**ΗΡΥ 411 – Ενσωματωμένα Συστήματα Μικροεπεξεργαστών**

**Χειμερινό Εξάμηνο 2017**

**Περιγραφή Προτεινόμενου Project**

**Τίτλος Έργου (Project)**

Αυτοματοποίηση σπιτιού και πρόληψη κινδύνων με χρήση αισθητήρων που έχουν συνδεθεί σε mesh network μικροελεγκτών.

**Ομάδα Εργασίας**

Σταματάκης Γιώργος - 2013 030 154 – gstamatakis@isc.tuc.gr

Σπυριδάκης Χρήστος - 2014 030 022 - cspyridakis@isc.tuc.gr

<https://github.com/gstamatakis/MeshNetwork.git>

**Σύντομη Περιγραφή**

Ακολουθούν τα 3 ζεύγη αισθητήρα-μικροελεγκτή-συσκευής με τα οποία θα γίνονται διάφορες μετρήσεις και θα ελέγχονται ανάλογα διάφορες συσκευές μέσα στα δωμάτια ενός σπιτιού.

Όταν ανιχνεύονται αυξημένες μετρήσεις συγκεκριμένων αερίων θα χτυπάει κάποιο είδος συναγερμού (λογικά buzzer) στο χώρο. Επίσης κάποια φώτα θα ανάβουν σταδιακά όταν ο μικροελεγκτής κρίνει ότι το photo resistor παίρνει σιγά σιγά χαμηλές τιμές. Τέλος το 3ο ζεύγος θα ελέγχει τη θερμοκρασία και αν ξεπεραστεί μια τιμή κατωφλιού θα ενεργοποιείται ένας μικρός ανεμιστήρας.

Πιο συγκεκριμένα, με τη χρήση αρκετών μικροελεγκτών esp8266-12E/12F θα δημιουργηθεί ένα mesh network που στη συνέχεια θα χρησιμοποιηθεί για τη μετάδοση πληροφορίας από διάφορους αισθητήρες. Αυτοί οι μικροελεγκτές είτε θα έχουν πάνω τους τουλάχιστον έναν αισθητήρα είτε θα λειτουργούν απλά ως relays.

Όλα τα στατιστικά στοιχεία από τις μετρήσεις θα εμφανίζονται σε μια LCD οθόνη (συνδεδεμένη και αυτή σε ένα esp8266) που θα λειτουργεί και σαν σταθμός βάσης, γράφοντας τις μετρήσεις σε μια κάρτα SD. Τα PCB θα έχουν εξωτερική τροφοδοσία ενώ θα τροφοδοτούν τις συσκευές τους με ρελέ.

**Milestones (*Συνοδεύονται από παραδοτέο (report) που θα το παραδώσετε σε ημερομηνία που θεωρείτε κατάλληλη (ρεαλιστικά πλαίσια που θα κριθούν από τους υπεύθυνους)*)**

Συνολικά Παραδοτέα:

* Ένα PCB για κάθε ζευγάρι αισθητήρα -μικροελεγκτή -συσκευής.
* Σχηματικά για κάθε PCB (eagle CAD).
* Πλήρης κώδικας με αναλυτικό documentation για κάθε μικροελεγκτή και αισθητήρα.
* Πειράματα που αποδεικνύουν τη σωστή λειτουργία του δικτύου και των ζεύγων.
* Βιβλιογραφία και πηγές που χρησιμοποιήθηκαν.
* Τελική αναφορά

Παραδοτέα Milestone 1 : 6/10/17

* Κώδικας διασύνδεσης του esp8266 τόσο με τον κάθε αισθητήρα όσο και με άλλα esp8266 (Οι τιμές threshold μπορεί να μην αλλάζουν δυναμικά σε αυτό το στάδιο).
* Σε breadboard τα esp8266 συνδεδεμένα με τους αντίστοιχους αισθητήρες και LED(ή κάτι αντίστοιχο) στην θέση των μελλοντικών συσκευών εξόδου.
* Tests που αποδεικνύουν ότι οι αισθητήρες παίρνουν σωστές μετρήσεις οι οποίες στη συνέχεια μεταδίδονται αξιόπιστα πάνω από το mesh network.

Παραδοτέα Milestone2: 3/11/17

* Διασύνδεση του ζεύγους αισθητήρα-μικροελεγκτή με την αντίστοιχη συσκευή.
* Power management αισθητήρων για να αυξηθεί η διάρκεια ζωής τους.
* Έλεγχος stability και throughput του δικτύου.
* Τοποθέτηση των 3 ζευγών (αισθητήρα-μικροελεγκτή-συσκευής) σε διάτρητη πλακέτα (prototyping board).

Παραδοτέα Milestone3: 24/11/17

* Τοποθέτηση των μικροελεγκτών πάνω σε πλακέτα PCB.
* Προσθήκη εξωτερικής τροφοδοσίας στις PCB.
* Βελτιστοποίηση κώδικα και ολοκλήρωση του documentation.
* Προσθήκη ενός τερματικού κόμβου στο δίκτυο για συλλογή και ανάλυση μετρήσεων.

Επιπλέον χαρακτηριστικά του project ,αν υπάρξει χρόνος.

* Διασύνδεση του τερματικού κόμβου με συσκευή Android. Ίσως χρειαστεί η επιπλέον τοποθέτηση ενός Raspberry pi Zero σαν server για να συνδεθεί η συσκευή Android.

**Τι γνώσεις θα πάρουμε από το έργο** (συνοπτικά, αλλά με σαφήνεια)

Σε αυτό το project θα αποκτήσουμε μια καλύτερη εικόνα τόσο για τη λειτουργεία του κάθε αισθητήρα ξεχωριστά όσο και για τη διασύνδεση του με τους αντίστοιχους μικροελεγκτές. Επίσης αφού το κάθε PCB θα έχει εξωτερική τροφοδοσία και ρελέ θα αποκτήσουμε και αρκετές γνώσεις περί ασφάλειας ηλεκτρικών εγκαταστάσεων. Τέλος, η αρχιτεκτονική ενός

**Τι γνώσεις, εργαλεία, βιβλιοθήκες θα χρησιμοποιηθούν έτοιμες στο έργο**

Τα ‘examples’ του ArduinoIDE θα μας βοηθήσουν να κατανοήσουμε τις βασικές λειτουργίες των αισθητήρων και των μικροελεγκτών μας. Τα παρακάτω εργαλεία θα χρησιμοποιηθούν από την ομάδα μας είτε για λόγους debugging και prototyping είτε σε επίπεδο production:

Arduino Uno R3, FTDIs, Raspberry Pi , αρκετά esp8266 , DHT11, MQ135,Photoresistor,ArduinoIDE,LCD οθόνη και SD reader.

* <https://github.com/gstamatakis/MeshNetwork.git> Όλα τα αρχεία που χρησιμοποιήθηκαν για αυτή την εργασία (κώδικας, αναφορές, σχηματικά). Περιέχει επίσης στα Releases τα παραδοτέα για όλα τα Milestones αλλά και το τελικό προϊόν.
* <https://github.com/blackhack/ArduLibraries/tree/master/SimpleList> Χρησιμοποιήθηκε για την γρήγορη μεταφορά δεδομένων από κόμβο σε κόμβο.
* <https://github.com/bblanchon/ArduinoJson> Βιβλιοθήκη για δημιουργία και επεξεργασία JSON αρχείων σε Arduino.
* <https://github.com/gstamatakis/easyMesh.git> Βιβλιοθήκη για δίκτυα πλέγματος σε Arduino.
* <http://arduino-esp8266.readthedocs.io/en/latest/> Documentation για το esp8266.
* <http://bbs.espressif.com/viewtopic.php?t=133> esp8266 power consumption.
* https://github.com/adafruit/DHT-sensor-library DHT11 sensor Arduino library.