

Bread Online

Σχεδιασμός και μετατροπή μιας απλής οικιακής συσκευής σε επαναπρογραμματιζόμενη συσκευή IP

Παναγιώτης Ιωαννίδης
Επιβλέπων καθηγητής: Μηνάς Δασυγένης

Πανεπιστήμιο Δυτικής Μακεδονίας
Τμήμα Μηχανικών Πληροφορικής & Τηλεπικοινωνιών

Εργαστήριο Ψηφιακών Συστημάτων και Αρχιτεκτονικής Υπολογιστών

Σύνοψη παρουσίασης

- Εισαγωγή
- Θεωρητικό Υπόβαθρο
- Υλικό Μέρος
- Λογισμικό Μέρος
- Συμπεράσματα
- Επίδειξη Λειτουργίας

Εισαγωγή

Εισαγωγή

Σύνοψη συστήματος

- Μετατροπή οικιακής συσκευής αρτοποιασκουαστή σε συσκευή Internet of Things
- Απομακρυσμένη διαχείριση συσκευής
- Έλεγχος κατάστασης συσκευής
- Υποστήριξη πολλαπλών χρηστών και συσκευών

Παρόμοιες εφαρμογές

- Εξαιρετικά ακριβές
- Περιορισμένες δυνατότητες
- Έλλειψη παραμετροποίησης
- Μικρός κύκλος ζωής προϊόντος

Θεωρητικό Υπόβαθρο

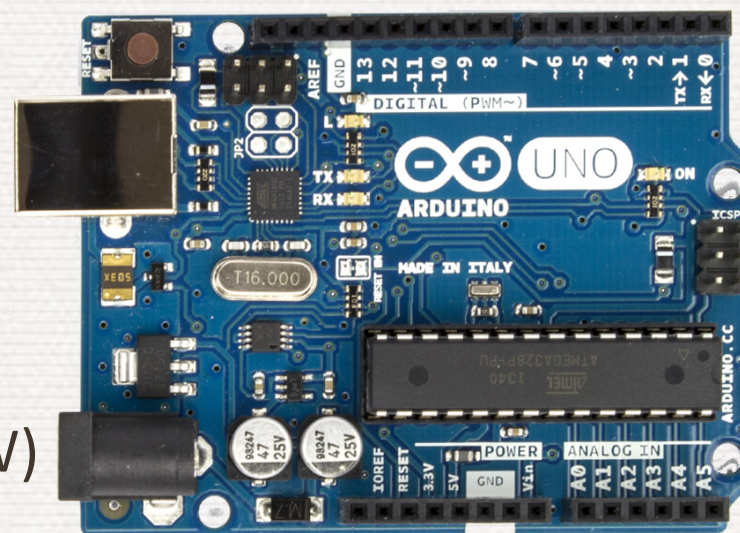
Προγραμματισμός Διαδικτύου

- HTML 5
- CSS 3.0
 - Bootstrap framework
- JavaScript
 - AJAX
 - jQuery
- JSON
- PHP
- MySQL
- PDO



Αρχιτεκτονική Arduino

- Μικροελεγκτής ATmega328 στα 16MHz
- Αρχιτεκτονική AVR ανοιχτού υλικού
- 14 ψηφιακές είσοδοι/έξοδοι (6 PWM)
- 6 αναλογικές είσοδοι
- Διεπαφή επικοινωνίας SPI
- 32KB μνήμη flash / 2KB μνήμη SRAM
- Χαμηλή κατανάλωση ενέργειας (230mW)
- Χαμηλό κόστος παραγωγής
- Εύκολος προγραμματισμός μέσω USB
- Έτοιμες βιβλιοθήκες C++, Wiring



Υλικό Μέρος

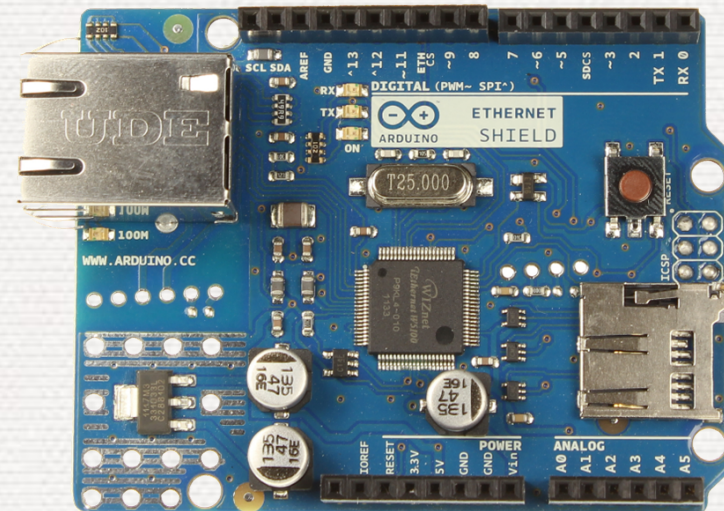
Υλικό Μέρος

- Πλακέτα επέκτασης Arduino Ethernet
- Ηλεκτρονόμος
- Οθόνη υγρών κρυστάλλων Nokia 5110
- Θερμοστάτης βασισμένος σε θερμίστορ
- Βομβητής
- Διακόπτης-μπουτόν ελέγχου
- Ηλεκτρολογικά στοιχεία

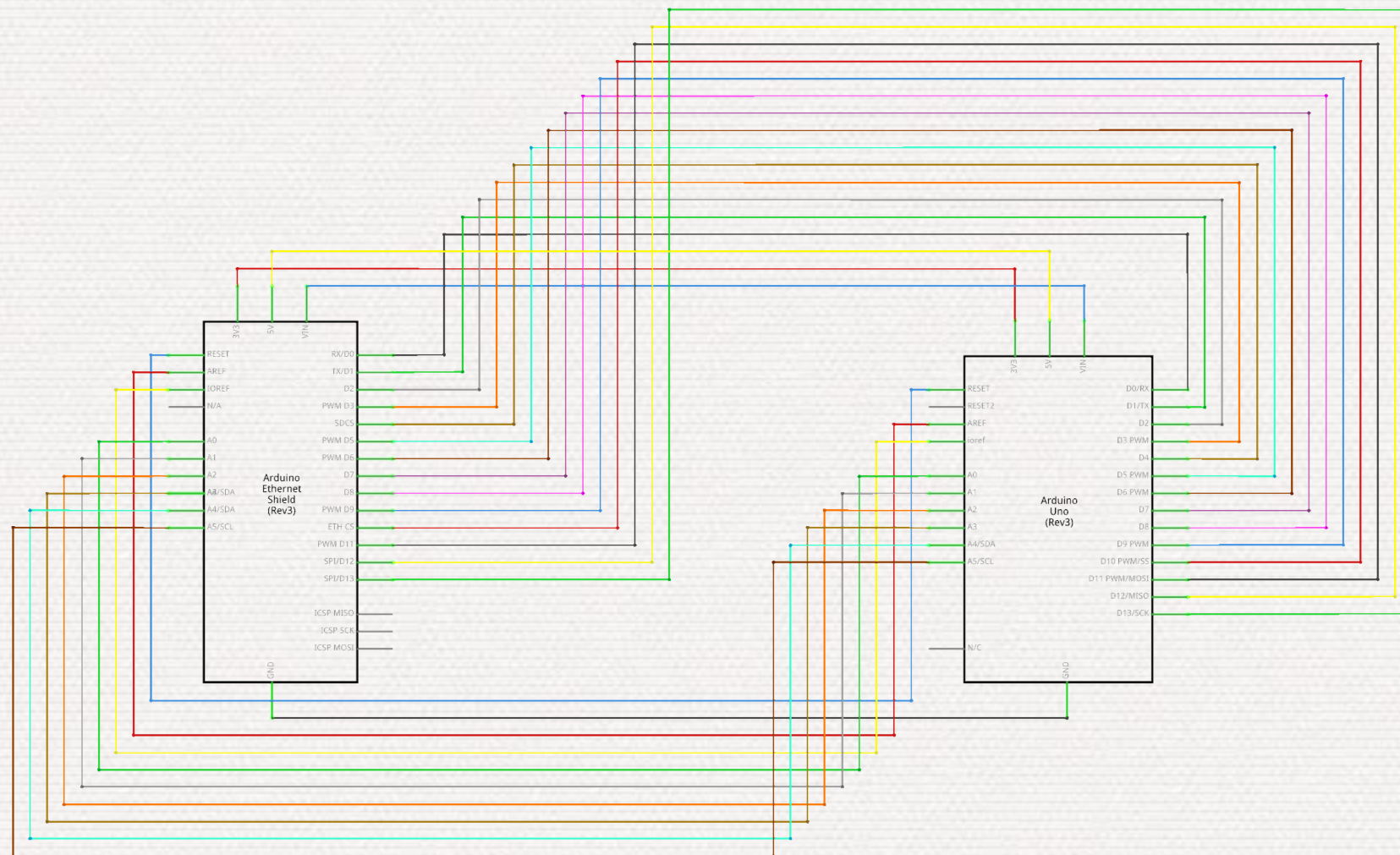


Πλακέτα επέκτασης Arduino Ethernet ^[1]

- Ολοκληρωμένο κύκλωμα Wiznet W5100
- Υλοποιεί το πρωτόκολλο επικοινωνίας TCP/IP
- Προσφέρει διεπαφή Ethernet
- Μέγιστη ταχύτητα 100Mbps
- Συνδεσιμότητα μέσω SPI
- Υποστήριξη κάρτας μνήμης SD
- Προαιρετική υποστήριξη PoE

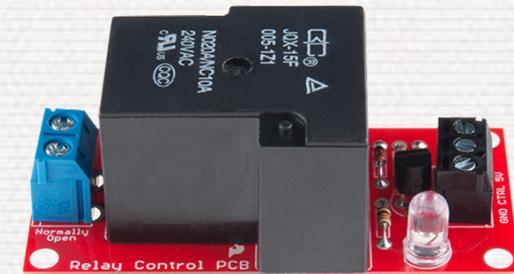
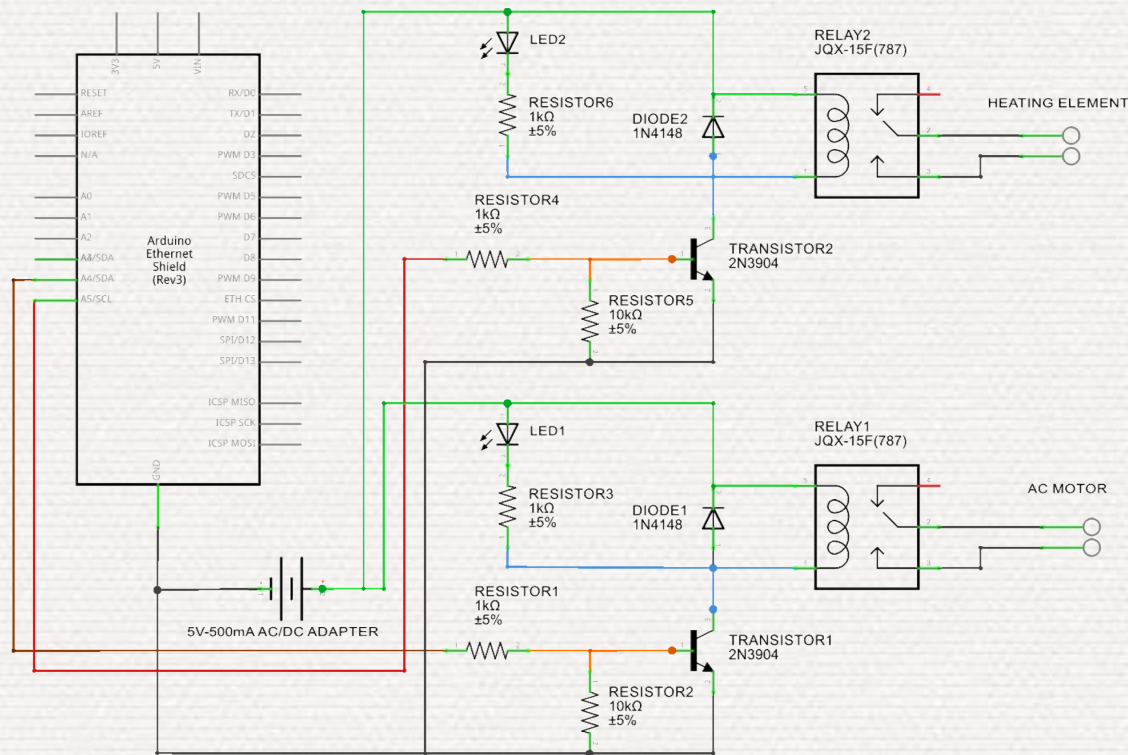


Πλακέτα επέκτασης Arduino Ethernet [2]



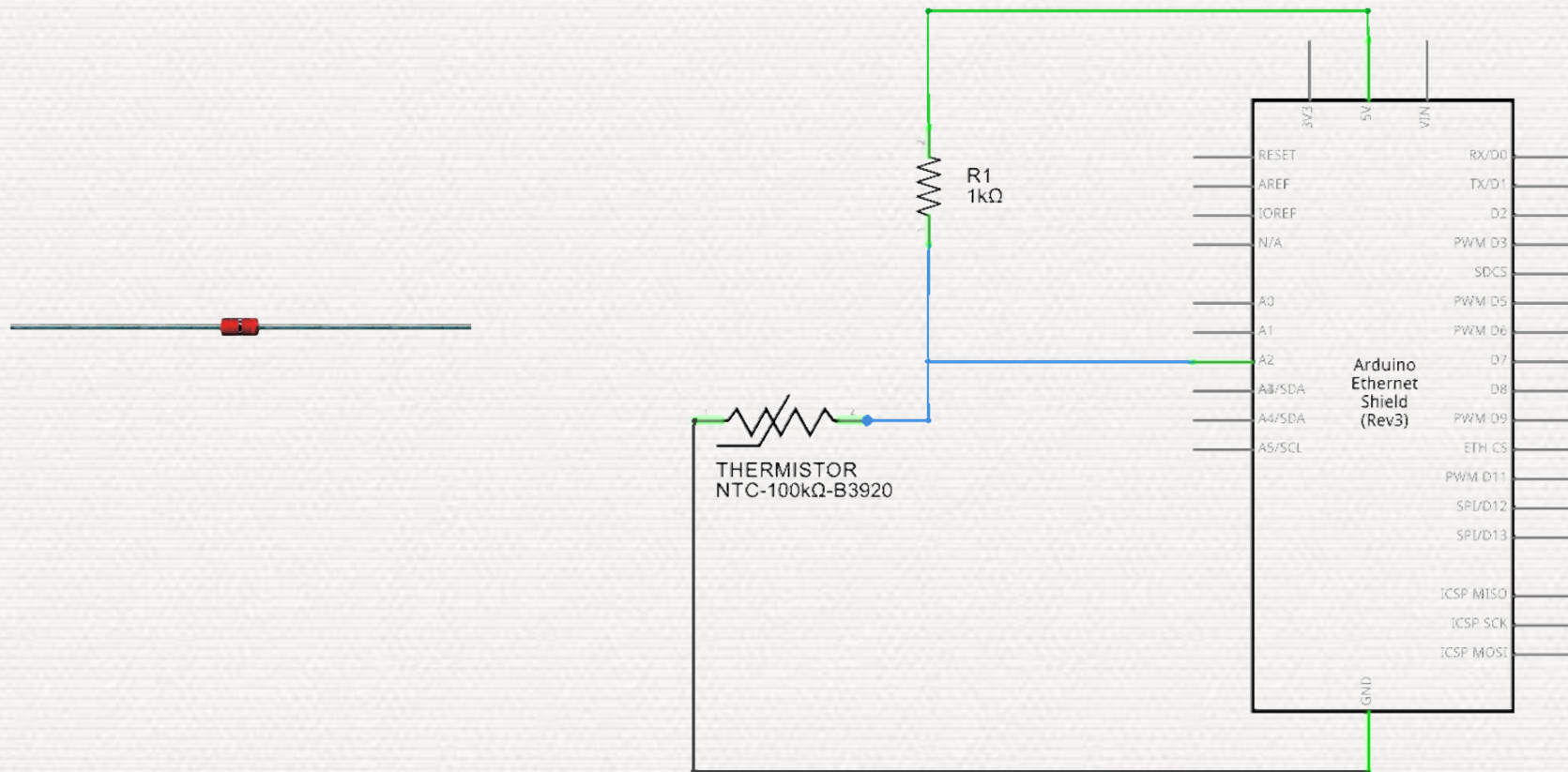
Ηλεκτρονόμος (Beefcake relay kit)

Προσφέρει έλεγχο σε κυκλώματα υψηλών τάσεων χρησιμοποιώντας χαμηλές τάσεις (5V)



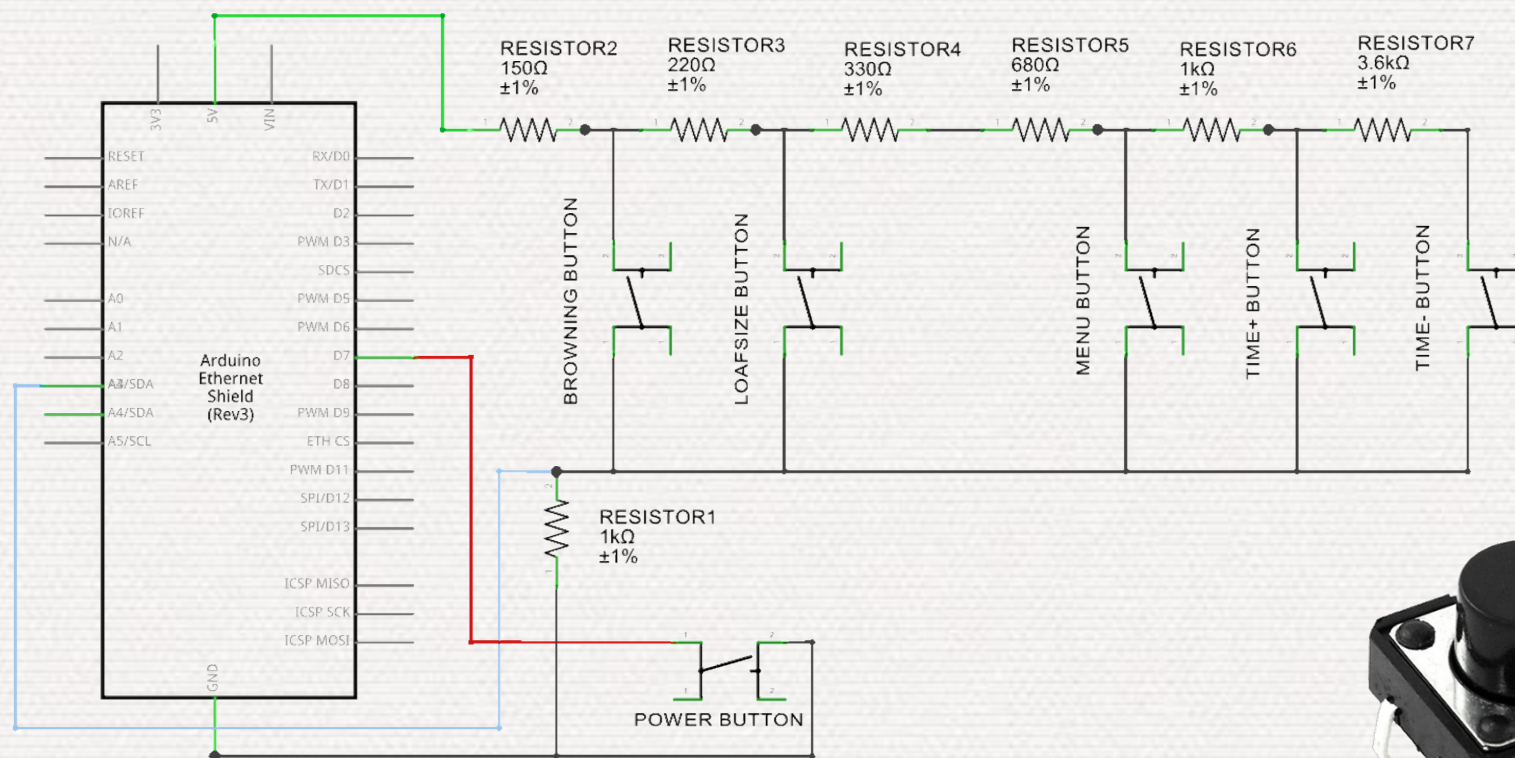
Θερμοστάτης

Βασισμένος σε NTC θερμίστορ, ορίζει τις συνθήκες λειτουργίας της αντίστασης



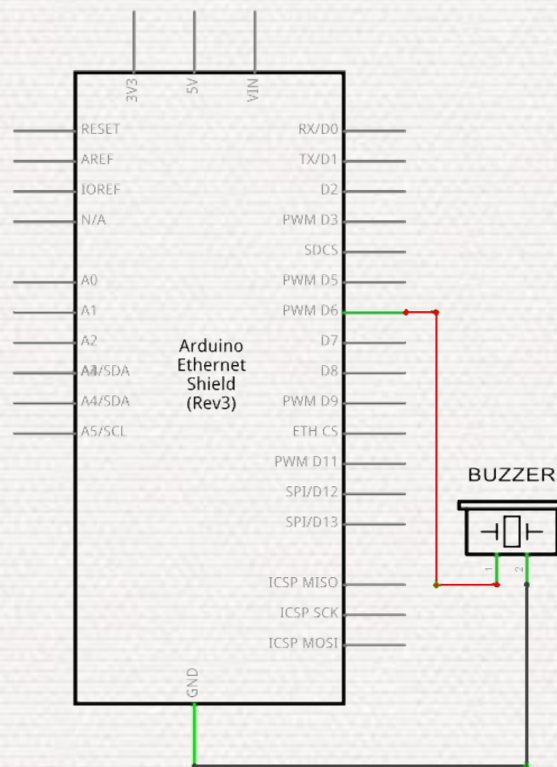
Διακόπτης-μπουτόν

6 κουμπιά-διακόπτες χρησιμοποιούνται για την είσοδο των εντολών στη συσκευή



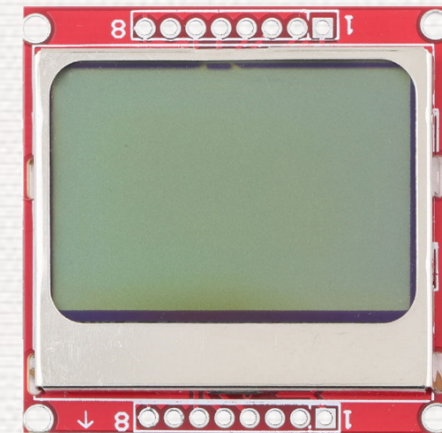
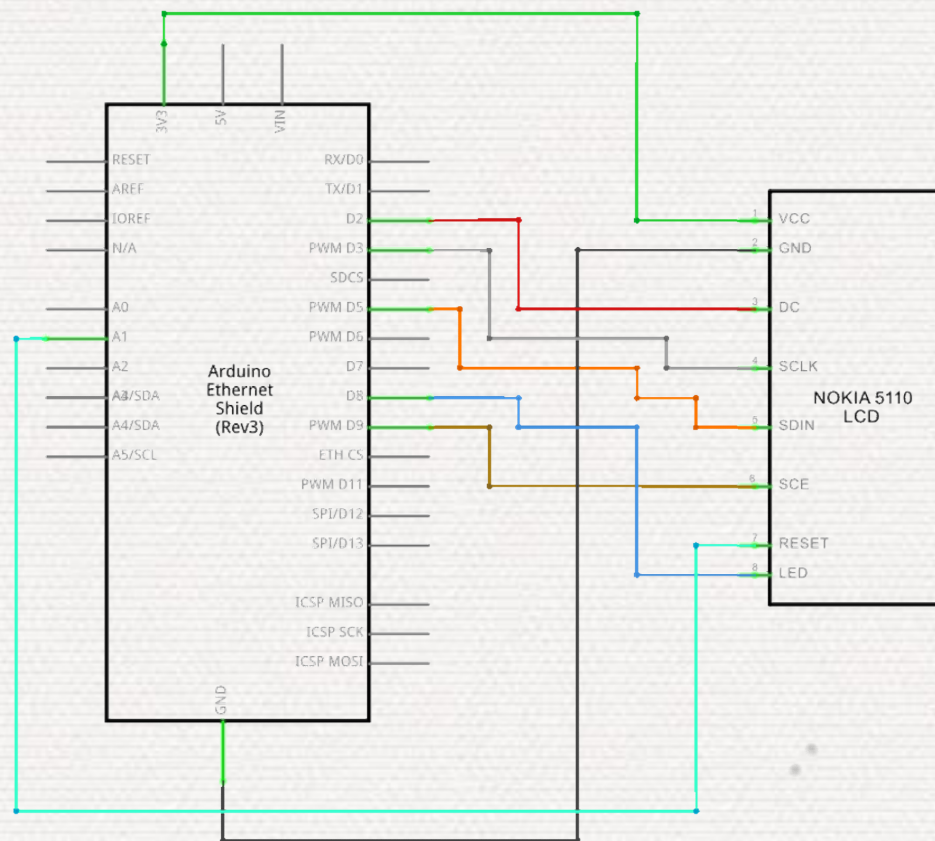
Βομβητής

Ενημερώνει τον χρήστη με ηχητικά σήματα



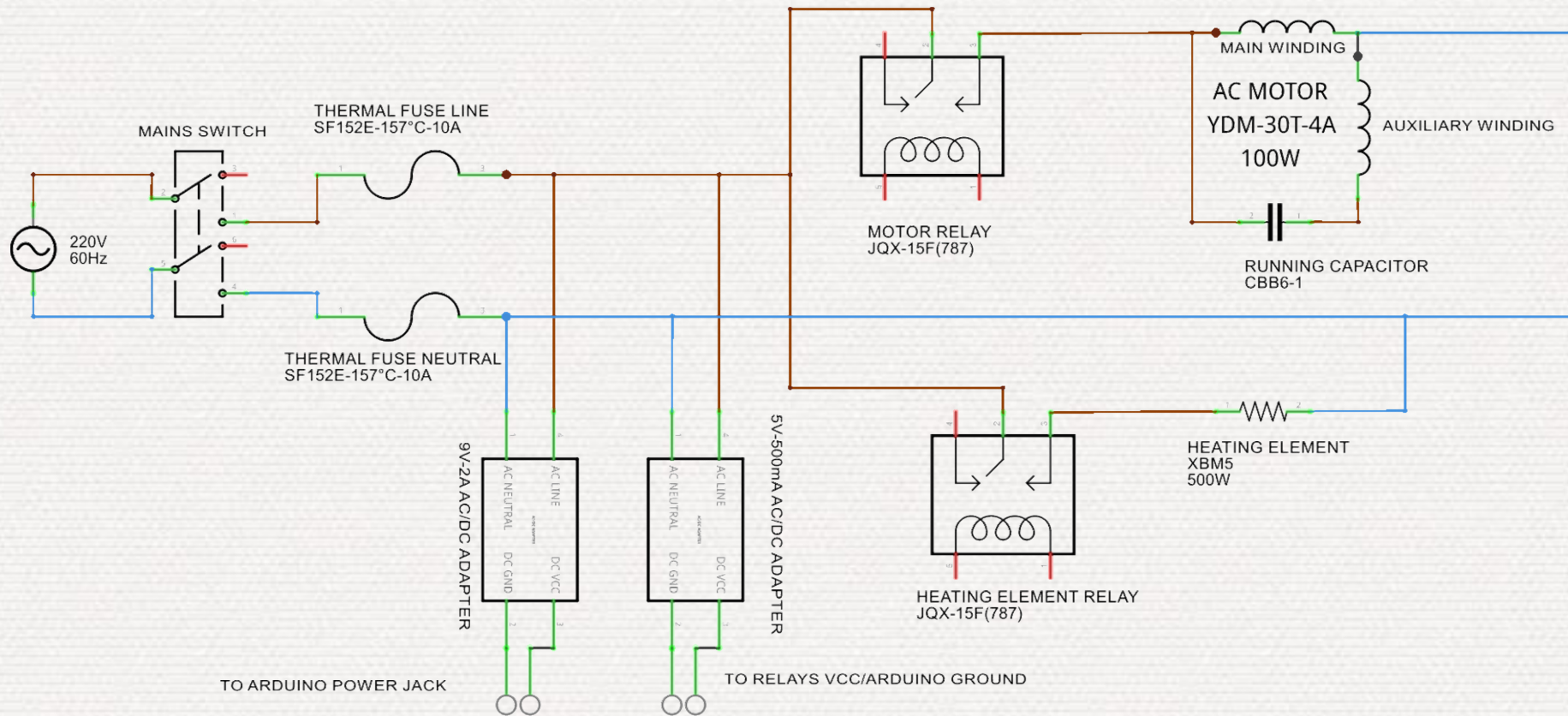
Οθόνη υγρών κρυστάλλων Nokia 5110

Ενημερώνει τον χρήστη με εικόνες και κείμενο

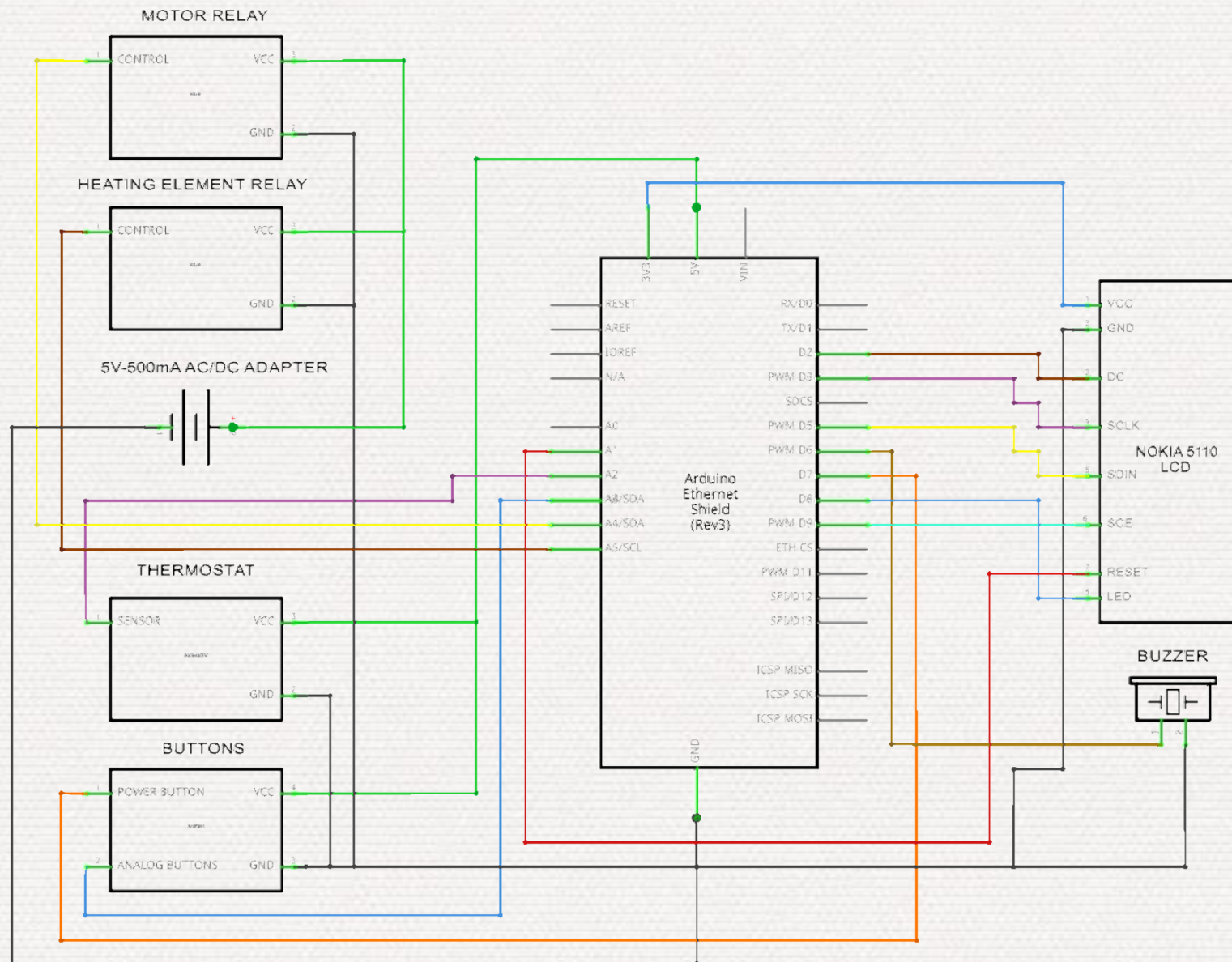


Ηλεκτρολογικά στοιχεία

- Ηλεκτροκινητήρας εναλλασσόμενου ρεύματος
- Ηλεκτρική αντίσταση



Συνολικό ηλεκτρονικό σχέδιο

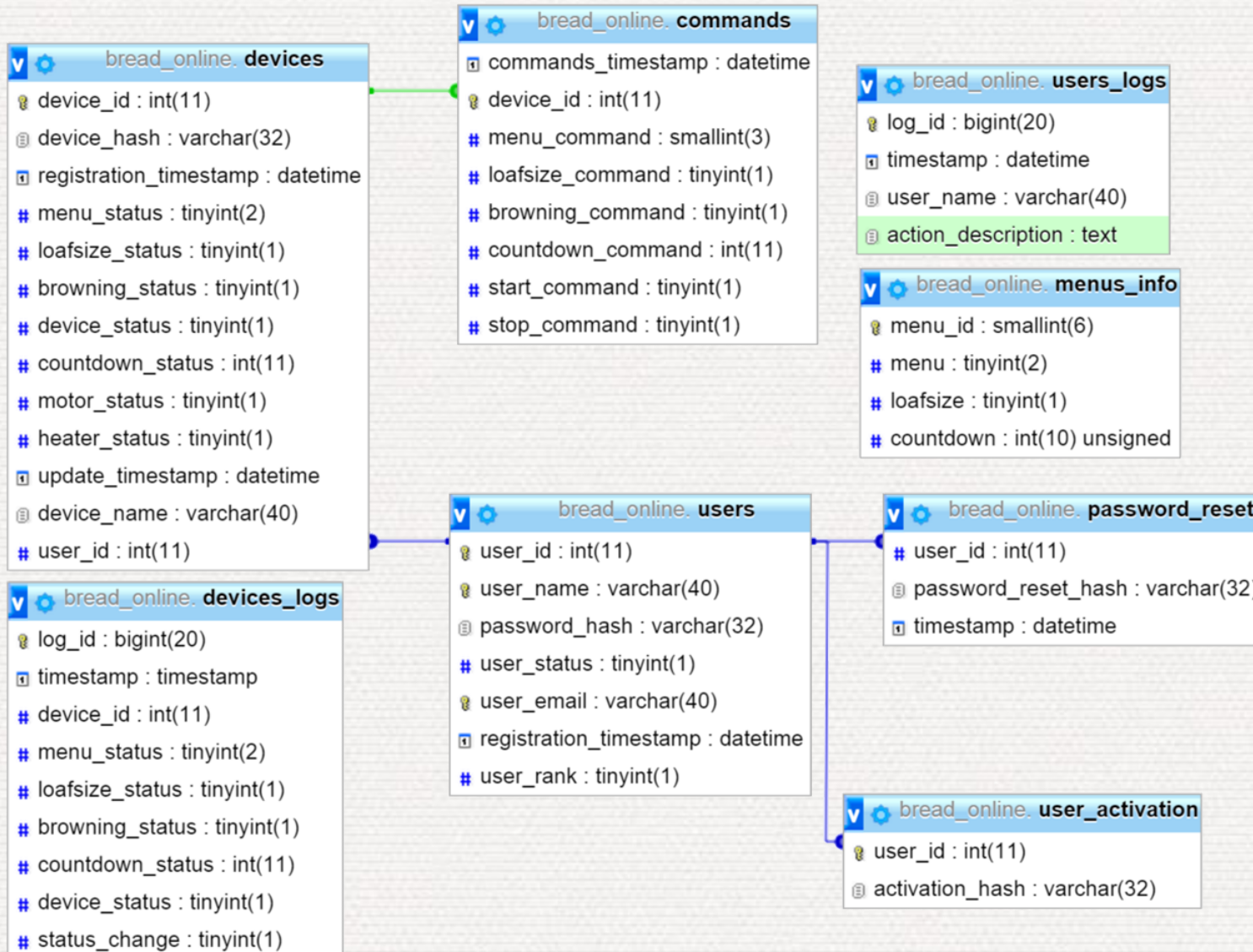


Λογισμικό Μέρος

Απαιτήσεις συστήματος

- Πρόσβαση στον ιστοχώρο μόνο κατόπιν εγγραφής
- Διακριτοί βαθμοί ιεραρχίας χρηστών
- Δικλείδες ασφαλείας ενάντια σε μη εξουσιοδοτημένη πρόσβαση
- Εύχρηστη διεπαφή με απλή επεξήγηση
- Διατήρηση κατάστασης μετά από διακοπή ρεύματος
- Πλήρης λειτουργία συσκευής ακόμα και εκτός σύνδεσης
- Έλεγχος κατάστασης σε πραγματικό χρόνο
- Διαχείριση πολλαπλών συσκευών
- Αρχείο καταγραφών όλων των ενεργειών χρηστών και συσκευών
- Αποκλεισμός ελέγχου όταν αυτή είναι εκτός σύνδεσης

Σχεδιασμός βάσης δεδομένων



Λειτουργίες ιστοχώρου

Λειτουργίες για τον χρήστη

- Εγγραφή νέου χρήστη
- Ενεργοποίηση νέου λογαριασμού
- Αλλαγή e-mail/κωδικού χρήστη
- Επαναφορά κωδικού χρήστη

Διαχείριση συσκευών

- Δημιουργία/διαγραφή συσκευής
- Έλεγχος συσκευής/αρχείου συμβάντων

Λειτουργίες για τον διαχειριστή

- Διαχείριση χρηστών
- Διαχείριση όλων των συσκευών
- Επισκόπηση αρχείων καταγραφής συμβάντων

Το λογισμικό του αρτοπαρασκευαστή

Ethernet.h

- Περιέχει όλες τις απαραίτητες συναρτήσεις για την επικοινωνία μέσω Ethernet

SPI.h

- Περιέχει όλες τις απαραίτητες συναρτήσεις για την επικοινωνία του Arduino μέσω SPI

Nokia5110.h

- Περιέχει όλες τις απαραίτητες συναρτήσεις για την εμφάνιση πληροφοριών στην οθόνη Nokia 5110
- Αναπτύχθηκε ειδικά για τις ανάγκες αυτής της εργασίας

Επικοινωνία συσκευής - ιστοχώρου

Αμφίδρομη επικοινωνία κάθε 5" με πρωτοβουλία του αρτοπαρασκευαστή

Δεδομένα συσκευής προς αποστολή

- Κατάσταση συσκευής και ηλεκτρικών στοιχείων
- Τρέχον πρόγραμμα και επιμέρους επιλογές (βάρος, απόχρωση)

Δεδομένα ιστοχώρου προς αποστολή

- Εντολές εκκίνησης/τερματισμού
- Επιμέρους εντολές προγράμματος
- Επαναφορά τελευταίας κατάστασης σε περίπτωση διακοπής ρεύματος

Ασφάλεια συστήματος

Ασφάλεια ιστοχώρου

- Πρόσβαση μόνο κατόπιν εγγραφής
- Σύνδεση αποκλειστικά μέσω ασφαλούς σύνδεσης HTTPS
- Λήξη συνεδρίας μετά από αδράνεια διάρκειας 30'
- Λήξη συνδέσμου επαναφοράς κωδικού μετά από 2 ώρες
- Κρυπτογράφηση κωδικών στη βάση δεδομένων
- Κανόνες ελάχιστης πολυπλοκότητας κωδικού

Ασφάλεια συσκευής

- Αναγνωριστικό συσκευής και συμβολοσειρά ταυτοποίησης
- Θερμικές ασφάλειες
- Διακόπτης τροφοδοσίας

Συμπεράσματα - Μελλοντικές επεκτάσεις

Συμπεράσματα – Μελλοντικές επεκτάσεις

Συμπεράσματα

- Παρέχεται ολοκληρωμένη πλατφόρμα διαχείρισης οικιακών συσκευών
- Πλήρως παραμετροποιήσιμη / Ανοιχτού κώδικα
- Χαμηλό κόστος υλοποίησης / υιοθέτησης

Μελλοντικές επεκτάσεις

- Επέκταση σε περαιτέρω συσκευές
- Ανατροφοδότηση βίντεο στον εξυπηρετητή
- Δυνατότητα δημιουργίας προσαρμοσμένων προγραμμάτων
- Ανάπτυξη εφαρμογής iOS / Android
- Χρονοπρογραμματισμός προγραμμάτων
- Μηχανισμός προετοιμασίας υλικών

Ακολουθεί επίδειξη λειτουργίας