



ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΠΕΛΟΠΟΝΝΗΣΟΥ
ΤΜΗΜΑ ΕΠΙΣΤΗΜΗΣ ΚΑΙ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑΣ ΥΠΟΛΟΓΙΣΤΩΝ

Μεταπτυχιακή Διπλωματική Εργασία
Ολοκληρωμένο Σύστημα Διαχείρισης Ενοικιάσεων ποδηλάτων

ΑΛΕΞΟΠΟΥΛΟΣ ΔΗΜΗΤΡΗΣ
ΚΟΝΤΟΓΕΩΡΓΑΚΟΣ ΣΠΥΡΟΣ

Επιβλέπων:
Λέπουρας Γεώργιος

Τρίπολη, Απρίλιος 2013

Περίληψη

Ο σκοπός της διπλωματικής εργασίας ήταν η ανάπτυξη μιας εφαρμογής διαδικτύου (web application) και μιας εφαρμογής για κινητά τηλέφωνα που θα εκτελείται στο λειτουργικό σύστημα android με σκοπό την πληροφόρηση του χρήστη για την τοποθεσία των σταθμών ενός δικτύου ενοικίασης ποδηλάτων αλλά και την διαθεσιμότητα του κάθε σταθμού σε προς ενοικίαση ποδήλατα. Πρωταρχικό μέλημα του συστήματος είναι η ευχρηστία και η αποτελεσματικότητα των λειτουργιών. Μόλις κάθε χρήστης εγγραφεί στο σύστημα μπορεί να ορίσει αγαπημένους σταθμούς, να ορίσει την απόσταση αναζήτησης σταθμών σε μικρή, μεσαία ή μεγάλη, αλλά και να συμπληρώσει έγγραφο σχολίων/παραπόνων και να τα βλέπει όλα αυτά σε ένα χάρτη.

Λέξεις Κλειδιά: εφαρμογή διαδικτύου, κινητά τηλέφωνα, android, GPS, εντοπισμός στίγματος, μοντέλο client-server, java, υπηρεσίες βασισμένες σε τοποθεσία

Abstract

The scope of this thesis was the development of a web application (web page) and an application for mobile phones that would run on the android operating system, which can inform the user about the location of a network of bicycle stations and the rental availability of each bicycle station. The primary concern of the system is the usability and efficiency of its functionality. Once each user registered in the system can set favorite stations, set a distance search stations in small, medium or large, and complete document comments / complaints and to see them all in one map.

keywords: web applications, mobile phones, android, GPS, positioning, model client-server, java, location-based services

Περιεχόμενα

Περίληψη.....	3
Abstract	4
1 Εισαγωγή.....	8
1.1 Διαχείριση δεδομένων σε κινούμενα αντικείμενα - Location based services.....	8
1.2 Αντικείμενο διπλωματικής.....	8
1.2.1 Περιγραφή προβλήματος	8
1.3 Σενάρια επίλυσης	8
1.4 Οργάνωση κειμένου	9
2 Ανάλυση απαιτήσεων συστήματος	10
2.1 Εφαρμογή Android.....	10
2.1.1 iOS vs Android.....	10
2.1.2 Απαιτήσεις Συστήματος.....	12
2.1.3 Περιγραφή Συστημάτων	14
2.2 Web εφαρμογή	24
2.2.1 Web server.....	24
2.2.2 Τεχνολογίες που χρησιμοποιήθηκαν.....	25
2.2.3 Απαιτήσεις Συστήματος.....	30
2.2.4 Περιγραφή Συστήματος	35
3 Σχεδίαση Android Εφαρμογής.....	49
3.1 Αρχιτεκτονική	49
3.2 Περιγραφή Κλάσεων.....	50
3.2.1 Εφαρμογή Client	50
3.2.2 Εφαρμογή εξυπηρετητή	52
3.3 Πρωτόκολλο επικοινωνίας.....	56

3.4	Επικοινωνία με τον εξυπηρετητή	57
3.5	Πρωτόκολλο ανταλλαγής μηνυμάτων	58
3.5.1	Δοκιμή στοιχείων χρήστη	58
3.5.2	Αναζήτηση όλων των σταθμών.....	59
3.5.3	Αναζήτηση αγαπημένων σταθμών.....	59
3.5.4	Αναζήτηση σταθμών με βάση την απόσταση	59
3.5.5	Προσθήκη παραπόνου.....	60
3.5.6	Προσθήκη αγαπημένου	60
4	Βάση δεδομένων	61
4.1	Ορισμός βάσης δεδομένων.....	61
4.2	Σύστημα διαχείρισης βάσης δεδομένων	61
4.3	Διάγραμμα Οντοτήτων Συσχετίσεων	63
5	Έλεγχος	64
5.1	Εφαρμογή Android.....	64
5.1.1	Μεθοδολογία ελέγχου	64
5.1.2	Αναλυτική παρουσίαση ελέγχου	64
5.2	Εφαρμογή Web	70
5.2.1	Μεθοδολογία ελέγχου	70
5.2.2	Αναλυτική παρουσίαση ελέγχου.....	70
6	Επίλογος.....	76
6.1	Σύνοψη και συμπεράσματα.....	76
6.1.1	Εναλλακτικοί τρόποι εύρεσης θέσης	76
6.1.2	Ανάπτυξη σε διαφορετικές πλατφόρμες	77
6.1.3	Εμπλουτισμός περιεχομένου	77
7	Βιβλιογραφία.....	78

1 Εισαγωγή

1.1 Διαχείριση δεδομένων σε κινούμενα αντικείμενα - Location based services

Μια ιδιαίτερα αναπτυσσόμενη κατηγορία ηλεκτρονικών υπηρεσιών, είναι αυτή όπου το περιεχόμενο που παραδίδεται στον τελικό χρήστη τροποποιείται ανάλογα με την τοποθεσία που αυτός βρίσκεται. Πρόκειται για τις λεγόμενες location based services (LBS), οι οποίες δέχονται ως παράμετρο και την τοποθεσία του εκάστοτε χρήστη και φιλτράρουν το αποτέλεσμα έτσι ώστε αυτός να λαμβάνει μόνο τις πιο σχετικές πληροφορίες που τον αφορούν.

1.2 Αντικείμενο διπλωματικής

Στην παρούσα διπλωματική αναπτύξαμε μια εφαρμογή διαχείρισης ποδηλάτων μιας εταιρείας που επιθυμεί να δημιουργήσει ένα σύστημα στο οποίο ενδιαφερόμενοι μπορούν να νοικιάσουν ένα ποδήλατο σε ένα σημείο της πόλης, να κάνουν τις δουλειές τους και να το αφήσουν στο ίδιο ή σε κάποιο άλλο σημείο της πόλης. Για το σκοπό αυτό η εταιρεία θα αναπτύξει ένα δίκτυο σημείων στα οποία θα μπορεί να βρει ποδήλατο ο πελάτης και θα μπορεί να ενημερώνεται για την τοποθεσία αλλά και την διαθεσιμότητα σε ποδήλατα των σταθμών ποδηλάτων.

1.2.1 Περιγραφή προβλήματος

Η γνώση της θέσης ενός σταθμού ποδηλάτων σε σχέση με την δική μας είναι πολύ σημαντική πληροφορία της καθημερινής μας ζωής. Ακολουθούν μερικά παραδείγματα:

- ✚ Κάποιος θέλει να πάει στην εργασία του αλλά ενημερώνεται ότι η κίνηση στους δρόμους είναι αυξημένη. Μέσω της εφαρμογής θα μπορέσει να ενοικιάσει ένα ποδήλατο από τον πλησιέστερο σταθμό και να φτάσει στον προορισμό του γρηγορότερα.
- ✚ Κάποιος θέλει να εκμεταλλευτεί την όμορφη ημέρα και θέλει να κάνει μια ήρεμη βόλτα με το ποδήλατο του στην πόλη.
- ✚ Ένας επισκέπτης μπορεί να προτιμήσει το ποδήλατο για να επισκεφτεί τα αξιοθέατα της πόλης χωρίς να αναγκαστεί να διανύσει μεγάλες αποστάσεις με τα πόδια και να διευκολυνθεί με τις οδηγίες για το πώς θα μεταφερθεί στο σημείο που τον ενδιαφέρει.

1.3 Σενάρια επίλυσης

Η εφαρμογή που αναπτύξαμε μπορεί να βοηθήσει σε όλες τις παραπάνω περιπτώσεις. Ο κάθε χρήστης αφού εισέλθει στο σύστημα με τον προσωπικό του λογαριασμό μπορεί να

ενημερωθεί για την τωρινή του τοποθεσία και μπορεί να ζητήσει από την εφαρμογή να τον ενημερώσει για τους πλησιέστερους σταθμούς ποδηλάτων. Έτσι μπορεί να δει την διαθεσιμότητα σε ποδήλατα των σταθμών ποδηλάτων καθώς και να μάθει πόσο μακριά από τον κάθε σταθμό είναι και την πλησιέστερη διαδρομή που πρέπει να διανύσει για να βρεθεί σε αυτόν. Επίσης μπορεί να προσθέσει ή να αφαιρέσει ένα σταθμό στους αγαπημένους του κατά βούληση.

1.4 Οργάνωση κειμένου

Στο επόμενο κεφάλαιο αναλύουμε τις απαιτήσεις, τόσο σε λογισμικό αλλά και σε υλικό για τη λειτουργία του συστήματος. Δίνονται επίσης και οδηγίες για τη χρήση του. Στο 3^ο κεφάλαιο περιγράφουμε τη σχεδίαση του συστήματος αφού διακρίνουμε τα υποσυστήματα που το αποτελούν. Το 3^ο κεφάλαιο ασχολείται επίσης με θέματα υλοποίησης όπως αλγοριθμικά και λειτουργικά κομμάτια αλλά και με τα προγραμματιστικά εργαλεία που χρησιμοποιήθηκαν. Στο 4^ο αναλύεται η δομή της βάσης δεδομένων που χρησιμοποιήθηκες. Ακολουθεί η μεθοδολογία ελέγχου και αναλυτικά το σενάριο με το οποίο ελέγχθηκε η σωστή λειτουργία της εφαρμογής στο κεφάλαιο 5. Τέλος στο κεφάλαιο 6 δίνονται ενδεικτικά κάποια συμπεράσματα καθώς και ιδέες για μελλοντικές επεκτάσεις της παρούσας διπλωματικής.

2 Ανάλυση απαιτήσεων συστήματος για την Εφαρμογή Android

2.1.1 iOS vs Android

Ένας από τους πρωταρχικούς σκοπούς σε αυτήν την διπλωματική, ήταν η επιλογή μιας πλατφόρμας, η οποία θα μπορούσε να υποστηρίξει τον σχεδιασμό και την υλοποίηση της εφαρμογής μας. Ταυτόχρονα αναζητούσαμε κάτι το καινούργιο στον χώρο που θα άξιζε την μελέτη του και παράλληλα θα ήταν πολλά υποσχόμενο. Καταλήξαμε σε δύο υποψήφιες πλατφόρμες, το iPhone και το Android. Οι δύο αυτές πλατφόρμες πρωταγωνιστούν στο χώρο των έξυπνων τηλεφώνων (smartphones), αφού διαθέτουν εξαιρετικά χαρακτηριστικά και απίστευτες δυνατότητες.



Εικόνα 1 iOS vs Android

Android είχε μια καλή χρονιά το 2012, αλλά δεν υπάρχει καμία αμφιβολία ότι είχε και η Apple με το iPhone 5 και το νέο iPad. Αν και δεν ξέρουμε τι επιφυλάσσει το μέλλον για το iPhone 6 (ή 5s) ή το επόμενο Nexus, σίγουρα η μάχη θα συνεχιστεί. Ταυτόχρονα, είναι δίκαιο να συγκρίνουμε ένα τηλέφωνο σε μια ολόκληρη πλατφόρμα Android με εκατοντάδες συσκευές; Εταιρείες έρευνας με στατιστικά στοιχεία, αριθμούς και αναλύσεις έχουν όλες διαφορετικές προσεγγίσεις, αλλά η ερευνητική εταιρία IDC μας δίνει κάποια ακατέργαστα δεδομένα. Έτσι σκεφτήκαμε να ξεκινήσουμε από εκεί.

Για το τέλος του 2012 την εταιρεία ερευνών IDC κατέληξε στο συμπέρασμα ότι το Android έχει το 75% του μεριδίου της αγοράς, σε σύγκριση με μόλις 14,9% για την Apple και ακόμη λιγότερο για τους υπόλοιπους. Όχι μόνο το Android έχει το 75% κατά το 3ο τρίμηνο του 2012, αλλά το 2011 είχε μόνο 57,5%, στο οποίο ήταν ακόμα μπροστά της Apple. Για να το θέσουμε ότι σε πραγματικούς αριθμούς, περίπου 181 εκατομμύρια smartphones που πωλήθηκαν, και από αυτά, 136 εκατομμύρια ήταν Android.

Operating System	3Q12 Shipment Volumes	3Q12 Market Share	3Q11 Shipment Volumes	3Q11 Market Share	Year-Over-Year Change
Android	136.0	75.0%	71.0	57.5%	91.5%
iOS	26.9	14.9%	17.1	13.8%	57.3%
BlackBerry	7.7	4.3%	11.8	9.5%	-34.7%
Symbian	4.1	2.3%	18.1	14.6%	-77.3%
Windows Phone 7/ Windows Mobile	3.6	2.0%	1.5	1.2%	140.0%
Linux	2.8	1.5%	4.1	3.3%	-31.7%
Others	0.0	0.0%	0.1	0.1%	-100.0%
Totals	181.1	100.0%	123.7	100.0%	46.4%

Εικόνα 2: Οι πωλήσεις των smartphones το 3ο τρίμηνο του 2012 και του 2011

2.1.1.1 Γιατί Android;

Από την πρώτη στιγμή εμπιστευτήκαμε τις δυνατότητες και τις προοπτικές του Android. Σημαντικό ρόλο στην απόφαση αυτή, έπαιξε το γεγονός ότι το Android είναι ένα πρόγραμμα ανοικτού κώδικα, κάτι το οποίο θα μας πρόσφερε την δυνατότητα εύκολης πρόσβασης σε πηγαίο κώδικα και εφαρμογές αυτής της πλατφόρμας.

Γιατί Android λοιπόν;

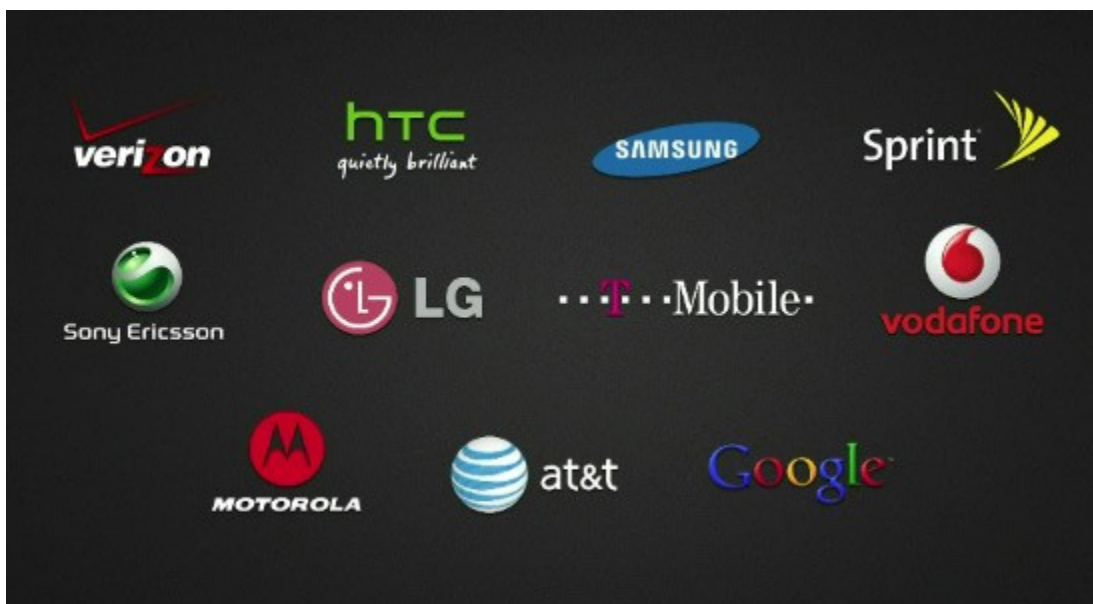
- ✚ Είναι μια πραγματικά ανοιχτή, ελεύθερη πλατφόρμα ανάπτυξης, βασισμένη στο Linux.
- ✚ Διαθέτει αρχιτεκτονική βασισμένη σε δομικά στοιχεία τα οποία μπορούν να τροποποιηθούν, να ολοκληρωθούν και να προσαρμοστούν στις ανάγκες κάθε κατασκευαστή και κατά συνέπεια χρήστη.
- ✚ Πάμπολλες ενσωματωμένες υπηρεσίες που μπορούν να κάνουν την εμπειρία του χρήστη μοναδική, όπως υπηρεσίες βασισμένες στην τοποθεσία, πανίσχυρη SQL βάση δεδομένων, μηχανή αναζήτησης και χάρτες.
- ✚ Αυτόματη διαχείριση του κύκλου ζωής μιας εφαρμογής, με πολλαπλές δικλίδες ασφαλείας ανάμεσα στα προγράμματα. Βελτιστοποιήσεις στον τομέα διαχείρισης μνήμης και χαμηλής κατανάλωσης σε τέτοιο βαθμό που δεν έχει ξανασυναντηθεί σε άλλο smartphone.
- ✚ Υψηλής ποιότητας γραφικά και ήχος.
- ✚ Φορητότητα ανάμεσα σε ένα ευρύ φάσμα ήδη υπάρχοντος υλικού αλλά και μελλοντικού. Αυτό έρχεται σαν απόρροια του γεγονότος ότι όλα τα προγράμματα γράφονται σε Java και εκτελούνται από την εικονική μηχανή Dalvik. Επιπρόσθετα οι οθόνες μπορούν να

τροποποιηθούν κατάλληλα για να υποστηρίζουν οποιαδήποτε ανάλυση, μέγεθος και προσανατολισμό οθόνης.

Αυτοί είναι μερικοί μόνο από τους λόγους για τους οποίους έγινε η επιλογή του Android ως πλατφόρμα ανάπτυξης σε αυτή την διπλωματική εργασία. Όσοι δεν έχετε πειστεί, δεν έχετε παρά να πάρετε στα χέρια σας ένα τηλέφωνο ή μια ταμπλέτα που τρέχει το λειτουργικό αυτό σύστημα.

2.1.1.2 Τι είναι το Android;

Το Android είναι μια στοίβα λογισμικού για κινητές συσκευές η οποία περιλαμβάνει λειτουργικό σύστημα, ενδιάμεσο λογισμικό (middleware) και βασικές εφαρμογές. Το Android τρέχει τον πυρήνα του λειτουργικού Linux και μέσω της δικιάς του εργαλειοθήκης ανάπτυξης συστήματος λογισμικού (Software Development Kit), επιτρέπει στους κατασκευαστές να δημιουργούν πρωτοποριακές εφαρμογές. Αρχικά αναπτύχθηκε από την Google και αργότερα συνεχίστηκε σε συνεργασία με την Open Handset Alliance (OHA). Η πρώτη παρουσίαση της πλατφόρμας Android έγινε στις 5 Νοεμβρίου 2007, παράλληλα με την ανακοίνωση της ίδρυσης του οργανισμού OHA, μιας κοινοπραξίας 48 τηλεπικοινωνιακών εταιριών, εταιριών λογισμικού καθώς και κατασκευής υλικού, οι οποίες είναι αφιερωμένες στην ανάπτυξη και εξέλιξη ανοιχτών προτύπων στις συσκευές ανοιχτής τηλεφωνίας.



Εικόνα 3: διάφορα από τα μέλη του οργανισμού OHA

2.1.2 Απαιτήσεις Συστήματος

Το σύστημα που θα υλοποιήσουμε ακολουθεί το μοντέλο client-server. Ένας κεντρικός εξυπηρετητής (server) με τον οποίο επικοινωνούν όλα τα τερματικά (κινητά τηλέφωνα), στα οποία

τρέχει η εφαρμογή-πελάτη (client) αναλαμβάνει να συντονίζει αλλά και να παρέχει όλες τις πληροφορίες στους τελικούς χρήστες

2.1.2.1 Το ιδανικό σύστημα

Όπως αναφέραμε και προηγουμένως το σύστημα που υλοποιήσαμε χωρίζεται σε δύο μεγάλα υποσυστήματα: τον κεντρικό εξυπηρετητή και την εφαρμογή-πελάτη που τρέχει στα κινητά τηλέφωνα.

Ιδανικά ο εξυπηρετητής είναι πάντα ενεργός ώστε να μπορεί ανά πάσα στιγμή κάποιο κινητό να συνδεθεί στο σύστημα. Θα πρέπει να έχει διαθέσιμη την απαιτούμενη μνήμη, αλλά και το απαιτούμενο εύρος ζώνης που χρειάζεται για να καλύψει πολλές ταυτόχρονες συνδέσεις από τους χρήστες της εφαρμογής-πελάτη. Τα δεδομένα που ανταλλάσσονται μεταξύ server και clients δεν είναι μεγάλα σε όγκο, επομένως η έμφαση πρέπει να δοθεί στην υποστήριξη μεγάλου αριθμού ταυτοχρόνων συνδέσεων. Ανάλογα με το πλήθος των χρηστών ίσως χρειαστεί κλιμάκωση του συστήματος ώστε να είναι εύκολη και εφικτή η εξυπηρέτηση όλο και περισσότερων χρηστών. Οι διαχειριστές του συστήματος θα πρέπει να είναι σε θέση να επιβλέπουν την κατάσταση του συστήματος και να ενημερώνονται για χρήσιμα στατιστικά, όπως για παράδειγμα ποιες ώρες και ημέρες συνδέονται οι περισσότεροι χρήστες, ή ποιοι χρήστες είναι πιο ενεργοί στο σύστημα.

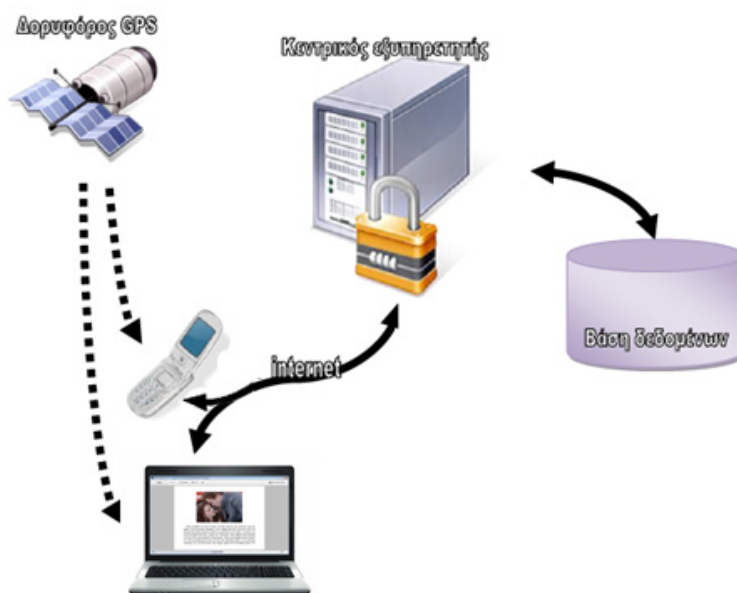
Τα κινητά τηλέφωνα στα οποία τρέχει η εφαρμογή θα πρέπει αρχικά να έχουν την απαιτούμενη μνήμη για να τρέχουν την εφαρμογή καθώς και επαρκή υπολογιστική ισχύ για ομαλή εκτέλεση. Τα μοντέλα που κυκλοφορούν στην αγορά είναι επαρκώς εξοπλισμένα για τις ανάγκες της εφαρμογής.

Ένα από τα πιο σημαντικά χαρακτηριστικά για τις συσκευές που μπορούν να χρησιμοποιήσουν την εφαρμογή, είναι η δυνατότητα που έχουν να ενημερώνουν την εφαρμογή για την τρέχουσα τοποθεσία του χρήστη. Σε μια ιδανική συσκευή και υλοποίηση, θα πρέπει η εφαρμογή να μπορεί να στέλνει ανά τακτά χρονικά διαστήματα την τοποθεσία του χρήστη στον server χωρίς να υπάρχει παρέμβαση από τον χρήστη. Ακόμη για μεγαλύτερη συμβατότητα η εφαρμογή πρέπει να μπορεί να χρησιμοποιεί πολλές διαφορετικές και ανεξάρτητες πηγές για να υπολογίσει τη θέση της στο χάρτη. Για παράδειγμα, μπορεί να χρησιμοποιηθεί κάποιο δορυφορικό σύστημα εντοπισμού θέσης, όπως το GPS, αλλά για συσκευές που αυτό δεν υποστηρίζουν είναι επιθυμητό να μπορεί να γίνει άντληση της πληροφορίας της θέσης από άλλη πηγή, όπως για παράδειγμα από την τοποθεσία της κεραίας κινητής τηλεφωνίας στην οποία είναι συνδεδεμένο το κινητό. Φυσικά, συνδυασμός μεθόδων για μεγαλύτερη ακρίβεια είναι δυνατός και μπορεί να δίνεται στο χρήστη σαν επιλογή.

2.1.2.2 Το σύστημα που υλοποιήθηκε

Στο πλαίσιο της συγκεκριμένης διπλωματικής υλοποιήσαμε το παρακάτω σύστημα: Για την εφαρμογή εξυπηρετητή χρησιμοποιήθηκε η γλώσσα PHP η οποία υποστηρίζεται από την πλειοψηφία παροχών δικτυακών τόπων και είναι εξαιρετικά διαδεδομένη. Στην εφαρμογή του εξυπηρετητή για τους σκοπούς της διπλωματικής δεν ασχοληθήκαμε με το πρόβλημα της ταυτόχρονης σύνδεσης μεγάλου αριθμού χρηστών, αφού για τους σκοπούς ελέγχου είχαμε μόνο έναν χρήστη συνδεδεμένο. Υποστηρικτικά για λειτουργίες μόνιμης αποθήκευσης λειτουργεί μια βάση δεδομένων σε σύστημα MySQL ένα διαδεδομένο ελεύθερο σύστημα διαχείρισης βάσεων δεδομένων.

Η εφαρμογή του προγράμματος – πελάτη υλοποιήθηκε σε Java, μία από τις πολλές γλώσσες που βασίζεται στο ANDROID SDK ενώ η ανάπτυξη έγινε σε περιβάλλον Eclipse και δοκιμάστηκε στον Android Emulator που προσφέρει το Android SDK. Επίσης στο θέμα της εύρεσης της τοποθεσίας, η εφαρμογή χρησιμοποιεί το android google maps api v1. Επιλέχθηκε σε σχέση με το google maps api v2 που είναι νεότερο, γιατί στη παρούσα φάση δεν είναι δυνατή η χρήση του στον Android Emulator.



Εικόνα 4: τα υποσυστήματα και πως αυτά επικοινωνούν μεταξύ τους

2.1.3 Περιγραφή Συστημάτων

Περιγράφονται αναλυτικά παρακάτω οι λειτουργίες που εκτελεί κάθε υποσύστημα.

2.1.3.1 Εφαρμογή εξυπηρετούμενου (client)

Η εφαρμογή επιτρέπει στους χρήστες να συνδέονται στο σύστημα και να χρησιμοποιούν την υπηρεσία. Συγκεκριμένα μπορούν:

- + Na δουν στο χάρτη τα αγαπημένα τους κόμβους ποδηλάτων.
- + Na εμφανίσουν τους κόμβους που είναι κοντινότερα από μια συγκεκριμένη απόσταση που θέτει ο χρήστης.
- + Na εμφανίσουν όλους τους κόμβους της πόλης.

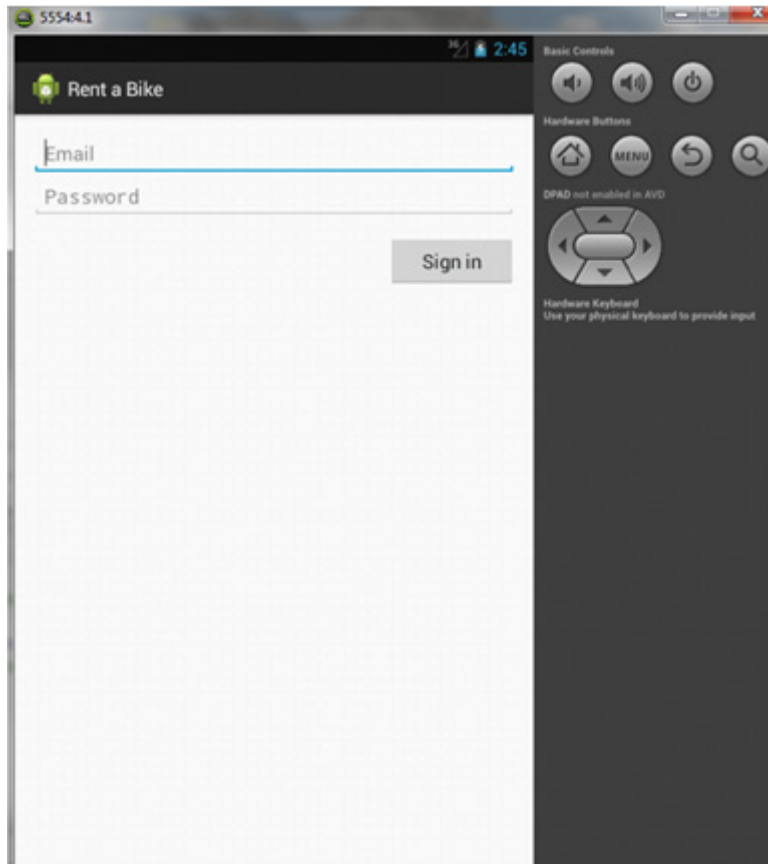
Επίσης ο χρήστης επιλέγοντας κάποιον κόμβο στο χάρτη μπορεί να δει τα εξής:

- + Πληροφορίες για το συγκεκριμένο κόμβο:
 - o Το όνομα του
 - o Τη διεύθυνση και τον ταχυδρομικό κώδικα
 - o Πληροφορίες επικοινωνίας (2 τηλέφωνα και email)
 - o Πλήθος άδειων θέσεων στο σημείο
 - o Πλήθος διαθέσιμων ποδηλάτων
- + Έχει τη δυνατότητα να πάρει οδηγίες για το πως να μεταφερθεί στο κόμβο αυτό.
- + Έχει τη δυνατότητα να συμπληρώσει ένα κείμενο παραπόνων που αφορά τον συγκεκριμένο κόμβο.
- + Επίσης, ο χρήστης μπορεί να ανανεώνει τη θέση του στο χάρτη όποτε θελήσει και μπορεί να εμφανίζει το χάρτη και σε μορφή δορυφόρου.

Ας δούμε αναλυτικά όλες τις λειτουργίες της εφαρμογής. Τα screenshots που ακολουθούν είναι από το κινητό τηλέφωνο N9770 Android 4.0.3 Smart Phone MTK6577 5.1" WVGA με λειτουργικό Android 4.1

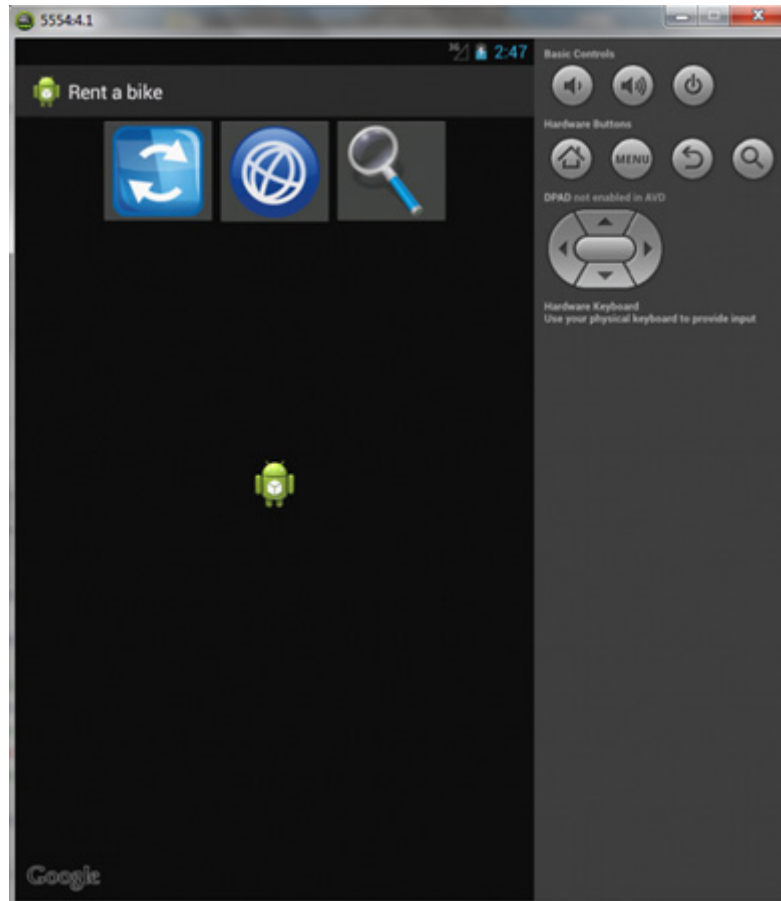
2.1.3.1.1 Εκκίνηση της εφαρμογής

Όταν αρχικά εκκινήσει η εφαρμογή εμφανίζεται μια οθόνη όπου βλέπουμε πληροφορίες σχετικά με την αρχικοποίησή της. Κατά την πρώτη εκκίνηση, η εφαρμογή ζητά από το χρήστη να εισάγει το email του και τον κωδικό πρόσβασης.



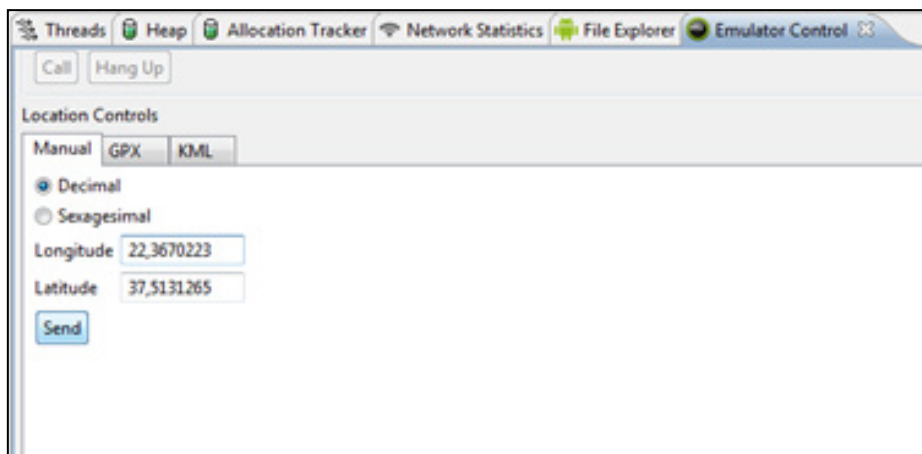
Εικόνα 5: Οθόνη αρχικοποίησης

Η εφαρμογή εμφανίζει την θέση μας αλλά το GPS δεν έχει ενεργοποιηθεί ακόμα. Στην περίπτωση του emulator πρέπει να ενεργοποιήσουμε την χειροκίνητη ρύθμιση θέσης.



Εικόνα 6: Είσοδος στην εφαρμογή αλλά μη ενεργοποιημένο GPS

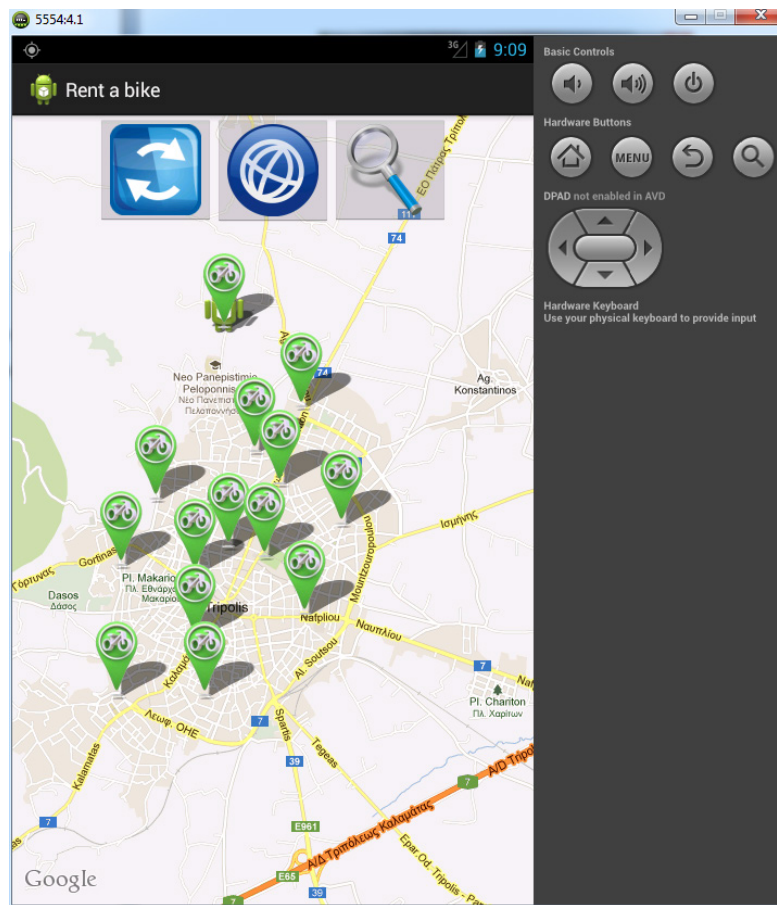
Θέτουμε το επιθυμητό longitude και latitude και πατάμε το πλήκτρο "Send"





Εικόνα 7: Χειροκίνητη ρύθμιση θέσης



2.1.3.1.2 Κεντρικό μενού

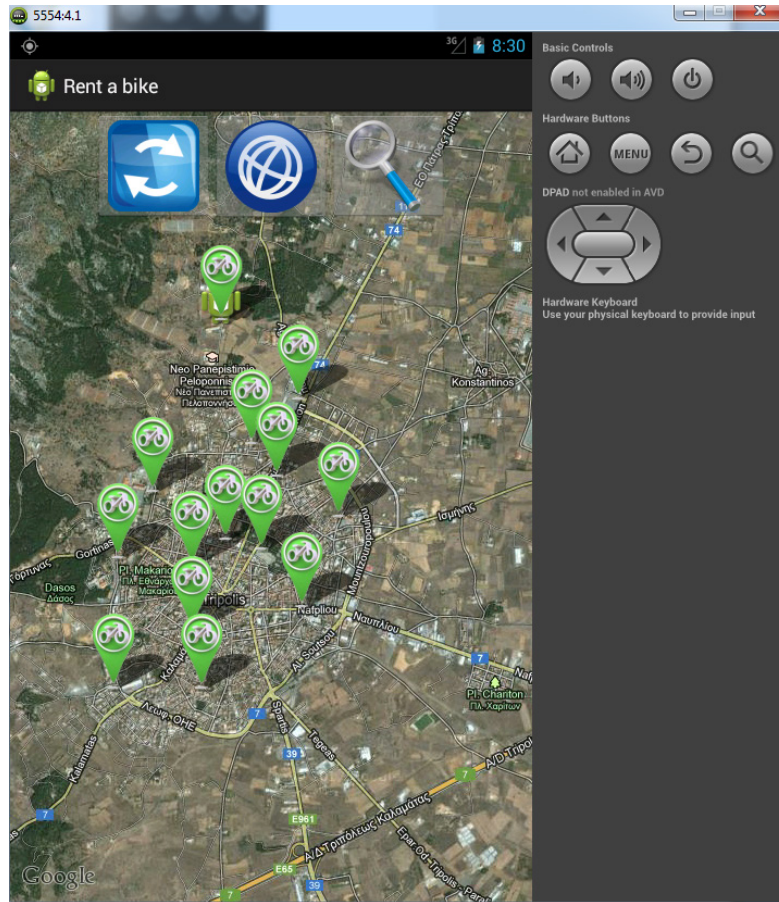
Ας δούμε παρακάτω τις επιλογές που μας δίνει το κεντρικό μενού της εφαρμογής και θα αναλύσουμε με κάθε λεπτομέρεια την κάθε επιλογή.





Εικόνα 8: Κεντρικό μενού και εμφάνιση σταθμών σε μορφή χάρτη

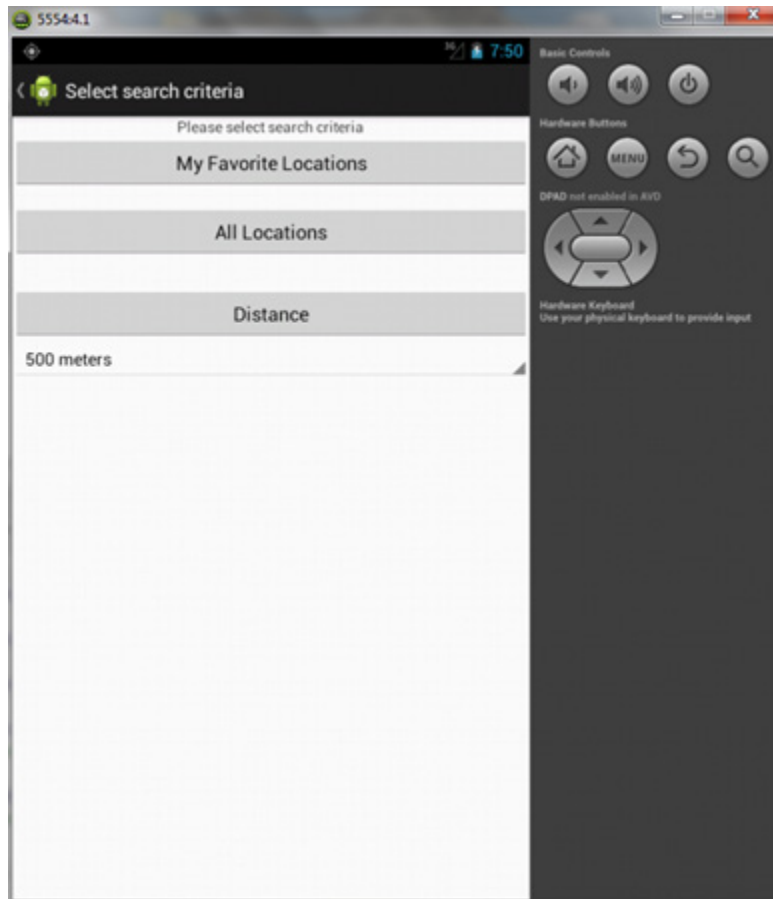
 το πλήκτρο . Ο χρήστης πατώντας το ανανεώνει την θέση του στο χάρτη αναγκάζοντας την εφαρμογή να στείλει την νέα τοποθεσία του χρήστη στον server

 Το πλήκτρο . Ο χρήστης πατώντας το εμφανίζει το χάρτη σε μορφή δορυφόρου



Εικόνα 9: Κεντρικό μενού και εμφάνιση σταθμών σε μορφή δορυφόρου

-  Το πλήκτρο . Ο χρήστης πατώντας το εμφανίζει το μενού εμφάνισης των κόμβων στο οποίο όπως βλέπουμε στην παρακάτω εικόνα έχει τις επιλογές εμφάνιση των αγαπημένων σημείων, εμφάνιση σημείων που είναι κοντινότερα από μια συγκεκριμένη απόσταση που θέτει ο χρήστης και εμφάνιση όλων των σημείων

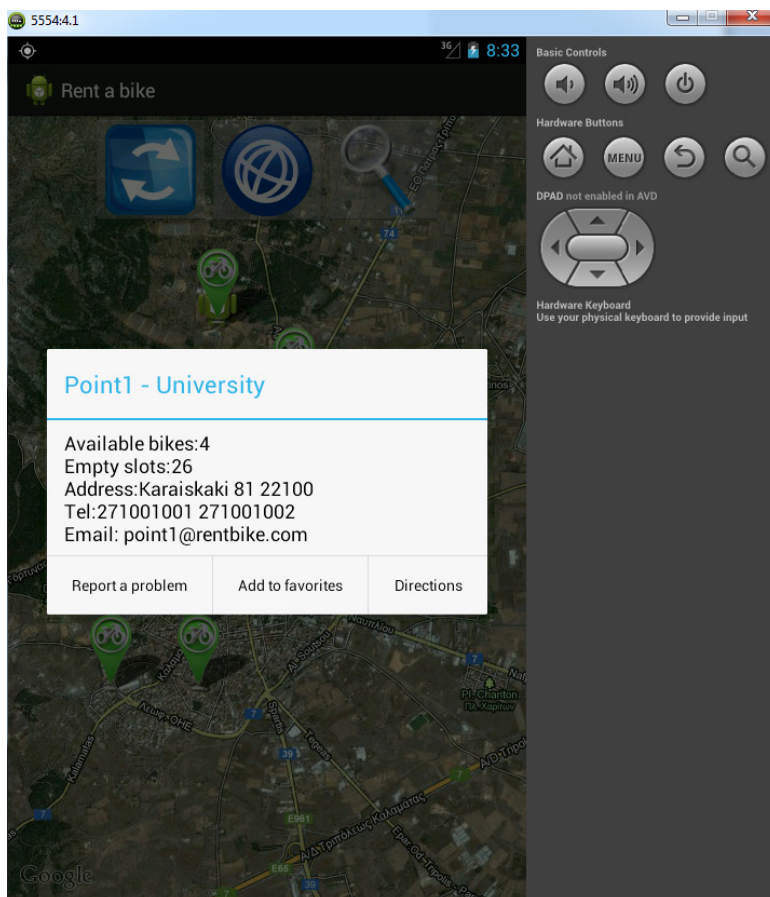


Εικόνα 10: μενού εμφάνισης κόμβων ανάλογα με τις επιλογές μας

2.1.3.1.3 Το μενού των κόμβων

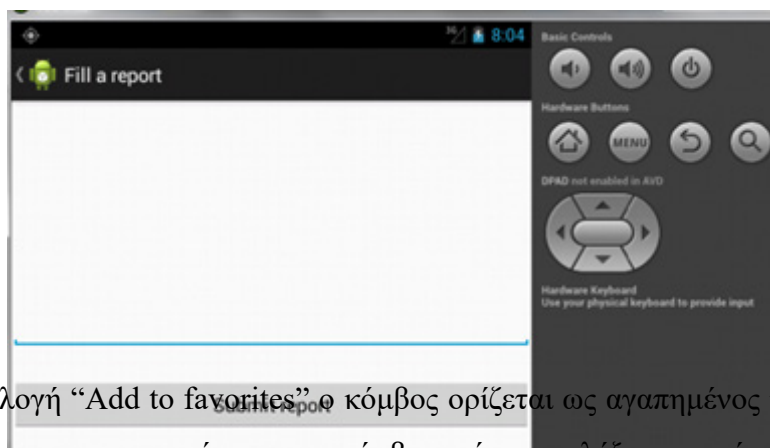
Η κύρια λειτουργία της εφαρμογής είναι να παρέχει πληροφορίες σχετικά με τους κόμβους ενοικίασης ποδηλάτων που εμφανίζονται στον χάρτη. Έτσι όταν επιλέξουμε κάποιον κόμβο μας εμφανίζονται οι παρακάτω πληροφορίες:

- ✚ Το όνομα του
- ✚ Πλήθος διαθέσιμων ποδηλάτων
- ✚ Πλήθος άδειων θέσεων στο σημείο
- ✚ Τη διεύθυνση και τον ταχυδρομικό κώδικα
- ✚ Πληροφορίες επικοινωνίας (2 τηλέφωνα και email)



Εικόνα 11: Το μενού του κόμβου Point1 - University

Επίσης μπορούμε να συμπληρώσουμε ένα κείμενο παραπόνων που αφορά στον συγκεκριμένο κόμβο μέσω της επιλογής “Report a problem”.



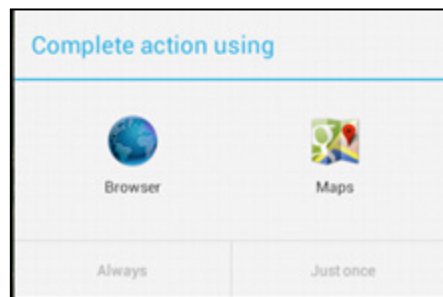
Με την επιλογή “Add to favorites” ο κόμβος ορίζεται ως αγαπημένος και θα εμφανίζεται, μαζί με τους υπόλοιπους αγαπημένους μας κόμβους, όταν επιλέξουμε από το μενού εμφάνισης κόμβων την επιλογή

Εικόνα 12: Το πλαίσιο κειμένου συμπλήρωσης παραπόνων

Τέλος με την επιλογή “Directions” μπορούμε να πάρουμε οδηγίες για το πώς θα μεταφερθούμε από το σημείο που βρισκόμαστε στον επιλεγμένο κόμβο.

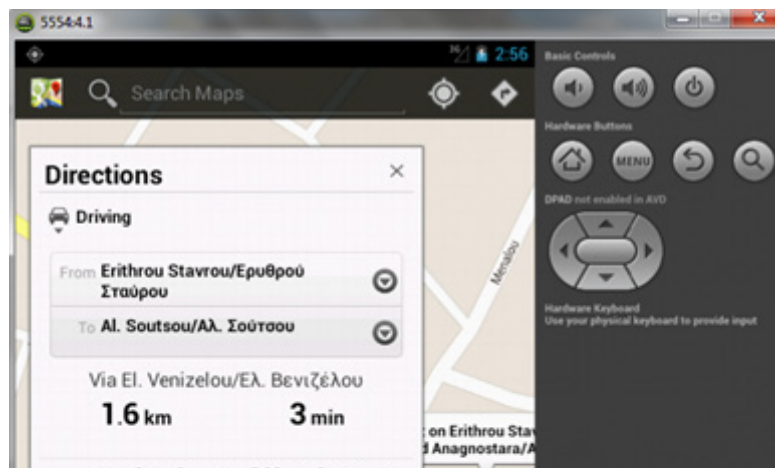
Η εφαρμογή χρησιμοποιεί το Android Google Maps api v1 το οποίο δεν υποστηρίζει τα directions. Την χρονική περίοδο που αναπτύσσαμε την εφαρμογή δεν είχε ανακοινωθεί το Android Google Maps api v2 το οποίο θα υποστηρίζει. Ανακοινώθηκε πρόσφατα αλλά και πάλι η αλλαγή ήταν αδύνατη λόγω της μη συμβατότητας με τον emulator του ANDROID SDK.

Από το να μην υλοποιήσουμε την απαίτηση αυτή προτιμήσαμε την εναλλακτική μέθοδο της χρήσης του google maps ή της εφαρμογής Maps.



Εικόνα 13: Δυνατότητα επιλογής ολοκλήρωσης ενέργειας Directions

Έτσι στην παρακάτω εικόνα βλέπουμε ότι τα δεδομένα μας στάλθηκαν επιτυχώς στο Maps και εμφανίζονται τα directions.



Εικόνα 14: Τα Directions που μας παρέχει το Maps.

2.1.3.2 Εφαρμογή server

Η εφαρμογή του κεντρικού εξυπηρετητή, ουσιαστικά συντονίζει την επικοινωνία της εφαρμογής στα κινητά τηλέφωνα.

Τον εξυπηρετητή τον υλοποιήσαμε σε γλώσσα PHP και τον δοκιμάσαμε με το xampp.

Το XAMPP είναι ένα πακέτο προγραμμάτων ελεύθερου λογισμικού, λογισμικού ανοικτού κώδικα και ανεξαρτήτου πλατφόρμας το οποίο περιέχει το εξυπηρετητή ιστοσελίδων http Apache, την βάση δεδομένων MySQL και ένα διερμηνέα για κώδικα γραμμένο σε γλώσσες προγραμματισμού PHP.

Η υλοποίηση του εξυπηρετητή είναι σχετικά απλή και βασίζεται μονάχα σε δυο αρχεία

- service.php
- database.php

2.2 Web εφαρμογή

Για να γίνει κατανοητό τι είναι μια web εφαρμογή θα πρέπει πρώτα να αναφέρουμε το τι είναι μια εφαρμογή. Εφαρμογή ονομάζεται το λογισμικό το οποίο εγκαθίσταται σε έναν ηλεκτρονικό υπολογιστή και έχει σχεδιαστεί ώστε να πραγματοποιεί συγκεκριμένες διεργασίες, να επιτυγχάνει συγκεκριμένους στόχους και να εξάγει στον χρήστη την επιθυμητή πληροφορία ή αποτέλεσμα. Η Web εφαρμογή είναι το ίδιο με την μόνη διαφορά ότι δεν εγκαθίσταται σε έναν ή περισσότερους ηλεκτρονικούς υπολογιστές αλλά είναι προσβάσιμο με έναν φυλλομετρητή (web browser) μέσω του internet ή κάποιου τοπικού δικτύου.

Αυτό που διαχωρίζει μια web εφαρμογή από μια ιστοσελίδα είναι ότι ο βασικός σκοπός μιας ιστοσελίδας είναι να πληροφορήσει τον χρήστη προβάλλοντας κείμενο, εικόνες ή video, ενώ ο σκοπός μιας web εφαρμογής είναι να προσφέρει στον χρήστη ένα περιβάλλον εργασίας στο οποίο μπορεί να πάρει αλλά και να δώσει πληροφορίες, να εκτελέσει διεργασίες, να επεξεργαστεί δεδομένα και να πετύχει κάποιο στόχο. Ένα πολύ καλό και γνωστό παράδειγμα μιας web εφαρμογής είναι το Hotmail στο οποίο ο χρήστης δεν είναι απλά ένας επισκέπτης αλλά αλληλεπιδρά με το σύστημα.

Η web εφαρμογή δεν έρχεται να υποβαθμίσει την έννοια της ιστοσελίδας η οποία είναι πλέον ανεκτίμητη και αναντικατάστατη, αλλά να προσφέρει ακόμα περισσότερες λύσεις σε εξειδικευμένες ανάγκες. Η web εφαρμογή είναι το απαραίτητο εργαλείο για τις επιχειρήσεις που θέλουν να προσφέρουν ακόμα πιο προηγμένες υπηρεσίες στους πελάτες τους ή στους συνεργάτες τους. Η web εφαρμογή μπορεί να είναι προσβάσιμη στο ευρύτερο κοινό μέσω του internet ή μόνο στο προσωπικό της επιχείρησης μέσω ενός ιδιωτικού τοπικού δικτύου.

2.2.1 Web server

Η web εφαρμογή είναι δυνατόν να προβληθεί στον χρήστη χρησιμοποιώντας έναν web server. Ο web server είναι ένας αριθμός μεγάλων υπολογιστών, γνωστών ως servers, οι οποίοι φιλοξενούνται σε έναν κλιματιζόμενο χώρο γνωστό ως data center, όπου βρίσκονται συνδεδεμένοι σε αποτελεσματική και υψηλής ταχύτητας γραμμή internet.

Οι Web Servers είναι ικανοί να χειριστούν εκατοντάδες χιλιάδες αιτήματα το δευτερόλεπτο και μπορούν να ανατρέξουν σε πληροφορίες γρήγορα, παρέχοντας στον επισκέπτη της σελίδας την πληροφορία που αναζητεί σε μηδενικό χρόνο.

2.2.2 Τεχνολογίες που χρησιμοποιήθηκαν

- HTML
- PHP
- Javascript
- SQL

2.2.2.1 HTML

Η HTML είναι η γλώσσα με την οποία κατασκευάζουμε ιστοσελίδες. Τα αρχικά HTML σημαίνουν HyperText Markup Language. Οι ιστοσελίδες που επισκεπτόμαστε στο Internet δεν είναι τίποτε άλλο παρά αρχεία τα οποία περιέχουν κώδικα γραμμένο στην γλώσσα HTML. Οι browsers (όπως οι Internet Explorer, Mozilla Firefox, Opera και αρκετοί άλλοι) διαβάζουν τα αρχεία αυτά και εμφανίζουν το αποτέλεσμα του κώδικα HTML στην οθόνη μας.

Η HTML5 είναι το νέο standard πρότυπο για την HTML, την XHTML και την HTML DOM. Η ανάπτυξη της HTML5 έγινε με την συνεργασία της World Wide Web Consortium (W3C) και της Web Hypertext Application Technology Working Group (WHATWG).

2.2.2.2 PHP

Η PHP είναι μια γλώσσα προγραμματισμού για τη δημιουργία σελίδων web με δυναμικό περιεχόμενο. Μια σελίδα PHP περνά από επεξεργασία από ένα συμβατό διακομιστή του Παγκόσμιου Ιστού (π.χ. Apache), ώστε να παραχθεί σε πραγματικό χρόνο το τελικό περιεχόμενο, που θα σταλεί στο πρόγραμμα περιήγησης των επισκεπτών σε μορφή κώδικα HTML.

2.2.2.3 Javascript

Η JavaScript (JS) είναι διερμηνευμένη γλώσσα προγραμματισμού για ηλεκτρονικούς υπολογιστές. Αρχικά αποτέλεσε μέρος της υλοποίησης των φυλλομετρητών Ιστού, ώστε τα σενάρια από την πλευρά του πελάτη (client-side scripts) να μπορούν να επικοινωνούν με τον χρήστη, να ανταλλάσσουν δεδομένα ασύγχρονα και να αλλάζουν δυναμικά το περιεχόμενο του εγγράφου που εμφανίζεται.

Η JavaScript είναι μια γλώσσα σεναρίων που βασίζεται στα πρωτότυπα (prototype-based), είναι δυναμική, με ασθενείς τύπους και έχει συναρτήσεις ως αντικείμενα πρώτης τάξης. Η σύνταξή της είναι επηρεασμένη από τη C. Η JavaScript αντιγράφει πολλά ονόματα και συμβάσεις ονοματοδοσίας από τη Java, αλλά γενικά οι δύο αυτές γλώσσες δε σχετίζονται και έχουν πολύ διαφορετική σημασιολογία. Οι βασικές αρχές σχεδιασμού της JavaScript προέρχονται από τις γλώσσες προγραμματισμού Self και Scheme.

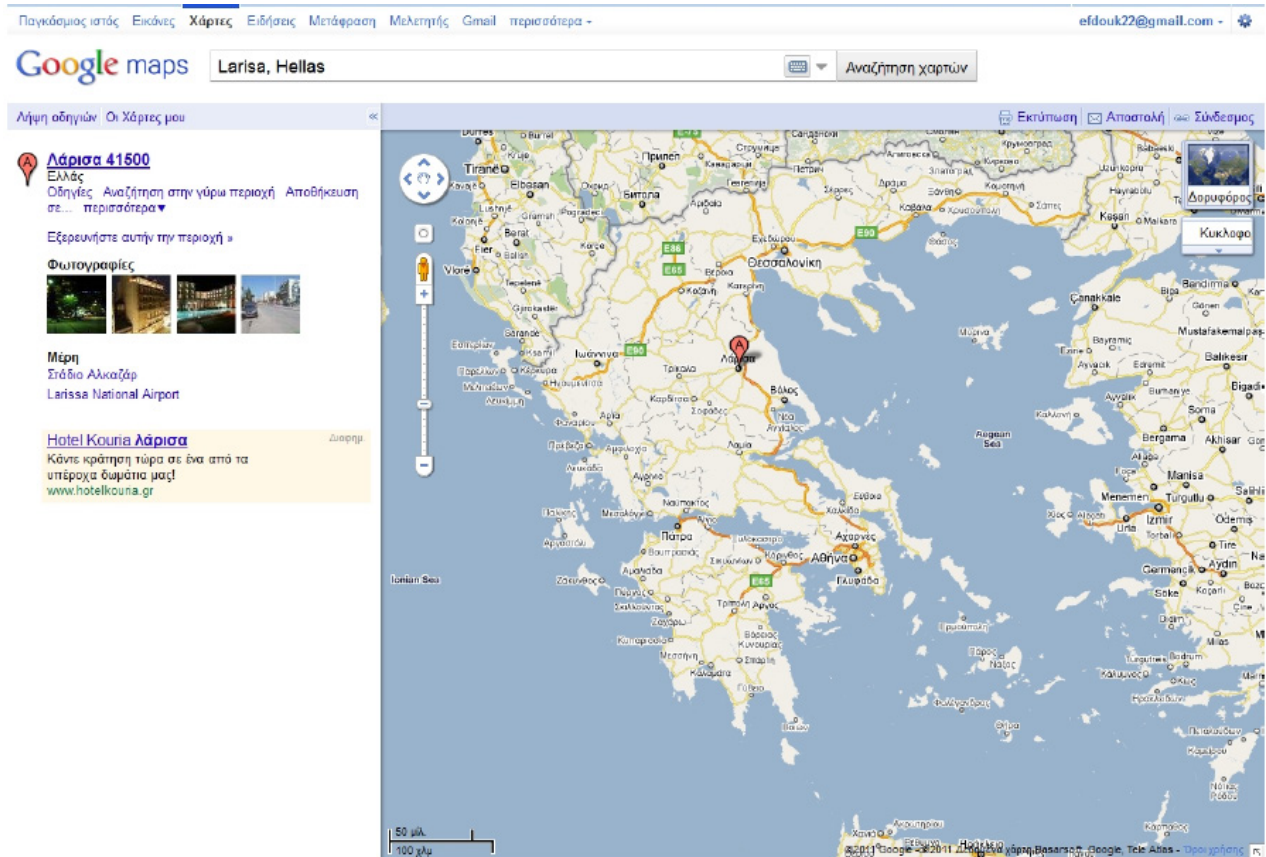
2.2.2.4 SQL

Η SQL είναι μία γλώσσα υπολογιστών στις βάσεις δεδομένων, που σχεδιάστηκε για τη διαχείριση δεδομένων, σε ένα σύστημα διαχείρισης σχεσιακών βάσεων δεδομένων (Relational Database Management System, RDBMS) και η οποία, αρχικά, βασίστηκε στη σχεσιακή άλγεβρα. Η γλώσσα περιλαμβάνει δυνατότητες ανάκτησης και ενημέρωσης δεδομένων, δημιουργίας και τροποποίησης σχημάτων και σχεσιακών πινάκων, αλλά και ελέγχου πρόσβασης στα δεδομένα. Η SQL ήταν μία από τις πρώτες γλώσσες για το σχεσιακό μοντέλο του *Edgar F. Codd*, στο σημαντικό άρθρο του το 1970, και έγινε η πιο ευρέως χρησιμοποιούμενη γλώσσα για τις σχεσιακές βάσεις δεδομένων.

2.2.2.5 Χάρτες Google - Google Maps

Οι χάρτες Google, είναι μια διαδικτυακή εφαρμογή υπηρεσιών χαρτογράφησης. Η τεχνολογία αυτή παρέχεται δωρεάν για προσωπική χρήση από την Google. Ανάμεσα στις υπηρεσίες που προσφέρει, είναι η ιστοσελίδα των χαρτών Google, η Google Transit και χάρτες ενσωματωμένους σε ιστοσελίδες τρίτων μέσω των Google Maps API. Παρέχει οδικούς χάρτες, εφαρμογή δρομολόγησης για ταξίδι με τα πόδια, το αυτοκίνητο ή μέσα μαζικής μεταφοράς και εντοπισμό αστικών επιχειρήσεων για πολλές χώρες σε όλο τον κόσμο. Η τεχνολογία των χαρτών

Google χρησιμοποιεί μια στενή παραλλαγή της προβολής Mercator (ένας κυλινδρικής προβολής χάρτης του κόσμου), με αποτέλεσμα να μην μπορεί να δείξει περιοχές γύρω από τους πόλους. Ένα σχετικό προϊόν είναι το Google Earth, ένα αυτόνομο πρόγραμμα το οποίο προσφέρει περισσότερα χαρακτηριστικά ως προς την παγκόσμια προβολή, συμπεριλαμβανομένων των πολικών περιοχών.



Εικόνα 15: το google maps

2.2.2.5.1 Υλοποίηση

Η τεχνολογία αυτή χρησιμοποιεί εκτενώς την γλώσσα Javascript. Όταν ο χρήστης σύρει τον χάρτη τότε φορτώνονται από τον εξυπηρετητή τα τετράγωνα του πλέγματος, τα οποία ακολούθως εισάγονται στην σελίδα. Όταν ο χρήστης ψάχνει για μια επιχείρηση τα αποτελέσματα φορτώνονται στο παρασκήνιο για εισαγωγή στο πλαϊνό πλαίσιο και τον χάρτη, με αποτέλεσμα να αποφεύγεται η επαναφόρτωση της σελίδας. Οι τοποθεσίες καθορίζονται δυναμικά, με την τοποθέτηση μιας κουκκίδας (pin) πάνω από τις εικόνες του χάρτη. Επιπρόσθετα, η σελίδα χρησιμοποιεί JSON για μεταφορά δεδομένων, αντί XML, για σκοπούς απόδοσης.

2.2.2.5.2 Επεκτασιμότητα

Το γεγονός ότι οι χάρτες Google είναι τεχνολογία γραμμένη σχεδόν εξολοκλήρου σε Javascript και XML, επιτρέπει σε τελικούς χρήστες να παράγουν client-side scripts και server-side hooks, τα οποία επιτρέπουν με την σειρά τους σε ένα χρήστη ή μια ιστοσελίδα να εισάγουν επεκταμένες ή τροποποιημένες λειτουργίες στην διεπαφή των χαρτών Google.

2.2.2.5.3 Προγραμματιζόμενη διεπαφή εφαρμογής χαρτών Google (Google Maps API)

Τον Ιούνιο του 2005, η Google διέθεσε το Google Maps API, με σκοπό να επιτρέψει στους προγραμματιστές να ενσωματώσουν τους Χάρτες Google στις ιστοσελίδες τους. Το API αυτό είναι δωρεάν για εμπορική χρήση, με την προϋπόθεση ότι η ιστοσελίδα για την οποία θα χρησιμοποιηθεί, δεν χρεώνει τους χρήστες της για πρόσβαση σε αυτήν. Ιστοσελίδες που χρεώνουν και θέλουν να χρησιμοποιήσουν το Google Maps API, μπορούν να αγοράσουν το Google Maps Premier. Με την χρήση της διεπαφής, μπορεί κάποιος να ενσωματώσει την ιστοσελίδα Χαρτών Google σε εξωτερική ιστοσελίδα με την δυνατότητα τοποθέτησης δικών του δεδομένων πάνω από τους χάρτες. Αν και αρχικά το Google Maps API ήταν ένα API για Javascript, μετέπειτα επεκτάθηκε ώστε να συμπεριλάβει ένα API για Adobe Flash και μια υπηρεσία για ανάκτηση στατικών εικόνων χαρτών. Επίσης συμπεριέλαβε δικτυακές υπηρεσίες για την εκτέλεση γεωκωδικοποιήσεων και δημιουργία κατευθύνσεων οδήγησης.

2.2.2.5.4 Χάρτες Google για κινητά

Οι Χάρτες Google για κινητά είναι μια εφαρμογή σε Java, η οποία εκδόθηκε από την Google το 2006, με σκοπό να τρέχει σε οποιοδήποτε βασισμένο σε Java κινητό ή φορητή συσκευή. Πολλά από τα χαρακτηριστικά των Χαρτών Google υπάρχουν και σε αυτή την εφαρμογή. Στις 28 Νοεμβρίου του 2008 κυκλοφόρησε και η δεύτερη έκδοση της εφαρμογής αυτής, οι Χάρτες Google για Κινητά 2.0. Σε αυτήν την καινούργια έκδοση, η Google υλοποίησε μια υπηρεσία παρόμοια με το παγκόσμιο σύστημα εντοπισμού θέσης (GPS-like), η οποία όμως δεν χρειαζόταν δέκτη GPS. Η

λειτουργία ‘η τοποθεσία μου’ (my location), λειτουργεί με χρήση της τοποθεσίας GPS του κινητού, αν αυτή είναι διαθέσιμη. Αυτό γίνεται με τον εξής τρόπο:

Το λογισμικό ψάχνει για το πιο κοντινό ασύρματο δίκτυο ή κύτταρο/κυψέλη. Ακολούθως ψάχνει για την τοποθεσία του κυττάρου, χρησιμοποιώντας μια βάση δεδομένων με γνωστά ασύρματα δίκτυα και κύτταρα. Ο προσδιορισμός θέσης του κυττάρου γίνεται με μια τριγωνική μέθοδο όπου μελετούνται διαφορετικές εντάσεις του σήματος από διαφορετικούς πομπούς που βρίσκονται στους Σταθμούς Κυττάρων. Ακολούθως χρησιμοποιώντας την τοποθεσία η οποία ανακτάται από μια διαδικτυακή βάση δεδομένων, διορθώνεται ‘η τοποθεσία μου’, καθορίζοντας την τρέχουσα θέση του χρήστη. Η μέθοδος εντοπισμού ασύρματου δικτύου, πραγματοποιείται βρίσκοντας τις πιο κοντινές δυναμικές ζώνες WiFi (WiFi hotspots). Ακολούθως η τοποθεσία αυτών των ζωνών που ανακτάται από αντίστοιχη βάση δεδομένων χρησιμοποιείται για την εξακρίβωση της θέσης του χρήστη. Η εφαρμογή κάνει χρήση υπηρεσιών βασισμένες στο GPS, υπηρεσιών βασισμένες στο WiFi και στο WLAN, και υπηρεσιών βασισμένων στους πομπούς των κυττάρων. Στον χάρτη φαίνονται οι δρόμοι και η εκτιμώμενη θέση του κινητού τηλεφώνου, η οποία δεν είναι απόλυτη καθώς περιβάλλεται από ένα κύκλο που απεικονίζει το εύρος χώρου στον οποίο μπορεί να βρίσκεται το κινητό. Το εκτιμώμενο εύρος χώρου, υπολογίζεται με βάση την ισχύ του σήματος του τηλεφώνου που υποδεικνύει πόσα κοντά αυτό είναι στον Σταθμό του κυττάρου, άρα και στον πομπό. Η υπηρεσία αυτή είναι διαθέσιμη σε πολλές πλατφόρμες όπως για παράδειγμα τις ακόλουθες:

- ✚ Android (η σχέση του Android με την υπηρεσία αυτή μελετάται στην συνέχεια αναλυτικότερα).
- ✚ iOS (iPhone/iPod Touch/iPad)
- ✚ Windows Mobile
- ✚ Nokia/Symbian (σε συγκεκριμένα μόνο μοντέλα)
- ✚ Symbian OS (UIQ v3)
- ✚ BlackBerry

2.2.2.5.5 Οι χάρτες Google και το Android

Το Android προσφέρει στους προγραμματιστές την δυνατότητα να ενσωματώσουν κάποιο χάρτη στην εφαρμογή τους. Αυτό μπορεί να γίνει με δύο τρόπους. Σύμφωνα με τον πρώτο τρόπο, που είναι και ο πιο απλός, ο προγραμματιστής μπορεί να ενσωματώσει στην οθόνη ένα στοιχείο το οποίο καλείται 'WebView'. Στο 'WebView', ο προγραμματιστής μπορεί να απεικονίσει οποιαδήποτε διαδικτυακή εφαρμογή με αντίστοιχο τρόπο που αυτή απεικονίζεται σε έναν φυλλομετρητή και κατ' επέκταση τους Χάρτες Google.

Η Google όμως θέλοντας να δώσει περισσότερη ελευθερία στους προγραμματιστές, δημιούργησε ένα άλλο στοιχείο διεπιφάνειας χρήστη, το 'MapView' γεγονός που μας οδηγεί στην δεύτερη εναλλακτική. Το MapView σε συνδυασμό με την κλάση MapActivity και τις διεπαφές mapping APIs, είναι ένα ισχυρό εργαλείο στα χέρια οποιουδήποτε προγραμματιστή που θέλει να δημιουργήσει καινοτόμες και πρωτοποριακές εφαρμογές με την χρήση των χαρτών. Με αυτό τον τρόπο ο κατασκευαστής μπορεί να χρησιμοποιήσει υπάρχων χάρτες και να τους τροποποιήσει όπως αυτός θέλει, με την δυνατότητα να χειριστεί τις αλληλεπιδράσεις του χρήστη με τον χάρτη, να τοποθετήσει δικά του δεδομένα πάνω σε αυτόν κ.τ.λ. Το πακέτο για την χρησιμοποίηση των mapping APIs δεν ανήκει στο πλαίσιο του Android, αλλά σε αυτό της Google (com.google.android.maps), γεγονός που πρέπει να δηλωθεί ξεχωριστά. Επιπρόσθετα για την χρησιμοποίηση των χαρτών η Google απαιτεί την απόκτηση από τον εκάστοτε προγραμματιστή ενός map-api key, κλειδί το οποίο προσφέρει η ίδια (<http://code.google.com/android/maps-api-signup.html>). Για την απόκτηση του κλειδιού ο ενδιαφερόμενος πρέπει να δώσει το αποτύπωμα MD5 του ψηφιακού πιστοποιητικού το οποίο θα χρησιμοποιηθεί για την υπογραφή της εφαρμογής.

2.2.3 Απαιτήσεις Συστήματος

Το σύστημα που θα υλοποιήσουμε θα είναι εγκατεστημένο σε έναν web server. Συγκεκριμένα, ο web server είναι απαραίτητο να υποστηρίζει PHP, javascript και να υπάρχει η δυνατότητα επικοινωνίας με έναν SQL server, όπου σε αυτόν θα είναι αποθηκευμένη όλη η βάση δεδομένων.

2.2.3.1 Μη λειτουργικές απαιτήσεις

A/A	Περιγραφή	Τιμή
1	Διαθεσιμότητα εφαρμογής	24ωρη
2	Ταχύτητα απόκρισης εξυπηρετητή	500 ms
3	Αιτήσεις ανά δευτερόλεπτο	10
4	Αριθμός ταυτόχρονων χρηστών	10
5	Ανεκτικότητα σε λάθος δεδομένα εισόδου	Χρήση αμυντικού προγραμματισμού
6	Χρόνος που απαιτητέ από τον χρήστη για να ολοκληρώσει μία διαδικασία	<1 min
7	Μέσος χρόνος γιατί διόρθωση ενός λάθους	<20 min
8	Ποσοστό μεταφέρσιμου κώδικα	100%
9	Δυνατότητα επαναχρησιμοποίησης βάση δεδομένων	Ναι
10	Συνεργασία με άλλα συστήματα	Εφαρμογή Android
11	Ηθικοί κανόνες	Προσανατολισμένο στον Ευρωπαϊκό πολιτισμό
12	Διαχείριση βάσης δεδομένων	Μόνο από τον administrator
13	Δυνατότητα υποστήριξης πολλών φυσικών γλωσσών	Όχι
14	Προστασία προσωπικών δεδομένων	Ναι
15	Δυνατότητα εκτέλεσης σε διάφορα λειτουργικά συστήματα	Ναι
16	Δυνατότητα εκτέλεσης σε διάφορους φυλλομετρητές	Ναι
17	Μέγιστος αποθηκευτικός χώρος	100GB

2.2.3.2 Λειτουργικές απαιτήσεις

A/A	Ομάδα Χρηστών	Περιγραφή	Δεδομένα Εισόδου	Αποτέλεσμα	Επίπεδο Αναγκαιότητας
1	Διαχειριστής	Εισαγωγή/ Διαγραφή/ Τροποποίηση σημείων	Στοιχεία σημείων/ κωδικός σημείων	Ενημέρωση ΒΔ	Απολύτως
2	Διαχειριστής	Εισαγωγή/ Διαγραφή/ Τροποποίηση ποδηλάτων	Στοιχεία ποδηλάτου/ κωδικός ποδηλάτου	Ενημέρωση ΒΔ	Απολύτως
3	Διαχειριστής	Εισαγωγή/ Διαγραφή/ Τροποποίηση χρηστών	Στοιχεία χρήστη/ κωδικός χρήστη	Ενημέρωση ΒΔ	Απολύτως
4	Manager	Έλεγχος διακίνησης ποδηλάτων	Κωδικοί ποδηλάτων, περιοχές ενδιαφέροντος	Λίστα με δεδομένα διακίνησης / γράφημα	Απολύτως
5	Manager	Στατιστικά χρηστών	Κωδικός χρήστη	Λίστα με στατιστικά	Απολύτως
6	Manager	Στατιστικά ποδηλάτων	Κωδικός ποδήλατου	Λίστα με στατιστικά	Αρκετά
7	Manager	Διαθέσιμα ποδήλατα	Σημείο/ περιοχή	Λίστα με στοιχεία	Απολύτως
8	Υπεύθυνος σημείων	Ενοικίαση/ αποδέσμευση ποδήλατου	Στοιχεία πελάτη/ποδήλατου	Ενημέρωση ΒΔ	Απολύτως
9	Υπεύθυνος σημείων	Εγγραφή νέου χρήστη	Στοιχεία πελάτη (όνομα, επώνυμο, τηλ, e-mail,	Ενημέρωση ΒΔ	Απολύτως

			διεύθυνση, ΑΦΜ, ΑΤ, username, password)		
10	Υπεύθυνος σημείων	Εύρεση ποδήλατου	Στοιχεία ποδήλατου	Στίγμα πάνω σε χάρτη/ πληροφορίες σε λίστα	Αρκετά
11	Υπεύθυνος σημείων	Δήλωση βλάβης	Στοιχεία πελάτη/ποδήλατου	Ενημέρωση manager και συνεργαζόμενου συνεργείου	Απολύτως
12	Εγγεγραμμένοι χρήστες/ Μη εγγεγραμμένοι χρήστες	Αναζήτηση ποδηλάτων	Διεύθυνση	Λίστα με διαθεσιμότητα ανά κατάσταση	Απολύτως
13	Εγγεγραμμένοι χρήστες/ Μη εγγεγραμμένοι χρήστες	Αναζήτηση καταστημάτων	Γεωγραφική θέση	Πληροφορίες καταστήματος (π.χ. διεύθυνση, τηλ, κ.λ.π.)	Απολύτως
14	Εγγεγραμμένοι χρήστες/ Μη εγγεγραμμένοι χρήστες	Κράτηση ποδήλατου/ ακύρωση κράτησης	Χρονική περίοδος, στοιχεία ποδήλατου	Στοιχεία κράτησης / επαλήθευση ακύρωσης	Απολύτως
15	Εγγεγραμμένοι χρήστες/ Μη εγγεγραμμένοι χρήστες	Newsletter	e-mail	Εγγραφή στο newsletter	Αρκετά
16	Εγγεγραμμένοι χρήστες	Στατιστικά χρήσης	-	Λίστα με αναλυτικά στοιχεία	Αρκετά
17	Εγγεγραμμένοι χρήστες	Υπενθύμιση κωδικού	e-mail	Αποστολή e-mail	Απολύτως
18	Εγγεγραμμένοι χρήστες	Πληροφορίες ανοικτών κρατήσεων	-	Πληροφορίες σε λίστα	Αρκετά

19	Μη εγγεγραμμένοι χρήστες	Εγγραφή νέου χρήστη	Στοιχεία πελάτη (όνομα, επώνυμο, τηλ, e-mail, διεύθυνση, ΑΦΜ, ΑΤ, username, password)	Ενημέρωση ΒΔ	Απολύτως
20	Μη εγγεγραμμένοι χρήστες	Είσοδος ως επισκέπτης	-	Είσοδος στο κεντρικό μενού	Απολύτως
21	Όλοι εκτός από τους μη εγγεγραμμένους χρήστες και τα μη συνεργαζόμενα συνεργεία	Log in/ Log out	Username & password/ -	Είσοδος/ έξοδος από το σύστημα	Απολύτως
22	Όλοι εκτός μη εγγεγραμμένων χρηστών	Ενημέρωση προφίλ	Προσθήκη, αλλαγή και αφαίρεση στοιχείων από το προφίλ	Ενημέρωση ΒΔ	Απολύτως

2.2.4 Περιγραφή Συστήματος

Περιγράφονται αναλυτικά παρακάτω τις λειτουργίες που εκτελεί η web εφαρμογή.

Η εφαρμογή δίνει διαφορετικές δυνατότητες, ανάλογα με τον τύπο χρήστη.

- ✚ Οι εγγεγραμμένοι χρήστες μπορούν να βρουν ποδήλατα ανά σημείο, να κάνουν κρατήσεις και να δουν τα στατιστικά τους.
- ✚ Παρόμοιες δυνατότητες έχουν και οι μη εγγεγραμμένοι χρήστες αλλά δεν έχουν την δυνατότητα προβολής στατιστικών.
- ✚ Ο διαχειριστής του συστήματος διαχειρίζεται τους χρήστες, τα σημεία και τα ποδήλατα.
- ✚ Ο manager έχει την δυνατότητα εξαγωγής στατιστικών.
- ✚ Στον υπεύθυνο σημείων δύνονται δυνατότητες ενοικίασης και αποδέσμευσης ποδηλάτων.

Ας δούμε αναλυτικά όλες τις λειτουργίες της εφαρμογής. Τα screenshots που ακολουθούν είναι από browser Google Chrome V26.

2.2.4.1 Επισκέπτης

Στην παρακάτω εικόνα βλέπουμε την αρχική οθόνη της εφαρμογής. Στο αριστερό μέρος της οθόνης υπάρχει ένα μενού επιλογών που για κάθε τύπο χρήστη είναι διαφορετικό. Κάτω από το banner υπάρχει ένα σταθερό μενού, το οποίο είναι κοινό για όλους τους χρήστες, όπου μπορούμε να πλοηγηθούμε σε άλλες σελίδες του site που περιέχουν φωτογραφίες, νέα κλπ. Στο δεξιό μέρος της οθόνης εμφανίζονται τα κυριότερα νέα.

Ενοικίαση Ποδηλάτων
Δήμος Τρίπολης

Αρχική Νέα Φωτογραφίες Links Επικοινωνία

Username: Password: Είσοδος [Εγγραφή Υπενθύμηση κωδικού](#)

Καλώς ήρθατε!

ΑΝΑΖΗΤΗΣΗ
Ποδηλάτων
Καταστημάτων - Σημείων

ΚΡΑΤΗΣΕΙΣ
Κράτηση ποδηλάτου
Ακύρωση κράτησης

NEWS & EVENTS

"Ποδηλατοδρομίες" με την Αφροδίτη Σημίτη
Στον ...μαγικό κόσμο του ποδηλάτου θα ταξιδεύει κάθε εβδομάδα η νέα εκπομπή της τηλεόρασης του ΣΚΑΙ «Ποδηλατοδράσεις» με την Αφροδίτη Σημίτη που ξεκινά το Σάββατο 7 Απριλίου στις 2.00 το μεσημέρι, στον ΣΚΑΙ..

Παιδικές ποδηλατοδρομίες στη πλατεία Πακίων
Παιδικές ποδηλατοδρομίες και προβολή δύο παιδικών ταινιών στην πλατεία Πακίων την Τετάρτη 18 Νοεμβρίου. Ώρα 18:30. Είσοδος 2 ευρώ.

© 2012 Σύστημα Διαχείρισης Ποδηλάτων. All rights reserved. Designed By: Alexopoulos Dimitris

Εικόνα 16 – Αρχική σελίδα επισκέπτη

Στην επόμενη εικόνα βλέπουμε την επιλογή για την αναζήτηση ποδηλάτου. Ο χρήστης καλείται να εισάγει φύλο, χρώμα, τύπο ποδηλάτου και ταχύτητες. Έπειτα πατάει αναζήτηση για να του εμφανιστούν τα σημεία όπου υπάρχει το ποδήλατο με τα κριτήρια που έθεσε.

The screenshot shows the website for 'Ενοικίαση Ποδηλάτων Δήμος Τρίπολης'. The header includes navigation links: Αρχική, Νέα, Φωτογραφίες, Links, and Επικοινωνία. Below the header is a login section with fields for 'Username:' and 'Password:', and buttons for 'Είσοδος' and 'Εγγραφή'. The main content area is titled 'Αναζήτηση ποδηλάτου' and contains a search form with the following elements:

- ΑΝΑΖΗΤΗΣΗ**
 - Ποδηλάτων
 - Καταστημάτων - Σημείων
- ΚΡΑΤΗΣΕΙΣ**
 - Κράτηση ποδηλάτου
 - Ακύρωση κράτησης
- Search criteria:
 - Φύλο: [Dropdown menu]
 - Χρώμα: [Dropdown menu]
 - Τύπος ποδηλάτου: [Dropdown menu]
 - Ταχύτητες: [Dropdown menu]
- Αναζήτηση button

At the bottom, there is a copyright notice: '© 2012 Σύστημα Διαχείρισης Ποδηλάτων. All rights reserved.' and the designer's name: 'Designed By: Alexopoulos Dimitris'.

Εικόνα 17 - Αναζήτηση ποδηλάτου

Κατά την κράτηση του ποδηλάτου, ο μη εγγεγραμμένος χρήστης εισάγει το τηλέφωνό του, διάφορα στοιχεία για το ποδήλατο που ενδιαφέρεται να κάνει κράτηση και την χρονική περίοδο όπου επιθυμεί να χρησιμοποιήσει το ποδήλατο.

The screenshot shows the website header for the Municipality of Tripoli, titled "Ενοικίαση Ποδηλάτων Δήμος Τρίπολης". The navigation menu includes "Αρχική", "Νέα", "Φωτογραφίες", "Links", and "Επικοινωνία". Below the menu is a login section with "Username:" and "Password:" fields, and buttons for "Είσοδος" and "Εγγραφή".

The main content area is titled "Κράτηση ποδηλάτου" and contains the following form fields:

- ΑΝΑΖΗΤΗΣΗ** (Search):
 - Ποδηλάτων
 - Καταστημάτων - Σημείων
- ΚΡΑΤΗΣΕΙΣ** (Reservations):
 - Κράτηση ποδηλάτου
 - Ακύρωση κράτησης
- Κράτηση ποδηλάτου** (Reservation form):
 - Τηλέφωνο:
 - Φύλο:
 - Χρώμα:
 - Τύπος ποδηλάτου:
 - Ταχύτητες:
 - Από ημ/νία:
 - Ωρα:
 - Μέχρι ημ/νία:
 - Ωρα:
 -

At the bottom, the footer contains the copyright notice "© 2012 Σύστημα Διαχείρισης Ποδηλάτων. All rights reserved." and the designer's name "Designed By: Alexopoulos Dimitris".

Εικόνα 18 – Κράτηση ποδηλάτου

Στην επόμενη φωτογραφία έχουμε επιλέξει την ακύρωση μία κράτησης. Το μόνο που χρειάζεται να κάνει ο χρήστης είναι να εισάγει τον κωδικό της κράτησης που ήδη του έχει δοθεί.

The screenshot shows the website interface for the Municipality of Tripoli. At the top, there is a header with the text "Ενοικίαση Ποδηλάτων Δήμος Τρίπολης" and a navigation menu with buttons for "Αρχική", "Νέα", "Φωτογραφίες", "Links", and "Επικοινωνία". Below the navigation is a login section with "Username:" and "Password:" labels, input fields, and buttons for "Είσοδος" and "Εγγραφή". The main content area is titled "Ακύρωση κράτησης" and features a sidebar with two sections: "ΑΝΑΖΗΤΗΣΗ" (with options for "Ποδηλάτων" and "Καταστημάτων - Σημείων") and "ΚΡΑΤΗΣΕΙΣ" (with options for "Κράτηση ποδήλατου" and "Ακύρωση κράτησης"). The main form area contains the label "Κωδικός κράτησης:" followed by an input field and a button labeled "Ακύρωση". At the bottom of the page, there is a footer with the copyright notice "© 2012 Σύστημα Διαχείρισης Ποδηλάτων. All rights reserved." and the designer's name "Designed By: Alexopoulos Dimitris".

Εικόνα 19 – Ακύρωση κράτησης

2.2.4.2 Εγγεγραμμένος χρήστης

Στους εγγεγραμμένους χρήστες δίνεται μία επιπλέον επιλογή που αφορά τις ανοιχτές κρατήσεις. Όπως φαίνεται και από την επόμενη εικόνα, για κάθε κράτηση εμφανίζεται το χρονικό διάστημα όπου έχει δηλώσει ο χρήστης ότι θα κρατήσει το ποδήλατο.

The screenshot shows a user interface for a registered user. At the top left, there is a user profile section with the name 'Γεωργίας Δημήτριος' and a 'logout' link. Below this is a navigation menu with three main categories: 'ΑΝΑΖΗΤΗΣΗ' (Search), 'ΚΡΑΤΗΣΕΙΣ' (Rentals), and 'ΔΙΑΦΟΡΑ' (Miscellaneous). The 'ΚΡΑΤΗΣΕΙΣ' section is active, displaying 'Πληροφορίες κρατήσεων' (Rental Information). The main content area is titled 'Ανοικτές κρατήσεις' (Open Rentals) and lists two active rentals:

- Κωδικός κράτησης: 52**
 Ημέρα ενοικίασης: 2013-03-02
 Ώρα ενοικίασης: 12:00:00
 Αναμενόμενη ημέρα επιστροφής: 2013-03-14
 Αναμενόμενη ώρα επιστροφής: 12:00:00
- Κωδικός κράτησης: 54**
 Ημέρα ενοικίασης: 2013-04-02
 Ώρα ενοικίασης: 12:00:00
 Αναμενόμενη ημέρα επιστροφής: 2013-04-17
 Αναμενόμενη ώρα επιστροφής: 12:00:00

Εικόνα 20 – Πληροφορίες κρατήσεων

Οι εγγεγραμμένους χρήστες έχουν επίσης την δυνατότητα να δουν κάποια στατιστικά σχετικά με τις προηγούμενες ενοικιάσεις τους. Στην παρακάτω εικόνα βλέπουμε τις ενοικιάσεις που έχει κάνει συνολικά ο χρήστης, τον μέσο όρο ημερών ενοικιάσεων και τις ενοικιάσεις ανά σημείο.

The screenshot shows the same user interface as before, but with the 'Στατιστικά χρήσης' (Usage Statistics) section active. The main content area displays the following statistics:

- Συνολικές ενοικιάσεις: 11**
- Μ.Ο. ημερών ενοικίασης: 17.55**
- Ενοικιάσεις ανά σημείο:**
 - 11 ενοικιάσεις στο σημείο:
 - Όνομα σημείου: ΦΑΡΦΑΡΑΣ
 - Διεύθυνση: Χατζηχρήστου
 - Αριθμός: 38
 - Πόλη: Τρίπολη

Εικόνα 21 – Στατιστικά χρήσης

Όλοι οι χρήστες του συστήματος που διαθέτουν στοιχεία σύνδεσης, μπορούν να επεξεργαστούν το προφίλ τους, όπως φαίνεται στην επόμενη εικόνα. Το μόνο που δεν μπορεί να αλλάξει είναι το username.

Γεια σας Δημήτριος - Logout
 Ρυθμίσεις λογαριασμού

ΑΝΑΖΗΤΗΣΗ

Ποδηλάτων

Καταστημάτων - Σημείων

ΚΡΑΤΗΣΕΙΣ

Κράτηση ποδήλατου

Πληροφορίες κρατήσεων

Ακύρωση κράτησης

ΔΙΑΦΟΡΑ

Στατιστικά χρήσης

Ρυθμίσεις λογαριασμού

Username:	<input type="text" value="dimalex"/>
Kωδικός:	<input type="text" value="•"/>
Επανάληψη κωδικού:	<input type="text" value="•"/>
email:	<input type="text" value="dimalex1@gmail.com"/>
A.T.:	<input type="text" value="X151156"/>
Διεύθυνση:	<input type="text" value="Στρίγκου"/>
Αριθμός:	<input type="text" value="5"/>
Πόλη:	<input type="text" value="Τρίπολη"/>
T.K.:	<input type="text" value="21100"/>
Σταθερό τηλέφωνο:	<input type="text"/>
Κινητό τηλέφωνο:	<input type="text" value="6942445068"/>
Newsletter:	<input checked="" type="checkbox"/>

Εικόνα 22 – Ρυθμίσεις λογαριασμού

2.2.4.3 Διαχειριστής

Παρακάτω βλέπουμε την αρχική οθόνη για τον διαχειριστή του συστήματος. Αυτό που διαφέρει από την αρχική οθόνη του εγγεγραμμένου χρήστη, είναι το μενού στο αριστερό μέρος.

Ενοικίαση Ποδηλάτων
Δήμος Τρίπολης

Αρχική Νέα Φωτογραφίες Links Επικοινωνία

Γεια σας admin - [logout](#)
[Ρυθμίσεις λογαριασμού](#)

ΧΡΗΣΤΕΣ

- Εισαγωγή
- Διαγραφή
- Τροποποίηση

ΠΟΔΗΛΑΤΑ

- Εισαγωγή
- Διαγραφή
- Τροποποίηση

ΣΗΜΕΙΑ

- Εισαγωγή
- Διαγραφή
- Τροποποίηση

Καλώς ήρθατε!

Μέσω της ιστοσελίδας μας μπορείτε να αναζητήσετε τα σημεία ενοικίασης ποδηλάτων, καθώς επίσης να ελέγξετε τη διαθεσιμότητά τους. Σας παρέχεται μία πληθώρα λειτουργιών, όπως η δυνατότητα να κάνετε on-line κράτηση, να ανατρέξετε στο ιστορικό ενοικιάσεων και να δείτε τον τιμοκατάλογο ενοικίασης.

NEWS & EVENTS

"Ποδηλατοδρομίες" με την Αφροδίτη Σημίτη
Στον ...μαγικό κόσμο του ποδηλάτου θα ταξιδεύει κάθε εβδομάδα η νέα εκπομπή της τηλεόρασης του ΣΚΑΪ «Ποδηλατοδράσεις» με την Αφροδίτη Σημίτη που ξεκινά το Σάββατο 7 Απριλίου στις 2.00 το μεσημέρι, στον ΣΚΑΪ..

Παιδικές ποδηλατοδρομίες στη πλατεία Πακίων
Παιδικές ποδηλατοδρομίες και προβολή δύο παιδικών ταινιών στην πλατεία Πακίων την Τετάρτη 18 Νοεμβρίου. Ώρα 18:30. Είσοδος 2 ευρώ.

© 2012 Σύστημα Διαχείρισης Ποδηλάτων. All rights reserved. Designed By: Alexopoulos Dimitris

Εικόνα 23 – Αρχική οθόνη διαχειριστή

Στην επόμενη εικόνα βλέπουμε ένα στιγμιότυπο από την φόρμα εγγραφής ενός νέου χρήστη από τον διαχειριστή. Αυτή η φόρμα μοιάζει πολύ με την φόρμα εγγραφής που εμφανίζεται από το μενού

ενός επισκέπτη στην εφαρμογή, η διάφορα είναι ότι υπάρχει μία επιπλέον επιλογή που αφορά τον τύπο του χρήστη.

Γεια σας admin - [logout](#)
[Ρυθμίσεις λογαριασμού](#)

ΧΡΗΣΤΕΣ
 Εισαγωγή
 Διαγραφή
 Τροποποίηση

ΠΟΔΗΛΑΤΑ
 Εισαγωγή
 Διαγραφή
 Τροποποίηση

ΣΗΜΕΙΑ
 Εισαγωγή
 Διαγραφή
 Τροποποίηση

Εγγραφή νέου χρήστη

*Όνομα:

*Επώνυμο:

*Email:

*Username:

*Κωδικός:

*Επανάληψη κωδικού:

*Κατηγορία χρήστη:

ΑΦΜ:

ΑΤ:

Ημ/νία γέννησης:

Διεύθυνση:

Αριθμός:

Πόλη:

Τ.Κ.:

*Σταθερό τηλέφωνο:

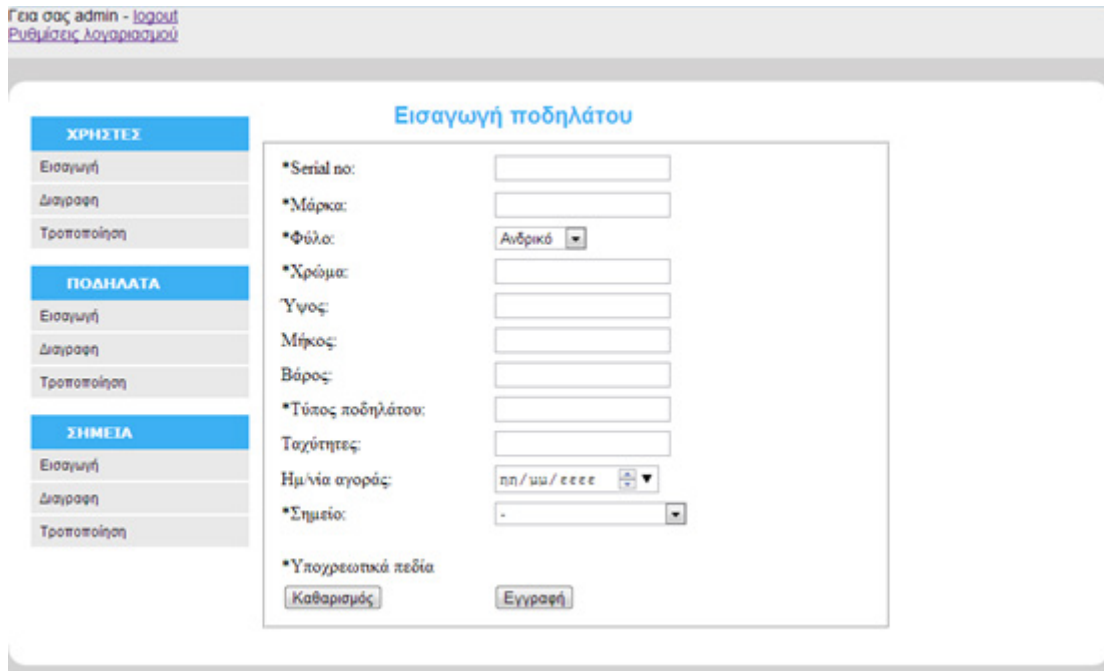
*Κινητό τηλέφωνο:

Εγγραφή στο newsletter:

*Υποχρεωτικά πεδία

Εικόνα 24 – Εγγραφή νέου χρήστη

Παρακάτω βλέπουμε την φόρμα εισαγωγής ενός νέου ποδηλάτου στην βάση δεδομένων της εφαρμογής.



Γεια σας admin - [logout](#)
[Ρυθμίσεις λογαριασμού](#)

ΧΡΗΣΤΕΣ
 Εισαγωγή
 Διαγραφή
 Τροποποίηση

ΠΟΔΗΛΑΤΑ
 Εισαγωγή
 Διαγραφή
 Τροποποίηση

ΣΗΜΕΙΑ
 Εισαγωγή
 Διαγραφή
 Τροποποίηση

Εισαγωγή ποδηλάτου

*Serial no:

*Μάρκα:

*Φύλο:

*Χρώμα:

Ύψος:

Μήκος:

Βάρος:

*Τύπος ποδηλάτου:

Ταχύτητες:

Ημέρ/ια αγοράς:

*Σημείο:

*Υποχρεωτικά πεδία

Εικόνα 25 – Εισαγωγή νέου ποδηλάτου

Κατά την εισαγωγή νέου σημείου, στον διαχειριστή εμφανίζεται η παρακάτω φόρμα. Μέσα σε αυτή τη φόρμα ο διαχειριστής καλείτε να συμπληρώσει τις συντεταγμένες όπου βρίσκεται το σημείο.

Εναλλακτικά, μπορεί να το εντοπίσει την θέση του σημείου χειροκίνητα στον χάρτη ή με την βοήθεια της αναζήτησης όπου προσδιορίζει τις συντεταγμένες με βάση την δοθείσα διεύθυνση.

ΧΡΗΣΤΕΣ

Εισαγωγή

Διαγραφή

Τροποποίηση

ΠΟΔΗΛΑΤΑ

Εισαγωγή

Διαγραφή

Τροποποίηση

ΣΗΜΕΙΑ

Εισαγωγή

Διαγραφή

Τροποποίηση

Εισαγωγή σημείου

*Όνομα σημείου:

*Διεύθυνση:

Αριθμός:

*Πόλη:

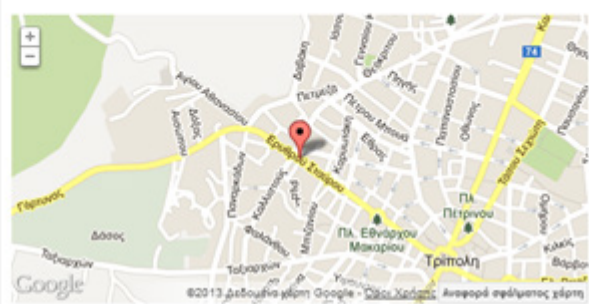
T.K.:

*Σταθερό τηλέφωνο:

*Κινητό τηλέφωνο:

*Email:

*Υπεύθυνος:



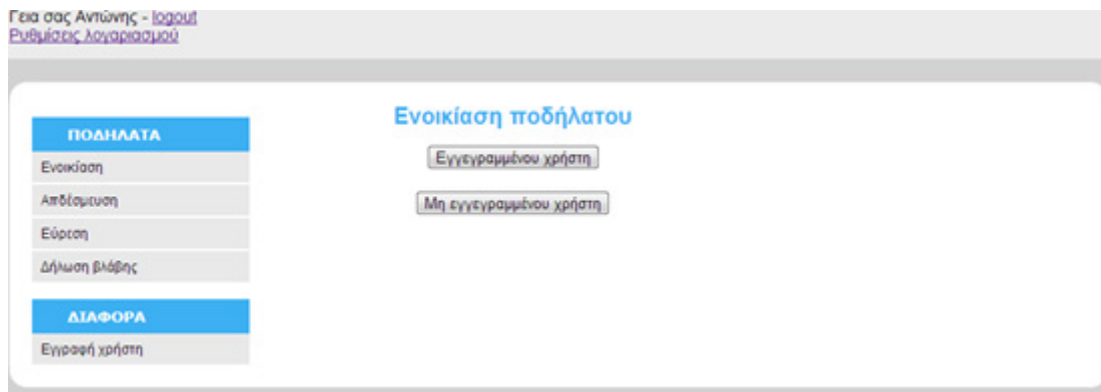
*Γεωγραφικό μήκος πλάτος:

*Υποχρεωτικά πεδία

Εικόνα 26 – Εισαγωγή νέου σημείου

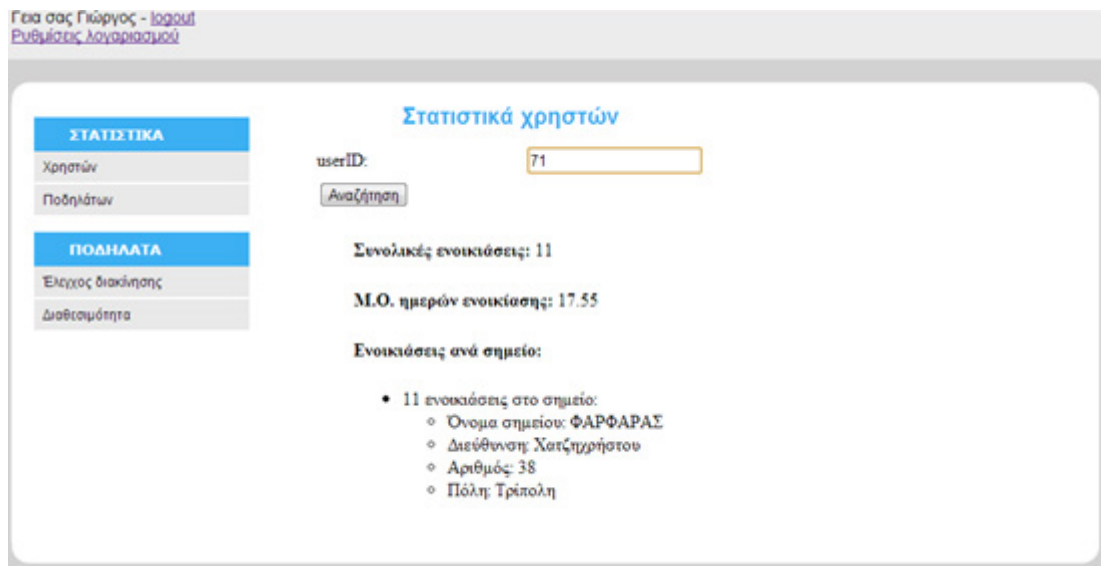
2.2.4.4 Υπεύθυνος σημείων

Στην επόμενη εικόνα, ο υπεύθυνος σημείου έχει επιλέξει την ενοικίαση ποδήλατου και πρέπει να επιλέξει αν η ενοικίαση αφορά εγγεγραμμένο ή μη εγγεγραμμένο χρήστη.



Εικόνα 27 – Ενοικίαση ποδήλατου

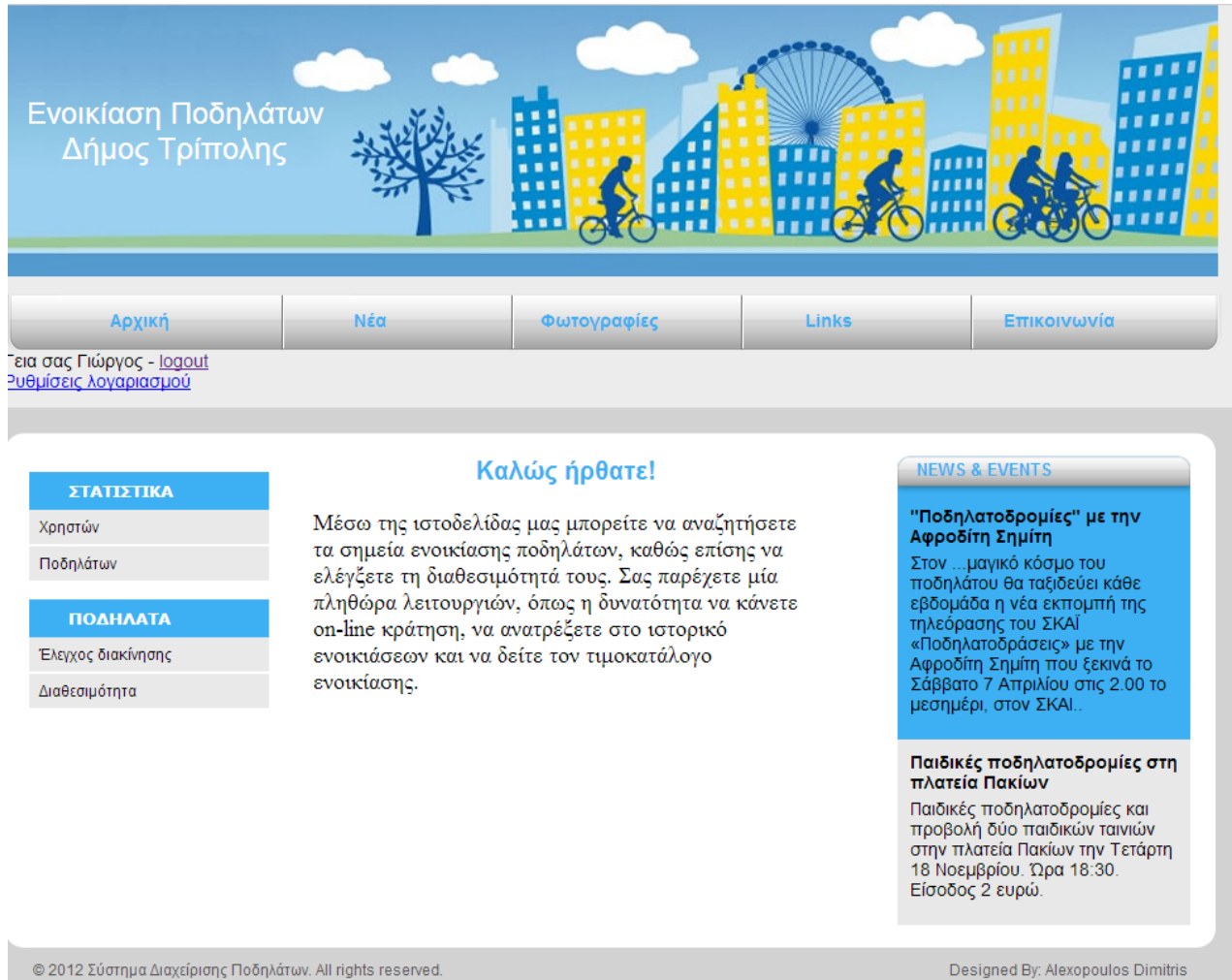
Ο υπεύθυνος σημείου έχει την δυνατότητα να προβάλλει κάποια στατιστικά για τους χρήστες. Όπως φαίνεται στην επόμενη εικόνα, ο υπεύθυνος σημείων συμπληρώνει το userID και στη συνέχεια πατώντας αναζήτηση εμφανίζονται τα στατιστικά.



Εικόνα 28 – Στατιστικά χρηστών

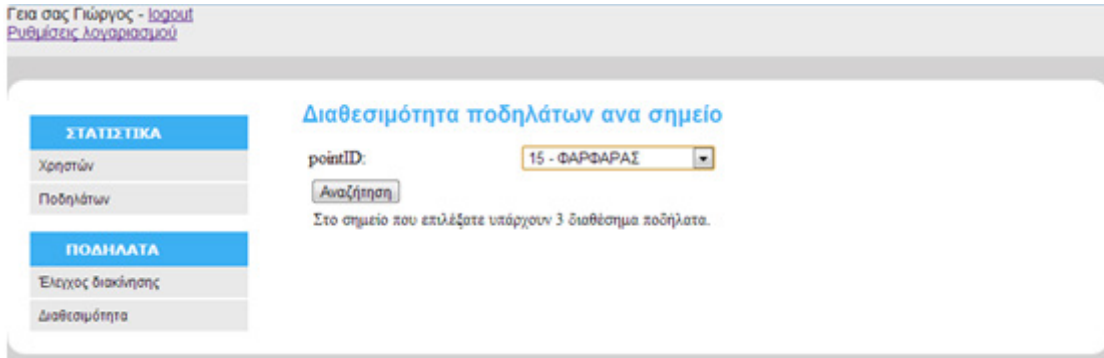
2.2.4.5 Manager

Στην εικόνα που ακολουθεί βλέπουμε την αρχική οθόνη του manager.



Εικόνα 29 – Αρχική οθόνη manager

Στην επόμενη εικόνα βλέπουμε την λειτουργία για την διαθεσιμότητα ποδηλάτων ανά σημείο. Ο manager επιλέγει το σημείο που τον ενδιαφέρει και στη συνέχεια εμφανίζεται ο αριθμός των διαθέσιμων ποδηλάτων στο σημείο αυτό.



Εικόνα 30 – Διαθεσιμότητα ποδηλάτων ανά σημείο

3 Σχεδίαση Android Εφαρμογής

Ακολουθεί μια συνοπτική περιγραφή της αρχιτεκτονικής του συστήματος και στη συνέχεια αναλυτική περιγραφή των κλάσεων κάθε υποσυστήματος.

3.1 Αρχιτεκτονική

Το σύστημα ακολουθεί το κλασικό μοντέλο client-server αρχιτεκτονικής. Για την επικοινωνία client-server υπάρχουν διάφορες λύσεις:

- ✚ Τα web services είναι μια τεχνολογία που επιτρέπει στις εφαρμογές να επικοινωνούν μεταξύ τους ανεξαρτήτως πλατφόρμας και γλώσσας προγραμματισμού. Ένα web service είναι μια διεπαφή λογισμικού (software interface) που περιγράφει μια συλλογή από λειτουργίες οι οποίες μπορούν να προσεγγιστούν από το δίκτυο μέσω πρότυπων μηνυμάτων XML. Χρησιμοποιεί πρότυπα βασισμένα στη γλώσσα XML για να περιγράψει μία λειτουργία (operation) προς εκτέλεση και τα δεδομένα προς ανταλλαγή με κάποια άλλη εφαρμογή. Μια ομάδα από web services οι οποίες αλληλεπιδρούν μεταξύ τους καθορίζει μια εφαρμογή web services. Η τεχνολογία αυτή χρησιμοποιείται συχνά για την επικοινωνία ανάμεσα σε απομακρυσμένα συστήματα, αλλά απαιτεί αρκετούς υπολογιστικούς πόρους και δεν προτείνεται για την χρήση σε κινητές συσκευές. Τα Web Services χρησιμοποιούν το http ως πρωτόκολλο μεταφοράς, ενώ η δομή των μηνυμάτων περιγράφεται από το πρωτόκολλο SOAP.
- ✚ Η αρχιτεκτονική REST που κάνει επίσης χρήση του HTTP πρωτόκολλου. Η βασική του αρχή είναι η ύπαρξη πόρων (πηγών δεδομένων ή άλλης πληροφορίας) κάθε μια από τις οποίες αναφέρεται από ένα μοναδικό uri. Τα δεδομένα οργανώνονται σε συλλογές από uri (Collection of uri's) της μορφής: `http://example.com/resources/`. Για την επιστροφή των δεδομένων χρησιμοποιείται είτε κάποια δομή XML είτε για μεγαλύτερη ταχύτητα και ευκολία προτιμάται συνήθως το πρότυπο JSON.

Η αρχιτεκτονική που επιλέχτηκε βασίζεται στη χρήση του πρωτοκόλλου HTTP (REST) και τη χρήση JSON.

3.2 Περιγραφή Κλάσεων

Παρουσιάζονται παρακάτω συνοπτικά οι λειτουργίες/μέθοδοι/συναρτήσεις των κλάσεων κάθε υποσυστήματος.

3.2.1 Εφαρμογή Client

Η εφαρμογή-πελάτη αποτελείται από 8 κλάσεις Java. Τον κώδικά τους τον παραθέτουμε στο τέλος της διπλωματικής.

- **LoginActivity:** Είναι η αρχική activity που δίνει στο χρήστη τη δυνατότητα να συνδεθεί με τη χρήση username/password
- **MainActivity:** Είναι η κεντρική activity η οποία κληρονομεί το MainActivity και έχει ένα αντικείμενο mapView για την εμφάνιση του χάρτη
- **ReportActivity:** Εμφανίζει ένα πεδίο κειμένου EditText και το πλήκτρο submit και χρησιμοποιείται προκειμένου να συμπληρώσει ο χρήστης κάποια αναφορά
- **SearchActivity:** Εμφανίζει επιλογές για τον τρόπο αναζήτησης σημείων
 - πλήκτρο (Button) για την εμφάνιση των αγαπημένων σημείων
 - πλήκτρο (Button) για την εμφάνιση όλων των σημείων
 - Μενού επιλογών (Spinner) για την επιλογή μέγιστης απόστασης των σημείων που θα επιστραφούν.

Παράλληλα, χρησιμοποιήθηκαν οι βοηθητικές κλάσεις

- **GPSTracker:** χρήση του GPS της συσκευής ή του δικτύου για την επιστροφή της τρέχουσας τοποθεσίας (συντεταγμένες)

- **HttpPostThread:** Ένα thread που κάνει χρήση της βιβλιοθήκης HTTP APACHE Components για την αποστολή HTTP POST Request
- **StationOverlay:** Κλάση που κληρονομεί το ItemizedOverlay που εμφανίζει σημεία ενδιαφέροντος στο χάρτη. Τα σημεία είναι τα σημεία ενοικίασης ποδηλάτων
- **MeOverlay:** Κλάση που κληρονομεί το ItemizedOverlay που εμφανίζει σημεία ενδιαφέροντος στο χάρτη. Εμφανίζει ένα σημείο που αντιστοιχεί στον χρήστη.

3.2.1.1 Παραμετροποίηση της Εφαρμογής Client

Η παραμετροποίηση της εφαρμογής βρίσκεται στο αρχείο androidmanifest.xml.

Γίνεται χρήση permission για την πρόσβαση στο δίκτυο και στο GPS .

```
<?xml version="1.0" encoding="utf-8"?>
<manifest xmlns:android="http://schemas.android.com/apk/res/android"
    package="com.example.rentbike"
    android:versionCode="1"
    android:versionName="1.0" >

    <uses-sdk
        android:minSdkVersion="8"
        android:targetSdkVersion="16" />

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

    <application
        android:allowBackup="true"
        android:icon="@drawable/ic_launcher"
        android:label="@string/app_name"
        android:theme="@style/AppTheme" >
        <uses-library android:name="com.google.android.maps" />
```

```

<activity
    android:name="com.example.rentbike.MainActivity"
    android:label="@string/title_activity_main" >
</activity>
<activity
    android:name="com.example.rentbike.SearchActivity"
    android:label="@string/title_activity_search"
    android:parentActivityName="com.example.rentbike.MainActivity" >
    <meta-data
        android:name="android.support.PARENT_ACTIVITY"
        android:value="com.example.rentbike.MainActivity" />
</activity>
<activity
    android:name="com.example.rentbike.ReportActivity"
    android:label="@string/title_activity_report"
    android:parentActivityName="com.example.rentbike.MainActivity" >
    <meta-data
        android:name="android.support.PARENT_ACTIVITY"
        android:value="com.example.rentbike.MainActivity" />
</activity>
<activity
    android:name="com.example.rentbike.LoginActivity"
    android:label="@string/title_activity_login"
    android:windowSoftInputMode="adjustResize|stateVisible" >
    <intent-filter>
        <action android:name="android.intent.action.MAIN" />
        <category android:name="android.intent.category.LAUNCHER" />
    </intent-filter>
</activity>
</application>

</manifest>

```

3.2.2 Εφαρμογή εξυπηρετητή

Η υλοποίηση του εξυπηρετητή είναι σχετικά απλή και βασίζεται μονάχα σε δυο αρχεία τον κώδικά τους τον παραθέτουμε στο τέλος της διπλωματικής.

- service.php
- database.php

Η δομή του service.php περιγράφεται στη συνέχεια.

Φορτώνεται το αρχείο database.php που δημιουργεί τη σύνδεση με τη βάση δεδομένων και έχει τις διάφορες συναρτήσεις.

```
<?php  
  
include("database.php");
```

Στη συνέχεια, λαμβάνονται από τις POST παραμέτρους το userID και password

```
$username="";  
$password="";  
  
if(isset($_POST["userID"]))  
    $userID = $_POST["userID"];  
  
if(isset($_POST["password"]))  
    $password = $_POST["password"];
```

Εξετάζονται οι παρακάτω περιπτώσεις:

Αν υπάρχει παράμετρος email, τότε γίνεται κλήση για σύνδεση στο σύστημα (από το LoginActivity της εφαρμογής του κινητού

```
if(isset($_POST["email"])){
    signin($_POST["email"],$password);
}
```

Διαφορετικά αν το userID και password είναι αποδεκτά

```
else if(login($userID,$password)){
```

Ελέγχεται η παράμετρος type για τις εξής περιπτώσεις

- **stations** : εμφάνιση όλων των σταθμών ποδηλάτων

```
$type = $_POST["type"];
if(isset($type) && $type=='stations' ){
    getStations();
}
```

- **addfavorite**: προσθήκη αγαπημένου σημείου με κωδικό pointID

```
else if(isset($type) && $type=='addfavorite' ){
    $pointID = $_POST["pointID"];
    addFavorite($userID,$pointID);
}
```

- **favorites**: εμφάνιση όλων των αγαπημένων σταθμών ποδηλάτων

```

else if(isset($type) && $type=='favorites' ){
    getFavoriteStations($userID);
}

```

- **distance:** εμφάνιση των σημείων που είναι μέσα σε κύκλο με κέντρο τη τοποθεσία που δίνεται από τις παραμέτρους lat & lon και ακτίνα το distance

```

else if(isset($type) && $type=='distance' ){
    $distance = $_POST["distance"];
    $lat = $_POST["lat"];
    $lon = $_POST["lon"];
    getStationsByDistance($distance,$lat,$lon);
}

```

- **complain:** αποστολή παραπόνου για το σημείο με κωδικό pointID και κείμενο text

```

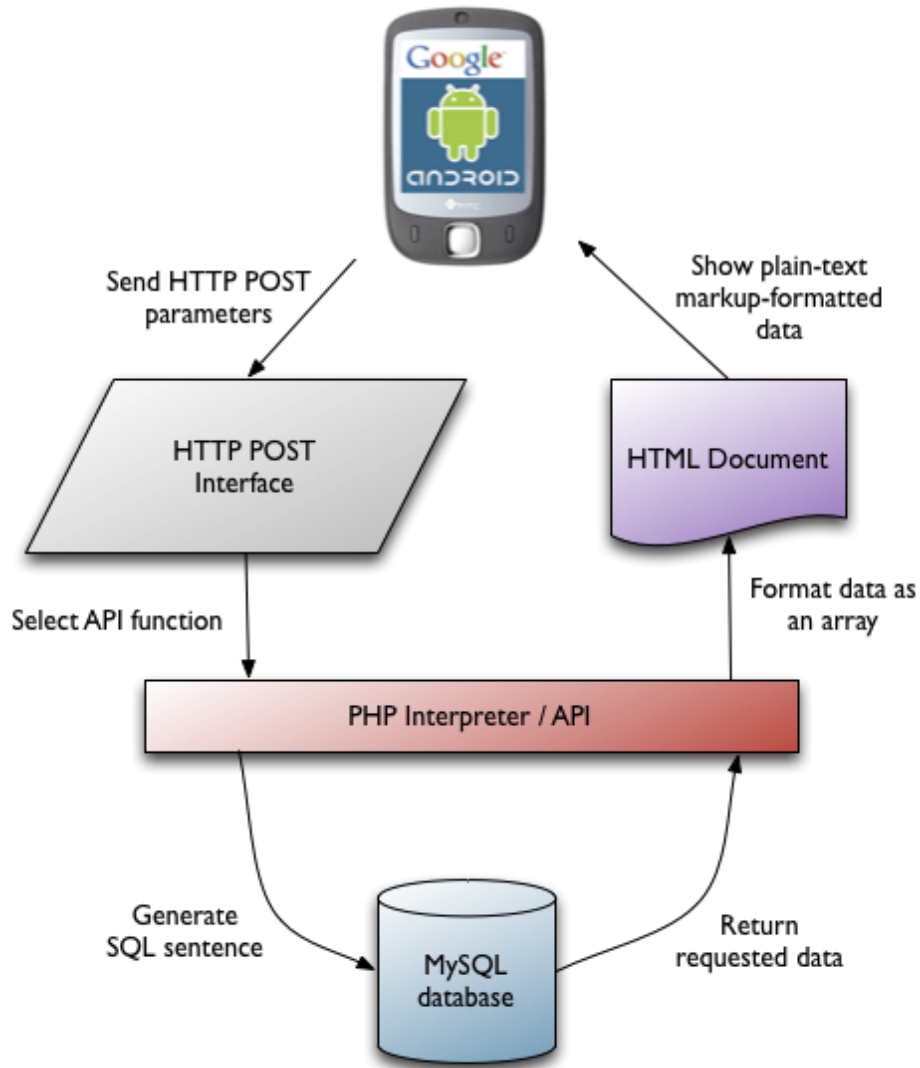
else if(isset($type) && $type=='complain' ){
    $pointID = $_POST["pointID"];
    $text = $_POST["text"];
    addComplain($userID,$pointID,$text);
}
}
?>

```

3.3 Πρωτόκολλο επικοινωνίας

Για την επικοινωνία μεταξύ του κεντρικού εξυπηρετητή και των εφαρμογών στα κινητά τηλέφωνα χρησιμοποιείται το πρωτόκολλο HTTP (REST) με τη χρήση JSON.

Στο παρακάτω σχήμα φαίνεται το μοντέλο της αρχιτεκτονικής που χρησιμοποιείται.



Εικόνα 31: το πρωτόκολλο HTTP (REST)

Τα βήματα επικοινωνίας έχουν ως εξής:

- Η συσκευή στέλνει κάποιο αίτημα μέσω ενός HTTP POST Request. Για λόγους ασφαλείας και ιδιωτικότητας των δεδομένων, μπορεί να χρησιμοποιηθεί το https. Το https προσφέρει κρυπτογράφηση από άκρο σε άκρο, ενώ με τη χρήση πιστοποιητικού στη πλευρά του εξυπηρετητή εξακριβώνεται η ταυτότητά του από τον πελάτη.
- Η εφαρμογή στον εξυπηρετητή είναι μια δυναμική ιστοσελίδα η οποία λαμβάνει το Http POST Request, και με βάση τις παραμέτρους που έχει θέσει ο πελάτης, επικοινωνεί με την τοπική βάση δεδομένων και αποθηκεύει ή λαμβάνει δεδομένα από τη βάση
- Τα δεδομένα επιστρέφονται σε ένα HTTP Response.

Τα πλεονεκτήματα του παραπάνω μοντέλου είναι τα εξής:

- Το http είναι απλό και θεωρείται standard, ενώ υπάρχουν βιβλιοθήκες για τη χρήση του
- Η αποθήκευση δεδομένων βρίσκεται σε κεντρικό εξυπηρετητή, συνεπώς ο χρήστης μπορεί να συνδεθεί από διάφορες συσκευές
- Η αποθήκευση και χειρισμός των δεδομένων γίνεται από σύστημα βάσης δεδομένων και εξασφαλίζεται η καλή κατάσταση τους
- Το JSON (JavaScript Object Notation) είναι ένα ελαφρύ πρότυπο ανταλλαγής δεδομένων. Είναι εύκολο για τους ανθρώπους να το διαβάσουν και γράψουν. Είναι εύκολο για τις μηχανές να το αναλύσουν (parse) και να το παράγουν (generate).
- Το κατακευματισμένο σύστημα είναι ανεξάρτητο πλατφόρμας και γλώσσας προγραμματισμού χάρη στη χρήση HTTP και JSON.

3.4 Επικοινωνία με τον εξυπηρετητή

Στη συνέχεια περιγράφουμε τον τρόπο επικοινωνίας με τον εξυπηρετητή με ένα παράδειγμα. Θα εξετάσουμε την περίπτωση ανανέωσης των σημείων ενδιαφέροντος στο χάρτη.

Τα βήματα είναι τα εξής:

- Ο χρήστης πατά το refresh button
- Καλείται η μέθοδος (μεταξύ άλλων) requestStationLocations από τον onClickListener που έχει οριστεί για το συγκεκριμένο πλήκτρο
- Ανάλογα με την προεπιλογή του χρήστη (ας υποθέσουμε ότι έχει επιλέξει την εμφάνιση των αγαπημένων σημείων), καλείται το HttpPostThread, με τις κατάλληλες παραμέτρους.
- Στο HttpPostThread έχει οριστεί handler έτσι ώστε να μπορεί να επιστρέψει το κείμενο που λαμβάνει στο HTTP response στο activity που τον κάλεσε
- Από τον handler καλείται το updateStationLocations(data), με data το αλφαριθμητικό που περιέχει το μήνυμα από τον εξυπηρετητή σε κωδικοποίηση JSON
- Η updateStationLocations παρσάρει το κείμενο και προσθέτει τα σημεία στο αντικείμενο που διατηρεί τη λίστα των overlay αντικειμένων, τύπου StationOverlay

3.5 Πρωτόκολλο ανταλλαγής μηνυμάτων

Για την επικοινωνία μεταξύ του κεντρικού εξυπηρετητή και της εφαρμογής του κινητού τηλεφώνου χρησιμοποιείται το παρακάτω πρωτόκολλο. Όλα τα μηνύματα είναι απλά μηνύματα κειμένου και στέλνονται χωρίς κρυπτογράφηση.

3.5.1 Δοκιμή στοιχείων χρήστη

Παράμετροι: email,password

Απάντηση (JSON):

```
{"username": "XXXX", "userID": "YYY"}
```

3.5.2 Αναζήτηση όλων των σταθμών

Παράμετροι: userID,password, type=stations

Απάντηση (JSON):

```
{
  "stations": [
    {
      "pointID": "a", "point_name": "b", "address": "c", "address_no": "dd", "city": "e", "postal_code": "f", "phone_number1": "g", "phone_number2": "h", "email": "k", "latitude": "l", "longitude": "m", "bike_slots": "n", "count": "o"
    },
    {
      "pointID": "a", "point_name": "b", "address": "c", "address_no": "dd", "city": "e", "postal_code": "f", "phone_number1": "g", "phone_number2": "h", "email": "k", "latitude": "l", "longitude": "m", "bike_slots": "n", "count": "o"
    }
    ....
  ]
}
```

3.5.3 Αναζήτηση αγαπημένων σταθμών

Παράμετροι: userID,password, type=favorites

Απάντηση (JSON):

```
{
  "stations": [
    {
      "pointID": "a", "point_name": "b", "address": "c", "address_no": "dd", "city": "e", "postal_code": "f", "phone_number1": "g", "phone_number2": "h", "email": "k", "latitude": "l", "longitude": "m", "bike_slots": "n", "count": "o"
    },
    {
      "pointID": "a", "point_name": "b", "address": "c", "address_no": "dd", "city": "e", "postal_code": "f", "phone_number1": "g", "phone_number2": "h", "email": "k", "latitude": "l", "longitude": "m", "bike_slots": "n", "count": "o"
    }
    ....
  ]
}
```

3.5.4 Αναζήτηση σταθμών με βάση την απόσταση

Παράμετροι: userID,password, type=distance,distance=xxx,lat=yyyy,lon=zzzz

Απάντηση (JSON):

```
{"stations":[  
  
  {"pointID":a,"point_name":"b","address":"c","address_no":dd,"city":"e","postal_code":f,"phone_n  
umber1":g,"phone_number2":h,"email":"k","latitude":l,"longitude":m,"bike_slots":n,"count":o},  
  
  {"pointID":a,"point_name":"b","address":"c","address_no":dd,"city":"e","postal_code":f,"phone_n  
umber1":g,"phone_number2":h,"email":"k","latitude":l,"longitude":m,"bike_slots":n,"count":o}  
  ....  
]}
```

3.5.5 Προσθήκη παραπόνου

Παράμετροι: userID, password, type=complain, pointID=xxx, text=yyyy

Απάντηση (JSON): --

3.5.6 Προσθήκη αγαπημένου

Παράμετροι: userID, password, type=addfavorite, pointID =xxx

Απάντηση (JSON): --

4 Βάση δεδομένων

4.1 Ορισμός βάσης δεδομένων

Μια Βάση Δεδομένων (DataBase) είναι ένας οργανωμένος τρόπος αποθήκευσης πληροφοριών και πρόσβασής τους με πολλούς τρόπους με διάφορα προγράμματα. Μια βάση δεδομένων είναι κάτι παραπάνω από μια απλή συλλογή αποθηκευμένων στοιχείων.

Ενας άλλος ορισμός είναι ότι μια βάση δεδομένων είναι ένα ολοκληρωμένο σύστημα που αποτελείται από δεδομένα (data) και από το κατάλληλο λογισμικό (software), τα οποία χρησιμοποιώντας το υλικό (hardware) βοηθούν στην ενημέρωση και πληροφόρηση των χρηστών (users).

Ένα πρόγραμμα που διαχειρίζεται βάσεις δεδομένων αποκαλείται Σύστημα Διαχείρισης Βάσεων Δεδομένων (DBMS, DataBase Management System) και με την βοήθειά του μπορούμε να αποθηκεύσουμε, προσθέσουμε, τροποποιήσουμε, εμφανίσουμε ή και διαγράψουμε τα αποθηκευμένα δεδομένα.

Τα δεδομένα που υπάρχουν στις βάσεις δεδομένων πρέπει να είναι :

- Ολοκληρωμένα (Integrated), δηλ. τα δεδομένα πρέπει να είναι αποθηκευμένα σε ομοιόμορφα οργανωμένα σύνολα αρχείων όπου δεν πρέπει να υπάρχει επανάληψη ή πλεονασμός (redundancy) των ίδιων στοιχείων.
- Καταμεριζόμενα (Shared), δηλ. να μπορούν περισσότεροι του ενός χρήστες να βλέπουν και να μοιράζονται τα ίδια δεδομένα την ίδια χρονική στιγμή.

4.2 Σύστημα διαχείρισης βάσης δεδομένων

Με τον όρο Σύστημα Διαχείρισης Βάσης Δεδομένων γνωστό ως Database Management system (DBMS) εννοείται είτε κάποιο λογισμικό μέσω του οποίου γίνεται η δημιουργία, η διαχείριση, η συντήρηση και η χρήση μιας ηλεκτρονικής βάσης δεδομένων, ανάλογα με τον τύπο βάσης δεδομένων που επιλέγεται ή ένα σύνολο αλληλοσχετιζόμενων προγραμμάτων που τρέχουν και διαχειρίζονται τα δεδομένα μιας τέτοιας βάσης. Το λογισμικό χρησιμοποιεί στερεότυπες (standard) μεθόδους καταλογοποίησης, ανάκτησης, και εκτέλεσης ερωτημάτων

σχετικών με τα δεδομένα. Το σύστημα διαχείρισης οργανώνει τα εισερχόμενα δεδομένα με τρόπους χρησιμοποιήσιμους από εξωτερικούς χρήστες.

Ιδωμένο από μία άλλη οπτική γωνία, το σύστημα διαχείρισης βάσης δεδομένων είναι ένας διαχειριστής αρχείων (file manager) που διαχειρίζεται δεδομένα σε βάσεις δεδομένων παρά αρχεία σε συστήματα αρχείων, τα οποία είναι μία άλλη μορφή βάσης δεδομένων.

Πέραν της καταλογοποίησης το πλήρες σύστημα διαχείρισης βάσης δεδομένων ευρετηριάζει ή θα έπρεπε να ευρετηριάζει τα δεδομένα και να βελτιστοποιεί τους πίνακες δεδομένων του. Το σημαντικότερο όλων είναι ότι πρέπει να φροντίζει για την ακεραιότητα των εισαγόμενων στοιχείων και την απόδοσή τους με πολλούς διαφορετικούς τύπους, ανάλογα με ιδιαίτερες ανάγκες του χρήστη. Αντίθετα προς τα συστήματα διαχείρισης των δεδομένων που επεξεργάζονται και αλλάζουν τα δεδομένα σύμφωνα με τα προσδοκώμενα αποτελέσματα από έναν ιδιαίτερο αλγόριθμο, αποδίδοντας λογικό περιεχόμενο, το σύστημα διαχείρισης βάσης δεδομένων χρησιμοποιεί εκτελεί τους ελάχιστους δυνατούς μαθηματικούς υπολογισμούς καθώς ο κύριος στόχος του η οργάνωση, η διαχείριση και η απόδοση δεδομένων σε περίπτωση ζήτησης.

5 Έλεγχος

Στο κεφάλαιο αυτό ακολουθεί η αξιολόγηση και ο έλεγχος της σωστής λειτουργίας του συστήματος.

5.1 Εφαρμογή Android

5.1.1 Μεθοδολογία ελέγχου

Ο έλεγχος πραγματοποιήθηκε με τη χρήση του σεναρίου λειτουργίας: Θεωρούμε ένα χρήστη του συστήματος: τον Σπύρο. Αρχικά ελέγχουμε τη σωστή λειτουργία του συστήματος δοκιμάζοντας να θέσουμε ένα κόμβο ως αγαπημένο. Στη συνέχεια θα ζητήσουμε πληροφορίες για τον κόμβο αυτό αλλά και οδηγίες για το πώς θα πάμε σε αυτόν.

5.1.1.1 Σενάριο ελέγχου

Αρχικά ο Σπύρος δεν είναι συνδεδεμένος στο σύστημα. Ο Σπύρος είναι στο μάθημα του στο Πανεπιστήμιο Πελοποννήσου στην Τρίπολη και έχει ένα κενό διάστημα το οποίο θέλει να εκμεταλλευτεί για να επισκεφτεί την Πλατεία Άρεως στο κέντρο της Τρίπολης. Θέλει να ενοικιάσει ένα ποδήλατο και γι αυτό κατεβάζει στο κινητό του την εφαρμογή-πελάτη. Παρατηρεί ότι ένας κόμβος ποδηλάτων βρίσκεται μέσα στο Πανεπιστήμιο και έχει και διαθέσιμα ποδήλατα για να ενοικιάσει. Το μόνο που του μένει είναι να βρει στο χάρτη το σημείο της πλατείας και να ζητήσει από το σύστημα να τον καθοδηγήσει μέσα στην πόλη. Τελικώς όταν φτάσει στην πλατεία θα συμπληρώσει μια φόρμα με τις εντυπώσεις του από το σύστημα αλλά και τα παράπονα ή προτάσεις που ενδεχομένως να έχει.

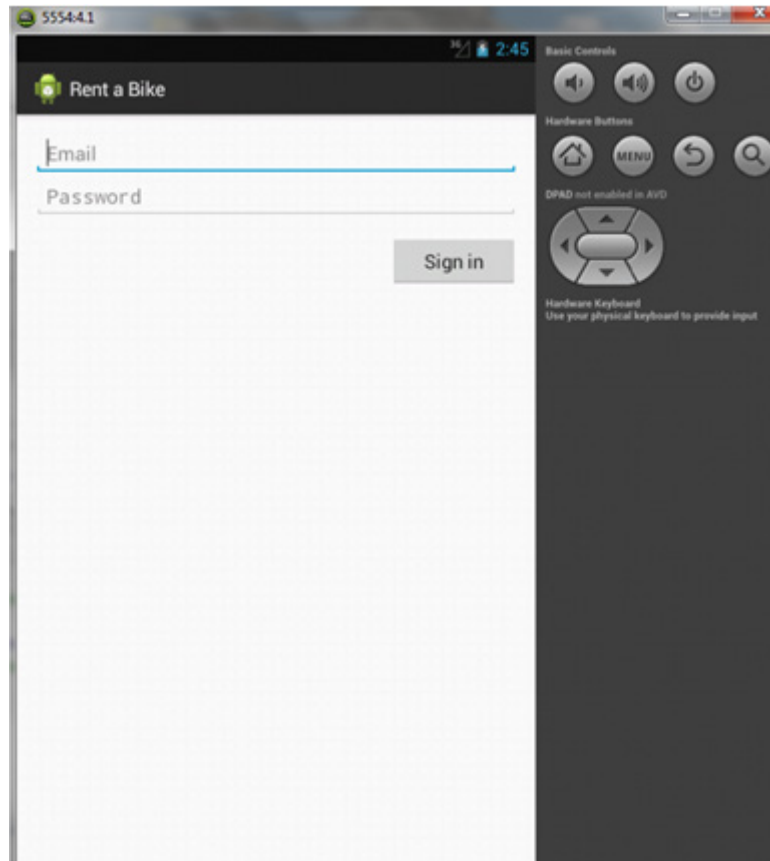
5.1.2 Αναλυτική παρουσίαση ελέγχου

Στην ενότητα αυτή παρουσιάζουμε αναλυτικά τον έλεγχο του συστήματος σύμφωνα με το σενάριο που περιγράφηκε στην προηγούμενη ενότητα.

Ακολουθώντας το σενάριο, δείχνουμε σε κάθε βήμα την οθόνη του κινητού

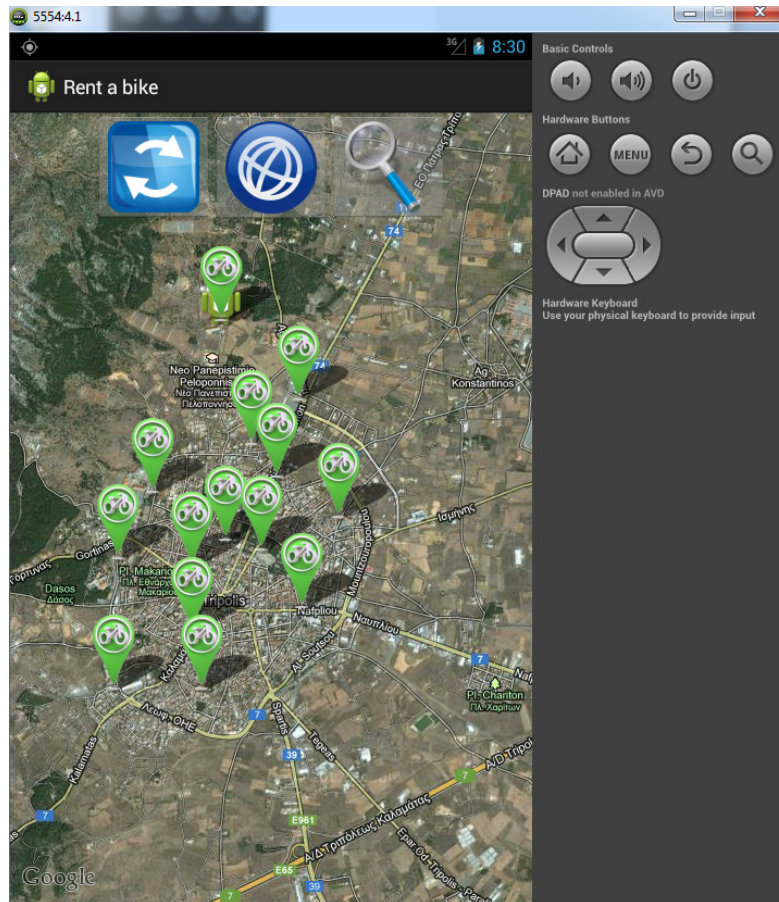
Βήμα 1: Είσοδος στο σύστημα

Ο Σπύρος προμηθεύεται τον κωδικό πρόσβασης όταν κάνει εγκατάσταση της εφαρμογής από τον administrator του συστήματος



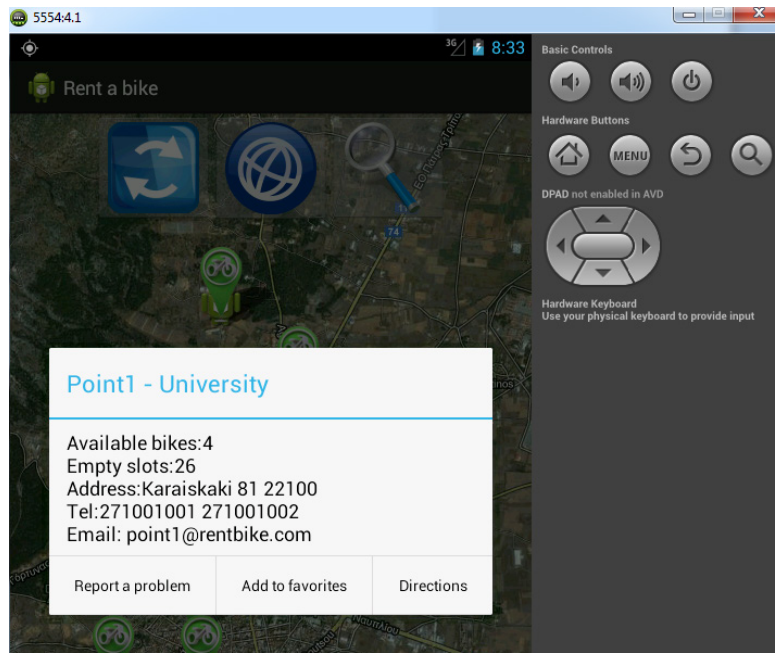
Εικόνα 32: Οθόνη αρχικοποίησης

Βήμα 2: Εντοπισμός της θέσης του χρήστη στο χάρτη, αλλά και των κόμβων γύρω του

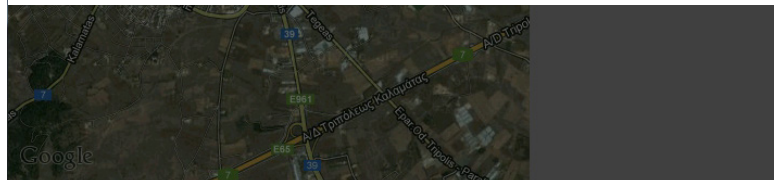


Εικόνα 33: Κεντρικό μενού και εμφάνιση σταθμών

Βήμα 3: Ο Σπύρος παρατηρεί ότι πολύ κοντά του είναι ο κόμβος του Πανεπιστημίου, ο οποίος έχει 4 ποδήλατα διαθέσιμα προς ενοικίαση

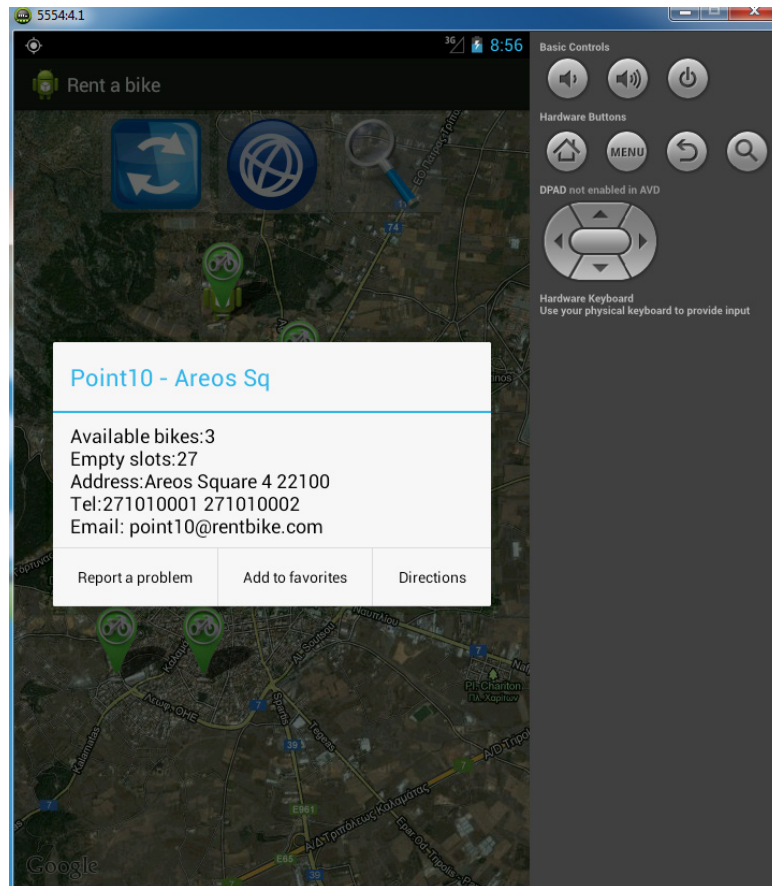


Εικόνα 34: Το μενού του κόμβου Point1 - University



Βήμα 3: Επιλογή του κόμβου προορισμού και εμφάνιση πληροφοριών για αυτόν

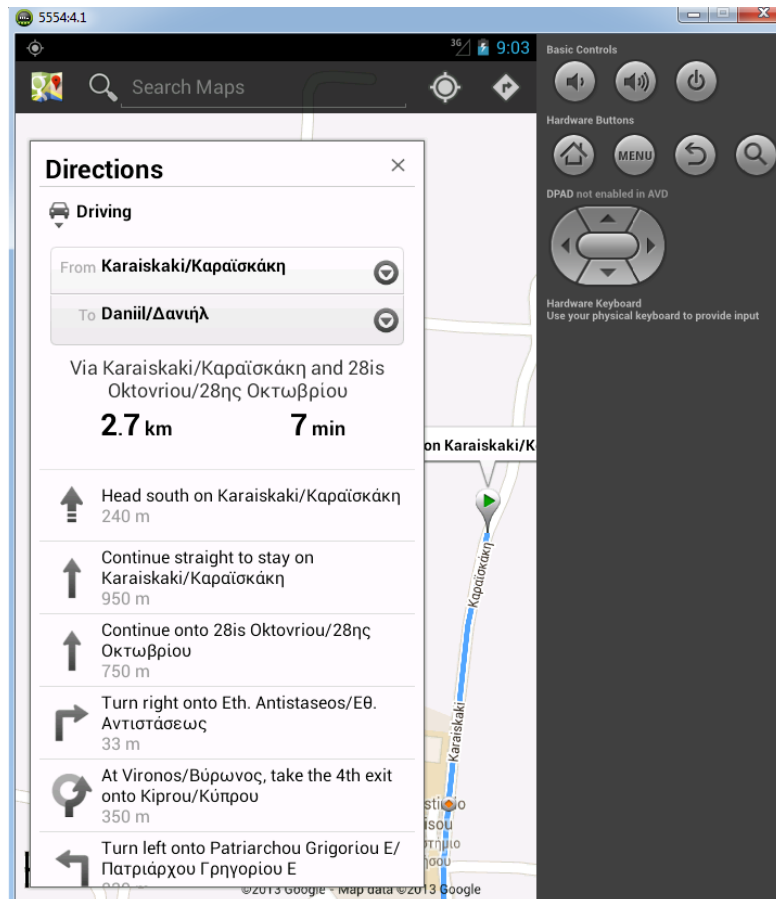
Ο Σπύρος εντοπίζει τον κόμβο που θέλει να επισκεφτεί (Πλατεία Άρεως) και τον ορίζει αγαπημένο έτσι ώστε την επόμενη φορά να μην χρειαστεί να ψάχνει πολύ ώρα ανάμεσα στους σταθμούς της εφαρμογής για να βρει την συγκεκριμένη τοποθεσία.



Εικόνα 35: Το μενού του κόμβου Point10 - Areos Sq

Βήμα 4: Οδηγίες μετακίνησης προς τον κόμβο

Ο Σπύρος ζητά από την εφαρμογή να τον καθοδηγήσει προς τον προορισμό του. Έτσι πατά το πλήκτρο Directions στην καρτέλα του κόμβου.



Εικόνα 36: Τα Directions που μας παρέχει το Maps.

5.2 Εφαρμογή Web

5.2.1 Μεθοδολογία ελέγχου

Ο έλεγχος πραγματοποιήθηκε με τη χρήση του σεναρίου λειτουργίας:

Θεωρούμε ένα χρήστη του συστήματος: τον Δημήτρη. Αρχικά θα κάνουμε μία κράτηση και στη συνέχεια θα την ακυρώσουμε.

5.2.1.1 Σενάριο ελέγχου

Αρχικά ο Δημήτρης δεν είναι συνδεδεμένος στο σύστημα. Ο Δημήτρης είναι στο εργαστήριο του στο Πανεπιστήμιο Πελοποννήσου στην Τρίπολη και έχει ένα κενό διάστημα το οποίο θέλει να εκμεταλλευτεί για να επισκεφτεί την Πλατεία Άρεως στο κέντρο της Τρίπολης. Θέλει να ενοικιάσει ένα ποδήλατο και γι αυτό μπαίνει στο site της web εφαρμογής. Παρατηρεί ότι ένας κόμβος ποδηλάτων βρίσκεται μέσα στο Πανεπιστήμιο και έχει και διαθέσιμα ποδήλατα για να ενοικιάσει.

5.2.2 Αναλυτική παρουσίαση ελέγχου

Στην ενότητα αυτή παρουσιάζουμε αναλυτικά τον έλεγχο του συστήματος σύμφωνα με το σενάριο που περιγράφηκε στην προηγούμενη ενότητα.

Ακλουθώντας το σενάριο, δείχνουμε σε κάθε βήμα την οθόνη του κινητού

Βήμα 1: Είσοδος στο σύστημα

Ο Δημήτρης εισάγει username και password στην εφαρμογή και στη συνέχεια εμφανίζεται η αρχική οθόνη.

Ενοικίαση Ποδηλάτων
Δήμος Τρίπολης

Αρχική Νέα Φωτογραφίες Links Επικοινωνία

Username: dimalex Password: Είσοδος [Εγγραφή](#) [Υπενθύμιση κωδικού](#)

ΑΝΑΖΗΤΗΣΗ
Ποδηλάτων
Καταστημάτων - Σημείων

ΚΡΑΤΗΣΕΙΣ
Κράτηση ποδήλατου
Ακύρωση κράτησης

Καλώς ήρθατε!
Μέσω της ιστοσελίδας μας μπορείτε να αναζητήσετε τα σημεία ενοικίασης ποδηλάτων, καθώς επίσης να ελέγξετε τη διαθεσιμότητά τους. Σας παρέχετε μία πληθώρα λειτουργιών, όπως η δυνατότητα να κάνετε on-line κράτηση, να ανατρέξετε στο ιστορικό ενοικιάσεων και να δείτε τον τιμοκατάλογο ενοικίασης.

NEWS & EVENTS

"Ποδηλατοδρομίες" με την Αφροδίτη Σημίτη
Στον ...μαγικό κόσμο του ποδηλάτου θα ταξιδεύει κάθε εβδομάδα η νέα εκπαιδευτική τηλεόραση του ΣΚΑΙ «Ποδηλατοδράσεις» με την Αφροδίτη Σημίτη που ξεκινά το Σάββατο 7 Απριλίου στις 2.00 το μεσημέρι, στον ΣΚΑΙ..

Παιδικές ποδηλατοδρομίες στη πλατεία Πακίων
Παιδικές ποδηλατοδρομίες και προβολή δύο παιδικών ταινιών στην πλατεία Πακίων την Τετάρτη 18 Νοεμβρίου. Ώρα 18:30. Είσοδος 2 ευρώ.

© 2012 Σύστημα Διαχείρισης Ποδηλάτων. All rights reserved. Designed By: Alexopoulos Dimitris

Εικόνα 377 – Εισαγωγή username και password

Ενοικίαση Ποδηλάτων
Δήμος Τρίπολης

Αρχική Νέα Φωτογραφίες Links Επικοινωνία

Γεια σας Δημήτριος - [logout](#)
[Ρυθμίσεις λογαριασμού](#)

Καλώς ήρθατε!

Μέσω της ιστοσελίδας μας μπορείτε να αναζητήσετε τα σημεία ενοικίασης ποδηλάτων, καθώς επίσης να ελέγξετε τη διαθεσιμότητά τους. Σας παρέχετε μία πληθώρα λειτουργιών, όπως η δυνατότητα να κάνετε on-line κράτηση, να ανατρέξετε στο ιστορικό ενοικιάσεων και να δείτε τον τιμοκατάλογο ενοικίασης.

ΑΝΑΖΗΤΗΣΗ

Ποδηλάτων
Καταστημάτων - Σημείων

ΚΡΑΤΗΣΕΙΣ

Κράτηση ποδηλάτου
Πληροφορίες κρατήσεων
Ακύρωση κράτησης

ΔΙΑΦΟΡΑ

Στατιστικά χρήσης

NEWS & EVENTS

"Ποδηλατοδρομίες" με την Αφροδίτη Σημίτη
Στον ...μαγικό κόσμο του ποδηλάτου θα ταξιδεύει κάθε εβδομάδα η νέα εκπομπή της τηλεόρασης του ΣΚΑΙ «Ποδηλατοδράσεις» με την Αφροδίτη Σημίτη που ξεκινά το Σάββατο 7 Απριλίου στις 2.00 το μεσημέρι, στον ΣΚΑΙ..

Παιδικές ποδηλατοδρομίες στη πλατεία Πακίων
Παιδικές ποδηλατοδρομίες και προβολή δύο παιδικών ταινιών στην πλατεία Πακίων την Τετάρτη 18 Νοεμβρίου. Ώρα 18:30. Είσοδος 2 ευρώ.

© 2012 Σύστημα Διαχείρισης Ποδηλάτων. All rights reserved. Designed By: Alexopoulos Dimitris

Εικόνα 388 - Αρχική οθόνη εγγεγραμμένου χρήστη

Βήμα 2: Επιλέγει τον τύπο του ποδηλάτου που επιθυμεί να νοικιάσει και το χρονικό διάστημα που θέλει να το κρατήσει, πατώντας στο μενού κράτηση ποδήλατου και στη συνέχεια εμφανίζονται τα σημεία όπου υπάρχει το συγκεκριμένο ποδήλατο.

The screenshot shows the user interface for bicycle rental. At the top, there is a header with the text "Ενοικίαση Ποδηλάτων Δήμος Τρίπολης" and a navigation menu with buttons for "Αρχική", "Νέα", "Φωτογραφίες", "Links", and "Επικοινωνία". Below the header, there is a user profile section with the text "Γεια σας Δημήτριος - [logout](#)" and "[Ρυθμίσεις λογαριασμού](#)".

The main content area is titled "Κράτηση ποδηλάτου" (Bicycle Rental). On the left, there are three vertical menus:

- ΑΝΑΖΗΤΗΣΗ** (Search):
 - Ποδηλάτων
 - Καταστημάτων - Σημείων
- ΚΡΑΤΗΣΕΙΣ** (Reservations):
 - Κράτηση ποδήλατου
 - Πληροφορίες κρατήσεων
 - Ακύρωση κράτησης
- ΔΙΑΦΟΡΑ** (Miscellaneous):
 - Στατιστικά χρήσης

The main form contains the following fields:

- Φύλο:
- Χρώμα:
- Τύπος ποδηλάτου:
- Ταχύτητες:
- Από ημ/νία:
- Ωρα:
- Μέχρι ημ/νία:
- Ωρα:

At the bottom of the form, there is a button labeled "Αναζήτηση".

At the bottom of the page, there is a footer with the text "© 2012 Σύστημα Διαχείρισης Ποδηλάτων. All rights reserved." and "Designed By: Alexopoulos Dimitris".

Εικόνα 39 – Κράτηση ποδηλάτου

Γεια σας Δημήτριος - logout
 Ρυθμίσεις λογαριασμού

ΑΝΑΖΗΤΗΣΗ

Ποδηλάτων

Καταστημάτων - Σημείων

ΚΡΑΤΗΣΕΙΣ

Κράτηση ποδηλάτου

Πληροφορίες κρατήσεων

Ακύρωση κράτησης

ΔΙΑΦΟΡΑ

Στατιστικά χρήσης

Κράτηση ποδηλάτου

Φύλο:

Χρώμα:

Τύπος ποδηλάτου:

Ταχύτητες:

Από ημ/νία:

Ωρα:

Μέχρι ημ/νία:

Ωρα:

• **Σημείο 1**

Όνομα σημείου: Πανεπιστήμιο Πελοποννήσου

Διεύθυνση: Τέρμα Καραϊσκάκκη

Αριθμός: 0

Πόλη: Τρίπολη

Σταθερό τηλέφωνο: 2147483647

Κινητό τηλέφωνο: 0

Email: bikes@uop.gr

Εικόνα 390 – Επιλογή σημείου

Μήνυμα σχετικά με την κράτηση:

dimalex η κράτηση ήταν επιτυχής! Κωδικός κράτησης: 55

Βήμα 3: Για να ακυρώσουμε την προηγούμενη κράτηση με κωδικό κράτησης 55, επιλέγουμε από το μενού την αντίστοιχη λειτουργία και εισάγουμε τον κωδικό 55 για ακύρωση.

Εικόνα 401 – Ακύρωση κράτησης

Αν ο κωδικός της κράτησης είναι σωστός, τότε εμφανίζεται το παρακάτω μήνυμα:

Εικόνα 412 – Μήνυμα ακύρωσης

6 Επίλογος

Ως επίλογο, θα αναφέρουμε κάποια χρήσιμα συμπεράσματα που προέκυψαν, καθώς και κάποιες κατευθύνσεις για μελλοντικές επεκτάσεις της διπλωματικής.

6.1 Σύνοψη και συμπεράσματα

Στην παρούσα διπλωματική ασχοληθήκαμε με την ανάπτυξη ενός συστήματος που παρέχει μια υπηρεσία βασισμένη στο θέση του χρήστη (location based service). Τέτοια συστήματα συναντάμε όλο και συχνότερα καθώς ο όγκος πληροφορίας είναι πλέον τεράστιος, έτσι ο χρήστης επιθυμεί το περιεχόμενο να φιλτράρεται και να του παρουσιάζονται τα πιο σχετικά για αυτόν (και για την τοποθεσία του) αποτελέσματα.

Αναπτύχθηκε τόσο το κομμάτι του κεντρικού υπολογιστή που συντονίζει και ενημερώνει κατάλληλα τους χρήστες, όσο και το κομμάτι της εφαρμογής - πελάτη που τρέχει σε κινητά τηλέφωνα. Τα κινητά τηλέφωνα και άλλες φορητές συσκευές (όπως πχ. τα PDAs) είναι πλέον αναπόσπαστο κομμάτι της καθημερινότητας μας, επομένως αποτελούν μια πλατφόρμα όπου πρέπει να αναπτυχθούν νέες συναρπαστικές εφαρμογές. Οι εφαρμογές αυτές αποτελούν πρόκληση καθώς τρέχουν σε συσκευές με περιορισμένες δυνατότητες (όπως υπολογιστική ισχύ και μνήμη), έτσι οι προγραμματιστές που τις αναπτύσσουν πρέπει να προσαρμόσουν ανάλογα τα προγράμματα τους.

Επίσης αναπτύξαμε μία web εφαρμογή, όπου στον χρήστη δύνονται παρόμοιες δυνατότητες με αυτές της android εφαρμογής, προσθέτοντας λειτουργίες που αφορούν τον διαχειριστή του συστήματος, τον manager και τους υπεύθυνους σημείων.

6.1.1 Εναλλακτικοί τρόποι εύρεσης θέσης

Στην τρέχουσα υλοποίηση στα πλαίσια της διπλωματικής, το κινητό για να εντοπίζει τη θέση του, χρησιμοποιεί το android google maps api v1 το οποίο στη τρέχουσα έκδοση που δοκιμάστηκε υποστηρίζει εύρεση στίγματος μόνο μέσω GPS. Λύση σε αυτό το πρόβλημα προτείνουμε τη χρήση της επόμενης έκδοσης android google maps api που θα μπορούσε να ενσωματωθεί στον κώδικα της mobile εφαρμογής και να προσφέρει εναλλακτικές μεθόδους εύρεσης θέσης.

Επίσης θα μπορούσε να υπάρχει λειτουργία μη αυτόματης ρύθμισης θέσης. Ο χρήστης θα μπορούσε να εισάγει νέες τοποθεσίες πληκτρολογώντας ονομασία και συντεταγμένες. Θα μπορούσε επίσης να υπάρχει μια λίστα με τοποθεσίες στον κεντρικό υπολογιστή και οι χρήστες να κατεβάζουν αυτές που τους ενδιαφέρουν.

6.1.2 Ανάπτυξη σε διαφορετικές πλατφόρμες

Μια μελλοντική επέκταση θα μπορούσε να είναι η ανάπτυξη της εφαρμογής - πελάτη ειδικά για άλλες πλατφόρμες, όπως για λειτουργικό Symbian ή Windows mobile τα οποία τρέχουν σε πολλές από τις φορητές συσκευές νέας γενιάς ,ή για το νέο iPhone της Apple ,ή το Playstation Portable της Sony. Όσον αφορά την web εφαρμογή, θα μπορούσε να αναπτυχθεί μία εφαρμογή σε Visual Basic ή σε Java, δίνοντας στον χρήστη ακόμα περισσότερες δυνατότητες και μεγαλύτερη ταχύτητα εκτέλεσης των διάφορων λειτουργιών.

6.1.3 Εμπλουτισμός περιεχομένου

Οι τρέχουσες λειτουργίες της android εφαρμογής μπορούν να βελτιωθούν με επιπλέον στοιχεία. Για παράδειγμα η οθόνη των κόμβων ποδηλάτων θα μπορούσε να μας ενημερώνει για τους τύπους των ποδηλάτων που είναι διαθέσιμα, καθώς και την τιμή ενοικίασης τους. Πληροφορίες που θα μπορούσαν να προβάλλονται ακόμα και σαν φωτογραφίες. Επίσης θα μπορούσε να υπάρχει η δυνατότητα να κάνουμε το ποδήλατο που μας ενδιαφέρει reserve για να είμαστε σίγουροι ότι θα το βρούμε όταν θα φτάσουμε στο κόμβο. Τέλος τα σχόλια για τους κόμβους που επισκέπτονται, ή επιθυμούν να επισκεφθούν οι πελάτες θα μπορούσαν να είναι ορατά στους άλλους χρήστες της υπηρεσίας.

Στην web εφαρμογή θα μπορούσαμε να έχουμε επιπρόσθετα λειτουργίες τιμολόγησης, έλεγχου κόστους και στατιστικών αποδοτικότητας τους συστήματος. Επίσης, χρησιμοποιώντας πιο πολύπλοκα SQL ερωτήματα, θα μπορούσαμε να βγάζουμε πιο εξειδικευμένα στατιστικά ενοικιάσεων, βλαβών κλπ.

7 *Βιβλιογραφία*

- [1] <http://developer.android.com/sdk/index.html>
- [2] <http://www.eclipse.org/>
- [3] http://en.wikipedia.org/wiki/Web_service
- [4] <http://en.wikipedia.org/wiki/Rest>
- [5] <http://www.json.org/json-el.html>
- [6] <https://developers.google.com/maps/documentation/android/v1/>
- [7] <http://php.net/>
- [8] <http://www.mysql.com/>
- [9] <http://hc.apache.org/>