

HomeSense: Συλλογή και Οπτικοποίηση Περιβαλλοντικών Δεδομένων με Raspberry Pi Διεθνές Πανεπιστήμιο της Ελλάδος

Ιορδάνης Κωστελίδης

Πρόγραμμα Μεταπτυχιακών Σπουδών στη Ρομποτική
Τμήμα Μηχανικών Πληροφορικής, Υπολογιστών και Τηλεπικοινωνιών
Σχολή Μηχανικών
Διεθνές Πανεπιστήμιο της Ελλάδος

03/02/2025

Εισαγωγή

Το **HomeSense** είναι ένα ολοκληρωμένο σύστημα συλλογής και οπτικοποίησης περιβαλλοντικών δεδομένων που βασίζεται στο **Raspberry Pi 3B+** και σε τρεις ειδικά σχεδιασμένες συσκευές (GasSense, LightSense, TempSense).

HomeSenseUI

[Home](#)[Sensors](#)[Graphs](#)

Home

Features

NodeSense-based Device Management



Easily control and manage your devices through the HomeSenseUI.

NodeSense-based Device Data Visualization



View real-time graphs for your connected devices.

This project was conducted as part of the course P101: Embedded Systems in the M.Sc. program in Robotics, offered by the Department of Computer, Informatics and Telecommunications Engineering at the International Hellenic University.

Developed by Iordanis Kostelidis <iordkost@ihu.gr>

You can find the source code for this project on [GitHub](#)

The GitHub repository contains as submodules, the source code + KiCad projects for the compatible IoT devices (LightSense, GasSense, TempSense), the template source code (NodeSense), the source code of HomeSense (API+UI), the deployer (docker compose) and the LaTeX code for the paper-like document (in Greek Language).

Διαχείριση Αισθητήρων

HomeSenseUI

[Home](#)[Sensors](#)[Graphs](#)

Sensors

Sensor IP [Add](#) [Discover](#)

Discovered Sensors

Name	IP	Type	Created At	Actions
LightSense-0001	192.168.1.248	LIGHT	null	Add Edit Delete

Paired Sensors

Name	IP	Type	Created At	Actions
GasSense-0001	192.168.1.176	GAS	2025-02-01T21:46:32.512Z	Add Edit Delete

This project was conducted as part of the course P101: Embedded Systems in the M.Sc. program in Robotics, offered by the Department of Computer, Informatics and Telecommunications Engineering at the International Hellenic University.

Developed by Iordanis Kostelidis <iordkost@ihu.gr>

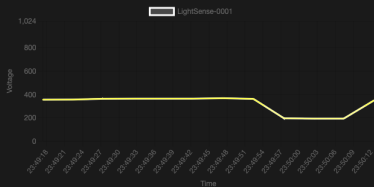
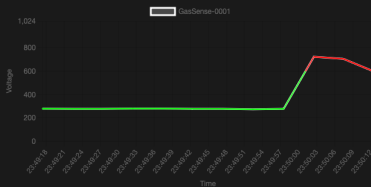
You can find the source code for this project on [GitHub](#)

The GitHub repository contains as submodules, the source code + KiCad projects for the compatible IoT devices (LightSense, GasSense, TempSense), the template source code (NodeSense), the source code of HomeSense (API+UI), the deployer (docker compose) and the LaTeX code for the paper-like document (in Greek Language).

HomeSenseUI

[Home](#)[Sensors](#)[Graphs](#)

Graphs



This project was conducted as part of the course P101: Embedded Systems in the M.Sc. program in Robotics, offered by the Department of Computer, Informatics and Telecommunications Engineering at the International Hellenic University.

Developed by Iordanis Kostelidis <iordkost@ihu.gr>

You can find the source code for this project on [GitHub](#)

The GitHub repository contains as submodules, the source code + KiCad projects for the compatible IoT devices (LightSense, GasSense, TempSense), the template source code (NodeSense), the source code of HomeSense (API+UI), the deployer (docker compose) and the LaTeX code for the paper-like document (in Greek Language).

Αρχιτεκτονική Συστήματος

- ▶ **Raspberry Pi 3B+:** Κεντρικός υπολογιστής του συστήματος για επεξεργασία και αποθήκευση δεδομένων.
- ▶ **NodeMCU ESP8266-based Devices:** Τρεις συσκευές που συνδέουν τους αισθητήρες στο δίκτυο Wi-Fi και κάνουν τα δεδομένα διαθέσιμα μέσω HTTP APIs. Οι αισθητήρες περιλαμβάνουν:
 - ▶ **GasSense:** MQ-6 (αναλογικός) για την μέτρηση αερίων.
 - ▶ **LightSense:** LDR (αναλογικός) για τη μέτρηση φωτεινότητας.
 - ▶ **TempSense:** DS18B20 (ψηφιακός) για την μέτρηση θερμοκρασίας.

Σκοπός του Έργου

Ο σκοπός του HomeSense είναι:

- ▶ Η ασύρματη διασύνδεση μικροελεγκτών με ένα Raspberry Pi 3B+ για την καταγραφή και παρουσίαση δεδομένων από τρεις αισθητήρες

Raspberry Pi 3B+

Το Raspberry Pi 3B+ είναι ο κεντρικός κόμβος του συστήματος, υπεύθυνος για:

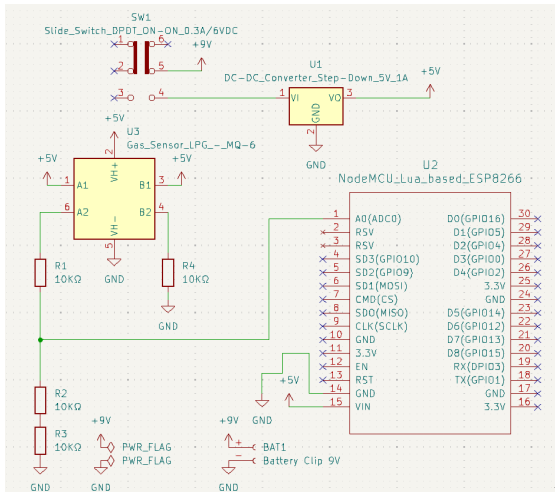
- ▶ Εκτέλεση εφαρμογών για την λήψη των δεδομένων.
- ▶ Διαχείριση της βάσης δεδομένων για αποθήκευση των ιστορικών δεδομένων.
- ▶ Παροχή διαδικτυακής διεπαφής για την οπτικοποίηση των δεδομένων.

NodeMCU ESP8266-based Devices

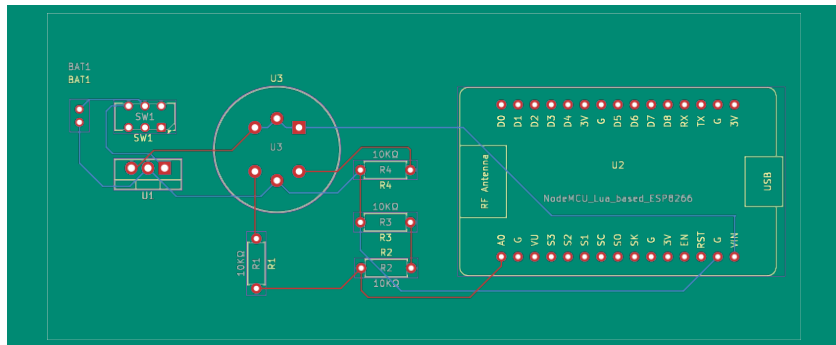
Οι συσκευές (GasSense, LigthSense, TempSensge) είναι βασισμένες στο λογισμικό NodeSense το οποίο είναι συμβατό με τον μικροελεγκτή NodeMCU (ESP8266):

- ▶ Είναι μικρό σε μέγεθος και έχει χαμηλή κατανάλωση ενέργειας.
- ▶ Έχει εύκολη ενσωμάτωση με το Raspberry Pi (μέσω HTTP API).
- ▶ Προγραμματίζετε εύκολα με το Arduino IDE, αλλά και με άλλες πλατφόρμες (π.χ. CLion with PlatformIO)

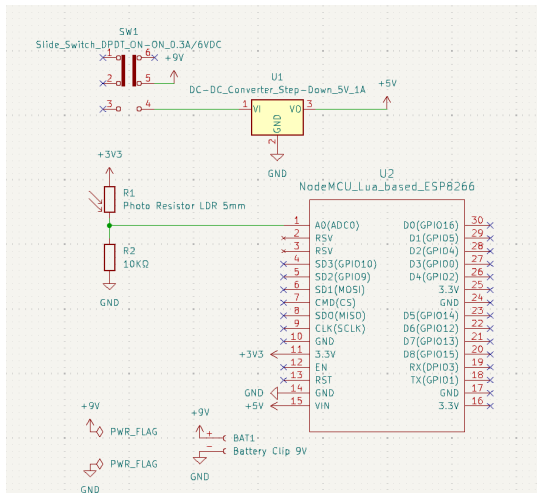
GasSense Schematic



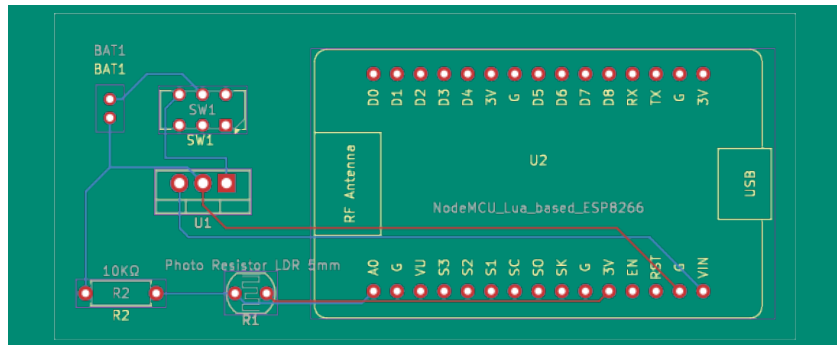
GasSense PCB



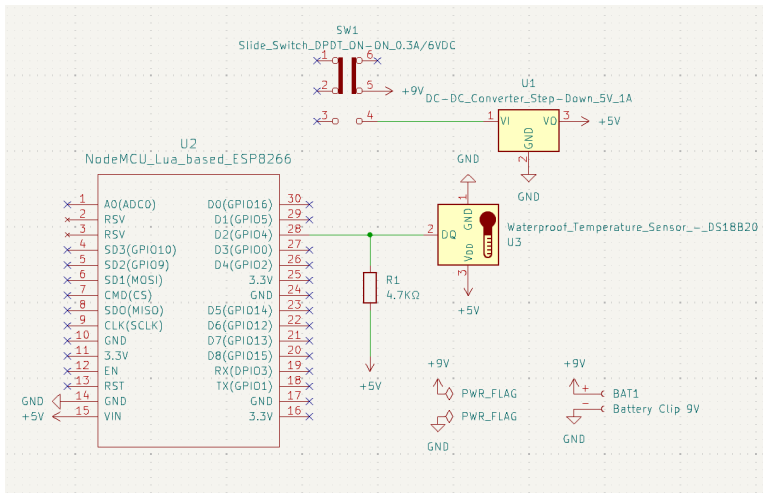
LightSense Schematic



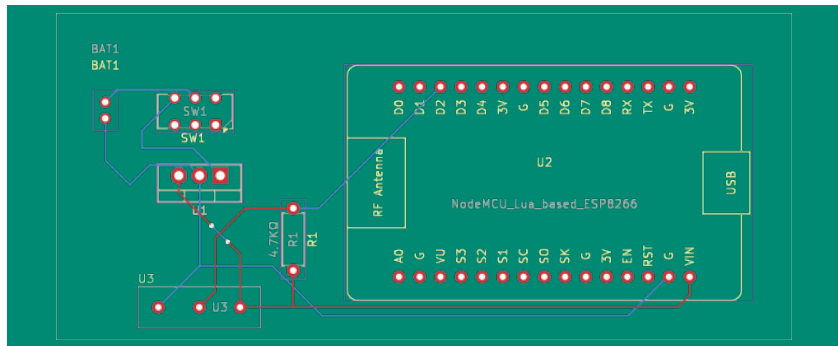
LightSense PCB



TempSense Schematic



TempSense PCB



Διαδικασία Συλλογής Δεδομένων

- ▶ Ο χρήστης μέσω του UI κάνει pair τις συσκευές με το API.
- ▶ Το API, κάθε 5 δευτερόλεπτα, κάνει HTTP Call προς τη συσκευή για να λάβει τα δεδομένα του αισθητήρα.
- ▶ Το API, αναλύει τα δεδομένα και τα αποθηκεύει σε βάση δεδομένων PostgreSQL.

Οπτικοποίηση Δεδομένων

Τα δεδομένα οπτικοποιούνται μέσω μιας διαδικτυακής εφαρμογής που παρέχει:

- ▶ Προσθαφαίρεση των συσκευών
- ▶ Γραφήματα σε πραγματικό χρόνο.

It's Demo Time

DEMO TIME

Εργαλεία και Τεχνολογίες που Χρησιμοποιούνται

- ▶ **Docker:** Χρησιμοποιείται για την απομόνωση και εκτέλεση των εφαρμογών στο Raspberry Pi 3B+
- ▶ **PostgreSQL:** Βάση δεδομένων για την αποθήκευση των δεδομένων των αισθητήρων.
- ▶ **Spring Boot:** Χρησιμοποιείται για την ανάπτυξη του API.
- ▶ **HTML/CSS/JavaScript:** Χρησιμοποιείται για την ανάπτυξη του UI.
- ▶ **KiCad:** Για την σχεδίαση των συσκευών (Schematic και PCB).
- ▶ **CLion with PlatformIO:** Για την ανάπτυξη του λογισμικού των συσκευών.
- ▶ **TexShop:** Για την συγγραφή του κειμένου και της παρουσίασης.

Μελλοντική Ανάπτυξη

- ▶ Επέκταση του συστήματος για την υποστήριξη περισσότερων αισθητήρων.
- ▶ Ενσωμάτωση με άλλα συστήματα για πλήρη αυτοματοποίηση.

Source Code

Talk is cheap. Show me the code.

– Linus Torvalds

Source Code

Πόσα repository?



Source Code

Πόσα repository?

► 1?

Source Code

Πόσα repository?

▶ 1? *OXI*

Source Code

Πόσα repository?

► **5?**

Source Code

Πόσα repository?

► **5? OXI**

Source Code

I don't have a 'mono-repo' project. I have an 'ten-repo' project.

– ??? ???

Source Code

I don't have a 'mono-repo' project. I have an 'ten-repo' project.

– Iordanis Kostelidis

Source Code

- ▶ NodeSense: Το αποθετήριο το οποίο περιέχει τον template κώδικα των συσκευών το οποίο βρίσκεται στο <https://github.com/KostelidisDev/NodeSense>
- ▶ KiCadGrobotronics: Το αποθετήριο το οποίο περιέχει, custom library για τα components που αγοράστήκαν, από το κατάστημα GRobotronics, το οποίο βρίσκεται στο github.com/IordanisKostelidis/KiCadGrobotronics

Source Code

- ▶ TempSense: Το αποθετήριο το οποίο περιέχει τον κώδικα, το σχηματικό και το PCB της συσκευής με τον αισθητήρα θερμοκρασίας το οποίο βρίσκεται στο github.com/KostelidisDev/TempSense
- ▶ LightSense: Το αποθετήριο το οποίο περιέχει τον κώδικα, το σχηματικό και το PCB της συσκευής με τον αισθητήρα φωτός το οποίο βρίσκεται στο github.com/KostelidisDev/LightSense
- ▶ GasSense: Το αποθετήριο το οποίο περιέχει τον κώδικα, το σχηματικό και το PCB της συσκευής με τον αισθητήρα αερίου το οποίο βρίσκεται στο github.com/KostelidisDev/GasSense

Source Code

- ▶ HomeSense: Το αποθετήριο το οποίο περιέχει τον κώδικα του API και του UI το οποίο βρίσκετε στο `//github.com/KostelidisDev/HomeSense`
- ▶ HomeSense Deployer: Το αποθετήριο το οποίο περιέχει τον deployer για το API και το UI μέσω Docker Compose το οποίο βρίσκεται στο `github.com/KostelidisDev/HomeSense-Deployer`
- ▶ HomeSense-Document: Το αποθετήριο το οποίο περιέχει τον LaTeX κώδικα της εργασίας το οποίο βρίσκεται στο `github.com/KostelidisDev/HomeSense-Document`
- ▶ HomeSense-Presentation: Το αποθετήριο το οποίο περιέχει τον LaTeX κώδικα της παρουσίασης το οποίο βρίσκεται στο `github.com/KostelidisDev/HomeSense-Presentation`

Source Code

- ▶ HomeSense-Platform: Το κεντρικό αποθετήριο το οποίο έχει ως sub-modules όλα τα σχετικά έργα του HomeSense το οποίο βρίσκεται στο github.com/KostelidisDev/HomeSense-Platform

Συμπεράσματα

Το HomeSense αποτελεί μια ολοκληρωμένη λύση για τη συλλογή και οπτικοποίηση περιβαλλοντικών δεδομένων. Με τη χρήση του Raspberry Pi, του NodeMCU και του Docker, προσφέρει ευελιξία, επεκτασιμότητα και αξιοπιστία.

Ευχαριστίες

Ευχαριστώ για την προσοχή σας. Είμαι διαθέσιμος για τυχόν ερωτήσεις!