

πανεπιστήμιο μακεδονίας  
μεταπτυχιακό τμήμα M.I.S.

διπλωματική εργασία (thesis)

μοντελοποίηση και έλεγχος συσκευών μέσω  
γραμμών plc (power line communications) από  
ιστοσελίδα με τη χρήση flash + php + mysql

μεταπτυχιακός φοιτητής: Βασίλης Παπαγεωργίου

επιβλέπων καθηγητής: Νικόλαος Πρωτόγερος

Φεβρουάριος 2004

# τι είναι το σύστημα plc ?

- πρόκειται για ένα σύστημα μετάδοσης δεδομένων χρησιμοποιώντας την υποδομή και τις καλωδιώσεις του ήδη υπάρχοντος ηλεκτρικού δικτύου.
- σημαντικότερες εφαρμογές του plc:
  - internet.
  - τηλεφωνία.
  - αυτόματη ανάγνωση δεικτών (automatic meter reading).
  - αυτοματοποίηση ηλεκτρικών οικιακών συσκευών (home automation).

# κύρια πλεονεκτήματα του plc

- δεν χρειάζονται αλλαγές στην καλωδίωση του σπιτιού ή της επιχείρησης
- παρέχει σύνδεση ευρείας ζώνης για κάθε πρίζα στο χώρο εφαρμογής
- αυτόματη ανίχνευση (plug & play) κατά την εγκατάσταση
- αποτελεί εναλλακτική λύση μετάδοσης δεδομένων υψηλού εύρους ζώνης
- χρησιμοποιεί την μεγαλύτερη υπάρχουσα υποδομή στον κόσμο - το ηλεκτρικό δίκτυο
- είναι μια ταχέως αναπτυσσόμενη βιομηχανία
- παρέχει υψηλό επίπεδο ασφάλειας

# το σχέδιο powerman

- το σχέδιο powerman αποσκοπεί στη δημιουργία ενός συστήματος διαχείρισης κατανάλωσης ενέργειας (Energy Consumption Management System – ECMS).
- το σχέδιο αυτό μπορεί να βρει εφαρμογή σε περιπτώσεις σπιτιών, κτιρίων, βιομηχανικών περιοχών, φωτισμό πόλεων και δρόμων και γενικά οπουδήποτε υπάρχουν συσκευές οι οποίες χρειάζονται ηλεκτρικό ρεύμα για την εκκίνηση και λειτουργία τους (συστήματα φωτισμού, θέρμανσης).

## εφαρμογές – στόχοι του σχεδίου powerman

- το σχέδιο powerman αυτή τη στιγμή δοκιμάζεται σε τρεις χώρες της Ευρώπης (Ιταλία, Ρουμανία και Ελλάδα) σε συσκευές φωτισμού οδικού δικτύου.
- η ανάλυση της επίδρασης διαφορετικών καιρικών και κοινωνικών συνθηκών θα οδηγήσει σε μια πρώτη εκτίμηση του κόστους εγκατάστασης, συντήρησης.
- στόχοι του project:
  - μέχρι και 50% μείωση κατανάλωσης ενέργειας στις περιπτώσεις φωτισμού οδικών δικτύων και κτιρίων επιχειρήσεων και 40% στις συσκευές σπιτιού.
  - 50% μείωση του κόστους νέων εγκαταστάσεων και 80% μείωση της συντήρησης τους.

# το πρόβλημα

- ο έλεγχος και η ρύθμιση λειτουργίας ηλεκτρικών συσκευών σε κάποιο οδικό δίκτυο (συγκεκριμένα συσκευές φωτισμού) μέσα από κάποιο γραφικό περιβάλλον σε μορφή χάρτη.
- ο έλεγχος στοχεύει να βοηθήσει στην βέλτιστη κατανάλωση ενέργειας και να απαντήσει σε ερωτήματα του τύπου:
  - σε τι κατάσταση βρίσκονται οι συσκευές (On/Off).
  - ποια είναι η μέση κατανάλωση τους (consumption).
  - αν η λειτουργία τους είναι κανονική (operation).
  - ποια είναι η ακριβής θέση των συσκευών στον χάρτη στον οποίο βρίσκονται (position).

# στόχος εργασίας

- η συγκεκριμένη διπλωματική εργασία αποτελεί μια προσπάθεια έρευνας και υλοποίησης κατάλληλου λογισμικού ενός συστήματος διαχείρισης κατανάλωσης ενέργειας στα πλαίσια του σταδίου ανάπτυξης του project powerman.
- αποσκοπεί στη μοντελοποίηση συσκευών φωτισμού και στον απομακρυσμένο έλεγχο τους μέσα από ιστοσελίδα.
- ο χρήστης θα μπορεί να δει τις διάφορες συσκευές μέσα από ένα γραφικό περιβάλλον χάρτη στο οποίο θα μπορεί να εστιάσει σε κάθε συγκεκριμένη συσκευή και να ελέγξει ή να ρυθμίσει τη λειτουργία της.

# τεχνολογίες/ εργαλεία διπλωματικής

- **Flash MX (Macromedia)** - Το εργαλείο συγγραφής της Macromedia χρησιμοποιήθηκε για την δημιουργία του πυρήνα της εφαρμογής (δηλαδή των μενού, των διάφορων γραφικών και των κλιπ και κουμπιών της ιστοσελίδας), και των μεταβλητών οι οποίες χειρίζονται τα δεδομένα αφού αυτά φορτωθούν από τη βάση δεδομένων.
- **Swift 3D V3.00 (Electric Rain)** - Το Swift 3D χρησιμοποιήθηκε για την δημιουργία 3D γραφικών τα οποία απεικονίζουν τη λειτουργία των συσκευών και στη συνέχεια έγινε η εισαγωγή τους στο Flash ως εξωτερικές ταινίες (swf).
- **PHPTriad 2.2** - Το πακέτο PHPTriad περιέχει:
  - **Apache (1.3.23)** - Ο HTTP server στον οποίο δοκιμάστηκε η εφαρμογή.
  - **MySQL (3.23.48)** - Η βάση δεδομένων MySQL με την οποία συνεργάστηκε το Flash για να αντλήσει δεδομένα και στη συνέχεια να τα εμφανίσει στην ιστοσελίδα.
  - **PHP (4.1.1)** - Η επικοινωνία του Flash με τη βάση MySQL έγινε μέσω της γλώσσας PHP.



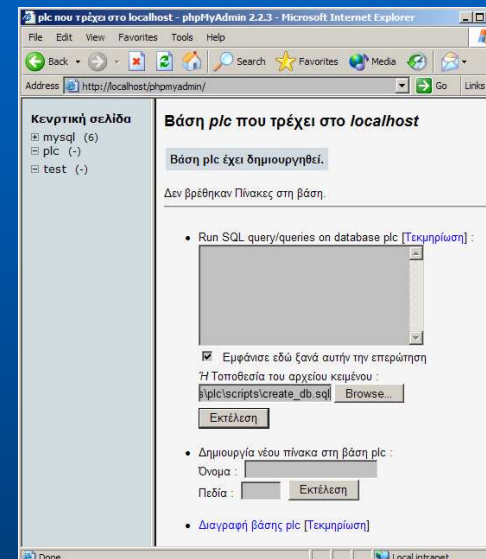
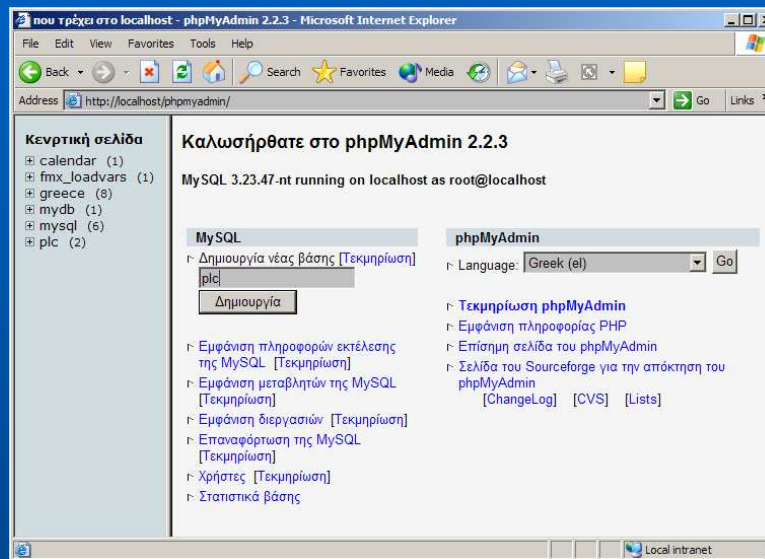
# περιπτώσεις χρήσης

- χειρισμός χαρτών που υπάρχουν στη βάση (επιλογή, εισαγωγή, διαγραφή)
- χειρισμός συσκευών σε κάποιοιον χάρτη (έλεγχος, αλλαγή ιδιοτήτων, εισαγωγή, διαγραφή)

# υλοποίηση της εφαρμογής

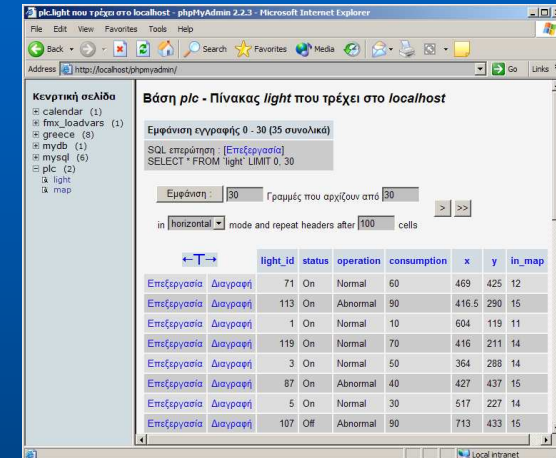
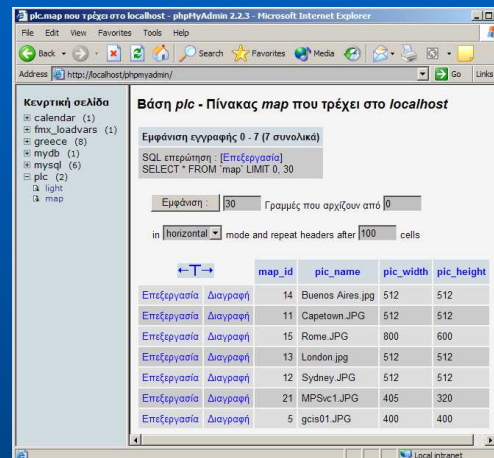
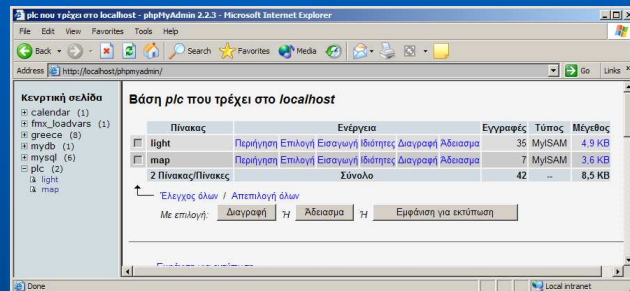
- εγκατάσταση του απαραίτητου λογισμικού (flash, swift, php triad)
- δημιουργία της βάσης δεδομένων
- ανάπτυξη των μενού, γραφικών και μεταβλητών που θα χειρίζονται τα δεδομένα της βάσης μέσα στο flash
- δημιουργία 3D μοντέλων απεικόνισης των συσκευών μέσα στο swift
- ανάπτυξη κατάλληλων script php για την επικοινωνία του flash με τη βάση δεδομένων

# δημιουργία της βάσης “plc”



αφού δημιουργήσουμε μια νέα βάση με όνομα “plc” εκτελούμε το αρχείο [create\\_db.sql](#) για να γεμίσει η βάση με στοιχεία

# περιγραφή της βάσης “pic”



η βάση “pic” αποτελείται από δύο πίνακες:

- map – ο πίνακας που περιέχει δεδομένα σχετικά με τους διαθέσιμους χάρτες
- light – ο πίνακας που περιέχει δεδομένα που αφορούν τις συσκευές φωτισμού

# λειτουργία του flash

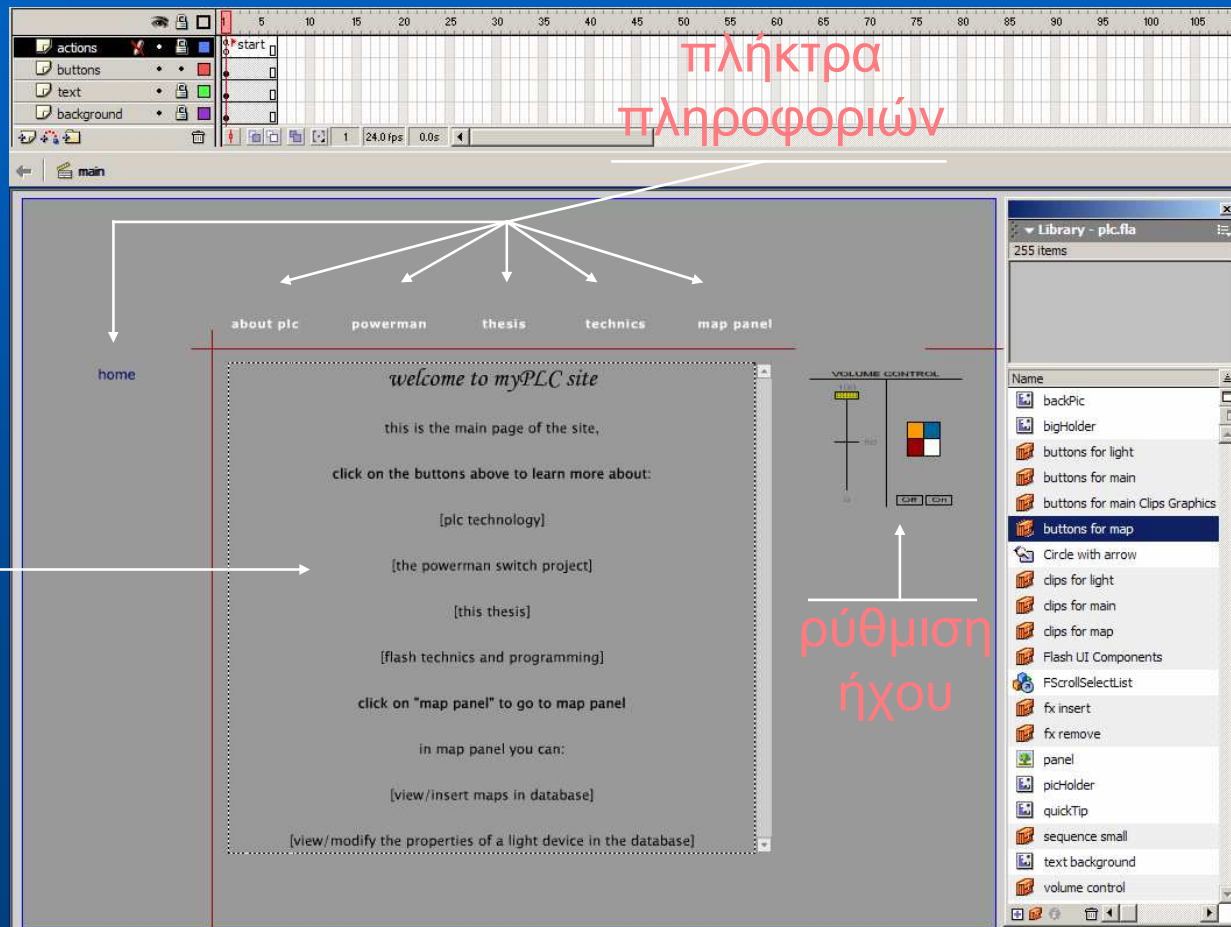
- η εφαρμογή έχει υλοποιηθεί σε τρεις σκηνές μέσα στο flash οι οποίες αντιστοιχούν στις τρεις σελίδες που μπορεί να επισκεφτεί ο χρήστης:
- 1η σκηνή: γενικές πληροφορίες για την τεχνολογία plc, το ερευνητικό σχέδιο powerman, τη διπλωματική εργασία και τον τρόπο λειτουργίας του flash
- 2η σκηνή: επιλογή, εισαγωγή ή αφαίρεση χάρτη από τη βάση δεδομένων
- 3η σκηνή: επιλογή, εισαγωγή ή αφαίρεση συσκευής από τη βάση δεδομένων και δυνατότητα ελέγχου και μεταβολής των ιδιοτήτων της συσκευής

# σκηνή “main” – γενικές πληροφορίες

στρώματα



πλήκτρα  
πληροφοριών



δυναμικό  
πλαίσιο  
κειμένου



ρύθμιση  
ήχου

αντικείμενα  
βιβλιοθήκης



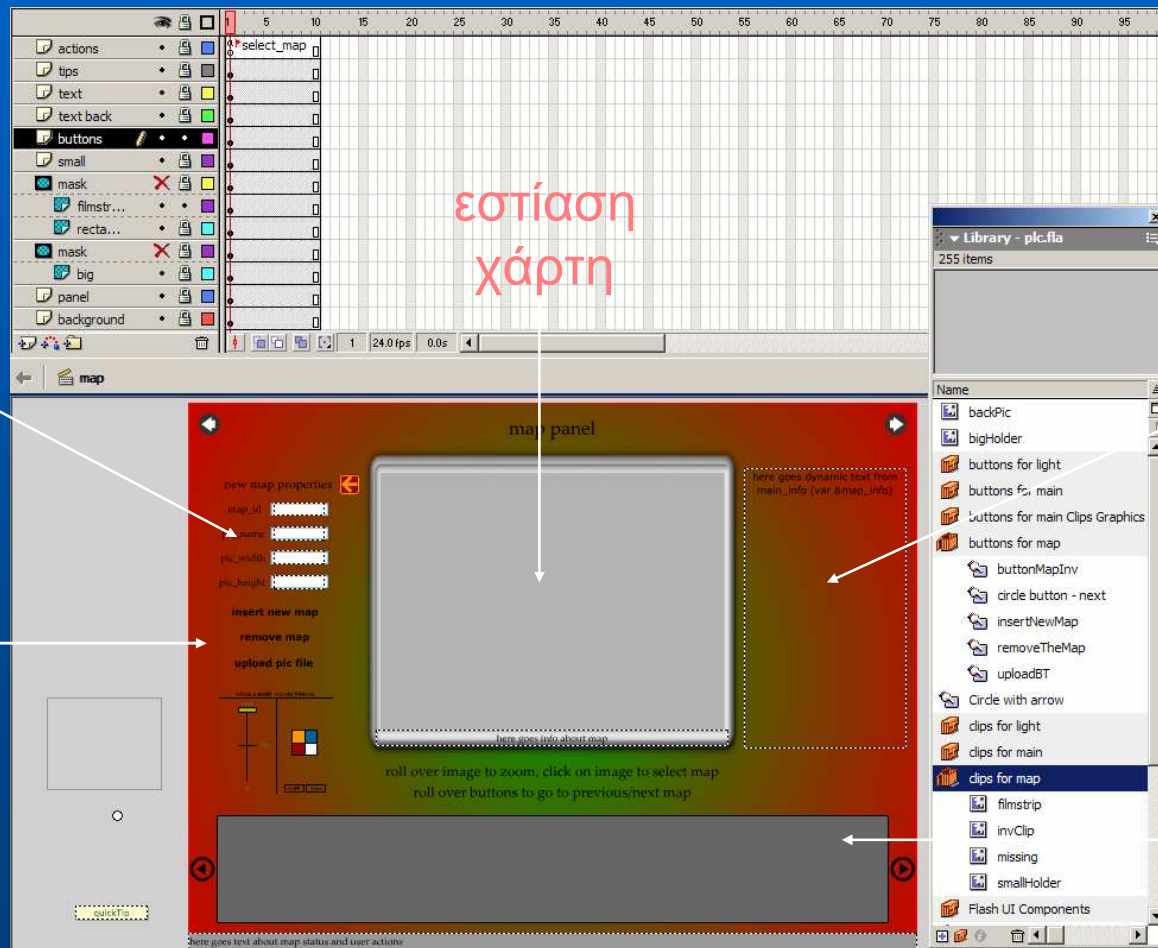
# σκηνή “map” – διαχείριση χάρτη

στρώματα



πεδία εισαγωγής στοιχείων νέου χάρτη

πλήκτρα χειρισμού χάρτη



εστίαση χάρτη

πληροφορίες για την σκηνή

αντικείμενα βιβλιοθήκης

πλαίσιο τοποθέτησης χαρτών

# σκηνή “light” – διαχείριση συσκευών

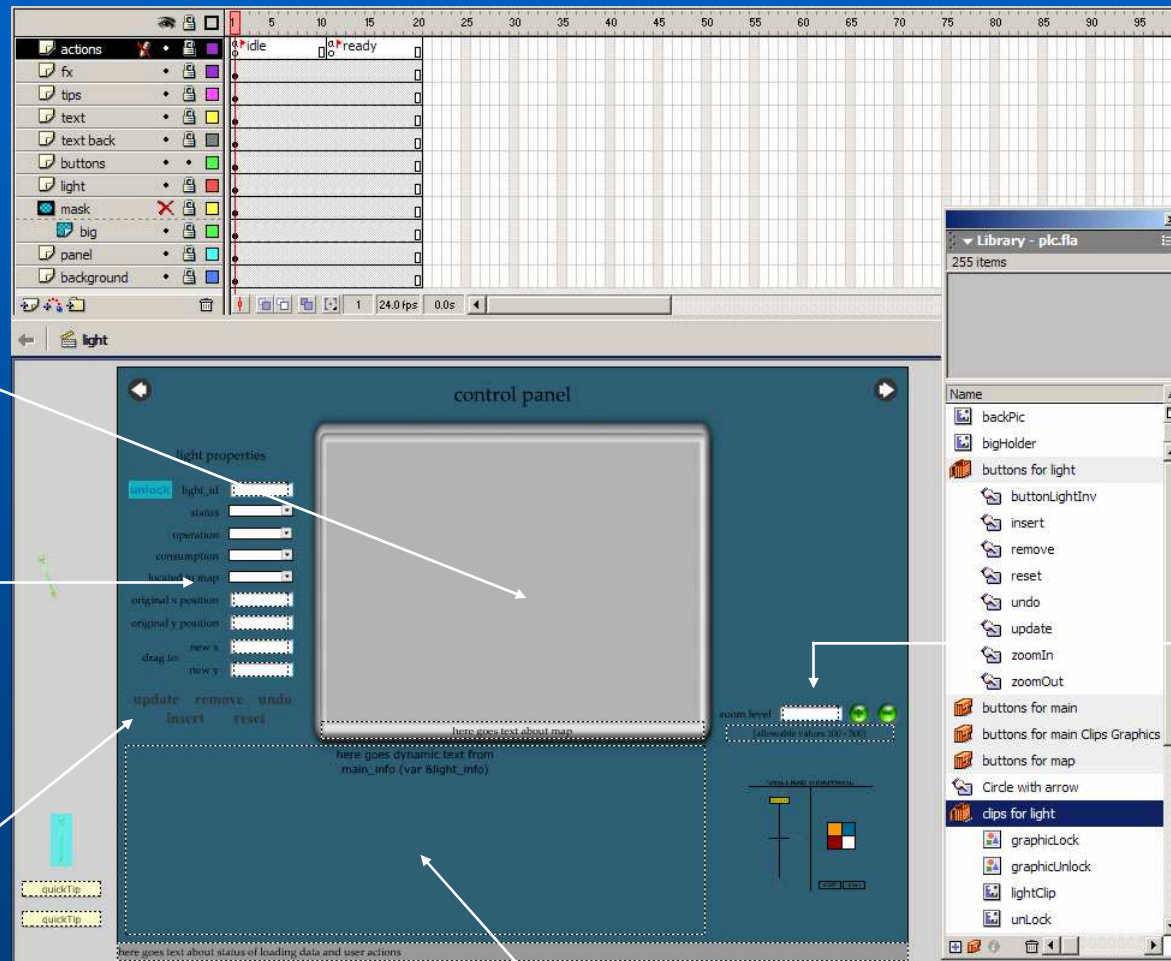
στρώματα



πλαίσιο  
χάρτη και  
συσκευών

πεδία  
ιδιοτήτων  
συσκευής

πλήκτρα  
χειρισμού  
συσκευής



αντικείμενα  
βιβλιοθήκης



εστίαση  
χάρτη

πληροφορίες  
για την σκηνή





# τα σενάρια php

- κάθε φορά που ο χρήστης επιθυμεί να επικοινωνήσει με τη βάση δεδομένων ενεργοποιείται και το αντίστοιχο script php που αναλαμβάνει να κάνει δυνατή αυτήν την επικοινωνία μεταξύ των μεταβλητών του flash και των στοιχείων των συσκευών και των χαρτών στη βάση δεδομένων
- κάθε σενάριο php πραγματοποιεί μια συγκεκριμένη εργασία σχετικά με τα δεδομένα που υπάρχουν στη βάση:
  - [init.php](#): εμφάνιση όλων των διαθέσιμων χαρτών και συσκευών που υπάρχουν στη βάση
  - [form.php](#): επιλογή αρχείου εικόνας jpg νέου χάρτη
  - [upload.php](#): μεταφορά της εικόνας που επέλεξε ο χρήστης στο server
  - [insert\\_new\\_map.php](#): εισαγωγή νέου χάρτη στη βάση δεδομένων
  - [remove\\_map.php](#): αφαίρεση χάρτη από τη βάση δεδομένων
  - [view.php](#): εμφάνιση και έλεγχος ιδιοτήτων συσκευής
  - [actions.php](#): μεταβολή ιδιοτήτων συσκευής, εισαγωγή νέας συσκευής στη βάση, αφαίρεση συσκευής από τη βάση

run the app

view thesis