμα μας βλέπουμε ότι λίγα προϊόντα στο καλάθι η διαφορά είναι ήδη ~3 ευρώ.

Ανάπτυξη εφαρμογής Android και backend εξυπηρετητή για παροχή πληροφοριών σε προϊόντα σούπερ μάρκετ

4. Παρουσίαση και χρήση εφαρμογής – Server

Ο Server που αναπτύχθηκε είναι προς χρήση από υπολογιστές ή κινητά και αποτελείται από μια συλλογή από rest web services. Θα κάνουμε χρήση ενός απλού εργαλείου που μπορεί να στείλει http για να δούμε ενδεικτικά δυο ερωτήματα.

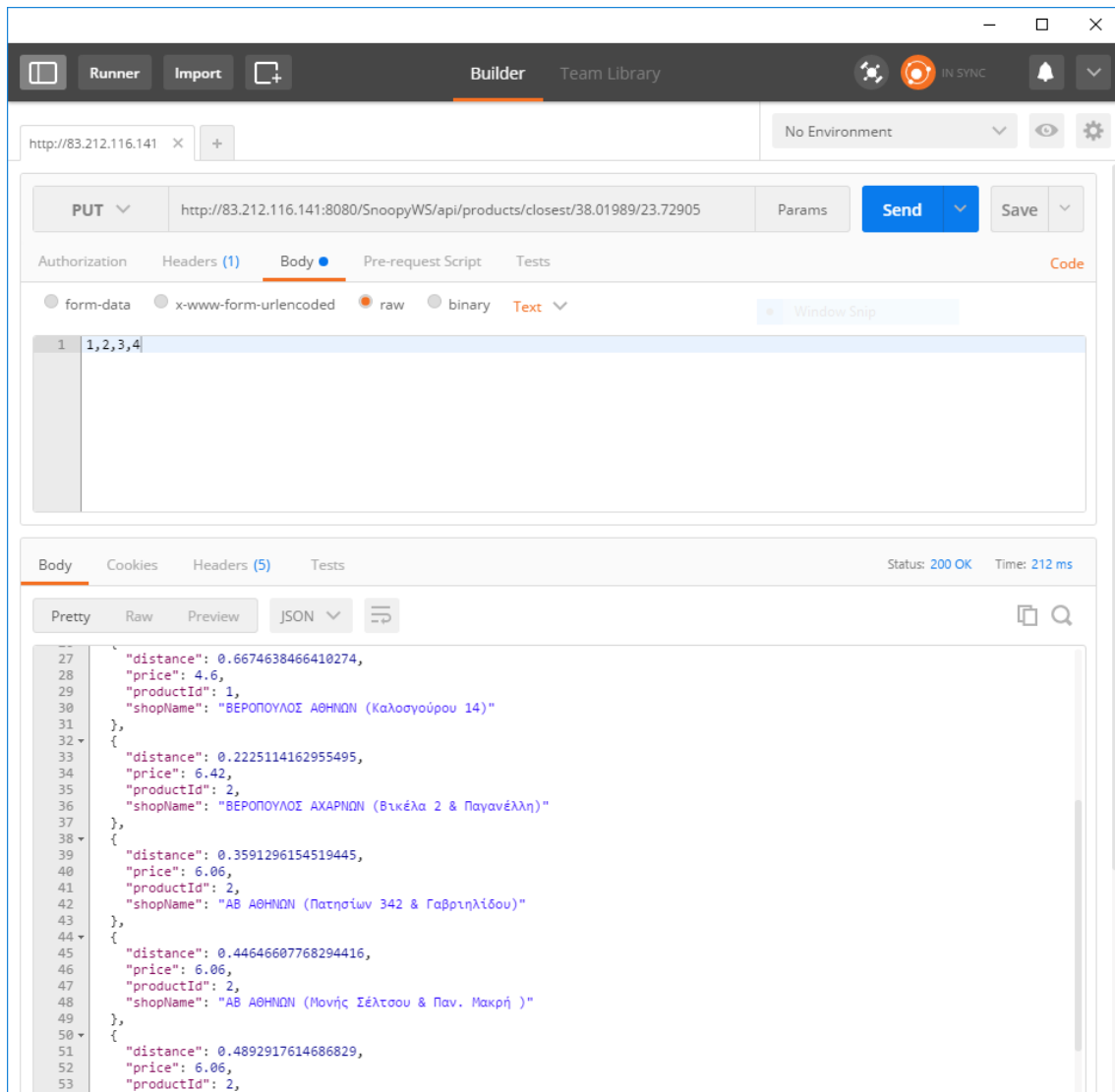
Για τα http get θα μπορούσε να χρησιμοποιηθεί και ένας απλός browser αλλά η εφαρμογή μας παρέχει και ερωτήματα POST, PUT & DELETE τα οποία δεν μπορούν να χρησιμοποιηθούν από browser.



Εικόνα 22 - get request

Εδώ έχουμε καλέσει το υποσύνολο των ws για την εύρεση προϊόντων χωρίς παραμέτρους και βλέπουμε ότι μας έχει απαντήσει με μια λίστα με όλα τα προϊόντα σε μορφή json. Μπορούμε να δούμε τα τεχνικά χαρακτηριστικά του ερωτήματος, όπως για παράδειγμα ότι είναι μορφής GET, ότι ο server μας απάντησε με 200 OK σε χρόνο 1019MS.

Βλέπουμε ότι το WS μας απαντά για κάθε προϊόν το barcode, τον κωδικό του prices από το οποίο έχουν προέλθει, τα i του προϊόντος και φυσικά το όνομα / περιγραφή.



Εικόνα 23 - put request

Σε αυτό το παράδειγμα έχουμε καλέσει το web service για να βρούμε τα κοντινότερα καταστήματα που έχουν τα προϊόντα που έχουμε στο καλάθι μας. Στο path του ερωτήματος έχει προστεθεί το /closest. Επίσης του δίνουμε σαν path params τις συντεταγμένες μας ώστε να υπολογίσει ο server με χρήση της φόρμουλα του haversine τα καταστήματα που βρίσκονται στον κοντινότερο κύκλο από την τοποθεσία μας. Παράλληλα πρέπει να περάσουμε και την λίστα των προϊόντων κάτι που το κάνουμε βάζοντας στο body του http ένα comma separated values με τα id των προϊόντων.

Στην απάντηση του WS βλέπουμε ότι έχει φέρει για κάθε προϊόν το οποίο χαρακτηρίζεται από το id του, την επωνυμία του καταστήματος στο οποίο το βρήκε και την τιμή που έχει σε αυτό το κατάστημα. Επίσης έχει υπολογίσει και μας έχει επιστρέψει την απόσταση του καταστήματος από εμάς.

5. Αρχιτεκτονική Συστήματος – Client

Η εφαρμογή που αναπτύχθηκε στα πλαίσια της πτυχιακής εργασίας και συγκεκριμένα οι τεχνολογίες που κάνει χρήση είναι δομημένες στο μοντέλο client-Server. Πρόκειται για ένα υπολογιστικό μοντέλο που ενεργεί ως εφαρμογή-διανεμητής, η οποία τεμαχίζει τις εργασίες μεταξύ των παρόχων πόρων ή υπηρεσιών (servers – εξυπηρετητές) και αυτών που ζητάνε τις υπηρεσίες (clients – πελάτες). Στον εξυπηρετητή “τρέχουν” ένα ή περισσότερα προγράμματα τα οποία μοιράζονται πόρους με τους πελάτες. Ο πελάτης δεν μοιράζεται κανέναν από τους ίδιους πόρους, αλλά ζητά ή καλύτερα πραγματοποιεί αιτήματα για περιεχόμενο από τον εξυπηρετητή. Οι πελάτες εκκινούν συνεδρίες επικοινωνίας με τους εξυπηρετητές, οι οποίοι αναμένουν για εισερχόμενες αιτήσεις. Το μοντέλο client-Server περιγράφει τη σχέση που έχουν συνεργαζόμενα υπό-προγράμματα σε μία κύρια εφαρμογή. Τα υπό-προγράμματα είναι οι web τεχνολογίες που χρησιμοποιεί η εφαρμογή της εργασίας και θα εξηγηθούν σε επόμενες ενότητες.

Ένας πελάτης (client) είναι τυπικά μία εφαρμογή υπολογιστή, όπως ένας περιηγητής ιστοσελίδων, που “τρέχει” σε τοπικούς σταθμούς εργασίας χρηστών και συνδέεται με έναν εξυπηρετητή όταν είναι απαραίτητο. Οι λειτουργίες εκτελούνται στην πλευρά του client για το λόγο ότι απαιτούν πρόσβαση σε πληροφορία η οποία είναι διαθέσιμη στον πελάτη και όχι στον εξυπηρετητή. Τέτοιου είδους λειτουργίες είναι συνήθως η απόδοση κειμένου σε μία ιστοσελίδα και η αναμονή για εισαγωγή πληροφορίας από το χρήστη.

Πρώτου αναλύσουμε την αρχιτεκτονική της εφαρμογής πελάτη θα πρέπει να πρέπει να γνωρίσουμε την android πλατφόρμα.

5.1. Προέλευση της λέξης Android

Η ελληνικής ρίζα λέξη Android προέρχεται από τις λέξεις «android» που σημαίνει ανθρώπινη και elides που σημαίνει μορφή. Αρά σημαίνει «ανδροειδής» και το εικονίδιο της είναι ένα χαριτωμένο ρομπότ με ανθρώπινα χαρακτηριστικά με σήμα όπως απεικονίζεται στην παρακάτω εικόνα :



Εικόνα 24 - Android Logo

5.2. Ιστορική εξέλιξη

Το λειτουργικό Android της Google βρίσκεται σήμερα στη συντριπτική πλειονότητα των mobile συσκευών τηλεπικοινωνίας, τα smartphones και τα tablets κυρίως, όντας αναμφισβήτητα δημοφιλές. Δύσκολα θα βρεθεί χρήστης που δε γνωρίζει έστω στο περίπου τι είναι το Android, προφανώς όμως δεν ήταν πάντα έτσι τα πράγματα. Από την ίδρυση της πλατφόρμας μέχρι την τωρινή της μορφή, πέρασε ακριβώς μια δεκαετία και μεσολάβησαν πολλές εκδόσεις.

Η Android Inc. ιδρύθηκε το 2003, από τέσσερα άτομα, τους Andy Rubin, Rich Miner, Nick Sears και Chris White, ενώ η ονομασία προήλθε από το παρατσούκλι του Rubin, που ήταν βέβαια “Android”, λόγω της εμμονής του με τα ρομπότ. Την άνοιξη του 2005 ο Andy Rubin ο οποίος ήταν συνιδρυτής της εταιρίας Danger θέλησε να χρησιμοποιήσει την Google ως κατεξοχήν μηχανή αναζήτησης για το T-Mobile Sidekick που ήταν μια ελπιδοφόρα συσκευή κινητού την οποία είχε αναπτύξει με την ομάδα συνεργατών του. Για αυτό το λόγο ζήτησε να συναντηθεί με τον Larry Page ο οποίος είναι ένας από τους δύο ιδρυτές της Google. Στη συνάντηση αυτή ο Rubin παρουσίασε το Android ως μια ανερχόμενη δύναμη όπου το ανοιχτό λειτουργικό σύστημα θα άλλαζε τα πάντα παγκόσμια στον τρόπο που επικοινωνούμε οι χρήστες με το κινητό τους τηλέφωνο, τονίζοντας ταυτόχρονα την σταθερή υπεροχή που παρατηρείται στις συνήθειες του αγοραστικού κοινού των κινητών τηλεφώνων σε αντιδιαστολή με τις πωλήσεις ηλεκτρονικών υπολογιστών.

Τον Ιούλιο του 2005, η Google εξαγόρασε την Android Inc, μια μικρή εταιρία με έδρα το Palo Alto της California των Η. Π. Α. Στη συνέχεια οι συνιδρυτές της Android πήγαν να εργαστούν στην Google συμπεριλαμβανομένων των Andy Rubin, του Rich Miner, του Nick Sears και Chris White. Εκείνη την εποχή ελάχιστα ήταν γνωστά για τις λειτουργίες της Android Inc, εκτός του ότι ανέπτυσαν λογισμικό για κινητά τηλέφωνα.

Το φθινόπωρο του 2005 ανακοινώνεται ότι 34 εταιρίες όπως η Texas Instruments, η Intel, η T-mobile και η Sprint Nextel, ενώνουν τις δυνάμεις τους με την Google για τη δημιουργία μιας πλατφόρμας ανοιχτού κώδικα που θα έχει ενσωματωμένο το λογισμικό Linux και θα εκπροσωπείται από μια νέα συστάδα εταιριών που θα ονομάζεται Open Handset Alliance

Το Δεκέμβριο του 2006 άρχισαν οι πρώτες δημοσιεύσεις και οι πρώτες εικασίες για την εισαγωγή της Google στην αγορά της κινητής τηλεφωνίας. Δημοσιεύματα από το BBC και την Wall Street Journal πληροφορούσαν ότι η Google είχε ξεκινήσει την έρευνα και τις εφαρμογές σε κινητά τηλέφωνα και πως εργάζονται σκληρά για να την προωθήσουν στην αγορά. Επίσης έντυπα και ηλεκτρονικά μέσα ενημέρωσης αποκαλύπτουν ότι η Google ανέπτυσε μια Google-branded συσκευή.

Η πρώτη επίσημη παρουσίαση της πλατφόρμας Android έγινε στις 5 Νοεμβρίου 2007 και πλέον η κοινοπραξία Open Handset Alliance αποτελείται από 48 εταιρίες τηλεπικοινωνιών, εταιρίες λογισμικού καθώς και από εταιρίες κατασκευής hardware οι οποίες είναι υπεύθυνες για την ανάπτυξη και εξέλιξη ανοιχτών προτύπων στις συσκευές κινητής τηλεφωνίας. Η Google έχει δημοσιεύσει το μεγαλύτερο μέρος του πηγαίου κώδικα του Android υπό τους όρους της Apache license μιας ελεύθερης άδειας λογισμικού

Έτσι τον Σεπτέμβριο του 2008 ολοκληρώθηκε το Android 1.0. Το T-Mobile G1 ήταν το πρώτο Android smartphone, το οποίο ονομάστηκε και ως HTC Dream σε πολλές αγορές. Το 2009 εμφανίστηκε το Motorola Droid που πλασαρίστηκε στην αγορά σαν εναλλακτική λύση απέναντι στο iPhone, πουλώντας μισό εκατομμύριο συσκευές στον πρώτο μήνα κυκλοφορίας. Οι Android συσκευές άρχιζαν να γίνονται γνωστές και να αρέσουν στο κοινό, με αποτέλεσμα όλο και περισσότεροι κατασκευαστές να στραφούν προς την πλατφόρμα της Google.

Ανάπτυξη εφαρμογής Android και backend εξυπηρετητή για παροχή πληροφοριών σε προϊόντα σούπερ μάρκετ

5.3. Εκδόσεις του Android

Το Android κυκλοφορεί σε διάφορες εκδόσεις με ονομασίες που σου ανοίγουν την όρεξη για νέα χαρακτηριστικά, όπως τα παλαιότερα Cup Cake (1.5), Donut (1.6), Eclair (2.0, 2.1), FroYo (2.2), Ginger Bread (2.4) αλλά και τα πιο καινούργια όπως τα Honeycomb (3.0) που υλοποιείται σε ταμπλέτες, Ice Cream Sandwich (4.0), Jelly Bean (4.1, 4.2) και Kit Kat (4.4). Από την “παρθενική” έκδοση Android 1.0, η οποία κυκλοφόρησε το Σεπτέμβριο του 2008, μέχρι την αμέσως επόμενη, 1.1 που παρουσιάστηκε το Φεβρουάριο του 2009, χρειάστηκε ένας χρόνος για να γίνει η έκρηξη των καινοτόμων εκδόσεων και των σημαντικών αλλαγών που επέφεραν για τον χρήστη. Το πρώτο smartphone που “έτρεξε” Android είναι το T-Mobile G1 κατασκευασμένο από την HTC με οθόνη αφής TFT-LCD 3,2”, full qwerty πληκτρολόγιο, πρόσβαση σε Gmail, YouTube, Google maps, Google talk, Google calendar, κάμερα 3,2MP με αυτόματη εστίαση και κάρτα μνήμης micro SD.

Είναι πολύ σημαντικό να αναφέρουμε και να καταστήσουμε σαφές ότι κάθε νέα έκδοση του Android δημιουργεί και συμπληρώνει ένα νέο API (Application Programming Interface) για να υποστηρίξει τα νέα χαρακτηριστικά.

Συνοπτικά σε έναν πίνακα οι εκδόσεις είναι :

Κωδικό όνομα	Έκδοση	Ημερομηνία κυκλοφορίας	Επίπεδο API
N / A	1.0	23η Σεπτεμβρίου 2008	1
	1.1	9 Φεβρουαρίου 2009	2
Cupcake	1.5	27η, Απριλίου, 2009	3
Donut	1.6	15 Σεπτεμβρίου 2009	4
Eclair	2,0 -2,1	26 Οκτωβρίου 2009	5-7
Froyo	2.2 - 2.2.3	20η Μαΐου 2010	8
Gingerbread	2.3 - 2.3.7	6η Δεκεμβρίου 2010	9-10
Honeycomb	3.0 - 3.2.6	22, Φεβρουαρίου, 2011	11-13
Ice cream sandwich	4.0 - 4.0.4	18 Οκτωβρίου 2011	14-15
Jelly bean	4.1 - 4.3.1	9 Ιουλίου 2012	16-18
Kit Kat	4.4 - 4.4.4	31 Οκτωβρίου, 2013	19-20
Lollipop	5.0 - 5.1.1	12 Νοεμβρίου 2014	21-22
Marshmallow	6.0 - 6.0.1	5 Οκτωβρίου 2015	23

Κωδικό όνομα	Έκδοση	Ημερομηνία κυκλοφορίας	Επίπεδο API
Nugat	7.0	22 Αυγούστου 2016	24

Πίνακας 1 - Android Versions and API

Το Android είναι μια ανοιχτή και ελεύθερη πλατφόρμα για φορητές συσκευές που αρχικά βασίστηκε στον πυρήνα Linux 2.6 και το μεγαλύτερο μέρος του κώδικα του Android δημοσιεύτηκε από την Google, υπό τους όρους της Apache License, μια ελεύθερης άδειας λογισμικού από την Apache Software Foundation (ASF).

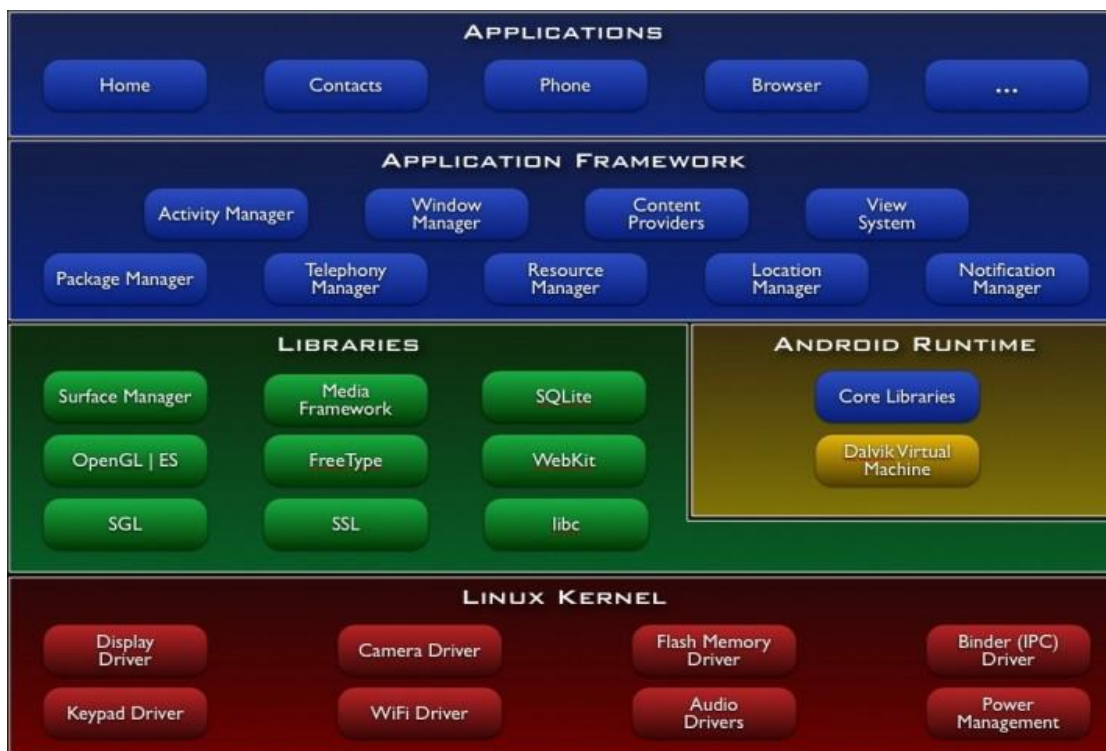
Το Android είναι μια στοίβα του λογισμικού για τις κινητές συσκευές που περιλαμβάνει ένα λειτουργικό σύστημα, middleware και βασικές εφαρμογές. Το Android SDK παρέχει τα εργαλεία και APIs για την ανάπτυξη εφαρμογών για την πλατφόρμα Android. Οι εφαρμογές είναι γραμμένες με τη γλώσσα προγραμματισμού Java και να τρέχουν σε Dalvik, μια προσαρμοσμένη εικονική μηχανή που έχει σχεδιαστεί ειδικά για την ενσωματωμένη χρήση. Ο Dalvik τρέχει πάνω από ένα Linux πυρήνα.

Το Android είναι ένα μοναδικό λειτουργικό σύστημα που επιτρέπει την ανάπτυξη εφαρμογών λογισμικού που εκμεταλλεύεται πλήρως τις δυνατότητες μίας συμβατής συσκευής. Για παράδειγμα, οι προγραμματιστές μπορούν να δημιουργήσουν εφαρμογές που χρησιμοποιούν οποιαδήποτε από τις βασικές λειτουργίες της συσκευής, όπως η αποστολή SMS, οι τηλεφωνικές κλήσεις, η λήψη φωτογραφιών, το GPS κτλ. Έτσι μπορούν να αναπτύξουν ευκολότερα πιο περίπλοκο και πιο λειτουργικό λογισμικό. Το Android είναι μια πλατφόρμα multitasking, δηλαδή κάθε εφαρμογή μπορεί να τρέξει στην συσκευή ταυτόχρονα με κάποια άλλη χωρίς να επηρεαστεί η απόδοσή τους. Όπως είπαμε πιο πάνω το Android είναι μια πλατφόρμα ανοικτού κώδικα, το οποίο σημαίνει ότι μπορεί εύκολα να επεκταθεί και να τροποποιηθεί ώστε να συμβαδίζει με τις τελευταίες τεχνολογίες και εξελίξεις. Η πηγή της πλατφόρμας Android είναι ανοιχτή, το οποίο διασφαλίζει ότι η ανάπτυξη της θα είναι συνεχή και θα εξελίσσεται, αφού ένας μεγάλος αριθμός προγραμματιστών εργάζεται για τη δημιουργία ελεύθερων για χρήση προηγμένων εργαλείων λογισμικού.

Οι εφαρμογές οι οποίες είναι ενσωματωμένες στην συσκευή από τις εφαρμογές που δημιουργούνται και προστίθενται από τρίτους προγραμματιστές δεν έχουν καμιά διάφορα. Οι εφαρμογές που δημιουργήθηκαν από τρίτους προγραμματιστές έχουν την ίδια πρόσβαση σε όλες τις κύριες λειτουργίες της συσκευής. Αυτό επιτρέπει στους τελικούς χρήστες να διαλέξουν εφαρμογές που μπορούν να χρησιμοποιήσουν από ένα ευρύ φάσμα. Στις συσκευές Android, οι χρήστες μπορούν να προσαρμόσουν πλήρως τη συσκευή τους ανάλογα με τις ανάγκες και τις απαιτήσεις τους. Όλες οι εφαρμογές όπως και οι βασικές λειτουργίες μπορούν να τροποποιηθούν ή να αντικατασταθούν πλήρως από άλλες. Παραδείγματος χάριν, ο χρήστης μπορεί να χρησιμοποιήσει την επιθυμητή για αυτόν εφαρμογή για εμφάνιση φωτογραφιών που είναι αποθηκευμένες στην συσκευή του ή για πρόσβαση στην ηλεκτρονική αλληλογραφία του.

Το Android παρέχει στους προγραμματιστές που ασχολούνται με την ανάπτυξη εφαρμογών τη δυνατότητα να χρησιμοποιήσουν μια μεγάλη ποικιλία από βιβλιοθήκες και άλλα χρήσιμα εργαλεία που μπορούν να χρησιμοποιηθούν για τη δημιουργία πιο εξελιγμένου λογισμικού. Έτσι αυτή η δέσμη από εργαλεία που μπορεί να χρησιμοποιήσει ο προγραμματιστής, αυξάνει σημαντικά την

παραγωγικότητα των προγραμματιστών για εφαρμογές Android και τους βοηθά να δημιουργήσουν πλούσιο λογισμικό γρηγορότερα και με πολύ λιγότερα λάθη.



Εικόνα 25 - android api

Όπως απεικονίζεται στο παραπάνω σχήμα, στον πυρήνα της πλατφόρμας Android υπάρχει ένα Linux kernel, το οποίο διαχειρίζεται τους device drivers, την πρόσβαση στους πόρους του συστήματος, τη σωστή διαχείριση μνήμης και τις λοιπές υπηρεσίες που παρέχει ένα λειτουργικό σύστημα. Στη λίστα των device drivers περιέχονται αυτοί της οθόνης, του Wi-Fi, της κάμερας, του ήχου κ.α.

Στο πιο πάνω επίπεδο βρίσκονται οι native βιβλιοθήκες του συστήματος που είναι γραμμένες σε C++ και περιλαμβάνουν το OpenGL, την SQLite, την Media library κ.α. Οι εφαρμογές που εκτελούνται στο κινητό έχουν πρόσβαση στις βιβλιοθήκες αυτές μέσω της ART JVM. Οι εφαρμογές Android είναι γραμμένες σε Java και άρα για να τρέξουν χρειάζονται το αντίστοιχο περιβάλλον. Το ART VM (Virtual machine) είναι ότι το JRE (Java Runtime Environment) στα λειτουργικά συστήματα των ηλεκτρονικών υπολογιστών. Στη συνέχεια περιγράφονται συνοπτικά συστατικά το κάθε επιπέδου από το χαμηλότερο προς το ανώτερο.

5.4. Πυρήνας Linux

Το λειτουργικό Android είναι βασισμένο στις γερές βάσεις που έχει βάλει εδώ και χρόνια το Linux. Ο πυρήνας Linux είναι δοκιμασμένος, σταθερός και πετυχημένος και μπορεί να βρεθεί παντού, από ρολόγια χειρός μέχρι υπέρ-υπολογιστές. Το Linux παρέχει στο Android το αφαιρετικό επίπεδο υλικού, όπου με αυτόν τον τρόπο του επιτρέπει του να μπορεί να χρησιμοποιηθεί σε μεγάλη ποικιλία πλατφορμών στο μέλλον. Ειδικότερα, το Android χρησιμοποιεί τον πυρήνα Linux για την διαχείριση μνήμης, την διαχείριση διεργασιών, την δικτύωση και άλλες υπηρεσίες του λειτουργικού συστήματος.

5.5. Εγγενείς βιβλιοθήκες

Στο αμέσως υψηλότερο επίπεδο βρίσκουμε τις Native Libraries – εγγενείς βιβλιοθήκες. Όλες αυτές οι βιβλιοθήκες είναι γραμμένες στην γλώσσα προγραμματισμού C και C++ και μεταγλωττίστηκαν για την συγκεκριμένη αρχιτεκτονική υλικού που χρησιμοποιείται από το

τηλέφωνο. Οι βιβλιοθήκες αυτές δεν είναι εφαρμογές που μπορούν να στηθούν από μόνες τους. Υπάρχουν για να μπορούν να κληθούν από προγράμματα υψηλότερου επιπέδου. Από την έκδοση Android 1.6 (Donut) και μετά, οι κατασκευαστές μπορούν να γράφουν τις δικές τους τέτοιες βιβλιοθήκες με την χρήση της εργαλειοθήκης NDK (Native Development Kit).

Οι ακόλουθες υπηρεσίες είναι τα θεμέλια της αρχιτεκτονικής όλων των εφαρμογών Android, παρέχοντας το πλαίσιο που θα χρησιμοποιηθεί για τη δημιουργία του λογισμικού :

- Διαχειριστής δραστηριοτήτων (Activity Manager). Ο διαχειριστής δραστηριοτήτων ελέγχει τον κύκλο ζωής των δραστηριοτήτων, συμπεριλαμβανομένης της διαχείρισης του σωρού δραστηριοτήτων.
- Όψεις (Views) . Οι όψεις χρησιμοποιούνται για να κατασκευάσουν διεπαφές χρήστη (user interface) για τις δραστηριότητες (activities).
- Διαχειριστής ειδοποιήσεων (Notification Manager). Ο διαχειριστής ειδοποιήσεων παρέχει ένα συνεπή και αποτελεσματικό μηχανισμό για να προειδοποιεί τον χρήστη.
- Πάροχος περιεχομένου (Content Provider). Ο πάροχος περιεχομένου επιτρέπει στις εφαρμογές να μοιραστούν δεδομένα μεταξύ τους.
- Διαχειριστής Πόρων (Resource Manager). Ο διαχειριστής πόρων υποστηρίζει πόρους εκτός κώδικα όπως συμβολοσειρές και γραφικά.

5.6. Ανάπτυξη εφαρμογής

Η εφαρμογή μας αναπτύχθηκε με χρήση του Android Studio, του εργαλείου που παρέχει η Google για ανάπτυξη εφαρμογών σε στην πλατφόρμα Android. Σε αυτό χρησιμοποιήθηκε το SDK δηλαδή η χρήση του παραπάνω API μέσω της γλώσσας προγραμματισμού JAVA.

Από την σελίδα του Android developer :

«Android Studio provides the fastest tools for building apps on every type of Android device. World-class code editing, debugging, performance tooling, a flexible build system, and an instant build/deploy system all allow you to focus on building unique and high quality apps.»

Το Android Studio είναι το επίσημο ολοκληρωμένο περιβάλλον ανάπτυξης (IDE) για την ανάπτυξη εφαρμογών Android, με βάση IntelliJ IDEA. Στην κορυφή του ισχυρό επεξεργαστή κώδικα και του έργου εργαλεία IntelliJ, το Android Studio προσφέρει ακόμα περισσότερα χαρακτηριστικά που ενισχύουν την παραγωγικότητα σας κατά τη δημιουργία Android εφαρμογές, όπως:

- Ένα ευέλικτο σύστημα κατασκευής Gradle-based
- Ένα γρήγορο και πλούσιο σε χαρακτηριστικά εξομοιωτή
- Ένα ενοποιημένο περιβάλλον, όπου μπορείτε να αναπτύξετε για όλες τις συσκευές Android
- Άμεση Εκτέλεση για να ωθήσει τις αλλαγές στην λειτουργία της εφαρμογής σας, χωρίς την οικοδόμηση ενός νέου APK
- Κωδικός πρότυπα και την ολοκλήρωση GitHub για να σας βοηθήσει να οικοδομήσουμε κοινά χαρακτηριστικά app και δείγμα κώδικα εισαγωγής
- Εκτεταμένες εργαλεία ελέγχου και των πλαισίων

Ανάπτυξη εφαρμογής Android και backend εξυπηρετητή για παροχή πληροφοριών σε προϊόντα σούπερ μάρκετ

- εργαλεία χνουδι για να πιάσει την απόδοση, τη χρηστικότητα, την έκδοση συμβατότητας, και άλλα προβλήματα
- C ++ και υποστήριξη NDK
- Ενσωματωμένη υποστήριξη για την πλατφόρμα Google Cloud, καθιστώντας το εύκολο να ενσωματώσει το Google Cloud Messaging και App Engine

Η εφαρμογή αποθηκεύει δεδομένα στην βάση SQLite που υπάρχει ενσωματωμένη στο android.

Στην σελίδα τους αναφέρει :

«SQLite is an in-process library that implements a self-contained, serverless, zero-configuration, transactional SQL database engine. The code for SQLite is in the public domain and is thus free for use for any purpose, commercial or private. SQLite is the most widely deployed database in the world with more applications than we can count, including several high-profile projects.»

Ο κλασικός τρόπος χρήσης της βάσης δεδομένων είναι με την χρήση των βιβλιοθηκών που προσφέρει το android SDK, οι οποίες όμως χρειάζονται την δημιουργία της βάσης με έναν κάπως «χειρωνακτικό» τρόπο, και κατόπιν την αποστολή ερωτημάτων σε μορφή SQL και μετά την αντιστοίχιση των αποτελεσμάτων σε μεταβλητές ή κλάσσεις ώστε να χρησιμοποιηθούν από τα υπόλοιπα μέρη της εφαρμογής. Έτσι συνήθως φτιάχνεται μια κλάση DBHelper που κάνει αυτές τις ενέργειες και καλείται από την υπόλοιπη εφαρμογή.

Στην εφαρμογή μας ακολουθείτε μια λίγο πιο επαγγελματική προσέγγιση, η χρήση μιας βιβλιοθήκης ORM. Ίσως να μπορεί να χαρακτηριστεί «overkill» για μια εφαρμογή τέτοιου μεγέθους, όμως τα πλεονεκτήματα από την χρήση της «αξίζουν» μερικά KB παραπάνω που προσθέτει η χρήση της.

Η Αντικείμενο-σχεσιακή χαρτογράφηση όπως μεταφράζεται στα ελληνικά το «Object Relation Mapping» στην επιστήμη των υπολογιστών είναι μια τεχνική προγραμματισμού για τη μετατροπή δεδομένων μεταξύ συστημάτων τύπου ασυμβίβαστο σε γλώσσες προγραμματισμού object-oriented. Αυτό δημιουργεί, στην πραγματικότητα, μια "βάση δεδομένων εικονικό αντικείμενο" που μπορεί να χρησιμοποιηθεί από το εσωτερικό της γλώσσας προγραμματισμού. Υπάρχουν δύο δωρεάν και εμπορικά διαθέσιμα πακέτα που εκτελούν χαρτογράφηση αντικείμενο-σχεσιακή, αν και ορισμένοι προγραμματιστές επιλέγουν να κατασκευάσουν τα δικά τους εργαλεία ORM.

Στην αντικειμενοστραφή προγραμματισμό, τα καθήκοντα διαχείρισης δεδομένων δρουν σε αντικείμενα αντικειμενοστραφή (OO), που είναι σχεδόν πάντα μη-βαθμωτές τιμές. Για παράδειγμα, σκεφτείτε μια καταχώρηση στο βιβλίο διευθύνσεων που αντιπροσωπεύει ένα μόνο άτομο μαζί με μηδέν ή περισσότερους αριθμούς τηλεφώνου και μηδέν ή περισσότερες διευθύνσεις. Αυτό θα μπορούσε να διαμορφωθεί σε μια εφαρμογή object-oriented από ένα "αντικείμενο Πρόσωπο" με χαρακτηριστικά / πεδία για να κρατήσει κάθε στοιχείο δεδομένων ότι η είσοδος περιλαμβάνει: το όνομα του ατόμου, μια λίστα με τους αριθμούς τηλεφώνου, και μια λίστα με τις διευθύνσεις. Η λίστα με τους αριθμούς τηλεφώνου ίδια θα περιέχει "αντικείμενα Phone Number" και ούτω καθεξής. Η καταχώρηση διευθύνσεων βιβλίο αντιμετωπίζεται ως ένα ενιαίο αντικείμενο από τη γλώσσα προγραμματισμού (μπορεί να αναφέρεται από μία μόνο μεταβλητή που περιέχει ένα δείκτη στο αντικείμενο, για παράδειγμα). Διάφορες μέθοδοι μπορεί να συνδέεται με το αντικείμενο, όπως μια μέθοδο για να επιστρέψει το προτιμώμενο αριθμό τηλεφώνου, τη διεύθυνση κατοικίας, και ούτω καθεξής. Ωστόσο, πολλά δημοφιλή προϊόντα της βάσης δεδομένων, όπως τα συστήματα SQL διαχείρισης βάσεων δεδομένων (DBMS) μπορεί μόνο να αποθηκεύσει και να χειριστείτε βαθμωτές τιμές, όπως ακέραιοι και χορδές που διοργανώνονται στο πλαίσιο πίνακες. Ο προγραμματιστής πρέπει είτε να μετατρέψετε τις τιμές αντικείμενο σε ομάδες των απλούστερων τιμές για αποθήκευση στη βάση δεδομένων (και τη μετατροπή τους πίσω σε ανάκτηση), ή να χρησιμοποιήσετε μόνο απλές βαθμωτές τιμές στο πλαίσιο του προγράμματος. Αντικείμενο-σχεσιακή χαρτογράφηση υλοποιεί την πρώτη προσέγγιση. Η καρδιά του προβλήματος περιλαμβάνει την μετάφραση του λογική αναπαράσταση των αντικειμένων σε μια κοριοποιημένων μορφή που είναι ικανή να αποθηκεύονται στη βάση δεδομένων,

διατηρώντας ταυτόχρονα τις ιδιότητες των αντικειμένων και οι σχέσεις τους, ώστε να μπορούν να επαναφορτωθεί ως αντικείμενα όταν χρειάζεται. Αν εφαρμοστεί αυτή η λειτουργία αποθήκευσης και ανάκτησης, τα αντικείμενα λέγεται ότι είναι επίμονη.

Έτα από ενδελεχή αναζήτηση για βιβλιοθήκες ORM που λειτουργούν πάνω σε Android αλλά και λεπτομερή χρήση μερικών από αυτών όπως sugarORM, ormLite, greenDao για να δω τον τρόπο με τον οποίο αντιμετώπιζε η καθεμιά την επέλεξα να χρησιμοποιήσω την παλαιότερη ίσως αλλά σταθερή ActiveAndroid

«ActiveAndroid is an active record style ORM (object relational mapper). What does that mean exactly? Well, ActiveAndroid allows you to save and retrieve SQLite database records without ever writing a single SQL statement. Each database record is wrapped neatly into a class with methods like save() and delete().

ActiveAndroid does so much more than this though. Accessing the database is a hassle, to say the least, in Android. ActiveAndroid takes care of all the setup and messy stuff, and all with just a few simple steps of configuration.»

Όπως διαφημίζει και ο κατασκευαστής της, αφού έχει μετατρέψει τους πίνακες σου σε Plain Old Java Objects, δηλαδή απλές κλάσεις java, μπορείς να εκτελέσεις πάνω τους λειτουργίες CRUD καλώντας απλά πχ save() για να αποθηκεύσεις μια εγγραφή.

Το ακρωνύμιο CRUD αναφέρεται στις τέσσερις βασικές λειτουργίες που μπορεί και συνήθως εκτελεί κάνεις στις σχεσιακές βάσεις δεδομένων. Κάθε γράμμα αντιπροσωπεύει και μια λειτουργία οι οποίες είναι :

- Create – Δημιουργία νέων εγγραφών
- Read – Ανάκτησης των καταχωρημένων εγγράφων
- Estate – Ενημέρωση / τροποποίηση
- Delete – Διαγραφή.

Φυσικά σε καμία περίπτωση ένα σύστημα που εκτελεί μόνο τα πάρα παραπάνω δεν μπορεί να θεωρηθεί ολοκληρωμένο καθώς οι ανάγκες χρήσης μιας εφαρμογής είναι πολύ περισσότερες. Έτσι πέρα από αυτές τις βασικές λειτουργίες που χάριν στην χρήση των βιβλιοθηκών ORM εκτελούνται με πολύ απλές εντολές οι αναζήτηση συνήθως βάση κριτήριων και η εξαγωγή συγκεντρωτικών ερωτημάτων θα πρέπει να γίνει με χρήση της γλώσσας SQL ή εφόσον έχουμε αντικείμενα με κώδικα πάνω σε αυτά.

Όπως είδαμε, η επικοινωνία της εφαρμογής πελάτη με τον sever γίνεται με την χρήση web services. Μια υπηρεσία Web είναι μια υπηρεσία που προσφέρεται από μια ηλεκτρονική συσκευή σε μια άλλη ηλεκτρονική συσκευή, επικοινωνούν μεταξύ τους μέσω του World Wide Web. Σε μια υπηρεσία Web, η τεχνολογία Web, όπως HTTP, αρχικά είχε σχεδιαστεί για την ανθρώπινη-το-μηχανής επικοινωνία, χρησιμοποιείται για την μηχανή σε μηχανή επικοινωνίας, ειδικότερα για τη μεταφορά αναγνώσιμα από μηχανήματα μορφές αρχείων όπως XML και JSON. Στην πράξη, η υπηρεσία Web τυπικά παρέχει ένα αντικείμενο με προσανατολισμό Web-based interface σε ένα διακομιστή της βάσης δεδομένων, που χρησιμοποιούνται για παράδειγμα από ένα άλλο Web Server, ή από μια κινητή εφαρμογή, που παρέχει μια διεπαφή χρήστη για τον τελικό χρήστη. Μια άλλη κοινή εφαρμογή προσφέρει στον τελικό χρήστη μπορεί να είναι ένα mashup, όπου ένας διακομιστής Web καταναλώνει πολλές υπηρεσίες Web σε διαφορετικά μηχανήματα, και συγκεντρώνει το περιεχόμενο σε ένα περιβάλλον εργασίας χρήστη.

Το HTTP είναι πρωτόκολλο εφαρμογών για διανεμημένα, συνεργατικά, υπερ-μεσικά πληροφοριακά συστήματα. Ανακαλύφθηκε ως το πρωτόκολλο για την επικοινωνία δεδομένων Ανάπτυξη εφαρμογής Android και backend εξυπηρετητή για παροχή πληροφοριών σε προϊόντα σούπερ μάρκετ

μεταξύ διαφορετικών συστημάτων. Πρόκειται για ένα δομημένο κείμενο που χρησιμοποιεί λογικούς συνδέσμους (υπερ-συνδέσμους) μεταξύ κόμβων που περιέχουν κείμενο. Ουσιαστικά, είναι ένα πρωτόκολλο για ανταλλαγή και μεταφορά υπερ-κειμένου (HTML). Το HTTP λειτουργεί ως ένα πρωτόκολλο αιτήματος-απάντησης στο υπολογιστικό μοντέλο client-server. Ένας περιηγητής Ιστού, για παράδειγμα, είναι ο πελάτης, ενώ ο διακομιστής είναι μια εφαρμογή που «τρέχει» σε έναν υπολογιστή που φιλοξενεί την ιστοσελίδα της εφαρμογής. Ο πελάτης υποβάλλει HTTP αιτήματα προς το διακομιστή. Ο διακομιστής, ο οποίος παρέχει πόρους, όπως HTML αρχεία και άλλο περιεχόμενο ή εκτελεί άλλες λειτουργίες προς τον πελάτη, επιστρέφει ένα απαντητικό μήνυμα προς τον πελάτη. Η απάντηση περιέχει πληροφορίες ολοκλήρωσης της κατάστασης σχετικά με το αίτημα και μπορεί να περιέχει αιτούμενο περιεχόμενο στο σώμα της απάντησης. Το πρωτόκολλο έχει για να επιτρέψει ενδιάμεσα δικτυακά στοιχεία με σκοπό την ενεργοποίηση και τη βελτίωση της επικοινωνίας μεταξύ πελατών και διακομιστών. Τα web services χωρίζονται σε δυο κατηγορίες σύμφωνα την τεχνολογία και μεθοδολογία που ακολουθούν, soap και rest :

- Η SOAP (Access Protocol Simple Object) είναι μια προδιαγραφή πρωτόκολλου για την ανταλλαγή δομημένης πληροφορίας για την εφαρμογή των υπηρεσιών web σε δίκτυα υπολογιστών. Σκοπός της είναι να προκαλέσει επεκτασιμότητα, ουδετερότητα και ανεξαρτησία. Χρησιμοποιεί την XML για τη μορφή του μηνύματος της, και στηρίζεται σε πρωτόκολλα επιπέδου εφαρμογής, τις περισσότερες φορές στο Hypertext Transfer Protocol (HTTP) ή Υπηρεσία Simple Mail Transfer Protocol (SMTP), για τη διαπραγμάτευση του μηνύματος και την μετάδοση. Η SOAP επιτρέπει διεργασίες που εκτελούνται σε ανόμοια λειτουργικά συστήματα (όπως τα Windows και Linux) να επικοινωνούν χρησιμοποιώντας Extensible Markup Language (XML). Δεδομένου ότι τα πρωτόκολλα Web, όπως HTTP έχουν εγκατασταθεί και λειτουργούν σε όλα τα λειτουργικά συστήματα, η SOAP επιτρέπει στους πελάτες να επικαλεστεί τις υπηρεσίες διαδικτύου και να λαμβάνει απαντήσεις ανεξάρτητα από τη γλώσσα και τις πλατφόρμες.
- Τα Representational state transfer (REST) ή RESTful web services είναι ένας τρόπος για να παρέχεται διαλειτουργικότητα μεταξύ των συστημάτων ηλεκτρονικών υπολογιστών στο διαδίκτυο. Οι διαδικτυακές υπηρεσίες REST επιτρέπουν στα συστήματα να έχουν πρόσβαση και να χειριστούν τους δικτυακούς πόρους, χρησιμοποιώντας ένα ενιαίο και προκαθορισμένο σύνολο των παρεχόμενων εργασιών. Η έννοια «Web resources» για πρώτη φορά ορίζεται στο World Wide Web, ως έγγραφα ή αρχεία που προσδιορίζονται από τις διευθύνσεις URL τους, αλλά σήμερα έχουν μια πολύ πιο γενικό και αφηρημένο ορισμό που περιλαμβάνει κάθε οντότητα η οποία μπορεί να προσδιοριστεί, από το όνομα, που απευθύνονται ή μεταφέρονται, με οποιονδήποτε τρόπο, στο ιστό. Σε μια διαδικτυακή υπηρεσία REST, οι αιτήσεις για URI ενός πόρου θα επιστρέψει μια απάντηση που μπορεί να είναι σε XML, HTML, JSON ή κάποια άλλη καθορισμένη μορφή. Η απάντηση μπορεί να επιβεβαιώσει ότι κάποια αλλαγή έχει γίνει στο αποθηκευμένο σύστημα πόρων, και μπορεί να παρέχει συνδέσμους υπερκειμένου σε άλλες συναφείς πηγές ή συλλογές πόρων. Χρησιμοποιώντας HTTP, όπως είναι πιο συνηθες, το είδος των εργασιών που είναι διαθέσιμα περιλαμβάνουν εκείνες που έχουν προκαθοριστεί από το HTTP, δηλαδή GET, POST, PUT, DELETE. Κάνοντας χρήση του πρωτοκόλλου, οι τυπικές λειτουργίες REST συστημάτων έχουν στόχο την γρήγορη απόδοση, την αξιοπιστία και την ικανότητα να αναπτύσσονται, χρησιμοποιώντας επαναχρησιμοποιήσιμα στοιχεία που μπορεί να διαχειρίζονται και να ενημερώνονται χωρίς να επηρεάζεται το σύστημα στο σύνολό του, ακόμα και όταν βρίσκεται σε λειτουργία.

Επιλέχτηκε η υλοποίηση και χρήση rest web services διότι είναι πολύ πιο απλά στην χρήση, και συνήθως πολύ πιο γρήγορά.

Η σωστή χρήση των web services σε κάθε περίπτωση χρειάζεται σωστό προγραμματισμό διότι η απάντηση από τον Server μπορεί να «κολλάει» την εφαρμογή περιμένοντας μια απάντηση που

μπορεί να μην έρθει ποτέ. Αυτό μπορεί να συμβεί για διάφορους λόγους. Να υπάρχει πρόβλημα επικοινωνίας, δηλαδή πρόβλημα δικτιού. Επίσης μπορεί ο Server να μην είναι διαθέσιμος για τεχνικούς λόγους ή να μην μπορεί να παράγει εκείνη την στιγμή την σωστή απάντηση.

Ένας ακόμα λόγος αποτυχίας είναι η μη σωστή κλήση των ερωτημάτων, ιδίως όταν αυτά είναι δυναμικά και πρέπει να περαστούν παράμετροι ώστε να έρθουν διαφορετικά αποτελέσματα.

Για αυτόν το λόγο αποφασίστηκε η χρήση μιας βιβλιοθήκης που υλοποιεί rest web service requests. Αναζητήθηκαν και δοκιμαστήκαν διάφορες όπως η έκδοση jersey για android αλλά και ο κλασικός τρόπος δημιουργίας Sanctus και Http.

Έλικά η χρήστη της βιβλιοθήκης retrofit ήταν μονόδρομος καθώς ήταν πολύ εύκολη στην χρήση, χρησιμοποιεί διάφανα τις βιβλιοθήκες GSON και HTTP και χειρίζεται αφογά την ασύγχρονη επικοινωνία.

Το JSON (Javascript Object Notation) είναι μία ανοικτού προτύπου αναφορά, η οποία χρησιμοποιεί κείμενο κατανοητό από τον άνθρωπο για τη μετάδοση αντικειμένων που περιέχουν δεδομένα, τα οποία αποτελούνται από ζευγάρια ιδιοτήτων-τιμών. Είναι η πιο συχνά χρησιμοποιούμενη αναφορά δεδομένων που εκμεταλλεύεται προς χρήση για ασύγχρονη επικοινωνία μεταξύ περιηγητών και διακομιστών (AJAX). Η προέλευσή της είναι η γλώσσα Javascript, αλλά πλέον είναι ανεξάρτητη γλώσσας προγραμματισμού. Η μορφή ενός αντικειμένου JSON μοιάζει αρκετά με δημοφιλείς γλώσσες, όπου το αριστερό μέρος (ιδιότητα ή μεταβλητή) ισούται με μια τιμή. Επιπλέον, μια ιδιότητα υπερ-σύνολο μπορεί να ισούται με ένα υποσύνολο ζευγαριών ιδιοτήτων-τιμών, μορφή που μοιάζει με τις μήτρες (arrays) στην Javascript. Η έλευση αυτής της αναφοράς έλυσε αρκετά προβλήματα ασύγχρονης φόρτωσης δεδομένων ιστοσελίδων, αφού το μέγεθος της αναφοράς είναι συνήθως μικρό σε μέγεθος. Η τεχνολογία JSON χρησιμοποιείται επίσης από Javascript Facebook Applications.

Εδώ θα πρέπει να σημειώσουμε ότι τα τελευταία android a δεν σε αφήνουν να κάνεις χρήση μιας http κλήσης μέσα από το User Interface σου για να προστατέψουν την εφαρμογή από πιθανά κολλήματα που μπορεί να δημιουργηθούν από τους λογούς που αναφέρθηκαν πιο πάνω.

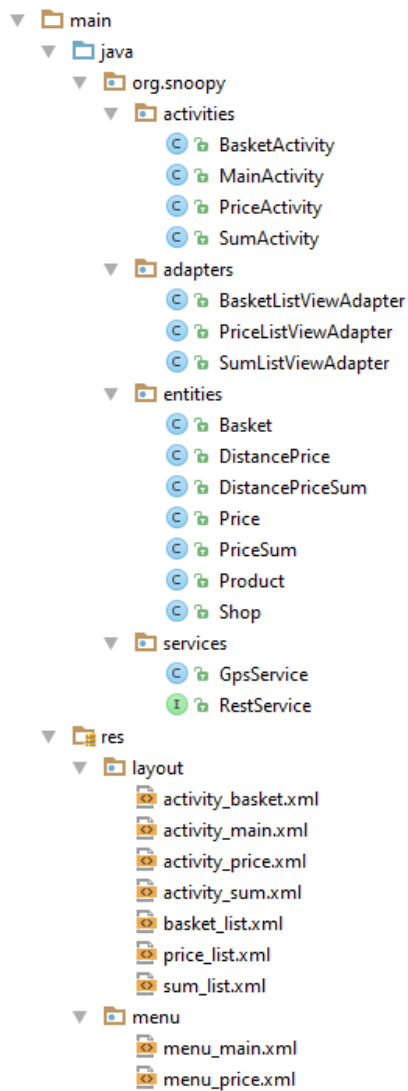
Ένα χαρακτηριστικό της βιβλιοθήκης που «κόλλησε» πάρα πολύ όμορφα με στην εφαρμογή μας και έκανε τον κώδικα πολύ ευανάγνωστο είναι η δυνατότητα που έχει να επιστρέφει αντικείμενα java αντί για json. Έτσι σε συνδυασμό με την τεχνική ORM η επικοινωνία με την βάση και με τον server γίνεται με χρήση αντικειμένων.

Το παραπάνω και το γεγονός ότι οι οθόνες της εφαρμογής σχεδιάζονται σε XML κάνει το σύστημα τελείως συμβατό με το πρότυπο MVC.

Το Model-View-Controller είναι ένα μοντέλο αρχιτεκτονικής λογισμικού το οποίο χρησιμοποιείται για την δημιουργία περιβαλλόντων αλληλεπίδρασης χρήστη. Στο μοντέλο αυτό η εφαρμογή διαιρείται σε τρία διασυνδεδεμένα μέρη ώστε να διαχωριστεί η παρουσίαση της πληροφορίας στον χρήστη από την μορφή που έχει αποθηκευτεί στο σύστημα. Το κύριο μέρος του μοντέλου είναι το αντικείμενο MDL το οποίο διαχειρίζεται την ανάκτηση/αποθήκευση των δεδομένων στο σύστημα. Το αντικείμενο View χρησιμοποιείται μόνο για να παρουσιάζεται η πληροφορία στον χρήστη (π.χ. με γραφικό τρόπο). Το τρίτο μέρος είναι ο Controller ο οποίος δέχεται την είσοδο και στέλνει εντολές στο αντικείμενο MDL και στο View.

Στην συνέχεια θα παρουσιάσουμε συνοπτικά την δομή του project ώστε να γίνει η σύνδεση με τις παραπάνω τεχνολογίες. οι κλάσεις java που δίνουν ζωή στην εφαρμογή μας βρίσκονται κάτω από το java ενώ αριστερά τα αρχεία XML που συνθέτουν την εμφάνιση βρίσκονται κάτω από το φάκελο res

Ανάπτυξη εφαρμογής Android και backend εξυπηρετητή για παροχή πληροφοριών σε προϊόντα σούπερ μάρκετ



Εικόνα 26 - android classes & XML

Όπως φαίνεται και στο παραπάνω σχήμα οι κλάσεις μας οργανωθήκαν σε πακέτα για να είναι εύκολη και τακτική η χρήση τους.

Κυρίαρχο πακέτο είναι το `entities` που περιλαμβάνει τις οντότητες της εφαρμογής μας. Η κλάση `basket` είναι η κλάση που χρησιμοποιείται από την βιβλιοθήκη `ActiveAndroid` και στην πραγματικότητα αντιπροσωπεύει τον πίνακα που σώζεται στην βάση δεδομένων.

Οι υπόλοιπες κλάσεις του φακέλου `entities` χρησιμοποιούνται από τα `web services` και αντικατοπτρίζουν τις απαντήσεις στα ερωτήματα.

Ο φάκελος `activities` περιέχει τις κλάσεις που δίνουν λειτουργικότητα στις οθόνες της εφαρμογής μας. Για κάθε οθόνη χρειαζόμαστε μια κλάση που σε ενώνει το αρχείο XML που περιγράφει την οθόνη ως `user interface`. Οι κλάσεις που βρίσκονται στον φάκελο `adapters` είναι βοηθητικές κλάσεις για τις `activities` και χρησιμοποιούνται για τον χειρισμό και την εμφάνιση των δεδομένων σε πλέγματα.

Εδώ θα πρέπει να σημειώσουμε ότι σε κάθε οθόνη που έχουμε πλέγμα υπάρχει άλλο ένα XML αρχείο που ορίζει την εμφάνιση του.

Τέλος στον φάκελο `Services` είναι οι γενικές κλάσεις που περιέχουν τις κλήσεις για χρήση του GPS και των `web services`.

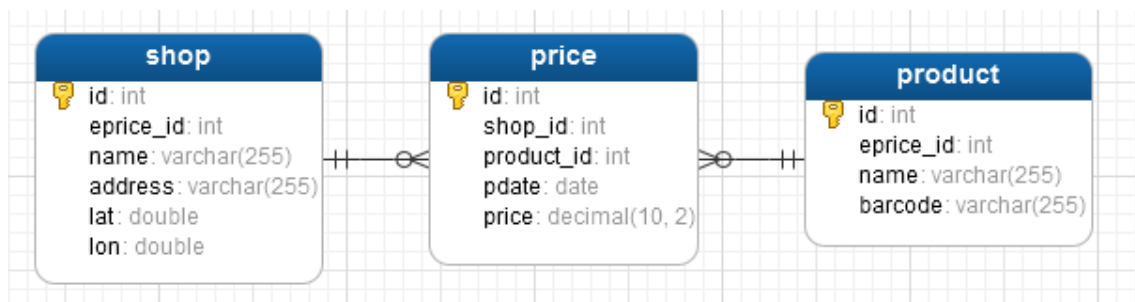
6. Αρχιτεκτονική συστήματος – server

Το επίπεδο Server περιγράφει τις λειτουργίες που εκτελούνται από έναν εξυπηρετητή σε ένα μοντέλο client-Server στη διασύνδεση υπολογιστών. Τυπικά, ένας Server είναι ένα λογισμικό, το οποίο προσπελάζεται από σταθμούς εργασίας χρηστών. Οι διάφορες λειτουργίες επιλέγονται να γίνουν στην πλευρά του Server, επειδή απαιτούν πρόσβαση σε πληροφορία ή λειτουργικότητα, τα οποία είτε δεν είναι διαθέσιμα στην πλευρά του πελάτη είτε η πλευρά client δε θεωρείται αξιόπιστη στην προκειμένη περίπτωση. Πρόκειται για λειτουργίες που περιλαμβάνουν επεξεργασία και αποθήκευση δεδομένων από έναν client σε ένα Server και διασύνδεση με βάση δεδομένων, τα αποτελέσματα των οποίων παρουσιάζονται στους χρήστες με τη μορφή ιστοσελίδων.

Για τις ανάγκες της εργασίας δημιουργήθηκε ένα εικονικό μηχάνημα με λειτουργικό σύστημα linux στον ωκεανό (<https://okeanos.grnet.gr>) Σε αυτό εγκαταστάθηκαν η βάση δεδομένων MySQL. Η MySQL είναι ένα σχεσιακό σύστημα διαχείρισης βάσης δεδομένων (RDBMS) που “τρέχει” ως εξυπηρετητής παρέχοντας πρόσβαση σε πλειάδα χρηστών σε βάσεις δεδομένων. Είναι το πιο διαδεδομένο ανοικτού κώδικα σύστημα διαχείρισης βάσης δεδομένων και ανήκει στην οικογένεια δομημένων ερωτημάτων (SQL). Θεωρείται ως ένα αρκετά ισχυρό, γρήγορο, αξιόπιστο και ευέλικτο RDBMS, παρέχοντας υψηλή απόδοση με πολύνηματικές λειτουργίες. Χρησιμοποιείται για διασύνδεση με web εφαρμογές και προτιμάται για την ταχύτητα και την ασφάλειά του ικανό να ανταπεξέρχεται σε ερωτήματα με μεγάλα μεγέθη δεδομένων.

Στην παραπάνω βάση δεδομένων φορτωθήκαν τα δεδομένα, τα οποία αντλήθηκαν από το e-prices.gr. Στα πλαίσια της μεταπτυχιακής εργασίας η ενημέρωση των δεδομένων γίνεται manual αλλά είναι στα μετέπειτα σχέδια η αυτοματοποίηση της εισαγωγής των δεδομένων.

Το σχήμα της βάσης είναι μόλις 3 πίνακες, συγκεκριμένα οι product , shop και price όπως φαίνεται και παρακάτω



Εικόνα 27 - database schema

Ο πίνακας shop περιέχει τα καταστήματα για τα οποία υπάρχει η ονομασία, η διεύθυνση και οι συντεταγμένες.

Ο πίνακας product περιέχει τα προϊόντα με πεδία όνομα και barcode και ο συνδετικός πίνακας αυτών των δυο είναι ο πίνακας price ο οποίος περιέχει την τιμή του κάθε προϊόντος σε κάθε κατάσταση, καθώς και η ημερομηνία που έγινε η δειγματοληψία της τιμής.

Η εφαρμογή του Server, δηλαδή τα web services που βασίστηκαν στους παραπάνω πίνακες γράφηκαν στην γλώσσα προγραμματισμού java. Έγινε χρήση του JPA δηλαδή της ORM βιβλιοθήκης java EE για μετατροπή των πινάκων σε POJO.

Κατόπιν αναπτύχθηκαν τα web services με την χρήση της βιβλιοθήκης jersey και η εφαρμογή φορτώθηκε στον Java EE application server Glassfish 4.

Ανάπτυξη εφαρμογής Android και backend εξυπηρετητή για παροχή πληροφοριών σε προϊόντα σούπερ μάρκετ

7. Συμπεράσματα και μελλοντικές Επεκτάσεις

Η εφαρμογή Android δίνει μια ιδέα από τις δυνατότητες που θα μπορούσε να έχει ένα τέτοιο σύστημα και μια εικόνα από την πληροφορία που θα μπορούσε να παρουσιαστεί στον τελικό χρήστη. Κάποιες από αυτές τις μελλοντικές επεκτάσεις θα μπορούσε να ήταν :

- Να εμφανίζεται η τοποθεσία του χρήστη σε εάν χάρτης με τα καταστήματα που βρίσκονται κοντά και επιλέγοντας κάθε κατάστημα να σου δίνει όλη την πληροφορία για τα προϊόντα που βρέθηκαν με τις τιμές.
- Θα ήταν επίσης χρήσιμο να έχεις την δυνατότητα πολλαπλών καλαθιών και αυτά να αποθηκεύονται για μελλοντική χρήση.

Από την πλευρά του εξυπηρετητή θα ήταν επίσης χρήσιμο :

- Να γίνεται προθήκη προϊόντος όταν αυτό δεν υπάρχει στα δεδομένα κάτι το οποίο τα web service έχουν φτιαχτεί να το υποστηρίζουν από την πλευρά του server.
- Επιστής βασιζόμενος δυνατότητα προσθήκης υπάρχει και σε καταστήματα έτσι ώστε θα μπορούσαν συνεργαζόμενα καταστήματα να παρέχουν XML με τις τιμές τους και έτσι οι τιμές να μην βασίζονται αποκλειστικά στο www.e-prices.gr.

8. Βιβλιογραφία

Ιστοσελίδες

<http://www.google.com/intl/en/corporate/>

<http://www.openhandsetalliance.com/>

[https://en.wikipedia.org/wiki/Android_\(operating_system\)](https://en.wikipedia.org/wiki/Android_(operating_system))

https://en.wikipedia.org/wiki/Google_Play

https://en.wikipedia.org/wiki/Object-relational_mapping

<https://en.wikipedia.org/wiki/GlassFish>

https://en.wikipedia.org/wiki/Haversine_formula

<https://developer.android.com/index.html>

http://en.wikipedia.org/wiki/File:Android_logo.svg

<http://developer.android.com/guide/basics/what-is-android.html>

<http://developer.android.com/resources/dashboard/platformversions.html>

<http://www.medialab.sonera.fi/workspace/SymbianAppDevelopmentWhitePa.pdf>

Βιβλία

“Hello, Android Introducing Google’s Mobile Development Platform”, 3rd Edition Ed Burnette

“Can We Make Operating Systems Reliable and Secure?”

Professional Android 2 Application Development. Reto Meier

The Android Developer’s Cookbook Building Applications with the Android SDK James Steele Nelson To

Unlocking Android A DEVELOPER’S GUIDE, W. FRANK ABLESON, CHARLIE COLLINS ROBI SEN