Πανεπιστήμιο Δυτικής Αττικής
Σχολή Μηχανικών
Τμήμα Μηχανικών Πληροφορικής και Υπολογιστών
ΠΜΣ «Προηγμένες Τεχνολογίες Υπολογιστικών Συστημάτων»

Συστήματα ευφυούς διαχείρισης πόρων και υποδομών στο Διαδίκτυο των Αντικειμένων

Διδάσκων: Παναγιώτης Καρκαζής

Υλοποίηση Εφαρμογής Smart Home:

Έξυπνος θερμοστάτης και ανιχνευτής καπνού

---

mscacs24009 Βασίλειος Μητσοκάπας

Αιγάλεω, 06 Ιουνίου, 2025

Κατάλογος Περιεχομένων

1. Περιγραφή της Εργασίας

Η παρούσα IoT εφαρμογή έχει σχεδιαστεί για να λειτουργεί ως έξυπνος ανιχνευτής πυρκαγιάς και θερμοστάτης, υλοποιώντας τα εξής:

➢ **Χρήση αισθητήρων:**

- **DHT22**: μετράει θερμοκρασία και υγρασία του περιβάλλοντος.
- **MQ-5**: ανιχνεύει την παρουσία καπνού στον αέρα μέσω της ψηφιακής του εξόδου.

➢ **Δημοσίευση δεδομένων μέσω MQTT:**

Η συσκευή IoT (Raspberry Pi) στέλνει περιοδικά (ανά 5 δευτερόλεπτα) ένα JSON μήνυμα στο topic **fire_status** το οποίο περιλαμβάνει:

- **device_id**: το όνομα της συσκευής
- **temperature**: τιμή σε βαθμούς °C
- **humidity**: τιμή σε ποσοστό %
- **smoke**: Boolean (true/false)

➢ **Οπτικοποίηση και έλεγχος μέσω Node-RED:**

Ο server Node-RED λειτουργεί ως επεξεργαστής των μετρήσεων και ταυτόχρονα δίνει εντολές μέσω MQTT:

- Ο χρήστης βλέπει θερμοκρασία/υγρασία σε **gauges** και **charts**.
- Μπορεί να ορίσει επιθυμητή θερμοκρασία μέσω ενός **slider**.
- Το σύστημα αποφασίζει αν θα ενεργοποιήσει τη θέρμανση ή όχι (σύγκριση τρέχουσας θερμοκρασίας με την επιθυμητή και ενεργοποίηση ή απενεργοποίηση ρελέ).
- Ενεργοποιούνται **LEDs** ανάλογα με τη θερμοκρασία.
- Ενεργοποιείται **buzzer** σε περίπτωση καπνού.
- Ο χρήστης βλέπει ποιο LED είναι ενεργό, αν ανιχνεύεται καπνός στο χώρο και αν είναι ενεργοποιημένη η θέρμανση.

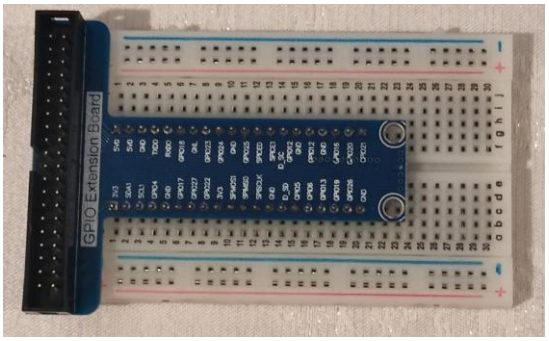
Η εφαρμογή είναι ιδανική για monitoring ενός χώρου, καθώς παρέχει αυτόματη ειδοποίηση σε επικίνδυνες συνθήκες (καπνός) ενώ αλληλεπιδρά και με το σύστημα θέρμανσης.

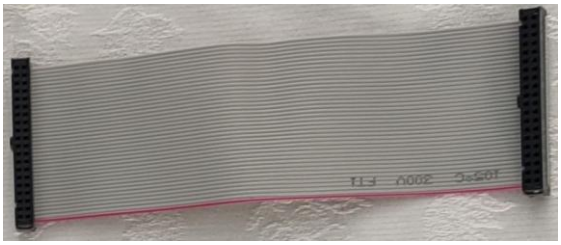
2. Χρησιμοποιούμενο Hardware

Η εφαρμογή υλοποιήθηκε με ένα Raspberry Pi 5, με τη χρήση breadboard και GPIO extension. Αναλυτικά:

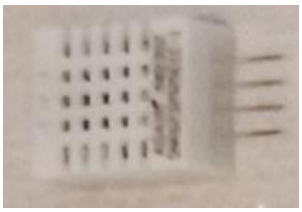
- **Raspberry Pi 5**
  - Τρέχει τους Python publishers/subscribers.
  - Έχει σύνδεση σε τοπικό δίκτυο για επικοινωνία με τον MQTT broker και τον Node-RED.

- **GPIO Extension Board + Breadboard**
  - Διευκολύνει τη σύνδεση των ακίδων GPIO σε breadboard.
  - Προσφέρει καθαρή και σταθερή καλωδίωση των εξαρτημάτων.



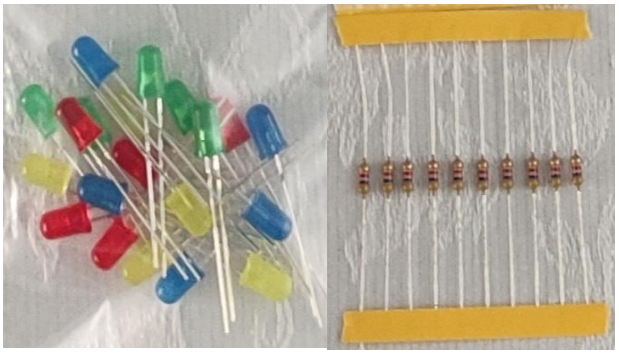


- **Αισθητήρας θερμοκρασίας/υγρασίας: DHT22**
  - Παρέχει ακριβείς μετρήσεις θερμοκρασίας (°C) – υγρασίας (%).
  - Ανθεκτικός για μετρήσεις εσωτερικού χώρου.



- **Αισθητήρας καπνού: MQ-5**
  - Χρησιμοποιείται η ψηφιακή έξοδος (D0).
  - Παράγει True όταν ανιχνευτεί καπνός.

- **4 LEDs (μπλε, πράσινο, κίτρινο, κόκκινο) και αντιστάσεις**
  - Παρέχουν οπτική αναπαράσταση της θερμοκρασίας:
    - <20°C → Μπλε
    - 20–25°C → Πράσινο
    - 25–30°C → Κίτρινο
    - 30°C (ή σε ανίχνευση καπνού) → Κόκκινο
  - Αντιστάσεις σε σειρά με LEDs για προστασία (220Ω).

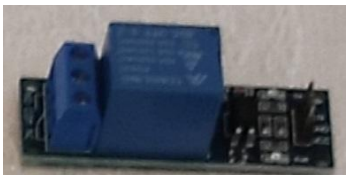


➢ **Buzzer (active)**

- Ενεργοποιείται αυτόματα όταν υπάρχει καπνός.

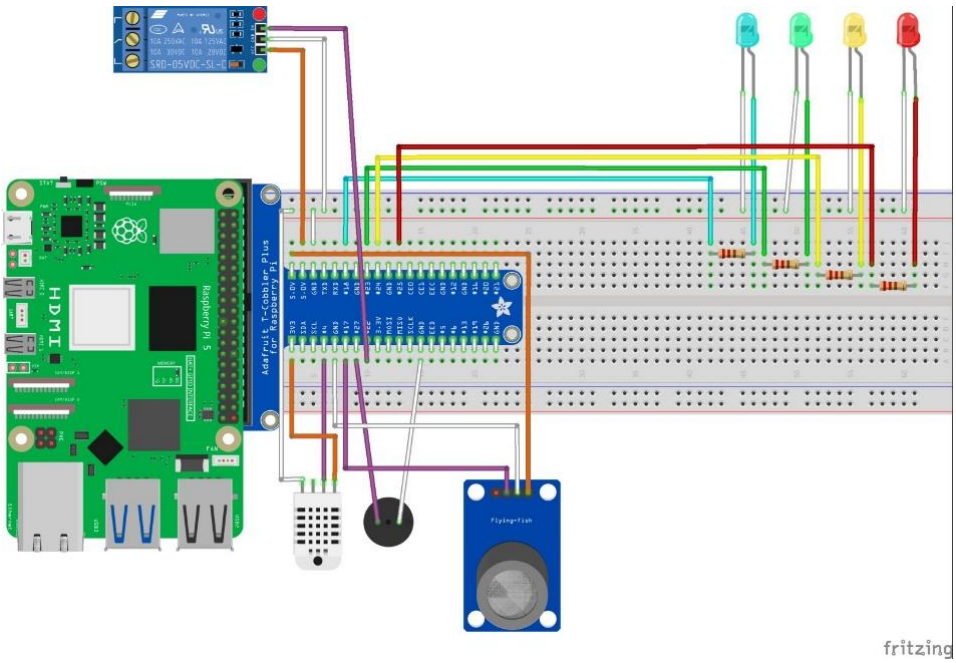
➢ **Ρελέ 1 καναλιού**

- Αντιπροσωπεύει το σύστημα θέρμανσης.
- Ενεργοποιείται από τον Node-RED όταν η πραγματική θερμοκρασία είναι μικρότερη από την επιθυμητή.



➢ **Διάγραμμα (Fritzing)**

Το παρακάτω διάγραμμα αποτυπώνει καθαρά όλες τις συνδέσεις:



3. Εγκατάσταση Περιβάλλοντος

Η υλοποίηση βασίζεται σε δύο συνδυαστικά περιβάλλοντα:

1. Python Virtual Environment στο Raspberry Pi (scripts)
2. Docker Containers (MQTT broker και Node-RED)

και επιτρέπει τον διαχωρισμό συστήματος:

- Raspberry → αισθητήρες και GPIO
- Laptop → broker και Node-RED

➢ **Python Environment (Raspberry Pi)**

- Δημιουργία εικονικού περιβάλλοντος Python
  - ❖ *python3 -m venv venv*
- Ενεργοποίηση περιβάλλοντος
  - ❖ *source venv/bin/activate*
- Εγκατάσταση εξαρτήσεων
  - ❖ *pip install -r requirements.txt*

requirements.txt:

paho-mqtt

gpiozero

adafruit-circuitpython-dht

adafruit-blinka

➢ **Docker & WSL (Windows)**

- Εγκατάσταση Docker Desktop
- Ενεργοποίηση WSL 2 ως backend
- Δημιουργία φακέλου με docker-compose.yml

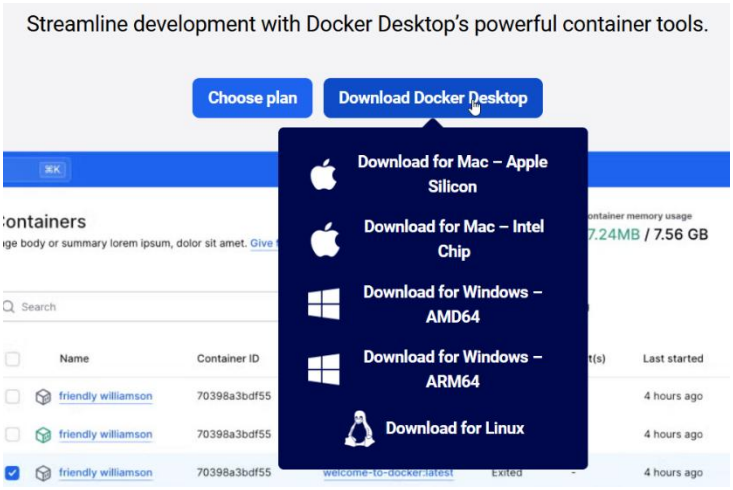
docker-compose.yml:

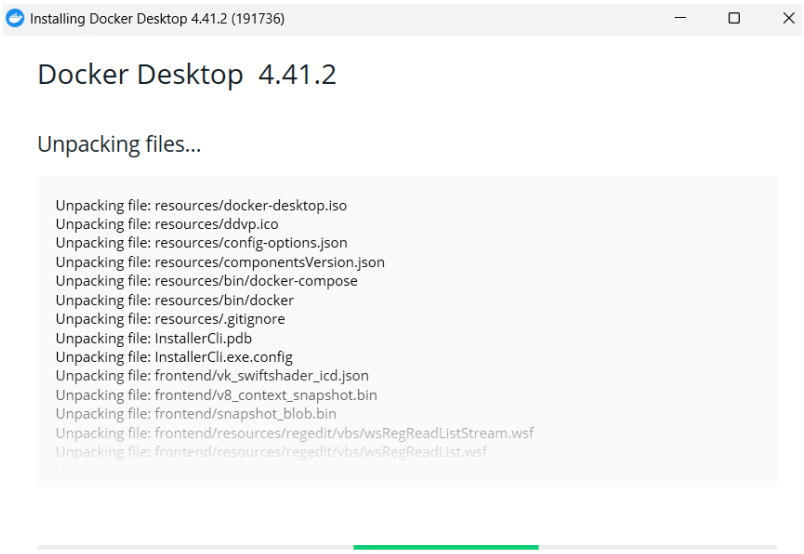
version: '3'

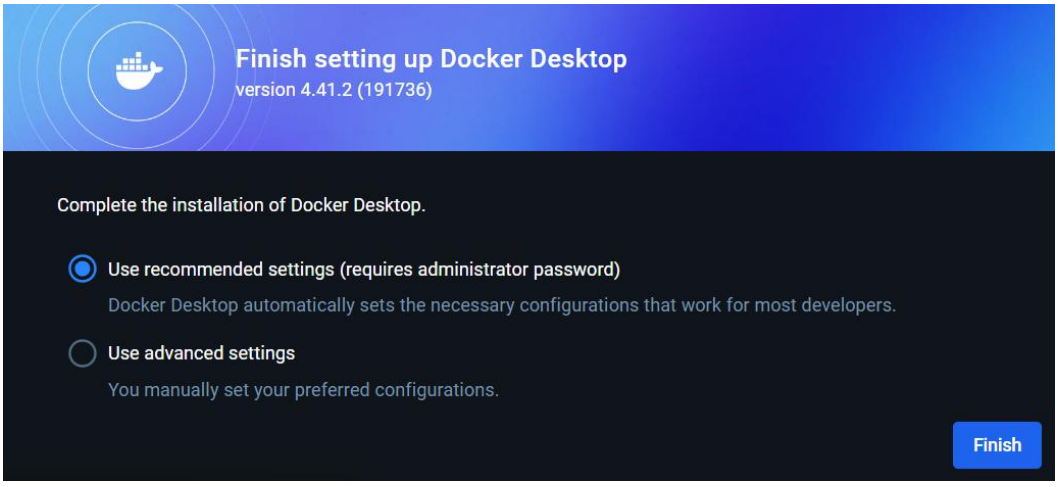
```
services:
  mosquitto:
    image: eclipse-mosquitto
    container_name: mosquitto
    ports:
      - "1883:1883"
    volumes:
      - ./mosquitto/config:/mosquitto/config
      - ./mosquitto/data:/mosquitto/data

  nodered:
    image: nodered/node-red
    container_name: nodered
    ports:
      - "1880:1880"
    restart: unless-stopped
```

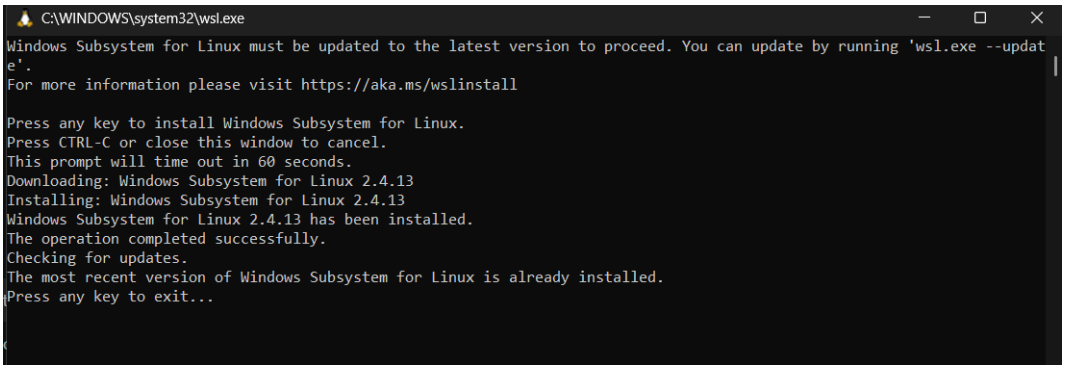
mosquitto.conf:

```
persistence true
persistence_location /mosquitto/data/
log_dest stdout
allow_anonymous true
listener 1883
```

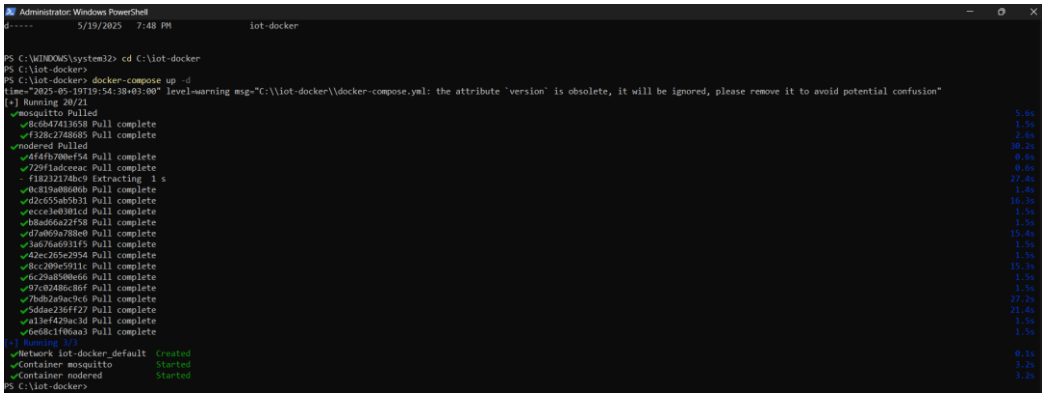

Streamline development with Docker Desktop's powerful container tools.
Choose plan
Download Docker Desktop
Download for Mac – Apple Silicon
Download for Mac – Intel Chip
Download for Windows – AMD64
Download for Windows – ARM64
Download for Linux
Containers
Search
Name
Container ID
Last started
friendly williamson
70398a3bdf55
4 hours ago


Installing Docker Desktop 4.41.2 (191736)
Docker Desktop 4.41.2
Unpacking files...
Unpacking file: resources/docker-desktop.iso
Unpacking file: resources/ddvp.ico
Unpacking file: resources/config-options.json
Unpacking file: resources/componentsVersion.json
Unpacking file: resources/bin/docker-compose
Unpacking file: resources/bin/docker
Unpacking file: resources/.gitignore
Unpacking file: InstallerCli.pdb
Unpacking file: InstallerCli.exe.config
Unpacking file: frontend/vk_swiftshader_icd.json
Unpacking file: frontend/v8_context_snapshot.bin
Unpacking file: frontend/snapshot_blob.bin
Unpacking file: frontend/resources/regedit/vbs/wsRegReadListStream.wsf
Unpacking file: frontend/resources/regedit/vbs/wsRegReadList.wsf

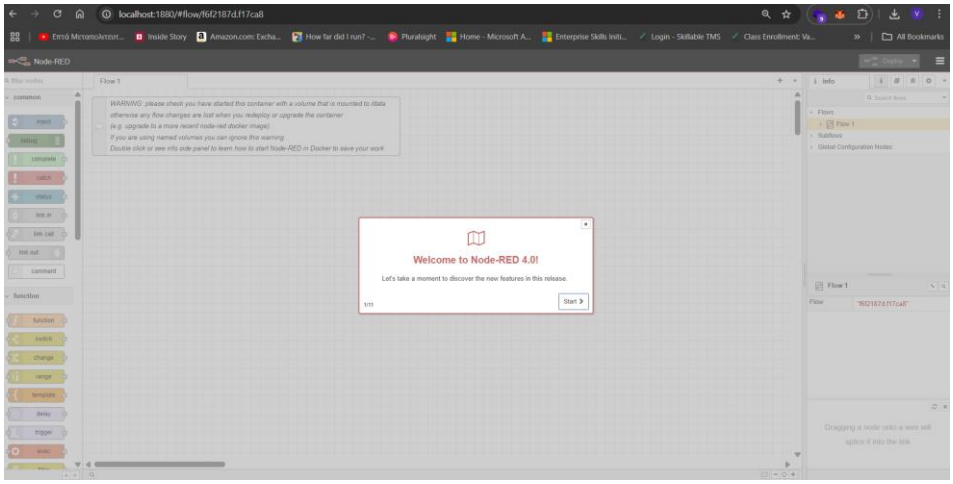

Finish setting up Docker Desktop
version 4.41.2 (191736)
Complete the installation of Docker Desktop.
Use recommended settings (requires administrator password)
Docker Desktop automatically sets the necessary configurations that work for most developers.
Use advanced settings
You manually set your preferred configurations.
Finish



- **Εκκίνηση containers:**
  - ❖ *docker compose up -d*



- **Επιβεβαίωση:**
  - Node-RED UI: http://localhost:1880
  - MQTT broker: localhost:1883



4. Περιγραφή Αρχείων

Η λειτουργία του συστήματος βασίζεται σε δύο κύρια αρχεία Python τα οποία εκτελούνται στο Raspberry Pi και αλληλεπιδρούν με τον Node-RED μέσω MQTT.

➢ **fire_publisher.py**

Λειτουργία: Συλλέγει δεδομένα αισθητήρων και τα στέλνει περιοδικά στον MQTT broker.

- Βιβλιοθήκες: adafruit_dht, gpiozero, paho.mqtt.client, json, time
- Συσκευές εισόδου:
  - DHT22 στον GPIO4 για θερμοκρασία και υγρασία
  - MQ-5 στον GPIO17 (ψηφιακή έξοδος) για καπνό
- MQTT Ρυθμίσεις:
  - Broker IP: 192.168.1.51 (ip του laptop)
  - Port: 1883
  - Topic: fire_status

➢ **iot_subscriber.py**

Λειτουργία: Λαμβάνει εντολές από Node-RED (μέσω MQTT) και ελέγχει τα εξαρτήματα εξόδου (LEDs, buzzer, relay).

Topics που παρακολουθεί:

- led_control: ενεργοποίηση συγκεκριμένου LED.
- buzzer_control: ενεργοποίηση/απενεργοποίηση buzzer.
- heating_control: ενεργοποίηση/απενεργοποίηση relay θέρμανσης.

GPIO αντιστοιχίσεις:

- LEDs:
  - Blue: GPIO18
  - Green: GPIO23
  - Yellow: GPIO24
  - Red: GPIO25
- Buzzer: GPIO27

- Relay: GPIO22

➢ **Αλληλεπίδραση fire_publisher ↔ Node-RED ↔ iot_subscriber**

A. Από Raspberry Pi προς Node-RED

Το script fire_publisher.py στέλνει κάθε 5 δευτερόλεπτα ένα MQTT μήνυμα στο topic: fire_status

Αποστολέας: fire_publisher.py
Παραλήπτης: Node-RED
Payload JSON:

```
{
 "device_id": "sensor_pi_5",
 "temperature": 27.6,
 "humidity": 51.3,
 "smoke": false,
 "unit": "C"
}
```

Το Node-RED:

- Εμφανίζει τις τιμές σε:
  - Gauges (θερμοκρασία, υγρασία)
  - Charts (ιστορικό)
  - Text nodes (ενδείξεις σε μορφή κειμένου/emoji)
- Λαμβάνει επιθυμητή θερμοκρασία από slider και τη συγκρίνει με msg.payload.temperature.
- Αν διαπιστώσει:
  - Καπνό: ενεργοποιεί το buzzer.
  - Θερμοκρασία < Επιθυμητής: ενεργοποιεί το relay (θέρμανση).
  - Καθορίζει ποιο LED θα ανάψει ανά θερμική ζώνη.

B. Από Node-RED προς Raspberry Pi

Το iot_subscriber.py περιμένει εντολές από 3 διαφορετικά MQTT topics:

Topic: led_control **Payload**: { "led": "yellow" }

Ενεργοποιεί μόνο το αντίστοιχο LED.

Topic: buzzer_control **Payload**: { "buzzer": true }

Ενεργοποιεί το buzzer (ή false για απενεργοποίηση).

Topic: heating_control **Payload**: { "heating": true }

Ενεργοποιεί το relay (ή false για απενεργοποίηση).

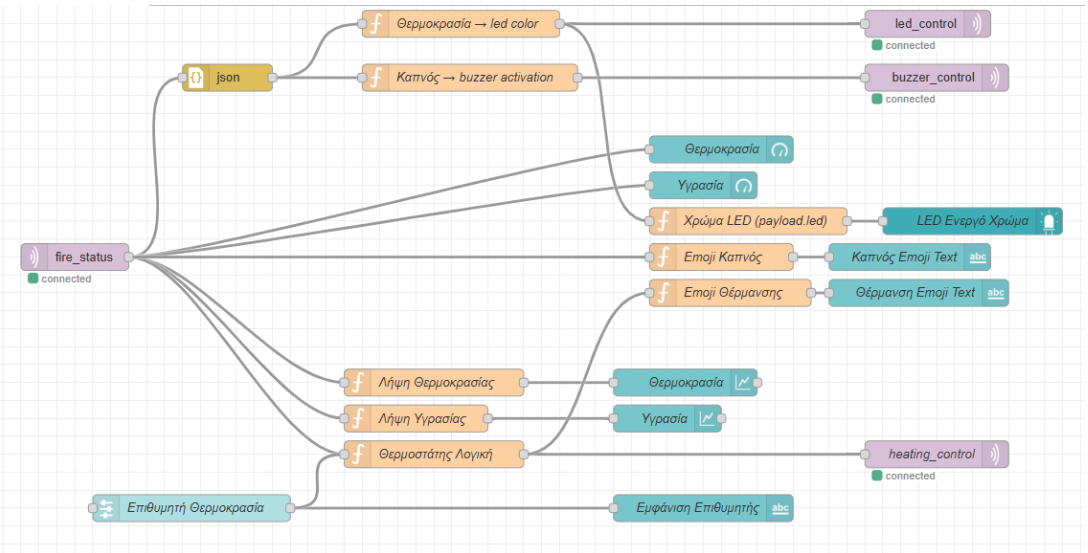
5. Node-RED Flows

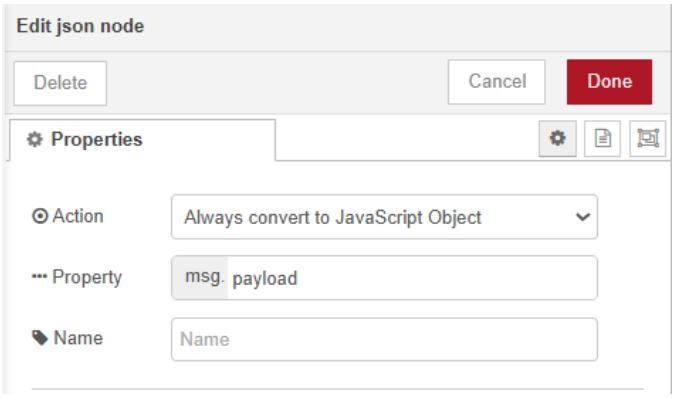
Το Node-RED λειτουργεί ως **κεντρικός ελεγκτής λογικής** του συστήματος: λαμβάνει τα δεδομένα των αισθητήρων, τα απεικονίζει, παίρνει αποφάσεις και στέλνει εντολές πίσω στο Raspberry Pi μέσω MQTT.

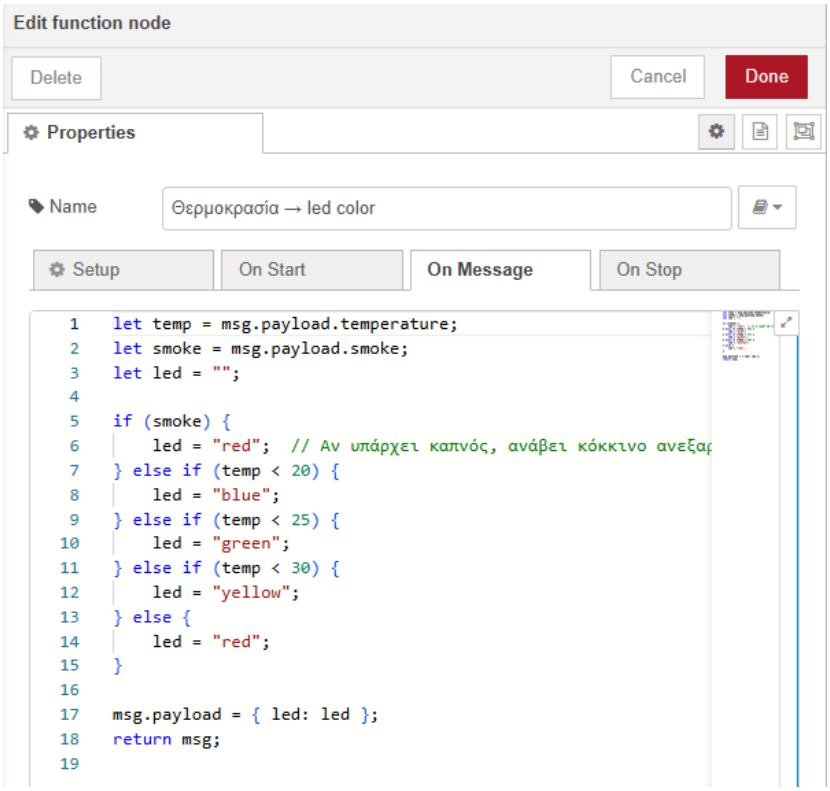
➢ **Επισκόπηση Flow**

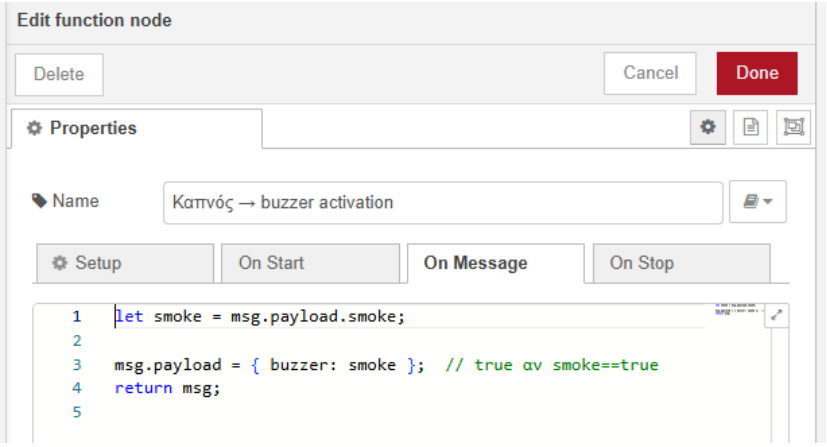
Η βασική ροή αποτελείται από τα εξής βήματα:

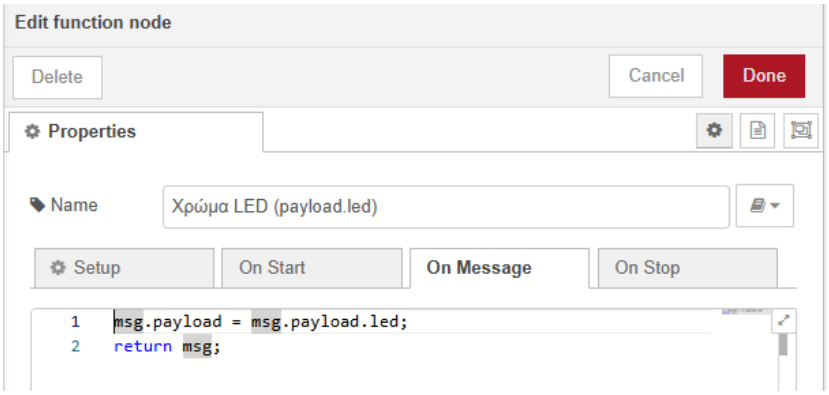
1. **Είσοδος από MQTT (fire_status)**
2. **Ανάλυση JSON**
3. **Διανομή τιμών**:
   - Θερμοκρασία → Gauge, Chart
   - Υγρασία → Gauge, Chart
   - Καπνός → Έλεγχος και ένδειξη ενεργοποίησης buzzer ή μη
4. **LED λογική θερμοκρασίας:**
   - Σύγκριση επιθυμητής θερμοκρασίας με πραγματική
   - Απόφαση ενεργοποίησης ή απενεργοποίησης θέρμανσης
5. **Δημιουργία MQTT εξόδων προς Raspberry Pi**

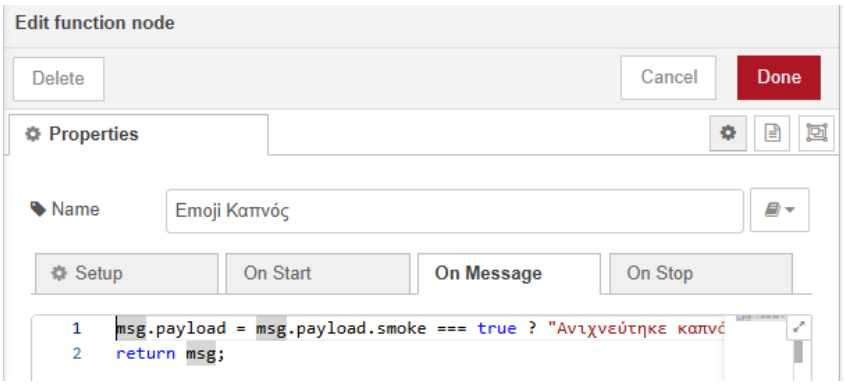


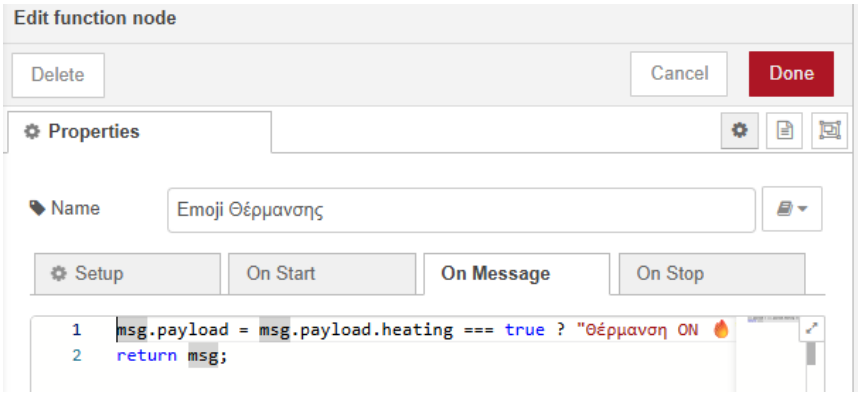

Edit json node
Delete
Cancel
Done
Properties
Action
Always convert to JavaScript Object
Property
msg. payload
Name
Name

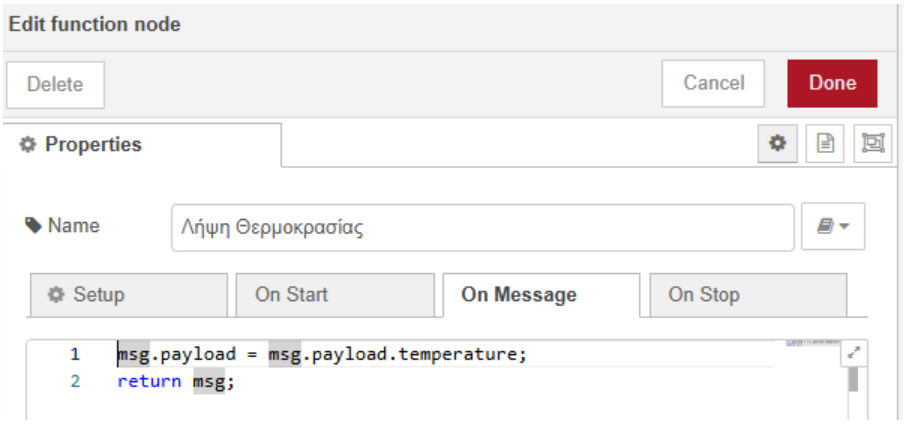

Edit function node
Delete
Cancel
Done
Properties
Name
Θερμοκρασία → led color
Setup
On Start
On Message
On Stop
let temp = msg.payload.temperature;
let smoke = msg.payload.smoke;
let led = "";
if (smoke) {
led = "red"; // Αν υπάρχει καπνός, ανάβει κόκκινο ανεξαρ
} else if (temp < 20) {
led = "blue";
} else if (temp < 25) {
led = "green";
} else if (temp < 30) {
led = "yellow";
} else {
led = "red";
}
msg.payload = { led: led };
return msg;

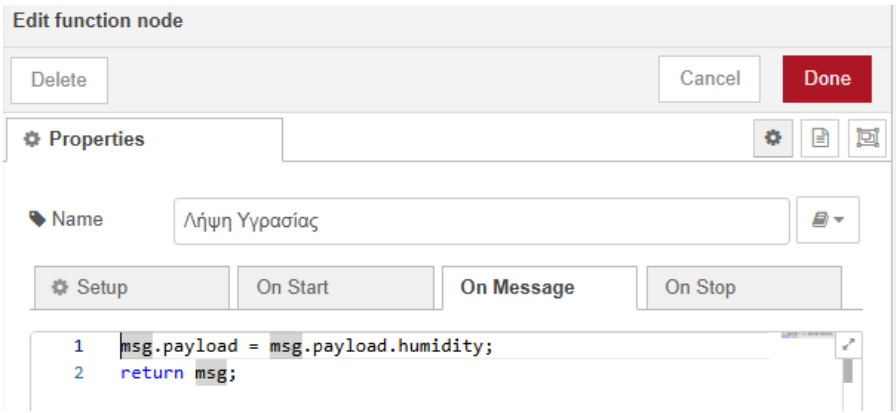

Edit function node
Delete
Cancel
Done
Properties
Name
Καπνός → buzzer activation
Setup
On Start
On Message
On Stop
let smoke = msg.payload.smoke;
msg.payload = { buzzer: smoke }; // true αν smoke==true
return msg;

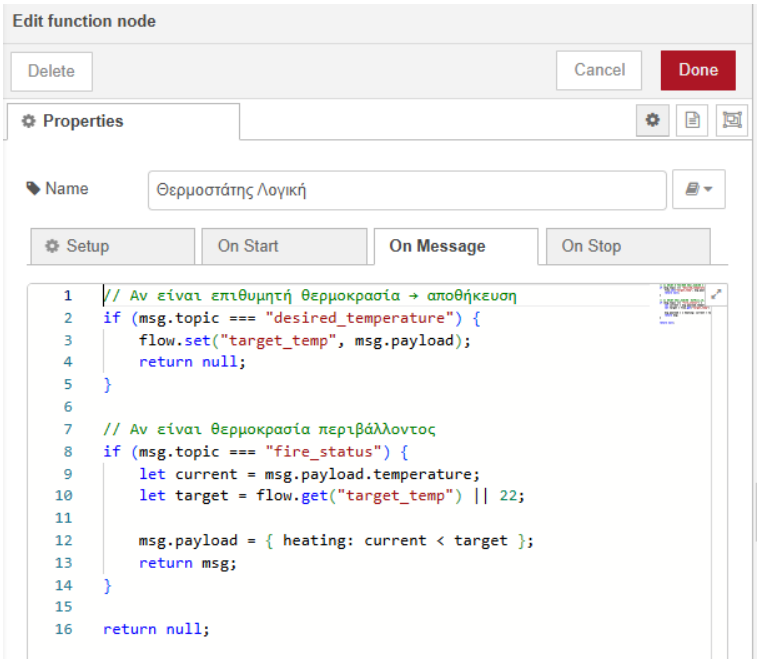

Edit function node
Delete
Cancel
Done
Properties
Name
Χρώμα LED (payload.led)
Setup
On Start
On Message
On Stop
1 msg.payload = msg.payload.led;
2 return msg;

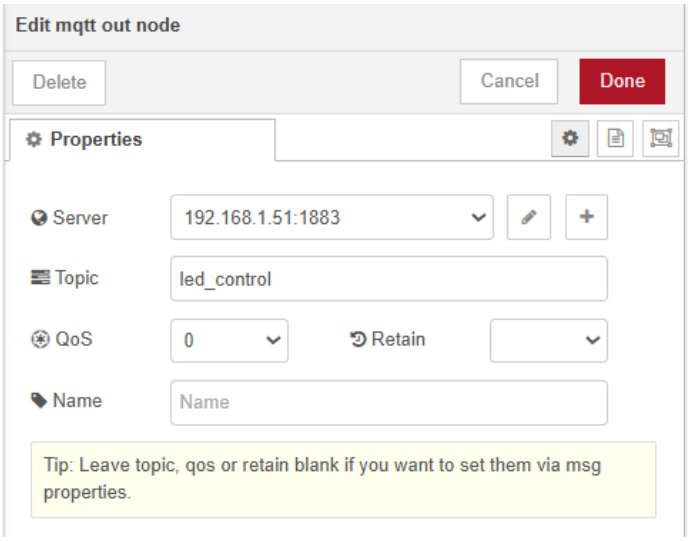

Edit function node
Delete
Cancel
Done
Properties
Name
Emoji Καπνός
Setup
On Start
On Message
On Stop
1 msg.payload = msg.payload.smoke === true ? "Ανιχνεύτηκε καπνό
2 return msg;

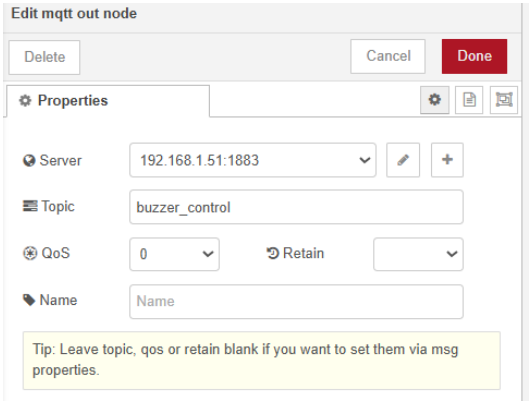

Edit function node
Delete
Cancel
Done
Properties
Name
Emoji Θέρμανσης
Setup
On Start
On Message
On Stop
1 msg.payload = msg.payload.heating === true ? "Θέρμανση ON
2 return msg;

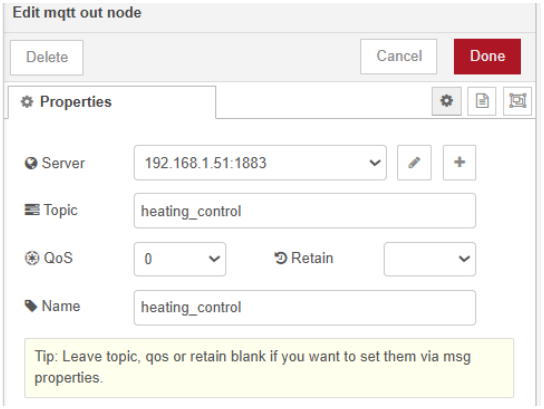

Edit function node
Delete
Cancel
Done
Properties
Name
Λήψη Θερμοκρασίας
Setup
On Start
On Message
On Stop
1 msg.payload = msg.payload.temperature;
2 return msg;

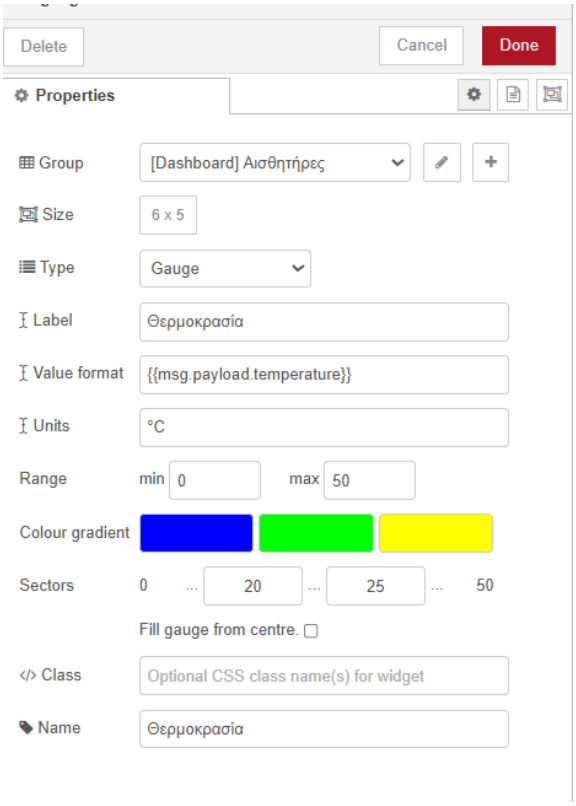

Edit function node
Delete
Cancel
Done
Properties
Name
Λήψη Υγρασίας
Setup
On Start
On Message
On Stop
1 msg.payload = msg.payload.humidity;
2 return msg;

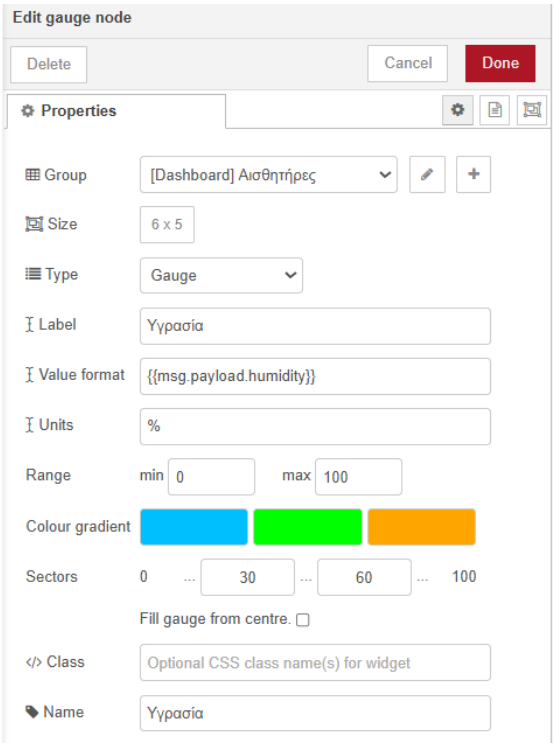

Edit function node
Delete
Cancel
Done
Properties
Name
Θερμοστάτης Λογική
Setup
On Start
On Message
On Stop
1 // Αν είναι επιθυμητή θερμοκρασία → αποθήκευση
2 if (msg.topic === "desired_temperature") {
3 flow.set("target_temp", msg.payload);
4 return null;
5 }
6
7 // Αν είναι θερμοκρασία περιβάλλοντος
8 if (msg.topic === "fire_status") {
9 let current = msg.payload.temperature;
10 let target = flow.get("target_temp") || 22;
11
12 msg.payload = { heating: current < target };
13 return msg;
14 }
15
16 return null;

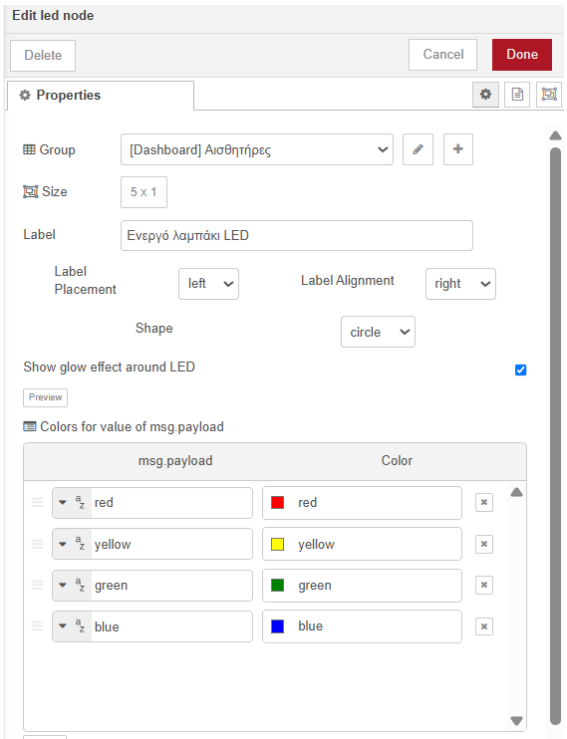

Edit mqtt out node
Delete
Cancel
Done
Properties
Server
192.168.1.51:1883
Topic
led_control
QoS
0
Retain
Name
Name
Tip: Leave topic, qos or retain blank if you want to set them via msg properties.

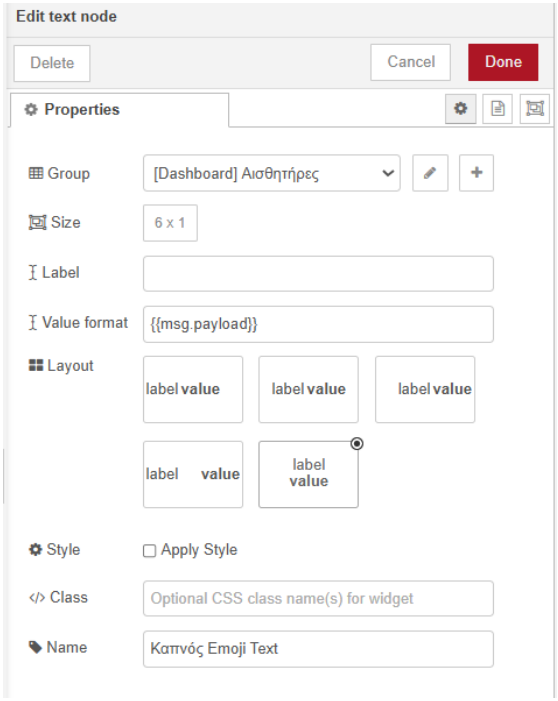

Edit mqtt out node
Delete
Cancel
Done
Properties
Server
192.168.1.51:1883
Topic
buzzer_control
QoS
0
Retain
Name
Name
Tip: Leave topic, qos or retain blank if you want to set them via msg properties.

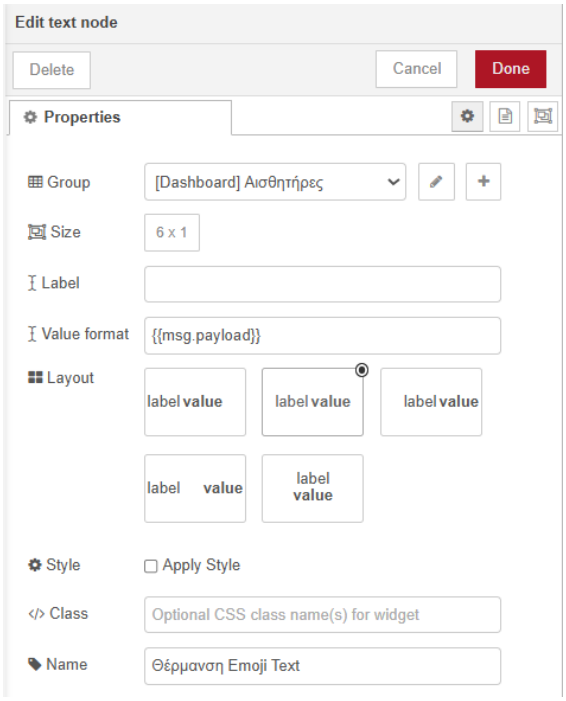

Edit mqtt out node
Delete
Cancel
Done
Properties
Server
192.168.1.51:1883
Topic
heating_control
QoS
0
Retain
Name
heating_control
Tip: Leave topic, qos or retain blank if you want to set them via msg properties.

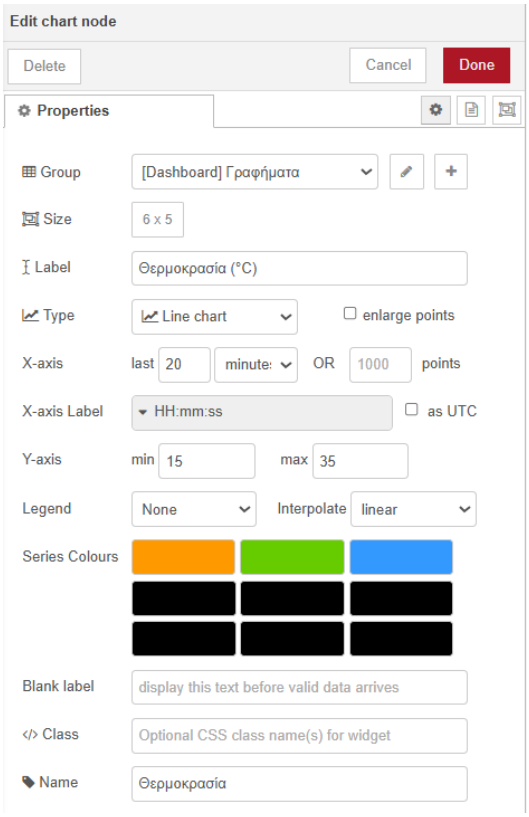

Delete
Cancel
Done
Properties
Group
[Dashboard] Αισθητήρες
Size
6 x 5
Type
Gauge
Label
Θερμοκρασία
Value format
{{msg.payload.temperature}}
Units
°C
Range
min 0
max 50
Colour gradient
Sectors
0 ... 20 ... 25 ... 50
Fill gauge from centre.
Class
Optional CSS class name(s) for widget
Name
Θερμοκρασία

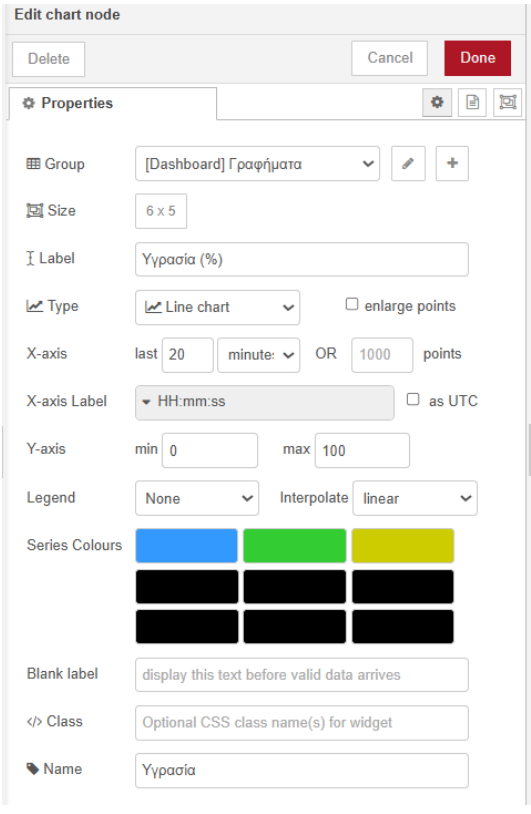

Edit gauge node
Delete
Cancel
Done
Properties
Group
[Dashboard] Αισθητήρες
Size
6 x 5
Type
Gauge
Label
Υγρασία
Value format
{{msg.payload.humidity}}
Units
%
Range
min 0
max 100
Colour gradient
Sectors
0 ... 30 ... 60 ... 100
Fill gauge from centre.
Class
Optional CSS class name(s) for widget
Name
Υγρασία

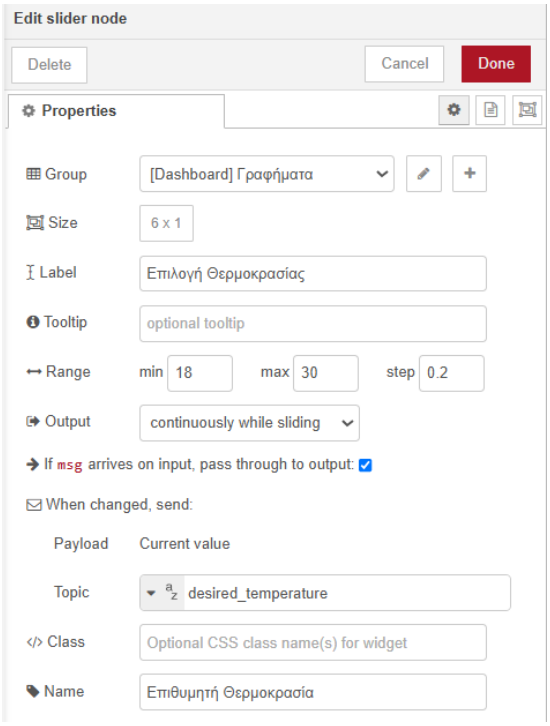

Edit led node
Delete
Cancel
Done
Properties
Group
[Dashboard] Αισθητήρες
Size
5 x 1
Label
Ενεργό λαμπάκι LED
Label Placement
left
Label Alignment
right
Shape
circle
Show glow effect around LED
Preview
Colors for value of msg.payload
msg.payload
Color
red
red
yellow
yellow
green
green
blue
blue

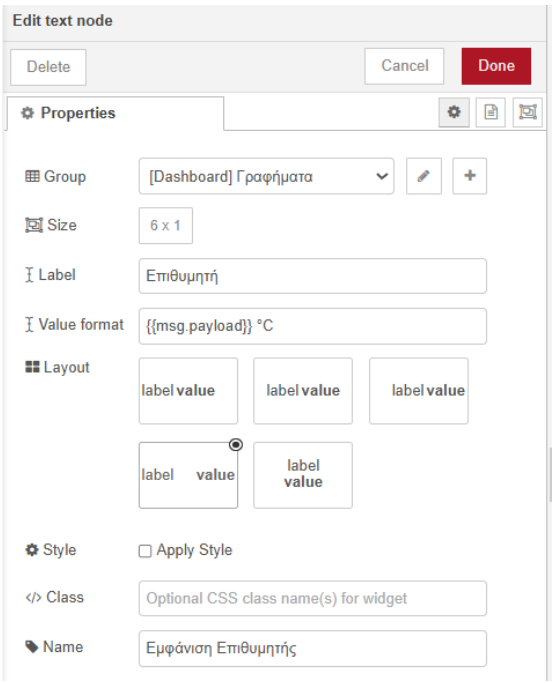

Edit text node
Delete
Cancel
Done
Properties
Group
[Dashboard] Αισθητήρες
Size
6 x 1
Label
Value format
{{msg.payload}}
Layout
label value
label value
label value
label value
label value
Style
Apply Style
Class
Optional CSS class name(s) for widget
Name
Καπνός Emoji Text


Edit text node
Delete
Cancel
Done
Properties
Group
[Dashboard] Αισθητήρες
Size
6 x 1
Label
Value format
{{msg.payload}}
Layout
label value
label value
label value
label value
label value
Style
Apply Style
Class
Optional CSS class name(s) for widget
Name
Θέρμανση Emoji Text


Edit chart node
Delete
Cancel
Done
Properties
Group
[Dashboard] Γραφήματα
Size
6 x 5
Label
Θερμοκρασία (°C)
Type
Line chart
enlarge points
X-axis
last
20
minute
OR
1000
points
X-axis Label
HH:mm:ss
as UTC
Y-axis
min
15
max
35
Legend
None
Interpolate
linear
Series Colours
Blank label
display this text before valid data arrives
Class
Optional CSS class name(s) for widget
Name
Θερμοκρασία


Edit chart node
Delete
Cancel
Done
Properties
Group
[Dashboard] Γραφήματα
Size
6 x 5
Label
Υγρασία (%)
Type
Line chart
enlarge points
X-axis
last
20
minute
OR
1000
points
X-axis Label
HH:mm:ss
as UTC
Y-axis
min
0
max
100
Legend
None
Interpolate
linear
Series Colours
Blank label
display this text before valid data arrives
Class
Optional CSS class name(s) for widget
Name
Υγρασία


Edit slider node
Delete
Cancel
Done
Properties
Group
[Dashboard] Γραφήματα
Size
6 x 1
Label
Επιλογή Θερμοκρασίας
Tooltip
optional tooltip
Range
min 18
max 30
step 0.2
Output
continuously while sliding
If msg arrives on input, pass through to output:
When changed, send:
Payload
Current value
Topic
desired_temperature
Class
Optional CSS class name(s) for widget
Name
Επιθυμητή Θερμοκρασία


Edit text node
Delete
Cancel
Done
Properties
Group
[Dashboard] Γραφήματα
Size
6 x 1
Label
Επιθυμητή
Value format
{{msg.payload}} °C
Layout
label value
label value
label value
label value
label value
label value
Style
Apply Style
Class
Optional CSS class name(s) for widget
Name
Εμφάνιση Επιθυμητής

6. Node-RED Dashboard

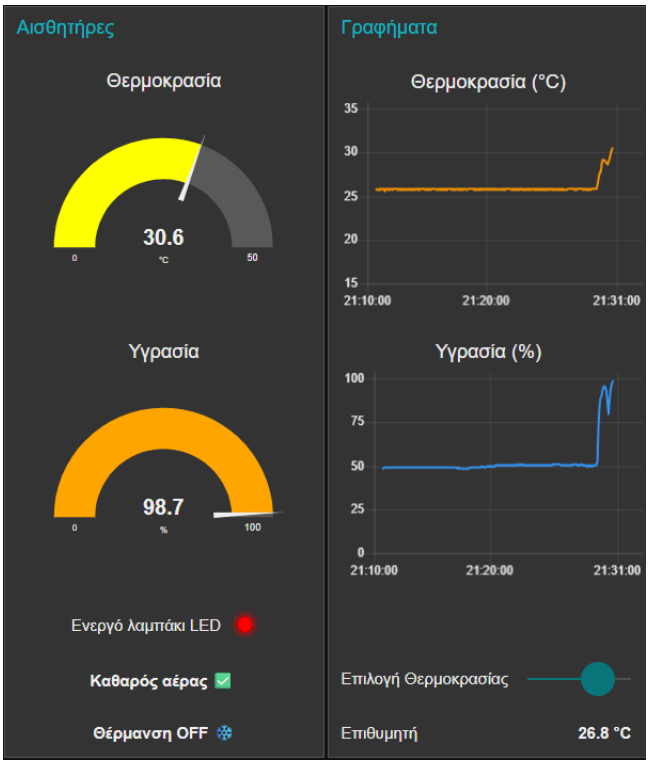
Η οπτικοποίηση των δεδομένων γίνεται μέσω του Node-RED Dashboard.

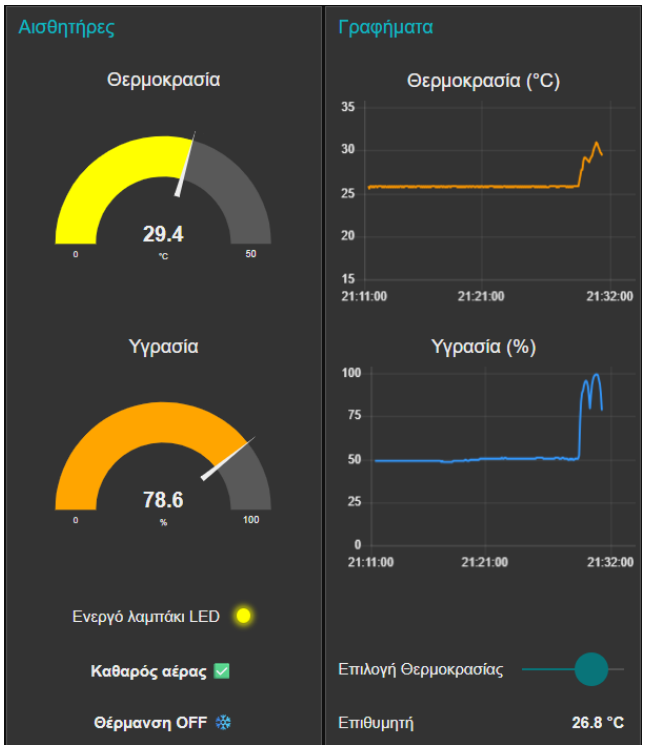
Όταν λαμβάνεται νέο MQTT μήνυμα (fire_status), όλα τα στοιχεία του dashboard ανανεώνονται άμεσα.

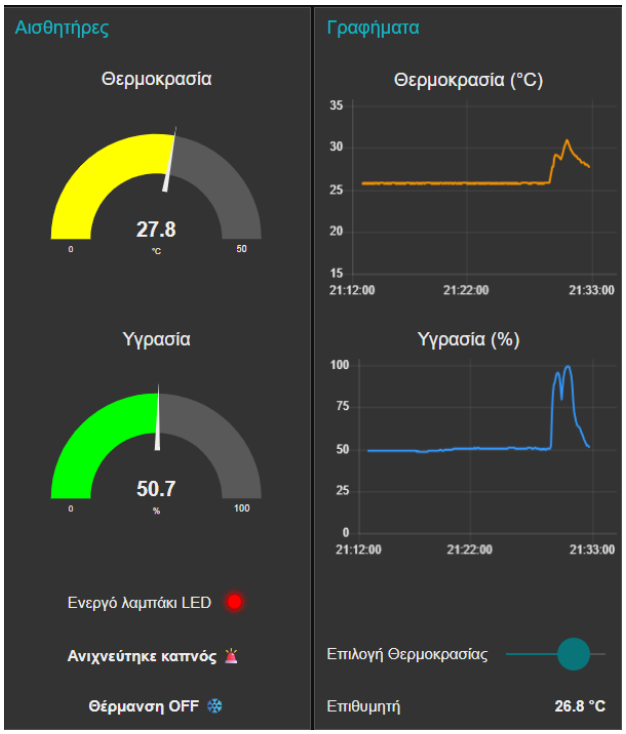
Ο χρήστης μπορεί να αλλάξει την επιθυμητή θερμοκρασία ανά πάσα στιγμή, και το σύστημα ανταποκρίνεται άμεσα με ενεργοποίηση/απενεργοποίηση θέρμανσης.

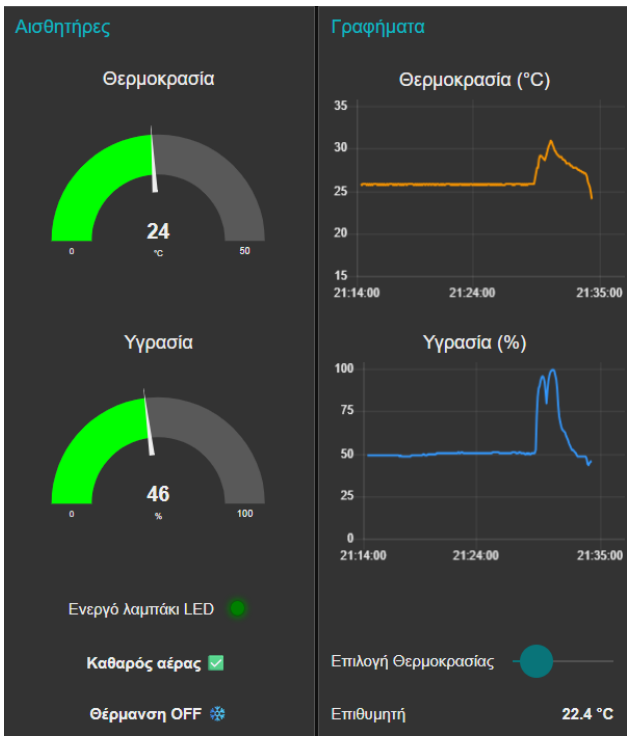
Βασικές Συνιστώσες του UI:

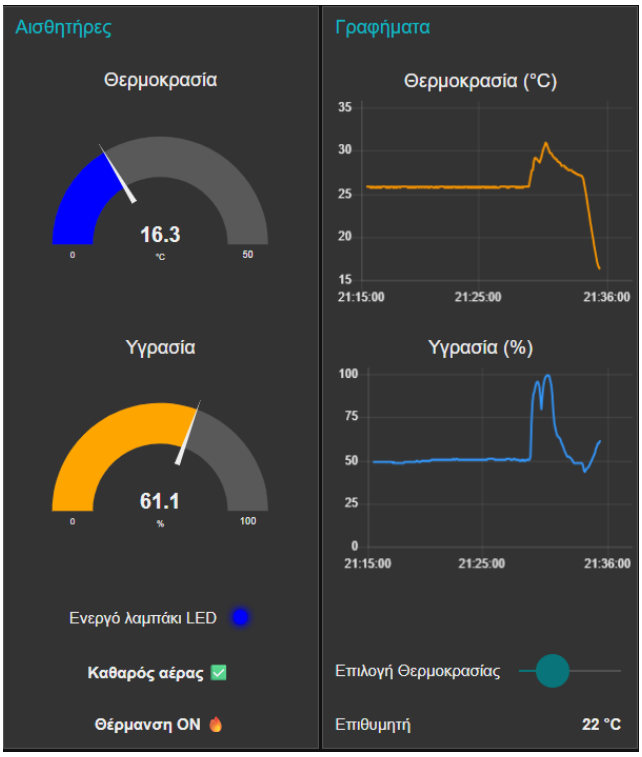
- **Gauges**
  - Θερμοκρασία (°C)
  - Υγρασία (%)
  - Παρουσιάζουν την τρέχουσα τιμή με χρωματική ένδειξη ανά επίπεδο
- **Charts**
  - Δείχνουν το ιστορικό των τελευταίων μετρήσεων θερμοκρασίας και υγρασίας
- **Slider**
  - Ο χρήστης ορίζει την επιθυμητή θερμοκρασία
  - Στη συνέχεια συγκρίνεται με την πραγματική θερμοκρασία ώστε να ενεργοποιηθεί ή όχι το ρελέ
- **Text Nodes**
  - Εμφάνιση επιλεγμένης επιθυμητής θερμοκρασίας
  - Ενδείξεις για καπνό ή κατάσταση θέρμανσης
- **Emoji**
  - Ενισχύουν την εμπειρία του dashboard και κάνουν πιο κατανοητή την κατάσταση με μία ματιά
- **LED Icons**
  - Προσομοιώνουν την ενεργοποίηση των LEDs στο Raspberry Pi
  - Χρωματικά αντιστοιχούν στις θερμικές ζώνες:
    - Μπλε: <20°C
    - Πράσινο: 20–25°C
    - Κίτρινο: 25–30°C
    - Κόκκινο: >30°C

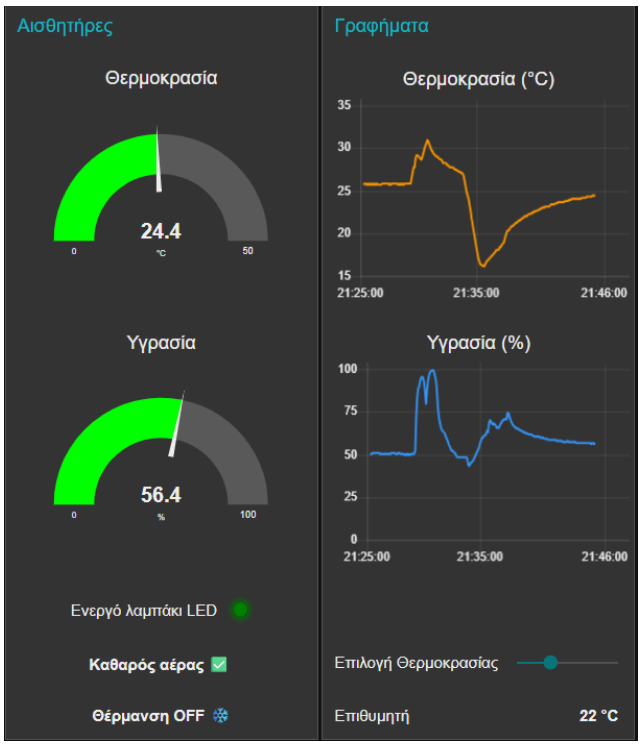

Αισθητήρες
Θερμοκρασία
30.6
°C
0
50
Υγρασία
98.7
%
0
100
Ενεργό λαμπάκι LED
Καθαρός αέρας
Θέρμανση OFF
Γραφήματα
Θερμοκρασία (°C)
35
30
25
20
15
21:10:00
21:20:00
21:31:00
Υγρασία (%)
100
75
50
25
0
21:10:00
21:20:00
21:31:00
Επιλογή Θερμοκρασίας
Επιθυμητή
26.8 °C


Αισθητήρες
Θερμοκρασία
29.4
°C
0
50
Υγρασία
78.6
%
0
100
Ενεργό λαμπάκι LED
Καθαρός αέρας
Θέρμανση OFF
Γραφήματα
Θερμοκρασία (°C)
35
30
25
20
15
21:11:00
21:21:00
21:32:00
Υγρασία (%)
100
75
50
25
0
21:11:00
21:21:00
21:32:00
Επιλογή Θερμοκρασίας
Επιθυμητή
26.8 °C


Αισθητήρες
Θερμοκρασία
27.8
°C
0
50
Υγρασία
50.7
%
0
100
Ενεργό λαμπάκι LED
Ανιχνεύτηκε καπνός
Θέρμανση OFF
Γραφήματα
Θερμοκρασία (°C)
35
30
25
20
15
21:12:00
21:22:00
21:33:00
Υγρασία (%)
100
75
50
25
0
21:12:00
21:22:00
21:33:00
Επιλογή Θερμοκρασίας
Επιθυμητή
26.8 °C


Αισθητήρες
Θερμοκρασία
24
°C
0
50
Υγρασία
46
%
0
100
Ενεργό λαμπάκι LED
Καθαρός αέρας
Θέρμανση OFF
Γραφήματα
Θερμοκρασία (°C)
35
30
25
20
15
21:14:00
21:24:00
21:35:00
Υγρασία (%)
100
75
50
25
0
21:14:00
21:24:00
21:35:00
Επιλογή Θερμοκρασίας
Επιθυμητή
22.4 °C


Αισθητήρες
Θερμοκρασία
16.3
°C
0
50
Υγρασία
61.1
%
0
100
Ενεργό λαμπάκι LED
Καθαρός αέρας
Θέρμανση ON
Γραφήματα
Θερμοκρασία (°C)
35
30
25
20
15
21:15:00
21:25:00
21:36:00
Υγρασία (%)
100
75
50
25
0
21:15:00
21:25:00
21:36:00
Επιλογή Θερμοκρασίας
Επιθυμητή
22 °C


Αισθητήρες
Θερμοκρασία
24.4
°C
0
50
Υγρασία
56.4
%
0
100
Ενεργό λαμπάκι LED
Καθαρός αέρας
Θέρμανση OFF
Γραφήματα
Θερμοκρασία (°C)
35
30
25
20
15
21:25:00
21:35:00
21:46:00
Υγρασία (%)
100
75
50
25
0
21:25:00
21:35:00
21:46:00
Επιλογή Θερμοκρασίας
Επιθυμητή
22 °C