

TIẾP CẬN MÔ HÌNH SMART FARM VỚI NỀN TẢNG IOT E-RA

Nguyễn Hữu Cảnh

¹Công ty TNHH EoH
Email: canh.nh@eoh.io

Keywords:

Smart Farming, IoT E-RA platform, Sustainable agriculture, Precision farming, Agricultural IoT solutions

TÓM TẮT:

IoT trong nông trại thông minh không chỉ là xu hướng, mà còn là một công nghệ đem lại nhiều lợi ích lâu dài cho ngành nông nghiệp. Từ việc quản lý nguồn tài nguyên đến giám sát sức khỏe của cây trồng và gia súc, IoT đã đóng góp vào sự phát triển bền vững và hiệu quả của nông nghiệp. Việc ứng dụng IoT trong nông trại thông minh không chỉ giúp nâng cao năng suất sản xuất mà còn đóng góp vào mục tiêu phát triển bền vững và bảo vệ môi trường.

1. Mở đầu

Ứng dụng IoT trong Nông trại Thông minh: Tương lai của nông nghiệp

Ngày nay, công nghệ ngày càng tiến bộ và ứng dụng Internet of Things (IoT) đã nhanh chóng lan rộng vào nhiều lĩnh vực, trong đó có nông nghiệp. IoT trong nông trại thông minh mang đến những cơ hội đột phá, cải thiện năng suất và hiệu quả sản xuất, cũng như giải quyết những thách thức mà ngành nông nghiệp đang đối diện. Bài viết này sẽ điểm qua những ứng dụng tiêu biểu của IoT trong nông trại thông minh và những lợi ích mà nó mang lại.

- **Giám sát và quản lý từ xa:** Khi áp dụng IoT trong nông trại, người nông dân có thể giám sát và quản lý toàn bộ quá trình sản xuất từ xa. Thiết bị IoT như cảm biến độ ẩm, nhiệt độ, ánh sáng, và hệ thống tưới tiêu tự động sẽ cung cấp thông tin liên tục về trạng thái đất, cây trồng và thời tiết. Điều này giúp nông dân dự đoán được thời gian tưới tiêu phù hợp, đưa ra quyết định chính xác và nhanh chóng để giảm thiểu rủi ro và tối ưu hóa năng suất.

- **Quản lý nguồn tài nguyên hiệu quả:** Sử dụng IoT, nông dân có thể theo dõi lượng nước và phân bón tiêu thụ trong từng vùng trồng riêng biệt. Điều này giúp họ tối ưu hóa việc sử dụng nguồn tài nguyên, tránh lãng phí và giảm thiểu ảnh hưởng tiêu cực tới môi trường.

- **Dự báo thời tiết và sâu bệnh:** Cảm biến IoT có khả năng thu thập dữ liệu thời tiết và môi trường xung quanh. Nhờ đó, nó giúp nông dân đưa ra dự báo thời tiết chính xác hơn, từ đó, họ có thể lựa chọn phương pháp canh tác phù hợp và đối phó với các tác động tiêu cực của thời tiết, như mưa lớn hoặc hạn hán. Hơn nữa, hệ thống IoT cũng phát hiện sớm dấu hiệu bệnh tật và sâu bệnh trên cây trồng, giúp nông dân có biện pháp kiểm soát kịp thời và giảm thiểu thiệt hại.

- **Theo dõi sức khỏe và chăm sóc gia súc:** Không chỉ sử dụng trong tròng trọt, IoT còn có thể được áp dụng trong việc quản lý gia súc. Các thiết bị đeo IoT có thể giám sát sức khỏe của động vật, theo dõi hành vi, tình trạng sức khỏe và sự phát triển của chúng. Điều này giúp nâng cao hiệu quả chăm sóc, giảm tỷ lệ bệnh tật và tăng năng suất sản xuất trong chăn nuôi.

2. Kết quả nghiên cứu

2.1 Khái niệm Unit / Widget

Unit là một đơn vị dùng để thể hiện cho một địa điểm, đơn vị có thể hình dung là một tòa nhà, có thể là một nơi làm việc nói chung hoặc có thể là 1 trường học.

Widget là những khái niệm hiển thị dữ liệu hoặc là các Khối điều khiển.

Unit và Widget là phần quan trọng trong việc hiển thị dữ liệu cho người dùng. Đối với web, mỗi Unit sẽ có 1 trang Dashboard để hiển thị toàn bộ Widget này.

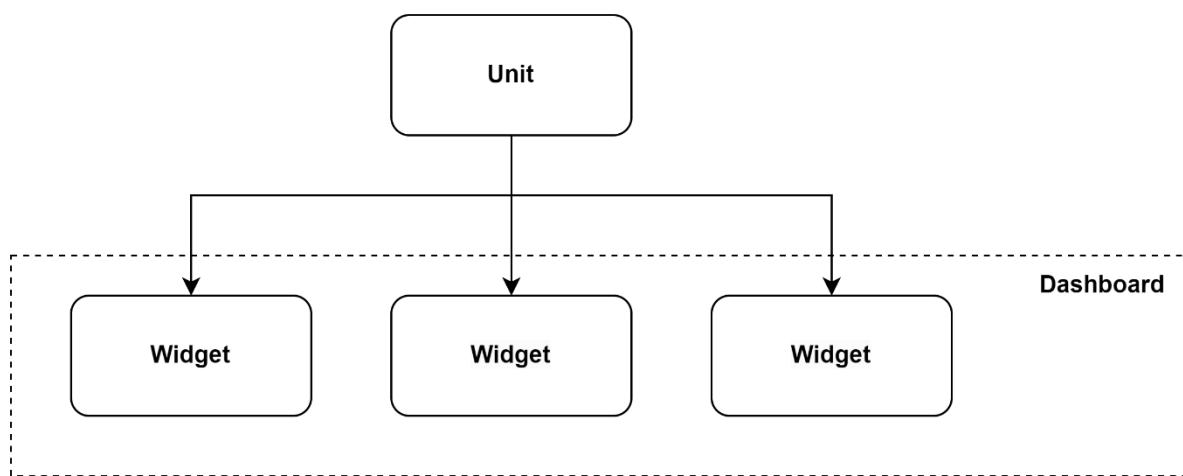
Ví dụ: Unit EoH

Trong dashboard Unit EoH có nhiều Widget như

- Widget hiển thị dữ liệu nhiệt độ, độ ẩm
- Widget hiển thị biểu đồ dữ liệu nhiệt độ, độ ẩm
- Widget nút nhấn để điều khiển thiết bị

Các dữ liệu được gắn vào các Widget được lấy từ Config (hay còn gọi là Datastream), dữ liệu này được lấy Config từ Gateway / Device / Config.

Mô hình Unit và Widget như sau:



2.2 Khái niệm Sub-unit / Device display

Chúng ta có thể dễ dàng quản lý và theo dõi các dữ liệu từ Widget trên web, tuy nhiên để theo dõi toàn bộ Widget trên điện thoại sẽ khó hơn. Vì thế khái niệm Sub-unit được ra đời dùng để phân loại các device vào từng Sub-unit khác nhau và Widget sẽ được đưa vào các device này.

Sub-unit ở đây được hiểu là các phòng, các đơn vị nhỏ trong Unit.

Device display ở đây được hiểu là các device sẽ hiển thị cho người dùng, trong device display sẽ gồm nhiều Widget.

Vì vậy Widget sẽ cần được phân bổ vào một Device display và Sub-unit cụ thể nào đó.

Ví dụ:

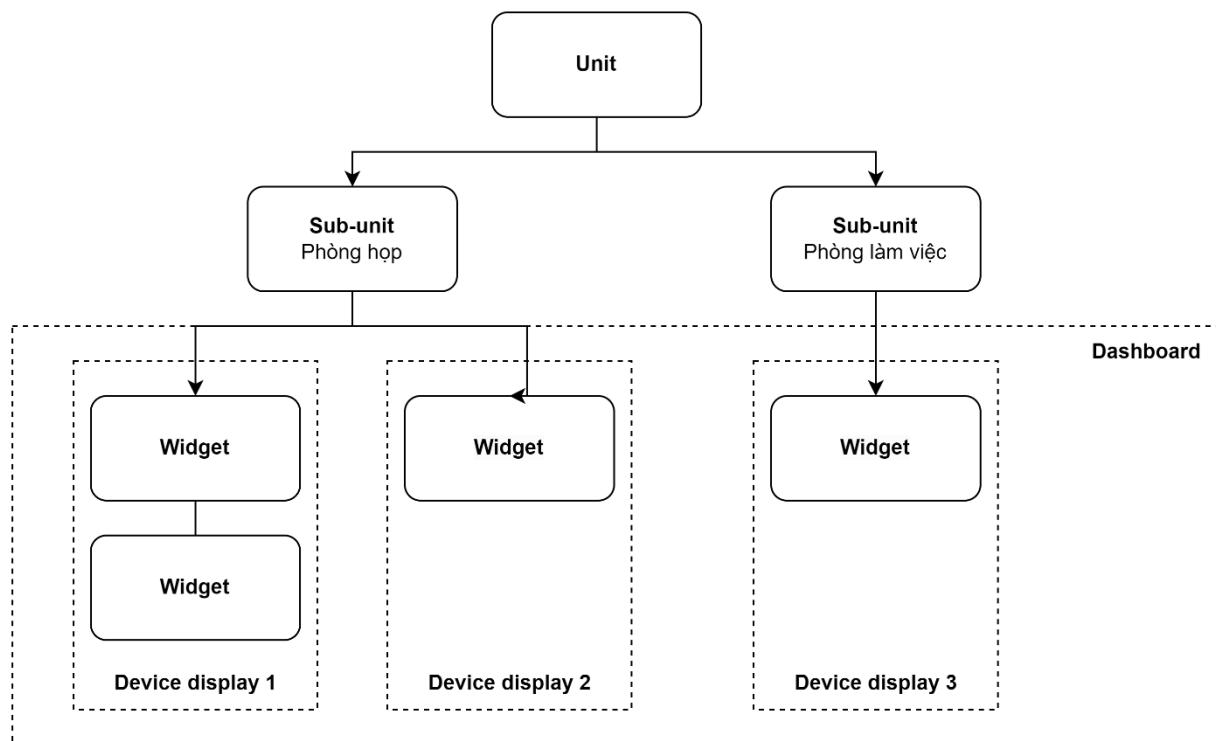
Unit công ty EoH

Sub-unit

- Phòng làm việc
- Phòng họp

Việc này sẽ giúp trong việc quản lý và theo dõi dữ liệu từ thiết bị một cách dễ dàng hơn trên điện thoại.

Mô hình sau khi thêm Sub-unit và Device display như sau:



2.3 Khái niệm Gateway / Device / Config

Gateway:

- Gateway đại diện cho chip mà mình sẽ kết nối trong thực tế.
- Các loại chip hỗ trợ hiện tại là ESP8266, ESP32, STM32, RASPBERRYPI.
- Một Gateway có thể kết nối nhiều Device.

Device:

- Device có thể là các thiết bị cảm biến như: Cảm biến nhiệt độ, độ ẩm, Cảm biến khí gas,...
- Device cũng có thể là các thiết bị điều khiển (qua relay hoặc hồng ngoại) như: Đèn quạt, Máy lạnh,...
- Một Device có thể có nhiều Config, có Config read và Config write.

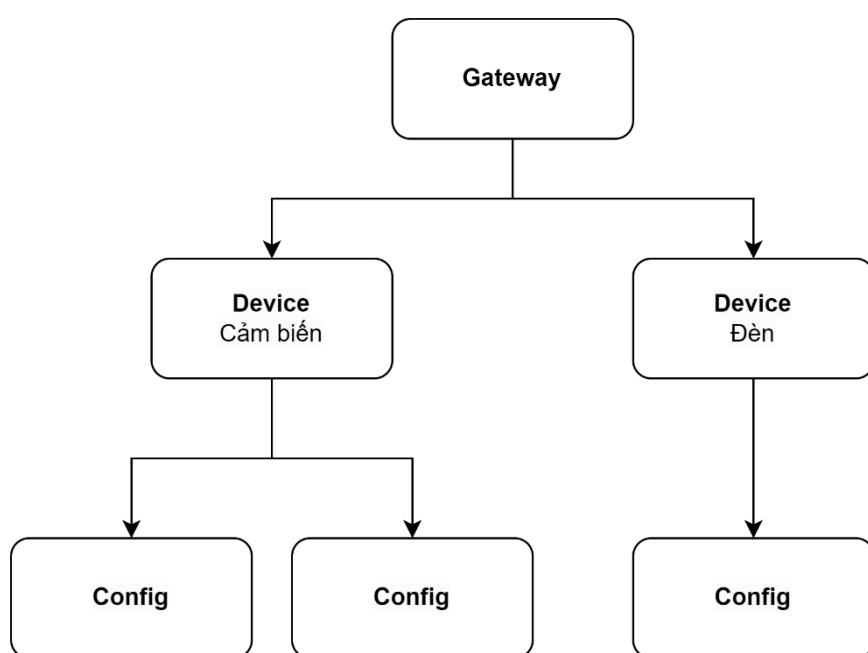
Config hay còn gọi là Datastream, đại diện cho mỗi giá trị trong từng cảm biến.

Ví dụ:

Đọc cảm biến cảm biến nhiệt độ, độ ẩm qua IO Pins (Virtual Pins)

- ➔ Device cảm biến nhiệt độ, độ ẩm
- ➔ Có 2 config là nhiệt độ và độ ẩm
- Điều khiển đèn dân dụng thông qua relay
- ➔ Device Đèn
- ➔ Config write cho chân IO nào

Mô hình Gateway / Device / Config như sau:



2.4 Giới thiệu thiết bị phần cứng

Nền tảng IoT E-Ra hiện tại hỗ trợ nhiều phần cứng đa dạng khác nhau, là những phần cứng đang được sử dụng nhiều trên thị trường để làm gateway trong lĩnh vực IoT với các kết nối như wifi, gsm hoặc bluetooth.

Một số loại board nền tảng IoT E-Ra đang hỗ trợ có thể kể đến như là ESP32, ESP8266, STM32, Raspberry Pi, Module Sim. Các loại board này có khả năng xử lý từ thấp đến cao, dễ dàng cho người dùng mới cũng như các chuyên gia để tiếp cận.

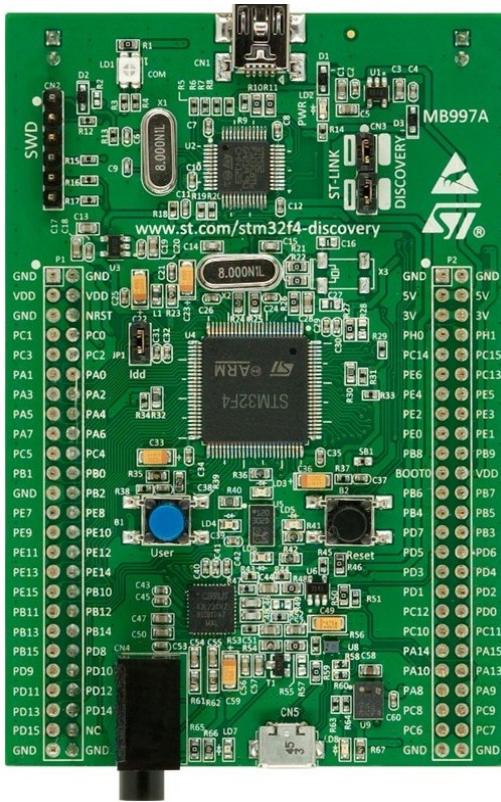
Với các đặc trưng của board là khả năng xử lý nhanh, hỗ trợ kết nối wifi, được thiết kế nhỏ gọn để dễ dàng mang đi, tiêu tốn ít điện năng và nhiều ngoại vi tiện dụng để dễ dàng trong việc mở rộng như là các ngõ io, ngoài ra ngoại vi UART thông qua mạch chuyển UART – MODBUS để kết nối đến các thiết bị dung modbus trong công nghiệp.



Hình 1: ESP 32



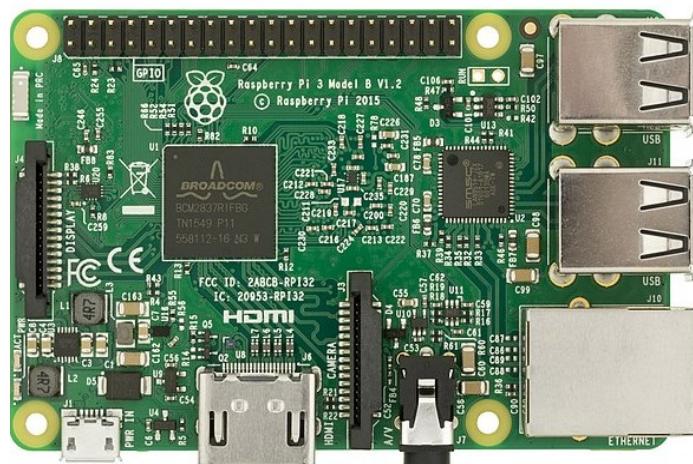
Hình 2: ESP 8266



Hình 3: STM 32 F4



Hình 4: Module Sim7600CE



Hình 5: Raspberry Pi

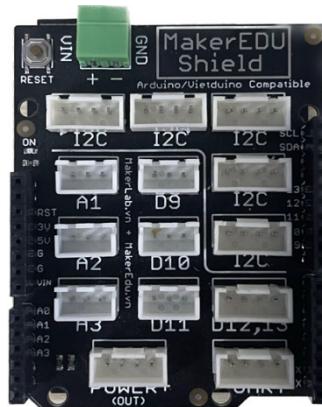
Để giúp việc kết nối giữa Device và Gateway kết nối dễ dàng hơn, trong tham đề này, mình sử dụng bộ kit Vietduino Wifi BLE ESP32 với vi xử lý ESP32 tích hợp bên trong, được thiết kế bởi MakerLab.

Gateway trung tâm board Vietduino Wifi BLE ESP32 và board ra chân, dễ dàng cho việc kết nối.

2.5 Thực hành



Hình 6: Vietduino ESP 32



Hình 7: Board ra chân



Hình 8: Vietduino ESP32 + Board ra chân



Hình 9: Cảm biến độ ẩm



Hình 10: Còi báo



Hình 11: Cảm biến nhiệt độ - modbus rs485



Hình 12: Cảm biến mưa



Hình 13: Mạch chuyển đổi tín hiệu analog



Hình 14: Cảm biến chất lượng không khí

2.5.1 Các bước tạo Unit:

1. Đăng ký tài khoản và đăng nhập và trang web <https://app.e-ra.io>
2. Chọn mục Dashboard Units > Create Unit
3. Đặt tên Unit
4. Chọn vị trí
5. Nhấn tạo Unit

The image consists of two vertically stacked screenshots of the E-Ra developer dashboard.

Screenshot 1: Dashboard Units

This screenshot shows the main 'Dashboard Units' page. At the top right, it displays 'Your subscription: Nâng cao - Khuyến mãi' and 'End date: 14/07/2023'. Below the header is a search bar with placeholder text 'What are you looking for?'. A table lists existing units: 'Name' (Trường Lý Tự Trọng), 'ID' (3834), and a 'Description' column. To the right of the table is a teal button labeled '+ Create unit'. On the left sidebar, there are links for 'All gateways' and 'Manage unit'. At the bottom left, there's a link 'Create Wokwi demo'.

Screenshot 2: Create New Unit

This screenshot shows the 'Create New Unit' dialog box. It has fields for 'Unit Name' (filled with 'Trường Lý Tự Trọng') and 'Choose location' (set to '38 D. Phạm Thận Duật, Phường Thạnh Mỹ Lợi, Quận 2, TP HCM'). Below these fields is a map interface with a blue marker indicating the location. There are buttons for 'Cancel' and 'Create' at the bottom right. The background of this screenshot is dimmed, showing the same dashboard structure as the first screenshot.

2.5.2 Kích hoạt gateway

Các bước kích hoạt 1 gateway:

1. Vào trang tất cả gateway > Thêm gateway mới
2. Điền đầy đủ các thông tin gateway
3. Nạp code
4. Chờ gateway online kích hoạt thành công

The screenshot shows the E-Ra developer interface with the following details:

- Header:** E-Ra DEVELOPER MAP LIST Your subscription: Nâng cao - Khuyến mãi End date: 14/07/2023
- Left Sidebar:** Dashboard Units, All gateways (highlighted in blue), Manage unit.
- Top Bar:** All gateways, What are you looking for ?, New gateway.
- Table Headers:** Gateway, Status, Unit, Type, Mqtt server, ID, Last updated, QR code.
- Table Data:** A single row with a small icon and the text "No data".
- Bottom Left:** Subscription, Server status, Documentation, General Trading Conditions, Privacy Policy.
- Bottom Center:** © 2020 E-Ra v 0.1.643
- Bottom Right:** Help button.

Your subscription: Nâng cao - Khuyến mãi
End date: 14/07/2023

Dashboard Units MAP LIST

All gateways Manage unit

What are you looking for?

Gateway

Add Gateway

1 Hardware — 2 Install Library — 3 Code — 4 Gateway Activation

Gateway Name *

Gateway A

Board *

ESP32

Unit *

Trường Lý Tự Trọng (0/100)

Mqtt server *

Cancel Next Step →

ID Last updated QR code

Subscription Server status Documentation General Trading Conditions Privacy Policy © 2020 E-Ra v 0.1.643

Help

Your subscription: Nâng cao - Khuyến mãi
End date: 14/07/2023

Dashboard Units MAP LIST

All gateways Manage unit

What are you looking for?

Gateway

Add Gateway

1 Hardware — 2 Install Library — 3 Code — 4 Gateway Activation

Enable debug

Wi-Fi network SSID

Eoh.io

Password

EohPassword

Code

Copy

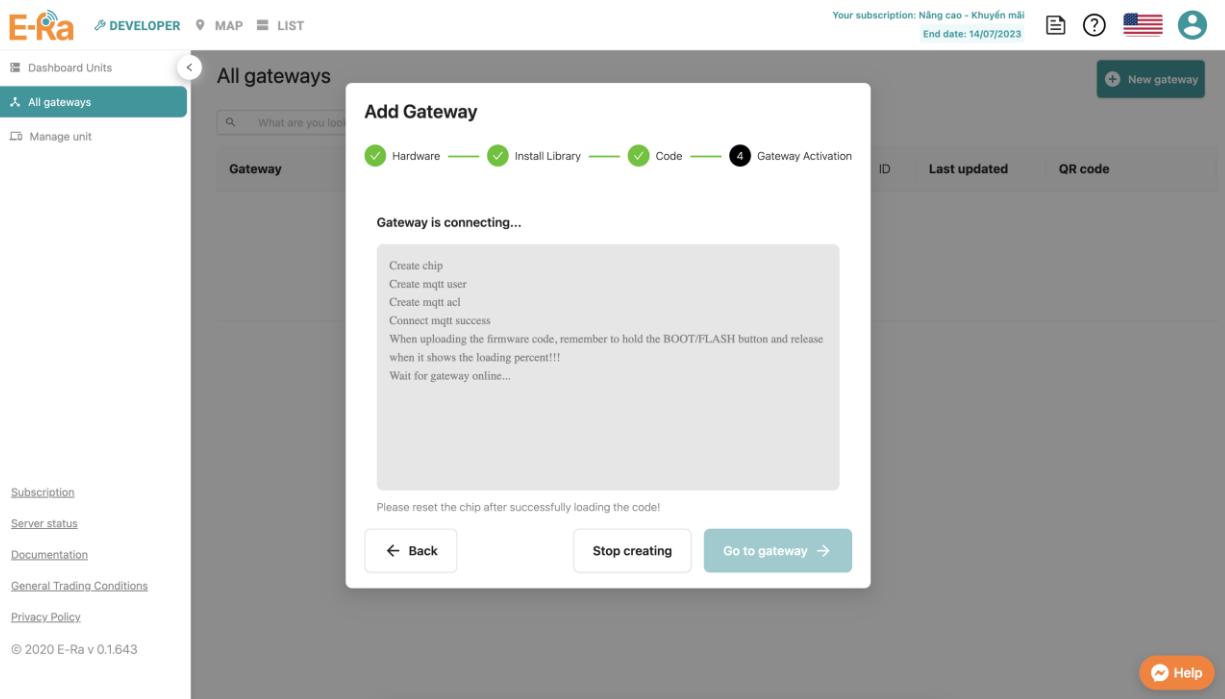
```
#####
#####
Download latest ERA library here:
https://github.com/eoh-jsc/era-lib/releases/latest
https://www.arduino.cc/reference/en/libraries/era
https://registry.platformio.org/libraries/eoh-lid/ERA/installation
ERA website: https://e-ra.io
ERA blog: https://iotasia.org
```

Back Cancel Next Step →

ID Last updated QR code

Subscription Server status Documentation General Trading Conditions Privacy Policy © 2020 E-Ra v 0.1.643

Help



2.5.3 Source code mẫu

Các bước nạp code cho Gateway trung tâm:

1. Mở phần mềm Arduino IDE
2. Chọn board EPS32 Dev Module
3. Chọn tốc độ nạp 230400
4. Kết nối board Vietduino với máy tính, tiến hành chọn port
5. Sử dụng source code mẫu. Lưu ý thay đổi các giá trị ERA_AUTH_TOKEN, ssid, pass
6. Nhấn nút tiến hành nạp code

Source code mẫu

```
*****
```

Download latest ERA library here:

<https://github.com/eoh-jsc/era-lib/releases/latest>

<https://www.arduino.cc/reference/en/libraries/era>

<https://registry.platformio.org/libraries/eoh-ltd/ERA/installation>

ERA website: <https://e-ra.io>

ERA blog: <https://iotaasia.org>

ERA forum: <https://forum.eoh.io>

Follow us: <https://www.fb.com/EoHPlatform>

```
*****/
```

```
// Enable debug console
// Set CORE_DEBUG_LEVEL = 3 first
// #define ERA_DEBUG

#define DEFAULT_MQTT_HOST "mqqt1.eoh.io"

// You should get Auth Token in the ERa App or ERa Dashboard
#define ERA_AUTH_TOKEN "4a95e746-1111-4061-0000-4d7627dfbf70"

#include <Arduino.h>
#include <ERa.hpp>
#include <ERa/ERaTimer.hpp>

const char ssid[] = "wifi";
const char pass[] = "password";

ERaTimer timer;

ERaTimer::iterator timer1;

const uint8_t buzzerPin = 13;
const uint8_t rainPin = 34;
const uint8_t co2Pin = 33;
const uint8_t soilPin = 32;

const int thresholdSoil = 70;
const int thresholdRain = 2500;

void alarmTone() {
    static bool on = false;
    if (on = !on) {
        tone(buzzerPin, 1500);
    }
    else {
        noTone(buzzerPin);
    }
}

void rainMeas() {
    bool state = (analogRead(rainPin) < thresholdRain);
    ERa.virtualWrite(V0, state);
}

void co2Meas() {
    float rLoad = 10.0f;
    float rZero = 10.0f;
    float paramA = 110.47f;
```

```
float paramB = -2.862f;
float resistance = (((4095.0f / analogRead(co2Pin)) * 3.3f - 1.0f) / rLoad);
float ppm = (paramA * pow((resistance / rZero), paramB));
ERa.virtualWrite(V1, isnan(ppm) ? 0.0f : ppm);
}

void soilMeas() {
    uint8_t percentage = -ERaMapNumberRange((int)analogRead(soilPin), 2000, 2700, -100, 0);
    bool alarm = (percentage >= thresholdSoil);
    if (alarm) {
        timer1.enable();
    }
    else {
        noTone(buzzerPin);
        timer1.disable();
    }
    ERA.virtualWrite(V2, percentage);
    ERA.virtualWrite(V3, alarm);
}

/* This function print uptime every second */
void timerEvent() {
    rainMeas(); co2Meas(); soilMeas();
    ERA_LOG("Timer", "Uptime: %d", ERAMillis() / 1000L);
}

void setup() {
    /* Setup debug console */
    Serial.begin(115200);

    /* Setup GPIO */
    pinMode(rainPin, ANALOG);
    pinMode(co2Pin, ANALOG);
    pinMode(soilPin, ANALOG);
    setToneChannel(8);
    tone(buzzerPin, 0, 1000);

    /* Initializing the ERA library. */
    ERA.begin(ssid, pass);

    /* Setup timer called function every second */
    timer.setInterval(1000L, timerEvent);
    timer1 = timer.setInterval(500L, alarmTone);
    timer1.disable();
}

void loop() {
```

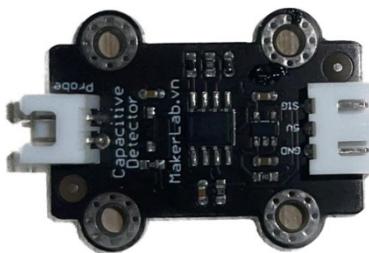
```

    ERA.run();
    timer.run();
}

```

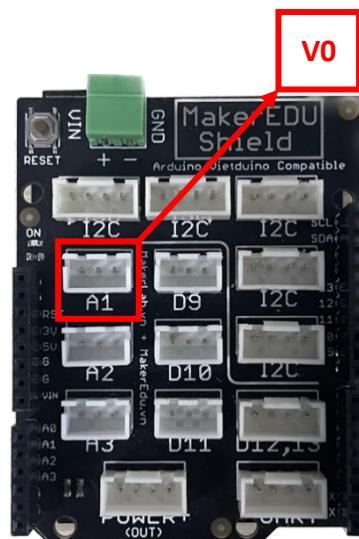
2.5.4 Đọc cảm biến mưa

Đầu nối phần cứng:



Hình 15: Cảm biến mưa MKE-S12

Hình 16: Mạch chuyển đổi tín hiệu analog



Hình 17: Bộ kit trung tâm

Sử dụng tính năng:

- Pin input /output - Chân ảo (Virtual pin) giúp bạn gửi bất kì giá trị nào lên web E-ra. Dựa vào đó, trên web E-ra bạn khai báo sử dụng chân ảo VO, còn ở dưới vi xử lý bạn khai báo sử dụng ERA.virtualWrite(V0, giá trị muốn gửi).

Ưu điểm:

1. Dễ dàng **khai báo chỉnh sửa** các chân I/O
2. Dễ dàng **mở rộng** thêm các chân I/O
3. Dễ dàng **quản lý** với giao diện trực quan

Giải thích source code mẫu

```

const uint8_t rainPin = 34; // Khai báo sử dụng chân 34 để đọc tín hiệu analog
void rainMeas() {
    bool state = (analogRead(rainPin) < thresholdRain); // Đọc tín hiệu analog và so sánh giá trị analog để phát hiện có mưa hay không
    ERA.virtualWrite(V0, state); // Sử dụng chức năng chân ảo VO để gửi giá trị lên web E-ra
}
void timerEvent() { // Đây là hàm giúp mỗi giây gửi dữ liệu lên web E-ra
    rainMeas(); co2Meas(); soilMeas();
    ERA_LOG("Timer", "Uptime: %d", ERAMillis() / 1000L);
}

```

Các bước cấu hình gateway trên web để đọc dữ liệu:

1. Vào trang tất cả gateway > Chọn gateway của bạn
2. Chọn pin input/output > Tạo mới pin input/output “Cảm biến mưa”
3. Chọn chân ảo (Virtual pin)
4. Khai báo chân ảo V0 đặt tên là trạng thái cảm biến mưa

The screenshot shows two pages of the E-Ra developer portal. The top page displays a list of gateways with one selected. The bottom page shows detailed configuration for the selected gateway.

Top Page: All gateways

- Subscription: Your subscription: Free Trial, End date: 12/01/2024
- Developer: DEVELOPER
- Map: MAP
- List: LIST
- Dashboard Units
- All gateways (selected)
- Manage unit
- Search bar: What are you looking for?
- Table columns: Gateway, Status, Unit, Type, Mqtt server, ID, Last updated, QR code, More
- Gateway A (ESP32) is listed as Online, Trưởng Lý Tự Trọng, Việt Nam, ID 4139. It has a Create QR code button and a more options menu.

Bottom Page: Gateway A

- Subscription: Your subscription: Nâng cao - Khuyến mãi, End date: 14/07/2023
- Developer: DEVELOPER
- Map: MAP
- List: LIST
- Dashboard Units
- All gateways > Gateway A
- Manage unit
- Online status
- Info tab (selected), Input/Output pins, Zigbee devices, Modbus devices, Datastream
- General information** section:
 - Board: ESP32
 - Unit: Trưởng Lý Tự Trọng
 - Connection time: 1800
 - Wifi: Eoh.io
 - Gateway ID: 4130
 - AUTHTOKEN: 6274-----
 - Active date: 04:18 PM 10/07/2023
 - Warranty expiration date: No data available
 - Last updated date: 04:30 PM 10/07/2023
 - Firmware version: No data available
 - Mqtt server: Vri...a...m...
- Connection methods** section:
 - Zigbee method (Setup button)
 - Modbus method (Setup button)
 - Input/Output method (Setup button)
- Help button

The screenshot shows the E-Ra developer interface. At the top, there are navigation links: Dashboard Units, MAP, LIST, DEVELOPER, and a user profile icon. The main header says "All gateways > Gateway A". Below it, a status bar indicates "Offline". There are tabs for Info, Input/Output pins (which is selected), Zigbee devices, Modbus devices, and Datastream. A modal window titled "Setup Input/Output method" contains the text "Press 'Confirm' to enable using Input/Output protocol" and two buttons: "Cancel" and "Confirm". Below the modal, another section titled "Setup Input/Output method" with the sub-instruction "You need to setup method to add Input/Output Pin to Gateway" has a "Setup" button. On the left sidebar, there are links for Subscription, Server status, and documentation. At the bottom, there are links for General Trading Conditions, Privacy Policy, and copyright information: © 2020 E-Ra v 0.1.643. On the right side, there are icons for Help, a question mark, and user support.

The screenshots illustrate the process of creating and configuring an input/output pin in the E-Ra developer interface.

Screenshot 1: Add Input/Output Pin

- Device name: Cảm biến mưa
- Create button

Screenshot 2: Input/Output pins - Cảm biến mưa

- Online status
- Config write, Config read, Action, Virtual pin tabs
- No data

Screenshot 3: Add virtual pin

- Virtual pin name: Trạng thái cảm biến mưa
- PIN: V0
- Done button

Như vậy là xong, tiếp theo là các bước cấu hình giao diện hiển thị.

1. Vào trang bảng điều khiển > Chọn Unit
2. Chọn chỉnh sửa bảng điều khiển
3. Chọn widget “Circle”
4. Cấu hình widget “Circle”
5. Lưu

The image consists of three vertically stacked screenshots from the E-Ra developer platform.

Screenshot 1: Dashboard Units

- Header: E-Ra, DEVELOPER, MAP, LIST.
- Subscription: Your subscription: Free Trial, End date: 12/01/2024.
- Buttons: All gateways, Manage unit, Create unit.
- Search bar: What are you looking for?
- Table: Dashboard Units

Name	ID	Description
Trường Lý Tự Trọng	3844	

Screenshot 2: Trưởng Lý Tự Trọng

- Header: E-Ra, DEVELOPER, MAP, LIST.
- Subscription: Your subscription: Free Trial, End date: 12/01/2024.
- Buttons: All gateways, Manage unit, Edit Dashboard.
- Text: Trưởng Lý Tự Trọng

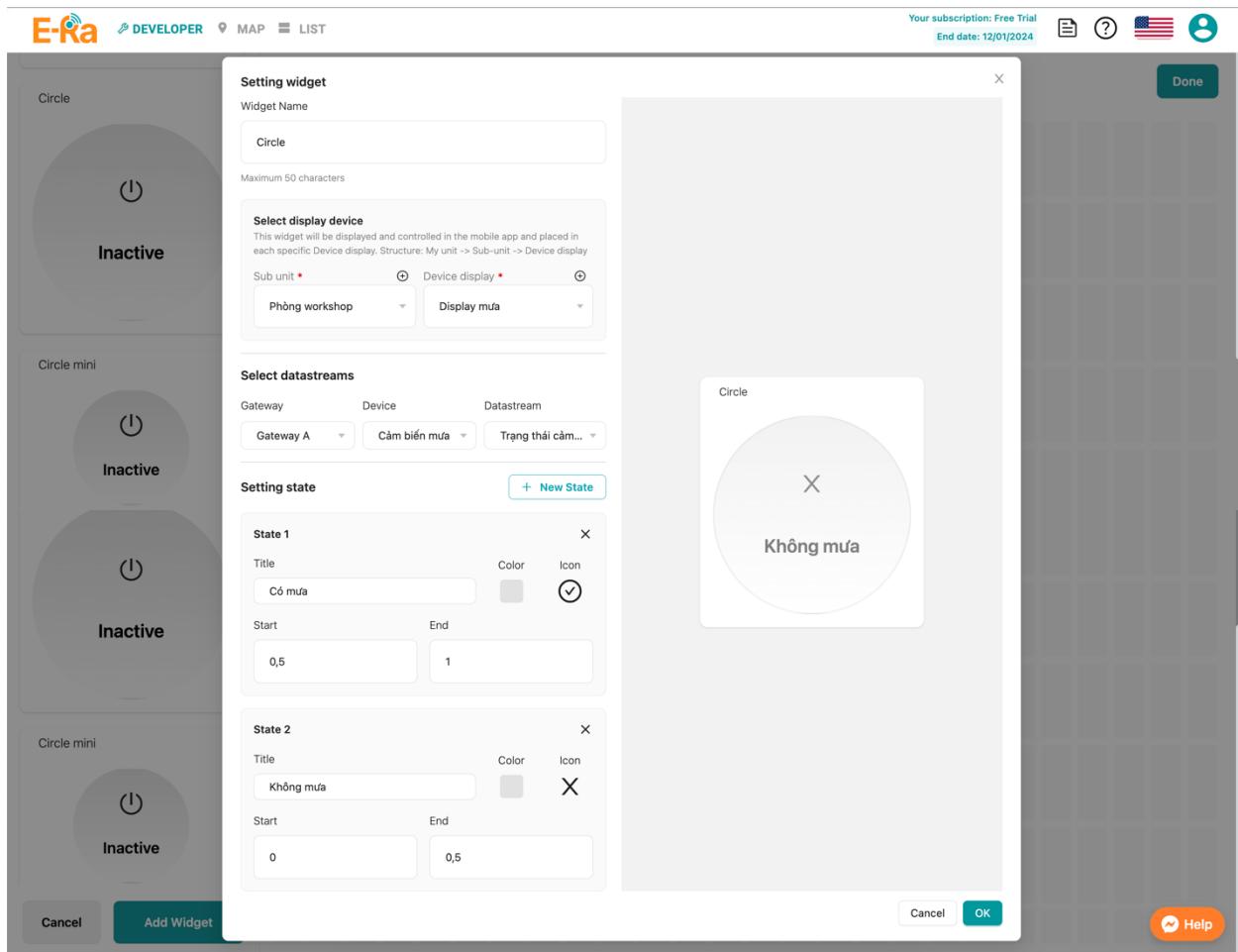
Screenshot 3: Widget box

- Header: E-Ra, DEVELOPER, MAP, LIST.
- Subscription: Your subscription: Free Trial, End date: 12/01/2024.
- Buttons: Control, Done.
- Widgets:
 - Control: Off
 - One Button: State
 - 3 buttons: UP, STOP, DOWN
 - State grid: (1), (1), (1), (1)
- Buttons: Cancel, Add Widget, Help.

The screenshot shows the E-Ra developer interface. At the top, there is a navigation bar with the E-Ra logo, developer mode, map, and list options. On the right, it displays a subscription status: "Your subscription: Free Trial" with an end date of "12/01/2024". There are also icons for help, language, and user profile.

The main area is divided into two sections. On the left, a configuration dialog for a "Circle" widget is open. It shows a preview of the widget with the text "Inactive" and a power symbol. Below the preview are two smaller examples: "Circle" and "Circle mini". At the bottom of this dialog are "Cancel" and "Add Widget" buttons.

On the right, a preview of a dashboard unit titled "Trường Lý Tự Trọng" is shown. The dashboard has a teal header with "Dashboard Units > Trường Lý Tự Trọng" and an "Edit Dashboard" button. The main content area displays a "Circle" widget with a large "X" symbol and the text "Không mưa". To the left of the dashboard preview, there are links for "All gateways" and "Manage unit". At the bottom left, there are "Subscription" and "Server status" links.

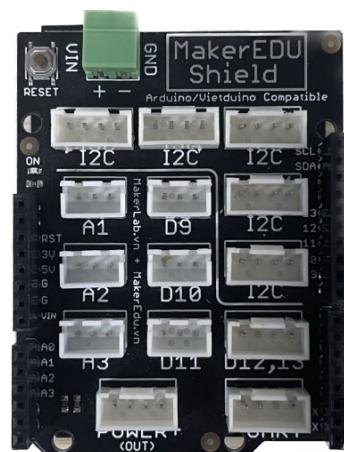


2.5.5 Đọc cảm biến chất lượng không khí

Đầu nối phàn cứng:



Hình 18: Cảm biến chất lượng không khí



Hình 19: Bộ kit trung tâm

Sử dụng tính năng:

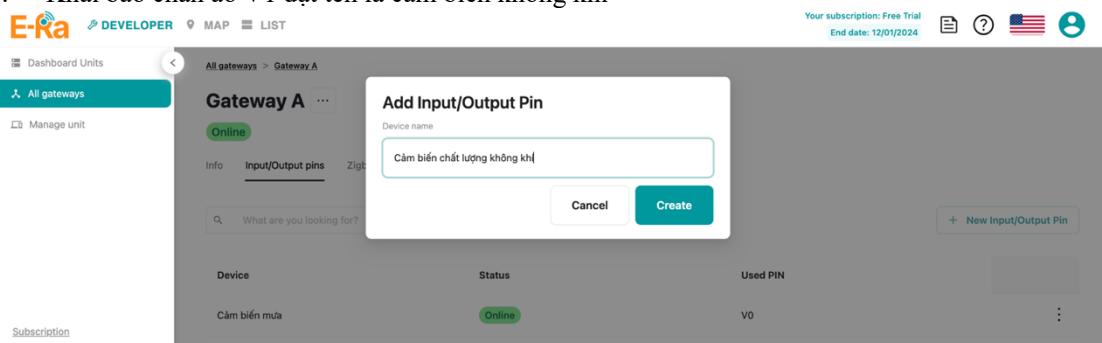
- Pin input /output - Chân ảo (Virtual pin) giúp bạn gửi bất kì giá trị nào lên web E-Ra. Dựa vào đó, trên web E-Ra bạn khai báo sử dụng chân ảo V1, còn ở dưới vi xử lý bạn khai báo sử dụng ERA.virtualWrite(V1, giá trị muốn gửi).

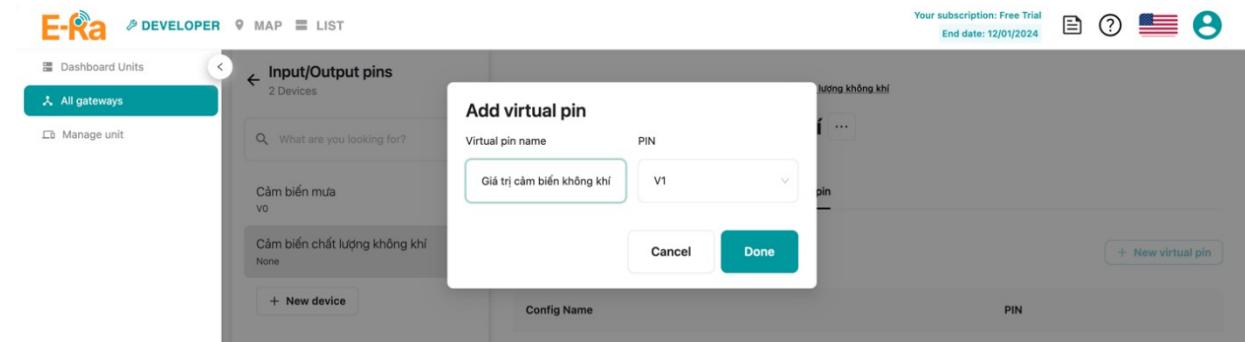
Giải thích source code mẫu

```
const uint8_t co2Pin = 33; // Khai báo sử dụng chân 33 để đọc tín hiệu analog
/* Đây là hàm đọc dữ liệu analog của cảm biến chất lượng không khí, sau đó tính toán dữ liệu và sử dụng tính
năng chân ảo (virtual pin) V1 để gửi giá trị lên web E-ra */
void co2Meas() {
    float rLoad = 10.0f;
    float rZero = 10.0f;
    float paramA = 110.47f;
    float paramB = -2.862f;
    float resistance = (((4095.0f / analogRead(co2Pin)) * 3.3f - 1.0f) / rLoad);
    float ppm = (paramA * pow((resistance / rZero), paramB));
    ERA.virtualWrite(V1, isnan(ppm) ? 0.0f : ppm);
}
void timerEvent() { // Đây là hàm giúp mỗi giây gửi dữ liệu lên web E-ra
    rainMeas(); co2Meas(); soilMeas();
    ERA_LOG("Timer", "Uptime: %d", ERAMillis() / 1000L);
}
```

Các bước cấu hình gateway trên web để đọc dữ liệu:

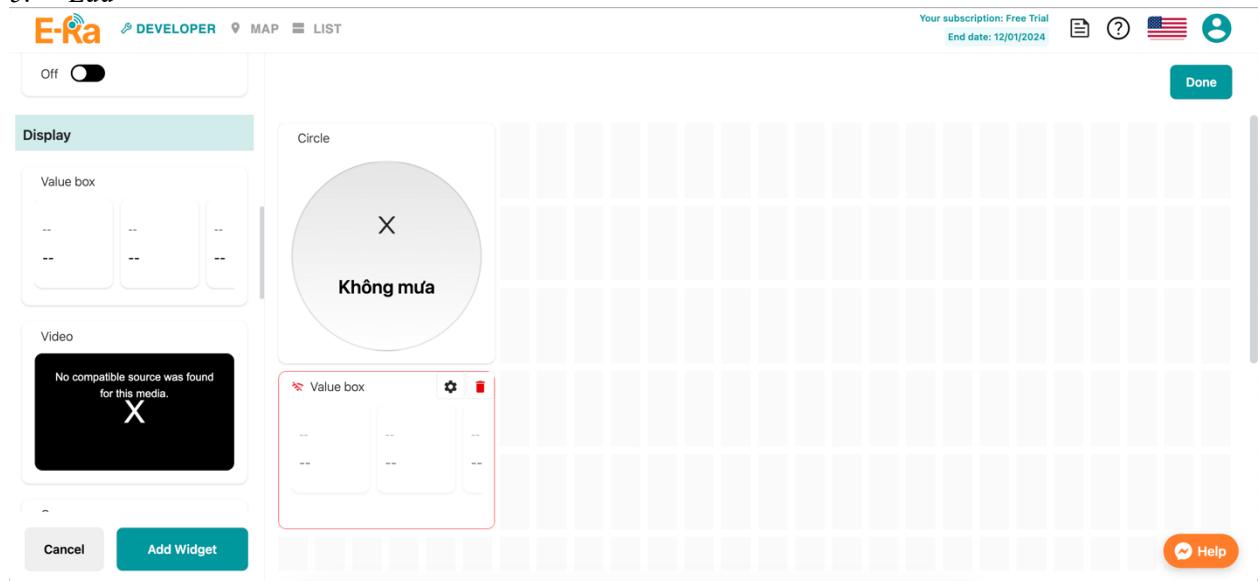
1. Vào trang tất cả gateway > Chọn gateway của bạn
2. Chọn pin input/output > Tạo mới pin input/output “Cảm biến chất lượng không khí”
3. Chọn chân ảo (Virtual pin)
4. Khai báo chân ảo V1 đặt tên là cảm biến không khí

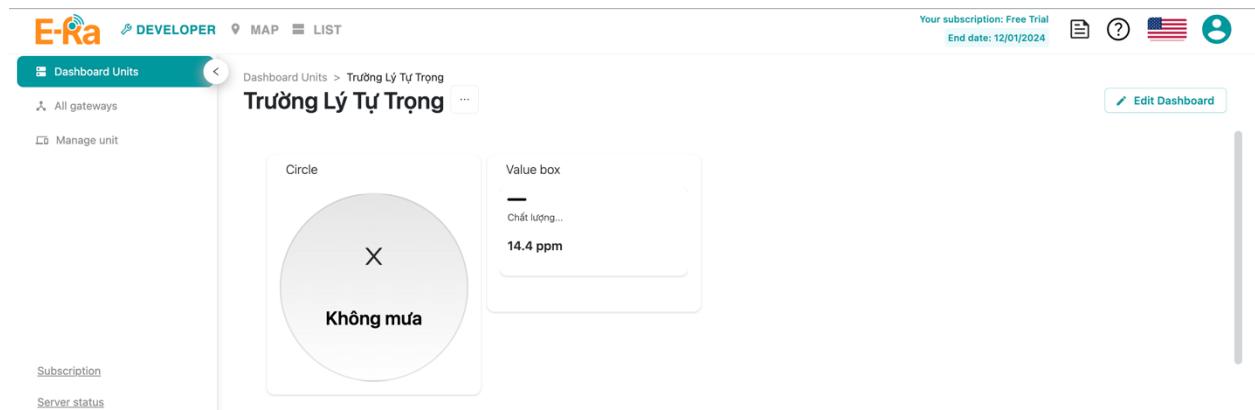
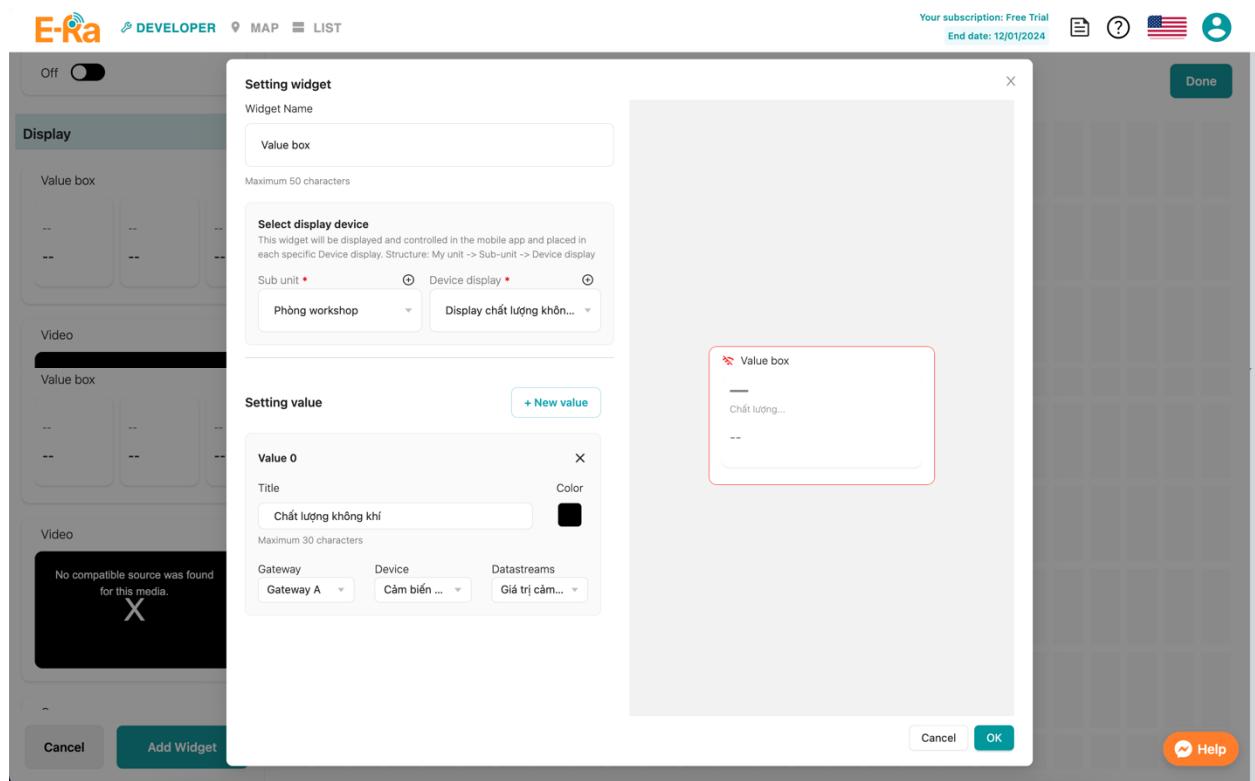




Như vậy là xong, tiếp theo là các bước cấu hình giao diện hiển thị.

1. Vào trang bảng điều khiển > Chọn Unit
2. Chọn chỉnh sửa bảng điều khiển
3. Chọn widget “Value box”
4. Cấu hình widget “Value box”
5. Lưu



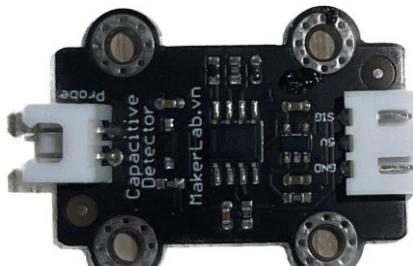


2.5.6 Đọc cảm biến độ ẩm và cảnh báo với còi

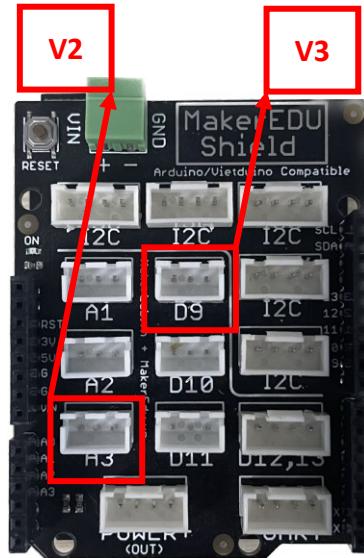
Đầu nối phân cứng:



Hình 20: Cảm biến độ ẩm



Hình 21: Mạch chuyển đổi tín hiệu analog



Hình 22: Bộ kit trung tâm



Hình 23: Còi báo động

Sử dụng tính năng:

- Pin input /output - Chân ảo (Virtual pin) giúp bạn gửi bất kì giá trị nào lên web E-Ra. Dựa vào đó, trên web E-Ra bạn khai báo sử dụng chân ảo V2, V3, còn ở dưới vi xử lý bạn khai báo sử dụng ERa.virtualWrite(V2, giá trị muốn gửi) - ERa.virtualWrite(V3, giá trị muốn gửi).

Giải thích source code mẫu

```
const uint8_t buzzerPin = 13; // Khai báo sử dụng chân 13 để kích hoạt còi cảnh báo
const uint8_t soilPin = 32; // Khai báo sử dụng chân 32 để đọc tín hiệu analog
```

/ Đây là hàm đọc dữ liệu analog của cảm biến độ ẩm đất, sau đó tính toán dữ liệu và sử dụng tính năng chân ảo (virtual pin) V2 để gửi giá trị độ ẩm đất, chân ảo V3 gửi trạng thái còi báo động */*

```
void soilMeas() {
    uint8_t percentage = -ERaMapNumberRange((int)analogRead(soilPin), 2000, 2700, -100, 0);
    bool alarm = (percentage >= thresholdSoil);
    if (alarm) {
        timer1.enable();
    } else {
        noTone(buzzerPin);
        timer1.disable();
    }
    ERa.virtualWrite(V2, percentage);
    ERa.virtualWrite(V3, alarm);
```

```

}void timerEvent() { // Đây là hàm giúp mỗi giây gửi dữ liệu lên web E-ra
    rainMeas(); co2Meas(); soilMeas();
    ERA_LOG("Timer", "Uptime: %d", ERaMillis() / 1000L);
}

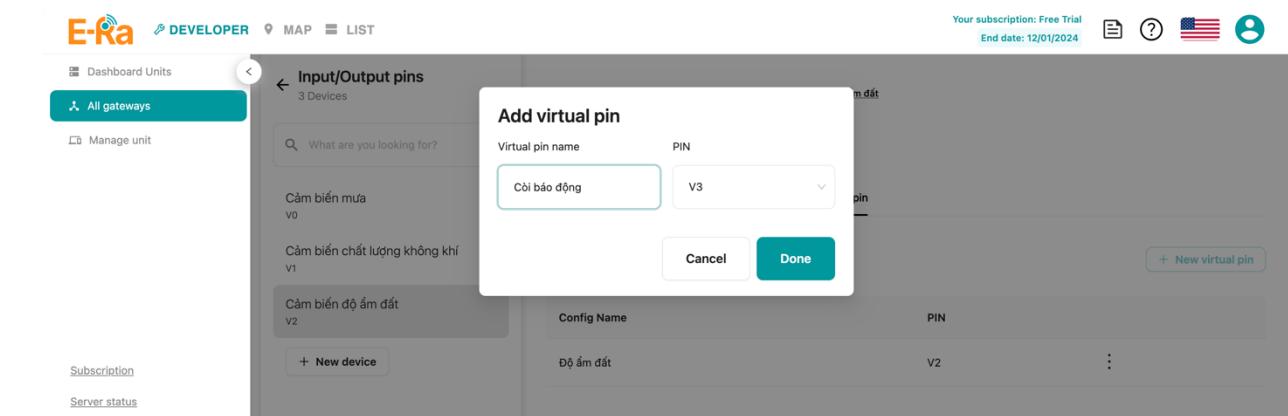
```

Các bước cấu hình gateway trên web để đọc dữ liệu:

1. Vào trang tất cả gateway > Chọn gateway của bạn
2. Chọn pin input/output > Tạo mới pin input/output “Cảm biến độ ẩm đất”
3. Chọn chân ảo (Virtual pin)
4. Khai báo chân ảo V2 đặt tên là độ ẩm đất
5. Khai báo chân ảo V3 đặt tên là còi báo động

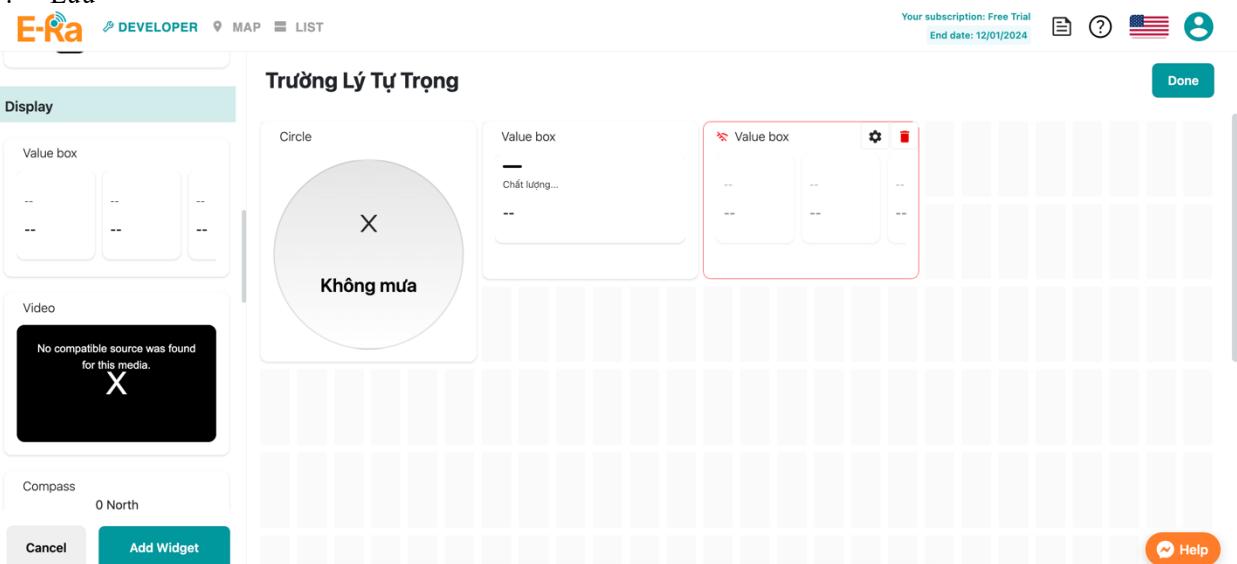
The screenshot shows the E-ra developer interface. In the top navigation bar, 'DEVELOPER' is selected. On the left sidebar, 'All gateways' is selected. The main area shows 'Gateway A' (Online) with an 'Input/Output pins' tab selected. A modal window titled 'Add Input/Output Pin' is open, with the 'Device name' field containing 'Cảm biến độ ẩm đất'. At the bottom right of the modal are 'Cancel' and 'Create' buttons. Below the modal, a table lists existing pins: 'Cảm biến mưa' (PIN V0) and 'Cảm biến chất lượng không khí' (PIN V1). A 'New Input/Output Pin' button is located at the bottom right of the table.

The screenshot shows the E-ra developer interface. In the top navigation bar, 'DEVELOPER' is selected. On the left sidebar, 'All gateways' is selected. The main area shows 'Input/Output pins' (3 Devices) with a table listing three devices: 'Cảm biến mưa' (PIN V0), 'Cảm biến chất lượng không khí' (PIN V1), and 'Cảm biến độ ẩm đất' (None). A modal window titled 'Add virtual pin' is open, with the 'Virtual pin name' field containing 'Độ ẩm đất' and the 'PIN' dropdown set to 'V2'. At the bottom right of the modal are 'Cancel' and 'Done' buttons. Below the modal, a table shows 'Config Name' and 'PIN' columns, with a 'New virtual pin' button at the bottom right.



Như vậy là xong, tiếp theo là các bước cấu hình giao diện hiển thị.

1. Vào trang bảng điều khiển > Chọn Unit
2. Chọn chỉnh sửa bảng điều khiển
3. Chọn widget “Value box”
4. Cấu hình widget “Value box”
5. Chọn widget “Circle”
6. Cấu hình widget “Circle”
7. Lưu



E-Ra DEVELOPER MAP LIST

Your subscription: Free Trial
End date: 12/01/2024

Setting widget

Widget Name: Value box
Maximum 50 characters

Select display device
This widget will be displayed and controlled in the mobile app and placed in each specific Device display. Structure: My unit -> Sub-unit -> Device display

Sub unit: Phòng workshop
Device display: Display độ ẩm đất

Setting value

+ New value

Value 0

Title: Độ ẩm đất
Color: Black

Maximum 30 characters

Gateway: Gateway A
Device: Cảm biến ...
Datastreams: Độ ẩm đất

Value box

Độ ẩm đất
--

Dashboard Units

Dashboard Units > Trường Lý Tự Trọng

Trường Lý Tự Trọng

Edit Dashboard

All gateways
Manage unit
Subscription
Server status

Circle

X

Value box

Chất lượng...
14.4 ppm

Value box

Độ ẩm đất
12 %

E-Ra DEVELOPER MAP LIST

Your subscription: Free Trial
End date: 12/01/2024

Trường Lý Tự Trọng

Circle

X

Value box

Chất lượng...
--

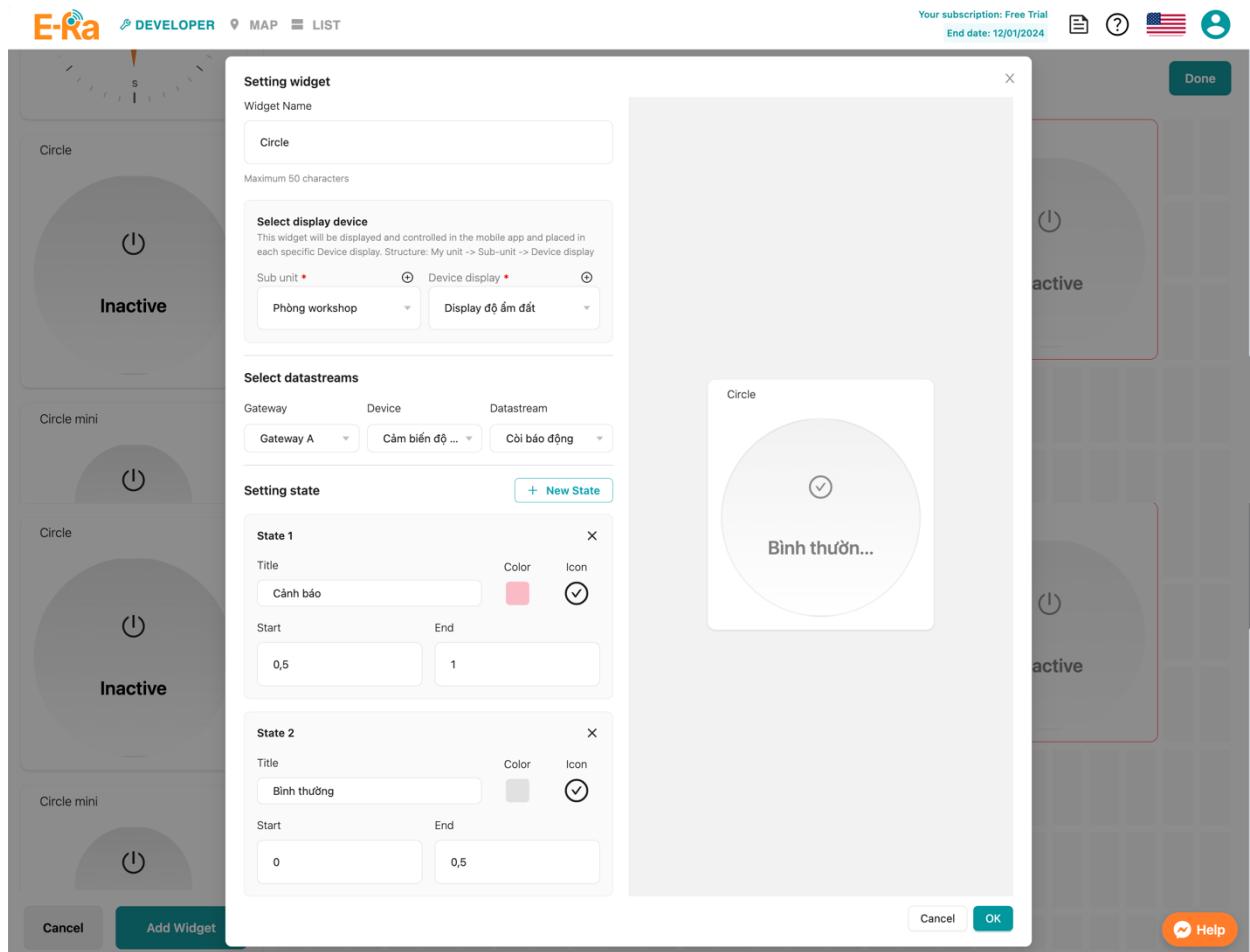
Value box

Độ ẩm đất
--

Circle

⊕

Inactive



E-Ra DEVELOPER MAP LIST

Your subscription: Free Trial
End date: 12/01/2024

Dashboard Units > Trường Lý Tự Trọng

Trường Lý Tự Trọng

Edit Dashboard

Circle

Value box

Value box

Circle

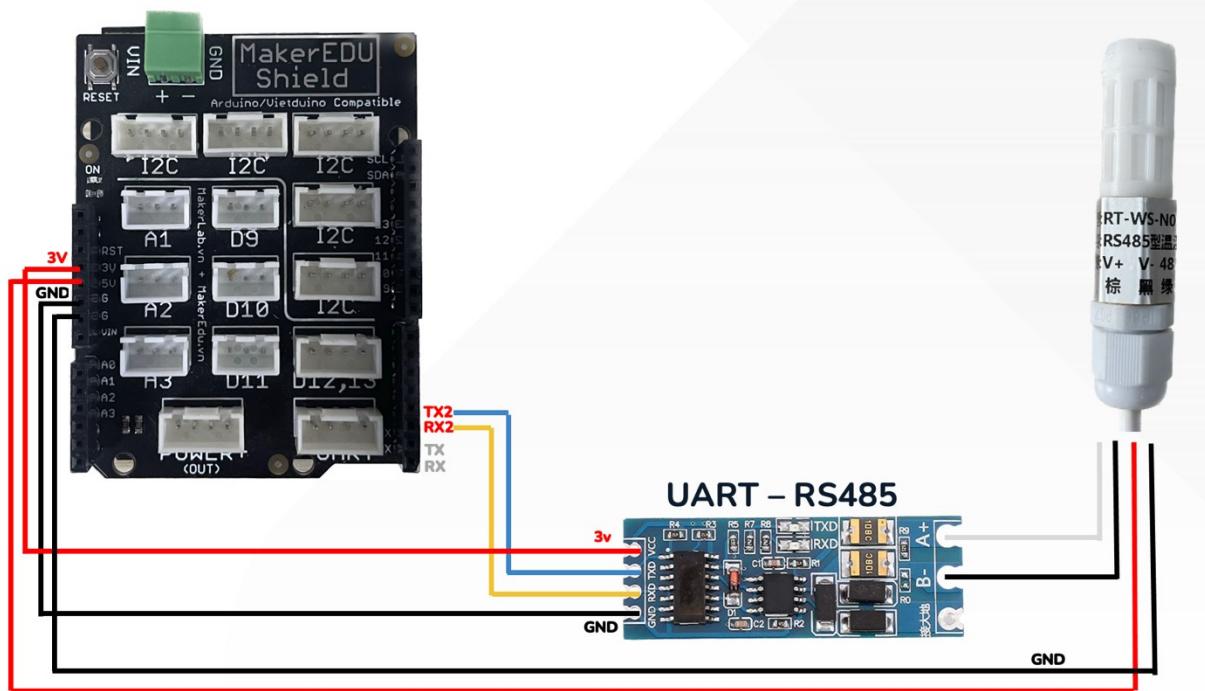
Subscription

Server status

Cancel OK Help

2.5.7 Đọc cảm biến độ ẩm và cảnh báo với còi

Đầu nối phần cứng:



Sử dụng tính năng:

- Modbus giúp bạn giao tiếp với các thiết bị cảm biến có giao thức Modbus RTU. Hoàn toàn được cấu hình trên web E-ra bạn có thể đọc, ghi giao tiếp dữ liệu với các thiết bị thông qua giao thức Modbus RTU, mà không cần phải chỉnh sửa code bên dưới chip vi xử lý, hay phải nạp code lại.

Ưu điểm:

1. Dễ dàng **khai báo** các giá trị cảm biến
2. Đọc được **nhiều giá trị** cảm biến
3. Không cần **nạp code** lại
4. **Khả năng tùy biến hiệu chỉnh** giá trị đo
5. Dễ dàng **quản lý** với giao diện trực quan

Đặt biệt khi bạn sử dụng thư viện E-ra để giao tiếp với Modbus-RS485 bạn không cần phải code bên dưới chip, toàn bộ được cấu hình cài đặt trên web. Các bước cấu hình gateway trên web để đọc dữ liệu:

1. Vào trang tất cả gateway > Chọn gateway của bạn
2. Chọn thiết bị Modbus > Tạo mới thiết bị modbus “Cảm biến nhiệt ẩm”
3. Cài đặt thông số độ ẩm
4. Cài đặt thông số nhiệt độ

The screenshot shows the E-Ra developer interface. At the top, there are navigation links: Dashboard Units, DEVELOPER, MAP, LIST, and a user profile icon. The main header says "All gateways > Gateway A". Below the header, there are tabs for Info, Input/Output pins, Zigbee devices, and Modbus. A modal window titled "Setup Modbus method" is open, prompting the user to input baud speed and press "Confirm". The baud speed is set to 9600. There are "Cancel" and "Confirm" buttons at the bottom of the modal. In the background, there is a "Setup" button and a "Setup Modbus method" link. The footer contains links for Subscription, Server status, Documentation, General Trading Conditions, Privacy Policy, and copyright information for © 2020 E-Ra v 0.1.643.

This screenshot shows the same E-Ra developer interface. A modal window titled "Create modbus device" is open, prompting the user to enter device name, connection time, address, and delay. The device name is "Cảm biến nhiệt ẩm", connection time is 60, address is 1, and delay is 0. There are "Cancel" and "Create" buttons at the bottom. In the background, there is a search bar with placeholder text "What are you looking for?", a "New Modbus Device" button, and a QR code. The footer is identical to the first screenshot.

Your subscription: Free Trial
End date: 12/01/2024

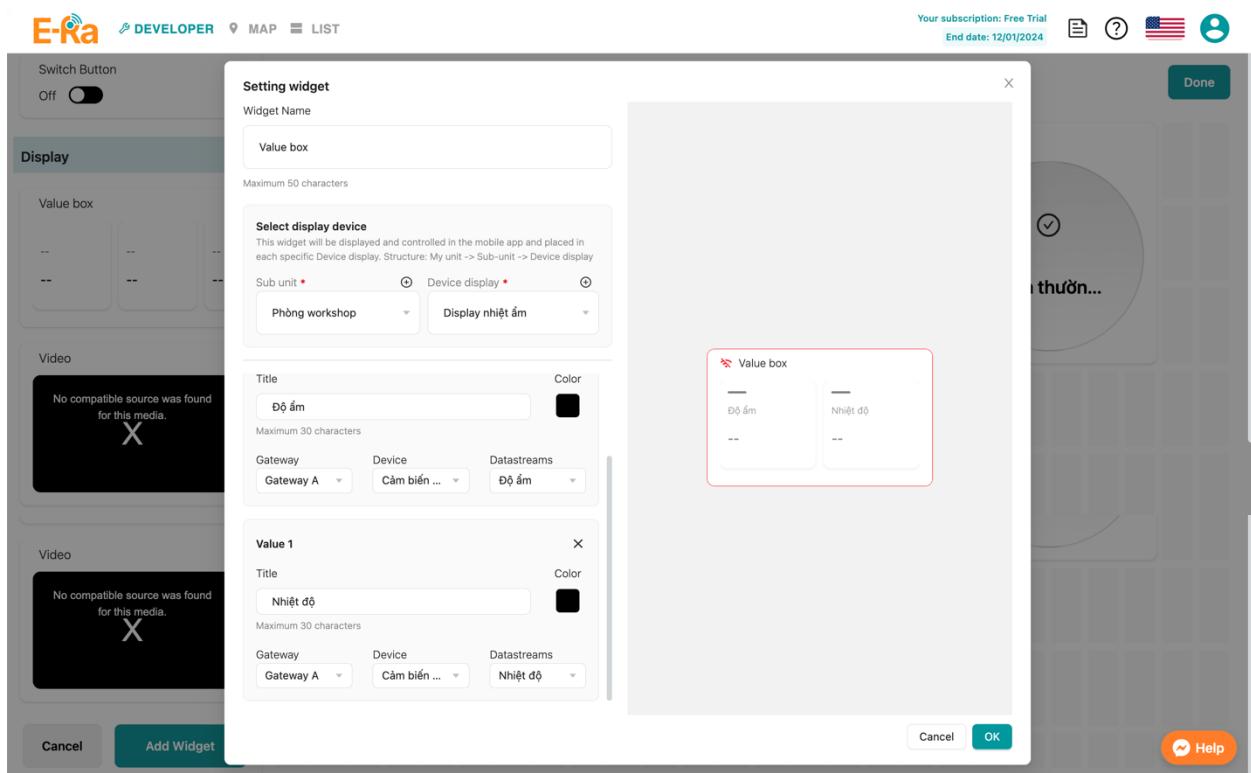
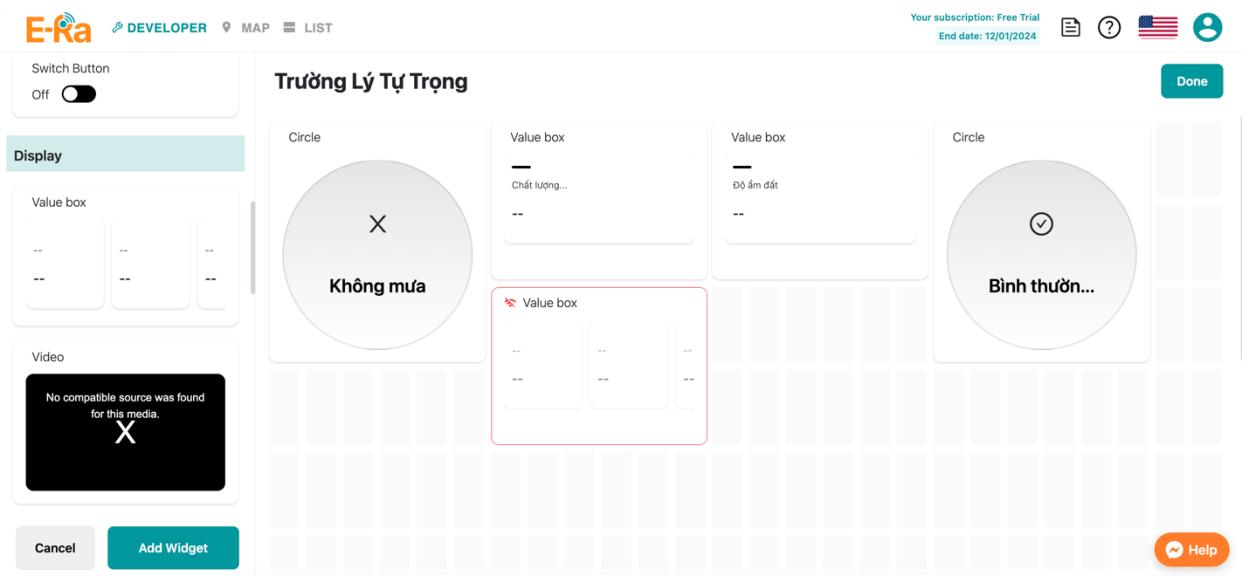
Help

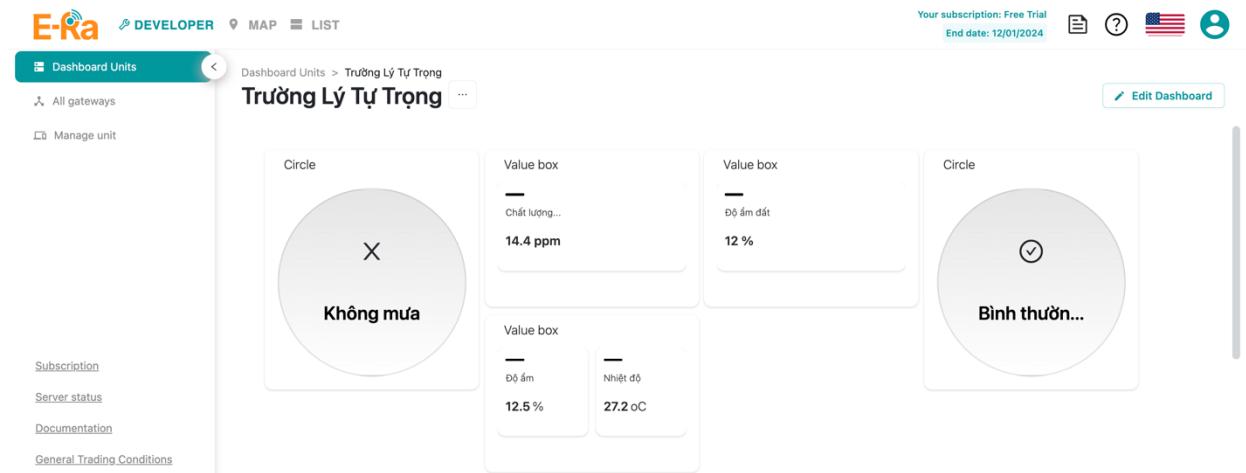
Subscription Server status Documentation General Trading Conditions Privacy Policy © 2020 E-Ra v 0.1.643

Help

Như vậy là xong, tiếp là các bước cấu hình giao diện hiển thị.

1. Vào trang bảng điều khiển > Chọn Unit
2. Chọn chính sửa bảng điều khiển
3. Chọn widget “Value box”
4. Cấu hình widget “Value box”
5. Khai báo hiển thị giá trị “Độ ẩm” và “Nhiệt độ”
6. Lưu





3. Kết luận

Trong thời đại công nghệ phát triển mạnh mẽ như hiện nay, Internet of Things (IoT) đã nhanh chóng trở thành một trong những công nghệ tiên phong thúc đẩy sự hiện đại hóa và tăng cường năng suất trong nhiều ngành công nghiệp, đặc biệt là lĩnh vực nông nghiệp. Trong việc giải quyết các bài toán phức tạp trong nông nghiệp, E-Ra IoT Platform đã chứng minh sự hiệu quả và tiềm năng của mình như một tảng IoT vượt trội.

E-Ra IoT Platform không chỉ đơn thuần là một công cụ giám sát môi trường và quản lý thiết bị, mà còn mang lại những giá trị đích thực cho người nông dân và doanh nghiệp trong ngành nông nghiệp. Đầu tiên, nó cung cấp một hệ sinh thái liên kết thông minh giữa các cảm biến và thiết bị nông nghiệp, cho phép thu thập dữ liệu chính xác và liên tục về nhiệt độ, độ ẩm, chất dinh dưỡng, và nhiều yếu tố khác trong đất đai và không khí. Nhờ đó, người dùng có thể nắm bắt rõ hơn về điều kiện thực tế và điều chỉnh kịp thời các hoạt động nông nghiệp, từ việc tưới tiêu, phun thuốc, đến thời điểm gặt hái.

E-Ra IoT Platform thúc đẩy sự kết nối và chia sẻ thông tin giữa các nông dân và chuyên gia trong ngành. Điều này tạo ra một cộng đồng đa dạng, nơi mà các nhà nông có thể trao đổi kinh nghiệm, học hỏi từ nhau và cùng nhau tạo ra những giải pháp sáng tạo nhằm nâng cao năng suất và chất lượng sản phẩm nông nghiệp.

Hi vọng rằng sự phát triển của E-Ra IoT Platform sẽ tiếp tục đem lại những đóng góp quan trọng cho sự nâng cao chất lượng cuộc sống của người nông dân và bền vững của ngành nông nghiệp trong tương lai.