



**ΕΘΝΙΚΟ ΜΕΤΣΟΒΙΟ ΠΟΛΥΤΕΧΝΕΙΟ**

**ΣΧΟΛΗ ΗΛΕΚΤΡΟΛΟΓΩΝ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ ΚΑΙ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ ΥΠΟΛΟΓΙΣΤΩΝ**

**ΤΟΜΕΑΣ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑΣ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΚΗΣ ΚΑΙ ΥΠΟΛΟΓΙΣΤΩΝ**

**Mobile Geoblogging – Ανάπτυξη μιας social geoblogging  
εφαρμογής για το λειτουργικό Android**

**ΔΙΠΛΩΜΑΤΙΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ**

**του**

**ΚΩΝΣΤΑΝΤΙΝΟΥ ΠΑΠΑΓΙΑΝΝΟΠΟΥΛΟΥ**

**Επιβλέπων :** Τιμολέων Σελλής  
Καθηγητής Ε.Μ.Π.

Αθήνα, Ιούνιος 2011





ΕΘΝΙΚΟ ΜΕΤΣΟΒΙΟ ΠΟΛΥΤΕΧΝΕΙΟ  
ΣΧΟΛΗ ΗΛΕΚΤΡΟΛΟΓΩΝ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ  
ΚΑΙ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ ΥΠΟΛΟΓΙΣΤΩΝ  
ΤΟΜΕΑΣ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑΣ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΚΗΣ  
ΚΑΙ ΥΠΟΛΟΓΙΣΤΩΝ

## **Mobile Geoblogging – Ανάπτυξη μιας social geoblogging εφαρμογής για το λειτουργικό Android**

**ΔΙΠΛΩΜΑΤΙΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ**

του

**ΚΩΝΣΤΑΝΤΙΝΟΥ ΠΑΠΑΓΙΑΝΝΟΠΟΥΛΟΥ**

**Επιβλέπων :** Τιμολέων Σελλής  
Καθηγητής Ε.Μ.Π.

Εγκρίθηκε από την τριμελή εξεταστική επιτροπή την 4<sup>η</sup> Ιουλίου 2011.

.....  
Τιμολέων Σελλής  
Καθηγητής Ε.Μ.Π.

.....  
Ιωάννης Βασιλείου  
Καθηγητής Ε.Μ.Π.

.....  
Dieter Pfoser  
Ερευνητής Β' ΙΠΣΥΠ/Ε.Κ.  
"Αθηνά"

Αθήνα, Ιούλιος 2011

.....  
**ΚΩΝΣΤΑΝΤΙΝΟΣ ΠΑΠΑΓΙΑΝΝΟΠΟΥΛΟΣ**

Διπλωματούχος Ηλεκτρολόγος Μηχανικός και Μηχανικός Υπολογιστών Ε.Μ.Π.

Copyright © Κωνσταντίνος Παπαγιαννόπουλος 2011.

Με επιφύλαξη παντός δικαιώματος – All rights reserved.

Απαγορεύεται η αντιγραφή, αποθήκευση και διανομή της παρούσας εργασίας, εξ ολοκλήρου ή τμήματος αυτής, για εμπορικό σκοπό. Επιτρέπεται η ανατύπωση, αποθήκευση και διανομή για σκοπό μη κερδοσκοπικό, εκπαιδευτικής ή ερευνητικής φύσης, υπό την προϋπόθεση να αναφέρεται η πηγή προέλευσης και να διατηρείται το παρόν μήνυμα. Ερωτήματα που αφορούν τη χρήση της εργασίας για κερδοσκοπικό σκοπό πρέπει να απευθύνονται προς τον συγγραφέα. Οι απόψεις και τα συμπεράσματα που περιέχονται σε αυτό το έγγραφο εκφράζουν τον συγγραφέα και δεν πρέπει να ερμηνευθεί ότι αντιπροσωπεύουν τις επίσημες θέσεις του Εθνικού Μετσόβιου Πολυτεχνείου.



## Περίληψη

Ο σκοπός της διπλωματικής εργασίας είναι η κατασκευή μιας εφαρμογής κοινωνικής δικτύωσης και ανταλλαγής live γεωγραφικών δεδομένων, καθώς και η παροχή στο χρήστη γεωγραφικών ειδήσεων που προέρχονται από τις δραστηριότητες των κοινωνικών επαφών του.

Συγκεκριμένα, κατασκευάστηκε μία mashup εφαρμογή για το λειτουργικό σύστημα Google Android. Η εφαρμογή πραγματοποιεί επικοινωνία με το υπάρχον κοινωνικό δίκτυο Facebook και αντλεί δεδομένα από τους εξυπηρετητές του. Ταυτόχρονα, επικοινωνεί με την υπηρεσία Google Maps και μας παρέχει τη δυνατότητα προβολής χάρτη. Συνδυετικός κρίκος μεταξύ του χάρτη και του κοινωνικού δικτύου είναι ο εξυπηρετητής δικής μας κατασκευής που αποθηκεύει τις γεωγραφικές θέσεις των κοινωνικών επαφών μας με σκοπό να τις προβάλλει στον χάρτη. Παράλληλα, προβάλλει στο χάρτη τοποθεσίες(landmarks) που ορίζει ο χρήστης ή οι κοινωνικές του επαφές. Τέλος, παρέχεται και η δυνατότητα επικοινωνίας μέσω τηλεφωνικών λειτουργιών.

Ιδιαίτερη έμφαση δίνεται στην προσπάθεια κατασκευής μιας γεωγραφικής ροής ειδήσεων, οι οποίες προκύπτουν από τις δραστηριότητες των επαφών μας και συσχετίζονται με τις τοποθεσίες που έχουμε ορίσει ως κοινωνική ομάδα(landmarks). Απώτερος στόχος είναι πιθανοί διαφημιζόμενοι να θελήσουν να διαφημιστούν γεωγραφικά. Αυτό μπορεί να επιτευχθεί ενσωματώνοντας τη γεωγραφική τους θέση στις τοποθεσίες της κοινωνικής ομάδας(landmarks), διεκδικώντας έτσι τη θέση τους στη γεωγραφική ροή δεδομένων.

**Λέξεις Κλειδιά:** Γεωγραφικές ειδήσεις, γεωγραφικά κοινωνικά δίκτυα, γεωγραφική διαφήμιση, live γεωγραφική εξερεύνηση.



## **Abstract**

The scope of this diploma thesis is the development of a application that focuses on social networking, on sharing of geographical data and aims to provide to the user a geographical news feed that derives from the activities of his social peers.

Specifically, we developed a mashup Google Android application. The application communicates with the existing social network of facebook and acquires data from its servers. In addition, the application communicates with Google Maps and offers us a map display. The connecting link between the the map and the social network is our own server that stores the geographical locations of our social peers and aims to project them on the map. Furthermore, the application projects on the map several user-defined locations. Finally, the users can communicate using telephone services.

Special attention is given to the construction of a geographical news feed. The news stem from our peers' activities and are connected with the landmarks that our social group has established. The final aim is to attract potential location-specific advertisements. This can be achieved by adding the advertised location to our social landmarks.

**Keywords:** Geographical news feed,geographical social networks ,location specific advertising, live geographic exploration.





## **Ευχαριστίες**

Θα ήθελα να ευχαριστήσω όλους τους εκπαιδευτικούς που με δίδαξαν – μεταξύ αυτών και τους γονείς μου – για τη συνεχή τους πίστη σε μένα όλα τα χρόνια των σπουδών μου. Θέλω επίσης να ευχαριστήσω θερμά τον κ. Dieter Pfoser για την επίβλεψη και τις ιδέες του. Τέλος, ευχαριστώ ιδιαίτερα τον κ. Τίμο Σελλή που ενέκρινε τη διπλωματική μου εργασία και με βοήθησε να συνεχίσω τις σπουδές μου.

Κωνσταντίνος Παπαγιαννόπουλος  
Ιούλιος 2011 Αθήνα

## Πίνακας περιεχομένων

<b>1</b>	<b>Εισαγωγή.....</b>	<b>1</b>
1.1	Μη φοβάστε την επανάσταση των GPS.....	1
1.2	Αντικείμενο διπλωματικής.....	2
1.2.1	Συνεισφορά.....	2
1.3	Οργάνωση κειμένου.....	3
<b>2</b>	<b>Σχετικές εργασίες.....</b>	<b>4</b>
2.1	Χρήσιμοι ορισμοί.....	4
2.1.1	<i>Geoblogging</i> .....	4
2.1.2	<i>News Feed</i> .....	4
2.1.3	<i>Geographic News Feed</i> .....	4
2.1.4	<i>Location Based Adveritisement</i> .....	5
2.1.5	<i>Geographic Social Network</i> .....	5
2.2	Σχετικές γεωγραφικές εμπορικές εφαρμογές.....	5
2.2.1	<i>LiveMap Application</i> .....	6
2.2.2	<i>Google Maps &amp; Google Places</i> .....	8
2.2.3	<i>GoogleLatitude</i> .....	8
2.2.4	<i>Facebook Places</i> .....	9
2.2.5	<i>Foursquare</i> .....	10
2.2.6	<i>Gowalla</i> .....	11
2.3	Τι περιμένουμε από το Geocrowd Mobile.....	12
<b>3</b>	<b>Ανάλυση απαιτήσεων.....</b>	<b>14</b>
3.1	Γενικό πλαίσιο.....	15
3.1.1	<i>Επικοινωνία δύο χρηστών που χρησιμοποιούν την εφαρμογή</i> .....	15
3.1.2	<i>Επικοινωνία ενός χρήστη που χρησιμοποιεί την εφαρμογή με εξωτερικούς χρήστες</i> 18	
3.1.3	<i>Live Geo Blogging</i> .....	20
3.2	Αρχιτεκτονική.....	21
3.2.1	<i>Δεδομένα εφαρμογής</i> .....	22

3.2.2 Σύστημα παρουσίασης γεωγραφικών και κοινωνικών δεδομένων.....	24
3.2.3 Απόκτηση και αποθήκευση γεωγραφικών και κοινωνικών δεδομένων.....	31
3.3 Σενάρια Χρήσης.....	35
<b>4 Σχεδίαση Συστήματος.....</b>	<b>38</b>
4.1 Αρχιτεκτονική Κλάσεων.....	38
4.2 Αναλυτική Περιγραφή Κλάσεων.....	39
4.2.1 <i>Frontend classes</i> .....	40
4.2.2 <i>Data Classes</i> .....	56
4.2.3 <i>Backend Classes</i> .....	56
4.2.4 <i>Connection classes</i> .....	59
4.2.5 <i>Chat classes</i> .....	60
4.2.6 <i>GeoCrowdChatLoginScreen</i> .....	60
4.3 Βάση Δεδομένων.....	61
<b>5 Υλοποίηση.....</b>	<b>63</b>
5.1 Λεπτομέρειες υλοποίησης.....	63
5.1.1 <i>Thread Dispatcher</i> .....	63
5.1.2 <i>Facebook Chat</i> .....	68
5.2 Πλατφόρμες και προγραμματιστικά εργαλεία .....	69
<b>6 Έλεγχος 71</b>	
6.1 Μεθοδολογία ελέγχου.....	71
6.2 Αναλυτική παρουσίαση ελέγχου.....	71
6.2.1 <i>Πορεία κατά τη διάρκεια του testing</i> .....	71
6.2.2 <i>Συσκευές Testing</i> .....	72
6.2.3 <i>Περιγραφή Testing</i> .....	73
<b>7 Επίλογος 77</b>	
7.1 Σύνοψη και συμπεράσματα.....	77
7.1.1 <i>Θετικά συμπεράσματα</i> .....	77
7.1.2 <i>Αρνητικά συμπεράσματα</i> .....	77
7.2 Μελλοντικές επεκτάσεις.....	78
<b>8 Βιβλιογραφία.....</b>	<b>81</b>

### ***1.1 Μη φοβάστε την επανάσταση των GPS***

Είμαι σίγουρος ότι η νέα killer app που κρύβεται στη σημερινή αγορά, είναι αυτή που χρησιμοποιεί τα smartphones που υποστηρίζουν GPS σε κάθε είδους συστήματα και εφαρμογές. Αυτό είναι το πιο hot πράγμα από το Διαδίκτυο.

Πριν το άλμα στο χώρο αυτό, όμως, θα έχουμε να αντιμετωπίσουμε ορισμένα ζητήματα προστασίας της ιδιωτικής ζωής. Η ιδιωτική ζωή θα πρέπει φυσικά να είναι μια ανησυχία για οποιαδήποτε νέα τεχνολογία, αλλά στην παρούσα μορφή με το GPS, δεν είναι ένα μείζον θέμα. Θεωρητικά το GPS θα μπορούσε να στείλει ένα ring έτσι ώστε μαύρα ελικόπτερα να σας στοχεύσουν, αλλά αυτό μπορεί να επιτευχθεί πολύ καλύτερα με cell tower triangulation. Ωστόσο, το όλο πράγμα μπορεί να εμφανίσει ιδιόμορφα μελλοντικά σενάρια. Ας πούμε ότι περπατάτε μπροστά από ένα κατάστημα και χτυπάει το τηλέφωνο σας, προσκαλώντας σας. Η ενόχληση από το υπερβολικά επιθετικό μάρκετινγκ σε συνδυασμό με το people tracking είναι αυτά που θα δώσουν μία κακή “χροιά” στο GPS. Δεν νομίζω ότι τα παιδιά σας θα θέλουν την καταγραφή των καθημερινών μετακινήσεών τους. Μια τέτοια τεχνολογία είναι ιδιαίτερα εφικτή με ένα GPS-enabled κινητό τηλέφωνο. Θα μπορούσετε να βρείτε το αρχείο μετακινήσεών τους από το τηλέφωνο απευθείας. “Γιατί ήσουν στο εμπορικό κέντρο σήμερα, όταν θα έπρεπε να είσαι στο γυμναστήριο;”

Η τεχνολογία είναι μόνο τόσο επαχθείς όσο της επιτρέπουμε να είναι, και στην περίπτωση του GPS αυτό δεν είναι διαφορετικό. Τα οφέλη του σύντομα θα σας κάνουν να ξεχάσετε τις ανησυχίες που μπορεί να είχατε. [1]

## ***1.2 Αντικείμενο διπλωματικής***

Η διπλωματική εργασία σκοπεύει στη δημιουργία μιας εφαρμογής που θα υποστηρίζει τη γεωγραφική κοινωνική δικτύωση. Στοχεύει στην χρήση της ως μιας πλατφόρμας επικοινωνίας και εντοπισμού φιλικών προσώπων. Αυτό γίνεται σε ένα περιβάλλον χάρτη στον οποίο μπορούμε να αναζητήσουμε φίλους, να ορίσουμε τοποθεσίες και να έρθουμε σε επαφή μαζί τους. Η εφαρμογή προϋποθέτει ενεργή σύνδεση στο internet καθώς και λογαριασμό χρήστη στο Facebook. Οι χρήστες τους οποίους μπορούμε να εντοπίσουμε είναι οι Facebook friends μας που χρησιμοποιούν την εφαρμογή αυτή. Αυτά τα πετυχαίνει σε συνεργασία με τα Google Maps για την απεικόνιση χάρτη, σε συνεργασία με το Facebook για να αντλήσει κοινωνικά δεδομένα και σε συνεργασία με τον δικό μας position server, ο οποίος αποθηκεύει τη θέση κάθε χρήστη της εφαρμογής.

Σχεδιάσαμε και αναπτύξαμε πλήρως ένα σύστημα που αναδεικνύει τα παραπάνω. Η ανάπτυξη έγινε με τη μορφή μιας εφαρμογής για το λειτουργικό σύστημα Google Android και εκμεταλλευτήκαμε τις δυνατότητες που μας προσφέρει σε επίπεδο κοινωνιών δικτύων και γεωγραφικού εντοπισμού.

Ο χρήστης της εφαρμογής μας μπορεί να εντοπίσει με τους φίλους του που χρησιμοποιούν την εφαρμογή μας, να επικοινωνήσει τηλεφωνικά μαζί τους. Έχει τη δυνατότητα ακόμη να προβεί σε blogging ενέργειες δημοσιεύοντας δεδομένα στο Facebook Wall του. Σημειώνουμε ότι τόσο για την επικοινωνία, όσο και για το blogging κομμάτι είναι έντονο το γεωγραφικό στοιχείο.

### ***1.2.1 Συνεισφορά***

Η συνεισφορά της διπλωματικής συνοψίζεται ως εξής:

- Κατασκευάστηκε μία εφαρμογή που επιτρέπει την εύκολη και γρήγορη δικτύωση παρέχοντας δυνατότητες επικοινωνίας τόσο μέσω internet όσο και μέσω συμβατικών τηλεφωνικών υπηρεσιών.
- Το Facebook μας δίνει μεγάλη δυνατότητα κοινωνικής δικτύωσης την οποία μπορούμε να ενσωματώσουμε στην εφαρμογή μας. Πλέον, δε χρειάζεται να κατασκευάσουμε ένα καινούριο κοινωνικό δίκτυο, μπορούμε να “πατήσουμε” πάνω σε ένα ήδη υπάρχον. Αυτό ανοίγει καινούργιες προοπτικές στο πως κατασκευάζουμε κοινωνικά applications.

- Συμπεραίνουμε ότι τα κοινωνικά δίκτυα μπορούν να ενοποιηθούν με smartphones και υπηρεσίες GPS και είναι δυνατή η κατασκευή mobile εφαρμογών που συνδυάζουν τα παραπάνω.

### ***1.3 Οργάνωση κειμένου***

Το κεφάλαιο 1 περιλαμβάνει εισαγωγικές σκέψεις και ιδέες για τη χρήση του GPS σε συσκευές. Εργασίες σχετικές με το αντικείμενο της διπλωματικής παρουσιάζονται στο Κεφάλαιο 2. Το Κεφάλαιο 3 περιγράφει τη λειτουργικότητα, την ανάλυση των απαιτήσεων και αρχιτεκτονική της εφαρμογής. Μια αναλυτική περιγραφή των κλάσεων του συστήματος βρίσκεται στο Κεφάλαιο 4. Το Κεφάλαιο 5 αναλύει περαιτέρω ορισμένες προγραμματιστικές διεργασίες της εφαρμογής. Ο έλεγχος της εφαρμογής παρουσιάζεται στο Κεφάλαιο 6. Ακολουθούν τα πορίσματα στο Κεφάλαιο 7 και η βιβλιογραφία στο Κεφάλαιο 8.

## 2.1 Χρήσιμοι ορισμοί

### 2.1.1 Geoblogging

Ο όρος Geoblogging (γεω-ιστολόγιο) χρησιμοποιείται για να περιγράψει μια εκδοχή ιστολογίου, που επιτρέπει την προσθήκη περιεχομένου το οποίο έχει γεωγραφική διάσταση και εμπεριέχει γεωγραφική πληροφορία. Η σύνδεση των ψηφιακών αντικειμένων του διαδικτύου (φωτογραφίες, video, ιστοσελίδες ή ιστολόγια) με την γεωγραφική θέση του στον παγκόσμιο χάρτη είναι πλέον πολύ εύκολη. Είτε από πλευράς αποθήκευσης της πληροφορίας προσθέτοντας μεταδεδομένα στο ψηφιακό αντικείμενο, είτε από απόκτησης της γεωγραφικής θέσης, αφού πλέον κυκλοφορούν ενσωματωμένοι δέκτες GPS σε φωτογραφικές μηχανές και κινητά τηλέφωνα. [2]

### 2.1.2 News Feed

Η συνεχής ροή δεδομένων για τη δραστηριότητα των επαφών μας σε ένα κοινωνικό δίκτυο. Παίρνει συχνά τη μορφή λίστας συνδέσμων και μπορεί να χρησιμοποιηθεί για ενημέρωση, ψυχαγωγία ή και διαφήμιση. [3]

### 2.1.3 Geographic News Feed

Πρόκειται για επέκταση του News feed με σκοπό να ενσωματωθούν περαιτέρω πληροφορίες σε αυτό. Οι επιπλέον πληροφορίες είναι γεωγραφικά δεδομένα τα οποία συνδυάζονται με δημοσίευσεις, σχόλια, φωτογραφίες κ.α. προκειμένου να δώσουν μια γεωγραφική διάσταση στην επικοινωνία που παρέχεται.



### ***2.1.4 Location Based Adveritisement***

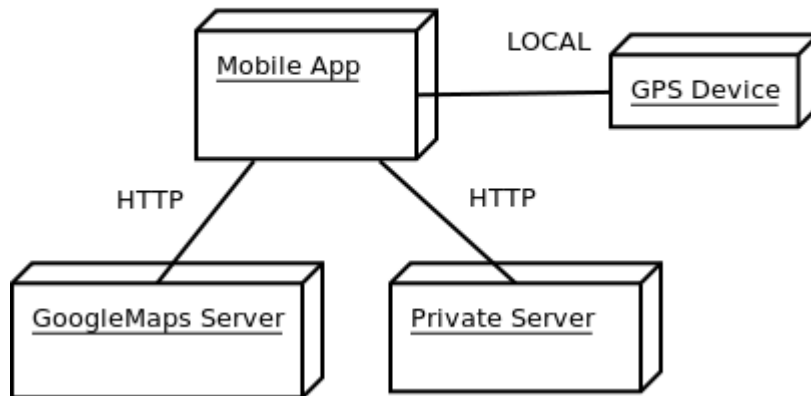
Είναι μια νέα μορφή διαφήμισης που εκμεταλλεύεται τις υπηρεσίες mobile tracking σε δίκτυα κινητών επικοινωνιών προκειμένου να παρέχει στους πελάτες διαφημίσεις ανάλογο με το που βρίσκονται. Κατηγοριοποιείται σε δύο προσεγγίσεις: push και pull. Η push προσέγγιση είναι παθητική ως προς τη συμμετοχή του χρήστη και χρησιμοποιεί την τωρινή θέση του χρήστη για να του προτείνει προϊόντα/υπηρεσίες που βρίσκονται κοντά του. Η pull προσέγγιση χρησιμοποιείται όταν ο χρήστης αναζητά ενεργά προϊόντα/υπηρεσίες για μία περιοχή και του παρέχονται από την υπηρεσία. [4] Η εφαρμογή που κατασκευάσαμε δεν έχει προφανώς φτάσει σε στάδιο monetizing, ωστόσο αφορά location based adveritiseements τύπου push και εξετάζει την ενσωμάτωση location based adveritisement στον geographic news feed που παρέχει.

### ***2.1.5 Geographic Social Network***

Είναι ένα κοινωνικό δίκτυο που παρέχει δυνατότητες geographic news feed ή/και location based adveritisement.

## ***2.2 Σχετικές γεωγραφικές εμπορικές εφαρμογές***

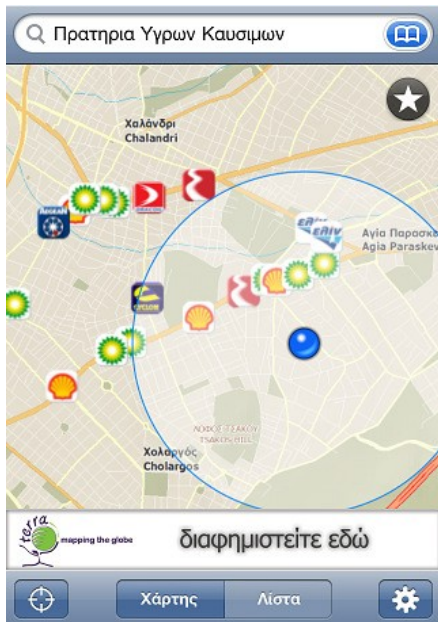
Ακολουθούν εφαρμογές για κινητά τηλέφωνα που χρησιμοποιούν τις τεχνολογίες των Google Maps και τις συνδυάζουν με δικές τους προκειμένου να δημιουργήσουν ποικιλόμορφα Overlays πάνω στο χάρτη και να πληροφορήσουν το χρήστη για διάφορες τοποθεσίες κοντά του. Οι περισσότερες έχουν τον εξής κοινό παρονομαστή: Πρώτον, χρήση των Google Maps server για να πάρουν τα καθαρά χαρτογραφικά δεδομένα και δεύτερον, τη χρήση ενός δικού τους server ο οποίος περιέχει και ανανεώνει τα επιπλέον δεδομένα που τοποθετούνται πάνω στο χάρτη. Τηρείται δηλαδή το ακόλουθο schema και υπάρχει ανταλλαγή δεδομένων με τον private server με περιορισμένη ροή – δηλαδή δεν έχουμε δηλαδή συνεχές live feed – ή με δεδομένα που ανανεώνονται συνεχώς – δηλαδή live feed -. Η συσκευή χρησιμοποιεί το GPS για να υπολογίσει τη θέση της.



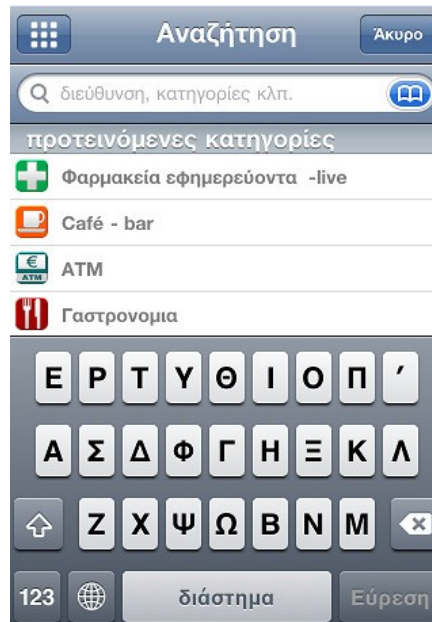
Εικόνα 1: Μία απλή geo-mobile εφαρμογή

### 2.2.1 LiveMap Application

Το liveMap application είναι μια mashup application που συνδυάζει Google Maps και private servers. Εμφανίζει στο χρήστη δεδομένα από διάφορες υπηρεσίες ή καταστήματα, ορισμένα από τις οποίες είναι live, δηλαδή επιτρέπουν την συνεχή τους ανανέωση. Η εφαρμογή λειτουργεί στην πλατφόρμα του iPhone. Στα 2 επόμενα Εικόνα εμφανίζεται ο χάρτης της εφαρμογής σε συνδυασμό με τις γεωγραφικές πληροφορίες που προσφέρει.



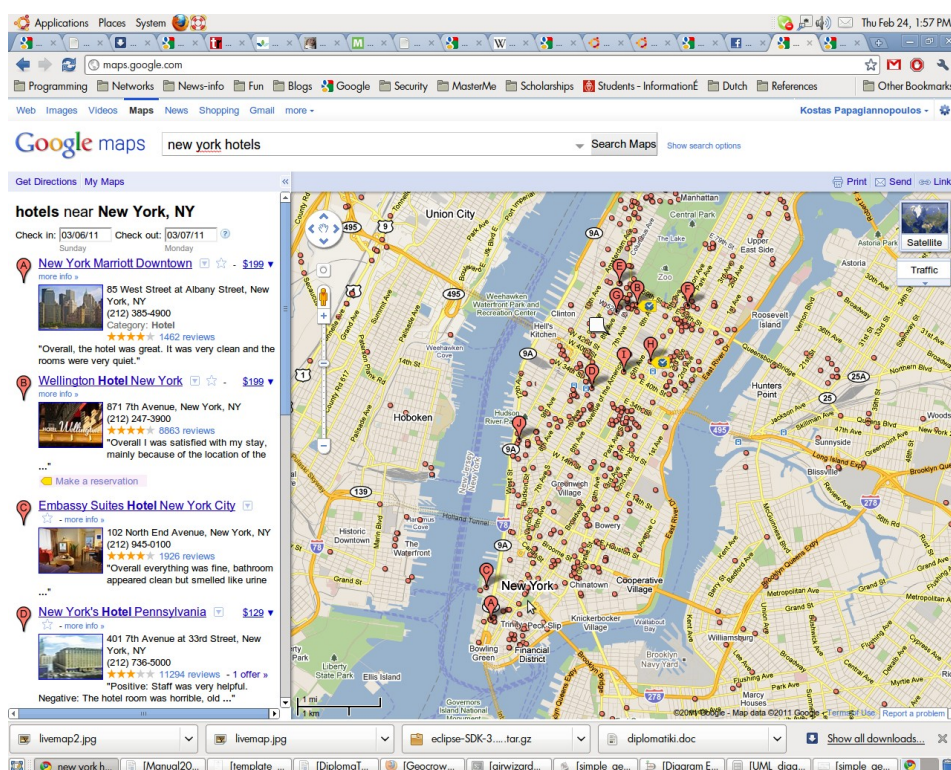
Εικόνα 3: live map app - map frontend



Εικόνα 2: live map app - search

**Livemap και Geocrowd Mobile:** Συγκριτικά με το GeoCrowdMobile η εφαρμογή έχει λιγότερα live χαρακτηριστικά αφού τα δεδομένα όπως η γεωγραφική θέση των φίλων μας είναι πολύ πιο ευμετάβλητη από τη θέση ενός καταστήματος.[5] Επίσης, το GeoCrowdMobile διαθέτει περισσότερα social networking χαρακτηριστικά, αφού επιτρέπει τη δημοσίευση δεδομένων και τη συγκρότηση ενός γεωγραφικού κοινωνικού δικτύου που στηρίζεται στην υποδομή του Facebook. Τέλος, το monetization plan του LiveMap στηρίζεται στην εμφάνιση μια advertisement bar, ενώ το GeoCrowdMobile σε Location specific advertisements.

## 2.2.2 Google Maps & Google Places



Εικόνα 4: google maps and places

Η εφαρμογή των Google Maps, μπορεί να χρησιμοποιείται σε mashups (όπως η εφαρμογή μας) αλλά παρέχει από μόνη της διαφημιστικές πληροφορίες που αλλάζουν ανάλογα με την τοποθεσία του χρήστη, καταφέροντας έτσι να παρέχει targeted ads υπηρεσίες. Ταυτόχρονα, η υπηρεσία Google Places μας δίνει τη δυνατότητα να βαθμολογήσουμε στατικές τοποθεσίες, κάνοντας έτσι την εφαρμογή πιο κοινωνική και πιο συμμετοχική.[6]

### 2.2.3 GoogleLatitude

Η εφαρμογή Google Latitude έχει πολλά κοινά με το GeoCrowdMobile. Η Google Latitude χρησιμοποιεί το υπάρχον κοινωνικό δίκτυο του Gmail και επιτρέπει στους χρήστες αυτού του δικτύου να μοιραστούν τη θέση τους, και να εντοπίσουν άλλους χρήστες. Έχει live χαρακτηριστικά αφού οι GPS θέσεις αλλάζουν συνεχώς.[7]

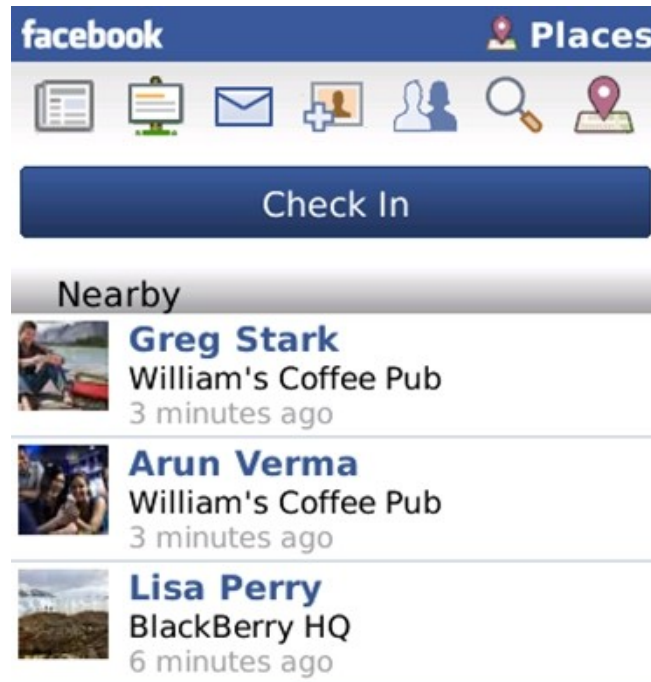


Εικόνα 5: Google Latitude

Αρνητικά της σημεία είναι το ότι χρησιμοποιεί τον social graph του Gmail. Εφαρμογές που επεμβαίνουν τόσο έντονα στην ιδιωτικότητα του χρήστη έχει κάνει πολλούς διστακτικούς να τις συνδέουν με πιο ευαίσθητες πληροφορίες όπως το σύνολο όλων των επαφών email του κάθε χρήστη (οι οποίες μπορεί να είναι επαγγελματικές ή προσωπικές). Μία τέτοια περίπτωση αρνητικής αντίδρασης ήταν η κακή πορεία του Google Buzz.

**Google Latitude και Geocrowd Mobile:** Οι δύο εφαρμογές έχουν πολλά κοινά, αφού και οι δύο παρέχουν στο χρήστη live αλληλεπίδραση με ένα χάρτη. Η διαφορά τους συνίσταται στο ότι το Google latitude χρησιμοποιεί τον social graph του Gmail, ενώ το Geocrowd Mobile το social graph του Facebook.

## 2.2.4 Facebook Places



Εικόνα 6: Facebook Places

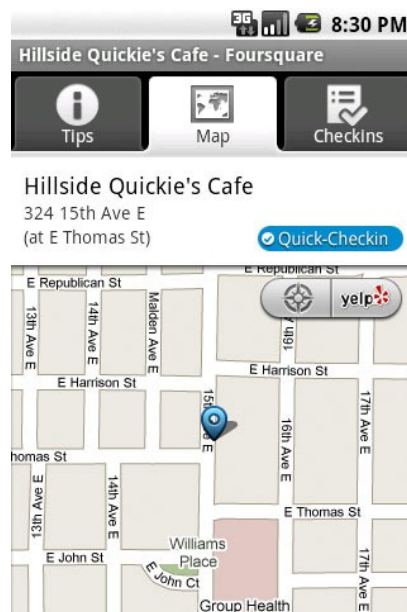
Ίσως η πιο γνωστή αναδυόμενη χρήση γεωγραφικών δεδομένων αυτή τη στιγμή είναι τα facebook places. Χρησιμοποιούν την υποδομή και το social graph του facebook. Απαιτεί την ενεργή συμμετοχή του χρήστη ζητώντας του να κάνει check in σε διάφορες τοποθεσίες. Το GeoCrowd Mobile μπορεί να λειτουργήσει ενεργητικά, επιτρέποντας στον χρήστη να πραγματοποιεί manual updates, αλλά προεπιλεγμένη λειτουργία είναι αυτή του tracking, η οποία ενημερώνει τον position server ανά τακτά χρονικά διαστήματα. Λειτουργεί επίσης και σαν πλατφόρμα διαφήμισης, όπου κάθε χρήστης μπορεί να βρει προσφορές/προϊόντα σε κοντινές τοποθεσίες. Μπορεί ακόμη να λειτουργήσει και ως πλατφόρμα live exploration επιβραβεύοντας τους χρήστες για τις μετακινήσεις τους.[8]

**Facebook Places και Geocrowd Mobile:** Και οι δύο εφαρμογές χρησιμοποιούν τον ίδιο social graph. Η διαφορά τους εντοπίζονται στον ότι το Geocrowd Mobile λειτουργεί πιο παθητικά, σαν tracking service, ενώ το Facebook Places πιο ενεργητικά, απαιτώντας συνεχή συμμετοχή με checkins.



### 2.2.5 *Foursquare*

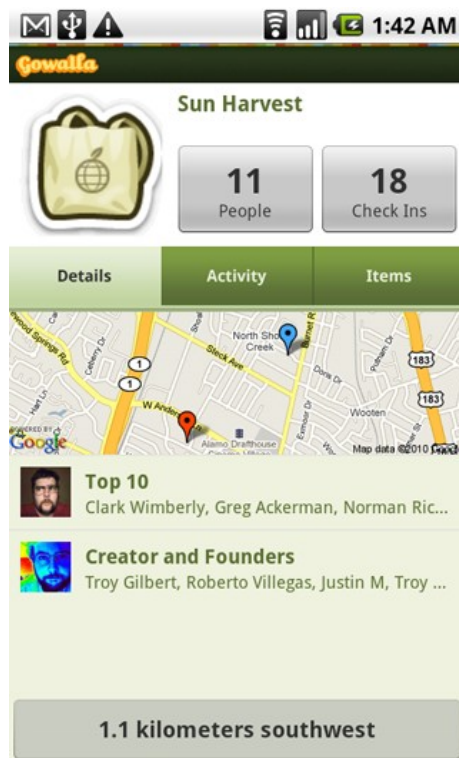
Το Foursquare είναι μια δικτυακή υπηρεσία, που οι χρήστες μπορούν να μοιράζονται τις προτιμήσεις τους, για σημεία της περιοχής που κινούνται. Μπορούν να βλέπουν τις προτιμήσεις των δικτυακών του φίλων σε σημεία της πόλης, και να βλέπουν που συχνάζουν, καθώς και να μαθαίνουν για τα μέρη αυτά. Η υπηρεσία έχει υλοποιήσει και έναν Android Client για να είναι ευκολότερη η πρόσβαση στον χρήστη στις πληροφορίες αυτές, καθώς αυτός κινείται και εξερευνάει στην πόλη.



Εικόνα 7: *Foursquare android app*

### 2.2.6 *Gowalla*

Το Gowalla είναι μία εφαρμογή για κινητά τηλέφωνα που επιτρέπει στους χρήστες να κάνουν check in σε περιοχές που επισκέπτονται. Υπάρχει δυνατότητα σύνδεσης με το λογαριασμό του χρήστη στο Facebook ή στο Twitter. Κάνοντας checkin οι χρήστες μπορεί να λάβουν εικονικά αντικείμενα σαν βραβεία. Αυτά μπορούν να ανταλλαχθούν ή να τοποθετηθούν σε περιοχές. Όταν ο χρήστης αφήσει ένα αντικείμενο σε μία περιοχή γίνεται ο "ιδρυτής" της περιοχής. Δίνεται έτσι μεγάλη έμφαση στο exploration κομμάτι της εφαρμογής.



Εικόνα 8: Gowalla android app

### 2.3 Τι περιμένουμε από το Geocrowd Mobile

Είδαμε πολλές εφαρμογές να μας δίνουν γεωγραφικά δεδομένα και επικοινωνία βασισμένη σε αυτά. Όλες οι παραπάνω εφαρμογές χρησιμοποιούν τη θέση του κάθε χρήστη και μία client – server αρχιτεκτονική για να πετύχουν τον στόχο τους. Ορισμένες εστιάζουν πιο πολύ στο κοινωνικό δίκτυο το οποίο χρησιμοποιούν (Facebook Places, Google Latitude) ενώ άλλες προσπαθούν να ενθαρρύνουν πιο πολύ το geo-exploration (Foursquare, Gowalla). Τι να περιμένουμε λοιπόν από το Geocrowd Mobile; Η εφαρμογή μας στοχεύει και αυτή στη χρήση γεωγραφικών δεδομένων. Στοχεύει στο να δώσει εργαλεία στο χρήστη να πληροφορήσει τους φίλους του για το που είναι και το τι κάνει. Μεγάλη έμφαση δίνεται στο κοινωνικό δίκτυο που μας περιβάλλει και στο πως θα το αξιοποιήσουμε. Στοχεύουμε ιδιαίτερα στο geo blogging το οποίο μπορεί να ενημερώσει τους φίλους μας αλλά και να ενθαρρύνει το geo exploration παροτρύνοντας τους φίλους μας να μας συναντήσουν σε μία τοποθεσία. Κυριότερο στοιχείο του όμως είναι τα live χαρακτηριστικά. Η επικοινωνία, το blogging και η ενημέρωση γίνεται live και είναι συνεχώς μεταβαλλόμενα στοιχεία.





Το παρόν κεφάλαιο είναι αφιερωμένο στην περιγραφή της αρχιτεκτονικής και στην ανάλυση των απαιτήσεων της εφαρμογής Geocrowd Mobile που μας δίνει τη δυνατότητα γεωγραφικής κοινωνικής δικτύωσης. Συνοπτικά, αυτή μας φέρνει σε επαφή με τους facebook friends και κάνει γνωστή την τοποθεσία μας σε αυτούς. Ακόμη, εστιάζουμε στην ανάλυση απαιτήσεων όλων των servers από τους οποίους ζητάμε δεδομένα και στους οποίους αποθηκεύουμε σημαντικές πληροφορίες. Οι servers χρησιμοποιούνται προκειμένου να επιτευχθεί η δικτύωση μέσω του συνδυασμού διαφόρων δεδομένων. Συνοπτικά, οι servers αποτελούνται από τους: Position server – ο server ο οποίος αναλαμβάνει να “θυμάται” τη θέση του καθενός χρήστη της εφαρμογής, Google maps server – ο server που αναλαμβάνει να φέρει γεωγραφικά δεδομένα, Facebook server – ο server που διατηρεί όλες τις απαραίτητες πληροφορίες κοινωνικής δικτύωσης και τέλος Facebook chat server – ο server που μας κάνει ορατούς σε όλο το Facebook. Τα δεδομένα και οι λειτουργίες αυτών των τεσσάρων server συνδυάζονται από το backend της εφαρμογής Geocrowd mobile και προσφέρονται μέσω του frontend στον χρήστη. Ο χρήστης μπορεί να τις χρησιμοποιήσει, να τις τροποποιήσει ή να τις ανανεώσει από το frontend της εφαρμογής Geocrowd Mobile.

Το *πως* και το *γιατί* όλες αυτές οι φαινομενικά ετερογενείς πληροφορίες αποκτώνται, παρουσιάζονται και αλληλεπιδρούν με το χρήστη θα αναλυθεί παρακάτω.

Αρχικά δίνεται το γενικότερο πλαίσιο μέσα στο οποίο σκεφτόμαστε και λειτουργούμε και σε αυτό συνοψίζεται η πεμπτουσία της εφαρμογής. Έπειτα δίνεται η περιγραφή των απαιτήσεων. Εν συνεχεία τα συστήματα αναλύονται σε επιμέρους υποσυστήματα με συγκεκριμένη λειτουργία. Τέλος, θα παρουσιαστεί η λειτουργικότητα, σενάρια χρήσης και το διάγραμμα οντοτήτων συσχετίσεων.

### 3.1 Γενικό πλαίσιο

Το γενικό πλαίσιο στοχεύει στο να δώσει στον αναγνώστη τις γενικές ιδέες που διέπουν την εφαρμογή μας και να μας δώσει μία γενική ιδέα για τις επιδιώξεις, τους στόχους και τη χρήση της εφαρμογής Geocrowd Mobile. Προσπαθούμε να αναδείξουμε τις βασικότερες χρήσεις της εφαρμογής καθώς και τα τρία στοιχεία που την απαρτίζουν: το live στοιχείο, το geo στοιχείο και το blogging στοιχείο.

#### 3.1.1 Επικοινωνία δύο χρηστών που χρησιμοποιούν την εφαρμογή

Σκοπός της διπλωματικής είναι η ανάπτυξη μιας mashup εφαρμογής (η εφαρμογή επικοινωνεί με τέσσερις διαφορετικούς servers δικαιολογώντας το χαρακτηρισμό mashup!) η οποία θα προσφέρει γεωγραφική κοινωνική δικτύωση. Έμφαση πρέπει να δοθεί ότι αυτές οι υπηρεσίες θα είναι **live**. Στοχεύουμε λοιπόν στο να παρέχουμε επικοινωνία στους χρήστες. Τι είδους επικοινωνία όμως? Μέχρι τώρα, κάθε φορά που κάποιος σηκώνει το κινητό του τηλέφωνο θέλει να επικοινωνήσει. Γιατί όμως? Πολλοί λόγοι συντρέχουν για αυτό. Είναι πιθανό να θέλουμε απλώς να επικοινωνήσουμε χωρίς απώτερο στόχο. Είναι επίσης πιθανό να θέλουμε να ζητήσουμε κάτι. Πολύ συχνά όμως θέλουμε να επικοινωνήσουμε προκειμένου να *συναντήσουμε* τον φίλο/συγγενή/συνεργάτη μας. Ας σκεφτούμε ένα εντελώς απλό use-case scenario για αυτή την περίπτωση:

**Τίτλος use case:**

Τηλεφώνημα συνάντησης

**Σύντομη περιγραφή:**

Ένας χρήστης κινητού τηλεφώνου θέλει να συναντηθεί με έναν φίλο/συγγενή/συνεργάτη *επιτόπου* (ή όσο το δυνατόν πιο γρήγορα).

**Ροή γεγονότων:****Βασική ροή:**

1. Ο χρήστης αποφασίζει ότι θέλει να επικοινωνήσει για να κανονίσει συνάντηση.
2. Ο χρήστης ρωτά τον φίλο/συγγενή/συνεργάτη αν είναι διατεθειμένος να συναντηθούν.
3. Ο χρήστης λαμβάνει θετική απάντηση.
4. Ο χρήστης ρωτά τον φίλο/συγγενή/συνεργάτη αν είναι κοντά.
5. Ο χρήστης συναντά τον φίλο/συγγενή/συνεργάτη.

**Εναλλακτική ροή 1:**

Ο χρήστης δεν μπορεί να επικοινωνήσει ή να συναντηθεί γιατί ο φίλος/συγγενής/συνεργάτης δεν απαντά ή δεν είναι διαθέσιμος.

**Εναλλακτική ροή 2:**

Ο χρήστης, ενώ έχει επικοινωνήσει δεν μπορεί να συναντηθεί επιτόπου γιατί ο φίλος/συγγενής/συνεργάτης, αν και διαθέσιμος, δεν είναι κοντά του. Αναγκάζεται λοιπόν να κανονίσει μία μελλοντική συνάντηση.

Ποιες είναι οι παρατηρήσεις μας? Αφενός, βλέπουμε ότι η εναλλακτική ροή 1 είναι αναπόσπαστο κομμάτι μιας επικοινωνίας και το πρόβλημά της δεν μπορεί να ξεπεραστεί (πάντα θα υπάρχει η πιθανότητα να μην πάρουμε απάντηση ή να πάρουμε αρνητική απάντηση). Είναι όμως δυνατό να ξεπεράσουμε το πρόβλημα της Εναλλακτικής ροής 2?

Ας δοκιμάσουμε να σκεφτούμε *ανάποδα*. Μέχρι στιγμής πρώτα τηλεφωνούμε στον χρήστη και μετά μαθαίνουμε που βρίσκεται. Αν γνωρίζαμε πρώτα το που βρίσκεται? Τότε θα βλέπαμε αν μία συνάντηση στο αρκετά κοντινό μέλλον είναι εφικτή (δηλαδή ο φίλος/συγγενής/συνεργάτης είναι κοντά σε εμάς) και μετά θα αποφασίζαμε αν θα τηλεφωνήσουμε. Δηλαδή:

**Τίτλος use case:**

Τηλεφώνημα συνάντησης

**Σύντομη περιγραφή:**

Ένας χρήστης κινητού τηλεφώνου θέλει να συναντηθεί με έναν φίλο/συγγενή/συνεργάτη *επιτόπου* (ή όσο το δυνατόν πιο γρήγορα). Ο χρήστης γνωρίζει τη θέση του φίλου/συγγενή/συνεργάτη.

**Ροή γεγονότων:**

**Βασική ροή:**

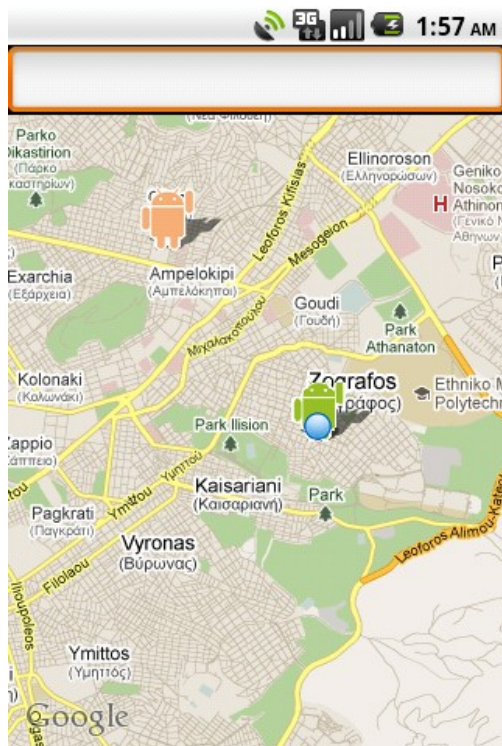
1. Ο χρήστης αποφασίζει ότι θέλει να επικοινωνήσει για να κανονίσει συνάντηση.
2. Ο χρήστης μαθαίνει την θέση του φίλου/συγγενή/συνεργάτη.
3. Ο χρήστης ρωτά τον φίλο/συγγενή/συνεργάτη αν είναι διατεθειμένος να συναντηθούν.
4. Ο χρήστης λαμβάνει θετική απάντηση.
5. Ο χρήστης συναντά τον φίλο/συγγενή/συνεργάτη.

**Εναλλακτική ροή 1:**

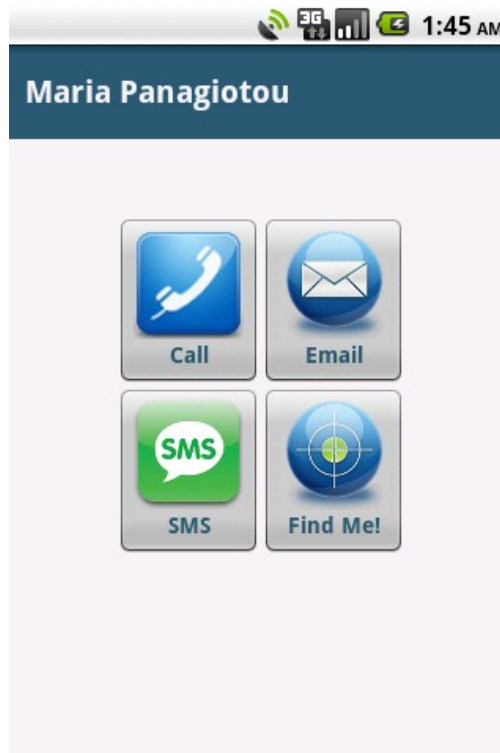
Ο χρήστης δεν μπορεί να επικοινωνήσει ή να συναντηθεί γιατί ο φίλος/συγγενής/συνεργάτης δεν απαντά ή δεν είναι διαθέσιμος.

Τι παρατηρούμε σε αυτό το use case scenario? Η εναλλακτική ροή 2 δεν υπάρχει πια. Ο χρήστης ξέρει a priori αν ο φίλος/συγγενής/συνεργάτης είναι κοντά του και σε περίπτωση που δεν είναι δεν θα μπει στον κόπο να τηλεφωνήσει ζητώντας επιτόπου συνάντηση. Πιθανότατα θα επικοινωνήσει μαζί του κάποια στιγμή για να κανονίσει μια συνάντηση στο μέλλον.

Ας πάρουμε μια πρώτη γεύση από το πως πραγματοποιείται αυτή η επικοινωνία κοιτάζοντας δύο screenshots :



Εικόνα 10: Εμείς (πράσινο android robot) και ένας φίλος μας (μπεζ android robot)



Εικόνα 9: Απλά πατώντας πάνω στο φίλο μας (μπεζ android robot) μας παρουσιάζονται οι δυνατότητες επικοινωνίας

Παρατηρώντας τα screenshots βλέπουμε πως επιτυγχάνεται η επικοινωνία με βάση γεωγραφικά δεδομένα. Πρώτα βλέπουμε τη θέση του φίλου μας, έπειτα αποφασίζουμε ότι θέλουμε να επικοινωνήσουμε μαζί του, τον επιλέγουμε και αμέσως έχουμε μια ευρεία γκάμα επιλογών για το πως θα πραγματοποιηθεί η επικοινωνία. Αν βιαζόμαστε μπορούμε να τηλεφωνήσουμε, αν όχι μπορούμε να στείλουμε SMS ή Email.

Σκοπός λοιπόν της εφαρμογής που κατασκευάστηκε είναι να δώσει στον χρήστη όλα τα απαραίτητα εργαλεία προκειμένου να επικοινωνήσει γνωρίζοντας τη θέση των φίλων του.

### 3.1.2 *Επικοινωνία ενός χρήστη που χρησιμοποιεί την εφαρμογή με εξωτερικούς χρήστες*

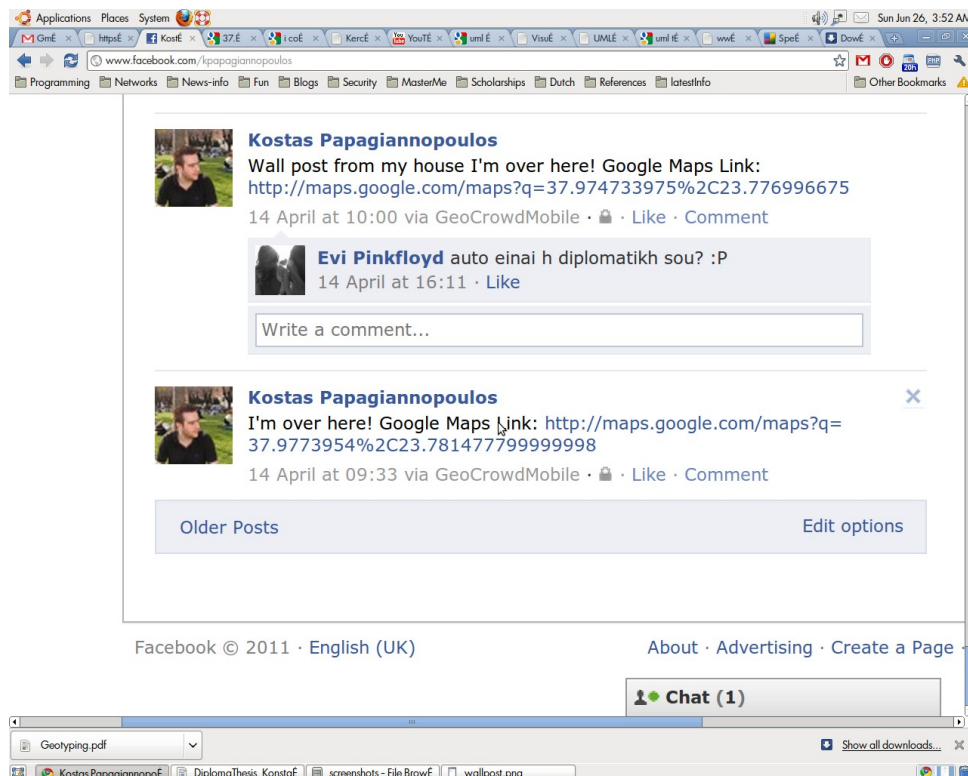
Για πολλούς λόγους η επικοινωνία δεν πρέπει να περιορίζεται μόνο μεταξύ δύο χρηστών της εφαρμογής Geocrowd Mobile. Η εφαρμογή μας χρησιμοποιεί σε μεγάλο βαθμό το κοινωνικό δίκτυο Facebook. Αναζητά σε αυτό πληροφορίες και το χρησιμοποιεί για να μας φέρει σε επαφή με τους Facebook friends που έχουμε. Είναι λοιπόν φυσικό να θέλουμε να ανοίξουμε μια “πόρτα” επικοινωνίας με αυτή την πλατφόρμα κοινωνικής δικτύωσης. Ακόμη, η εφαρμογή στοχεύει και στο blogging. Χρειαζόμαστε λοιπόν μια μέθοδο να δημοσιεύουμε δεδομένα γεωγραφικού τύπου, να κάνουμε δηλαδή broadcast πληροφορίες για το που είμαστε, προκαλώντας το ενδιαφέρον τόσο των φίλων μας που χρησιμοποιούν το Geocrowd Mobile όσο και των φίλων μας που χρησιμοποιούν το Facebook από PC, Mac ή την Facebook App για Smartphones. Αυτό επιτυγχάνεται με τη χρήση του Facebook Wall Post μέσω του Geocrowd Mobile. Με απλές κινήσεις ο χρήστης μπορεί να κάνει post στο Wall του λογαριασμού του και να δημοσιεύσει γεωγραφικά δεδομένα. Αυτές οι λειτουργίες θα παρουσιαστούν αναλυτικά αλλά ας πάρουμε μια πρώτη γεύση από αυτές ξεκινώντας με το παρακάτω screenshot:



*Εικόνα 11: Blogging μέσω Geocrowd Mobile*

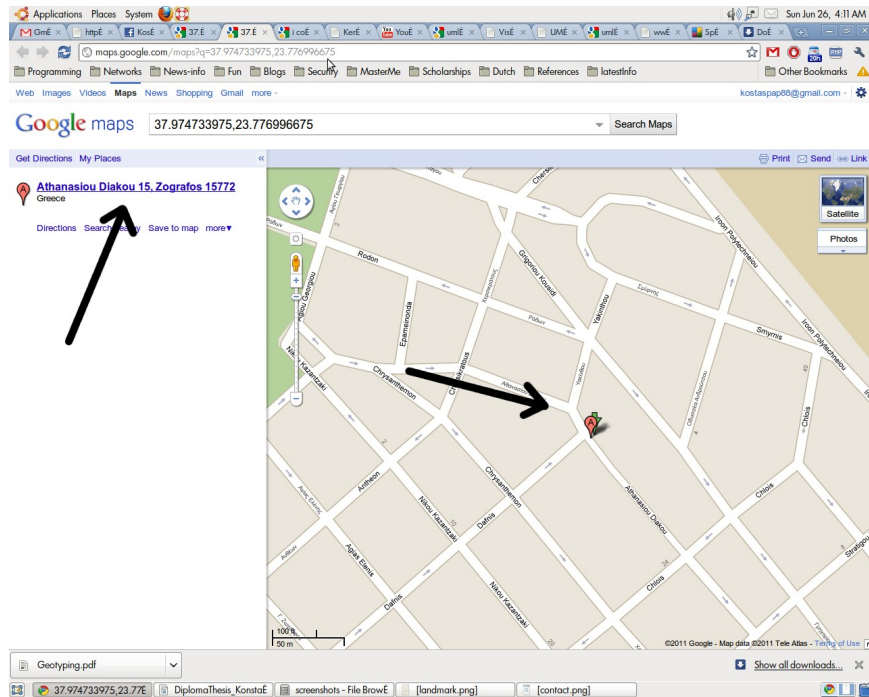
Παρατηρώντας την εικόνα 11 ( Εικόνα 11 ) βλέπουμε ότι η εφαρμογή Geocrowd Mobile μας προτρέπει να δημοσιεύσουμε (Publish) δεδομένα στο Facebook Wall του λογαριασμού μας. Το default κείμενο έχει την εξής μορφή: πληροφορεί τους Facebook friends “I’m over here!”

και ακολουθείται από ένα link στην ιστοσελίδα των Google Maps. Ας δούμε, λοιπόν το πως εμφανίζεται αυτό στη σελίδα του Facebook χρησιμοποιώντας έναν browser σε PC:



*Εικόνα 12: Facebook wall post*

Κοιτάζουμε τα 2 posts και ενημερωνόμαστε για το που βρίσκεται αυτή τη στιγμή ο χρήστης Kostas Papagiannopoulos. Πως επιτυγχάνεται αυτό? Πρώτον, απλά πατώντας στο Google Maps link. Αμέσως μεταβαίνουμε στην ιστοσελίδα των Google Maps και βλέπουμε αναλυτικά τη θέση του χρήστη:



*Εικόνα 13: Το link στα Google Maps μας δείχνει το που βρίσκεται ο χρήστης (δεξί βελάκι) και ταυτόχρονα προσπαθεί να υπολογίσει τη διεύθυνσή του (αριστερό βελάκι).*

Τόσο ο η θέση του χρήστη (δεξί βελάκι) όσο και η διεύθυνσή του (αριστερό βελάκι – προκύπτει από το geocoding των Google Maps) είναι ορατά και διαθέσιμα στο Facebook. Δεύτερον, σημειώνουμε ότι το wall post του χρήστη είναι ευμετάβλητο και ο κάθε χρήστης μπορεί να το τροποποιήσει δίνοντας έξτρα δεδομένα του τύπου: “Είμαι στο Ζάππειο, ελάτε όλοι να κάνουμε βόλτα” συνοδευόμενο από ένα link στα Google Maps όπως πριν.

Έτσι δίνεται έμφαση στο στον στόχο που αφορά το **blogging** κομμάτι της εφαρμογής, αφού ο χρήστης δημοσιεύει δεδομένα τα οποία μπορούν όλοι να παρατηρήσουν στο Facebook News feed. Μια πιθανή χρήση είναι να παροτρύνει χρήστες να τον επισκεφτούν στο σπίτι του, να οργανώσει μια συγκέντρωση σε κάποιο κοινό γνωστό σημείο και γενικότερα να δώσει χωρική διάσταση στην επικοινωνία του.

### **3.1.3 Live Geo Blogging**

Προσέχοντας λίγο περισσότερο τον τίτλο “Live Geo Blogging” παρατηρούμε τα εξής. Πρώτον, το στοιχείο “Geo” είναι διάχυτο στην εφαρμογή είτε έχουμε επικοινωνία μεταξύ δύο χρηστών (3.1.1), είτε έχουμε blogging επικοινωνία μέσω Facebook (ένας χρήστης, πολλοί

παραλήπτες – 3.1.2). Το στοιχείο “blogging” παρουσιάζεται στην τελευταία περίπτωση (ένας χρήστης, πολλοί παραλήπτες). Τέλος, το στοιχείο “Live” μπορεί να χρησιμοποιηθεί, μπορεί και όχι. Στην περίπτωση 3.1.1(επικοινωνία 2 χρηστών του Geocrowd mobile) βλέπουμε live τη θέση του κάθε φίλου μας αλλά εμείς επιλέγουμε το πως θα επικοινωνήσουμε μαζί του (άμεσα με τηλέφωνο, έμμεσα με SMS ή mail). Ομοίως, στην περίπτωση 3.1.2(επικοινωνία ενός χρήστη με εξωτερικούς χρήστες) το wall post μας στο Facebook μπορεί να προτρέψει φίλους μας να συναντήσουν live, μπορεί και απλώς να τους ενημερώσει ετεροχρονισμένα για το που βρεθήκαμε.

## **3.2 Αρχιτεκτονική**

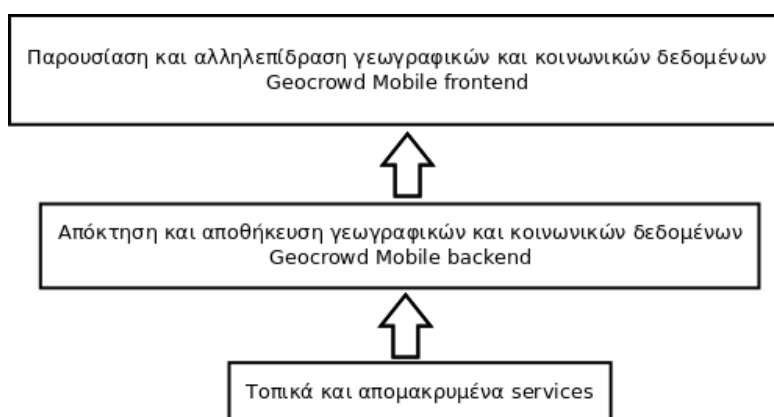
Η εφαρμογή μας ξεκινά από τη στιγμή που θα κάνουμε login στο Facebook μέσω αυτής.

Θα αρχίσουμε περιγράφοντας τον συνδετικό κρίκο μεταξύ όλων των τμημάτων της εφαρμογής: τα δεδομένα. Όλα τα επιμέρους κομμάτια περιστρέφονται γύρω από αυτά και γύρω από τις λειτουργίες σε αυτά (αποθήκευση, αναζήτηση, αλληλεπίδραση). Αφού αναφέρουμε συνοπτικά ποια είναι αυτά και που χρησιμοποιούνται θα προχωρήσουμε στην αρχιτεκτονική του συστήματος.

Η ανάλυση της αρχιτεκτονικής που ακολουθούμε είναι top – bottom. Ξεκινάμε, λοιπόν, από το κομμάτι της παρουσίασης και αλληλεπίδρασης γεωγραφικών και κοινωνικών δεδομένων με το χρήστη (3.2.1). Πρόκειται για το frontend τμήμα της εφαρμογής το οποίο συνδυάζει τα δεδομένα, τα παρουσιάζει με εύληπτο τρόπο στον χρήστη και του επιτρέπει να αλληλεπιδράσει με αυτά.

Κατεβαίνοντας πιο κάτω στην αρχιτεκτονική της εφαρμογής συναντάμε το πως η εφαρμογή αναζητά, αποκτά και αποθηκεύει δεδομένα που βρίσκονται σε τοπικά ή σε απομακρυσμένα services. Αυτές οι λειτουργίες συνιστούν την απόκτηση και αποθήκευση γεωγραφικών και κοινωνικών δεδομένων (3.2.2). Αυτό το κομμάτι της εφαρμογής είναι το λεγόμενο backend που αναλαμβάνει την διακίνηση όλων των δεδομένων. Ένα ενδεικτικό σχήμα της top – bottom προσέγγισης είναι το παρακάτω:





*Εικόνα 14: Τα layers του συστήματός μας. Τα βελάκια δείχνουν τη ροή των δεδομένων.*

### **3.2.1 Δεδομένα εφαρμογής**

Πριν συνεχίσουμε στην παρουσίαση της αρχιτεκτονικής αυτού πρέπει να αναφερθούμε στα *δεδομένα* που απεικονίζονται και ενημερώνουν το χρήστη. Αυτά τα δεδομένα υπάρχουν ήδη από το στάδιο Απόκτηση και αποθήκευση γεωγραφικών και κοινωνικών δεδομένων – 3.2.3 και είναι απαραίτητα και για το στάδιο 3.2.2 - Παρουσίαση και αλληλεπίδραση γεωγραφικών και κοινωνικών δεδομένων. Όλες οι λειτουργίες της εφαρμογής τα χρειάζονται, επομένως τα παρουσιάζουμε πρώτα.

Τα δεδομένα μας είναι τα εξής. Αρχίζουμε με τη θέση μας, η οποία ουσιαστικά προέρχεται από το σήμα GPS ή από το σήμα του δικτύου κινητής τηλεφωνίας. Κάθε στιγμή, το frontend ανατρέχει στα δεδομένα για να βρει τη θέση μας προκειμένου να την απεικονίσει στο χάρτη για να μπορεί ο χρήστης της εφαρμογής να δει τη θέση του, για να τη δημοσιεύσει στο Facebook wall όπως είδαμε στο 3.1.2 καθώς και για να ενημερώσει τους φίλους μας για το που βρισκόμαστε. Παρατηρείστε το παρακάτω screenshot:



*Εικόνα 15: Η θέση μας είναι ένα δεδομένο που αφορά όλη την εφαρμογή*

Η θέση μας χρησιμοποιείται για να μας υποδείξει η εφαρμογή το που βρισκόμαστε (πράσινο android robot) στο χάρτη αλλά και για να υποδείξει στον φίλο μας (μπεζ android robot) την δική μας τοποθεσία. Προέρχεται από το GPS του κινητού μας.

Συνεχίζουμε με τα στατικά δεδομένα που προέρχονται από το Facebook. Πρόκειται για δεδομένα όπως το ποιο είμαστε και ποιο είναι οι φίλοι μας σε αυτή την πλατφόρμα κοινωνικής δικτύωσης. Κάθε στιγμή η εφαρμογή γνωρίζει το ποιο είμαστε, αν είμαστε συνδεδεμένοι στο Facebook και έχει μια πλήρη λίστα όλων των φίλων μας.

Όμως, δεν υπάρχουν μόνο στατικά δεδομένα από το Facebook. Θέλουμε να κατασκευάσουμε μια live εφαρμογή, επομένως πρέπει κάθε στιγμή να γνωρίζουμε ποιο φίλοι μας είναι *online* καθώς και το *που* βρίσκονται αυτοί. Το ποιος είναι online το αναζητάμε στο Facebook. Τη θέση αυτού την αναζητούμε σε server δικής μας κατασκευής (position server) ο οποίος θυμάται κάθε φορά που βρίσκονται όλοι οι χρήστες της εφαρμογής Geocrowd Mobile.

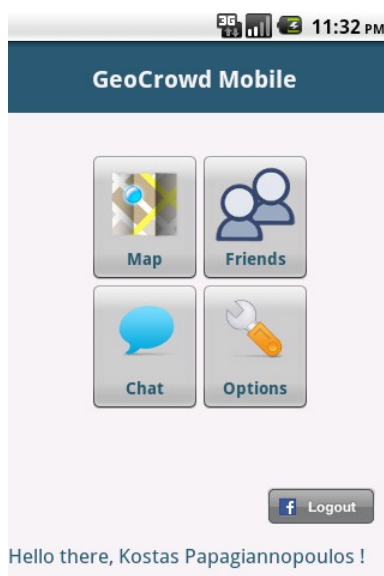
Τέλος, η εφαρμογή μας παρέχει δυνατότητα σε κάθε χρήστη να ορίσει ορισμένες τοποθεσίες που τον ενδιαφέρουν προκειμένου να τις μοιραστεί με το κοινωνικό του δίκτυο. Αυτό μεταφράζεται σε γεωγραφικά δεδομένα για κάθε τοποθεσία (landmark), τα οποία βρίσκονται επίσης στον Position server.

### 3.2.2 Σύστημα παρουσίασης γεωγραφικών και κοινωνικών δεδομένων

Η εφαρμογή Geocrowd mobile είναι μία Java εφαρμογή client – server η οποία δέχεται ως είσοδο δεδομένα διαφορετικών προελεύσεων, τα συνδυάζει, τα επεξεργάζεται, τα εμφανίζει στον χρήστη και του δίνει τη δυνατότητα να αλληλεπιδράσει με αυτά. Το frontend της εφαρμογής σχεδιάστηκε με σκοπό να παρουσιαστούν αυτά τα δεδομένα όσο το δυνατόν καλύτερα στον χρήστη. Ακολουθεί η αναλυτική περιγραφή των επιμέρους υποσυστημάτων.

#### 3.2.2.1 Σύστημα πλοήγησης στην εφαρμογή

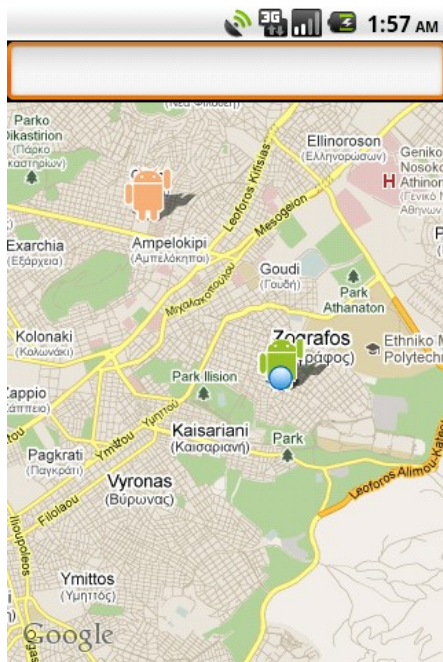
Η λειτουργία της εφαρμογής ξεκινά με το κεντρικό μενού της εφαρμογής το οποίο μας προτρέπει να περιηγηθούμε στην εφαρμογή. Το κομμάτι 3.2.2 (Παρουσίαση και αλληλεπίδραση γεωγραφικών και κοινωνικών δεδομένων) αναλαμβάνει πλήρως την πλοήγηση μέσα στην εφαρμογή, η πλοήγηση δηλαδή είναι μία από τις βασικότερες απαιτήσεις του συστήματος αυτού. Στο Εικόνα 16 παρατηρούμε το κεντρικό μενού της εφαρμογής που μας προτείνει να επιλέξουμε κάποια από τις επιμέρους λειτουργίες. Αυτές είναι η πλοήγηση στο χάρτη της εφαρμογής (επιλογή Map), η προβολή πληροφοριών για τους φίλους μας (επιλογή Friends) , η σύνδεση στον chat server του Facebook (προκειμένου να είμαστε ορατοί στο Facebook [θα αναλυθεί περαιτέρω στο κεφάλαιο 6 – Υλοποίηση – Facebook Chat]) και η επιλογή Options που ρυθμίζει ορισμένες παραμέτρους της εφαρμογής.



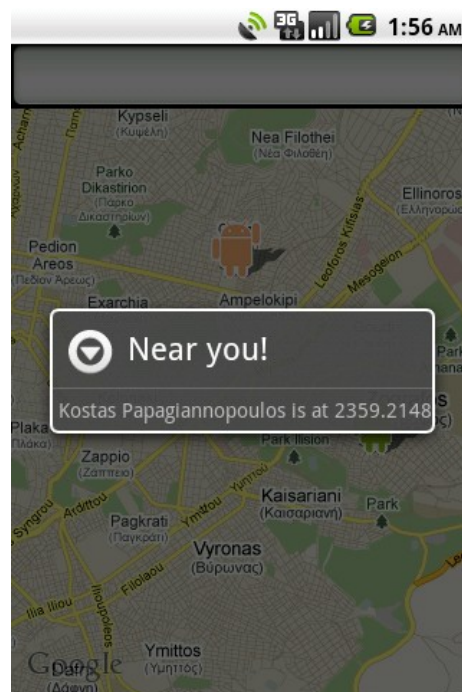
Εικόνα 16: Κεντρικό μενού της εφαρμογής

### 3.2.2.2 Σύστημα απεικόνισης σε χάρτη

Η πλοήγηση, όπως βλέπουμε, στην εφαρμογή έχει ξεκινήσει και μία ακόμη καίρια απαίτηση του συστήματος είναι η σωστή απεικόνιση των διάφορων γεωγραφικών και κοινωνικών δεδομένων στο χάρτη (δηλαδή η επιλογή Map στο Εικόνα 16). Είναι λοιπόν δουλειά του συστήματος αυτού (Σύστημα Παρουσίασης και αλληλεπίδρασης γεωγραφικών και κοινωνικών δεδομένων) να προβεί στις εξής λειτουργίες: απεικόνιση κάθε χρήστη-φίλου στο χάρτη, απεικόνιση του κυρίως χρήστη και απεικόνιση των landmarks. Αυτή η λειτουργία είναι απαραίτητη προκειμένου ο χρήστης να μπορεί να βλέπει τη θέση του κάθε φίλου του στο χάρτη, να μπορεί να τους αναζητά και να αλληλεπιδρά με αυτούς. Παρατηρήστε το επόμενο screenshot:



Εικόνα 17: Πλήρης απεικόνιση των γεωγραφικών /κοινωνικών δεδομένων



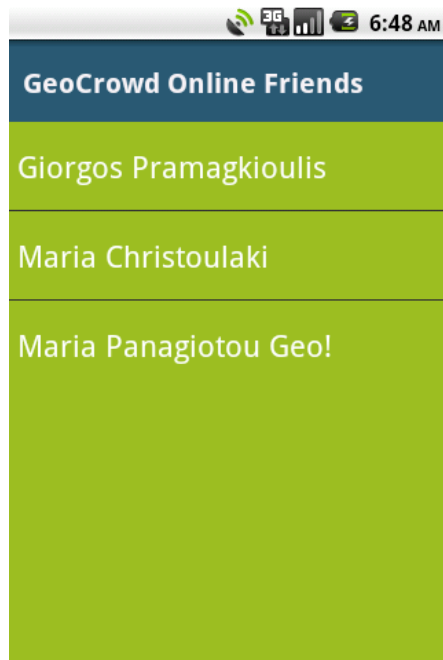
Εικόνα 18: Λειτουργικότητα "Who is near"

Στο Εικόνα 17, το πράσινο android robot δηλώνει τη θέση μας, το μπλε τη θέση ενός φίλου μας και η μπλε κουκκίδα τη θέση ενός landmark που έχουμε ορίσει. Ανά πάσα στιγμή, ο χρήστης έχει στη διάθεσή του αυτό τον χάρτη, εντοπίζει τους χρήστες ή τα landmarks και αντιδρά. Μπορεί να ξεκινήσει να επικοινωνεί (με τηλεφώνημα, SMS ή Email) με κάποιον φίλο του, να αναζητήσει κάποιον με τη βοήθεια της search bar (Εικόνα 17 – πάνω από το χάρτη) ή να αρχίσει να περπατά προς κάποιο landmark ή φίλο με σκοπό να τον συναντήσει. Μια επιπλέον διευκόλυνση της εφαρμογής είναι η λειτουργία "Who is Near?". Επειδή είναι εύκολο να χάσουμε την αίσθηση της απόστασης κοιτάζοντας ένα χάρτη (στον οποίο συχνά

κάνουμε zoom in/out) δίνουμε στο χρήστη τη δυνατότητα με μία απλή επιλογή στο μενού του χάρτη να δει ποιος βρίσκεται κοντά του και μάλιστα σε τι απόσταση, κατανοώντας αμέσως πόσο χρόνο χρειάζεται για να τον συναντήσει (Εικόνα 18).

### 3.2.2.3 Σύστημα απεικόνισης φίλων

Ομοίως, το σύστημα πρέπει να παρέχει στο χρήστη λίστες με τους online φίλους του και να του διευκρινίζει ποιοι από αυτούς χρησιμοποιούν απλώς το Facebook και ποιοι χρησιμοποιούν την εφαρμογή Geocrowd Mobile. Για να μεταβούμε σε αυτή τη λίστα αρκεί να επιλέξουμε “Friends” στο κεντρικό μενού της εφαρμογής (Εικόνα 16). Θυμίζουμε ότι η εφαρμογή μας χρησιμοποιεί το κοινωνικό δίκτυο του Facebook. Επομένως όταν συνδεόμαστε στην πλατφόρμα του Facebook και ζητάμε τους φίλους μας που είναι online, είναι επόμενο ότι κάποιοι είναι απλώς συνδεδεμένοι στο Facebook από PC, Mac ή την Facebook app για smartphones ενώ κάποιοι άλλοι είναι συνδεδεμένοι στο Facebook μέσω του Geocrowd Mobile. Είναι απαίτηση αυτές οι δύο κατηγορίες χρηστών να απεικονίζονται και να ξεχωρίζουν μεταξύ τους. Το σύστημα πραγματοποιεί αυτό ως εξής:

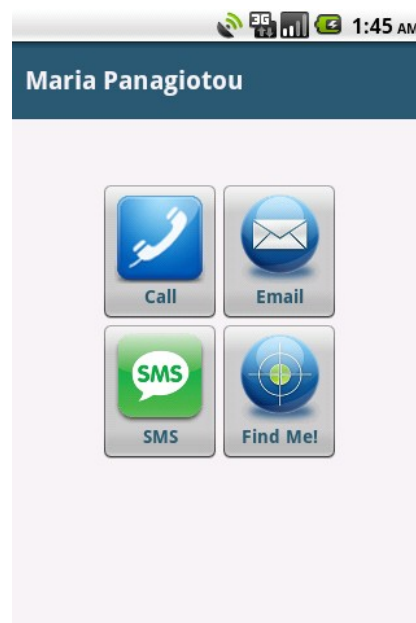


*Εικόνα 19: Λίστα με τους online φίλους*

Παρατηρώντας το Εικόνα 19, βλέπουμε πως οι δύο πρώτοι χρήστες ( Giorgos Pramagkioulis και Maria Christoulaki ) δεν ακολουθούνται από τη λέξη-tag “Geo!”. Αυτό συμβαίνει γιατί ο χρήστης Maria Panagiotou βρίσκεται online στο Facebook μέσω της εφαρμογής Geocrowd Mobile για Android ενώ αυτοί οι δύο όχι. Επομένως, ο χρήστης Maria Panagiotou έχει ορισμένα “προνόμια”: Χρησιμοποιεί τον Position server ο οποίος κρατάει τη θέση του. Έτσι, δεν πρόκειται για έναν απλό χρήστη αλλά για έναν χρήστη τον οποίο μπορούμε να αναζητήσουμε στο χάρτη του Εικόνα 17. Ακόμη, καταλαβαίνουμε ότι ο χρήστης Maria Panagiotou μπορεί να ορίσει landmarks τα οποία είναι ορατά και σε εμάς σαν χρήστες του Geocrowd mobile.

#### 3.2.2.4 Σύστημα επικοινωνίας στην εφαρμογή

Συνεχίζοντας, θυμίζουμε ότι βασική απαίτηση της εφαρμογής ήταν να παρέχουμε επικοινωνία. Το σύστημά μας φροντίζει και για αυτό. Ανά πάσα στιγμή μπορεί να θελήσουμε να επικοινωνήσουμε με κάποιον χρήστη- φίλο μας. Με απλό κλικ σε ένα από τα στοιχεία της λίστας στη Εικόνα 19 μεταβαίνουμε στην εξής οθόνη:



Εικόνα 20: Οθόνη επικοινωνίας

Στο Εικόνα 20 βλέπουμε πως παρέχονται “παραδοσιακές” τηλεφωνικές υπηρεσίες όπως τηλεφωνικές κλήσεις, SMS και emails. Πατώντας σε κάποια από αυτές ενεργοποιούμε συστατικά του λειτουργικού Google Android που μας δίνουν αυτού του είδους τη συνδεσιμότητα. Αξίζει να αναφερθούμε και στην επιλογή “Find Me!”. Αυτή, μας δίνει τη

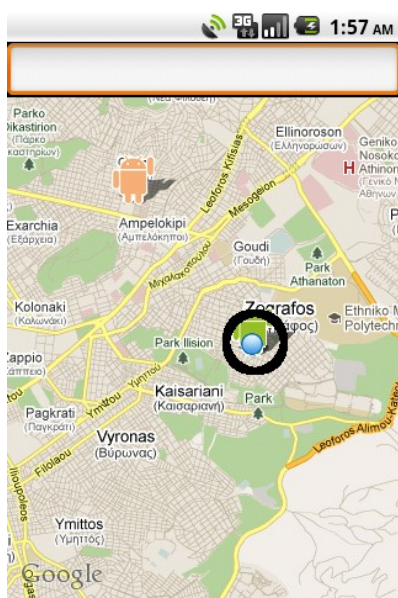


δυνατότητα να αναζητήσουμε επιτόπου το χρήστη στον χάρτη – εφόσον βέβαια αυτός είναι χρήστης του Geocrowd Mobile και χρησιμοποιεί τον Position server.

### 3.2.2.5 Σύστημα επεξεργασίας δεδομένων και κατασκευής Geo News Feed

Οι απαιτήσεις, όμως, του Συστήματος παρουσίασης και αλληλεπίδρασης γεωγραφικών και κοινωνικών δεδομένων δεν περιορίζονται μόνο στις απεικονίσεις. Είναι απαραίτητο να αναλάβει την επεξεργασία δεδομένων και την εξαγωγή συμπερασμάτων από αυτά. Συγκεκριμένα, θέλουμε να παρέχουμε στους χρήστες του Geocrowd Mobile ένα γεωγραφικό news feed, με λίγα λόγια μια ροή γεωγραφικών πληροφοριών σχετικά με το που βρίσκονται οι φίλοι τους, ένα γεωγραφικό ανάλογο του Facebook news feed. Για να το πετύχουμε αυτό πρέπει να επεξεργαστούμε και να συνδυάσουμε τα εξής δεδομένα: ποιο φίλοι μας είναι online στο Geocrowd Mobile, που είναι οι φίλοι μας, που είναι τα διάφορα γεωγραφικά landmarks και ποια η απόστασή των φίλων μας από αυτά. Οι υπολογισμοί και το αποτέλεσμα-πόρισμα του υπολογισμού φαίνονται αναλυτικά στα παρακάτω σχήματα. Ξεκινάμε με τις εξής παραδοχές:

- Δύο χρήστες είναι συνδεδεμένοι στο σύστημά μας (πράσινο και μπλε android robot)
- Ο χρήστης στο Εικόνα 21 με όνομα Kostas(πράσινο android robot) έχει ορίσει ένα landmark (μπλε κουκίδα) με όνομα “myFavouriteCafeteria”. Ο χρήστης με το μπλε android robot ονομάζεται Maria.
- Το Εικόνα 22 δείχνει το Geo News Feed έτσι όπως το βλέπει η Maria.



Εικόνα 21: Calculation Geo News Feed



Εικόνα 22: Geo News Feed

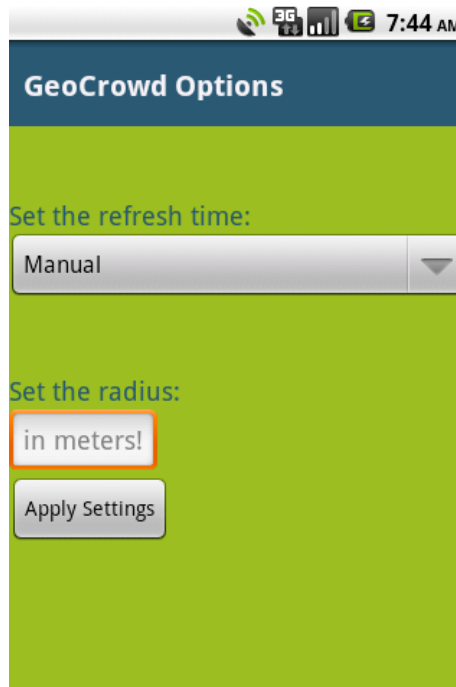
Η Μαρία, λοιπόν ζητά από την εφαρμογή Geocrowd Mobile να της δείξει το γεωγραφικό News Feed. Η εφαρμογή τότε ανατρέχει στα δεδομένα. Αναζητά όλους τους Online φίλους της Μαρία που χρησιμοποιούν την εφαρμογή Geocrowd Mobile. Συμπαιραίνει πως μόνο ένας (ο Kostas) είναι υποψήφιος. Ακολουθώς, αναζητά τα διάφορα landmarks που έχουν οριστεί. Εντοπίζει ένα, το landmark “myFavouriteCafeteria” (αυτό που όρισε ο Kostas προηγουμένως). Αρχίζει λοιπόν να αναζητά ποιος από τους online Geocrowd Mobile Friends είναι αρκετά κοντά στο landmark (όπως δείχνει το Εικόνα 21 ψάχνει σε ένα νοητό κύκλο μικρής ακτίνας – κατά προτίμηση μικρότερης των 50m). Καταχωρεί, λοιπόν ένα news feed της μορφής “Kostas Paragiannopoulos is near myFavouriteCafeteria” (Εικόνα 22).

### 3.2.2.6 Σύστημα κλήσεων προς το σύστημα απόκτησης και αποθήκευσης γεωγραφικών και κοινωνικών δεδομένων

Τέλος, το σύστημα παρουσίασης και αλληλεπίδρασης μας δίνει τη δυνατότητα να 1) καλέσουμε 2) παραμετροποιήσουμε το σύστημα απόκτησης και αποθήκευσης γεωγραφικών και κοινωνικών δεδομένων (3.2.3). Ας δούμε πως γίνεται αυτό:



Εικόνα 23: Κλήση προς το data refresh backend

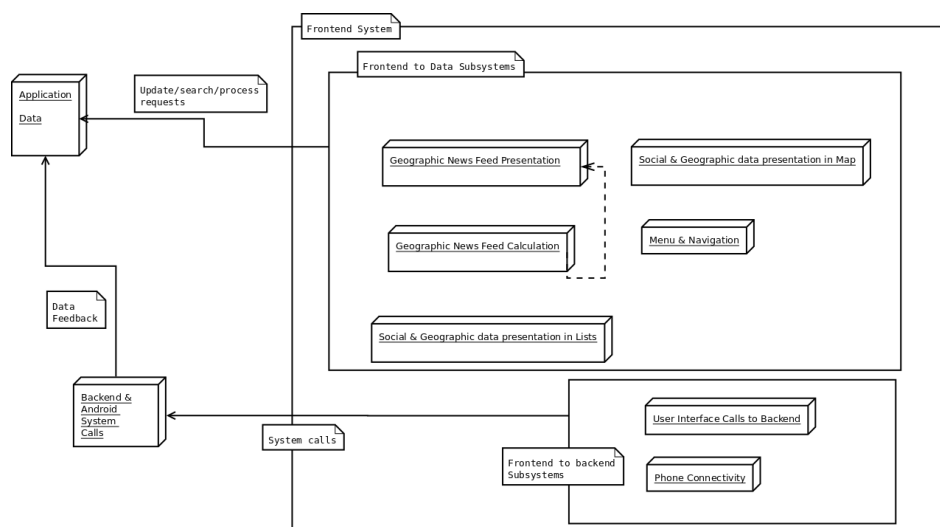


Εικόνα 24: Κλήση προς τις σταθερές του backend



Στο Εικόνα 23 έχουμε τη δυνατότητα να κάνουμε Refresh στα δεδομένα μας, εκκινώντας μια backend διαδικασία. Το αποτέλεσμα είναι τα δεδομένα να ανανεωθούν και να έχουμε up-to-date data για τη θέση του κάθε φίλου μας. Παρομοίως, στο Εικόνα 24 επιδρούμε σε μία σταθερά των backend διαδικασιών. Ορίζοντας το ρυθμό με τον οποίο ενημερώνουμε τον position server για τη θέση μας, αλλάζουν τη συχνότητα λειτουργίας του GPS (backend data fetching rate). Τέλος, σε αυτή την κατηγορία εμπίπτει η απαίτηση για ορισμό landmark και φυσικά το κουμπί που καλεί το Facebook login ή logout.

Ακολουθεί block diagram που αναδεικνύει το πώς συνδέονται τα διάφορα frontend components με τα δεδομένα και με τα backend components. Τα περισσότερα συνδέονται με τα δεδομένα (3.2.1) ενώ μόνο δύο με το backend (3.2.3) ή με system processes του ίδιου του λειτουργικού. Κάθε λειτουργία του backend καταλήγει πάντα στα δεδομένα με απώτερο στόχο να ανατροφοδοτηθεί το frontend(3.2.2) με νέα live δεδομένα τα οποία θα απεικονιστούν εκ νέου.



Εικόνα 25: Frontend block diagram

### 3.2.3 Απόκτηση και αποθήκευση γεωγραφικών και κοινωνικών δεδομένων

Το κομμάτι αυτό της αρχιτεκτονικής αποτελεί το backend της εφαρμογής, το τμήμα δηλαδή που πραγματοποιεί όλες τις μη ορατές στο χρήστη διαδικασίες. Όπως είδαμε στο προηγούμενο block diagram (Εικόνα 25), στοχεύει στην ανατροφοδότηση των δεδομένων προκειμένου να παρέχονται συνεχώς στο χρήστη νέα live δεδομένα, καθώς οι φίλοι του αλλάζουν συνεχώς θέσεις. Καθένα από τα επιμέρους υποσυστήματά που το απαρτίζουν έχει ως στόχο να αποκτήσει συγκεκριμένες πληροφορίες από διάφορα services, τοπικά και απομακρυσμένα. Τα υποσυστήματα είναι τα εξής:

- Σύστημα GPS
- Βάση δεδομένων Facebook
- Position Server
- Google Maps
- Facebook Chat Server

Ακολουθούν οι αναλυτικές περιγραφές τους και οι απαιτήσεις του καθενός.

#### 3.2.3.1 Σύστημα GPS

Τα περισσότερα smartphones έχουν ενσωματωμένο τοπικά εσωτερικό GPS δέκτη ή προσδιορίζουν τη θέση τους με τη βοήθεια των κυψελών του δικτύου κινητής τηλεφωνίας 3G. Αυτό το σήμα ανιχνεύεται από το λειτουργικό Android και μας παρέχεται μέσω του Android System. Το σήμα ανανεώνεται ανά τακτά χρονικά διαστήματα. Το πόσο συχνά ανανεώνεται το σήμα μπορεί να οριστεί και από το menu Options (Εικόνα 24). Για να μη μειωθεί αισθητά η διάρκεια της μπαταρίας πρέπει να αποφεύγεται η πολύ εντατική χρήση. Ενεργό GPS σημαίνει έως και 8 φορές μεγαλύτερη κατανάλωση. Η θέση μας καταλήγει στα δεδομένα.

#### 3.2.3.2 Βάση δεδομένων Facebook

Τα πιο καίρια δεδομένα για την εφαρμογή μας βρίσκονται στις βάσεις του Facebook. Η πρώτη κίνηση του χρήστη στην εφαρμογή είναι να κάνει login στο Facebook. Το Geocrowd Mobile βρίσκεται σε επαφή με το Facebook και μας δίνει τη δυνατότητα authentication. Μας συνδέει απευθείας με τον authentication server προκειμένου να αποσπάσουμε ένα token το οποίο θα συνοδεύει την εφαρμογή μας όσο αυτή λειτουργεί. Ακόμη, οι βάσεις του Facebook αποτελούν τον κυριότερο προμηθευτή δεδομένων για την εφαρμογή μας. Κάνουμε

εκτεταμένη χρήση του κοινωνικού του γράφου (κοινωνικός γράφος: η βάση δεδομένων που περιέχει όλες τις κοινωνικές πληροφορίες που μας αφορούν, συνήθως συνδέοντάς τις σε μορφή γράφου για να αναδεικνύονται οι μεταξύ τους σχέσεις. Πχ ο χρήστης Kostas έχει γείτονες στο γράφο του τους φίλους του). Πιο συγκεκριμένα αναζητάμε (με τη βοήθεια REST τεχνολογίας) πληροφορίες όπως: τα προσωπικά μας στοιχεία για να μας αναγνωρίζει η εφαρμογή και τους online φίλους μας για να εντοπίσουμε ποιοι από αυτούς χρησιμοποιούν το Geocrowd Mobile και συνεπώς να τους αναζητήσουμε στον χάρτη και στο γεωγραφικό μας news feed. Όλα όσα αποκτήσουμε από το Facebook, καταλήγουν στα δεδομένα (3.2.1).

### 3.2.3.3 *Position Server*

Κάθε χρήστης του Geocrowd Mobile χρησιμοποιεί ένα κινητό με GPS. Η θέση του ανανεώνεται τακτικά και αυτό είναι κάτι για το οποίο πρέπει να ενημερωθούν και οι υπόλοιποι χρήστες της υπηρεσίας. Ανά τακτά χρονικά διαστήματα θα αποστέλλεται η θέση του στον position server από όπου θα μπορούν και οι υπόλοιποι χρήστες να την πληροφορηθούν. Παράλληλα, ψάχνει στον position server να εντοπίσει αν κάποιος φίλος του οι οποίοι είναι online στο Facebook χρησιμοποιούν και την εφαρμογή Geocrowd Mobile, επομένως βρίσκονται και στον Position Server. Τέλος, αναζητά και καταχωρεί landmarks. Όλα αυτά τα στοιχεία καταλήγουν στα δεδομένα (3.2.1).

**ΣΗΜΕΙΩΣΗ:** Για να χρησιμοποιήσει ένας χρήστης τον Position server δεν χρειάζεται κάποιας μορφής registration, απλώς ο χρήστης ζητά δεδομένα που αφορούν τους φίλους του. Με αυτό στοχεύουμε στην απλότητα κατά τη χρήση και στην αποφυγή περιττών registration και login τα οποία μπορεί να ξενίσουν ή να αποθαρρύνουν τον τελικό χρήστη. Δυστυχώς δεν καταφέραμε να αποτρέψουμε αυτή την ανάγκη και στον Facebook chat server (Κεφάλαιο 5 – Υλοποίηση – Facebook chat).

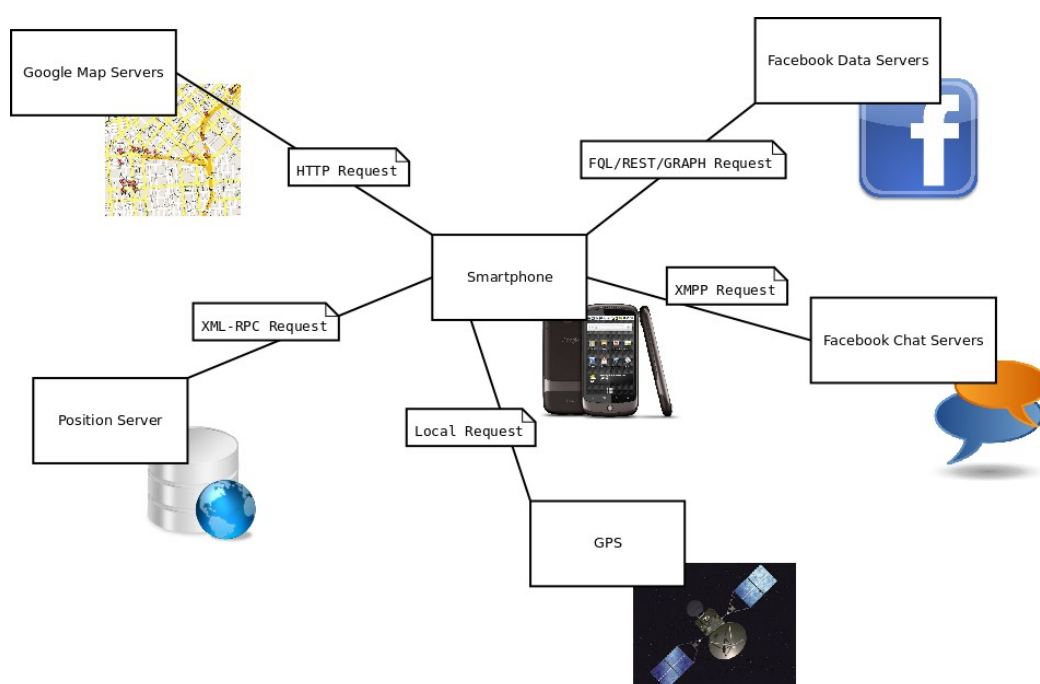
### 3.2.3.4 *Google Maps*

Η εφαρμογή μας χρειάζεται -προφανώς- ένα service που θα της παρέχει δυνατότητα να προβάλλει χάρτες, δίνοντας έτσι στο χρήστη να εξερευνήσει το περιβάλλον του. Η Google μας παρέχει μεγάλη ευκολία στο να παρέχουμε τους δικούς της χάρτες μέσω της εφαρμογής μας με απλές διαδικασίες embed και παρέχει λειτουργικότητα, όπως zoom in/out, καθορισμός zoom level, δυνατότητα επεξεργασίας των Overlays του χάρτη και geocoding.

### 3.2.3.5 Facebook chat server

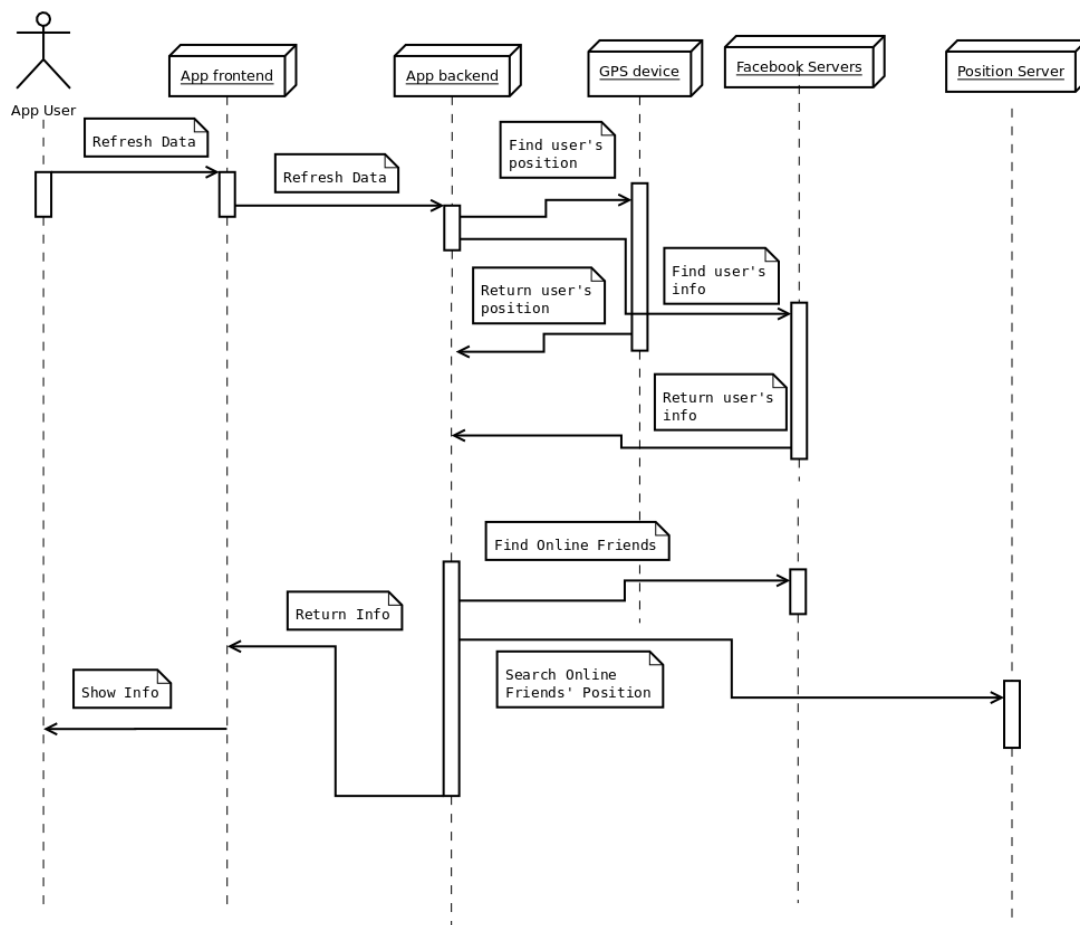
Αυτό το component χρειάζεται προκειμένου να είμαστε ορατοί στους υπόλοιπους χρήστες του Facebook. Περισσότερες πληροφορίες στον Κεφάλαιο 5 – Υλοποίηση – Facebook Chat.

Παρακάτω ακολουθεί το block διάγραμμα που παρουσιάζει τα υποσυστήματά του backend system. Για το καθένα αναφέρεται το που αναζητά δεδομένα καθώς και η τεχνολογία που χρησιμοποιεί.



Εικόνα 26: Backend block diagram

Για να τελειώσουμε τη μελέτη μας για τις απαιτήσεις του συστήματος πρέπει να παρουσιάσουμε ένα sequence diagram. Αυτό θα αναπαριστά το πως ακριβώς λειτουργούν όλα τα backend components προκειμένου να πετύχουμε τη βασικότερη λειτουργία της εφαρμογής μας: την αναζήτηση και απόκτηση δεδομένων. Ακολουθούν το διάγραμμα και ο σχολιασμός του.



Εικόνα 27: Data Refresh Sequence Diagram

Η πιο σημαντική διεργασία είναι αυτή του data refresh. Παρατηρούμε ότι ο App user ζητά από το frontend να βρει νέα δεδομένα. Το frontend μεταβιβάζει αυτή την κλήση στο backend το οποίο ξεκινά τη διαδικασία fetching. Αναζητά το που είναι ο χρήστης και το ποιος είναι. Αφού μάθει για αυτά τα στοιχεία του επεκτείνεται περισσότερο. Ζητά από το Facebook τους online φίλους του έπειτα ψάχνει αν κάποιος από αυτούς χρησιμοποιεί τον Position Server. Τώρα, το backend, έχοντας τη θέση του χρήστη, τα στοιχεία του, τους online φίλους του και τις θέσεις αυτών, τα επιστρέφει στο Frontend το οποίο με τη σειρά του τα προβάλλει στο χρήστη.

### 3.3 Σενάρια Χρήσης

Σκοπός αυτής της παραγράφου είναι να αναγνωρίσουμε τους διάφορους χρήστες-δράστες της εφαρμογής και να καταγραφούν όλες οι δυνατές για τον κάθε χρήστη ενέργειες.

Πιο συγκεκριμένα:

Στην εφαρμογή Geocrowd Mobile υπάρχει ένας και μόνο δράστης: ο απλός χρήστης της εφαρμογής. Ο τελευταίος μπορεί να πραγματοποιήσει τις ακόλουθες ενέργειες:

Frontend:

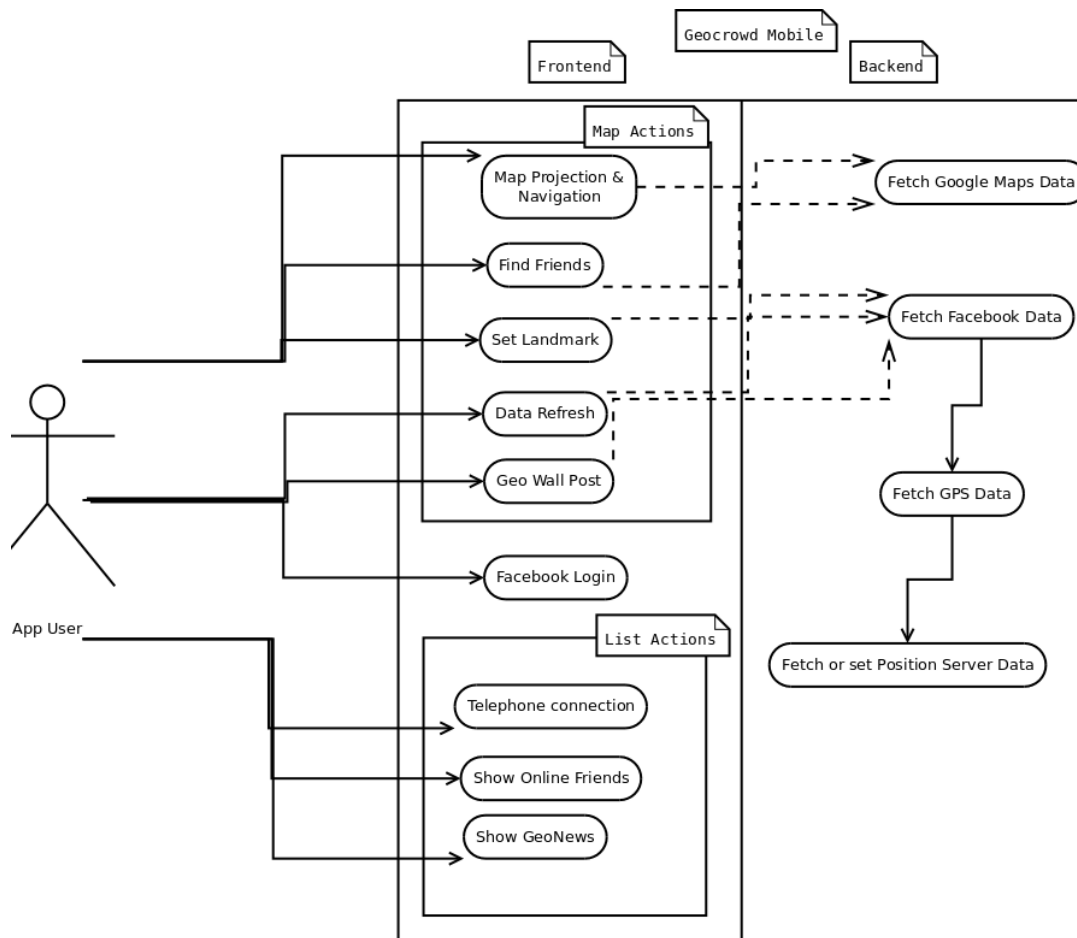
- Login μέσω του Facebook (Facebook Login)
- Προβολή χάρτη (Map Projection)
- Ανανέωση δεδομένων (Data Refresh)
- Αναζήτηση και εντοπισμός φίλων σε χάρτη με search ή πλοήγηση (Find Friends)
- Geo Wall Post: Δημοσίευση στον Facebook wall της θέσης του.
- Ορισμός ενός landmark (Set LandMark)
- Προβολή online φίλων (Show Online Friends)
- Προβολή γεωγραφικού news feed (Show Geo News Feed)
- Επικοινωνία μέσω τηλεφωνικών υπηρεσιών (Telephone connection)

Backend

- Facebook Authentication
- Fetch facebook data
- Fetch GPS data
- Fetch Position data
- Fetch Google Maps

Ακολουθεί το use case diagram. Χωρίζουμε το σύστημά μας (Geocrowd mobile) σε δύο υποσυστήματα: frontend και backend. Ο χρήστης μας εκκινεί μόνο το frontend, το οποίο με τη σειρά του οδηγεί το backend. Επίσης, για καλύτερη παρουσίαση κατηγοριοποιούμε το frontend σε λειτουργίες πάνω στον χάρτη της εφαρμογής (map, search, wall post, landmarks) και σε λειτουργίες πάνω στις λίστες της εφαρμογής (online friends, news feed). Παρατηρούμε ότι υπάρχουν dependencies μεταξύ του frontend και του backend και ορισμένες διαδικασίες

εκκινούν απανωτές αιτήσεις προς το backend, όπως φάνηκε και στο ακολουθιακό διάγραμμα προηγούμεως.



Εικόνα 28: Use Case Diagram

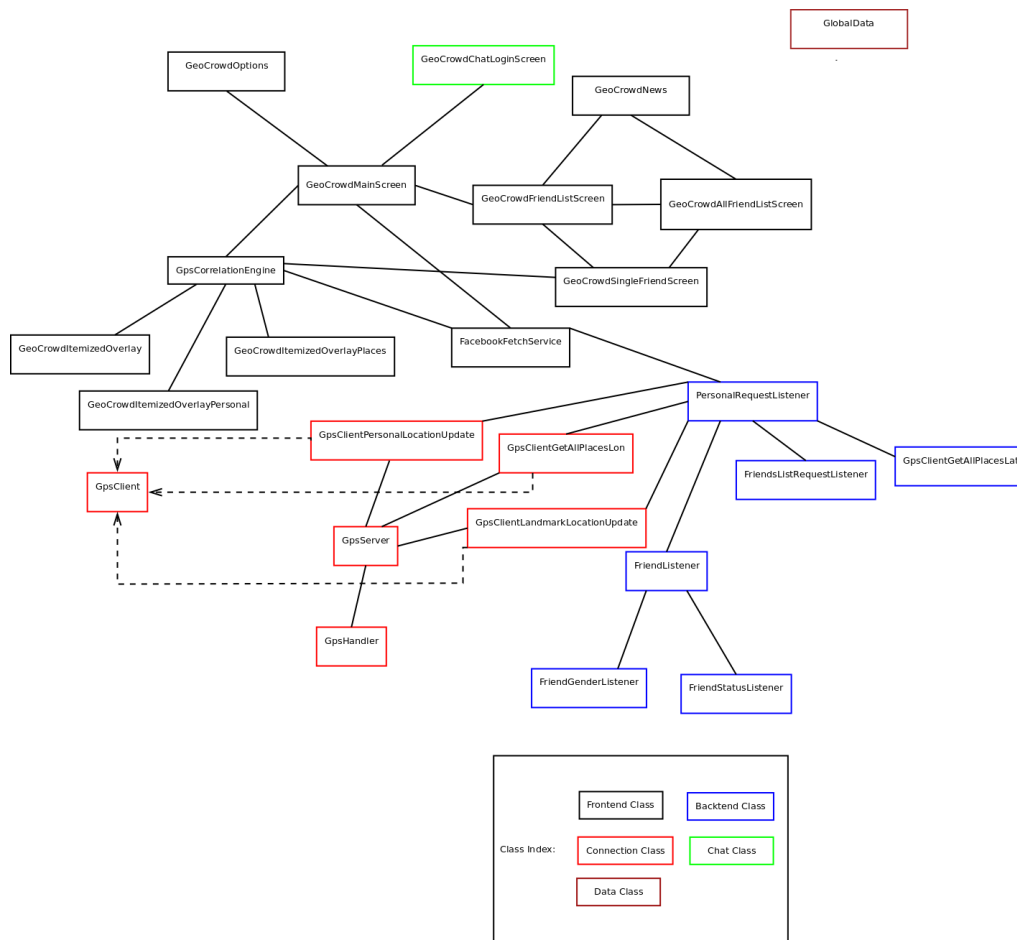




Στο παρόν κεφάλαιο γίνεται παρουσίαση του τρόπου υλοποίησης του Geocrowd Mobile. Αρχικά περιγράφεται η αρχιτεκτονική του συστήματος, περιγράφοντας τις κλάσεις της εφαρμογής, και στην συνέχεια των τρόπων αποθήκευσης των αρχείων και κωδικοποίησης αυτών. Τέλος παρουσιάζονται κάποιες λειτουργίες της εφαρμογής που χρήζουν ιδιαίτερης εξήγησης, όπως η αλλαγή των συντεταγμένων κατά την λήψη αντικειμένου.

### ***4.1 Αρχιτεκτονική Κλάσεων***

Το σύστημά μας έχει γραφεί σε γλώσσα Java για Google Android. Η όλη αρχιτεκτονική που αναλύσαμε στο προηγούμενο κεφάλαιο είναι εμφανής και ορατή και στην οργάνωση των κλάσεων. Υπάρχουν, λοιπόν, frontend κλάσεις που αναπαριστούν τα δεδομένα, data κλάσεις που αφορούν τα δεδομένα και backend κλάσεις που αναλαμβάνουν την απόκτηση των δεδομένων. Προσθέσαμε άλλες μία κατηγορία, τις connection κλάσεις, οι οποίες είναι το τελευταίο σημείο επαφής του backend με το internet και τις chat κλάσεις που αφορούν τη σύνδεσή μας με το Facebook Chat server. Όλες αυτές οι κλάσεις εμφανίζονται στο παρακάτω διάγραμμα. Χρησιμοποιήθηκε χρωματισμός για να ξεχωρίζουν μεταξύ τους.



Εικόνα 29: class interconnection diagram

## 4.2 Αναλυτική Περιγραφή Κλάσεων

Κατηγοριοποιούμε τις κλάσεις στις εξής:

Front-end κλάσεις, δηλαδή κλάσεις που εμφανίζουν graphic user interface και επεκτείνουν την Activity κλάση.

Back-end κλάσεις, δηλαδή κλάσεις που επιτελούν διεργασίες σε background threads και εκτελούν υπολογισμούς καθώς και fetch δεδομένων.

Connection κλάσεις, δηλαδή κλάσεις που αναλαμβάνουν την επικοινωνία με τους remote servers.

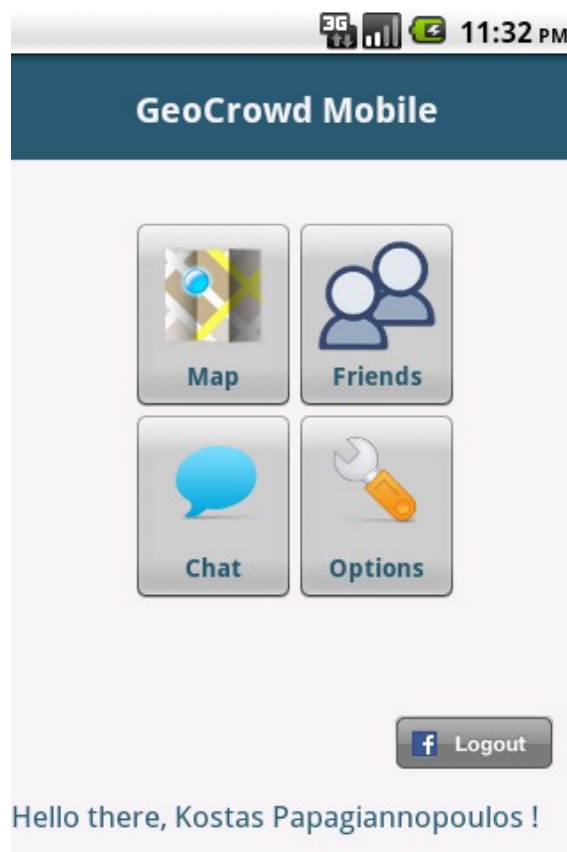
Data κλάση, κλάση που διατηρεί όλα τα live δεδομένα.

Chat κλάσεις, δηλαδή οι κλάσεις που αναλαμβάνουν το XMPP login/presence/chat.

### 4.2.1 Frontend classes

Οι frontend κλάσεις ανήκουν στο ψηλότερο σημείο της αρχιτεκτονικής και αναλαμβάνουν την αναπαράσταση των δεδομένων καθώς και όλο το γραφικό user interface. Έτσι, συνήθως επεκτείνουν την κλάση Activity του Android, η οποία αναλαμβάνει το interface κάθε android εφαρμογής.

#### 4.2.1.1 GeoCrowdMainScreen

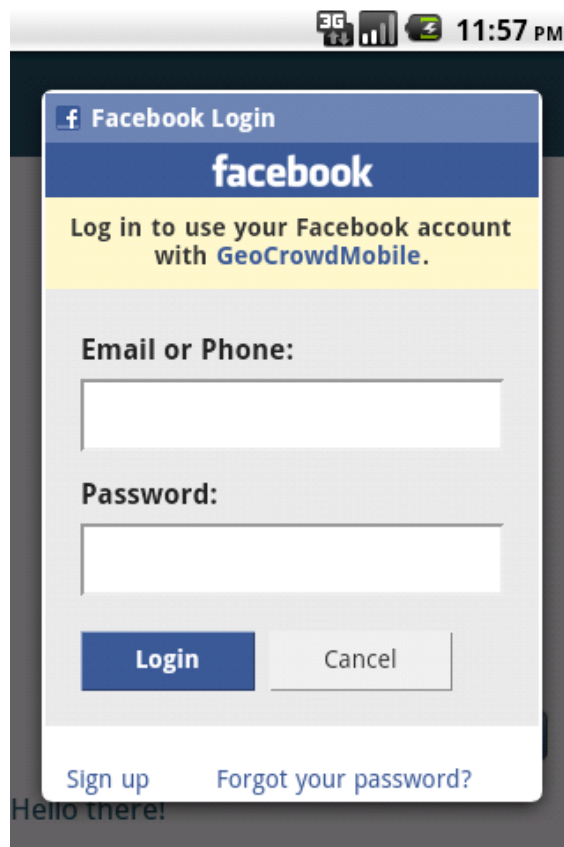


Εικόνα 30: Main Screen

- Η κλάση αυτή είναι η πρώτη που εμφανίζεται στο χρήστη. Παρέχει το βασικό μενού (παραπάνω εικόνα) πλοήγησης στη εφαρμογή. Η κλάση επεκτείνει την κλάση Activity.
- Κατασκευάζει μια εφαρμογή που συνδέεται στο Facebook και έχει καταγραφεί επίσημα σαν Facebook app διατηρώντας δική της application id.
- Η κλάση αυτή θα εκκινήσει μια σύνδεση με το Facebook και επομένως απαιτεί ορισμένα permissions που θα του δώσουν πρόσβαση στα δεδομένα του Facebook

λογαριασμού μας. Τα παρεχόμενα permissions είναι: "publish\_stream", "read\_stream", "offline\_access", "user\_online\_presence", "friends\_online\_presence", "user\_status", "friends\_status", "xmpp\_login", "user\_checkins", "friends\_checkins".

- Μας παρέχονται 4 κουμπιά για πλοήγηση. Το κουμπί Map εκκινεί την κλάση GpsCorrelationEngine, το κουμπί Friends την GeoCrowdFriendListScreen, το κουμπί Chat την GeoCrowdChatScreen και το κουμπί Options την GeoCrowdOptions.
- Κάτω δεξιά υπάρχει το κουμπί Login/Logout. Αυτό μας συνδέει/αποσυνδέει στο Facebook. Η πρόσβαση στο Facebook, η σωστή ή λάθος εισαγωγή αναγνωριστικών είναι υπηρεσία που μας παρέχουν οι Facebook Servers. Η διαχείριση σωστού/λάθους login, των lost passwords και του registration είναι δική τους.



*Εικόνα 31: Facebook Login*

- Η εφαρμογή μας διατηρεί το session και θυμάται το τελευταίο login, έτσι μπορούμε και βλέπουμε μία γραμμή που μας αναγνωρίζει (“Hello Kostas Papagiannopoulos”).
- Με τη δημιουργία της κλάσης εκκινούμε τη GPS συσκευή του κινητού. Ο ρυθμός με τον οποίο ανανεώνονται τα GPS δεδομένα, δηλαδή η συχνότητα λειτουργίας του GPS υποσυστήματος δεν πρέπει να τίθεται λιγότερο από 60000 ms γιατί αυτό μπορεί

να οδηγήσει σε υπερβολική κατανάλωση μπαταρίας. Ενεργό GPS σημαίνει έως και 8 φορές μεγαλύτερη κατανάλωση. Ακόμη, σε αυτό το σημείο ορίζουμε τη ελάχιστη απόσταση που έχει διανυθεί προκειμένου να ενεργοποιήσουμε το GPS. Δεδομένου του ότι κάθε GPS παρουσιάζει σφάλμα, δε θέλουμε να δώσουμε μια πολύ μικρή τιμή, η οποία θα ενεργοποιεί το GPS συνεχώς αλλά ούτε και μία μεγάλη που δε θα καθυστερεί να ενεργοποιηθεί. Μία λογική τιμή είναι 30meters αν αναλογιστούμε ένα σφάλμα το πού 20m. Ο position server ενημερώνεται αυτόματα με την ενεργοποίηση του GPS, λόγω πιθανής μετακίνησης μας, η οποία ελέγχεται ανά 60 δευτερόλεπτα.

- Με το που ο χρήστης κάνει login στο Facebook, η κλάση μας θα εκκινήσει ένα background thread το οποίο αναλαμβάνει να καλέσει την backend κλάση FacebookFetchService, η οποία αναζητά δεδομένα στο Facebook και στον Position Server.

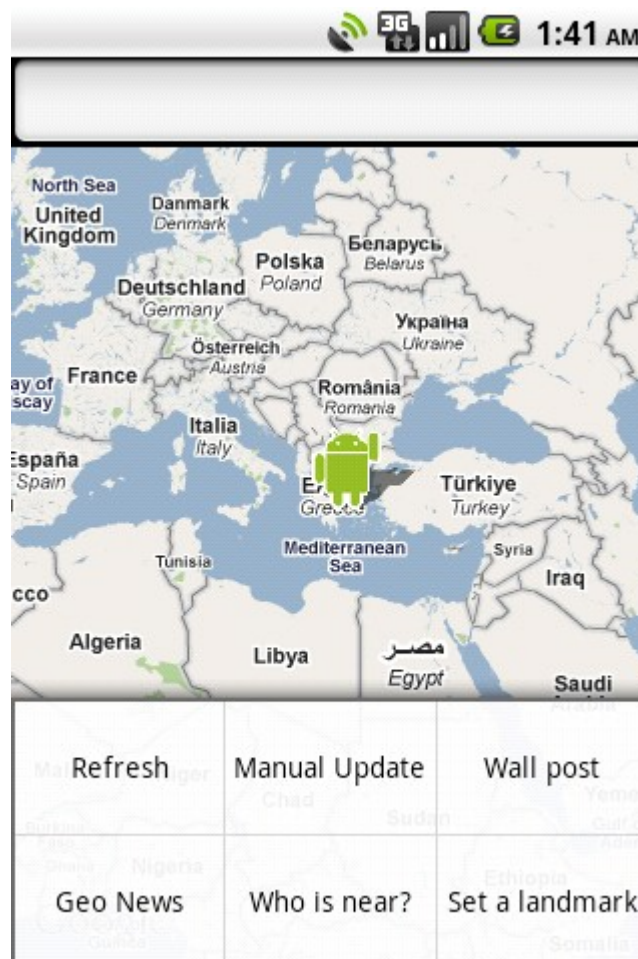
#### 4.2.1.2 GpsCorrelationEngine

- Η κλάση αυτή είναι ίσως η πιο σημαντική της εφαρμογής αφού απεικονίζει το χάρτη, τη θέση των φίλων μας και τη θέση των landmarks.
- Συνδέεται με τα Google Maps χρησιμοποιώντας Google Map API key το οποίο έχουμε αποκτήσει από τη Google.
- Ο χάρτης διαθέτει λειτουργία zoom in/out και πλοήγησης.



Εικόνα 32: Search friend

- Πάνω στον χάρτη εμφανίζονται εικονίδια. Το πράσινο android robot είναι η θέση μας και τα μπλε android robots, οι θέσεις των φίλων μας. Οι μπλε κουκίδες είναι τα landmarks. Για αυτά τα 3 είδη γραφικών χρειάζονται 3 extra layers πάνω από το χάρτη. Αυτά βρίσκονται στις κλάσεις GeoCrowdItemizedOverlay, GeoCrowdItemizedOverlayPersonal, GeoCrowdItemizedOverlay, GeoCrowdItemizedOverlayPlaces
- Πάνω από το χάρτη βρίσκεται μία searchBar με την οποία μπορούμε να αναζητήσουμε φίλους μας -γράφοντας το facebook όνομά τους- , να κάνουμε zoom στον εαυτό μας πληκτρολογώντας “me” και τέλος να αναζητήσουμε απευθείας περιοχές, χρησιμοποιώντας τη geocoding υπηρεσία της Google σε ξεχωριστό thread λόγω του φόρτου αυτής της εργασίας. Το ξεχωριστό thread χρησιμοποιείται για να μην μπλοκάρει το user interface κατά το geocoding.



Εικόνα 33: Map Menu

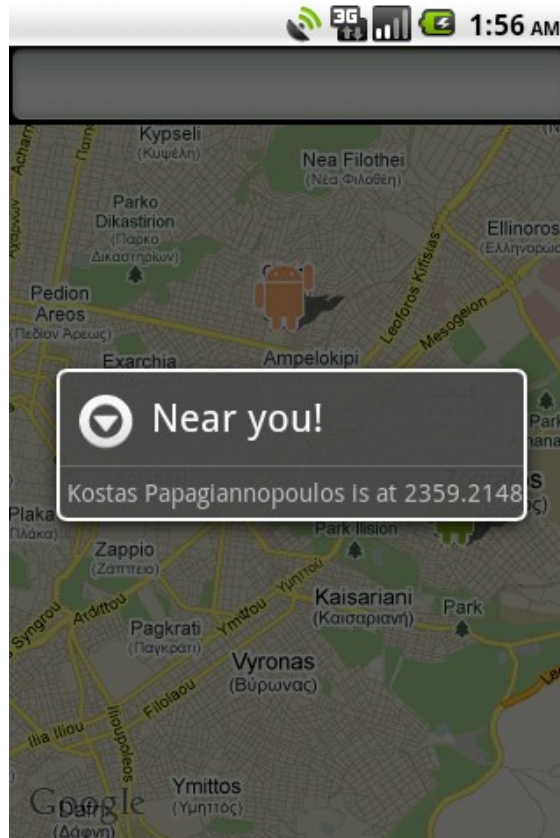
- Το μενού αυτού του MapActivity μας δίνει περαιτέρω λειτουργικότητα.

- Το κουμπί “Refresh” ανανεώνει τη θέση μας στον position server, και επανεκκινεί το FacebookFetchService, ανανεώντας τα live δεδομένα και γεωγραφικές θέσεις των φίλων μας.
- Από κουμπί “Geo Wall Post” μπορούμε να κάνουμε post απευθείας στο Facebook wall μας. Το Wall post περιέχει το εξής τροποποιήσιμο μήνυμα: “I’m over here!”, το οποίο συνοδεύεται από direct link στο Google Maps της μορφής “http://maps.google.com/maps/?q=mylatitude,mylongitude”. Έτσι, Facebook friends οι οποίοι δεν χρησιμοποιούν το GeoCrowdMobile μπορούν να δούνε ακριβώς που βρισκόμαστε στο Facebook news feed.



Εικόνα 34: Geo Wall Post

- Το κουμπί “Who is Near ?” Μας εμφανίζει όλους τους φίλους μας που βρίσκονται κοντά μας σε απόσταση <3km. Θεωρήσαμε ότι αυτή η απόσταση είναι μια λογική απόσταση στην οποία ο χρήστης μπορεί να κινηθεί με σχετική ευχαίρια ακόμη και πεζός.



*Εικόνα 35: Who is Near functionality*



- Το κουμπί “Set LandMark” πραγματοποιεί μια μόνιμη εγγραφή στον Position Server. Ορίζουμε τη θέση στην οποία βρισκόμαστε ως μια σημαντική τοποθεσία. Με xml RPC ειδοποιείται ο Position Server και την καταγράφει. Μετά, αυτή η τοποθεσία είναι ορατή στους υπόλοιπους Facebook friends με το που κλικάρουν την μπλε κουκίδα.



*Εικόνα 36: Setting a landmark*



Εικόνα 37: Landmark name

- Το κουμπί “Geonews” υπολογίζει την απόσταση του κάθε φίλου μας από τα διάφορα landmarks και αν εντοπίσει κάποιον πολύ κοντά σε ένα από αυτά τότε δημιουργείται ένα γεωγραφικό news feed της μορφής “User Kostas is near landmark A”.
- Το κουμπί manual update ανανεώνει τη θέση μας στον Position server σε περίπτωση που έχουμε απενεργοποιήσει τα αυτόματα location updates στα Options.



*Εικόνα 38: Geo News Feed*

#### *4.2.1.3 GeoCrowdItemizedOverlayPersonal*

- Αυτή η κλάση δημιουργεί ένα Overlay πάνω στο Google Map της GpsCorrelationEngine και αναπαριστά το πράσινο Android Robot που δηλώνει τη θέση μας.



*Εικόνα 39:*

*Green Robot (users' robot)*

#### 4.2.1.4 *GeoCrowdItemizedOverlayPlaces*

- Αυτή η κλάση δημιουργεί ένα Overlay πάνω στο Google Map της GpsCorrelationEngine και αναπαριστά τη μπλε κουκίδα των landmark.



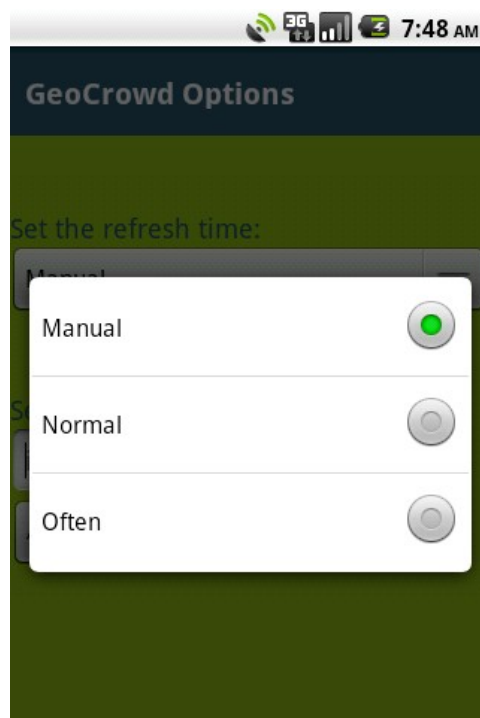
Εικόνα 40:

*Friend Robot*

#### 4.2.1.5 *GeoCrowdItemizedOverlay*

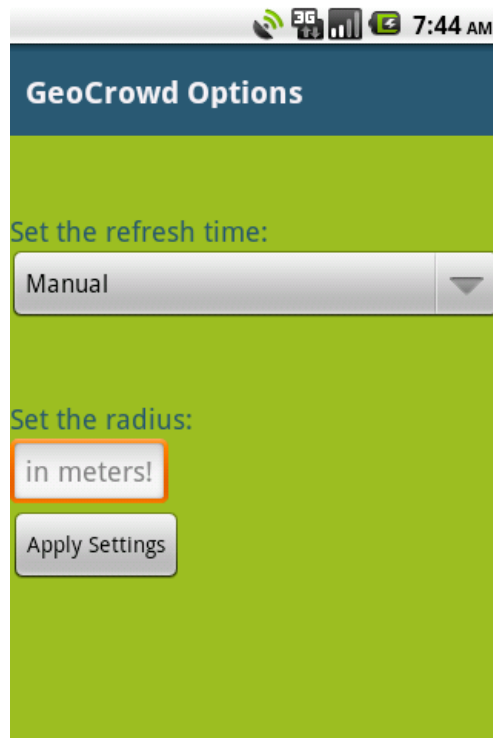
- Αυτή η κλάση δημιουργεί ένα δύο Overlay πάνω στο Google Map της GpsCorrelationEngine και αναπαριστά το μπλε Android Robot για τους Facebook Friend μας.

#### 4.2.1.6 *GeoCrowdOptions*



Εικόνα 41: *Refreshing speed option*

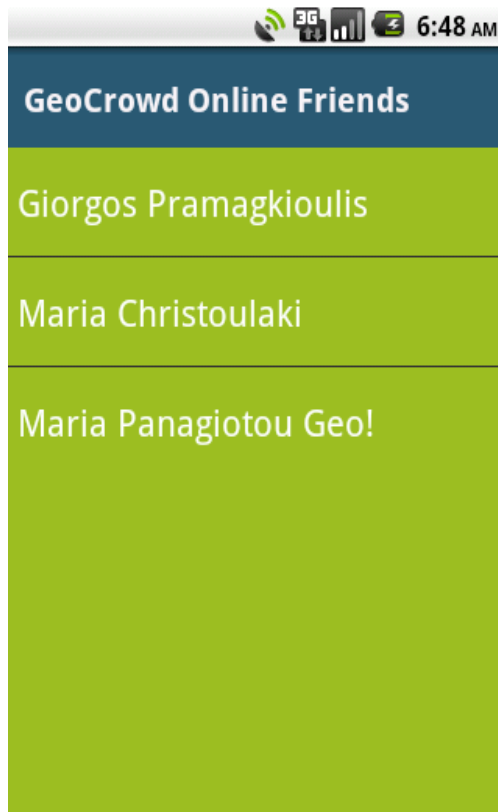
- Τα Options μας παρέχουν τη δυνατότητα να ορίσουμε το ρυθμό λειτουργίας του GPS (fast- 60sec refresh, normal- 3mins, manual) και έτσι ελέγχουμε την κατανάλωση της συσκευής μας.
- Ακόμη μας επιτρέπει να ορίσουμε την ακτίνα στην οποία θέλουμε να αναζητήσουμε τους φίλους μας και να λάβουμε Geo News για αυτούς.



Εικόνα 42: Radius option

#### 4.2.1.7 GeoCrowdFriendListScreen

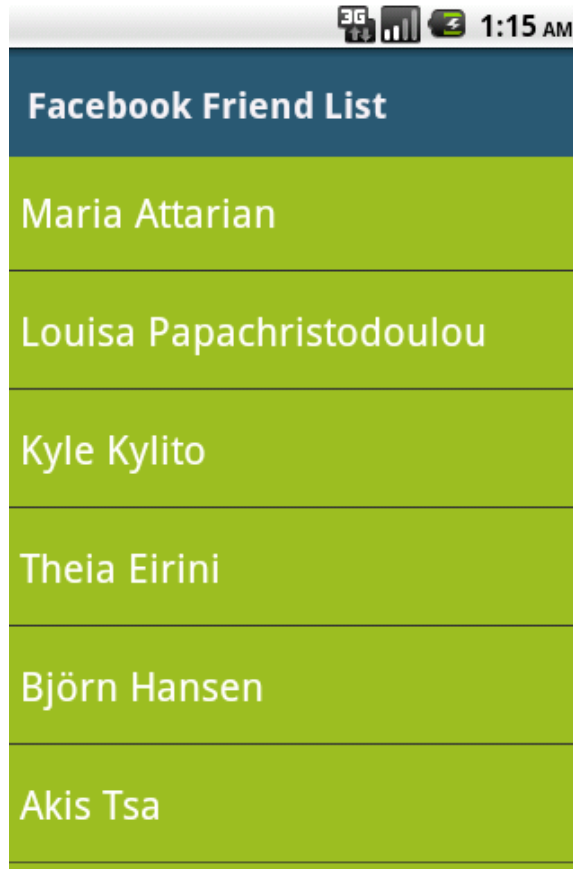
- Αυτή η κλάση μας δείχνει όλους τους online Facebook friends μας.
- Επιλέγοντας έναν από αυτούς μας συνδέει με την GeoCrowdSingleFriendScreen η οποία μας επιτρέπει να επικοινωνήσουμε άμεσα μαζί τους.
- Το μενού της μας μεταφέρει μεταξύ των GeoCrowdAllFriendListScreen και GeoCrowdNews.
- Αν κάποιος από τους online facebook φίλους μας χρησιμοποιεί την εφαρμογή GeoCrowd, τότε δίπλα από το όνομά του εμφανίζεται το “Geo!” , δηλώνοντας ότι είναι ενεργός και ότι μπορείτε να τον εντοπίσουμε στον χάρτη.
-



*Εικόνα 43: Online Facebook Friends*

#### *4.2.1.8 GeoCrowdAllFriendListScreen*

- Αυτή η κλάση μας δείχνει όλους τους Facebook friends μας, online ή offline.
- Επιλέγοντας έναν από αυτούς μας συνδέει με την GeoCrowdSingleFriendScreen η οποία μας επιτρέπει να επικοινωνήσουμε άμεσα μαζί τους.
- Το μενού της μας μεταφέρει μεταξύ των GeoCrowdFriendListScreen και GeoCrowdNews.



*Εικόνα 44: All Facebook Friends*

#### 4.2.1.9 GeoCrowdNews

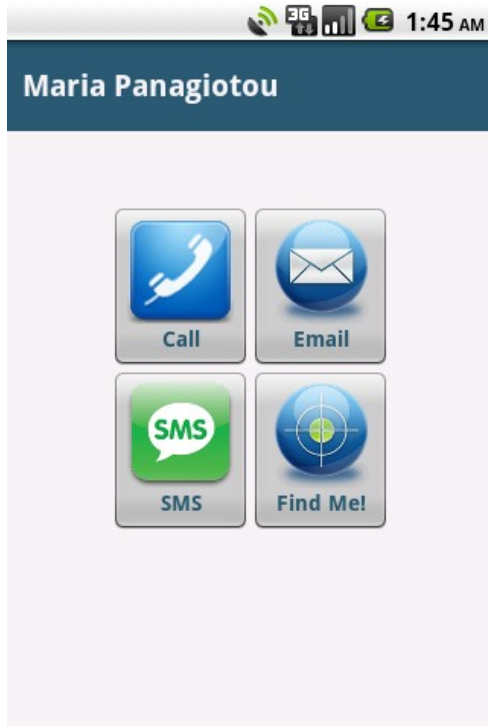
- Αυτή η κλάση μας δίνει το γεωγραφικό news feed
- Επιλέγοντας ένα αντικείμενο από τη λίστα με τα νέα, μεταφερόμαστε στο εν λόγω landmark στο χάρτη, προκειμένου να παρατηρήσουμε τη θέση των φίλων μας σε σχέση με αυτό.



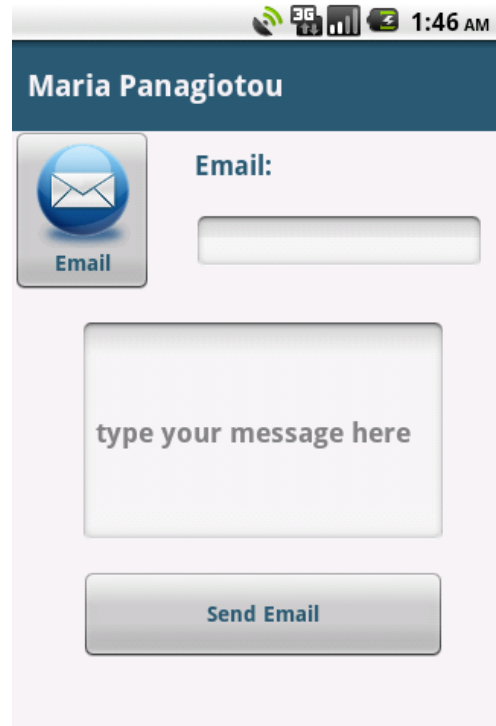
*Εικόνα 45: Geo News*

- Το μενού της μας μεταφέρει μεταξύ των GeoCrowdFriendListScreen και GeoCrowdAllFriendListScreen.GeoCrowdSingleFriendScreen
- Η κλάση αυτή προσφέρει δυνατότητες επικοινωνίας πέρα από τα όρια της εφαρμογής.
- Παρέχει δυνατότητα SMS, τηλεφωνικής κλήσης, email αλλά και απευθείας εντοπισμό με την επιλογή “Find Me”, η οποία εντοπίζει τον φίλο μας στο χάρτη, αν βέβαια αυτός χρησιμοποιεί την εφαρμογή GeoCrowdMobile.





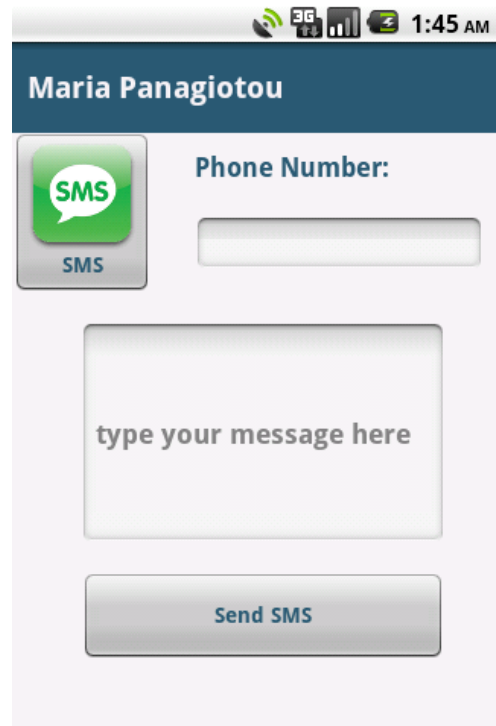
Εικόνα 46: Friend Screen



Εικόνα 47: Email



Εικόνα 49: Call



Εικόνα 48: Text/SMS

## 4.2.2 *Data Classes*

Η data class διαχειρίζονται και αποθηκεύουν τα δεδομένα της εφαρμογής. Η εφαρμογή είναι live συνεπώς τα δεδομένα αλλάζουν συνεχώς. Η data class είναι ο συνδετικός κρίκος μεταξύ frontend και backend.

### 4.2.2.1 *GlobalData*

- Αυτή η κλάση περιλαμβάνει όλα τα live δεδομένα που χρειάζονται οι Activities της εφαρμογής: Personal Data, Facebook friend names, Facebook Friend ids, online Facebook friends, landmarks, Facebook friend Data, Facebook chat friends.
- Σκοπός της είναι να είναι προσβάσιμα όλα τα δεδομένα, καθώς και δομές που δεν είναι δυνατό να μεταφέρονται συνεχώς με interprocess communication (κλάση Parcelable του Android API).

## 4.2.3 *Backend Classes*

Οι κλάσεις backend αναλαμβάνουν το data fetching από διάφορες πηγές. Αποκτούν και αποθηκεύουν δεδομένα από το Facebook( φίλοι και πληροφορίες για αυτούς) και τον Position server (τοποθεσία φίλων). Βασικό ρόλο στο backend επίπεδο της αρχιτεκτονικής παίζει ο Thread dispatcher [Κεφάλαιο 5 Υλοποίηση – Thread Dispatcher] ο οποίος συντονίζει όλη αυτή τη διαδικασία.

### 4.2.3.1 *FacebookFetchService*

- Η κλάση αυτή επεκτείνει το Android Service είναι δηλαδή σχεδιασμένη για μια επαναλαμβανόμενη background διεργασία.
- Αναλαμβάνει το την επικοινωνία με τους εξωτερικούς servers, εκτελεί δηλαδή http requests σε διάφορα API με σκοπό να μαζέψει τα απαραίτητα δεδομένα και να αποθηκεύσει στην εφαρμογή μας, συγκεκριμένα στην κλάση GlobalData, από τη οποία όλες οι υπόλοιπες κλάσεις μπορούν να αποκτούν δεδομένα.
- Συγκεκριμένα, πραγματοποιεί http requests στους Facebook Servers όταν ξεκινά η εφαρμογή και ανανεώνει τα δεδομένα μας κάθε φορά που κάνουμε Refresh στην κλάση GpsCorrelationEngine.
- Αναζητά δεδομένα για τον χρήστη που έχει κάνει login αυτή τη στιγμή, καθώς και για το ποιοι είναι οι facebook friends του με τη βοήθεια του Facebook Graph API. Το Graph API αποτελεί τον πυρήνα του Facebook API δίνοντας μας όλα τα στατικά δεδομένα που διαθέτει το Facebook. Π.χ. Η αίτηση στο URL

[https://graph.facebook.com/me/friends?access\\_token](https://graph.facebook.com/me/friends?access_token) μας δίνει το user ID και το όνομα του κάθε φίλου μου.

- Επικοινωνεί με τον Position Server μέσω XML-RPC και ανανεώνει τη θέση μας, αναζητά τις θέσεις των facebook friends, κάνει fetch τα διάφορα landmarks που έχουν ορίσει οι facebook friends ή εμείς.
- Αναζητά δυναμικά δεδομένα, συγκεκριμένα τους Online Facebook Friends μέσω της Facebook Query Language . Π.χ. Αυτό το αποκτούμε με το εξής query:  

```
SELECT uid FROM user WHERE online_presence IN ('active',  
+'idle') AND uid IN (SELECT uid2 FROM friend WHERE uid1  
"+GlobalData.myUid+" );
```
- Για τον καθένα από τους online facebook friends αναζητά περισσότερες πληροφορίες, όπως gender/status μέσω του Facebook Rest API. Υποστηρίζονται συγκεκριμένες μέθοδοι και γίνονται αιτήσεις σε URL όπως [https://api.facebook.com/method/method\\_name?access\\_token=...&argument1=...&argument2=...&](https://api.facebook.com/method/method_name?access_token=...&argument1=...&argument2=...&)
- Αρχιτεκτονικά, χρησιμοποιούμε το Facebook Android API (<https://github.com/facebook/facebook-android-sdk>). Μας δίνεται η δομή ενός Asynchronous Runner, ενός thread handler που αναλαμβάνει αιτήσεις για Graph API, REST API ή Facebook Query Language.
- Όταν έχουν συλλεχθεί όλα τα απαιτούμενα δεδομένα ξεκινά η κατασκευή των GeoPoints για τους online facebook friends ή τα landmarks έτσι ώστε να είναι έτοιμα για απεικόνιση στην κλάση GpsCorrelationEngine.

#### 4.2.3.2 *PersonalRequestListener*

- Αυτή η κλάση καλείται όταν επιστρέφουν τα Graph API response σχετικά με το Graph API request για τα προσωπικά δεδομένα του χρήστη (όνομα, user id).
- Τα δεδομένα είναι αρχικά σε Javascript Object Notation και αποθηκεύονται στην κλάση GlobalData, έτσι ώστε να είναι διαθέσιμα.

#### 4.2.3.3 *FriendsListRequestListener*

- Αυτή η κλάση καλείται όταν επιστρέφουν τα Graph API response σχετικά με το Graph API request για τους facebook friends του χρήστη (όνομα, user id).
- Τα δεδομένα είναι αρχικά σε Javascript Object Notation και αποθηκεύονται στην κλάση GlobalData, έτσι ώστε να είναι διαθέσιμα.

#### 4.2.3.4 *FriendListener*

- Αυτή η κλάση καλείται όταν επιστρέφουν τα FQL response σχετικά με το FQL request για τους online facebook friends του χρήστη (user id).
- Τα δεδομένα είναι αρχικά σε Javascript Object Notation και αποθηκεύονται στην κλάση GlobalData, έτσι ώστε να είναι διαθέσιμα.
- Για τον καθένα από τους online facebook friends ακολουθεί:
  - XML – RPC request στον Position Server για να διαπιστώσουμε αν αυτός ο facebook friend χρησιμοποιεί την εφαρμογή GeoCrowdMobile, καθώς και για να αποκτήσουμε όποια landmarks έχει ορίσει.
  - Facebook REST request για να πάρουμε περεταίρω πληροφορίες για αυτόν τον χρήστη (όνομα, status, sex).

#### 4.2.3.5 *FriendStatusListener*

- Αυτή η κλάση καλείται όταν επιστρέφουν τα REST API response σχετικά με το REST API request για το status ενός online facebook friend .
- Τα δεδομένα είναι αρχικά σε Javascript Object Notation και αποθηκεύονται στην κλάση GlobalData, έτσι ώστε να είναι διαθέσιμα.

#### 4.2.3.6 *FriendGenderListener*

- Αυτή η κλάση καλείται όταν επιστρέφουν τα REST API response σχετικά με το REST API request για το gender ενός online facebook friend .
- Τα δεδομένα είναι αρχικά σε Javascript Object Notation και αποθηκεύονται στην κλάση GlobalData, έτσι ώστε να είναι διαθέσιμα.

#### 4.2.4 *Connection classes*

Παραθέτουμε όλες τις κλάσεις που επικοινωνούν με τα διάφορα services που χρειαζόμαστε. Αποτελούν το σημείο επαφής του backend με το διαδίκτυο.

##### 4.2.4.1 *GpsClient*

- Αυτή η κλάση επιτελεί λειτουργίες επικοινωνίας μεταξύ της εφαρμογής μας και του Position server.
- Στηρίζεται στο XML-RPC protocol για να καλέσει τις διάφορες processes στον Position Server.
- Παρέχει τη δυνατότητα να ζητήσουμε τη γεωγραφική θέση για κάθε facebook friend, όλα τα landmarks που έχει ορίσει ο χρήστης ή οι facebook friends του και να ανανεώσουμε τη γεωγραφική θέση του χρήστη.
- Από αυτή την κλάση κατασκευάζονται επιμέρους objects που πραγματοποιούν τις διάφορες από τις παρεχόμενες δυνατότητες και περιγράφονται παρακάτω.

##### 4.2.4.2 *GpsClientGetAllPlacesLat*

- Αναζητά και πέρνει ένα hashtable με όλα τα landmark latitudes.

##### 4.2.4.3 *GpsClientGetAllPlacesLon*

- Αναζητά και πέρνει ένα hashtable με όλα τα landmark longitudes.

##### 4.2.4.4 *GpsClientLandmarkLocationUpdate*

- Δημοσιεύει ένα landmark στον Position server.

##### 4.2.4.5 *GpsServer*

- Αυτή η κλάση “στήνει” τον XML-RPC Position server

##### 4.2.4.6 *GpsHandler*

- Εδώ αποθηκεύονται όλα τα γεωγραφικά δεδομένα (landmarks, position) για όλους τους χρήστες της εφαρμογής.

##### 4.2.4.7 *GpsClientPersonalLocationUpdate*

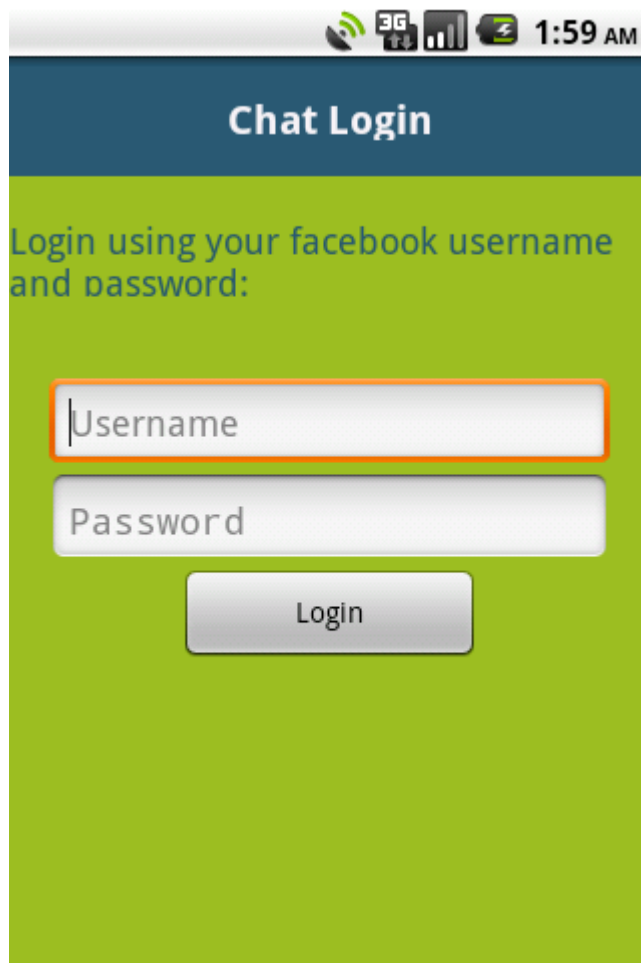
- Ανανεώνει τη θέση μας στον Position server.

#### **4.2.5 Chat classes**

Παραθέτουμε όλες τις κλάσεις που χρησιμοποιήθηκαν για να μας κάνουν ορατούς στον facebook chat server. Πληροφορίες για τη διαδικασία αυτή στο Κεφάλαιο υλοποίησης – Facebook Chat.

#### **4.2.6 GeoCrowdChatLoginScreen**

- Προκειμένου ο χρήστης της εφαρμογής να είναι ορατός στο Facebook, πρέπει να έχει κάνει login στον Facebook Chat server.
- Η κλάση αυτή επεκτείνει την Activity και υλοποιεί έναν XMPP message Listener
- Στη φόρμα username, ο χρήστης δεν πρέπει να εισάγει το facebook username που χρησιμοποιεί σε έναν browser, αλλά το πρέπει να κατασκευάσει δικό του username ζητώντας το από το Facebook, πηγαίνοντας στο Account -> Settings μέσω ενός browser.
- Στις φόρμα password ο χρήστης πρέπει να εισάγει τον κωδικό που χρησιμοποιεί για να κάνει login στο Facebook.
- Πατώντας Login, ο χρήστης θα δημιουργήσει ένα connection στον Facebook chat server (chat.facebook.com , port 5222), χρησιμοποιώντας SASL Mechanism το Digest-MD5.
- Πλέον είναι ορατός σε όλους τους χρήστες του Facebook.



*Εικόνα 50: Facebook Chat Login*

### **4.3 Βάση Δεδομένων**

Η εφαρμογή μας στηρίζεται στη διαρκή ροή live δεδομένων, κυρίως γεωγραφικών θέσεων που αλλάζουν συνεχώς. Για αυτό το λόγο μια βάση δεδομένων client-side δεν εξυπηρετεί σε κάτι, αφού παλιά γεωγραφικά δεδομένα είναι παρωχημένα στην χρήση της εφαρμογής μας.

Στο server-side υπάρχουν απλά tables: PositionTableLatitude(userID , Person Latitude) , PositionTableLongitude(userID , Person Longitude) , PlacesTableLatitude(userID , Place Latitude) , PlacesTableLongitude(userID , Place Longitude).





## 5.1 Λεπτομέρειες υλοποίησης

Σε αυτό το κεφάλαιο θα αναλύσουμε περισσότερο ορισμένες λειτουργίες της εφαρμογής. Συγκεκριμένα θα παρουσιάσουμε τον Thread Dispatcher, τη δομή που αναλαμβάνει την επικοινωνία με τους διάφορους server που χρησιμοποιεί η εφαρμογή. Ακόμη θα δείξουμε τη διαδικασία μέσω της οποίας ένας χρήστης μπορεί να κάνει login μέσω XMPP στους Chat servers του Facebook, για να είναι ορατός σε όλους τους χρήστες.

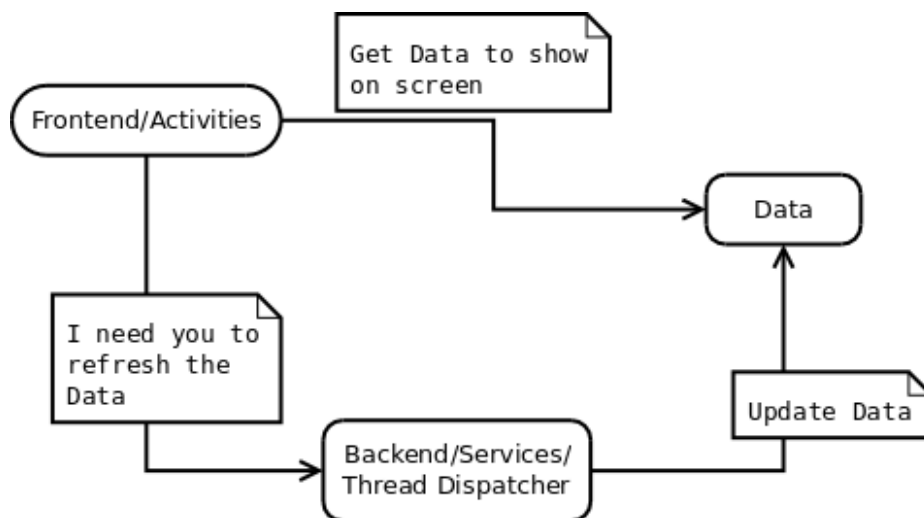
### 5.1.1 Thread Dispatcher

Ενδιαφέρον παρουσιάζει η δομή και διαδικασία με την οποία το FacebookFetchService κάνει fetch όλα τα απαιτούμενα δεδομένα για τη λειτουργία της εφαρμογής. Υπάρχει απαίτηση για αρκετά HTTP requests σε ποικίλους servers, πολλά από τα οποία είναι αλληλένδετα. Χρειάστηκε έμφαση στο threading για να έχουμε ομαλή λειτουργία της εφαρμογής. Είναι ίσως το πιο σημαντικό σημείο της εφαρμογής γιατί πρέπει να γίνεται γρήγορα και αποδοτικά προκειμένου να εξυπηρετεί γρήγορα το χρήστη και να αποφεύγεται η αναμονή. Ακόμη, είναι σημαντικό να πραγματοποιηθεί στο background της εφαρμογής προκειμένου να μη διακόπτεται ο χρήστης στη διάρκεια της περιήγησης. Οποιαδήποτε προβλήματα σε αυτό το στάδιο μπορούν εύκολα να “κληροδοτηθούν” στον χρήστη της εφαρμογής. Κακή απόκριση, καθυστερήσεις ή ένα “κολλημένο” user interface μπορούν να κάνουν τη διαφορά ανάμεσα σε μία πετυχημένη και μια αποτυχημένη εφαρμογή. Συνεχίζοντας θα γίνουμε πιο συγκεκριμένοι για τα επιμέρους στοιχεία του.

### 5.1.1.1 Σημείο εκκίνησης και γενική δομή

Στόχος του Thread dispatcher είναι να οργανώνει και να ελέγχει τα διάφορα HTTP requests προς διάφορους servers, να πραγματοποιεί τα δηλαδή τα requests και να συλλέγει τα αποτελέσματα. Τα requests που πρέπει να γίνουν είναι ποικιλόμορφα και χρησιμοποιούν διάφορες τεχνολογίες. Συγκεκριμένα, για να αποκτήσουμε δεδομένα από το Facebook χρειάζεται να κάνουμε REST requests προς το Facebook API το οποίο περιέχει στατικά δεδομένα όπως τα ονόματα, το status και το gender των φίλων μας. Ταυτόχρονα, για να αποκτήσει δυναμικά δεδομένα από το facebook πρέπει να χρησιμοποιήσει τεχνολογία FQL (Facebook Query Language) μία παραλλαγή της SQL. Τα δυναμικά δεδομένα που τον ενδιαφέρουν είναι το ποιο φίλοι μας είναι online αυτή τη στιγμή. Ακόμη, θα αναζητήσει ποιοι online φίλοι μας χρησιμοποιούν την εφαρμογή Geocrowd mobile. Συνεπώς, πρέπει να επικοινωνήσει με XML-RPC και με τον Position Server για μάθει που είναι ο καθένας και ποια landmarks έχει ορίσει. Αυτές όλες τις διαφορετικές τεχνολογίες καλείται να συγκεράσει ο dispatcher.

Ας αναφερθούμε για λίγο στο λειτουργικό Google Android. Δύο είναι τα στοιχεία που λειτουργούν σε μία εφαρμογή του: Τα Activities και τα Services. Όταν σχεδιάζουμε frontend χρειαζόμαστε Activity, η οποία μπορεί να αναπαριστά δεδομένα. Όταν, όμως θέλουμε μια background process, χρειαζόμαστε ένα Service το οποίο θα αναλάβει το threading και θα ειδοποιεί το frontend. Στην ουσία, λοιπόν, ο Thread dispatcher επεκτείνει το Android Service για να λειτουργήσει. Στο σχήμα παρακάτω, βλέπουμε τον κύκλο χρήσης και ανανέωσης των δεδομένων. Το frontend (δηλαδή οι Android Activities) ζητάνε δεδομένα για να τα παρουσιάσουν στον χρήστη. Όταν θέλουν up-to-data δεδομένα, εκκινούν τον thread dispatcher στο backend ο οποίος τα ανανεώνει.



Εικόνα 51: Basic application data fetch and use cycle

#### *5.1.1.2 Αναζήτηση και συλλογή στατικών δεδομένων από το Facebook*

Η εφαρμογή μας πρέπει να γνωρίζει κάθε στιγμή ποιος την χρησιμοποιεί. Στη διάθεσή μας έχουμε ένα αντικείμενο που αναπαριστά τη σύνδεσή μας με το Facebook. Ο Thread dispatcher καλεί τις μεθόδους αυτού του αντικειμένου που αναζητούν δεδομένα στατικής φύσης στο Facebook. Ακόμη, ορίζει έναν δύο Listener, τον Personal Request Listener και τον Friend List Listener. Αυτό συμβαίνει γιατί το Facebook request API λειτουργεί ασύγχρονα. Πρώτα ο thread dispatcher το καλεί ζητώντας δεδομένα για τον χρήστη που είναι αυτή τη στιγμή logged in. Όταν η κλήση επιστρέψει, ο Personal Request Listener επεξεργάζεται τα δεδομένα που επιστρέφουν (τα οποία είναι στο format JSON) και τα αποθηκεύει προκειμένου το frontend να τα αναζητήσει και να τα αναπαραστήσει. Ομοίως, ο dispatcher ζητά πληροφορίες για όλους τους φίλους του χρήστη και όταν αυτές έρθουν τις επεξεργάζεται ο Friend List Listener.

#### *5.1.1.3 Αναζήτηση και συλλογή δυναμικών δεδομένων από το Facebook*

Η πιο χρήσιμη πληροφορία που ζητάμε από το facebook είναι το ποιος βρίσκεται online αυτή τη στιγμή. Το πετυχαίνουμε αυτό με ένα query γραμμένο σε Facebook Query Language το οποίο αναζητά δεδομένα όπως η online presence ενός χρήστη. Όλοι οι χρήστες που είναι online δεν χρησιμοποιούν υποχρεωτικά την εφαρμογή Geocrowd Mobile. Το ποιοι είναι αυτοί θα το διαπιστώσουμε με αναζήτηση στον Position server.

#### *5.1.1.4 Αναζήτηση και συλλογή γεωγραφικών δεδομένων από τον Position server και επιπλέον δεδομένα από το Facebook.*

Σε αρχικό επίπεδο ο dispatcher ζητά από τον Position server τα landmarks που έχουν οριστεί. Συνεχίζει αναζητώντας δεδομένα για τους χρήστες. Πως? Αυτή τη στιγμή ο thread dispatcher έχει στη διάθεσή του το ποιος είναι online. Στόχος είναι να βρούμε αν κάποιος από αυτούς χρησιμοποιεί την εφαρμογή μας Geocrowd Mobile και αν ναι να αποκτήσουμε τη θέση του. Για τον καθένα online φίλο ο dispatcher εκκινεί ένα ξεχωριστό thread το οποίο ξεκινά με ένα XML-RPC αίτημα προς τον position server. Αν ο φίλος μας στο facebook χρησιμοποιεί την εφαρμογή τότε θα πάρουμε ως απάντηση τη θέση του. Εν συνεχεία μπορεί να χρειαστούμε επιπλέον δεδομένα για αυτόν τον χρήστη. Στο ίδιο, ξεχωριστό για τον καθένα thread, πραγματοποιούμε πάλι requests προς το Facebook. Πχ χρειαζόμαστε το status ή το gender των online φίλων μας που χρησιμοποιούν το Geocrowd Mobile. Αντί να ζητήσουμε από το Facebook στατικά δεδομένα όπως το status όλων των φίλων μας, αναζητάμε μεμονωμένα για

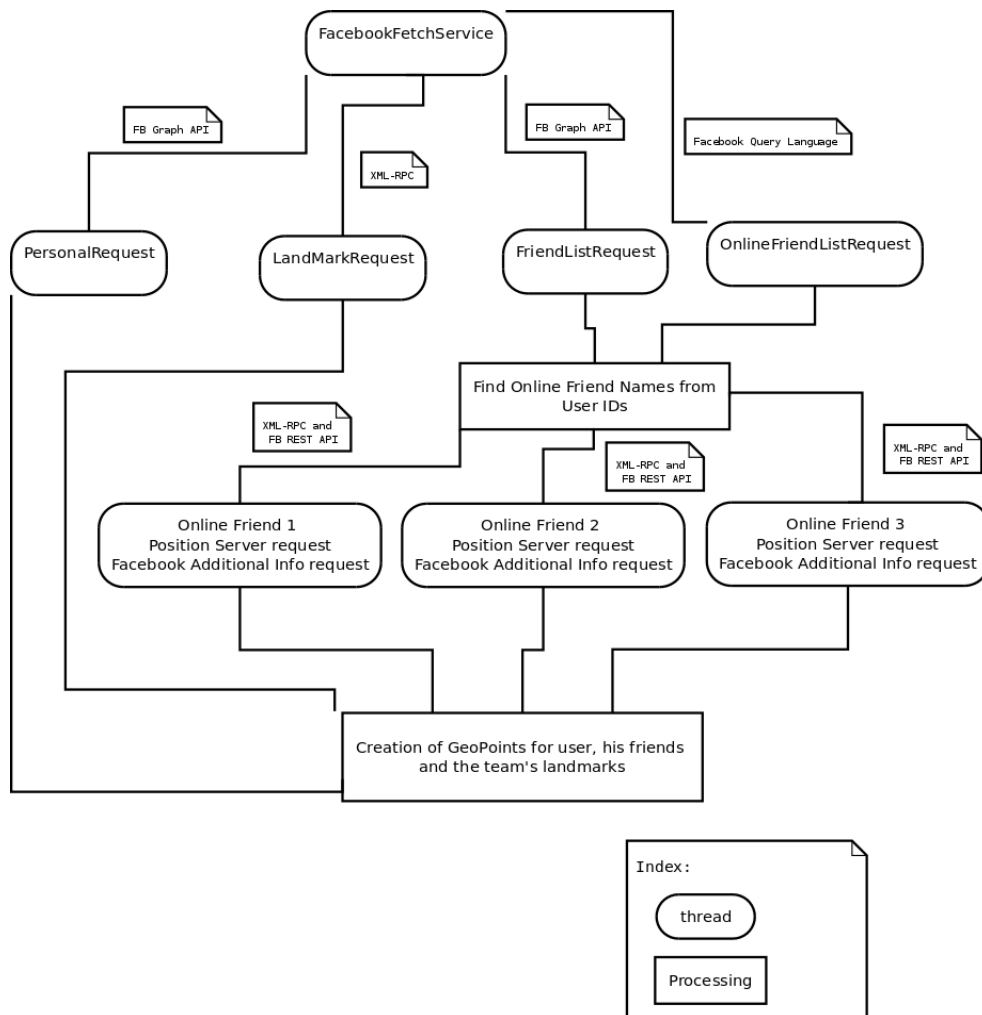
αυτούς που μας ενδιαφέρει. Κερδίζουμε έτσι σε χρόνο, αφού τα http request για πολλά δεδομένα μπορεί να γίνουν χρονοβόρα. Το τελευταίο ισχύει ιδιαίτερα σε κινητά τηλέφωνα τα οποία χρησιμοποιούνται σε συνθήκες 3G και όχι Wifi και έχουν αισθητά χαμηλότερο εύρος ζώνης στη σύνδεσή τους.

#### *5.1.1.5 Ολοκλήρωση*

Πλέον ο dispatcher έχει ολοκληρώσει τη διαδικασία που απαιτείται. Παραδίδει τα δεδομένα στο frontend για περαιτέρω επεξεργασία και παρουσίαση. Τερματίζει τα threads και περιμένει την επόμενη κλήση από το frontend.

### 5.1.1.6 Thread Dispatcher Diagram

Ακολουθεί το διάγραμμα που απεικονίζει όλες τις παραπάνω λειτουργίες. Η βασική κλάση του dispatcher είναι η FacebookFetchService που εκκινεί τη διαδικασία. Σε πρώτη φάση αποκτάμε τα βασικά δεδομένα. Προσωπικά δεδομένα με Personal Request, τη θέση των landmarks με το Landmark Request, όλους τους φίλους μας με το Friend Request και τους Online φίλους με το Online Friend Request. Στο διάγραμμα φαίνεται πως εντοπίσαμε τρεις online φίλους στο Facebook. Για τον καθένα εκκινούμε ξεχωριστό thread που αναζητά περαιτέρω πληροφορίες.



Εικόνα 52: Thread dispatcher processes

## 5.1.2 Facebook Chat

Συχνά αναφερόμαστε στην ανάγκη ο χρήστης να κάνει login στους Facebook Chat Servers για να είναι ορατός το Facebook. Γιατί όμως συμβαίνει αυτό? Ξεκινάμε παρουσιάζοντας τις τεχνολογίες του Facebook Chat. Έπειτα θα συνεχίσουμε δείχνοντας το που χρειάζεται το chat login.

### 5.1.2.1 Facebook Chat Protocols

Μας παρέχονται δύο τρόποι για να συνδεθούμε στο Facebook chat:

- X-Facebook-Chat Authentication. Πρόκειται για τον επίσημο τρόπο σύνδεσης. Για να συνδεθούμε αρκεί να έχουμε λογαριασμό στο Facebook. Δυστυχώς, αυτή η μέθοδος είναι undocumented.
- XMPP Protocol Authentication. Πρόκειται για ένα open-source πρωτόκολλο που χρησιμοποιείται στο internet, μεταξύ άλλων και από το Gmail chat. Χρησιμοποιήθηκε μια βιβλιοθήκη του πρωτοκόλλου για Java (Smack API) η οποία μπορεί και υλοποιεί το chat login, chat message κτλ. Όμως, αυτή η μέθοδος προϋποθέτει ότι ο χρήστης έχει λογαριασμό στο Facebook αλλά και Facebook username. Τι είναι το τελευταίο? Δεν πρόκειται για το username με το οποίο κάνω login στο Facebook. Για να κάνω login στο Facebook συνήθως χρησιμοποιούμε: [myemailname@mailservice.com](mailto:myemailname@mailservice.com) και το password μας. Από την επιλογή στο Facebook Account -> Settings μπορούμε να ορίσουμε ένα facebook username (το οποίο προφανώς είναι διαφορετικό από το [myemailname@mailservice.com](mailto:myemailname@mailservice.com). Με αυτό το username και με τον ίδιο password με πριν μπορούμε να συνδεθούμε στο chat.

### 5.1.2.2 Facebook Chat και Online Presence

Όπως είδαμε πριν, ο thread dispatcher αναζητά, μεταξύ άλλων, και το ποιος είναι online αυτή τη στιγμή. Το απλό login στο Facebook μας επιτρέπει να δημοσιεύσουμε δεδομένα αλλά δεν μας εισάγει στον πίνακα online presence που δηλώνει ότι είμαστε online. Για να μας βρουν οι υπόλοιποι χρήστες του Geocrowd Mobile, πρέπει να είμαστε ορατοί, άρα πρέπει να κάνουμε login στους Facebook Chat servers.

## 5.2 Πλατφόρμες και προγραμματιστικά εργαλεία

- Το περιβάλλον εργασίας κατά την ανάπτυξη της εφαρμογής ήταν τα Ubuntu 9.10 Karmic Koala Ultimate Edition.
- Γλώσσα ανάπτυξης είναι Java, OpenJDK Runtime Enviroment IcedTea6 1.8.1 , OpenJDK Server VM 16.0-b13.
- Το προγραμματιστικό περιβάλλον είναι το Eclipse 3.6.1 Helios. <http://www.eclipse.org/downloads/>
- Για την ανάπτυξη των Android εφαρμογών χρησιμοποιείται το ADT plug in για το Eclipse το οποίο εγκαθίσταται από τη σελίδα <http://developer.android.com>.
- Χρησιμοποιήθηκε το Android SDK 1.6. <http://developer.android.com>.
- Για την επικοινωνία με το Facebook χρειαστήκαμε το Facebook Android SDK. Το SDK και οι οδηγίες εγκατάστασης και χρήσης βρίσκονται εδώ: <https://github.com/facebook/facebook-android-sdk/>
- Επιλέξαμε να δίνουμε δεδομένα στον emulator για τη γεωγραφική του θέση μέσα από commad line με τις εντολές: telnet localhost emulator\_port\_number και geo fix latitude\_double longitude\_double
- Χρησιμοποιήθηκε επίσης XML-RPC server. Οι ρυθμίσεις για την επικοινωνία βρίσκονται στην κλάση GpsClient στον client και στην κλάση GpsServer, στον server. Αξίζει να σημειωθεί ότι κάνοντας debug στο localhost με emulators, η διεύθυνση στον client έπρεπε να τεθεί 10.0.2.2 και όχι 127.0.0.1 ή localhost για να μπει σε λειτουργία ο server του PC και όχι ο localhost του android emulator.
- Για να λειτουργήσει η εφαρμογή πρέπει προφανώς να είναι σε λειτουργία ο server και ο client.





Ακολουθεί η αξιολόγηση του συστήματος. Για να βεβαιωθούμε για την εύρυθμη λειτουργία του συστήματος είναι απαραίτητο να προβούμε σε τεστάρισμα σε αληθινές συσκευές με λειτουργικό Android. Αυτό διασφαλίζει ότι οι διάφορες λειτουργίες πχ εντοπισμός μέσω GPS, τηλέφωνο, SMS και email λειτουργούν κανονικά σε πραγματικές συνθήκες. Μέχρι αυτό το σημείο η εφαρμογή γινόταν develop σε Android emulators. Τώρα, μεταβαίνουμε στον πραγματικό κόσμο.

### ***6.1 Μεθοδολογία ελέγχου***

Για τον έλεγχο του συστήματος πραγματοποιήθηκε ένα ρεαλιστικό σενάριο με δύο smartphones που υποστήριζαν το λειτουργικό Android. Τα κινητά ήταν το Google Nexus One και το Ericsson Xperia X8 τα οποία είχαν εγκατεστημένη τη έκδοση Android 2.2. Πραγματοποιήθηκε “βόλτα” από τη Ζωγράφου στο Πολυτεχνείο και έπειτα μέχρι το ΠΣΥΠ. Σε όλη τη διάρκεια του Testing χρησιμοποιήσαμε δύο χρήστες (έστω Κώστας και Μαρία) οι οποίοι ήταν συνδεδεμένοι ο καθένας σε μία συσκευή, χρησιμοποιώντας τον Facebook λογαριασμό τους.

### ***6.2 Αναλυτική παρουσίαση ελέγχου***

#### ***6.2.1 Πορεία κατά τη διάρκεια του testing***

Παρακάτω παραθέτουμε την πορεία την οποία ακολουθήσαμε. Πραγματοποιήθηκαν τρεις στάσεις: μία σε wifi της Ζωγράφου, μία στο wifi της Πρυτανείας ΕΜΠ και τέλος μία στο wifi του ΠΣΥΠ. Σε κάθε στάση ορίστηκαν landmarks και παρατηρήθηκε η θέση του κάθε κινητού.



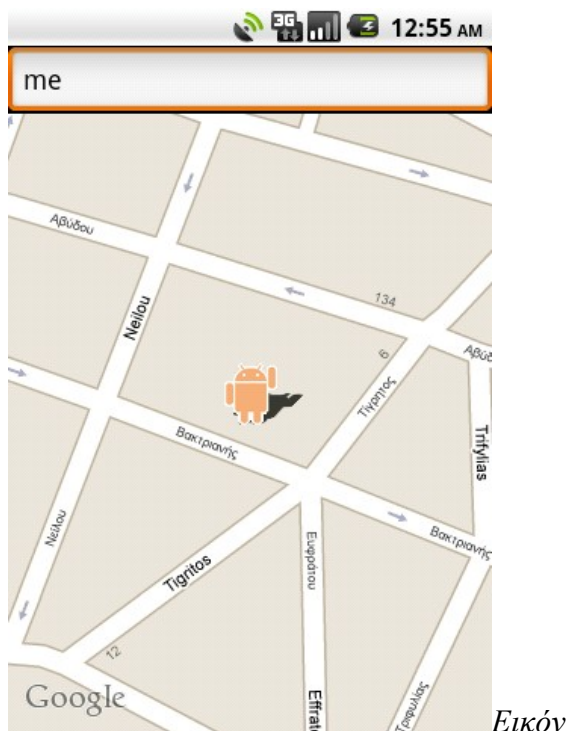
Εικόνα 53: Δοκιμαστική διαδρομή

### 6.2.2 Συσκευές Testing

Για να τεσταριστεί η εφαρμογή σε ρεαλιστικές συνθήκες χρησιμοποιήθηκαν δύο συσκευές κινητών τηλεφώνων που υποστηρίζουν το λειτουργικό Android. Ένα Google Nexus 1 και ένα Sony Xperia X8 χρησιμοποιήθηκαν, με την 2.2 έκδοση του λειτουργικού Android.

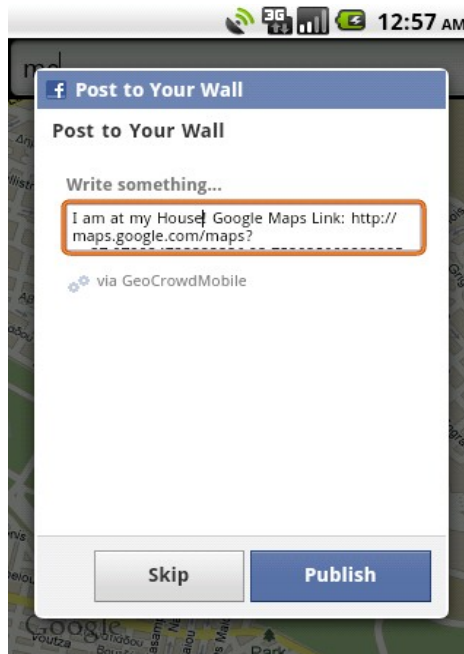
### 6.2.3 Περιγραφή Testing

Στο πρώτο σημείο της διαδρομής μας (Ζωγράφου) παρατηρήθηκε ο χάρτης της εφαρμογής και διαπιστώσαμε ότι οι θέσεις των δύο χρηστών σχεδόν συνέπιπταν. Ορίσαμε ένα landmark με όνομα “Kostas' House” και παρατηρήθηκε το Geo News Feed που δημιουργήθηκε από αυτό. Τέλος, δημοσιεύσαμε στον Facebook Wall τη θέση μας, τροποποιώντας την default δημοσίευση. Δηλαδή, αντί για “I'm over here!” + Google Maps Link, δημοσιεύσαμε “I'm at my house” + Google Maps Link. Ακόμη, ενδεικτικά, αποστείλαμε emails και sms μεταξύ των δύο χρηστών. Πραγματοποιήθηκε η ίδια διαδικασία στην πρυτανεία του πολυτεχνείου. Εκεί ορίσαμε ένα ακόμη landmark παρατηρήθηκε πάλι η κοντινή θέση των δύο χρηστών. Στο ΠΣΥΠ διαπιστώσαμε για τρίτη φορά την ομαλή λειτουργία του χάρτη.

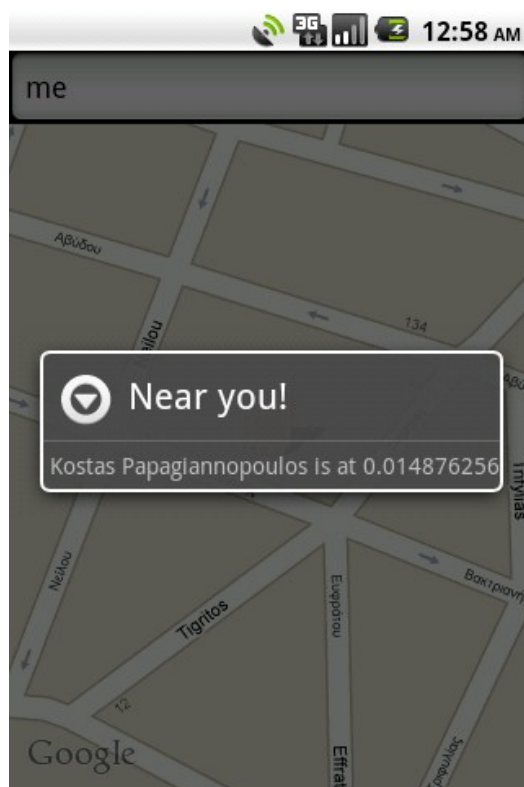


Εικόν

α 54: Κώστας και Μαρία στο Kostas House



Εικόνα 55: Geo Wall Post: I'm at my House!



Εικόνα 56: Κοιτάζουμε ποιος είναι κοντά μας



*Εικόνα 57: Ορίζουμε το Landmark Kostas House*



*Εικόνα 58: Βλέπουμε το News Feed*



## *7.1 Σύνοψη και συμπεράσματα*

### *7.1.1 Θετικά συμπεράσματα*

- Η κατασκευή μιας εφαρμογής για Android κινητά με πολλαπλές δυνατότητες είναι εφικτή και σχετικά απλή.
- Κατασκευάστηκε μία εφαρμογή που επιτρέπει την εύκολη και γρήγορη δικτύωση παρέχοντας δυνατότητες επικοινωνίας τόσο μέσω internet όσο και μέσω συμβατικών τηλεφωνικών υπηρεσιών.
- Η υπηρεσία μας παρέχει ιδιαίτερα διαδραστική διεπαφή με τα Google Maps διευκολύνοντας τον χρήστη και κάνοντας ευχάριστη την αλληλεπίδραση.
- Το αποτέλεσμα είναι μια ελαφριά σε υπολογιστική ισχύ εφαρμογή.

### *7.1.2 Αρνητικά συμπεράσματα*

- Προβλήματα στην υποστήριξη της επικοινωνίας με το Facebook. Μέρος του API βρίσκεται υπό κατασκευή με αποτέλεσμα αλλαγές να μας επηρεάσουν. Το Android Facebook SDK χρησιμοποιεί μεθόδους του Facebook REST API που το Facebook σκοπεύει να κάνει deprecate και να πάψει να υποστηρίξει.
- Προβλήματα στο Facebook Chat API. Το Facebook αναφέρεται στην ύπαρξη δύο τρόπων σύνδεσης στο chat. Αναφέρουμε ότι η σύνδεση στο chat είναι απαραίτητη προϋπόθεση για να είναι ορατός ο χρήστης στους Facebook friends. Ο πρώτος τρόπος σύνδεσης (X-Facebook-platform) είναι undocumented και ο δεύτερος τρόπος (XMPP – Digest MD5) απαιτεί από τον χρήστη να έχει δικό του username (που κατασκευάζεται από την επιλογή Account – Settings).[10][11]

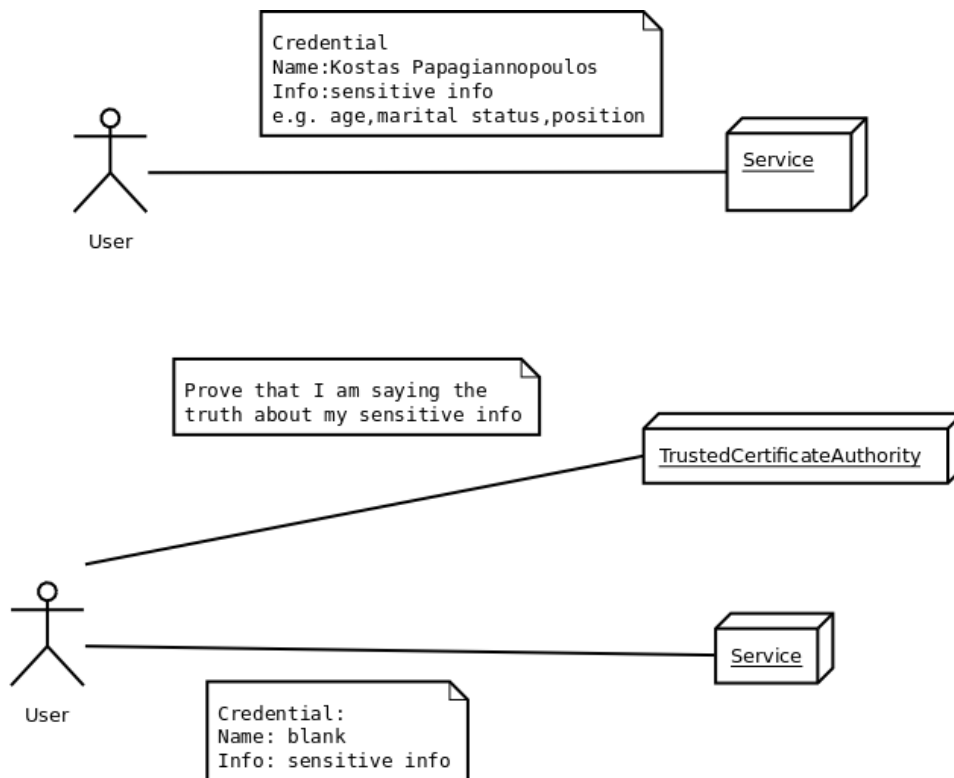


## 7.2 Μελλοντικές επεκτάσεις

Ιδέες για επέκταση:

- Εμφανισιακές τροποποιήσεις στην εμφάνιση των φίλων μας στο χάρτη. Αλλαγές ανάλογα με προσωπικές ρυθμίσεις ή φύλο. Εμφάνιση και του facebook status στην εφαρμογή μας. Το backbone σε φύλο και status υπάρχει σε FriendStatusListener και FriendGenderListener.
- Φωνητική πλοήγηση στο χάρτη για μεγαλύτερη προσβασιμότητα. Το Android παρέχει βιβλιοθήκες φωνητικής αναγνώρισης.[12]
- Πλήρης υποστήριξη facebook chat.
- Attribute based Credentials

Η εφαρμογή GeoCrowd χρησιμοποιεί συνεχώς τη γεωγραφική μας θέση και είναι εξουσιοδοτημένη να ενημερώνει με αυτή τον GeoCrowd Server. Συνεπώς ο server του GeoCrowd κρατά συνεχώς δεδομένα όπως (Facebook όνομα χρήστη , GPS θέση χρήστη ) με κινδύνους για την ιδιωτικότητα του χρήστη. Τα κλασσικά credentials δεν “σέβονται” τις ευαίσθητες πληροφορίες απαιτώντας από τους χρήστες να αποδείξουν το ποιο είναι και το να τους διαθέσουν το που βρίσκονται. Η χρήση attribute based credentials θα μπορούσε μελλοντικά να δώσει λύση σε αυτό το πρόβλημα.



Εικόνα 59: Case 1: Simple credentials, Case 2: Attribute based credentials



Πιο συγκεκριμένα, στην Case 1 ο χρήστης πρέπει να ταυτοποιηθεί ως νόμιμος κάτοχος της sensitive info. Το αποτέλεσμα είναι η υπηρεσία να έχει στη διάθεσή της τα στοιχεία του πελάτη αλλά και τις ευαίσθητες πληροφορίες του, οποίες μπορεί να εκμεταλλευτεί, δημοσιεύσει ή πουλήσει σε διαφημιστές. Στην Case 2 υπάρχει μία certified authority από την οποία ο χρήστης ζητά ένα πλήρες credential. Στη συνέχεια, ο χρήστης μπορεί να χρησιμοποιήσει “κομμάτια “ αυτού του credential δίνοντας στο service μόνο τα sensitive info που χρειάζεται. Π.χ. Μία online κάβα χρειάζεται να ξέρει μόνο ότι ο πελάτης είναι πάνω από 18 χρονών. Στην περίπτωσή μας, το service χρειάζεται να ξέρει μόνο τη θέση του χρήστη.[9]



- [1] J. C. Dvorak. Don't fear the GPS revolution. PC Magazine November 3 2009.  
<http://www.pcmag.com/article2/0,2817,2355206,00.asp>
- [2] N. Tsiougos. Mobile Geoblogging. NTUA April 2010.
- [3] Wikipedia. Facebook features.  
[http://en.wikipedia.org/wiki/Facebook\\_features](http://en.wikipedia.org/wiki/Facebook_features)
- [4] Wikipedia. Location based advertisements.  
[http://en.wikipedia.org/wiki/Location-based\\_advertising](http://en.wikipedia.org/wiki/Location-based_advertising)
- [5] LiveMap iphone application  
<http://itunes.apple.com/in/app/livemap/id415607850?mt=8>
- [6] Google Maps  
<http://maps.google.com/>
- [7] Google Latitude  
<https://www.google.com/latitude/b/0>
- [8] Facebook Places  
<http://www.facebook.com/facebookplaces>
- [9] Dr. Stephan Brands. A technical view of Digital Credentials. February 20 2002.
- [10] Integrating with Facebook Chat  
<http://developers.facebook.com/docs/chat/#platauth>
- [11] Smack XMPP API Facebook Chat discussion  
<http://community.igniterealtime.org/message/212978#212978>
- [12] Android Speech Input Article  
<http://developer.android.com/resources/articles/speech-input.html>
- [13] GPS signals  
<http://www.kowoma.de/en/gps/signals.htm>
- [14] GPS signal Errors

- [15] <http://www.kowoma.de/en/gps/errors.htm>  
Smartphone. Wikipedia.
- [16] <http://en.wikipedia.org/wiki/Smartphone>
- [17] S.Y. Hashimi, S. Komatinemi. Pro Android. Apress 2009
- [18] R. Rogers, J. Lombardo. Android application development. O'Reilly 2009
- [19] Facebook development documentation, FQL, REST, Graph API.  
<http://developers.facebook.com>
- [20] Android Community & Tutorials.  
<http://www.anddev.org/>
- [21] StackOverflow  
<http://stackoverflow.com>
- [22] O'Reilly  
<http://oreilly.com/catalog/>
- [23] JSON documentation  
<http://www.json.org/>
- [24] MobiForge  
<http://mobiforge.com/>
- [25] Android Documentation  
<http://developer.android.com/index.html>
- [26] Nexus 1. Wikipedia  
[http://en.wikipedia.org/wiki/Nexus\\_One](http://en.wikipedia.org/wiki/Nexus_One)