



# Σχεδίαση Web 2.0 Mashup Διαδικτυακής Εφαρμογής Διαχείρισης Στόλου

Διπλωματική Εργασία για την ολοκλήρωση των σπουδών του Μεταπτυχιακού  
Προγράμματος  
"Προηγμένα Τηλεπικοινωνιακά Συστήματα και Δίκτυα"

Πανεπιστήμιο Πελοποννήσου

Συντάκτης: Μπονάρος Κωνσταντίνος

Υπεύθυνος Καθηγητής: Νίκος Τσελίκας

Τρίπολη 2011

## ***Περιεχόμενα***

[Πρόλογος](#)

[Ευχαριστίες](#)

[Περίληψη](#)

### **Κεφάλαιο 1: Εισαγωγή**

---

[1.1 Στοιχει εργασίας](#)

[1.2 Μεθοδολογία Ερευνας](#)

[1.3 Δομή Εργασίας](#)

### **Κεφάλαιο 2: Περιγραφή προβλήματος, Ανάλυση Απαιτήσεων**

---

[2.1 Περιγραφή Προβλήματος](#)

[2.2 Ανάλυση Απαιτήσεων](#)

[2.2.1 Στόχος](#)

[2.2.2 Παράγοντες που επηρεάζουν τη Διαδικτυακής Εφαρμογής Διαχείρισης Στόλου](#)

[2.2.3 Χαρακτηριστικά και λειτουργικότητα του Διαδικτυακής Εφαρμογής  
Διαχείρισης Στόλου με εξειδίκευση στη διαχείριση στόλου ταξί](#)

[2.2.4 Διάγραμμα περιπτώσεων χρήσης](#)

[2.3 Σχεδίαση Αρχιτεκτονικής](#)

[2.3.1 Γενική Αρχιτεκτονική Συστήματος](#)

[2.3.2 Σχεδιασμός](#)

### **Κεφάλαιο 3: Τεχνολογίες που χρησιμοποιήθηκαν**

---

[3.1 Visual Studio](#)

[3.2 Apache Web Server](#)

[3.3 HTML](#)

[3.4 Javascript](#)

[3.5 PHP](#)

[3.6 MySQL](#)

[3.7 Ajax](#)

[3.8 Google Maps](#)

[3.9 GPS](#)

### 3.10 XML

## **Κεφάλαιο 4: Σχεδίαση Διαδικτυακής Εφαρμογής Διαχείρισης Στόλου**

---

### 4.1 Γενικά

### 4.2 Συστήματα Διαχείρισης Βάσης Δεδομένων

### 4.3 Συστήματα Διαχείρισης Ρευμάτων Δεδομένων

### 4.4 Συστήματα Εντοπισμού Θέσης

### 4.5 Δυνατότητα εμφάνισης χάρτη σε ιστοσελίδες και απεικόνιση πληροφοριών επ' αυτού

### 4.6 Αντικείμενο εργασίας - Απεικόνιση κινούμενων αντικειμένων επί χάρτη

### 4.7 Σχετικές Εργασίες-Εφαρμογές

## **Κεφάλαιο 5: Βιβλιογραφία**

---

## **Πρόλογος**

Η πτυχιακή αυτή εργασία υλοποιήθηκε στο Πανεπιστημίου Πελοποννήσου στα πλαίσια του Μεταπτυχιακού προγράμματος με τίτλο “Προηγμένα Τηλεπικοινωνιακά Συστήματα και Δίκτυα”.

Η εστίαση της έρευνας στα Γεωγραφικά Πληροφοριακά Συστήματα (ΓΠΣ) έχει μετατοπιστεί, κατά τα τελευταία χρόνια, από τα παραδοσιακά ζητήματα διαχείρισης δεδομένων (μοντελοποίηση, δεικτοδότηση, ερωτήσεις) σε νέες και συναρπαστικές προκλήσεις που ανακύπτουν από την εξέλιξη νέων τεχνολογιών. Δύο από τα μεγαλύτερα πρόσφατα επιτεύγματα αυτών των τεχνολογιών, ο Παγκόσμιος Ιστός (www) και η ανάπτυξη συστημάτων εντοπισμού ακριβείας, έχουν μεγάλη επίδραση στα ΓΠΣ.

Πρώτα, ο Ιστός διευκολύνει την ανταλλαγή και ενοποίηση των δεδομένων. Κινούμαστε με γοργούς ρυθμούς προς έναν κόσμο κατανομημένων υπηρεσιών, κάθε μία εξειδικευμένη σε έναν συγκεκριμένο χειρισμό πληροφορίας, που συνεργάζονται, ανταλλάσσουν και ενοποιούν τα δεδομένα.

Τα συστήματα εντοπισμού συνιστούν μια άλλη «προκλητική» και ενδιαφέρουσα περιοχή. Το Global Positioning System (GPS) και το νέο ευρωπαϊκό πρόγραμμα δορυφορικών συστημάτων Galileo μπορούν να προσδιορίσουν τη θέση ενός κινούμενου αντικειμένου με πολύ μεγάλη ακρίβεια (λίγα εκατοστά).

Από την άλλη, υπάρχει η ανάγκη για πολυάριθμες εφαρμογές που σχετίζονται με κινούμενα αντικείμενα. Κατά τα τελευταία χρόνια έχουμε γίνει μάρτυρες αρκετών εξελίξεων στα κινητά υπολογιστικά συστήματα (mobile computing) και στις ασύρματες τεχνολογίες. Οι συσκευές χειρός, τα κινητά τηλέφωνα και τα ασύρματα τερματικά Διαδικτύου αυξάνονται σε αριθμό.

Για παράδειγμα, έστω ένα σύνολο από κινούμενους παροχείς υπηρεσιών (ταξί, πωλητές, περιπλανώμενοι ιατροί, κλπ) που στέλνουν τη θέση τους σε ένα σύστημα και ενδιαφέρονται αυτή η πληροφορία να γίνει γνωστή ευρύτερα. Από την άλλη, υπάρχει

ένα σύνολο από καταναλωτές υπηρεσιών (χρήστες) οι οποίοι ενδιαφέρονται να εντοπίζουν παροχές σύμφωνα με κριτήρια που θέτουν (χωρικά, χρονικά, προφίλ κλπ.). Όλη αυτή η πληροφορία ανταλλάσσεται και τη διαχειρίζεται ένα σύστημα παγκόσμιου ιστού. Η ανταλλαγή πληροφορίας μπορεί να είναι αμφίδρομη, με την έννοια ότι μέσω του συστήματος (που δρα πια ως προξενητής) μπορεί να αποκατασταθεί και μια σύνδεση απευθείας (π.χ. με sms ή email) μεταξύ παροχέα και καταναλωτή για τα περαιτέρω.

## ***Ευχαριστίες***

Στον επιβλέποντα Καθηγητή και επιστημονικό υπεύθυνο της πτυχιακής εργασίας με τίτλο «Σχεδίαση και ανάπτυξη Web 2.0 mashup Διαδικτυακής Εφαρμογής Διαχείρισης Στόλου» Τσελίκια Νίκο, που μας ενθάρρυνε να επιλέξουμε και να ολοκληρώσουμε τη συγκεκριμένη πτυχιακή εργασία, και μας βοήθησε σε κάθε μας απορία.

## ***Περίληψη***

Η εργασία αποτελείται από τα παρακάτω κεφάλαια. Το πρώτο αφορά μια μικρή εισαγωγή στην εργασία και αναφέρεται στην περιγραφή ενός γενικού προβλήματος που υπάρχει (διαχείριση στόλου) ενώ το δεύτερο ασχολείται με τις απαιτήσεις μιας εφαρμογής που θα έδινε λύση και ευκολία πάνω στο συγκεκριμένο πρόβλημα.

Στο τρίτο κεφάλαιο γίνεται μια αναλυτική επεξήγηση των εφαρμογών και των τεχνολογιών που θα χρησιμοποιηθούν στη συνέχεια και στις οποίες θα στηριχθούμε για τη δημιουργία μιας διαδικτυακής εφαρμογής διαχείρισης στόλου.

Στο τέταρτο κεφάλαιο παρουσιάζεται η σχεδίαση της διαδικτυακής εφαρμογής όσον αφορά τη διαχείριση των βάσεων δεδομένων που θα χρησιμοποιηθούν, τη διαδικασία που θα γίνεται η παρακολούθηση και ο εντοπισμός θέσης του ταξί, καθώς και η απεικόνιση αυτού πάνω σε διαδικτυακό και διαδραστικό χάρτη.

Τέλος, στο πέμπτο κεφάλαιο υπάρχει η σχετική βιβλιογραφία στην οποία ανατρέξαμε και πήραμε πληροφορίες που αναφέρονται στην παρούσα πτυχιακή εργασία.

# Κεφάλαιο 1

## Εισαγωγή



## **1.1 Στοιχει Εργασίας**

Στόχος αυτής της εργασίας είναι να μπορέσουμε, μέσα από αναζήτηση, να φτιάξουμε το σωστό θεωρητικό υπόβαθρο για να μπορέσουμε να υλοποιήσουμε μια διαδικτυακή εφαρμογή διαχείρισης στόλου, με επίκεντρο την κράτηση ή την παραγγελία ταξί.

Πρωταρχικός μας στόχος είναι η σωστή ενημέρωση για τις τεχνολογίες που θα χρησιμοποιηθούν καθώς επίσης και η βασική διαδικασία που θα ακολουθείται στην παραγγελιοληψία οχήματος. Έτσι, αρχίσαμε να σχεδιάζουμε και να περιγράφουμε το πρόβλημα που υπάρχει και να αναλύουμε τις απαιτήσεις αυτού.

Στη συνέχεια αναζητήσαμε τεχνολογίες που θα μας έδιναν την δυνατότητα να μπορέσουμε να χρησιμοποιήσουμε το Internet για να γίνει πιο γρήγορη, πιο εύκολη αλλά και με περισσότερες δυνατότητες η παραγγελιοληψία οχήματος.

## **1.2 Μεθοδολογία Έρευνας**

Η έρευνα ξεκίνησε με τη βιβλιογραφική ανασκόπηση. Αναζητήθηκαν στη βιβλιογραφία επιστημονικές δημοσιεύσεις σχετικές με το γενικότερο θέμα της διαχείρισης στόλου και της διαδικτυακής εφαρμογής. Μέσα από την κριτική αξιολόγηση αναγνωρίστηκαν τα βασικά σημεία που πρέπει να έχει μια τέτοια εφαρμογή, στα πλαίσια αυτά, αποφασίστηκε η δημιουργία ενός νέου συστήματος διαχείρισης στόλου που θα συνδυάζει τεχνολογίες βάσεων δεδομένων διαδικτύου και GPS. Πριν την έναρξη ανάπτυξης της εφαρμογής πραγματοποιήθηκε έρευνα για την καταγραφή των βασικών αναγκών μιας τέτοιας εφαρμογής για τη διαχείριση των πληροφοριών και την ανάγκη των χρηστών έτσι ώστε να είναι απλή λειτουργική και χρηστική.

Η ανάπτυξη της εφαρμογής συμπεριέλαβε τον αναλυτικό σχεδιασμό της σχεσιακής βάσης δεδομένων, μέσα από βρόχους μοντελοποίησης οντοτήτων και κανονικοποίησης καθώς και τον σχεδιασμό της διαδικτυακής εφαρμογής. Στη συνέχεια έγινε η υλοποίηση της εφαρμογής όπου χρησιμοποιήθηκαν για μεν τη βάση δεδομένων η MySQL ως το σύστημα διαχείρισης βάσεων δεδομένων, η σουίτα Microsoft Visual Studio για την εγγραφή κώδικα της εφαρμογής και η Joomla! για την ηλεκτρονική παρουσία της.

### **1.3 Δομή Εργασίας**

Η δομή της εργασίας έγινε με τέτοιο τρόπο ώστε μέσα από κάθε κεφάλαιο να παρέχεται η απαραίτητη γνώση αλλά και ο τρόπος μεθοδολογίας των ενεργειών αλλά και κατευθύνσεων που ακολουθηθήκαν προκειμένου η μετάβαση στο επόμενο κεφάλαιο/βήμα της εργασίας αυτής να γίνεται με τον ομαλότερο δυνατό τρόπο. Έτσι, στη συνέχεια θα γίνει μια σύντομη περιγραφή του περιεχομένου των κεφαλαίων, προκειμένου να προϋδαστεί ο αναγνώστης για τα άρθρα που θα ακολουθηθούν.

#### **Κεφάλαιο 1.**

Στο κεφάλαιο θα αναφερθούμε στην ιδέα που είχαμε για στόχο και την μεθοδολογία που ακολουθήσαμε προκειμένου να υλοποιήσουμε τον σχεδιασμό μιας διαδικτυακής εφαρμογής στόλου..

#### **Κεφάλαιο 2.**

Βασική επιδίωξη είναι η περιγραφή των αναγκών για τη δημιουργία μιας τέτοιου είδους εφαρμογής και οι τρόποι ικανοποίησης αυτών. Η περιγραφή των αναγκών γίνεται σε κάθε επίπεδο, θέλοντας να τονιστεί ότι η εφαρμογή εξασφαλίζει την απλούστευση της κλήσης ταξί τόσο στον πελάτη και τελικό παραλήπτη του αιτήματος (ταξί) όσο και στον διαχειριστή αυτών.

#### **Κεφάλαιο 3.**

Σε ολόκληρο το τρίτο κεφάλαιο γίνεται μια αναλυτική περιγραφή σε κάθε μία εφαρμογή ή τεχνολογία που χρησιμοποιήθηκε. Κάθε μια τεχνολογία από αυτές που αναφέρονται στο τρίτο κεφάλαιο είναι και βασικό κομμάτι αυτής της πτυχιακής εργασίας.

#### **Κεφάλαιο 4.**

Σε αυτό το κεφάλαιο της εργασίας μας αναφέρεται η αρχική σχεδίαση της εφαρμογής και τα αποτελέσματα που θέλουμε να έχουμε από αυτήν. Στην συνέχεια του

κεφαλαίου γίνεται μια σχετική αναφορά πάνω σε σχετικές εργασίες όπως και σχετικές εφαρμογές που υπάρχουν ήδη στο εμπόριο και τις ιδιότητες αυτών.

### ***Κεφάλαιο 5.***

Τέλος, στο κεφάλαιο αυτό γίνεται αναφορά στη βιβλιογραφία και τις πηγές που ανατρέξαμε και χρησιμοποιήθηκαν για την υλοποίηση και ολοκλήρωση της πτυχιακής εργασίας.

# Κεφάλαιο 2

## Περιγραφή προβλήματος, Ανάλυση Απαιτήσεων και Σχεδίαση

## 2.1 Περιγραφή Προβλήματος

Συστήματα όπως το **GPS (Global Positioning System)** επιτρέπουν με μεγάλη ακρίβεια τον εντοπισμό αντικειμένων εξοπλισμένων με πομπό και καθιστούν εφικτή την παρακολούθησή τους σε πραγματικό χρόνο.

Σε αυτό το περιβάλλον, η πτυχιακή αυτή εργασία στοχεύει στη μελέτη των εξελίξεων των τεχνολογιών παρακολούθησης, οπτικοποίησης και χειρισμού ερωτημάτων για πληροφορίες σχετιζόμενες με τη μετατόπιση ταξί (στη γενική περίπτωση κινούμενων αντικειμένων) σε ένα περιορισμένο δίκτυο. Άρα, δημιουργείται ένα σύστημα διαχείρισης δεδομένων που παρέχει πληροφορίες στον χρήστη του και ενσωματώνει τεχνολογίες για τις ακόλουθες δυνατότητες:

**Οπτική παρακολούθηση ταξί:** Ορισμός αρχιτεκτονικών που επιτρέπουν την παρακολούθηση σε πραγματικό χρόνο, με ένα καθιερωμένο πρόγραμμα περιήγησης (browser), τις μετατοπίσεις κινούμενων ταξί. Αυτή η αρχιτεκτονική πρέπει να βασιστεί σε καθιερωμένες γλώσσες και σε νέα πρωτόκολλα επικοινωνίας και υπηρεσίες στο Διαδίκτυο.

**Ειδοποίηση / ερωτήσεις:** Οι χρήστες πρέπει να μπορούν να απευθύνονται στο διακομιστή και να εξυπηρετούνται μέσω αυτού προκειμένου να ικανοποιήσουν τα αιτήματά τους.

**Διαχείριση πληροφορίας / βελτιστοποίηση:** Ένας διακομιστής κινούμενων αντικειμένων πρέπει να είναι ικανός:

α) να παρακολουθεί ταυτόχρονα ένα σημαντικό αριθμό χρηστών αλλά και κινούμενων ταξί,

β) να διατηρεί και να παρακολουθεί την εξέλιξη των αποτελεσμάτων μιας ερώτησης (π.χ. ποιο είναι το κοντινότερο ελεύθερο ταξί σε σχέση με μία διεύθυνση τη στιγμή του αιτήματος), και

γ) να μεταδίδει αποτελεσματικά τις ενημερώσεις και τις ειδοποιήσεις στους χρήστες.

## **2.2 Ανάλυση Απαιτήσεων**

### **2.1.1 Στόχος**

Ο στόχος της ανάλυσης απαιτήσεων είναι να αναλυθούν και να καταγραφούν οι απαιτήσεις των συστατικών μερών της Διαδικτυακής Εφαρμογής Διαχείρισης Στόλου (Δ.Ε.Δ.Σ.).

### **2.1.2 Παράγοντες που επηρεάζουν τη Διαδικτυακής Εφαρμογής Διαχείρισης Στόλου.**

Η Διαδικτυακή Εφαρμογή Διαχείρισης Στόλου, οι δυνατότητές της και οι λειτουργίες που θα επιτελεί εξαρτώνται από μια σειρά παραγόντων και επιλογών που αναφέρονται στη συνέχεια. Οι παράγοντες αυτοί αναφέρονται με γενικό τρόπο και με επιμέρους διευκρινιστικά παραδείγματα και συνιστούν ένα πλαίσιο επιλογών που εξειδικεύεται και συγκεκριμενοποιείται για τη Διαδικτυακή Εφαρμογή Διαχείρισης Στόλου.

#### **A. Είδος κίνησης**

- σε τροχιές / διαδρομές (πάνω σε χάρτη με τροχιές και άλλους περιορισμούς, ο οποίος θα ενημερώνεται περιοδικά, ή θα αναπτύσσεται - αυτό-προσαρμόζεται δυναμικά, π.χ. κίνηση αυτοκινήτων σε δρόμους),
- ελεύθερη (χωρίς περιορισμούς, π.χ. κίνηση πλοίων στη θάλασσα),
- διδιάστατη (λαμβάνοντας υπόψη τη θέση του αντικειμένου στο επίπεδο, π.χ. τη θέση γερανού οδικής βοήθειας στο οδικό δίκτυο του νομού Θεσσαλονίκης),

***B. Είδος αντικειμένων***

- σημεία (κινούμενα αντικείμενα που μας ενδιαφέρει μόνο η θέση τους, π.χ. ένα ταξί),
- με χρώμα (αντικείμενα που μπορούν να μας δείχνουν μια κατάσταση)

***Γ. Διαχείριση εκτάκτων περιπτώσεων***

- Μη συνήθεις καταστάσεις στις οποίες μπορεί να βρεθεί ένα κινούμενο αντικείμενο (π.χ. φορτηγό έφυγε εκτός δρόμου).

***Δ. Χαρακτηριστικά δεδομένων***

- (υποθετικός) τρόπος μετάδοσης (π.χ. μέσω SMS, μέσω GPRS, μέσω 3G),
- περιεχόμενο δεδομένων (τι περιλαμβάνουν, π.χ. συντεταγμένες, ιδιότητες),
- υποθέσεις για προσωρινή απώλεια σήματος (π.χ. λόγω μη επικοινωνίας του GPS δέκτη με 3 κατ' ελάχιστον δορυφόρους).

***Ε. Σχέση ερωτημάτων με το χρόνο***

- τι αιτήματα εστάλθηκαν τις προηγούμενες μέρες και ώρες,
- ερωτήματα παρόντος και κοντινού μέλλοντος

***ΣΤ. Είδος ερωτημάτων***

- διαστήματος για παρελθόν, παρόν ή μέλλον (π.χ. ποια οχήματα ήταν στην περιοχή του Πανεπιστημίου Πελοποννήσου. από τις 10:00 μέχρι τις 11:00 σήμερα),
- εντοπισμού σημείου (π.χ. πού βρίσκεται τώρα ο διανομέας αλληλογραφίας),
- πλησιέστερων γειτόνων σε χώρο και χρόνο (ποια ταξί είναι κοντά στο Πανεπιστήμιο Πελοποννήσου αυτή τη στιγμή),
- υπηρεσιών θέσης -location based services- σε σχέση με τα κινούμενα αντικείμενα (βρες μου το ταξί που είναι πιο κοντά σε εμένα)



## **Z. Υποδομή κίνησης**

- Η κίνηση των αντικειμένων θα γίνεται στα πλαίσια μιας υποδομής / ενός περιβάλλοντος το οποίο προσδιορίζεται από
- Σημεία ενδιαφέροντος σημειακά, ή με υπολογίσιμες διαστάσεις,
- Περιοχές ενδιαφέροντος (π.χ. το κέντρο της πόλης) χωρίς διάκριση επιπέδου ανάμεσά τους, ή ιεραρχικά δομημένες,
- Δίκτυο κίνησης (π.χ. δρόμοι),
- Σημεία / χώροι αφετηρίας και άφιξης (π.χ. ένας χώρος στάθμευσης, μία τρέχουσα θέση).

## **H. Δυναμικές μεταβολές στην υποδομή**

- Αποκλεισμός μια περιοχής,
- Μεταβολή χωρητικότητας των χώρων αφετηρίας / άφιξης (π.χ. πλοία να κατευθύνονται από και προς τα λιμάνια),
- Μεταβολή χωρητικότητας δικτύου κίνησης (π.χ. μείωση του διαθέσιμου αριθμού λωρίδων κυκλοφορίας ενός δρόμου).

### **2.1.3 Χαρακτηριστικά και λειτουργικότητα της εφαρμογής με εξειδίκευση στη διαχείριση στόλου ταξί**

Μετά από μελέτη των παραγόντων που προσδιορίστηκαν στο προηγούμενο κεφάλαιο καθώς και μελέτη αυτών, προσδιορίστηκαν τα χαρακτηριστικά και η λειτουργικότητα της εφαρμογής ως εξής.

## ***A. Βασικές έννοιες***

### Χώρος και Χρόνος

Ο χώρος και ο χρόνος θα αντιμετωπίζονται ως συνεχείς, στα πλαίσια της αριθμητικής ακρίβειας του υπολογιστικού συστήματος.

### Κινούμενο Αντικείμενο

Το κινούμενο αντικείμενο (ταξί) μας μεταδίδει τη θέση του, τα χαρακτηριστικά του και την κατάστασή του ανά χρονικά διαστήματα της επιλογής μας. Το ταξί εγγράφεται στο σύστημα (taxi\_id), και διανύει διαδρομές.

### Χρήστης (πελάτης)

Ο χρήστης, αιτών που έχει εισέλθει στην ηλεκτρονική σελίδα μπορεί να δηλώσει τη διαδρομή που θέλει να διανύσει, υποβάλλοντας σχετικό αίτημα μέσα από την ηλεκτρονική φόρμα που υπάρχει στη σχετική σελίδα. Δεν έχει τη δυνατότητα να παρακολουθεί τις θέσεις των ταξί.

### Διαχειριστής

Ο διαχειριστής της εφαρμογής μπορεί να παρακολουθεί τις θέσεις των ταξί, στοιχεία για αυτά καθώς και να κάνει τροποποιήσεις στα δεδομένα του συστήματος που τον αφορούν. Επίσης, είναι το φυσικό πρόσωπο που φροντίζει για την ορθή λειτουργία της εφαρμογής. Τέλος, συλλέγει, διαχειρίζεται και επιβλέπει το κομμάτι της εφαρμογής το οποίο έχει σαν είσοδο τα αιτήματα του πελάτη και σαν έξοδο την αποστολή αυτών στα οχήματα (ταξί).

### Διαδρομή

Η διαδρομή υποβάλλεται από κάποιον πελάτη και αποτελείται από δύο σημεία, το σημείο αναχώρησης και το σημείο προορισμού. Δεν υπάρχει χρονικός περιορισμός για τη μεταφορά του πελάτη στον προορισμό του.

### Περιοχές

Η κίνηση των οχημάτων μπορεί να γίνεται σε οποιαδήποτε περιοχή χωρίς να υπάρχει κανένας απολύτως περιορισμός.

## ***B. Είδος κίνησης***

- Η κίνηση των ταξί είναι ελεύθερη και η κάθε διαδρομή που πρέπει να διανύσει γίνεται γνωστή, μόνο όταν την δηλώνει ο χρήστης στο σύστημα.
- Η κίνηση θα είναι διδιάστατη.
- Η αποστολή της θέσης του οχήματος γίνεται με αρκετά μεγάλη συχνότητα (η οποία μπορεί να καθοριστεί από τον διαχειριστή), πράγμα το οποίο μας επιτρέπει να παρακολουθήσουμε την πορεία του σε πραγματικό χρόνο, χρησιμοποιώντας Google Maps, καθώς επίσης και τεχνολογία Ajax για την ανανέωση της θέσης του κινητού και μόνο.

## ***Γ. Είδος ταξί***

- μοντελοποιούνται ως σημεία,
- κατηγοριοποιούνται με μοναδικό id,
- έχουν χρόνο-μεταβαλλόμενα χαρακτηριστικά όπως οι ελεύθερες θέσεις.

## ***Καταστάσεις κίνησης***

Οι καταστάσεις κίνησης προκύπτουν από τη μεταβολή των συντεταγμένων του οχήματος, οι οποίες αποστέλονται στο διαχειριστή και αποθηκεύονται σε ξεχωριστή

βάση δεδομένων. Μεταβολή της κίνησης σημαίνει αυτόματα και αλλαγή των συντεταγμένων πράγμα το οποίο καταγράφεται και αποθηκεύεται στη βάση που προαναφέρθηκε για το συγκεκριμένο και μοναδικό taxi\_id που ανήκει.

## ***Λοιπές καταστάσεις***

### ***Απώλεια 3G/GPRS σήματος***

Θεωρούμε πως ένα ταξί είναι εκτός σήματος όταν δεν έχουμε λάβει δεδομένα για αυτό για κάποιο χρονικό διάστημα, συνεπώς το όχημα αδυνατεί να συνδεθεί ή έχει χάσει την συνδεσιμότητά του με τον διακομιστή.

### ***Απώλεια συνδεσιμότητας με δορυφόρους***

Θεωρούμε πως ένα ταξί αδυνατεί να ανακτήσει δεδομένα από δορυφόρους όταν ενδεικτικό λεκτικό μήνυμα εμφανίζεται στην εφαρμογή του διαχειριστή ενημερώνοντάς τον για την κατάσταση αυτή.

## ***E. Χαρακτηριστικά δεδομένων θέσης***

Ο τρόπος μετάδοσης των δεδομένων είναι «μαύρο κουτί» για την εφαρμογή. Στα πλαίσια της πτυχιακής αυτής θα γίνει εξομοίωση παραγωγής δεδομένων. Η ρεαλιστική υπόθεση που κάνουμε είναι ότι τα οχήματα διαθέτουν GPS για να αντιλαμβάνονται τη θέση τους στο επίπεδο και υπολογιστικό σύστημα (laptop / PDA). Το υπολογιστικό σύστημα συνδέεται με το GPS, λαμβάνει τη θέση του ταξί από αυτό και έχοντας πρόσβαση στο Internet μέσω κινητής τηλεφωνίας, μεταδίδει μέσω TCP/IP τη θέση του ταξί και τη χρονική στιγμή στο Διακομιστή Επικοινωνιών.

Τα δεδομένα περιλαμβάνουν θέση στο επίπεδο (Google Maps).

### ***ΣΤ. Δυνατότητες διεπαφής χρήστη***

Ο χρήστης θα μπορεί μέσω συνήθους προγράμματος πλοήγησης διαδικτύου:

- να εισέρχεται στο σύστημα με αυθεντικοποίηση (με όνομα και κωδικό),
- να εξέρχεται από το σύστημα με δική του βούληση ή αυτόματα, εφόσον μεσολαβήσει σημαντικό διάστημα αδράνειας του,
- να μπορεί να καλεί ταξί επιλέγοντας διεύθυνση αναχώρησης και προορισμού (πελάτης)

### ***Ζ. Απαιτήσεις και λειτουργικότητα διακομιστή διαδικτύου***

Ο διακομιστής διαδικτύου πρέπει να πληροί τις παρακάτω προϋποθέσεις:

- Να εξυπηρετεί έναν ελάχιστο αριθμό χρηστών.
- Να υλοποιεί τη διεπαφή χρήστη.
- Να προωθεί τις επιλογές του χρήστη στα υπόλοιπα υποσυστήματα για επεξεργασία.
- Να έχει προσβάσιμες τις TCP θύρες (ports) 80 και 443 οι οποίες αντιστοιχούν στα πρωτόκολλα HTTP και HTTPS, ώστε να είναι προσπελάσιμη η διεπαφή χρήστη.
- Να έχει εγκατεστημένο το απαραίτητο λογισμικό, όπως λογισμικό διακομιστή πρωτοκόλλου HTTP (π.χ. Apache), κατάλληλη scripting γλώσσα (π.χ. PHP, Perl), οδηγούς βάσεων δεδομένων (π.χ. MySQL), λογισμικό κρυπτογραφίας (ssl) και άλλες απαραίτητες βιβλιοθήκες λογισμικού.
- Να παρέχει μεθόδους αυθεντικοποίησης και κρυπτογράφησης όπου αυτό απαιτείται.

### ***Θ. Απαιτήσεις και λειτουργικότητα διαχειριστή πληροφορίας***

Πρέπει να διατηρεί αποτελεσματικά τα ενεργά δεδομένα των κινούμενων ταξί και των χρηστών, αλλά και τα ιστορικά δεδομένα των κινούμενων ταξί σε Σύστημα Διαχείρισης Βάσεων Δεδομένων. Συγκεκριμένα, θα πρέπει να διατηρεί δεδομένα για

- τις διαδρομές,
- τα ταξί,

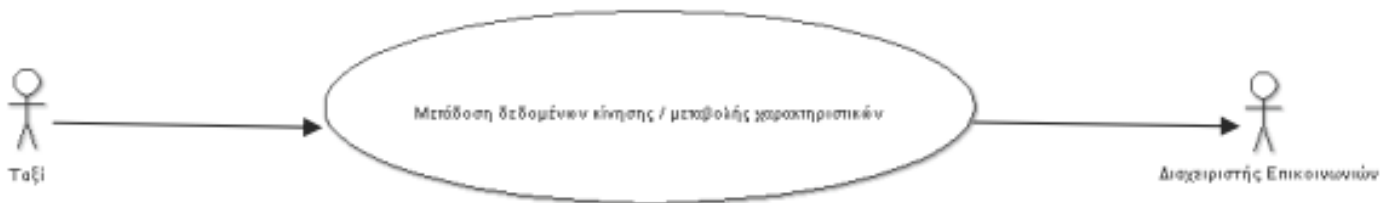
- τις περιοχές ενδιαφέροντος,
- τους χρήστες.

### ***I. Απαιτήσεις και λειτουργικότητα μηχανής επεξεργασίας ερωτήσεων***

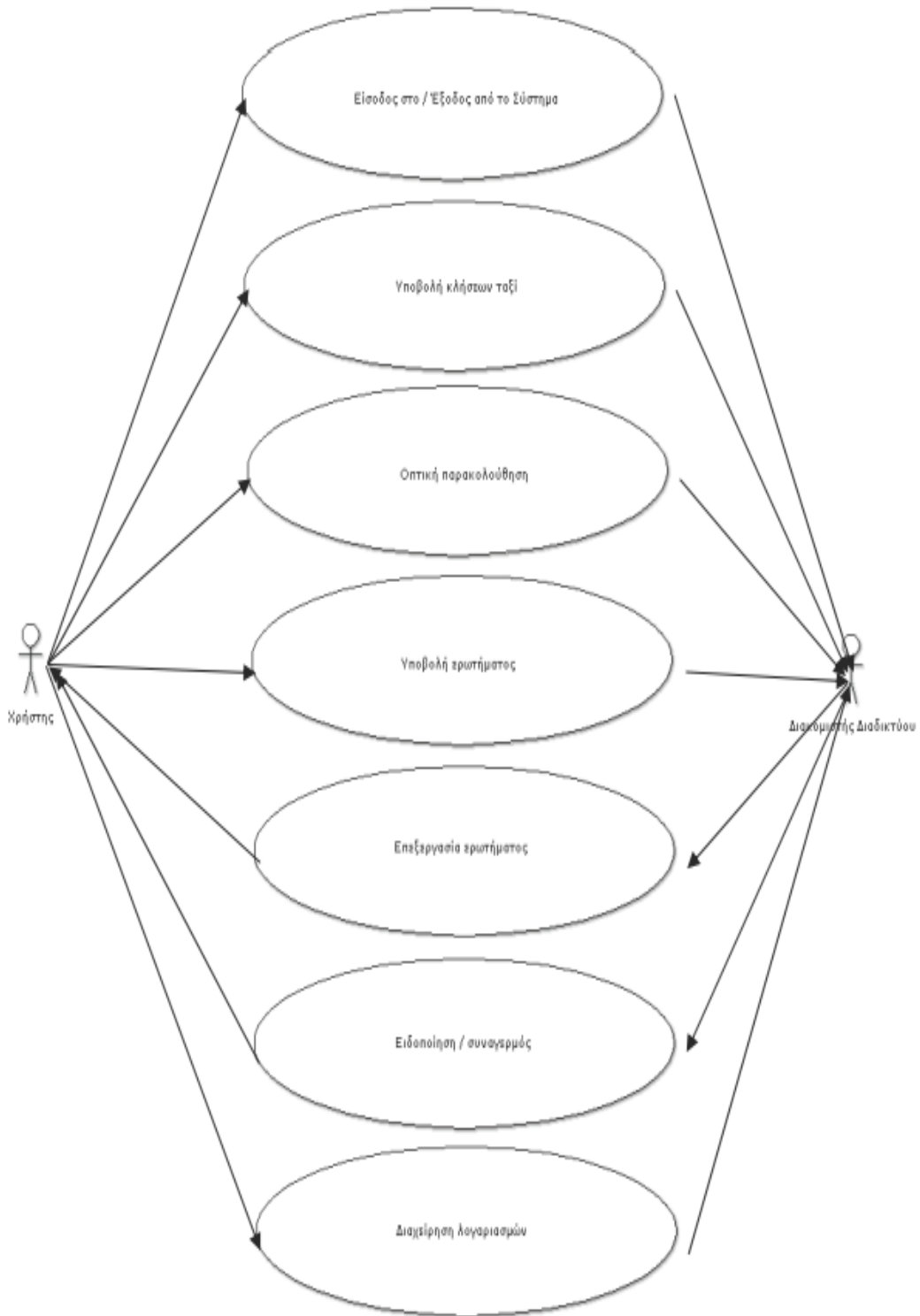
Πρέπει να απαντά αποτελεσματικά (γρήγορα) στα ερωτήματα των χρηστών αλληλεπιδρώντας με τον διαχειριστή πληροφορίας.

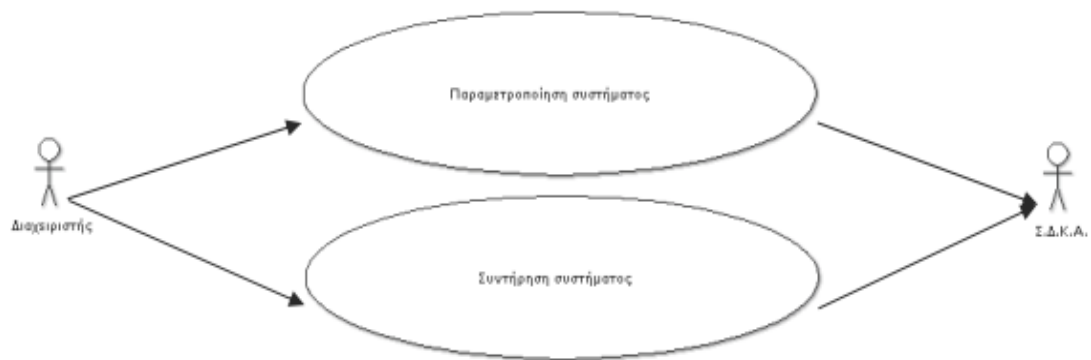
#### **2.1.4 Διάγραμμα περιπτώσεων χρήσης**

Η λειτουργικότητα που περιγράφεται στις προηγούμενες ενότητες συνοψίζεται στα 3 διαγράμματα περιπτώσεων χρήσης (use cases) που ακολουθούν



**Διάγραμμα 1**

**Διάγραμμα 2**

**Διάγραμμα 3**



## **2.3 Σχεδίαση Αρχιτεκτονικής**

### **2.3.1 Γενική Αρχιτεκτονική Συστήματος**

Σε αυτό το υποκεφάλαιο, παρουσιάζονται τα βασικά στοιχεία αρχιτεκτονικής για το Υλικό και το Λογισμικό της Διαδικτυακής Εφαρμογής Διαχείρισης Στόλου τα οποία προκύπτουν με βάση την Ανάλυση του συστήματος και τους επιδιωκόμενους στόχους.

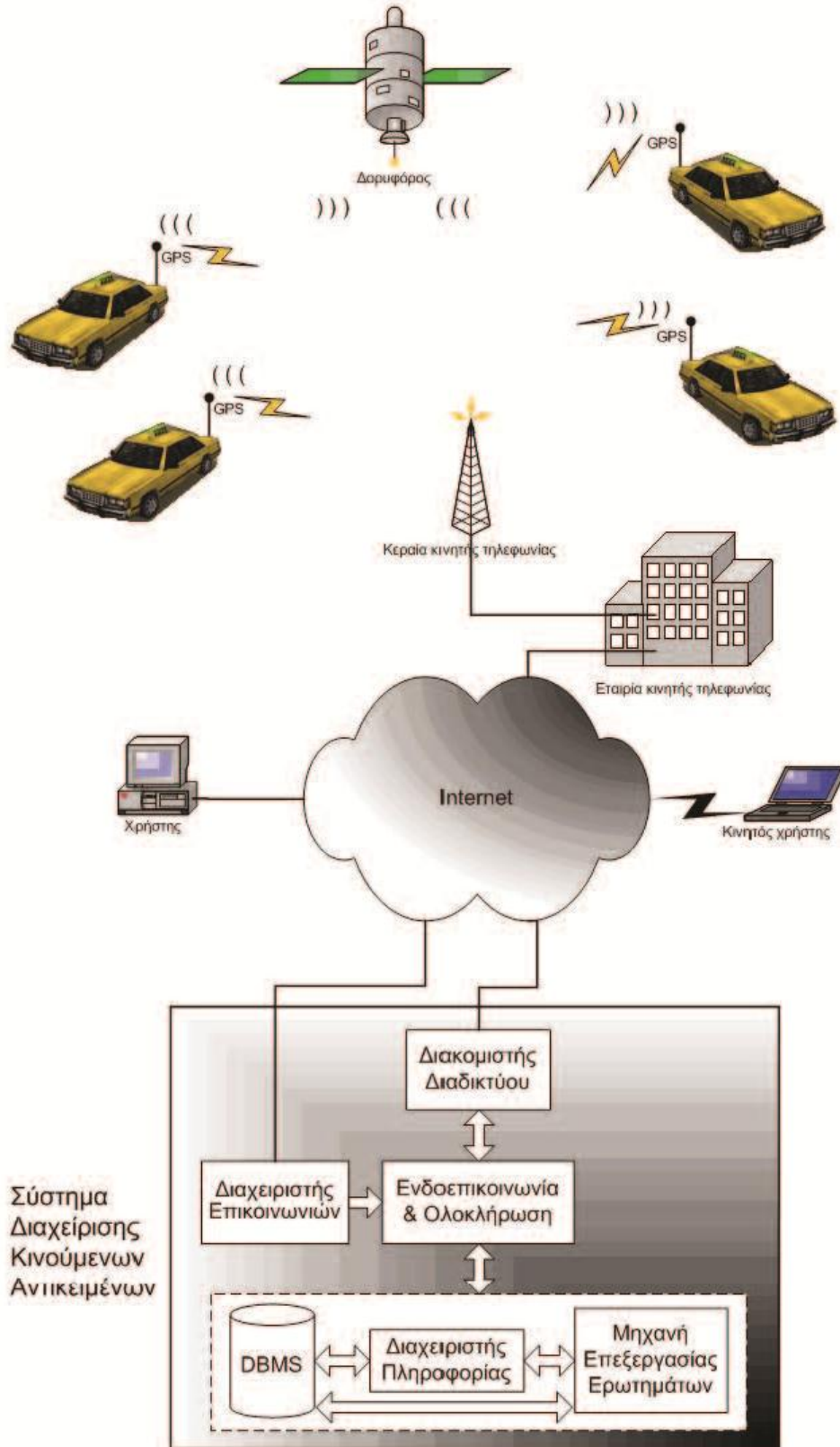
#### **Υλικό**

Η αρχιτεκτονική του υλικού παρουσιάζεται παρακάτω. Διακρίνονται τα Κινούμενα Ταξί που είναι εφοδιασμένα με GPS το οποίο παρέχει το γεωγραφικό πλάτος και μήκος σε κινητή υπολογιστική συσκευή (laptop, PDA) συνδεδεμένη διαρκώς με το Internet μέσω κινητής τηλεφωνίας γενιάς 3G ή και 2.5 (GPRS). Η κινητή υπολογιστική συσκευή μεταδίδει τη χρονική στιγμή, και τις συντεταγμένες μέσω διαδικτύου στον Διαχειριστή. Ο Διαχειριστής απευθύνεται στο υποσύστημα Ενδοεπικοινωνίας και Ολοκλήρωσης το οποίο προωθεί για καταχώρηση την πληροφορία αυτή στον Διαχειριστή Πληροφορίας. Τα κινούμενα ταξί, εκτός από πληροφορίες θέσης μπορούν να μεταδίδουν και την διαδρομή που θα ακολουθήσουν, ή την άφιξη και την αφετηρία τους ή μεταβολές χαρακτηριστικών τους (π.χ. μεταβολή ελεύθερων θέσεων σε ένα ταξί).

Επίσης, διακρίνονται οι Χρήστες του συστήματος, οι οποίοι συνδεδεμένοι μέσω διαδικτύου με το Διακομιστή Διαδικτύου, συμπληρώνουν τη φόρμα, υποβάλλουν ερωτήματα και παίρνουν απαντήσεις, παρακολουθούν οπτικά την κίνηση των ταξί της επιλογής τους σε περιοχή της επιλογής τους ή γίνονται αποδέκτες συναγερμού ή ειδοποίησης. Ειδική κατηγορία χρήστη είναι ο Διαχειριστής της Διαδικτυακής Εφαρμογής.

Τέλος, διακρίνονται τα υποσυστήματα της Εφαρμογής, ο Διαχειριστής που λαμβάνει δεδομένα από τα κινούμενα ταξί, ο διακομιστής διαδικτύου που είναι υπεύθυνος για τη διεπαφή με τους χρήστες, το υποσύστημα ενδοεπικοινωνίας και ολοκλήρωσης που συνδέει τα επιμέρους υποσυστήματα και το Υποσύστημα

Πληροφοριών που αναλύεται σε Διαιχειριστή Πληροφορίας, Μηχανή Επεξεργασίας Ερωτήσεων και Σύστημα Διαχείρισης Βάσεων Δεδομένων.



**Εικόνα 1: Αρχιτεκτονική Υλικού**

## **Λογισμικό**

Σαν λογισμικό προτείνεται η χρήση Λογισμικού Ανοιχτού Κώδικα. Αυτό έχει σαν συνέπεια να μην υπάρχει κόστος για την αγορά λογισμικού ενώ επιτρέπει την μελλοντική του χρήση για περαιτέρω έρευνα και ανάπτυξη του. Έχει αποδειχτεί στην πράξη ότι ένα μεγάλο μέρος του λογισμικού ανοιχτού κώδικα είναι ιδιαίτερα αξιόπιστο και ευέλικτο έχοντας πολύ καλή απόδοση σε χρήση για εφαρμογές διακομιστή. Το ότι είναι ελεύθερο λογισμικό μας δίνει τη δυνατότητα να το επεκτείνουμε αν και όποτε χρειαστεί, ώστε να καλύψει πιθανές ανάγκες μας και να χρησιμοποιηθεί σαν βάση για ερευνητικούς σκοπούς.

Η βάση η οποία θα χρησιμοποιηθεί πρέπει να υποστηρίζει απλούς ή σύνθετους χωρικούς τύπους, όπως σημεία και πολύγωνα, καθώς και συναρτήσεις για το χειρισμό αυτών. Ορισμένες συναρτήσεις που θα χρησιμοποιηθούν είναι οι:

- Δώσε μου την απόσταση μεταξύ δύο σημείων.
- Έλεγε αν ένα σημείο συμπεριλαμβάνεται μέσα σε ένα πολύγωνο.

Το λογισμικό το οποίο θα χρησιμοποιηθεί περιλαμβάνει:

## **Λειτουργικό σύστημα (*Operating system*)**

Λειτουργικό σύστημα για τον διακομιστή, ο οποίος θα φιλοξενήσει τη βάση, το web interface και τη γεννήτρια δεδομένων. Το Linux είναι μια αξιόπιστη λύση με επιδόσεις κατά πολύ ανώτερες από άλλα λειτουργικά συστήματα, τόσο σε αποδόσεις επεξεργαστή, όσο και σε αποδόσεις I/O. Μας επιτρέπει να δοκιμάσουμε τη χρήση Raid και διαφόρων filesystems, ώστε να επιτευχθεί μέγιστη απόδοση.

## **Διακομιστής διαδικτύου (*Web server*)**

Ο Apache Web Server για το User Interface. Πρόκειται για τον πιο διαδεδομένο διακομιστή διαδικτύου με πολλές δυνατότητες και ικανότητα να αντέχει κάτω από ισχυρό φόρτο εργασίας καταναλώνοντας ελάχιστους πόρους. Ταυτόχρονα, είναι απόλυτα συμβατός με τα standards και αποτελεί τον πιο ασφαλή διαθέσιμο διακομιστή ανεξαρτήτως πλατφόρμας (ελάχιστα προβλήματα ασφάλειας τα τελευταία 5 χρόνια).

### ***Βάση δεδομένων (Database)***

Η MySQL για τη βάση δεδομένων. Είναι μια βάση δεδομένων τελευταίας τεχνολογίας με πολύ καλές επιδόσεις, η οποία αναπτύσσεται από ένα πλήθος ατόμων με εξειδίκευση στις βάσεις δεδομένων ανά τον κόσμο. Ταυτόχρονα, είναι απόλυτα παραμετροποιήσιμη και επεκτάσιμη. Παρέχει δυνατότητες επέκτασης με δημιουργία συναρτήσεων, οι οποίες μπορούν να υλοποιηθούν είτε σε SQL είτε με χρήση της MySQL (γλώσσα υψηλού επιπέδου της PostgreSQL) είτε με γλώσσες χαμηλότερου επιπέδου όπως οι C/C++.

Η ανάπτυξη κώδικα περιλαμβάνει:

- Τη δημιουργία του κατάλληλου σχήματος βάσης.
- Τη δημιουργία διεπαφής χρήστη.
- Τη δημιουργία της γεννήτριας δεδομένων.
- Κώδικα για την αποθήκευση των πληροφοριών.
- Κώδικα για την επεξεργασία των ερωτημάτων.
- Κώδικα για την οπτικοποίηση της πληροφορίας.

Η ανάπτυξη του κώδικα θα κάνει χρήση των:

## ***PHP***

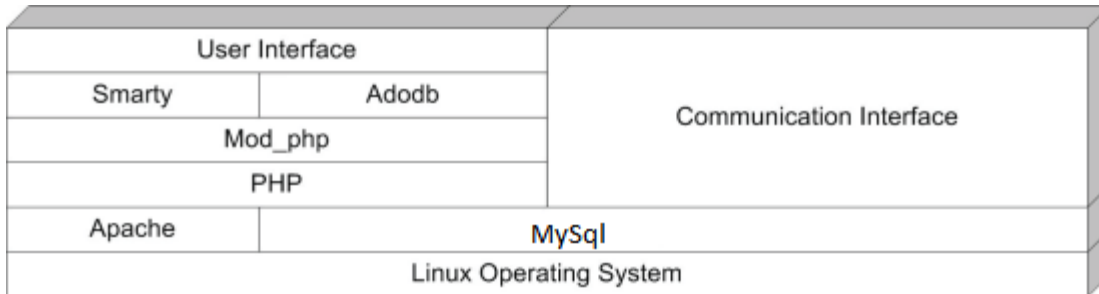
Η PHP για τον προγραμματισμό της διεπαφής χρήστη. Η PHP είναι ότι καλύτερο υπάρχει αυτή τη στιγμή για τη δημιουργία Web Based εφαρμογών βάσει λογισμικού ανοιχτού κώδικα έχοντας πολύ καλές επιδόσεις, ενώ αποτελεί ένα εργαλείο για πιο γρήγορη ανάπτυξη κώδικα.

### ***Smarty***

Τη βιβλιοθήκη Smarty για τη δημιουργία των HTML σελίδων. Η Smarty δίνει τη δυνατότητα να διαχωρίζεται ο κώδικας του Web Interface από την HTML που αποτελεί το Web Interface, ενώ ταυτόχρονα οδηγεί στη δημιουργία καθαρότερου και πιο οργανωμένου κώδικα.

### ***Adodb***

Τη βιβλιοθήκη Adodb για την προσπέλαση της βάσης δεδομένων. Η Adodb αποτελεί ένα επίπεδο αφαίρεσης από τη βάση δεδομένων παρέχοντας κοινές συναρτήσεις για τη χρήση οποιασδήποτε βάσης υποστηρίζει. Με τον τρόπο αυτό δεν απαιτείται η εκμάθηση ειδικών συναρτήσεων και τεχνικών για τη χρήση κάποιας βάσης δεδομένων όπως η PostgreSQL και γίνεται πολύ πιο εύκολη μια μελλοντική αλλαγή της βάσης.



**Εικόνα 2: Αρχιτεκτονική Συστήματος**

### 2.3.2 Σχεδιασμός

#### ***Σχεδιασμός Διακομιστή Διαδικτύου***

Παρακάτω φαίνονται οι αλγόριθμοι που πρέπει να υλοποιηθούν με PHP (κυρίως για τη διεπαφή χρήστη):

- Διαχείριση της βάσης δεδομένων από τον διαχειριστή.
- Εισαγωγή χρήστη στο / Έξοδος από το σύστημα.
- Καταχώρηση κλήσης ταξί από τον πελάτη.
- Επιλογές των ταξί ή και των κατηγοριών ταξί, των καταστάσεων των ταξί και των περιοχών προς παρακολούθηση από τον επόπτη.
- Αποστολή ενημέρωσης και ειδοποίησης προς επόπτη και πελάτη.

Ο σχεδιασμός των αλγορίθμων, λόγω της αμεσότητάς τους, ισοδυναμεί με ανάπτυξη του αντίστοιχου κώδικα και δε θα παρουσιαστεί στην αναφορά αυτή με μεγαλύτερη λεπτομέρεια.

#### ***Σχεδιασμός Διαχειριστή Πληροφορίας***

Το κάθε κινούμενο ταξί ανά διαστήματα μας στέλνει τη θέση του. Για λόγους εφικτότητας της υλοποίησης, τελικά κρατάμε μόνο την τελευταία θέση για κάθε ταξί.

Λόγω των δυνατοτήτων που μας παρέχει η PostgreSQL, η χωρική πληροφορία της θέσης του ταξί θα δεικτοδοτείται από ένα Rtree, ενώ η χρονική πληροφορία της στιγμής που στάλθηκε η θέση θα δεικτοδοτείται από ένα B+tree.

### ***Σχεδιασμός Μηχανής Επεξεργασίας Ερωτήσεων***

Το κάθε ερώτημα θα μεταφράζεται σε ένα ερώτημα SQL. Η βελτιστοποίησή του θα γίνεται από τη MySql αυτόματα (καθώς δε μπορεί να παρέμβει ο προγραμματιστής στην εσωτερική λειτουργία της). Ορισμένα ερωτήματα θα απαιτούν και ένα επιπλέον στάδιο επεξεργασίας (refinement step) το οποίο θα υλοποιηθεί με κώδικα της PHP.

### ***Σχεδιασμός Διαχειριστή Επικοινωνιών***

Με τον Διαχειριστή Επικοινωνιών υλοποιείται η λήψη των δεδομένων για τις θέσεις και τις καταστάσεις των ταξί και η ίδια οντότητα είναι αρμόδια για τη μεταφορά τους στην Ενδοεπικοινωνία & Ολοκλήρωση.

Επειδή όμως χρησιμοποιούμε γεννήτρια παραγωγής δεδομένων δεν υλοποιείται αυτό το στάδιο, αλλά εμπεριέχεται στην Ενδοεπικοινωνία & Ολοκλήρωση.

### ***Σχεδιασμός Ενδοεπικοινωνίας & Ολοκλήρωσης***

Η επικοινωνία των υποσυστημάτων δε θα γίνεται απευθείας, αλλά μέσω των συναρτήσεων, ώστε αν αλλάξει ένα υποσύστημα, να χρειάζεται απλά τροποποίηση της υλοποίησης των συναρτήσεων αυτών.



# Κεφάλαιο 3

## Τεχνολογίες που χρησιμοποιήθηκαν

### 3.1 Visual Studio



Το Visual Studio - το πληρέστερο και ισχυρότερο εργαλείο για τον προγραμματισμό σε Windows - παρέχει από μόνο του έναν τεράστιο όγκο από ενσωματωμένες λειτουργίες και εργαλεία, τα οποία διευκολύνουν κάθε developer να είναι όσο το δυνατόν πιο παραγωγικός και να ολοκληρώνει την κάθε εργασία του με επιτυχία, με ταχύτητα και με τον μικρότερο δυνατό κόπο. Υπάρχουν όμως αρκετές φορές που οι απαιτήσεις των χρηστών ξεπερνούν την υπάρχουσα λειτουργικότητα. Γι' αυτό το Visual Studio επιτρέπει την χρήση extensions που έρχονται να καλύψουν αυτό το κενό.

Για να διευκολύνει η Microsoft τη χρήση των extensions δημιούργησε μια online gallery στην οποία ο κάθε ένας που αναπτύσσει ένα extension για το Visual Studio μπορεί να το δημοσιεύσει (είτε δωρεάν είναι έναντι κάποιου κόστους) ώστε να είναι διαθέσιμο και σε άλλους χρήστες.

Το Windows Visual Studio Team System προσφέρει ένα ευρύ φάσμα εργαλείων για όλες τις φάσεις ανάπτυξης λογισμικού, συμπεριλαμβανομένης της δημιουργίας, δοκιμής, ανάπτυξης, ενοποίησης και διαχείρισης και επιτρέπει στους προγραμματιστές να επικοινωνούν μέσω ηλεκτρονικών υπολογιστών, διακομιστών, του Web και φορητών συσκευών.

Δυνατότητες του Visual Studio:

- **Σύστημα έργου** - Χρησιμοποιείται για τη διαχείριση των δεδομένων που απαιτούνται για την ανάπτυξη εφαρμογών των έργων
- **Επεξεργασία κώδικα** - Εργαλεία για δημιουργία και τροποποίηση κειμένου και κώδικα
- **Επανασχεδιασμός προγράμματος και διόρθωση σφαλμάτων** - Εργαλεία για τη βελτίωση κώδικα και τον εντοπισμό και την επίλυση λογικών σφαλμάτων (bugs)
- **Δημιουργία αναφορών** - Εργαλεία που βοηθούν στην τήρηση αρχείου και τη διαχείριση εργασιών

- **Πλατφόρμα** - Εργαλεία για τη δημιουργία εφαρμογών για τις τεχνολογίες Office, Windows CE, .NET και Windows
- **Για προχωρημένους** - Εργαλεία για το σχεδιασμό, την υλοποίηση, την αξιοποίηση, την ανάλυση την επαλήθευση και την αξιολόγηση της προόδου ανάπτυξης των εφαρμογών
- **Γλώσσα** - Επιλογές που περιλαμβάνονται στο JScript 8.0, το Visual Basic 2008, το Visual C# 2008 και το Visual C++ 2008

Για περισσότερες πληροφορίες απευθυνθείτε στην ιστοσελίδα <http://www.microsoft.com/visualstudio/en-gb/>

### 3.2 Apache Web Server



Ο Apache είναι ο πιο διαδεδομένος Web Server, σε μεγάλο βαθμό παραμετροποιήσιμος, ευέλικτος και επεκτάσιμος που παρέχεται με απεριόριστη άδεια ανοιχτού κώδικα και υλοποιεί τα τελευταία πρωτόκολλα. Είναι ένας από τους πιο γρήγορους, αποδοτικούς, λειτουργικούς και σταθερούς Web Servers.

Έχει πολλές δυνατότητες και ικανότητα να αντέχει κάτω από ισχυρό φόρτο εργασίας καταναλώνοντας ελάχιστους πόρους. Ταυτόχρονα, είναι απόλυτα συμβατός με τα standards και αποτελεί τον πιο ασφαλή διαθέσιμο server ανεξαρτήτως πλατφόρμας (ελάχιστα προβλήματα ασφάλειας τα τελευταία 5 χρόνια).

Για περισσότερες πληροφορίες απευθυνθείτε στην ιστοσελίδα <http://www.apache.org/>

### 3.3 HTML



Για την υλοποίηση της παρούσας εφαρμογής ήταν απαραίτητη η χρήση της γλώσσας HTML καθώς βασικός στόχος είναι να γίνεται η διαχείριση των κινούμενων αντικειμένων μέσω ιστοσελίδας, ώστε αυτή να είναι προσβάσιμη από οποιονδήποτε υπολογιστή στον κόσμο.

#### **Βασικά ιστορικά στοιχεία της HTML**

Το 1989 ο Tim Berners-Lee επινοεί την HTML στο CERN (European Laboratory for Particle Physics, Geneva, Switzerland)

Το 1993 κυκλοφορεί ο Mosaic, ο πρώτος browser με γραφικό περιβάλλον και δυνατότητα να διαβάζει ιστοσελίδες γραμμένες σε HTML.

Το 1994 ιδρύεται η Netscape Communications Corp. από τον δημιουργό του Mosaic, Marc Andreessen. Επίσης, η HTML επεκτείνεται με αποτέλεσμα ένα νέο πρότυπο, γνωστό ως HTML 2.

Το 1995 κυκλοφορεί ο browser Netscape, αλλά και ο Internet Explorer από τη Microsoft. Επίσης, κυκλοφορεί το πρότυπο HTML 3.

Το 1997 κυκλοφορεί η HTML 3.2, με δυνατότητες για έλεγχο της εμφάνισης των ιστοσελίδων.

Το 1999 κυκλοφορεί το τελευταίο πρότυπο της HTML - η HTML 4.01.

Τα αρχικά HTML προέρχονται από τις λέξεις HyperText Markup Language. Η html δεν είναι μια γλώσσα προγραμματισμού. Είναι μια περιγραφική γλώσσα (markup language), δηλαδή ένας ειδικός τρόπος γραφής κειμένου. Αποτελεί υποσύνολο της γλώσσας SGML (Standard Generalized Markup Language) που επινοήθηκε από την IBM προκειμένου να λυθεί το πρόβλημα της μη τυποποιημένης εμφάνισης κειμένων στα διάφορα υπολογιστικά συστήματα. Όλοι οι browsers (φυλλομετρητές) αναγνωρίζουν αυτόν τον τρόπο γραφής και εκτελούν τις εντολές που περιέχονται σε αυτόν. Η HTML είναι η πρώτη και πιο διαδεδομένη γλώσσα περιγραφής της δομής μιας ιστοσελίδας. Χρησιμοποιεί ειδικές ετικέτες-στοιχεία (τα λεγόμενα tags), ώστε να δώσει τις απαραίτητες οδηγίες για την εμφάνιση της επιθυμητής ιστοσελίδας στον browser. Τα

στοιχεία (tags) αποτελούν εντολές που συνήθως ορίζουν την αρχή ή το τέλος μιας λειτουργίας. Βρίσκονται πάντα μεταξύ των συμβόλων < και >. Οι οδηγίες είναι case insensitive, δεν επηρεάζονται δηλαδή από το αν έχουν γραφτεί με πεζά (μικρά) ή κεφαλαία. (Πηγή: <http://el.wikipedia.org/wiki/HTML>)

### **3.4 Javascript**



Η JavaScript αναπτύχθηκε από τη Netscape Communications Corporation, που είναι η κατασκευάστρια εταιρεία του Netscape Web Browser αλλά και του Mozilla Firefox. Η JavaScript ήταν η πρώτη γλώσσα script για το Web που υποστηρίχθηκε από Browser και μέχρι και σήμερα είναι η πιο δημοφιλής στο είδος της.

Η JavaScript είναι και αυτή μία γλώσσα σεναρίων (scripting language) και ταυτόχρονα μία γλώσσα προγραμματισμού. Σκοπός της είναι η παραγωγή δυναμικού περιεχομένου σε ιστοσελίδες. Προέρχεται από την ECMAScript, ενώ έχει επεκταθεί με αρκετές πρόσθετες ιδιότητες.

Ο τρόπος σύνταξης της JavaScript παρουσιάζει πολλές ομοιότητες με αυτόν της C, στην οποία έχει βασιστεί. Η JavaScript, σε αντίθεση με την PHP που είναι μια server side γλώσσα προγραμματισμού, είναι client side γλώσσα. Η επεξεργασία του κώδικα JavaScript και η παραγωγή των αποτελεσμάτων δηλαδή, δεν πραγματοποιείται στον server αλλά στον browser των επισκεπτών (clients). Συνεπώς, η JavaScript δεν έχει καμία απαίτηση από πλευράς του server για να εκτελεστεί αλλά έχει απαίτηση από πλευράς του υπολογιστή και του browser του κάθε επισκέπτη. Η JavaScript μπορεί να ενσωματωθεί και σε στατικές αλλά και σε δυναμικές σελίδες HTML.

Η JavaScript ονομάστηκε αρχικά LiveScript και παρουσιάστηκε στον Netscape Navigator 2.0 το 1995. Μετά από σύντομο χρονικό διάστημα μετονομάστηκε σε JavaScript υποδεικνύοντας μόνο τη σχέση marketing που είχε με τη γλώσσα Java της Sun, ενώ δε θα πρέπει να συγχέεται με αυτήν καθώς πρόκειται για διαφορετικές γλώσσες προγραμματισμού.

### **Δυνατότητες της JavaScript**

Οι δυνατότητες της JavaScript είναι σημαντικά λιγότερες από αυτές της PHP με κύρια διαφορά ότι δεν παρέχει συνδεσιμότητα με βάσεις δεδομένων. Εντούτοις, είναι μία πολύ χρήσιμη και δυνατή γλώσσα προγραμματισμού αναγκαία σε πολλές περιπτώσεις ιστοσελίδων. Παρακάτω δίδονται μερικά παραδείγματα λειτουργιών και εφαρμογών της JavaScript:

- Εμφάνιση μηνυμάτων στο χρήστη ως τμήμα μιας ιστοσελίδας, στη γραμμή κατάστασης του browser ή σε πλαίσια ειδοποίησης
- Επικύρωση του περιεχομένου μιας φόρμας και εκτέλεση υπολογισμών
- Δημιουργία κινούμενων εικόνων ή εικόνων που αλλάζουν όταν μετακινούμε το ποντίκι επάνω τους
- Δημιουργία διαφημιστικών τίτλων που αλληλεπιδρούν με το χρήστη, αντί της απλής εμφάνισης ενός γραφικού
- Εντοπισμός του browser του χρήστη και των δυνατοτήτων του και εκτέλεση προχωρημένων λειτουργιών μόνο στους browsers που τις υποστηρίζουν
- Εντοπισμός εγκατεστημένων πρόσθετων προγραμμάτων και ειδοποίηση του χρήστη εάν απαιτείται κάποιο επιπλέον πρόσθετο
- Τροποποίηση ολόκληρης ή μέρους μιας ιστοσελίδας χωρίς την ανάγκη επαναφόρτωσης αυτής από τον χρήστη
- Εμφάνιση και αλληλεπίδραση με δεδομένα που ανακτώνται από απομακρυσμένο διακομιστή
- Συνδυασμός των παραπάνω και δημιουργία ολόκληρων εφαρμογών γραμμένων σε αυτή τη γλώσσα προγραμματισμού

Πηγές: [http: / /el.wikipedia.org /wiki / JavaScript](http://el.wikipedia.org/wiki/JavaScript) και

[Michel Moncur] Μάθετε την JavaScript σε 24 ώρες, Εκδόσεις Μ. Γκιούρδας, 2007

### **Η JavaScript στην παρούσα εργασία**

Ο ρόλος της JavaScript στην παρούσα εργασία είναι καθοριστικός. Είναι η γλώσσα προγραμματισμού που αναλαμβάνει μερικές από τις βασικότερες λειτουργίες της παρούσας εφαρμογής.

Τα σχετικά script που έχουν αναπτυχθεί για τις ανάγκες της παρούσας εφαρμογής εμφανίζουν τους επιθυμητούς χάρτες Google στην ιστοσελίδα, διαβάζουν με επαναληπτικό τρόπο τα αρχεία XML, επεξεργάζονται τις πληροφορίες αυτών, εμφανίζουν τα αποτελέσματα των συνεχών ερωτημάτων στο χάρτη αλλά και σε σχετικούς πίνακες και εκτελούν πληθώρα άλλων λειτουργιών.

Ο σκοπός της Javascript είναι να αυξήσει την αλληλεπίδραση της ιστοσελίδας με τον χρήστη και να συνδέσει την HTML με άλλες τεχνολογίες όπως Java, ActiveX, κτλ.

### **3.5 PHP**



Η PHP είναι μία γλώσσα σεναρίων (scripting language) που είχε αρχικά σχεδιαστεί για την παραγωγή δυναμικών ιστοσελίδων. Πλέον έχει εξελιχθεί και περιέχει τη δυνατότητα γραμμής εντολών διασύνδεσης και μπορεί να χρησιμοποιηθεί σε αυτόνομες γραφικές εφαρμογές. Οι γλώσσες σεναρίων ανήκουν στην κατηγορία των γλωσσών προγραμματισμού.

Η PHP δημιουργήθηκε αρχικά από τον Rasmus Lerdorf το 1995, ενώ σήμερα η βασική υλοποίησή της δημιουργείται από την ομάδα PHP (PHP Group).

Η PHP είναι ελεύθερο λογισμικό υπό την άδεια της PHP (PHP License), αλλά είναι ασύμβατη με τη γενική δημόσια άδεια GNU (GNU General Public License) λόγω περιορισμών στη χρήση της από τον καθορισμό της άδειάς της.

#### **Βασικά ιστορικά στοιχεία της PHP**

Το 1995 ο Rasmus Lerdorf επινόει την PHP τα αρχικά της οποίας σημαίνουν Personal Home Page. Κυκλοφορεί η έκδοση 1.0.0.

Το 1996 κυκλοφορεί η έκδοση 2.0.0, η οποία θεωρείται από τον δημιουργό της ως το ταχύτερο και απλούστερο εργαλείο για τη δημιουργία δυναμικών ιστοσελίδων.

Το 1998 κυκλοφορεί η έκδοση 3.0.0 από περισσότερους πλέον χρήστες-προγραμματιστές. Οι Zeev Suraski και Andi Gutmans ξαναγράφουν τη βάση για αυτήν την έκδοση.

Το 2000 κυκλοφορεί η έκδοση 4.0.0 με διάφορες προσθήκες και βελτιώσεις.

Τις επόμενες χρονιές κυκλοφορούν οι εκδόσεις 4.1.0, 4.2.0, 4.3.0, 4.4.0, 4.4.8, 4.4.9, 5.0.0, 5.1.0, 5.2.0 και 5.2.8, ενώ τη στιγμή συγγραφής της παρούσας εργασίας η τρέχουσα έκδοση ήταν η 5.2.9.

Πρόκειται λοιπόν για μία γλώσσα προγραμματισμού που εξελίσσεται συνεχώς. (Πηγή: <http://en.wikipedia.org/wiki/Php>)

Η PHP σε γενικές γραμμές εκτελείται στον web server, ο οποίος δέχεται τον κώδικα PHP ως εισαγωγή δεδομένων (input) και δημιουργεί ιστοσελίδες ως αποτέλεσμα εκτέλεσης του κώδικα (output).

Ο βασικότερος λόγος που εντάχθηκε αυτή η γλώσσα προγραμματισμού στην μελετώμενη εφαρμογή είναι η δυνατότητα που παρέχει για διασύνδεση με διάφορα ΣΔΒΔ όπως το απαραίτητο στην περίπτωση μας σύστημα της PostgreSQL και ταυτόχρονα, η δυνατότητά της να δημιουργεί αρχεία XML και να αποθηκεύει εκεί τα αποτελέσματα εκτέλεσης των ερωτημάτων που υποβάλλονται στο ΣΔΒΔ.

Επίσημος ιστοτόπος της PHP: <http://www.php.net/>.

Η PHP, της οποίας τα αρχικά αντιπροσωπεύουν το "**PHP: Hypertext Preprocessor**" είναι μια ευρέως χρησιμοποιούμενη scripting γλώσσα από την πλευρά του server, η οποία σχεδιάστηκε ειδικά για τον web. Μέσα σε μια σελίδα HTML, μπορεί κανείς να ενσωματώσει κώδικα PHP ο οποίος θα εκτελείται κάθε φορά που η σελίδα δέχεται επίσκεψη. Ο κώδικας PHP διερμηνεύεται στον web server και παράγει HTML ή άλλη έξοδο που θα δει ο επισκέπτης.

Σε σχέση με ανταγωνιστικά προϊόντα, όπως η Perl και η ASP, η PHP έχει τα εξής πλεονεκτήματα:

- Υψηλή απόδοση - μπορεί να εξυπηρετήσει εκατομμύρια επισκέψεις την ημέρα
- Συνεργάζεται με πολλά διαφορετικά συστήματα βάσεων δεδομένων



- Ενσωματωμένες βιβλιοθήκες για πολλές κοινές εργασίες του WEB
- Διατίθεται δωρεάν
- Εύκολη η εκμάθηση και η χρήση της - η σύνταξη της είναι βασισμένη σε άλλες γλώσσες προγραμματισμού, κυρίως C και Perl
- Είναι διαθέσιμη για πολλά λειτουργικά συστήματα
- Είναι προϊόν ανοιχτού κώδικα

Η PHP ενσωματώνεται μέσα στον κώδικα HTML με ειδικά tags. Ο κώδικας PHP εκτελείται όταν ένας browser ζητά την σελίδα από τον server. Η εκτέλεση του κώδικα γίνεται στον sever και μπορεί να καθορίζει την εμφάνιση της σελίδας, να κάνει υπολογισμούς, να χειρίζεται δεδομένα που πήρε από μια φόρμα, να συνδέεται και να κάνει ερωτήματα σε μια βάση δεδομένων, να αποθηκεύει και να ανακαλεί δεδομένα από αρχεία στον server, να στέλνει και να λαμβάνει cookies, να κάνει αυθεντικοποίηση χρηστών και πολλά άλλα. Αφού εκτελείται λοιπόν ο κώδικας, παράγεται ένα αποτέλεσμα - μια σελίδα HTML - η οποία αποστέλλεται στον browser για εμφάνιση. Φυσικά ο χρήστης δεν μπορεί να δει τον κώδικα της PHP που παρήγαγε αυτό το αποτέλεσμα.

### 3.6 MySQL



Η MySQL είναι μια σχεσιακή βάση δεδομένων που μετρά περισσότερες από 11 εκατομμύρια εγκαταστάσεις. Έλαβε το όνομά της από την κόρη του Μόντου Βιντένιους, τη Μάι. Το πρόγραμμα τρέχει έναν εξυπηρετητή (server) παρέχοντας πρόσβαση πολλών χρηστών σε ένα σύνολο βάσεων δεδομένων.

Η MySQL είναι ένα σύστημα διαχείρισης σχεσιακής βάση ανοιχτού κώδικα όπως λέγεται (relational database management system - RDBMS) που χρησιμοποιεί την Structured Query Language (SQL), την πιο γνωστή γλώσσα για την προσθήκη, την πρόσβαση και την επεξεργασία δεδομένων σε μία Βάση Δεδομένων.

Επειδή είναι ανοιχτού κώδικα (open source), οποιοσδήποτε μπορεί να κατεβάσει την MySQL και να την διαμορφώσει σύμφωνα με τις ανάγκες του σύμφωνα πάντα με

την γενική άδεια που υπάρχει. Η MySQL είναι γνωστή κυρίως για την ταχύτητα, την αξιοπιστία, και την ευελιξία που παρέχει.

Οι περισσότεροι συμφωνούν ωστόσο ότι δουλεύει καλύτερα όταν διαχειρίζεται περιεχόμενο και όχι όταν εκτελεί συναλλαγές.

Η MySQL αυτή τη στιγμή μπορεί να λειτουργήσει σε περιβάλλον Linux, Unix, και Windows.

Ελεύθερο λογισμικό ανοικτού κώδικα έργα που απαιτούν ένα πλήρως εξοπλισμένο σύστημα διαχείρισης βάσεων δεδομένων συχνά χρησιμοποιούν MySQL. Για εμπορική χρήση, πολλές καταβάλλεται εκδόσεις είναι διαθέσιμες, και προσφέρουν επιπλέον λειτουργικότητα. Οι εφαρμογές που χρησιμοποιούν βάσεις δεδομένων MySQL περιλαμβάνουν: Joomla, WordPress, MyBB, phpBB, Drupal και άλλο λογισμικό ενσωματωμένο στο λογισμικό LAMP στοίβα. Η MySQL χρησιμοποιείται επίσης σε πολλές υψηλού προφίλ, σε μεγάλη κλίμακα προϊόντων World Wide Web, συμπεριλαμβανομένης της Wikipedia, Google (αν και δεν είναι για αναζητήσεις) και το Facebook.

Για περισσότερες πληροφορίες απευθυνθείτε στην ιστοσελίδα

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

### 3.7 Ajax



Υπάρχει γενικότερα η εντύπωση ότι οι όροι AJAX και JQUERY αναφέρονται σε γλώσσες script. Αυτό δεν είναι σωστό. Η AJAX και η JQUERY δεν είναι γλώσσες script αλλά σχετίζονται άμεσα με την δημοφιλέστερη, την Javascript.

Η παραπάνω σύγχυση έχει δημιουργηθεί λόγω της ιδιαίτερης σύνταξης τόσο της AJAX όσο και της JQUERY. Παρ' όλα αυτά, τα τελευταία χρόνια, όλο και περισσότεροι κατασκευαστές ιστοσελίδων χρησιμοποιούν τεχνικές AJAX και την βιβλιοθήκη της JQUERY στις ιστοσελίδες τους

Ο όρος AJAX προέρχεται από τα αρχικά γράμματα των λέξεων **Asynchronous Javascript And XML** και αναφέρεται σε μία τεχνική προγραμματισμού με Javascript, η

οποία επιτρέπει τη μεταφορά δεδομένων από και προς τον web server χωρίς να χρειάζεται να αλλάξει ή να ανανεωθεί η ιστοσελίδα.

Για να γίνει περισσότερο κατανοητό ας δούμε ένα παράδειγμα. Υποθέτουμε ότι είμαστε σε μία ιστοσελίδα ξενοδοχείου και ψάχνουμε να βρούμε διαθέσιμη ημερομηνία για να κάνουμε κράτηση δωματίου. Συμπληρώνουμε τα σχετικά πεδία και πατάμε το κουμπί υποβολής. Αν η σελίδα έχει κατασκευαστεί με τον κλασικό τρόπο, τότε είτε θα ξαναφορτωθεί η σελίδα είτε θα ανοίξει νέα ιστοσελίδα παρουσιάζοντας τα αποτελέσματα της αναζήτησης. Με κάθε περαιτέρω αλλαγή και υποβολή των αρχικών επιλογών η διαδικασία επαναλαμβάνεται.

Αν όμως η ιστοσελίδα έχει κατασκευαστεί με την τεχνική της AJAX, η αναζήτηση και η παρουσίαση των αποτελεσμάτων γίνεται χωρίς να χρειάζεται να γίνει ανανέωση ή επαναφόρτωση της ιστοσελίδας.

Η βασική λοιπόν διαφορά των δύο μεθόδων είναι ότι με την AJAX ο χρόνος εμφάνισης των δεδομένων είναι κατά πολύ μικρότερος σε σχέση με την κλασική, προσφέροντας έτσι καλύτερη εμπειρία χρήσης.

Η AJAX έγινε ευρέως γνωστή όταν τη χρησιμοποίησε η Google στις εφαρμογές Gmail και Google Maps. Το Gmail ελέγχει διαρκώς αν έχει έρθει ένα μήνυμα και στην περίπτωση αυτή εμφανίζεται στην ιστοσελίδα χωρίς να χρειάζεται να γίνει ανανέωση. Παρόμοια, το Google Maps χρησιμοποιεί τεχνικές AJAX για να κατεβάσει και να προβάλει πληροφορίες για το συγκεκριμένο κομμάτι χάρτη που βλέπουμε. Επίσης, μία άλλη διαδεδομένη και πολύ χρήσιμη εφαρμογή τεχνικών AJAX είναι το Google Suggest, το αναδυόμενο μενού που εμφανίζεται όταν αρχίζετε να γράφετε μια λέξη, στο οποίο εμφανίζονται λήμματα και φράσεις αναζήτησης που έχουν πραγματοποιηθεί από άλλους, και υποθέτει ότι είναι σχετικές με την δική μας.

Η χρήση AJAX πρέπει να χρησιμοποιείται με προσοχή και μετά από προσεκτικό σχεδιασμό, διότι μπορεί να έχει κάποια αρνητικά αποτελέσματα στην λειτουργία του site. Δύο βασικά μειονεκτήματα που πιστώνονται στην χρήση AJAX είναι ότι:

- Οι αλλαγές του περιεχομένου μιας ιστοσελίδας με AJAX δεν καταγράφονται στο ιστορικό του browser, αφού δεν αλλάζει η σελίδα, και έτσι δεν μπορεί να χρησιμοποιηθεί το κουμπί «Πίσω» για να δούμε προηγούμενα δεδομένα και ότι
- Τα δεδομένα που παρουσιάζονται με τεχνικές AJAX δεν καταχωρούνται στις μηχανές αναζήτησης.

Εξαιτίας της μεγάλης αποδοχής της από τους κατασκευαστές ιστοσελίδων, η W3C, από το 2007, έχει ξεκινήσει την διαδικασία τυποποίησης των προδιαγραφών χρήσης του αντικειμένου *XmlHttpRequest*, του πυρήνα δηλαδή της AJAX.

### 3.8 Google Maps



Το Google Maps είναι μια υπηρεσία της Google που προσφέρει ισχυρή, εύχρηστη τεχνολογία χαρτογράφησης και πληροφορίες για τοπικές επιχειρήσεις, όπως η ακριβής τους τοποθεσία, τα στοιχεία επικοινωνίας και καθοδήγηση για τον προορισμό.

Με τους Χάρτες Google, οι χρήστες μπορούν να βρίσκουν τις τοποθεσίες επιχειρήσεων και τα στοιχεία επικοινωνίας σε μία θέση και ενσωματωμένα στο χάρτη. Για παράδειγμα, εάν ένας χρήστης πραγματοποιήσει αναζήτηση για πίτσα στην Αθήνα, στο χάρτη θα εμφανιστούν οι συναφείς καταχωρίσεις και οι τηλεφωνικοί αριθμοί. Ο χρήστης μπορεί να προβάλλει επίσης πρόσθετες πληροφορίες, όπως τις ώρες λειτουργίας, τους αποδεκτούς τύπους πληρωμής και τις κριτικές για συγκεκριμένες πιτσαρίες. Διατίθενται από την Google τουλάχιστον 4 είδη χαρτών που καλύπτουν ολόκληρη την επιφάνεια της γης σε διάφορες κλίμακες ως εξής:

- Οδικός χάρτης
- Φυσικός-εδαφικός χάρτης
- Εικόνες δορυφόρου
- Συνδυασμός εικόνων δορυφόρου και οδικού χάρτη (υβριδικός χάρτης)

Τους χάρτες αυτούς μπορεί ο καθένας να συμπεριλάβει στις ιστοσελίδες του με σκοπό να εμφανίσει επί χάρτου διάφορες επιθυμητές πληροφορίες.

Οι Χάρτες Google υποστηρίζονται προς το παρόν από τα ακόλουθα προγράμματα περιήγησης ιστού:

- IE 6.0+ (σε Windows)
- Firefox 0.8+ (σε Windows, Mac και Linux)
- Safari 1.2.4+ (σε Mac)
- Netscape 7.1+ (σε Windows, Mac και Linux) Mozilla 1.4+ (σε Windows, Mac και Linux) Opera 8.02+ (σε Windows, Mac και Linux)

### **Χρήση των χαρτών Google στην παρούσα εφαρμογή**

Για τη διαχείριση των κινούμενων αντικειμένων της παρούσας εφαρμογής επιλέχθηκε η οπτικοποίηση και εμφάνιση τους με τη βοήθεια της JavaScript σε χάρτες της Google.

Η χρήση χαρτών Google ήταν ένας από τους βασικούς στόχους της παρούσας εργασίας καθώς αυτοί μπορούν να ενσωματωθούν σε οποιαδήποτε ιστοσελίδα που φιλοξενείται σε οποιονδήποτε web server και κατ' επέκταση καθίσταται δυνατή η διαχείριση των κινούμενων αντικειμένων της εφαρμογής από οποιονδήποτε υπολογιστή από οποιοδήποτε σημείο του πλανήτη.

### 3.9 GPS



Το GPS είναι ένα παγκόσμιο σύστημα εντοπισμού θέσης, το οποίο βασίζεται σε ένα "πλέγμα" εικοσιτεσσάρων δορυφόρων της Γης, στους οποίους υπάρχουν ειδικές συσκευές, οι οποίες ονομάζονται "δέκτες GPS". Οι δέκτες αυτοί παρέχουν ακριβείς πληροφορίες για τη θέση ενός σημείου, το υψόμετρό του, την ταχύτητα και την κατεύθυνση της κίνησής του. Επίσης, σε συνδυασμό με ειδικό λογισμικό χαρτογράφησης μπορούν να απεικονίσουν γραφικά τις πληροφορίες αυτές.

Το σύστημα εντοπισμού θέσης GPS σχηματίζει ένα παγκόσμιο δίκτυο, με εμβέλεια που καλύπτει ξηρά, θάλασσα και αέρα. Εξαιτίας της έκτασής του είναι απαραίτητος ο διαχωρισμός του σε επιμέρους τμήματα όπου πραγματοποιούνται όλες οι λειτουργίες του αλλά και ο συντονισμός του. Αναλυτικά, τα τμήματα αυτά είναι:

**Διαστημικό τμήμα:** Αποτελείται από δίκτυο 27 δορυφόρων. Είναι 24 δορυφόροι για κανονική λειτουργία, και 3 εφεδρικοί... Οι δορυφόροι αυτοί «καλύπτουν» ομοιόμορφα με το σήμα τους ολόκληρο τον πλανήτη, γεγονός που αποδεικνύει τη φιλοσοφία που κρύβεται πίσω από τη λειτουργία του συστήματος GPS, δηλαδή τη διαθεσιμότητά του σε κάθε σημείο της Γης, ώστε να μην υπάρχει περίπτωση να αποπροσανατολιστεί κανείς ποτέ και πουθενά.

Όλοι οι δορυφόροι βρίσκονται σε ύψος περίπου 12.700 μιλίων πάνω από την επιφάνεια της θάλασσας και εκτελούν δύο περιστροφές γύρω από τη Γη κάθε 24ωρο. Η κατασκευάστρια εταιρεία είναι η Rockwell International, η εκτόξευσή τους πραγματοποιήθηκε από το ακρωτήριο Canaveral, ενώ η τροφοδοσία τους με ηλεκτρική ενέργεια πραγματοποιείται μέσω των ηλιακών στοιχείων που διαθέτουν.

**Επίγειο τμήμα ελέγχου:** Οι δορυφόροι, όπως είναι αναμενόμενο, είναι πολύ πιθανό να αντιμετωπίσουν ανά πάσα στιγμή προβλήματα στη σωστή λειτουργία τους. Οι έλεγχοι που πραγματοποιούνται σε αυτούς αφορούν στη σωστή τους ταχύτητα και υψόμετρο και στην κατάσταση της επάρκειάς τους σε ηλεκτρική ενέργεια. Παράλληλα, εφαρμόζονται όλες οι διορθωτικές ενέργειες που αφορούν στο σύστημα χρονομέτρησης

των δορυφόρων, ώστε να αποτρέπεται η παροχή λανθασμένων πληροφοριών στους χρήστες του συστήματος. Το τμήμα επίγειου ελέγχου αποτελείται από ένα επανδρωμένο και τέσσερα μη επανδρωμένα κέντρα, εγκατεστημένα σε ισάριθμες περιοχές του πλανήτη. Οι περιοχές αυτές είναι οι εξής: α) Κολοράντο (Ηνωμένες Πολιτείες της Αμερικής) β) Χαβάη (Ανατολικός Ειρηνικός Ωκεανός) γ) Ascension Island (Ατλαντικός Ωκεανός) δ) Diego Garcia (Ινδικός Ωκεανός) ε) Kwajalein (Δυτικός Ειρηνικός Ωκεανός)

Ο κυριότερος σταθμός βάσης είναι αυτός του Κολοράντο, ο οποίος είναι μάλιστα και ο μοναδικός που βρίσκεται στην ξηρά. Αναλαμβάνει τον έλεγχο της σωστής λειτουργίας των εναπομεινάντων τεσσάρων σταθμών, καθώς και τον συντονισμό τους. Σημειώνοντας τη θέση των σταθμών αυτών πάνω σε έναν παγκόσμιο χάρτη, παρατηρεί κανείς ότι η διάταξή τους δεν είναι τυχαία, αλλά ακολουθούν μια γραμμή παράλληλη με τα γεωγραφικά μήκη της Γης.

**Το τμήμα τελικού χρήστη:** Απαρτίζεται από τους χιλιάδες χρήστες δεκτών GPS ανά την υφήλιο. Οι δέκτες αυτοί μπορούν να χρησιμοποιηθούν τόσο κατά τη διάρκεια μιας απλής πεζοπορίας, όσο και σε οχήματα ή θαλάσσια σκάφη και κατά κανόνα διαθέτουν αρκετά μικρές διαστάσεις. Για να προσφέρουν όσο το δυνατόν περισσότερες πληροφορίες, οι δέκτες συνδυάζονται με ειδικό λογισμικό, που προβάλλει ένα χάρτη στην οθόνη της συσκευής GPS. Πρόκειται, δηλαδή, για λογισμικό που λαμβάνει από τους δορυφόρους τις πληροφορίες για το στίγμα του σημείου στο οποίο βρίσκεται ο δέκτης και τις μετατρέπει σε κατανοητή «ανθρώπινη» μορφή, πληροφορώντας το χρήστη για την ακριβή γεωγραφική του θέση.

Ο τρόπος λειτουργίας του συστήματος συνοψίζεται ως εξής: οι δορυφόροι διαθέτουν ένα ατομικό ρολόι που μετρά το χρόνο με εξαιρετική ακρίβεια. Οι δορυφόροι εκπέμπουν εξατομικευμένα σήματα που δείχνουν τον ακριβή χρόνο που το σήμα αφήνει το δορυφόρο. Ο επίγειος δέκτης, ο οποίος μπορεί να είναι ενσωματωμένος π.χ. σε ένα κινητό τηλέφωνο, έχει αποτυπωμένες στη μνήμη του τις ακριβείς συντεταγμένες των τροχιών όλων των δορυφόρων. Διαβάζοντας το εισερχόμενο σήμα, αναγνωρίζει το δορυφόρο-πομπό, προσδιορίζει το χρόνο που χρειάστηκε το σήμα για να φτάσει μέχρι αυτόν και, κατά συνέπεια, υπολογίζει την απόσταση που τον χωρίζει από το δορυφόρο.

Μόλις ένας επίγειος δέκτης λάβει ταυτοχρόνως τα σήματα τουλάχιστον τεσσάρων δορυφόρων, είναι σε θέση να υπολογίσει την ακριβή θέση του.

Συγκεκριμένα ο υπολογισμός της θέσης ενός χρήστη που χρησιμοποιεί την απόσταση του από 4 δορυφόρους βασίζεται στην μέθοδο του τριπλευρισμού (trilateration). Η αρχή λειτουργίας αυτής της μεθόδου είναι η εξής: Αν από τρία σημεία με γνωστές συντεταγμένες μετρηθούν οι χωρικές αποστάσεις προς ένα νέο σημείο, το σημείο αυτό προκύπτει από την τομή τριών σφαιρών οι οποίες έχουν κέντρα τα σημεία αυτά και ακτίνες τη μετρηθείσα απόσταση από το καθένα. Στη προκειμένη περίπτωση το ρόλο των γνωστών σημείων παίζουν προφανώς οι θέσεις των δορυφόρων της κάθε χρονικής στιγμής μέτρησης. Θα μπορούσαν επομένως να αρκούν τρεις δορυφόροι όμως επειδή το χρονόμετρο του δέκτη (πολύ χαμηλότερης ακρίβειας από τα ατομικά των δορυφόρων) παρουσιάζει σφάλμα ως προς τον χρόνο Galileo χρειαζόμαστε μία ακόμη μέτρηση για να προσδιορίσουμε τη διαφορά των δύο ενδείξεων. Διαφορετικά η ακρίβεια θα ήταν αρκετά μειωμένη, π.χ. ένα σφάλμα ενός μικροδευτερολέπτου αντιστοιχεί σε σφάλμα 300μέτρων σε όρους απόστασης.

Το EGNOS είναι μία από τις τρεις διαπεριφερειακές, διαλειτουργικές δορυφορικές προστιθέμενες υπηρεσίες (οι άλλες δύο είναι η αμερικανική WAAS και η ιαπωνική MSAS). Οι υπηρεσίες αυτές παρέχουν σήματα που καθιστούν τα στρατιωτικά συστήματα GPS και GLONASS ικανά να χρησιμοποιηθούν ασφαλώς για διάφορες υπηρεσίες σε μεγάλο μέρος του κόσμου.

Συγκεκριμένα το EGNOS (European Geostationary Navigation Overlay Service), δηλαδή η Ευρωπαϊκή Υπηρεσία Υπέρθεσης για την Γεωστατική Πλοήγηση είναι η πρώτη επιχείρηση της Ευρώπης στη δορυφορική πλοήγηση. Συμπληρώνει όπως προαναφέρθηκε τα δύο στρατιωτικά δορυφορικά συστήματα πλοήγησης που λειτουργούν προς το παρόν, το αμερικανικό GPS και το ρωσικό GLONASS, και τα καθιστά κατάλληλα για τις κρίσιμες εφαρμογές ασφάλειας όπως η πτήση αεροσκαφών ή η πλοήγηση σκαφών μέσω στενών καναλιών.

Αποτελούμενο λοιπόν από διάφορα φορτία πλοήγησης, τα οποία είναι εγκατεστημένα σε γεωστατικούς δορυφόρους και από ένα επίγειο δίκτυο αποτελούμενο



από 34 σταθμούς και 4 κέντρα ελέγχου, όλα συνδεδεμένα μεταξύ τους, το EGNOS επιτυγχάνει το στόχο του με τη μετάδοση ενός σήματος που περιέχει τις πληροφορίες για την αξιοπιστία και την ακρίβεια των σημάτων εντοπισμού που εκπέμπονται από το GPS και το GLONASS. Τα διορθωτικά δεδομένα βελτιώνουν την ακρίβεια των υπηρεσιών από την απόσταση των 20μέτρων περίπου σε απόσταση λιγότερη από 5 μέτρα ενώ συγκεκριμένα στην Ευρώπη επιτρέπουν στους χρήστες να καθορίσουν τη θέση τους μέσα σε 2 μέτρα.

Με το EGNOS η Ευρώπη προσφέρει υπηρεσίες δορυφορικής πλοήγησης κατά πολύ ανώτερες από οποιαδήποτε υπηρεσία που βασίζεται μόνο σε σήματα GPS. Το EGNOS παρέχει σημαντική προστιθέμενη αξία συγκρινόμενο με το σύστημα GPS γιατί: βελτιώνει την ακρίβεια εντοπισμού θέσης και αυξάνει την αξιοπιστία της πληροφορίας εντοπισμού συμπληρώνοντας τα σήματα GPS με σήματα από 3 ξεχωριστούς γεωστατικούς δορυφόρους προσφέρει καλύτερη λήψη σε κάποιες τοποθεσίες καθώς χρησιμοποιούνται επιπλέον δορυφόροι παρέχει στο χρήστη πληροφορίες σχετικά με την αξιοπιστία του συστήματος μεταδίδοντας μηνύματα μέσα σε 6 δευτερόλεπτα κάθε φορά που η ποιότητα των ληφθέντων σημάτων πέφτει κάτω από ορισμένα κατώφλια

Επιπλέον, το EGNOS μεταδίδει ένα Διεθνές Σήμα Χρονικού Συντονισμού ανεκτίμητο στην επιστημονική κοινότητα και τον χρηματοοικονομικό τομέα καθώς εκείνο που έχει σημασία στη διεθνή χρονομέτρηση δεν είναι ένα και μοναδικό εξαιρετικά ακριβές ρολόι, αλλά ένα παγκόσμιο δίκτυο ρολογιών. Ο ονομαζόμενος Παγκόσμιος Συντονισμένος Χρόνος (Universal Time Coordinated), βάσει του οποίου ρυθμίζονται όλα τα ρολόγια των κρατών στον κόσμο, εξαρτάται όχι μόνο από την ακρίβεια της μέτρησης του χρόνου, αλλά εξίσου και από την ακρίβεια σύγκρισης των χρόνων που δίνουν τα κέντρα μέτρησης του χρόνου σε όλο τον κόσμο.

### 3.10 XML



Η XML (extensible Markup Language - Επεκτάσιμη Γλώσσα Επισήμανσης) αποτελεί μία έκδοση της SGML (Standard Generalized Markup Language - Πρότυπη

Γενικευμένη Γλώσσα Σήμανσης). Η SGML σχεδιάστηκε με σκοπό να μειώσει το κόστος (σε χρόνο κυρίως και κατ' επέκταση σε χρήμα) διαχείρισης εγγράφων και να εισάγει την SGML στο διαδίκτυο. Πρόκειται για μία περιγραφική γλώσσα σήμανσης δεδομένων που σκοπό έχει την επικοινωνία και τη μεταφορά πληροφοριών μεταξύ διαφορετικών προγραμμάτων, συστημάτων και εφαρμογών.

Όλες οι περιγραφικές γλώσσες σήμανσης (Markup Languages), όπως οι HTML, XML, SGML, GML (Geography Markup Language), KML και άλλες, έχουν το εξής κοινό χαρακτηριστικό, συμπεριλαμβάνουν ενσωματωμένες πληροφορίες μέσα στο κείμενό τους σχετικά με την ερμηνεία και το νόημα των πληροφοριών που περιέχουν.

### **Βασικά ιστορικά στοιχεία της XML**

Το Νοέμβριο του 1996 παρουσιάζεται η πρώτη πρόχειρη έκδοση της XML.

Το Μάρτιο του 1997 διεξάγεται στο San Diego το πρώτο συνέδριο με θέμα την XML (XML Conference).

Το Δεκέμβριο του 1997 το World Wide Web Consortium (W3C) ανακοινώνει την κυκλοφορία της έκδοσης 1.0 της XML ως επίσημη πρότασή του.

Τον Οκτώβριο του 2000 το W3C ανακοινώνει την κυκλοφορία της XML 1.0 δεύτερη έκδοση.

Τον Οκτώβριο του 2003 ο ίδιος οργανισμός ανακοινώνει την κυκλοφορία της XML 1.0 τρίτη έκδοση.

Τον Ιούνιο του 2006 κυκλοφορεί η XML 1.0 τέταρτη έκδοση.

Τέλος, το Νοέμβριο του 2008 ανακοινώνεται η κυκλοφορία της πέμπτης έκδοσης της γλώσσας XML 1.0.

### **Στόχοι της XML**

Επιγραμματικά, οι στόχοι που τέθηκαν κατά τον σχεδιασμό της XML είναι:

- Άμεση και εύκολη χρήση της μέσω του διαδικτύου
- Υποστήριξη ευρέως φάσματος εφαρμογών
- Συμβατότητα με την SGML
- Δυνατότητα εύκολης δημιουργίας προγραμμάτων που θα επεξεργάζονται αρχεία XML

- Ελάχιστο δυνατό πλήθος προαιρετικών χαρακτηριστικών της XML, ιδανικά μηδενικό
- Αρχεία XML εύκολα στην ανάγνωση από ανθρώπους και ξεκάθαρα ως προς το περιεχόμενο
- Γρήγορη πραγματοποίηση του σχεδιασμού της XML
- Επίσημος και περιεκτικός σχεδιασμός της XML
- Εύκολη δημιουργία αρχείων XML

### **Η XML στην παρούσα εργασία - Απόρριψη της KML**

Η XML είναι απαραίτητη για την υλοποίηση της παρούσας εφαρμογής, διότι χρησιμοποιείται για την αποθήκευση των αποτελεσμάτων των ερωτημάτων από την PHP ώστε αυτά να αναγνωσθούν από την JavaScript και να εμφανιστούν στους χάρτες Google της εφαρμογής.

Όπως θα αναλυθεί στο επόμενο κεφάλαιο, στην παρούσα εφαρμογή είναι απαραίτητη η δυναμική και επαναληπτική δημιουργία αρχείων με τα τρέχοντα κάθε φορά αποτελέσματα των ερωτημάτων και συνεπώς τα αρχεία με τα αποτελέσματα πρέπει να ανανεώνονται ανά τακτά χρονικά διαστήματα (λίγων δευτερολέπτων), όπως και η εμφάνισή τους στην ιστοσελίδα.

# Κεφάλαιο 4

## Σχεδίαση Διαδικτυακής Εφαρμογής Διαχείρισης Στόλου

## **4.1 Γενικά**

Τις τελευταίες δεκαετίες και ειδικά τα τελευταία χρόνια είμαστε όλοι μάρτυρες μιας αλματώδους προόδου της τεχνολογίας, η οποία επηρεάζει όλους τους τομείς της ανθρώπινης δραστηριότητας. Η τεχνολογία δημιουργείται από τον άνθρωπο με σκοπό να εξυπηρετήσει τις ίδιες τις ανάγκες του ανθρώπου που μπορεί να προκύψουν κατά τη διάρκεια της ζωής του. Η τεχνολογία λοιπόν προσπαθώντας να βοηθήσει τον άνθρωπο σε οτιδήποτε κι αν αυτός κάνει και να του δώσει τη δυνατότητα να κάνει πράγματα που χωρίς αυτήν δε θα μπορούσε, έχει παρεισφρήσει σε όλους σχεδόν τους τομείς της ανθρώπινης δραστηριότητας. Η εξέλιξη της τεχνολογίας είναι άρρηκτα συνδεδεμένη με την εξέλιξη των Ηλεκτρονικών Υπολογιστών (Η/Υ). Πολλά πράγματα που στο παρελθόν κανείς δεν φανταζόταν καν ότι θα μπορούσαν να γίνουν, σήμερα αποτελούν καθημερινή ενασχόληση των περισσότερων ανθρώπων. Χαρακτηριστικό παράδειγμα είναι το ηλεκτρονικό ταχυδρομείο και το διαδίκτυο κατ' επέκταση με τα οποία, σε χρόνο δευτερολέπτων, μπορεί κανείς να επικοινωνήσει με ποικίλους τρόπους με οποιονδήποτε συνάνθρωπό του ανά την υφήλιο.

## **4.2 Συστήματα Διαχείρισης Βάσεων Δεδομένων**

Από τα πρώτα χρόνια δημιουργίας των Η/Υ αναπτύχθηκαν συστήματα καταχώρησης και επεξεργασίας πλήθους πληροφοριών κάνοντας τη ζωή όσων χρειαζόνταν τέτοια συστήματα πολύ πιο εύκολη. Κλασικό παράδειγμα χρήσης τέτοιων συστημάτων είναι σε βιβλιοθήκες και γενικότερα σε περιπτώσεις ύπαρξης πολλών αντικειμένων τα οποία χρειάζεται να παρακολουθούνται και να διαχειρίζονται με σχετική ευχέρεια. Τα συστήματα αποθήκευσης πληροφοριών με σκοπό την ανάκτησή τους, επεξεργασία τους και γενικότερη διαχείρισή τους είναι τα γνωστά Συστήματα Διαχείρισης Βάσεων Δεδομένων. Οι πληροφορίες αποθηκεύονται σε βάσεις δεδομένων και υπάρχει η δυνατότητα θέσεως συγκεκριμένων ερωτημάτων και λήψεως των

απαντήσεων από τους Η/Υ. Οι βάσεις δεδομένων ακολουθούν μια δομή προκειμένου, εκτός των άλλων, να είναι εύκολη η καταχώρηση των πληροφοριών αλλά και η λήψη απαντήσεων επί διαφόρων ερωτημάτων. Δημιουργείται ένας ή περισσότεροι πίνακες οι οποίοι έχουν ένα ή περισσότερα χαρακτηριστικά ο καθένας και στους οποίους αποθηκεύονται οι επιθυμητές πληροφορίες.

Οι δυνατότητες των Συστημάτων Διαχείρισης Βάσεων Δεδομένων καλύπτουν ουσιαστικά κάθε πιθανή ανάγκη διαχείρισης των πληροφοριών - δεδομένων που αποθηκεύουν. Έτσι, στην περίπτωση μιας βιβλιοθήκης θα μπορούσε κάλλιστα να υπάρχει ένας πίνακας με όλα τα βιβλία και πολλές πληροφορίες γύρω από αυτά (τίτλος βιβλίου, έτος έκδοσης, ημ/νία εισαγωγής στη βιβλιοθήκη, συγγραφέας, εκδοτικός οίκος, πλήθος αντιτύπων κ.α.). Θα μπορούσαν ταυτόχρονα να υπάρχουν και άλλοι πίνακες όπως π.χ. πίνακας συγγραφέων με διάφορες πληροφορίες για αυτούς, πίνακας εκδοτικών οίκων με αντίστοιχες πληροφορίες, αλλά και πίνακας δανειστών όσων βιβλίων διατίθενται προς δανεισμό με τις αντίστοιχες πληροφορίες.

### ***4.3 Συστήματα Διαχείρισης Ρευμάτων Δεδομένων***

Τα συστήματα διαχείρισης ρευμάτων δεδομένων, στην πλειονότητα των περιπτώσεων, έχουν σχεδιαστεί με γνώμονα την αρχική καταχώρηση μεγάλου πλήθους πληροφοριών, την μετέπειτα μικρή σε βαθμό προσθήκη, διαγραφή, τροποποίηση των πληροφοριών αυτών και την ιδιαίτερη υποστήριξη διαχείρισης αυτών μέσω θέσεως ερωτημάτων και λήψεως αποτελεσμάτων. Τα τελευταία χρόνια διαφάνηκε η πιθανή αξιοποίηση των βάσεων δεδομένων και για περιπτώσεις πολύ πιο δυναμικών πληροφοριών, περιπτώσεις κατά τις οποίες σε χρονικό διάστημα μερικών λεπτών ή και μερικών δευτερολέπτων έχουν ανανεωθεί τα στοιχεία που αυτές διαχειρίζονται. Τέτοιες περιπτώσεις είναι η παρακολούθηση των τιμών των διαφόρων μετοχών σε ένα χρηματιστήριο και η παρακολούθηση και διαχείριση των δεδομένων που διακινούνται μεταξύ διαφόρων υπολογιστών. Στις περιπτώσεις αυτές είναι τόσο συχνή η αλλαγή των

πληροφοριών που είναι πρακτικά αδύνατη αλλά και ασύμφορη η πληκτρολόγηση και καταχώρηση αυτών με τις κλασσικές μεθόδους των βάσεων δεδομένων. Στις περιπτώσεις αυτές τα δεδομένα εισέρχονται στο σύστημα υπό μορφή ρευμάτων.

Για την καταχώρηση και διαχείριση των παραπάνω δυναμικής φύσεως δεδομένων, αναπτύχθηκαν τα λεγόμενα Συστήματα Διαχείρισης Ρευμάτων Δεδομένων. Όταν οι πληροφορίες αλλάζουν συνεχώς, η απάντηση σε ένα κλασικό ερώτημα, θα έχει νόημα μόνο για τη συγκεκριμένη χρονική στιγμή που αυτό εκτελείται. Την επόμενη χρονική στιγμή, τα δεδομένα θα έχουν αλλάξει και συνεπώς η απάντηση στο κλασικό ερώτημα που τέθηκε δε θα ανταποκρίνεται στην πραγματικότητα αλλά σε παλαιότερα δεδομένα. Συνεπώς, δημιουργήθηκε η ανάγκη ένα ερώτημα να μην εκτελείται μόνο μια φορά αλλά να εκτελείται συνεχώς - να παραμένει διαρκώς ενεργό και να φέρνει συνεχώς τις απαντήσεις στο χρήστη.

#### **4.4 Συστήματα Εντοπισμού Θέσης**

Έκτος, από την εξέλιξη των Η/Υ και τα συστήματα διαχείρισης βάσεων και ρευμάτων δεδομένων που έχουν αναπτυχθεί, η τεχνολογική πρόοδος μας έχει δώσει πάμπολλες άλλες δυνατότητες.

Έτσι, όπως όλοι γνωρίζουμε, με την πρόοδο της τεχνολογίας, έχουν αναπτυχθεί, εκτός των άλλων, συστήματα εντοπισμού θέσης (Global Positioning Systems). Παρέχεται πλέον η δυνατότητα σε οποιονδήποτε έχει μια σχετική συσκευή (GPS) να γνωρίζει ανά πάσα στιγμή τη θέση του οπουδήποτε κι αν βρίσκεται. Η πληροφορία αυτή παρέχεται με τη βοήθεια δορυφόρων, οι οποίοι με τη σειρά τους γνωρίζουν ανά πάσα στιγμή την ακριβή τους θέση σε σχέση με ένα παγκόσμιο σύστημα αναφοράς. Όλες οι συσκευές εντοπισμού θέσης, μπορούν να μας δείξουν τις συντεταγμένες της θέσης μας ανά πάσα στιγμή.

Με την πρόοδο της τεχνολογίας υπάρχει πλέον η δυνατότητα ένα κινούμενο αντικείμενο, που διαθέτει συσκευή εντοπισμού θέσης, να στέλνει την πληροφορία των

συντεταγμένων του, καθώς και άλλα στοιχεία όπως την ταυτότητά του, τη χρονική στιγμή λήψης της θέσης κλπ, σε συγκεκριμένο δέκτη πληροφοριών. Όλα τα επιβατικά πλοία ανά τον κόσμο είναι υποχρεωμένα να διαθέτουν, εκτός από συσκευή GPS και ειδική συσκευή αποστολής της θέσης τους, της ταυτότητάς τους και άλλων πληροφοριών μέσω ηλεκτρομαγνητικών κυμάτων. Επίσης, υπάρχουν πλέον κινητά τηλέφωνα που διαθέτουν ενσωματωμένο σύστημα εντοπισμού θέσης αλλά και σύνδεση στο διαδίκτυο. Είναι λοιπόν εφικτή η λήψη πληροφοριών σε πραγματικό χρόνο από ομάδα κινούμενων αντικειμένων.

#### ***4.5 Δυνατότητα εμφάνισης χάρτη σε ιστοσελίδες και απεικόνισης πληροφοριών επ' αυτού***

Όπως προαναφέρθηκε, η τεχνολογική πρόοδος έχει προσφέρει πληθώρα νέων δυνατοτήτων στον καθένα μας. Υπάρχει πλέον η δυνατότητα εμφάνισης διαφόρων ειδών χαρτών σε ιστοσελίδες και εμφάνισης αντικειμένων επ' αυτών. Έχοντας κανείς γνώσεις σχετικά με τη δημιουργία ιστοσελίδων μπορεί να δημιουργήσει τον δικό του ιστοτόπο και να τον αναρτήσει σε σχετικό υπολογιστή-εξυπηρετητή διαδικτύου ώστε να μπορεί ο καθένας να τον προσπελάσει ανά πάσα στιγμή, από οποιονδήποτε υπολογιστή.

Τουλάχιστον δύο μεγάλες εταιρείες εφαρμογών διαδικτύου, παρέχουν στους προγραμματιστές-δημιουργούς ιστοσελίδων τη δυνατότητα ενσωμάτωσης διαφόρων ειδών χαρτών στις εφαρμογές τους. Έτσι, μπορεί κανείς (με την ανάλογη ενασχόληση) να ενσωματώσει σε εφαρμογές του οδικούς χάρτες, δορυφορικές εικόνες υψηλής ανάλυσης, υβριδικούς χάρτες που προκύπτουν από τον συνδυασμό των δύο, χάρτη αναγλύφου επιφανείας της γης αλλά και δικούς του χάρτες με την κατάλληλη γεωαναφορά.

Παρέχεται επίσης η δυνατότητα απεικόνισης επί του κάθε χάρτη διαφόρων πληροφοριών που επιθυμεί ο δημιουργός της ιστοσελίδας. Πιο συγκεκριμένα μπορεί κανείς να εμφανίσει σημεία-σημάδια, τεθλασμένες γραμμές και πολύγωνα.



## **4.6 Αντικείμενο εργασίας - Απεικόνιση κινούμενων αντικειμένων επί χάρτη**

Συνδυάζοντας τις διάφορες τεχνολογίες και υπηρεσίες που παρέχονται, έχει κανείς τη δυνατότητα να δημιουργήσει δικές του εφαρμογές που με τη σειρά τους δύνανται να συμβάλλουν στην εξέλιξη των δυνατοτήτων που παρέχει η σημερινή τεχνολογία είτε μέσω των εφαρμογών αυτών καθεαυτών είτε μέσω των δυσκολιών που προέκυψαν και των πιθανών αιτιών αδυναμίας δημιουργίας των εφαρμογών.

Στην παρούσα εργασία επιχειρήθηκε η διαχείριση ρεύματος πληροφοριών κινούμενων αντικειμένων και η απεικόνιση των θέσεων και των τροχιών αυτών σε χάρτη ενσωματωμένο σε ιστοσελίδα. Επιχειρήθηκε η διαχείριση να γίνεται μέσα από την ιστοσελίδα δίνοντας τη δυνατότητα στο χρήστη να θέσει μέχρι και τρία δικά του ερωτήματα και να βλέπει σε πραγματικό χρόνο τα αποτελέσματα κατά πρώτο λόγο σε έναν πίνακα δίπλα στο κάθε ερώτημα και κατά δεύτερο λόγο, γραφικά, επί του χάρτη.

Για τη δημιουργία της εφαρμογής χρειάστηκε η συνδυασμένη χρήση του λειτουργικού Visual Studio, των γλωσσών προγραμματισμού PHP, HTML, Ajax και JavaScript, του συστήματος διαχείρισης βάσεων δεδομένων MySQL, του μορφοτύπου πληροφοριών XML και των χαρτών της Google.

## **4.7 Σχετικές Εργασίες-Εφαρμογές**

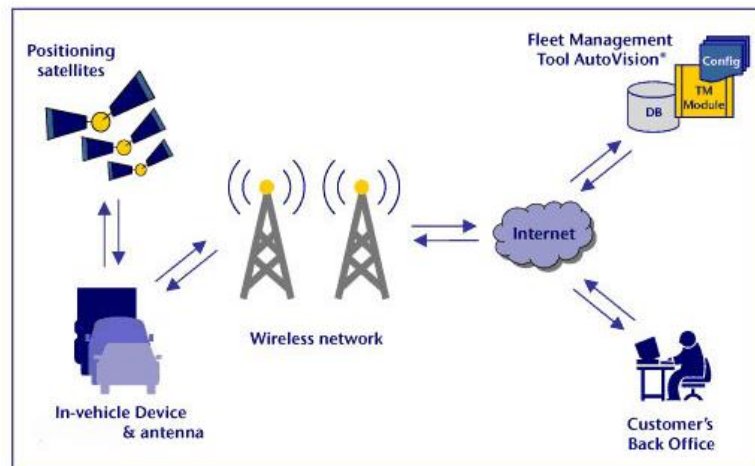
Σίγουρα υπάρχουν αρκετές εργασίες στις οποίες έχει επιχειρηθεί μέχρι σήμερα η απεικόνιση διαφόρων πληροφοριών σε χάρτη ενσωματωμένο σε αντίστοιχη ιστοσελίδα. Στο διαδίκτυο υπάρχει αφθονία σχετικών πληροφοριών και εργασιών. Ενδεικτικές πηγές πληροφοριών υπάρχουν στις αναφορές στο τέλος της παρούσας εργασίας.

Υπάρχει εργασία σχετική με την οπτικοποίηση ρευμάτων τροχιάς κινούμενων αντικειμένων όπου η οπτικοποίηση δεν γίνεται σε χάρτη ενσωματωμένο σε ιστοσελίδα αλλά σε εξειδικευμένο πρόγραμμα που δημιουργήθηκε γι' αυτόν τον σκοπό. Οι διαφορές

με την παρούσα εργασία είναι μεγάλες καθώς σε αυτήν την περίπτωση δημιουργήθηκε πλήρως δυναμική διαδικτυακή εφαρμογή με τη βοήθεια διαφορετικών γλωσσών προγραμματισμού και η απεικόνιση γίνεται πάνω σε ενσωματωμένο χάρτη στην ίδια ιστοσελίδα.

Το Fleet Management (Διαχείριση Στόλου) παρέχει σε μια επιχείρηση - ανεξάρτητα από το μέγεθός της- τη δυνατότητα να ελέγχει το σύνολο των οχημάτων και μεταφορικών μέσων της και, κατά συνέπεια, να κατανέμει καλύτερα τους πόρους της και να μειώνει το λειτουργικό κόστος. Παρακάτω περιγράφεται ο τρόπος λειτουργίας της υπηρεσίας και αναλύονται τα πλεονεκτήματά της.

Fleet management ή Διαχείριση Στόλου καλείται το σύνολο των τεχνολογιών και των συστημάτων το οποίο επιτρέπει σε μία επιχείρηση να έχει πλήρη έλεγχο των οχημάτων της. Στην κατηγορία των οχημάτων συγκαταλέγονται πάσης φύσεως μεταφορικά μέσα, από επιβατικά αυτοκίνητα, φορτηγά, λεωφορεία και δίκυκλα, μέχρι πλοία και αεροπλάνα. Ο τρόπος λειτουργίας ενός τέτοιου συστήματος αποσκοπεί στη βελτιστοποίηση αρκετών επιμέρους επιχειρηματικών διαδικασιών, στο διαχειριστικό έλεγχο και, κατά συνέπεια, στη μείωση του κόστους και την καλύτερη κατανομή των πόρων της επιχείρησης



Αρχιτεκτονική ενός συστήματος διαχείριση στόλου

Σε πρώτη φάση, ένα σύστημα διαχείρισης στόλου αναλαμβάνει να πληροφορήσει την εταιρία για πλήθος θεμάτων αναφορικά με τα οχήματά της. Στις πληροφορίες που μπορεί να συλλέξει κανείς από την εφαρμογή συμπεριλαμβάνονται η ακριβής θέση και η ταχύτητα του οχήματος, η διαδρομή που έχει πραγματοποιήσει, η θερμοκρασία συγκεκριμένων μερών του οχήματος, η βενζίνη που έχει καταναλώσει καθώς και άλλα στοιχεία, ανάλογα με τη δραστηριότητα και τις επιδιώξεις της επιχείρησης που το χρησιμοποιεί. Οι λύσεις fleet management βασίζονται σε μία σειρά διαδραστικών τεχνολογιών για την παροχή των συγκεκριμένων υπηρεσιών. Αφού μια εταιρία αποφασίσει να αξιοποιήσει αυτές τις τεχνολογίες, στα οχήματα που θα συμμετάσχουν εγκαθίσταται συνήθως ένα τερματικό GPS (Global Positioning System, Παγκόσμιο Δορυφορικό Σύστημα Εντοπισμού), το οποίο επικοινωνεί σε τακτική βάση με δορυφόρους του συστήματος, ανταλλάσσοντας πληροφορίες σχετικές με την απόλυτη και τη σχετική γεωγραφική θέση του οχήματος σε κάθε χρονική στιγμή. Ανάλογα με το τι είδους πληροφορίες επιθυμεί να συγκεντρώσει και να καταγράψει μια επιχείρηση για τα οχήματά της, είναι πιθανό να τοποθετηθούν συμπληρωματικές συσκευές εντός ή στην επιφάνεια του οχήματος, οι οποίες θα καταγράφουν για παράδειγμα τη θερμοκρασία του ψυγείου του αυτοκινήτου, το ύψος της στάθμης του ντεπόζιτου, στοιχεία τα οποία θα μεταδίδονται μέσω του τερματικού GPS.

Υπάρχουν δυο βασικοί μηχανισμοί για τον ακριβή προσδιορισμό της θέσης του χρήστη. Τα λεγόμενα satellite-based (π.χ. το GPS) και τα terrestrial infrastructure-based συστήματα (π.χ. τα συστήματα UMTS/3G). Και τα δύο μπορούν να θέσουν σε εφαρμογή ένα μεγάλο αριθμό υπηρεσιών, με διαφορετικές ιδιότητες όσον αφορά τις παραμέτρους καθορισμού της θέσης του χρήστη, όπως είναι η διαθεσιμότητα, η αξιοπιστία και η ακρίβεια. Η λήψη του GPS ωστόσο, μπορεί εν μέρει να διακοπεί για διάφορους λόγους, όπως σε υπόγειο ή parking, μεταξύ ψηλών κτηρίων, σε έντονες καιρικές συνθήκες ή από λάθος προσανατολισμό των δορυφόρων. Τα κυψελωτά δίκτυα όπως το 3G έχουν την δυνατότητα να αναγνωρίζουν την κυψέλη όπου βρίσκεται ένα συγκεκριμένο κινητό τηλέφωνο με το κατάλληλο επίπεδο ακριβείας.

Μολονότι ένα τέτοιο σύστημα φαίνεται πολύπλοκο, κυρίως λόγω της ποσότητας των δεδομένων που διαχειρίζεται, μια λύση fleet management μπορεί να υλοποιηθεί και σε απλή μορφή. Συγκεκριμένα, η πιο απλή τεχνολογία που μπορεί να αξιοποιηθεί μέσω ενός συστήματος διαχείρισης στόλου είναι το γνωστό SMS (Short Message Service, Υπηρεσία Σύντομων Γραπτών Μηνυμάτων). Στην περίπτωση αυτή το σύστημα είναι πολύ απλό και ο δέκτης GPS (που χρησιμοποιείται για να λαμβάνει σήμα από το δορυφόρο), σε συνδυασμό με άλλα ενδιάμεσα συστήματα, αναλαμβάνει την αποστολή μηνυμάτων με ειδική μορφή στο κινητό τηλέφωνο του χρήστη της υπηρεσίας. Εκτός αυτού, είναι δυνατή και η αποκλειστική χρήση πομπών και δεκτών GPS, ωστόσο οι παρεχόμενες υπηρεσίες σε αυτή την περίπτωση είναι ελαφρώς περιορισμένες.

Η πρόσβαση στις πληροφορίες μπορεί να επιτευχθεί με πολλούς και διαφορετικούς τρόπους. Για παράδειγμα, το αρμόδιο στέλεχος της επιχείρησης μεταφέρει συνήθως μαζί του ένα δέκτη GPS, μια συσκευή PDA (tablet) ή και ένα κινητό τηλέφωνο. Το PDA χρησιμοποιείται κατά κύριο λόγο για την αναπαράσταση γεωγραφικών πληροφοριών, όπως για παράδειγμα της θέσης των οχημάτων πάνω σε μία ειδική έκδοση χάρτη, η οποία είναι εγκατεστημένη στον υπολογιστή παλάμης. Πέρα από αυτό, αναλαμβάνει να πραγματοποιήσει και μία σειρά άλλων σύνθετων υπολογισμών για την εξαγωγή χρήσιμων στατιστικών συμπερασμάτων ή άλλων στοιχείων. Αν το PDA διαθέτει δυνατότητα σύνδεσης σε δίκτυο GPRS (General Packet Radio Services), τότε πιθανόν το κινητό να μη χρειάζεται καθόλου. Αν όχι, η σύνδεση του υπολογιστή παλάμης με κάποιο δίκτυο κινητής τηλεφωνίας πραγματοποιείται μέσω του τηλεφώνου. Η επικοινωνία μεταξύ των συσκευών που αναφέραμε παραπάνω πραγματοποιείται κυρίως με ανοιχτές και αναγνωρισμένες τεχνολογίες, όπως π.χ. τη θύρα υπερύθρων αλλά και την ασύρματη τεχνολογία Bluetooth. Όσον αφορά στη χρησιμότητα της σύνδεσης του PDA ή του κινητού με κάποιο δίκτυο κινητής τηλεφωνίας GPRS, η διαδικασία αυτή εξυπηρετεί κατά κύριο λόγο την αποστολή δεδομένων σε κάποια τοποθεσία (ένα σύστημα server με ειδική λειτουργικότητα) στην οποία συγκεντρώνονται όλες οι επιμέρους πληροφορίες και τα δεδομένα. Ανάλογα με το είδος της λύσης, ο server αυτός (ο οποίος πρακτικά λειτουργεί ως "δεξαμενή δεδομένων" -

data repository) μπορεί να βρίσκεται είτε στην επιχείρηση που αξιοποιεί την υπηρεσία αυτή είτε στις εγκαταστάσεις του παρόχου της.

Σκοπός ενός συστήματος διαχείρισης στόλου δεν είναι ο επανασχεδιασμός των εργασιών μιας επιχείρησης, αλλά η βελτιστοποίηση του τρόπου λειτουργίας της. Η εγκατάσταση λοιπόν ενός τέτοιου συστήματος συνοδεύεται από ορισμένες αλλαγές που αφορούν σε τμήματα διαδικασιών της επιχείρησης, όπως η συγκέντρωση πληροφοριών για τα οχήματα και τους εργαζόμενους, τους καταναλισκόμενους πόρους και τις χαμένες ανθρωπόωρες. Παρέχει, με άλλα λόγια, αποδοτικότερους τρόπους υπολογισμού κρίσιμων μεγεθών για την ίδια την επιχείρηση, αξιοποιώντας σύγχρονα, περισσότερο αποτελεσματικά και ακριβή εργαλεία.

Όπως αναφέραμε και στην αρχή, ένα σύστημα διαχείρισης στόλου μπορεί, λόγω της φύσης του, να εγκατασταθεί σχεδόν σε κάθε όχημα και κατά συνέπεια σε κάθε εταιρία που διαθέτει μεταφορικά μέσα. Έτσι, βρίσκει πλήθος εφαρμογών σε αρκετές μικρομεσαίες αλλά και μεγάλες επιχειρήσεις και κοινωφελείς οργανισμούς όπως οι μεταφορικές, οι εταιρίες που διαθέτουν τουριστικά λεωφορεία, οι αστικές συγκοινωνίες, τα επιβατηγά πλοία, η αστυνομία, η πυροσβεστική, ο στρατός, τα ασθενοφόρα, τα ταξί, οι εταιρίες ενοικίασης αυτοκινήτων, οι εταιρίες ασφαλείας (security), οι εταιρίες ταχυμεταφορών (courier) και πολλές άλλες.

Δεν πρέπει πάντως να προκαλεί έκπληξη το γεγονός ότι αρκετές εταιρίες με μεγάλο αριθμό οχημάτων έχουν αποφασίσει να μη χρησιμοποιήσουν λύσεις fleet management εξαιτίας μειωμένων κερδών και ανυπαρξίας οικονομικών πόρων, ενώ υπάρχουν μικρομεσαίες επιχειρήσεις οι οποίες αξιοποιούν τέτοιες εφαρμογές, είτε λόγω σημαντικών κερδών είτε γιατί η ποσότητα και η ποιότητα των πληροφοριών που συγκεντρώνουν μέσω αυτών των συστημάτων είναι ιδιαίτερα κρίσιμες γι' αυτές.

Τα πλεονεκτήματα είναι πολλά και σημαντικά. Καταρχάς, σημαντική ποσότητα πληροφοριών που μία επιχείρηση αδυνατούσε μέχρι σήμερα να συγκεντρώσει, τώρα βρίσκεται στα χέρια της. Το γεγονός ότι ένα σύστημα fleet management επιτελεί, μεταξύ άλλων, το ρόλο ενός MIS (Management Information System) καταδεικνύει σε μεγάλο βαθμό τις αρετές του. Η συγκέντρωση σημαντικών πληροφοριών έχει με τη

σειρά της ως αποτέλεσμα να είναι εφικτή η παραγωγή αναφορών (reports) σχετικά με την πορεία της επιχείρησης, την αξιολόγηση του τρόπου λειτουργίας της, ενώ καταδεικνύει και τρόπους βελτίωσης και αποτελεσματικότερης αξιοποίησης της υπάρχουσας υποδομής. Οι πληροφορίες αυτές γίνονται περισσότερο σημαντικές σήμερα, αν αναλογιστεί κανείς το επίπεδο του ανταγωνισμού στις σύγχρονες επιχειρήσεις. Σημαντικά είναι και τα οφέλη από την εξοικονόμηση πόρων που αφορούν σε τηλεπικοινωνιακά κόστη. Η αξιοποίηση υπηρεσιών, όπως το SMS αλλά και όσες πηγάζουν από το GPRS, απαλλάσσει την επιχείρηση από υψηλούς τηλεπικοινωνιακούς λογαριασμούς, οι οποίοι συνήθως προέρχονται από μεγάλο αριθμό κλήσεων προς κινητά και σταθερά τηλέφωνα των "εν κινήσει" εργαζομένων της.

Τα βασικά κριτήρια που καθορίζουν το κεφάλαιο που πρέπει να επενδύσει μια επιχείρηση στην αγορά και την παραμετροποίηση ενός συστήματος fleet management (ώστε να καλύπτει απόλυτα τις ανάγκες της) είναι το μέγεθός της, η ποσότητα των οχημάτων που χρησιμοποιεί για την ολοκλήρωση των εργασιών της καθώς και το πεδίο δραστηριοποίησής της. Όσον αφορά στο τελευταίο, ορισμένες κατηγορίες εταιριών πιθανόν να έχουν ιδιαιτερότητες και συγκεκριμένες απαιτήσεις από μια λύση διαχείρισης στόλου, ώστε να μην καλύπτονται ουσιαστικά από το βασικό κορμό της. Στην περίπτωση αυτή, το κόστος αυξάνεται από τις πρόσθετες υλοποιήσεις (add-ons) που θα διεκπεραιωθούν από τον πάροχο της υπηρεσίας.

Η διαχείριση στόλου ανήκει σε εκείνη την κατηγορία τεχνολογικών λύσεων στην οποία η απόσβεση της επένδυσης δεν είναι εύκολο να αποτιμηθεί. Βεβαίως, ο κάθε επιχειρηματίας μπορεί να χρησιμοποιήσει ένα απλό μαθηματικό μοντέλο και να προχωρήσει σε μια οικονομική προσέγγιση. Ωστόσο, το οικονομικό αποτελεί μέρος μόνο του ROI (*Return On Investment*) αυτής της επένδυσης. Η οργάνωση του στόλου των οχημάτων, η δυνατότητα δυναμικής πληροφόρησης για καθένα από αυτά, η συλλογή και η αξιοποίηση αρκετών -μέχρι τότε ανεκμετάλλεωτων- πληροφοριών αλλά και τα μειωμένα τηλεπικοινωνιακά κόστη, προσδίδουν σημαντικά στη συνολική απόδοση επί της επένδυσης.

Η τεχνολογία GPS, στην οποία στηρίζεται το βασικό τμήμα της υλοποίησης του fleet management, είναι ήδη ανεπτυγμένη. Η περαιτέρω προώθηση και εξέλιξη των συστημάτων διαχείρισης στόλου δεν θα στηριχθεί τόσο στην παρουσία νέων εξελίξεων στο χώρο των τηλεπικοινωνιών (το GPRS/3G χαρακτηρίζεται ήδη υπεραρκετό για τη μεταφορά των πληροφοριών) αλλά περισσότερο σε ζητήματα όπως η ύπαρξη νέων και οικονομικότερων σταθμών/δεκτών GPS, εξελιγμένων ενδιάμεσων συσκευών, η μείωση του κόστους αγοράς και χρήσης τέτοιων συστημάτων, κυρίως όμως στην επίγνωση (awareness) -από την πλευρά των επιχειρήσεων- της ύπαρξης και της χρησιμότητας τέτοιων λύσεων.

### **Σχετικοί Σύνδεσμοι: Ενδεικτικές λύσεις στη χώρα μας**

**Live Ships Map:** <http://www.marinetraffic.com/ais/>

Το παρόν web site υλοποιήθηκε ως ένα ακαδημαϊκό, ανοικτό έργο. Αρχικός στόχος του είναι η αξιοποίησή του σε ερευνητικές εφαρμογές, η μελέτη και σχεδίαση αλληλεπιδραστικών πληροφοριακών συστημάτων και η εξαγωγή χρήσιμων συμπερασμάτων για την κυκλοφορία των πλοίων και για τις ραδιο-τηλεπικοινωνίες. Μέσα στους ευρύτερους στόχους του είναι να παρέχει στο κοινό πληροφορίες πραγματικού χρόνου για τα λιμάνια και τις κινήσεις των πλοίων. Το σύστημα αυτή τη στιγμή φιλοξενείται από το Τμήμα Μηχανικών Σχεδίασης Προϊόντων και Συστημάτων, του Πανεπιστημίου Αιγαίου στη Σύρο. Η συλλογή των δεδομένων βασίζεται στο διεθνές σύστημα AIS (Automatic Identification System). Η επέκταση της κάλυψης βασίζεται στην κοινότητα εθελοντών και στο ενδιαφέρον τοπικών Αρχών που εγκαθιστούν έναν δέκτη και στέλνουν στον κεντρικό server τα δεδομένα που συλλέγουν για την περιοχή τους.

Το σύστημα βασίζεται στην τεχνολογία AIS (Automatic Identification System). Από τον Δεκέμβριο του 2004, ο Διεθνής Οργανισμός Ναυτιλίας (IMO), απαιτεί από όλα τα σκάφη άνω των 299GT να φέρουν συσκευή AIS, η οποία μεταδίδει περιοδικά τη θέση τους, την ταχύτητα και την πορεία τους, καθώς και ορισμένες στατικές

πληροφορίες, όπως το όνομα του σκάφους, τις διαστάσεις και λεπτομέρειες σχετικές με το τρέχον ταξίδι.

Το σύστημα AIS σχεδιάστηκε αρχικά για να βοηθήσει την αποφυγή συγκρούσεων πλοίων, καθώς και να υποστηρίξει τις λιμενικές αρχές στην επίτευξη του καλύτερου έλεγχου της θαλασσιάς κυκλοφορίας. Οι πομποί AIS που είναι εγκατεστημένοι στα πλοία περιλαμβάνουν έναν δέκτη εντοπισμού θέσης GPS (Global Positioning System) που υπολογίζει τις συντεταγμένες της θέσης του πλοίου, την ταχύτητά του και την πορεία του. Περιλαμβάνει επίσης έναν πομπό VHF, ο οποίος μεταδίδει περιοδικά τις πληροφορίες αυτές σε δυο κανάλια VHF (συχνότητες 161,975 MHz και 162,025 MHz - παλιά VHF κανάλια 87 & 88). Άλλα πλοία ή σταθμοί βάσης μπορούν να λάβουν τις πληροφορίες αυτές χρησιμοποιώντας έναν δέκτη AIS. Στη συνέχεια, με χρήση ειδικού λογισμικού που επεξεργάζεται τα δεδομένα, τα πλοία εμφανίζονται στις οθόνες συστημάτων πλοήγησης ή σε υπολογιστή.

Κάθε σταθμός βάσης είναι εξοπλισμένος με έναν δέκτη AIS, έναν ηλεκτρονικό υπολογιστή και μια σύνδεση στο Internet. Ο δέκτης AIS λαμβάνει δεδομένα, τα οποία υποβάλλονται σε επεξεργασία από ένα απλό λογισμικό στον υπολογιστή και στη συνέχεια αποστέλλονται σε μια κεντρική βάση δεδομένων μέσω ενός "web service". Αυτό το λογισμικό είναι ελεύθερο για όσους ενδιαφέρονται, με άδεια χρήσης GNU. Τα δεδομένα που λαμβάνονται από τον δέκτη AIS είναι κωδικοποιημένα σε μηνύματα NMEA (6-bit απλό κείμενο). Η κεντρική βάση δεδομένων λαμβάνει και επεξεργάζεται ένα σημαντικό όγκο δεδομένων. Από αυτά αποθηκεύει τα πιο σημαντικά, τα οποία είναι απαραίτητα να δώσουν μια καλή εικόνα των θέσεων των πλοίων. Περιλαμβάνει επίσης γεωγραφικές πληροφορίες για τα λιμάνια και για άλλες περιοχές, φωτογραφίες πλοίων και άλλες χρήσιμες πληροφορίες. Οι τρέχουσες θέσεις των πλοίων και τα ίχνη της πορείας τους παρουσιάζονται με τη βοήθεια των χαρτών Google maps και με την τεχνολογία της δυναμικής HTML. Το ιστορικό των θέσεων πλοίων, οι αφίξεις και αναχωρήσεις σε λιμάνια, καθώς και διάφορα στατιστικά στοιχεία είναι ανακτήσιμα μέσα από την ιστοσελίδα.



**ACE HELLAS:** <http://www.ace-hellas.gr>

Η εταιρία διαθέτει την ολοκληρωμένη λύση Mobile Fleet για διαχείριση στόλου οχημάτων με χρήση GPS, σύνδεση με συστήματα ERP και CRM, έλεγχο σε ψηφιακό χάρτη μεγάλης ακρίβειας σε πραγματικό χρόνο, μείωση κόστους επικοινωνίας με τους οδηγούς, έκδοση αναφορών κ.λπ.

**COMPUCON:** <http://www.compucon.gr>

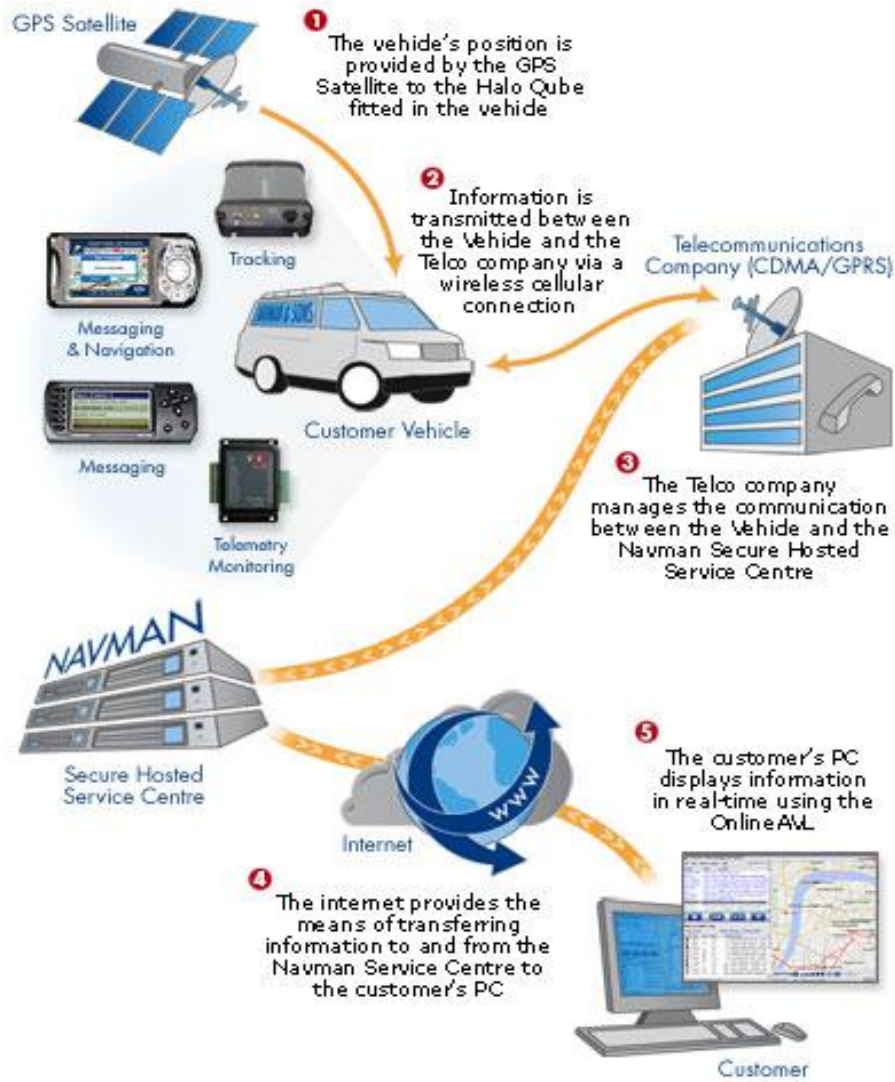
Η Compucon προσφέρει μία οικογένεια ολοκληρωμένων λύσεων τηλεματικής με τη γενική επωνυμία VIPS (Vehicle Identification Positioning System), που δίνουν τη δυνατότητα διαχείρισης στόλου οχημάτων μέσω Διαδικτύου, αναλαμβάνοντας την επικοινωνία των συσκευών VIPS με το κέντρο ελέγχου μέσω δικτύου GPRS.

**MULTICOM:** <http://www.multicom.gr>

Το σύστημα εντοπισμού και διαχείρισης στόλου οχημάτων που προσφέρει η Multicom είναι βασισμένο στην τεχνολογία GPS για τον εντοπισμό του οχήματος και GSM/GPRS/TETRA για την επικοινωνία με το κέντρο ελέγχου σε πραγματικό χρόνο.

**SPACENET:** <http://www.space.gr>

Λύση διαχείρισης στόλου που βασίζεται στην τεχνολογία δορυφορικού εντοπισμού GPS, προσδιορίζοντας την τρέχουσα θέση του οχήματος και απεικονίζοντας τη σε ψηφιακό χάρτη. Οι πληροφορίες για την κίνηση και την κατάσταση του οχήματος μεταδίδονται στο κέντρο ελέγχου της εταιρίας, και τα δεδομένα αποθηκεύονται σε βάση δεδομένων στο κέντρο ελέγχου.



### Ενδεικτικά βήματα

# Κεφάλαιο 5

## Βιβλιογραφία

- Stig Sether Bakken & Egon Schmid, **PHP Manual**,  
<http://www.php.net/>, Νοέμβριος 2004
- John Lim,  
ADODB Library for PHP,  
<http://adodb.sourceforge.net/>, Αύγουστος 2004
- Monte Ohrt & Andrei Zmievski, **Smarty Manual**,  
<http://smarty.php.net/>, Αύγουστος 2004
- Ragnu Ramakrishnan & Johannes Gehrke,  
Συστήματα Διαχείρισης Βάσεων Δεδομένων (2η έκδοση),  
Εκδόσεις Τζιόλα, 2002
- **Δημήτρης Δέρβος**, Μαθήματα Βάσεων Δεδομένων,  
Εκδόσεις Τζιόλα,
- Μιχάλης Σαλαμπάσης,  
Σημειώσεις «**Προγραμματισμός Διαδικτυακών Εφαρμογών**» Τεύχος  
Α', ΤΕΙ Θεσσαλονίκης - Τμήμα Πληροφορικής, Σεπτέμβριος 2004

### **Σχετικά με την HTML**

1. <http://www.w3schools.com/html/DEFAULT.asp>
2. <http://el.wikipedia.org/wiki/HTML>
3. <http://en.wikipedia.org/wiki/HTML>
4. <http://www.eeei.gr/odhgos/htmllex.htm>
5. <http://www.w3.org/TR/html401>
6. <http://www.it.uom.gr/project/html2/main.html>
7. <http://www.it.uom.gr/project/htmlman/pages/index.htm>

**Σχετικά με την PHP**

1. <http://www.php.net/>
2. <http://el.wikipedia.org/wiki/PHP>
3. <http://en.wikipedia.org/wiki/PHP>
4. <http://www.w3schools.com/PHP/DEfaULT.asP>
5. <http://forums.devnetwork.net>
6. <http://forums.devshed.com/php-development-5>
7. <http://www.phpfreaks.com/>
8. <http://www.phpfreaks.com /forums>
9. <http://www.phpbuilder.com/>
10. <http://www.forums.gr/forumdisplay.php?f= 113>
11. <http://www.daniweb.com/forums/forum 17.html>

**Σχετικά με την XML**

1. <http://www.w3.org/XML />
2. <http://www.w3schools.com/xml /default.asp>
3. <http://en.wikipedia.org/wiki/XML>
4. <http://www.it.uom.gr/project/xml/Home%20Page.htm>
5. <http://www.xml.com/>
6. <http://www.xml.org/>
7. <http://www.w3.org/TR/REC-xml />
8. <http://www.webdeveloper.com/forum/forumdisplay.php?f=5>

**Σχετικά με την JavaScript**

1. <http://www.w3schools.com /JS/default.asp>
2. <http://el.wikipedia.org / wiki / JavaScript>
3. <http://en.wikipedia.org / wiki / JavaScript>
4. <http://javascript.internet.com/>
5. <http://www.javascript.com/>
6. <http://www.it.uom.gr /project / Dhtml Jscripts / jvscr.htm>
7. <http://www.javascriptkit.com/>

8. <http://www.webdeveloper.com/forum/forumdisplay.php?forumid=3&s>
9. [http://www.devshed.com/c/b/JavaScript /](http://www.devshed.com/c/b/JavaScript/)
10. <http://forums.digitalpoint.com/forumdisplay.php?f=38>
11. [http://www.daniweb.com/forums/forum\\_117.html](http://www.daniweb.com/forums/forum_117.html)

### **ΣΧΕΤΙΚά με τους χάρτες Google και το GoogleMaps API**

1. <http://maps.google.com/>
2. <http://code.google.com/intl/el/apis/maps/>
3. <http://maps.google.com/maps/ms?ie=UTF8&hl=el&msa=0&msid=100876167667258050915.0004408e39a6e62fb43a0>
4. [http://en.wikipedia.org/wiki/Google Maps](http://en.wikipedia.org/wiki/Google_Maps)
5. [http://economy.googlepages.com / index.htm](http://economy.googlepages.com/index.htm)
6. <http://www.googlemapsforum.com/>
7. <http://groups.google.com/group/Google-Maps-API>
8. [http://www.google.com/support /forum/p/maps?hl=en](http://www.google.com/support/forum/p/maps?hl=en)
9. [http://code.google.com/intl/el/apis /maps /documentation /reference.html](http://code.google.com/intl/el/apis/maps/documentation/reference.html)
10. [http://www.google.com/intl/el ALL/help/terms maps.html](http://www.google.com/intl/el/ALL/help/terms_maps.html)