

# Διπλωματική Εργασία

Σχεδιασμός και Υλοποίηση Συστήματος Τηλεχειρισμού Οχημάτων μέσω  
Wi-Fi με την Χρήση Κάμερας

Πατερνάς Κωνσταντίνος  
Επιβλέπων Καθηγητής: Δρ. Μηνάς Δασυγένης

Πανεπιστήμιο Δυτικής Μακεδονίας  
Τμήμα Ηλεκτρολόγων Μηχανικών & Μηχανικών Υπολογιστών

---

Εργαστήριο Ρομποτικής, Ενσωματωμένων & Ολοκληρωμένων Συστημάτων

<https://arch.ece.uowm.gr/>

Κοζάνη, Οκτώβριος 2020

# Σύνοψη Παρουσίασης

---

- ❖ Εισαγωγή
- ❖ Θεωρητικό Υπόβαθρο
- ❖ Υλικό Μέρος
- ❖ Λογισμικό Μέρος
- ❖ Σύνοψη Έργου
- ❖ Συμπεράσματα & Μελλοντικές Επεκτάσεις

# Απαιτήσεις Συστήματος

---

- ❖ Σύνδεση στο Διαδίκτυο
- ❖ Καλή ποιότητα σήματος
- ❖ Σύνδεση πολλών οχημάτων
- ❖ Ευκολία στην σύνδεση στο διαδίκτυο
- ❖ Ευκολία στην χρήση
- ❖ Αξιοπιστία και ασφάλεια συστήματος
- ❖ Χαμηλό Κόστος

# Παρόμοιες εφαρμογές

---

- Εξαιρετικά ακριβές
- Περιορισμένες Δυνατότητες
- Περιορισμένη ασφάλεια
- Κακή κατασκευή
- Έλλειψη επιλογής εφαρμογών χρήσης

# Θεωρητικό Υπόβαθρο

---

## Εργαλεία Ανάπτυξης Λογισμικού

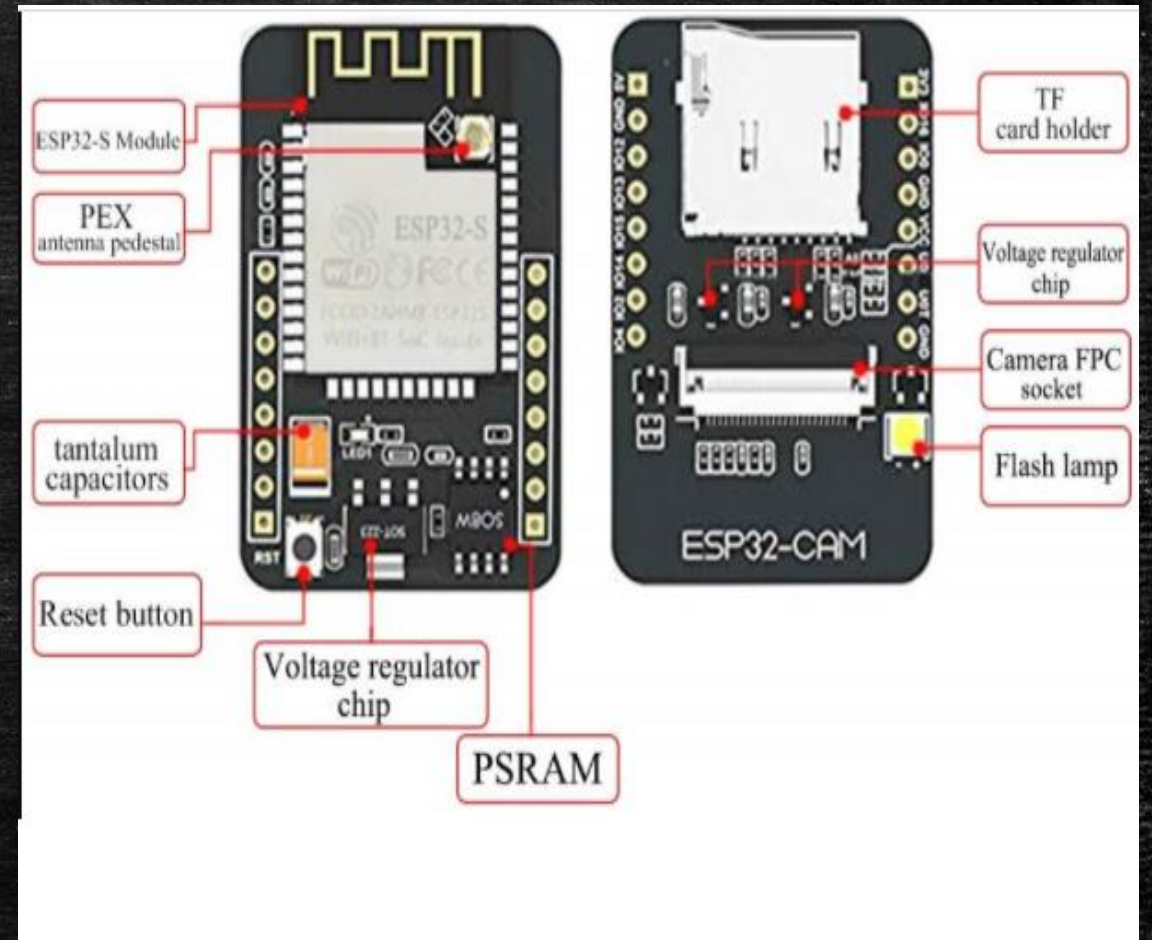
- ❖ Arduino IDE - v1.8.13
- ❖ Visual Studio - v16.8.0
- ❖ .Net Framework - v4.5.2
- ❖ NotePad ++ - v7.8.3
- ❖ Kicad – v5.1.6
- ❖ MIT App Inventor - nb185a

## Γλώσσες Προγραμματισμού

- ❖ Wiring C
- ❖ Visual C#
- ❖ HTML
- ❖ CSS
- ❖ JavaScript
- ❖ JQuery

# Αρχιτεκτονική ESP32-Cam

- ❖ Μικροελεγκτής Esp 32-s
- ❖ Κάμερα OV2640 2MP
- ❖ Led Flash
- ❖ Wi-Fi
- ❖ Bluetooth
- ❖ 9 Ψηφιακές εισοδοι
- ❖ Χαμηλό κόστος παραγωγής
- ❖ Χαμηλή κατανάλωση ενέργειας



# Υλικό Μέρος

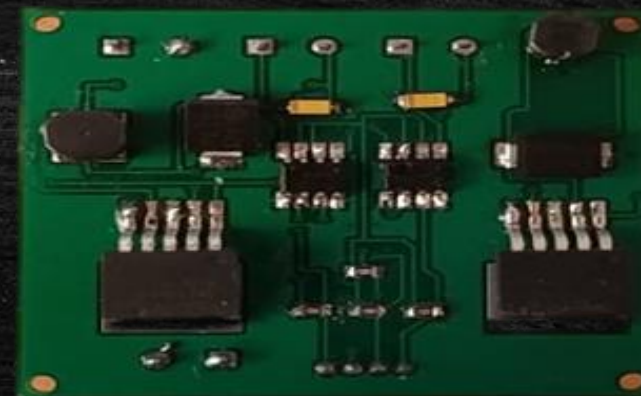
---

- ❖ Πλακέτα Τυπωμένου Κυκλώματος (PCB):
  - ❖ 2x Τσιπ Οδηγού κινητήρων L9110s
  - ❖ Ρυθμιστής υποβιβασμού τάσης LM2596 – 5V
  - ❖ Ρυθμιστής υποβιβασμού τάσης LM2596 – ADJ 9V
- ❖ 3x Μπαταρίες 18650 3,7 V 2900 mAh
- ❖ Ηλεκτρολογικά στοιχεία



# Πλακέτα PCB(1/2)

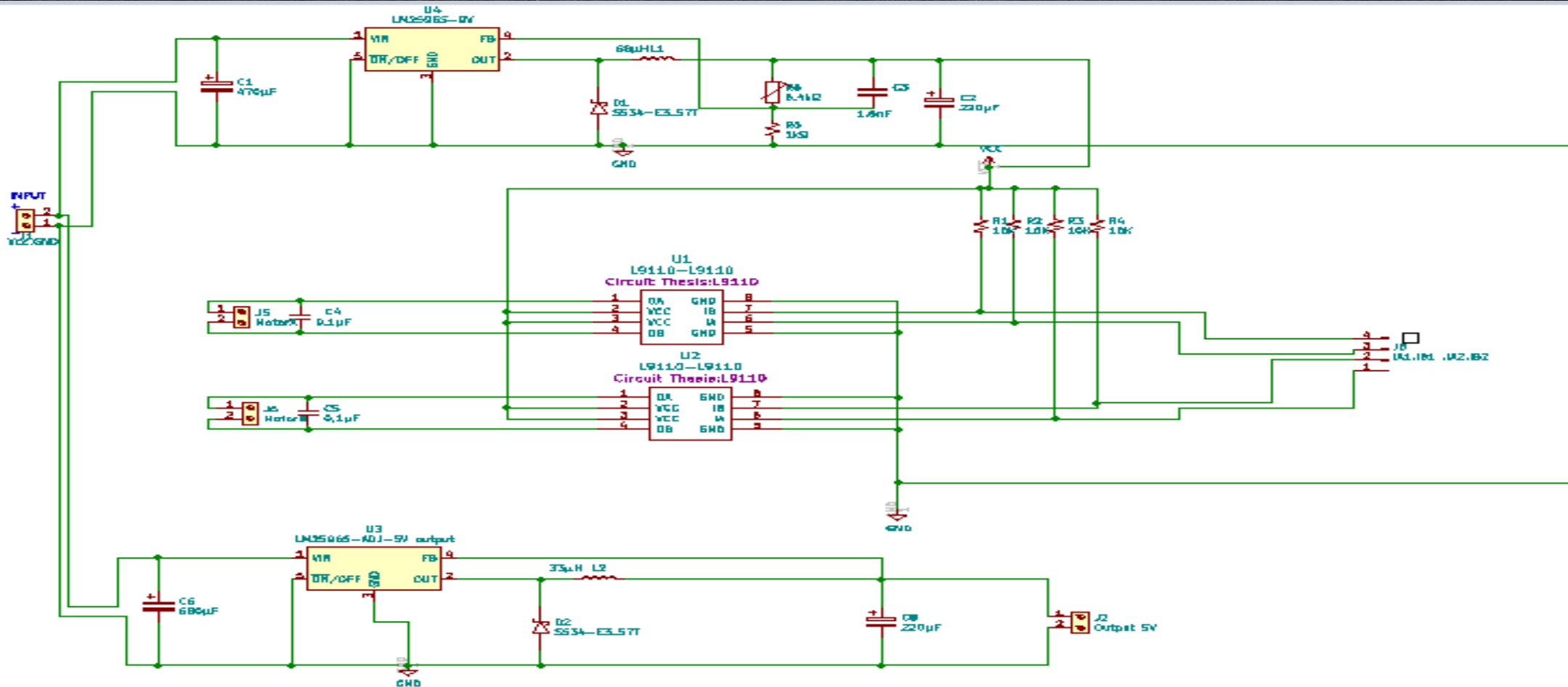
- ❖ Διπλής Όψης
- ❖ Διαστάσεις 5x5 cm
- ❖ 1 Είσοδος Τροφοδοσίας 11,1V
- ❖ 1 Έξοδο 5V
- ❖ 4 Ψηφιακές εισόδους
- ❖ 4 Ψηφιακές εξόδους





# Πλακέτα PCB(2/2)

## Κύκλωμα πλακέτας



# Λογισμικό Μέρος

## ❖ Εφαρμογή Android

❖ Bluetooth\_Serial\_app.apk

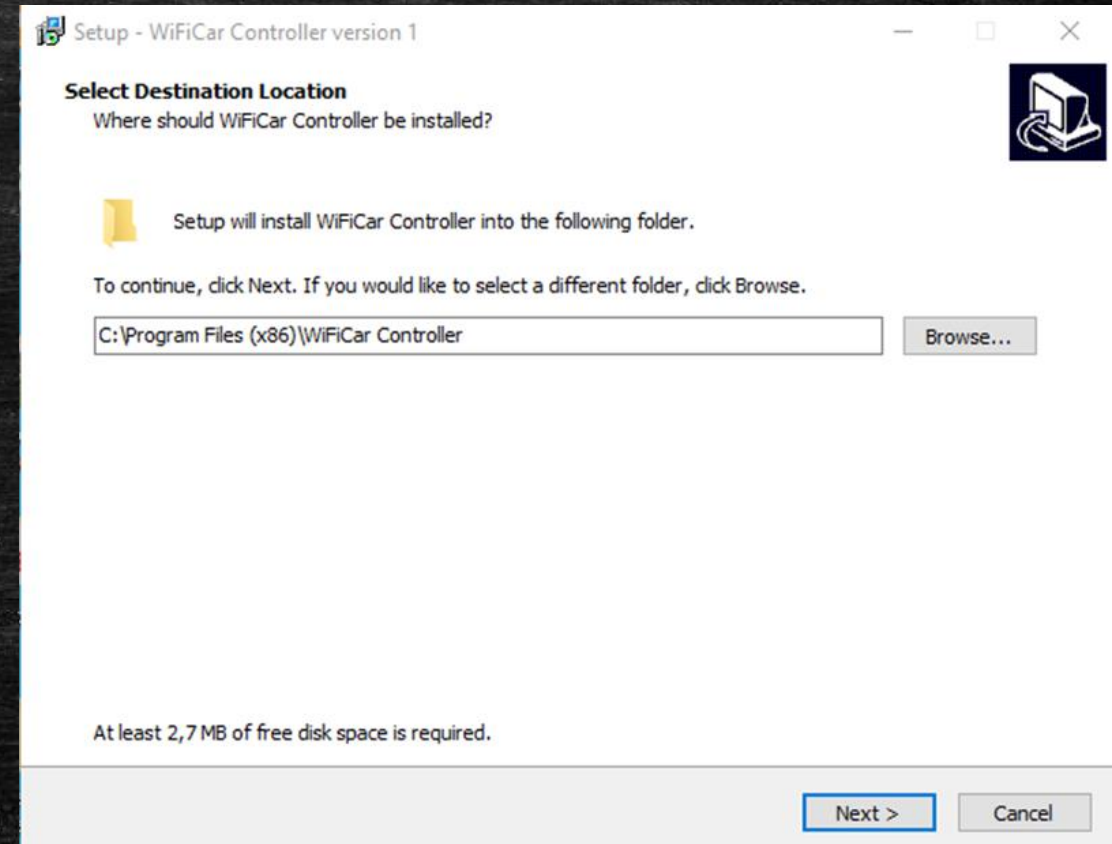
## ❖ Εφαρμογή Ιστού

❖ WebController.html

## ❖ Εφαρμογή Windows

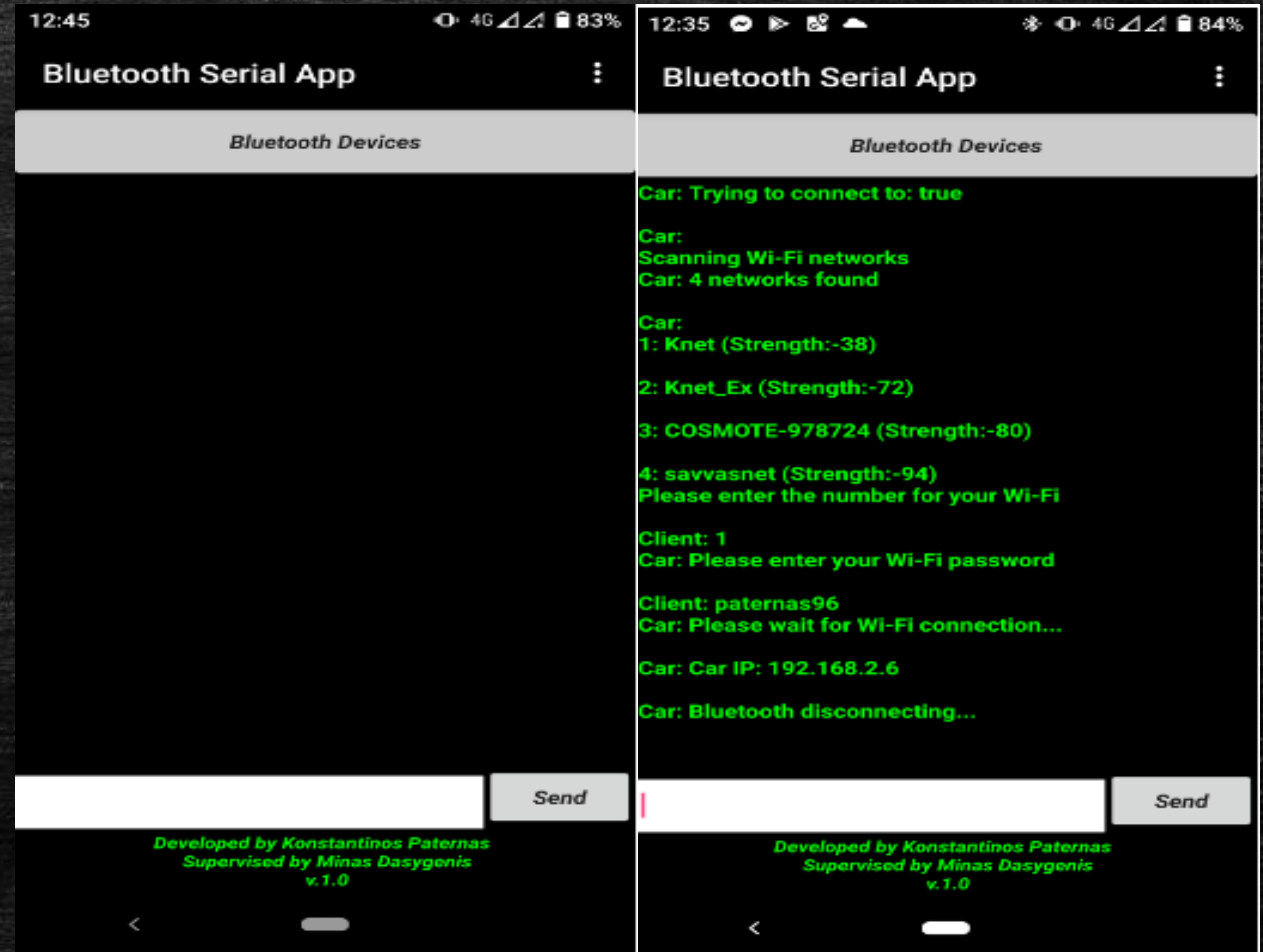
❖ Εγκαταστάτης

❖ WiFi Car Controller.exe



# Εφαρμογή Android

- ❖ Βοηθητική εφαρμογή
- ❖ Σύνδεση μέσω Bluetooth
- ❖ Εμφάνιση διαθέσιμων ασυρμάτων δικτύων
- ❖ Επιλογή δικτύου
- ❖ Εισαγωγή και αποστολή συνθηματικού
- ❖ Εμφάνιση της διεύθυνσης IP του οχήματος



# Η εφαρμογή Ιστού

- ❖ Μενού Ρυθμίσεων Κάμερας
- ❖ Κουμπιά χειρισμού οχήματος
- ❖ Δυνατότητα χρήσης πληκτρολογίου
- ❖ Led Flash

The screenshot displays the 'Camera settings' menu of a web application. The settings are as follows:

- Resolution: QVGA(320x240)
- Quality: 10 (range 10 to 63)
- Brightness: -2 (range -2 to 2)
- Contrast: -2 (range -2 to 2)
- Saturation: -2 (range -2 to 2)
- Flash: Off
- AWB Gain: On
- WB Mode: Auto
- AGC: On
- Gain Ceiling: 2x (range 2x to 128x)

A 'Stop Stream' button is located at the bottom of the settings panel. To the right of the settings is a live video feed showing a desk with a mug and a pen holder. Below the video feed is a 3x3 grid of red navigation buttons:

F-LEFT (Q)	Forward (W)	F-RIGHT (E)
S-LEFT (A)	STOP (X)	S-RIGHT (D)
B-LEFT (Z)	BACK (S)	B-RIGHT (C)

# Εφαρμογή Wi-Fi Car Controller

- ❖ Πεδία εισαγωγής διεύθυνσης και θύρας
- ❖ Ρυθμίσεις Κάμερας
- ❖ Κουμπιά χειρισμού οχήματος
- ❖ Δυνατότητα χρήσης πληκτρολογίου
- ❖ Led Flash

WiFiCar Controller

IP Destination: 192.168.2.6 Connected

Port Number: 2020

Disconnect

Resolution: CIF(400x296)

Quality: [Slider]

Brightness: [Slider]

Contrast: [Slider]

Saturation: [Slider]

Flash

AWB Gain

Stop Stream

Press for Keyboard Control

F-LEFT (Q)	FORWARD (W)	F-RIGHT (E)
LEFT (A)	STOP	RIGHT (D)
B-LEFT (Z)	BACK (S)	B-RIGHT (C)

# Τρόπος Επικοινωνίας

---

- Εφαρμογή WiFi Car Controller
  - ❖ Χρήση UDP Πρωτοκόλλου
  - ❖ Αποστολή κωδικοποιημένου αλφαριθμητικού για κάθε εντολή
  - ❖ Αποστολή Http αιτήματα για την λειτουργία της κάμερας
- Εφαρμογή Ιστού
  - ❖ Χρήση Http Πρωτοκόλλου
  - ❖ Αποστολή κωδικοποιημένων αλφαριθμητικών για κάθε εντολή με την χρήση JQuery

# Ασφάλεια Συστήματος

---

- Security
  - ❖ Χρήση κωδικοποιημένων αλφαριθμητικών για την επικοινωνία με τον μικροελεγκτή
- Safety
  - ❖ Κεντρικός διακόπτης οχήματος
  - ❖ Μονωμένες καλωδιώσεις
  - ❖ Ηλεκτρική ασφάλεια

# Σύνοψη Έργου

---

- Όχημα
  - ❖ 1h:40m αυτονομία κίνησης
  - ❖ 600 gr βάρος
  - ❖ 20 km/h μέγιστη ταχύτητα
  - ❖ 2h χρόνος φόρτισης
  - ❖ Ασφαλές σύστημα
- Λογισμικό
  - ❖ Μικροελεγκτής: 2 αρχεία 645 γραμμές κώδικα
  - ❖ Εφαρμογή Ιστοχώρου: 1 αρχείο 804 γραμμές κώδικα
  - ❖ Εφαρμογή Windows: 4 αρχεία 696 γραμμές κώδικα



# Συμπεράσματα & Μελλοντικές Επεκτάσεις

---

- Συμπεράσματα
  - ❖ Αξιόπιστο και ασφαλές σύστημα
  - ❖ Εύκολη χρήση / Φιλικό προς τον χρήστη
  - ❖ Χαμηλό Κόστος
  - ❖ Δυνατότητα προσθήκης επιπλέον λειτουργιών
- Μελλοντικές Επεκτάσεις
  - ❖ Προσθήκη GPS με σκοπό τον υπολογισμό διαδρομής από ένα σημείο εκκίνησης σε ένα σημείο προορισμού
  - ❖ Ανάπτυξη εφαρμογής ελέγχου του οχήματος για κινητά τηλέφωνα
  - ❖ Κατασκευή σταθμού επαναφόρτισης

Τέλος Παρουσίασης

Ευχαριστώ πολύ!

---