

LOCATION BASED SERVICES – ΕΙΣΑΓΩΓΙΚΟ ΣΗΜΕΙΩΜΑ

ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΕΣ: Σπύρος Αθανασίου, 210 772 1436, spathan@dblab.ece.ntua.gr

Ντίνος Αρκουμάνης, +30972300110, dinosar@dblab.ece.ntua.gr

Με τον όρο Location Based Services (LBS) περιγράφεται *ένα ευρύτερο σύνολο εφαρμογών και τεχνολογιών που στοχεύουν στην παροχή προσωποποιημένων υπηρεσιών προς τελικούς χρήστες, βάσει της γεωγραφικής τους θέσης*. Περιλαμβάνει και συνδέεται με μια πλειάδα σχετικών ερευνητικών περιοχών, όπως: profile matching, context management, geographic information systems, information retrieval και web services.

Τα LBS αποτελούν μια σχετικά νέα κατηγορία συστημάτων για την παροχή υπηρεσιών προστιθέμενης αξίας. Χαρακτηριστικό πρόσφατο παράδειγμα είναι το *Google Local¹ for Mobile (beta)*, μια εφαρμογή που εγκαθίσταται σε Java-enabled κινητά τηλέφωνα (που θα αποτελούν το 90% των κινητών τηλεφώνων μέχρι το τέλος του 2006) και παρέχει τις γνωστές γεωγραφικές πληροφορίες του Google Maps χωρίς καμία απολύτως χρέωση. Έτσι, ο χρήστης της υπηρεσίας μπορεί να αναζητήσει ένα σημείο ενδιαφέροντος (π.χ. pizza pepperoni 7 €) και να πάρει τα καταστήματα που είναι κοντά του, καθώς και τον τιμοκατάλόγό τους, τόσο σε text μορφή (όπως σε μια κλασική μηχανή αναζήτησης), όσο και σημειωμένα πάνω σε έναν χάρτη, με οδηγίες για το πώς θα πάει σε αυτά.

Αυτή η σύγκλιση των μηχανών αναζήτησης, των συστημάτων γεωγραφικών πληροφοριών, αλγορίθμων για την επεξεργασία του προφίλ ενός χρήστη (π.χ. συσκευή, προσωπικά ενδιαφέροντα, γεωγραφική και σχετική θέση) και ταιριάσματός του (matching) με έναν πάροχο μιας υπηρεσίας, αφενός θα απασχολήσει την αγορά για τα επόμενα χρόνια, αφετέρου αποτελεί μια σημαντική ευκαιρία για την ολοκλήρωση υφιστάμενων τεχνολογιών και την ανάδειξη νέων κατευθύνσεων για την έρευνα στην ακαδημαϊκή κοινότητα.

Γενικά, ένα σύστημα LBS παρέχει απαντήσεις στις ακόλουθες ερωτήσεις:

- Που βρίσκομαι; Η γνώση της θέσης του χρήστη είναι θεμελιώδους σημασίας για την επιλογή των κοντινότερων σε αυτόν σημείων ενδιαφέροντος, πληροφοριών και υπηρεσιών. Η θέση ενός χρήστη μπορεί να απαντηθεί με τρεις τρόπους: (α) από το δίκτυο της κινητής τηλεφωνίας (cell-id των σταθμών βάσης - BTS) με ακρίβεια 50-200m (β) από το σύστημα GPS με ακρίβεια 4-40m και (γ) με beacons μικρής εμβέλειας (π.χ. bluetooth).
- Τι βρίσκεται κοντά μου; Η απάντηση στην ερώτηση μπορεί να είναι τόσο απλή όσο ένας χάρτης που απεικονίζει τα γειτονικά οικοδομικά τετράγωνα, ή περισσότερο σύνθετη: εύρεση ατόμων/οργανισμών/συσκευών που προσφέρουν υπηρεσίες/πληροφορίες για τις οποίες ενδιαφερόμαι.
- Πως θα πάω εκεί; Είναι επίσης εξαιρετικά σημαντικό, πέρα από το ταίριασμα παρόχου και καταναλωτή μιας υπηρεσίας, να δίνονται οδηγίες στο χρήστη για την ακριβή θέση της υπηρεσίας (π.χ. ένα φαρμακείο, πολυκατάστημα, ασύρματος εκτυπωτής, κτλ). Επίσης, ο χρήστης περιμένει επιπλέον πληροφορίες για το πώς μπορεί να κάνει χρήση των υπηρεσιών.

¹ <http://local.google.com/>, προηγουμένως γνωστό ως Google Maps beta

ΘΕΜΑΤΑ ΔΙΠΛΩΜΑΤΙΚΩΝ ΕΡΓΑΣΙΩΝ

Εργ. Συστημάτων Βάσεων Γνώσεων & Δεδομένων

Για παράδειγμα, σε ένα βενζινάδικο ο χρήστης πρέπει απλά να έχει μαζί του χρήματα. Όμως προκειμένου να χρησιμοποιήσει μια υπηρεσία του δημοσίου, ενδεχομένως να χρειαστεί την αστυνομική του ταυτότητα ή ένα εκκαθαριστικό σημείωμα. Επίσης, για να αγοράσει ένα σκεύασμα από ένα φαρμακείο, ενδεχομένως να απαιτείται ιατρική συνταγή.

Σημαντική παράμετρος σε κάθε υπηρεσία ή τεχνολογία που αναπτύσσεται για την παροχή LBS, είναι η τήρηση της ιδιωτικότητας (privacy) και ο σεβασμός στα προσωπικά δεδομένα ενός χρήστη. Η γνώση και μόνο της θέσης του, αποτελεί εν δυνάμει παραβίαση της ιδιωτικότητάς του, ειδικά αν συνδυαστεί και με κάποιας μορφής επεξεργασία των προσωπικών του προτιμήσεων. Πιθανοί κίνδυνοι από την παροχή LBS είναι:

- Στοχευμένη προώθηση προϊόντων: η θέση ενός χρήστη μπορεί να επεξεργαστεί χωρίς τη συναίνεσή του για την αντιστοίχισή του σε ένα προφίλ και την προώθηση προϊόντων που ικανοποιούν τις ανάγκες του επιλεγμένου προφίλ.
- Αμηχανία: η γνώση της θέσης ενός άλλου χρήστη μπορεί να προκαλέσει δυσάρεστες καταστάσεις, κάτω από ορισμένες συνθήκες.
- Παρενόχληση: η γνώση της θέσης ενός χρήστη μπορεί να οδηγήσει στην παρενόχλησή του, ή ακόμη και να τον θέσει σε άμεσο κίνδυνο κάτω από ορισμένες συνθήκες.
- Άρνηση παροχής υπηρεσιών: για παράδειγμα, μια ασφαλιστική εταιρεία μπορεί να αρνηθεί να ασφαλίσει έναν χρήστη, αν πληροφορηθεί πως συχνάζει σε περιοχές υψηλού κινδύνου.
- Νομικοί περιορισμοί: σε ορισμένες χώρες απαγορεύεται δια νόμου η επεξεργασία προσωπικών δεδομένων (συμπεριλαμβανομένης της θέσης ενός πολίτη).

Γενικά, ένα σύστημα LBS πρέπει να ακολουθεί τις παρακάτω αρχές:

- Ομαλός χειρισμός της περίπτωσης όπου δεν είναι γνωστή η θέση ενός χρήστη. Ενδεχομένως η συσκευή βρίσκεται αποκομμένη από το δίκτυο (κινητής τηλεφωνίας, GPS) ή ο ίδιος ο χρήστης έχει επιλέξει να μην αποκαλύψει τη θέση του.
- Καθυστερήσεις στην ανακάλυψη της θέσης ενός χρήστη. Για κάποιες εφαρμογές (π.χ. πλοήγηση), είναι εξαιρετικά σημαντικό πρόβλημα που μπορεί να οδηγήσει σε μια μη ουσιαστική υπηρεσία προς τον χρήστη.
- Σεβασμός στην ιδιωτικότητα του χρήστη. Ο χρήστης πρέπει να είναι ενήμερος για προσωπικά του δεδομένα που συλλέγονται, τον τρόπο που επεξεργάζονται, καθώς και για το βαθμό αποκάλυψής τους σε τρίτους. Επιπλέον, οι χρήστες πρέπει να έχουν τον πλήρη έλεγχο σχετικά με την αποκάλυψη προσωπικών δεδομένων τους, συμπεριλαμβανομένης της θέσης τους.

Στο παραπάνω πλαίσιο εντάσσονται οι ακόλουθες διπλωματικές εργασίες, οι οποίες αθροιστικά στοχεύουν στην ανάπτυξη ενός πρότυπου συστήματος για την παροχή Location Based Services. Κάθε διπλωματική εργασία αναλαμβάνει τη διερεύνηση μιας συγκεκριμένης θεματικής περιοχής ή υποσυστήματος και αποσκοπεί στην ανάδειξή της πολυπλοκότητας της υλοποίησής της, αλλά και στην ανάδειξη ερευνητικών ζητημάτων που είναι αναπόφευκτο να εμφανιστούν μόνο σε ένα παραγωγικό περιβάλλον.

Ενδεικτικά, τα θέματα που θα διερευνηθούν, είναι τα ακόλουθα:

ΘΕΜΑΤΑ ΔΙΠΛΩΜΑΤΙΚΩΝ ΕΡΓΑΣΙΩΝ

Εργ. Συστημάτων Βάσεων Γνώσεων & Δεδομένων

- Διαχείριση χωροχρονικής πληροφορίας σε συνδυασμό με το προφίλ ενός χρήστη και τις διαθέσιμες προς αυτόν υπηρεσίες. Όπως είναι προφανές, η θέση ενός χρήστη θα πρέπει να επεξεργάζεται στο συντομότερο δυνατό χρόνο, ώστε να μπορούν να προσφερθούν προς αυτόν χρήσιμες υπηρεσίες. Για το λόγο αυτό κρίνεται σκόπιμη η δημιουργία μιας νέας δομής δεικτοδότησης (index) που να προσφέρει ταχεία αναζήτηση και ταιρίασμα (matching) μεταξύ της θέσης ενός χρήστη, του προφίλ του και των διαθέσιμων υπηρεσιών. Επιπλέον, η δομή που θα αναπτυχθεί θα πρέπει να μπορεί να κλιμακωθεί για πολύ μεγάλο αριθμό χρηστών (της τάξης των εκατομμυρίων χρηστών και παρόχων) ώστε να ανταποκρίνεται στις ανάγκες ενός πραγματικού συστήματος.
- Εντοπισμός της θέσης ενός χρήστη. Αν και ο καλύτερος τρόπος για την ανακάλυψη της θέσης ενός χρήστη είναι μέσω ενός GPS, ένα πραγματικό σύστημα πρέπει να στηρίζεται σε τεχνολογίες και συσκευές που είναι ήδη διαθέσιμες στην πλειοψηφία των χρηστών. Για το σκοπό αυτό θα χρησιμοποιηθεί το δίκτυο της κινητής τηλεφωνίας και οι σταθμοί βάσης του. Στόχος είναι η ανάπτυξη τεχνικών για την εύρεση της θέσης ενός χρήστη, με το μικρότερο δυνατό σφάλμα. Επίσης, πρόκειται να αναπτυχθούν αυτόνομες διαδικτυακές εφαρμογές για την επίδειξη της περιγραφόμενης λύσης σε συγκεκριμένα παραδείγματα χρήσης.
- Πλοήγηση ενός χρήστη. Αν και μπορεί να θεωρηθεί ως αυτόνομη εφαρμογή, στην ουσία αποτελεί προαπαιτούμενο για οποιαδήποτε LBS υπηρεσία. Η γνώση της θέσης ενός παρόχου μιας υπηρεσίας, δεν αρκεί εάν ο χρήστης δεν λάβει οδηγίες για το πώς θα πορευθεί προς τον πάροχο, από την τρέχουσα θέση του. Στο πλαίσιο αυτό, θα αναπτυχθεί εφαρμογή που θα μπορεί να λειτουργήσει στην πλειοψηφία των Java-enabled κινητών τηλεφώνων, θα μπορεί να χρησιμοποιήσει το σύνολο των διαθέσιμων τεχνικών προσδιορισμού θέσης και επιπλέον θα στηρίζεται σε ανοιχτά πρότυπα για την επικοινωνία με άλλα πληροφοριακά συστήματα (SOAP/XML Web Services).

ΘΕΜΑΤΑ ΔΙΠΛΩΜΑΤΙΚΩΝ ΕΡΓΑΣΙΩΝ
Εργ. Συστημάτων Βάσεων Γνώσεων & Δεδομένων

ΑΝΑΠΤΥΞΗ ΒΑΣΙΚΗΣ ΠΛΑΤΦΟΡΜΑΣ ΓΙΑ ΕΦΑΡΜΟΓΕΣ LBS (LOCATION BASED SERVICES)

ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΕΣ: Ντίνος Αρκουμάνης, +30972300110, dinosar@dblab.ece.ntua.gr

Σπύρος Αθανασίου, 210 772 1436, sathan@dblab.ece.ntua.gr

ΠΕΡΙΛΗΨΗ: Στόχος της διπλωματικής εργασίας είναι η ανάπτυξη χωροχρονικών δεικτών που να μπορούν να εξυπηρετήσουν τις ανάγκες ενός LBS συστήματος.

ΑΤΟΜΑ: 2-3

ΠΛΑΤΦΟΡΜΑ ΕΡΓΑΣΙΑΣ: Java (J2ME), C/C++, Oracle 10g, MapObjects

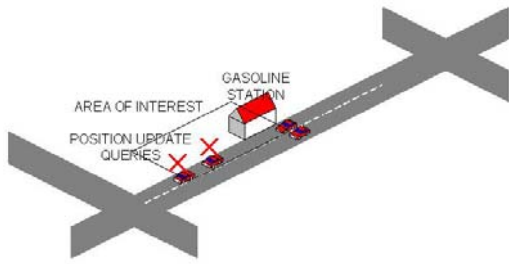
ΣΥΝΤΟΜΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ: Στόχος της παρούσας διπλωματικής είναι η ανάπτυξη μιας πρότυπης πλατφόρμας για την υποστήριξη των LBS σε **πραγματικές εφαρμογές εθνικής κλίμακας**, με χρήση Web Services. Το σύστημα παρουσιάζει **ερευνητικό και πρακτικό** ενδιαφέρον, καθώς οι εμπλεκόμενοι θα ασχοληθούν με την ανάπτυξη **πολυδιάστατων δομών δεδομένων** και **αλγορίθμων profile matching**, αλλά και με τεχνολογίες όπως οι **mobile web services**.

Το σύστημα σκοπεύει να υποστηρίξει το μοντέλο “LBS PUSH Information”. Με τον όρο αυτό υπονοούμε τις πληροφορίες που διαβιβάζονται σε έναν πελάτη όταν φθάνει σε μια συγκεκριμένη περιοχή (θέση ενδιαφέροντος). Η πιο κοινή εφαρμογή είναι η παροχή διαφημίσεων βάσει της θέσης ενός ατόμου, ή Location Based Advertising (LBA). Τέτοια διαφήμιση μπορεί να είναι πολύ επιτυχής εάν επιφέρει πρόσθετα οφέλη στους καταναλωτές (π.χ. κουπόνια προσφορών). Μια άλλη σημαντική εφαρμογή αφορά σε πληροφορίες σχετικά με την κυκλοφορία (traffic information) σε αυτοκίνητα, μέσω των συσκευών πλοήγησής τους.

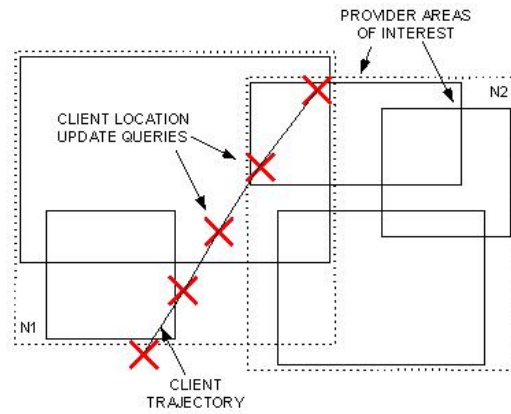
Σε αυτόν τον τύπο εφαρμογών, κάθε προμηθευτής (δηλ., επιχείρηση που θέλει να διαφημιστεί) καθορίζει ένα δυναμικό τομέα ενδιαφέροντος που αλλάζει με την πάροδο του χρόνου, όπως παρουσιάζεται στο σχήμα 1a. Σε αυτό το παράδειγμα, πρατήριο καυσίμων 24-7 θέλει να διαφημιστεί μόνο στους κοντινούς πελάτες κατά τη διάρκεια των κανονικών ωρών, αλλά και στους απομακρυσμένους μετά τα μεσάνυχτα, όπου τα άλλα πρατήρια είναι κλειστά. Οι πελάτες έχουν ατομικά προφίλ – π.χ. μπορεί να μη θέλουν διαφημίσεις για πρατήρια, αλλά μόνο πληροφορίες για ατυχήματα στο δρόμο. Η δε θέση τους κοινοποιείται στο σύστημα με μια συχνότητα που κυμαίνεται από ένα δευτερόλεπτο έως μερικά λεπτά.

Προκειμένου να υποστηριχθούν αυτές οι υπηρεσίες σε μεγάλη κλίμακα, το σύστημα πρέπει να οργανώσει τις περιοχές ενδιαφέροντος (που μπορεί να είναι πολλές χιλιάδες) σε **χωροχρονικούς δείκτες** όπως στο σχήμα 1b. Σε κάθε αλλαγή της θέσης των πελατών, ο δείκτης πρέπει να ερωτηθεί για τις περιοχές που περιέχουν την τρέχουσα θέση (μια ερώτηση σημείου). Δεδομένου ότι οι αλλαγές στους τομείς ενδιαφέροντος είναι σχετικά αργές, υπάρχουν διάφορες προσεγγίσεις (οικογένεια των R-δέντρων) που προσφέρουν πολύ γρήγορες ερωτήσεις σημείου αλλά πιο αργά updates. Η γενική ιδέα του συστήματος που θα αναπτυχθεί απεικονίζεται στο σχήμα 2.

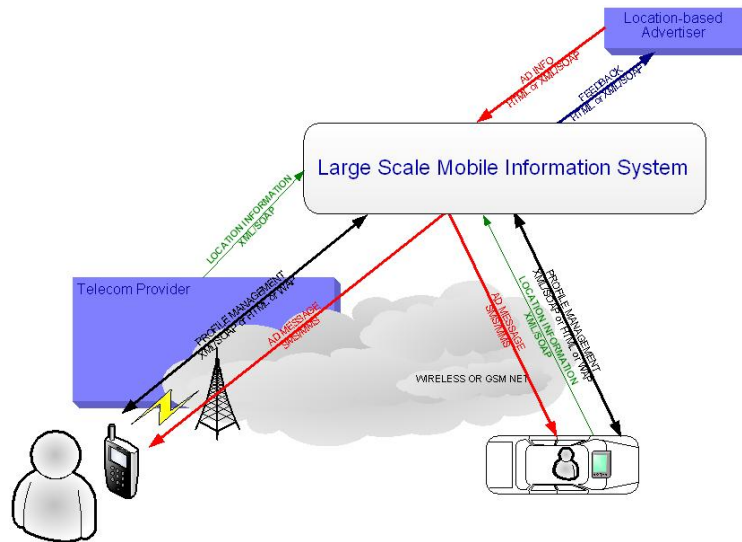
ΘΕΜΑΤΑ ΔΙΠΛΩΜΑΤΙΚΩΝ ΕΡΓΑΣΙΩΝ
Εργ. Συστημάτων Βάσεων Γνώσεων & Δεδομένων



Σχήμα 1a – Περιοχή ενδιαφέροντος



Σχήμα 1b – Δείκτης & ερωτήσεις για “push” LBS



Σχήμα 2 – Γενική ιδέα του συστήματος

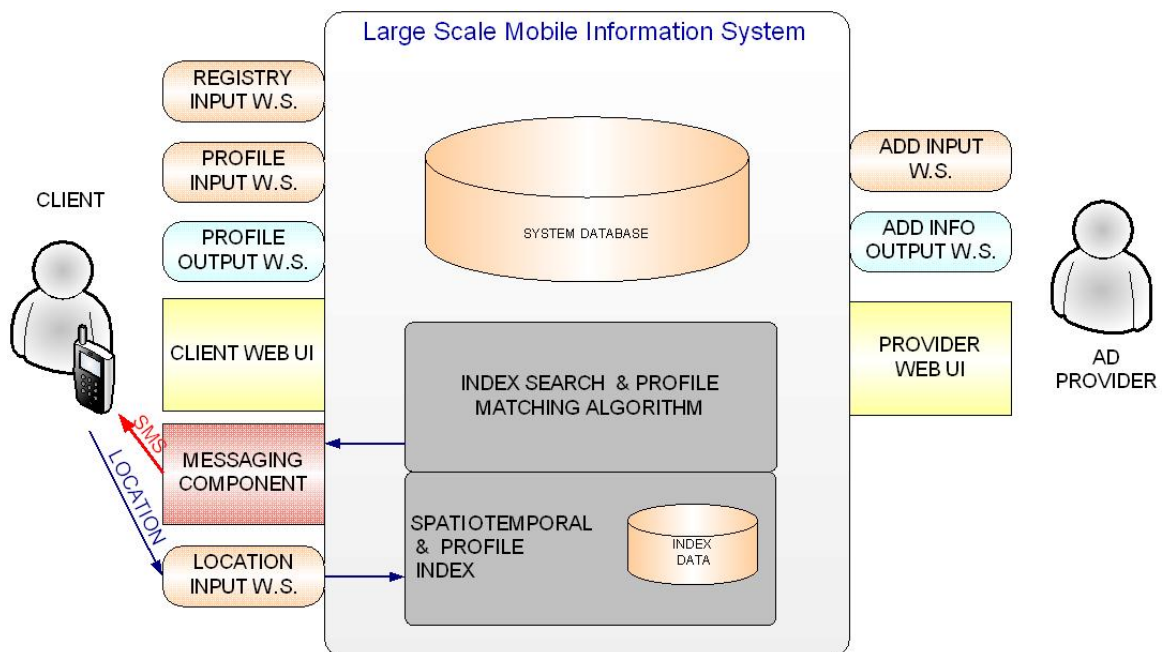
Οι ενδιαφερόμενοι διαφημιζόμενοι θα μπορούν μέσω του Web (ιστοσελίδες) ή Web Services να δώσουν τις πληροφορίες για τα μηνύματά τους (περιοχές ενδιαφέροντος, targeting προφίλ, κ.α.) και να λάβουν στατιστικές πληροφορίες (π.χ. όπως πόσοι έλαβαν το μήνυμα).

Οι χρήστες του συστήματος θα μπορούν να επικοινωνήσουν μέσω του Web, να εγγραφούν και να ορίσουν τα προφίλ τους. Αντίστοιχη δυνατότητα θα παρέχεται και μέσω Web Services. Αν διαθέτουν κάποιο GPS (π.χ. τα συστήματα πλοήγησης στα αυτοκίνητα), θα μπορούν να στέλνουν απευθείας τη θέση τους, αλλιώς θα τη δίνει ο τηλεπικοινωνιακός πάροχος. Η επικοινωνία αυτή θα γίνεται μέσω Web Services.

Από τη στιγμή που έρχεται μία νέα θέση στο σύστημα, θα εντοπίζονται οι περιοχές ενδιαφέροντος που αφορά και αν συμπίπτουν τα προφίλ των με αυτό του χρήστη ένα SMS ή MMS θα αποστέλλεται.

ΘΕΜΑΤΑ ΔΙΠΛΩΜΑΤΙΚΩΝ ΕΡΓΑΣΙΩΝ
Εργ. Συστημάτων Βάσεων Γνώσεων & Δεδομένων

Η αρχιτεκτονική του συστήματος απεικονίζεται παρακάτω:



Σχήμα 3 – Αρχιτεκτονική του συστήματος

Καρδιά του συστήματος θα είναι ο χωροχρονικός δείκτης, που απαιτείται προκειμένου να απαντώνται γρήγορα απαντήσεις για τις περιοχές ενδιαφέροντος που τέμνουν τις θέσεις των πελατών. Μια πολυδιάστατη δομή δεδομένων - πιθανόν κύριας μνήμης - πρέπει να αναπτυχθεί η οποία θα οργανώνει τις περιοχές ενδιαφέροντος.

Πάνω σε αυτή θα αναπτυχθεί ένας αλγόριθμος που θα μπορεί να προσπελάσει το δείκτη και να εντοπίσει τις περιοχές των διαφημιζόμενων που ταιριάζουν με το προφίλ του χρήστη. Η απόδοση του πρέπει να είναι της τάξης του 1.000.000 ερωτήσεων το δευτερόλεπτο.

Επιπλέον, το σύστημα θα περιέχει μια σχεσιακή ΒΔ για την οργάνωση επιπλέον πληροφορίας, όπως στατιστικά στοιχεία. Το σύστημα επίσης θα περιλαμβάνει τα interfaces που προαναφέρθηκαν ώστε να αλληλεπιδρά με χρήστες και διαφημιζόμενους. Θα υλοποιηθούν κάποια Web services και δύο web interfaces. Τέλος, θα περιλαμβάνεται και ένα messaging component για το οποίο θα χρησιμοποιηθεί open source λύση που μπορεί να στέλνει μηνύματα από κινητό τηλέφωνο.

ΕΝΑΛΛΑΚΤΙΚΕΣ ΤΕΧΝΙΚΕΣ ΕΝΤΟΠΙΣΜΟΥ ΘΕΣΗΣ ΓΙΑ ΕΦΑΡΜΟΓΕΣ LBS
(LOCATION BASED SERVICES)

ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΕΣ: Σπύρος Αθανασίου, 210 772 1436, spathan@dblab.ece.ntua.gr

ΠΕΡΙΛΗΨΗ: Στόχος της διπλωματικής εργασίας είναι η ανάπτυξη ενός συστήματος εντοπισμού θέσης βάσει του κινητού τηλεφώνου ενός χρήστη.

ΑΤΟΜΑ: 1-2

ΠΛΑΤΦΟΡΜΑ ΕΡΓΑΣΙΑΣ: Java, SQL Server 2000, MapObjects

ΣΥΝΤΟΜΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ: Ο εντοπισμός της θέσης ενός χρήστη αποτελεί προαπαιτούμενο για μια πλειάδα εφαρμογών: διαχείριση στόλου οχημάτων, διαχείριση προσωπικού, εύρεση πορείας, παροχή εξειδικευμένου περιεχομένου και πλήθος άλλων, στις οποίες αναφερόμαστε με τον όρο *location based services*. Σε ένα τυπικό σενάριο μιας σχετικής εφαρμογής, ο χρήστης διαθέτει μια αυτόνομη συσκευή GPS ή μια φορητή συσκευή (κινητό τηλέφωνο, PDA, laptop) που είναι συνδεδεμένη με ένα δέκτη GPS. Η θέση του χρήστη προσδιορίζεται με ακρίβεια βάσει των γεωγραφικών του συντεταγμένων και αξιοποιείται κατάλληλα ανάλογα με την κατά περίπτωση εφαρμογή. Το μειονέκτημα της περιγραφόμενης λύσης έγκειται αφενός στο κόστος κτήσης μιας GPS συσκευής, αφετέρου στην ανάγκη εξοικείωσης των χρηστών με τη συγκεκριμένη τεχνολογία.

Ένας εναλλακτικός τρόπος προσδιορισμού της θέσης ενός χρήστη, στηρίζεται στο υφιστάμενο δίκτυο GSM της κινητής τηλεφωνίας και ειδικότερα, στο μοναδικό αναγνωριστικό (cell-id) μιας κυψέλης του δικτύου. Η πληροφορία για την κυψέλη στην οποία βρίσκεται ένα κινητό τηλέφωνο, σε συνδυασμό με τη γνώση της γεωγραφικής της θέσης (η οποία είναι σταθερή), μπορεί να επιτρέψει την κατά προσέγγιση εύρεση της θέσης ενός κινητού τηλεφώνου. Στο πλαίσιο της παρούσας διπλωματικής εργασίας θα αναπτυχθεί δοκιμαστικό σύστημα με τα ακόλουθα χαρακτηριστικά:

- Ανάκτηση cell-id από ένα κινητό τηλέφωνο.
- Ανάπτυξη γεωγραφικής βάσης δεδομένων (GIS) για μια περιοχή της Αττικής. Στη βάση θα αποθηκεύονται οι θέσεις των κυψελών του δικτύου κινητής τηλεφωνίας, καθώς και σημεία ενδιαφέροντος (POI: Points of Interest)
- Διασύνδεση GPS συσκευής και κινητού τηλεφώνου με φορητό υπολογιστή (laptop) ή υπολογιστή χειρός (PDA), για την ανάκτηση της ακριβούς θέσης (γεωγραφικές συντεταγμένες) μιας κυψέλης κινητής τηλεφωνίας.
- Ερωτήματα στη βάση δεδομένων για τη θέση ενός κινητού τηλεφώνου. Η απάντηση θα δίδεται βάσει των κυψελών στις οποίες βρίσκεται το κινητό τηλέφωνο και παρέχεται με δύο τρόπους: γραφικά (ως μια ευρύτερη περιοχή) και περιγραφικά (κοντινότερο POI).
- Ανάπτυξη εφαρμογής για κινητά τηλέφωνα, που θα παρέχει την προσεγγιστική θέση του κινητού τηλεφώνου βάσει του cell-id και σημεία ενδιαφέροντος (Points of Interest) που βρίσκονται στην περιοχή του χρήστη.
- Ανάπτυξη διαδικτυακής πύλης (Portal) με αντικείμενο την αναζήτηση ενός κινητού τηλεφώνου.
- Ανάπτυξη πρότυπης εφαρμογής για την παρακολούθηση της κίνησης οχημάτων (traffic monitoring).