

Ursa Robotics

Έξυπνο σπίτι ανοιχτών τεχνολογιών

1ο ΕΠΑ.Λ. Πρέβεζας – Ε.Κ. Πρέβεζας

Τομέας Πληροφορικής -
Ηλεκτρολογίας

Τι κατασκευάσαμε;

Στα πλαίσια του πανελλήνιου διαγωνισμού εκπαιδευτικής ρομποτικής ανοιχτών τεχνολογιών, η ομάδα μας κατασκεύασε ένα σύστημα έξυπνου σπιτιού χρησιμοποιώντας υλικό ανοιχτών τεχνολογιών και λογισμικό ανοιχτού κώδικα.

Κατασκευάσαμε μια μακέτα ισόγειας οικίας μαζί με την ηλεκτρολογική και ηλεκτρονική υποδομή.

Ποιες είναι οι χρήσεις της κατασκευής;

- Η βασική χρήση είναι αυτή του **εποπτικού μέσου**. Όπως εμείς μάθαμε πολλά νέα πράγματα κατά την κατασκευή και τον προγραμματισμό του έργου, έτσι και μελλοντικοί μαθητές μπορούν να μάθουν για τις τεχνολογίες ΙΟΤ, να πειραματιστούν μ' αυτό, και να το επεκτείνουν.
- Χρήση σε πραγματικά σπίτια. Επειδή χρησιμοποιούμε ανοιχτές τεχνολογίες, μπορούμε να αποδεσμευτούμε από τα πανάκριβα υλικά των εταιριών με τα κλειστά πρωτόκολλα και κατασκευάζοντας το υλικό να το χρησιμοποιήσουμε στα σπίτια μας.

Χαρακτηριστικά (1/2)

- Αποκλειστικά ανοιχτό υλικό.
- Αποκλειστικά λογισμικό ανοιχτού κώδικα.
- Αποκλειστικά χρήση ανοιχτών πρωτοκόλλων.
- Επόπτευση και έλεγχος συσκευών από Η/Υ ή smart phone μέσω ενός browser από μέσα ή μακριά από το σπίτι.
- Επόπτευση και έλεγχος συσκευών από εφαρμογή στο κινητό ή το tablet.
- Δυνατότητα φωνητικών εντολών μέσα από το σπίτι.

Χαρακτηριστικά (2/2)

- Επιβεβαίωση εκτέλεσης της διαταγής με φωνή μέσα στο σπίτι.
- Εύκολη τροποποίηση της λογικής (flow) με προγραμματισμό διαγραμμάτων.
- Καταγραφή ιστορικού και παρουσίαση μέσω γραφημάτων.
- Αρθρωτή κατασκευή με εύκολη αναβάθμιση των δυνατοτήτων.
- Παρακολούθηση κλίματος.
- Σύστημα ασφαλείας με συναγερμό.

Φυσικά εύκολα μπορούμε να προσθέσουμε οποιαδήποτε δυνατότητα αρκεί να τροποποιήσουμε το flow.

Υφιστάμενη υποδομή

Το σύστημα μπορεί να λειτουργήσει εξίσου καλά σε:

- νέες ηλεκτρολογικές εγκαταστάσεις με πρόβλεψη ώστε όλα τα καλώδια να καταλήγουν στον κεντρικό πίνακα (αστέρας)
- παλαιές εγκαταστάσεις αρκεί στα σημεία όπου θέλουμε να ελέγχουμε να τοποθετηθεί αυτόνομο Module με σύνδεση wifi.

Υλικό

Το υλικό αποτελείται από:

- Ένα **Raspberry Pi 3**.
- Τουλάχιστον ένα **controller** ο οποίος ελέγχει και επιτηρεί τις διάφορες συσκευές.

Αν θέλουμε περισσότερες συσκευές μπορούμε να συνδέσουμε ένα επιπλέον I2C expander στον υπάρχοντα controller ή να προσθέσουμε έναν άλλον controller. Ο controller επικοινωνεί με το Raspberry Pi μέσω WiFi.

Λογισμικό (1/2)

Στο Raspberry Pi είναι εγκατεστημένα:

- Το Λ.Σ. raspbian με όλα τα εργαλεία προγραμματισμού όπως Arduino IDE, Python 3, Genie, Putty κλπ.
- Ο mqtt broker mosquitto (service).
- Το Node-Red (service).

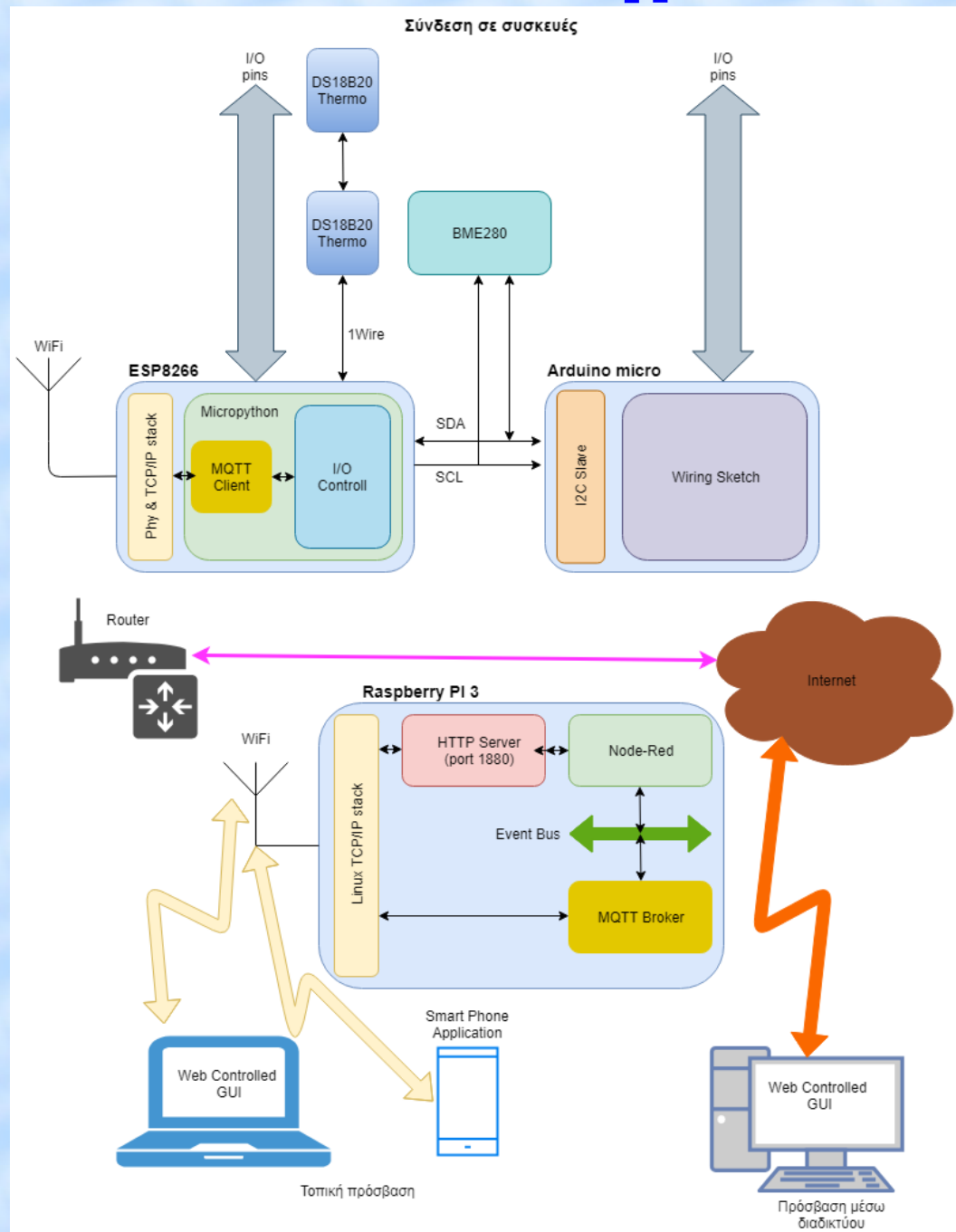
Εναλλακτικά μπορεί να χρησιμοποιηθεί το Open Hab.

Λογισμικό (2/2)

Ο controller όπως θα δούμε παρακάτω έχει:

- ένα module Node MCU με το ESP-8266 στο οποίο έχουμε εγκαταστήσει την **Micro Python** και το πρόγραμμα που εμείς γράψαμε.
- Ένα Arduino Nano με ένα μικρό sketch ώστε να λειτουργεί ως **I2C slave** και να συνδέεται με το Node MCU.

Το σύστημα

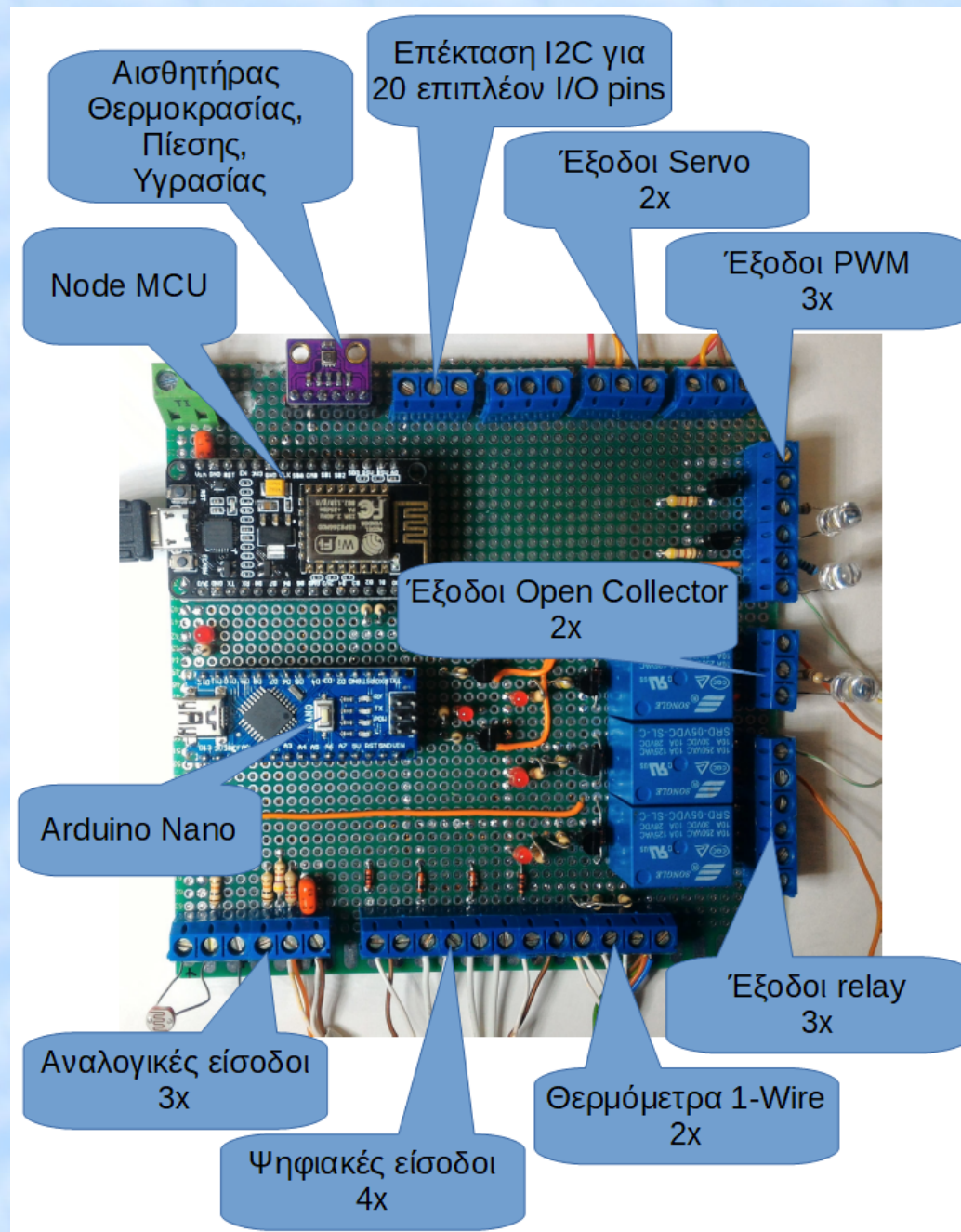


Ο controller (1/2)

Πρόκειται για χειροποίητη κατασκευή πάνω σε πλακέτα πρωτοτύπων perfboard στην οποία τα εξαρτήματα είναι ενωμένα από την κάτω πλευρά με σύρμα.

Περιέχει το Node-MCU, Arduino Nano, Αισθητήρα BME280, Relays, κλέμες, τρανζίστορς, διόδους, αντιστάτες, πυκνωτές, LED.

Ο controller (2/2)



Η μακέτα (1/3)

Η μακέτα κατασκευάστηκε από υλικό MDF 16mm σύμφωνα με δικά μας σχέδια τα οποία έγιναν με το SketchUp.

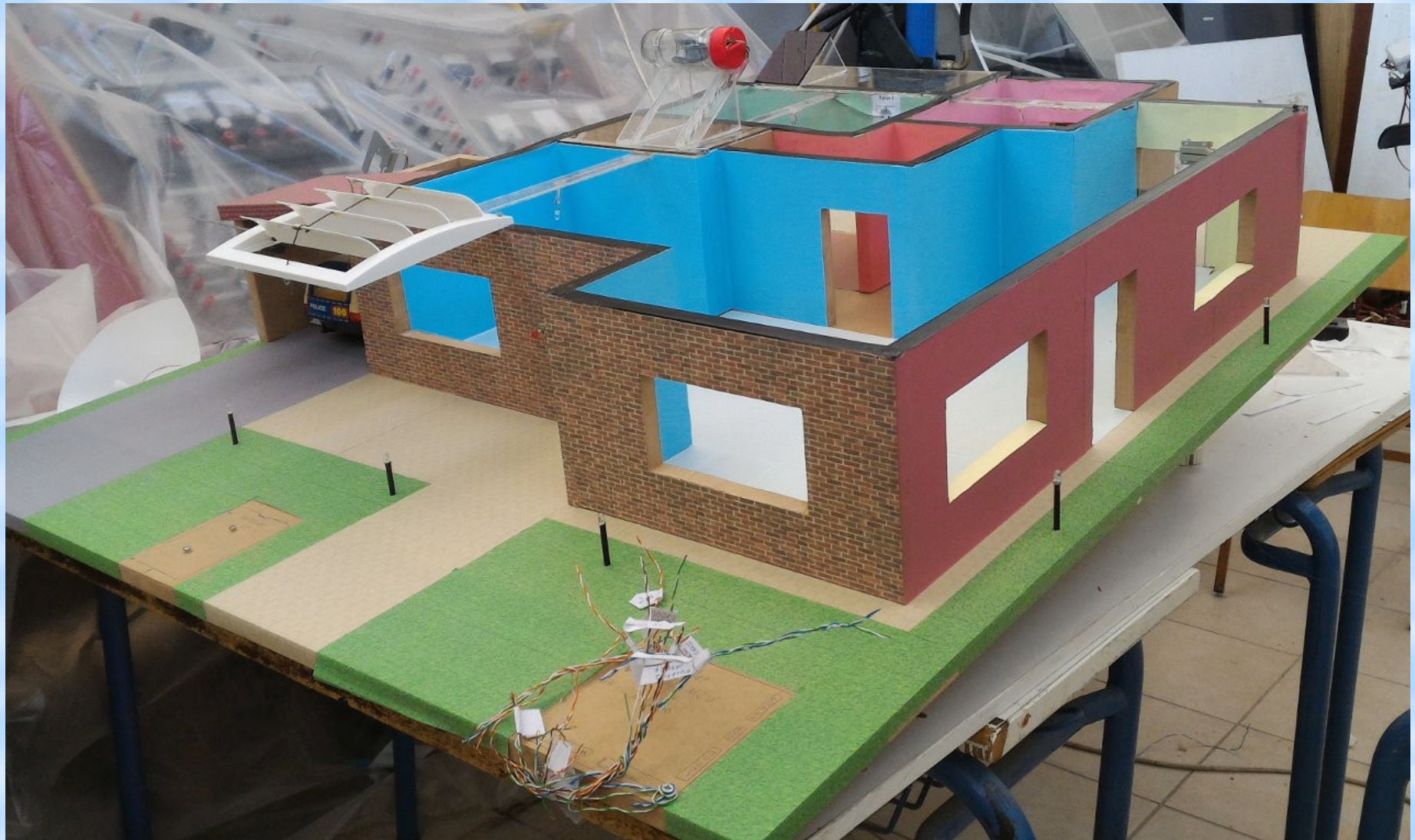
Πάνω στη μακέτα υπάρχουν οι εξής συσκευές:

- Πρίζες 2x
- Λαμπτήρες Led με έλεγχο έντασης (dimmer) 3x
- Φώτα κήπου 5x
- Σειρήνα 1x
- Παγίδες πόρτας 2x
- Ηλιακός θερμοσίφωνας με θερμόμετρο νερού 1x

Η μακέτα (2/3)

- Θερμόμετρο εξωτερικού χώρου 1x
- Αισθητήρας ατμοσφαιρικής πίεσης, θερμοκρασίας, υγρασίας 1x
- Αισθητήρες ηλιακού φωτός 2x
- Φωτοβολταϊκό πάνελ 1x
- Button κουδουνιού 1x
- Γκαραζόπορτα 1x
- Σύστημα αυτόματης σκίασης βεράντας 1x
- Ηχεία για μουσική, ομιλία TTS και ήχους 1x

Η μακέτα (3/3)



Τα στάδια της κατασκευής (1/2)

- Σχεδίαση του σπιτιού σε μοντέλο 3D.
- Σχεδίαση controller με την βοήθεια καθηγητών και επιλογή των υλικών.
- Κατασκευή μακέτας και πέρασμα καλωδίων από ηλεκτρολόγους.
- Συναρμολόγηση του controller με την βοήθεια καθηγητών.
- Γράψιμο κώδικα σε micro python.
- Γράψιμο κώδικα I2C slave για arduino.

Τα στάδια της κατασκευής (2/2)

- Πολλές δοκιμές – διόρθωση και βελτιστοποίηση κώδικα από καθηγητές.
- Χρωματισμός μακέτας και τοποθέτηση συσκευών.
- Γράψιμο κώδικα αναγνώρισης ομιλίας και TTS σε Python.
- Σχεδιασμός του διαγράμματος ροής flow στο Node-Red.
- Δοκιμές – επίλυση προβλημάτων

Παρουσίαση λειτουργίας

- Από υπολογιστή μέσα από web browser
- Φωνητικές εντολές
- Από κινητό τηλέφωνο με mqtt client
- Από κινητό τηλέφωνο με το Virtuino mqtt.