**HỌC VIỆN CÔNG NGHỆ BƯU CHÍNH VIỄN THÔNG**

**CƠ SỞ TẠI THÀNH PHỐ HỒ CHÍ MINH**

**KHOA KĨ THUẬT ĐIỆN TỬ II**

**----🙠🕮🙢----**

**A logo with a yellow star

Description automatically generated**

**BÁO CÁO TỔNG KẾT**

**ỨNG DỤNG IOT GIÁM SÁT NHIỆT ĐỘ, KHÍ GAS VÀ ĐIỀU KHIỂN THIẾT BỊ THEO THỜI GIAN THỰC QUA ĐIỆN THOẠI**

**HỌC VIỆN CÔNG NGHỆ BƯU CHÍNH VIỄN THÔNG**

**CƠ SỞ TẠI THÀNH PHỐ HỒ CHÍ MINH**

**KHOA KĨ THUẬT ĐIỆN TỬ II**

**----🙠🕮🙢----**

**A logo with a yellow star

Description automatically generated**

**BÁO CÁO TỔNG KẾT**

**ỨNG DỤNG IOT GIÁM SÁT NHIỆT ĐỘ, KHÍ GAS VÀ ĐIỀU KHIỂN THIẾT BỊ THEO THỜI GIAN THỰC QUA ĐIỆN THOẠI**

**Người thực hiện:** LÂM CÔNG TRUYỀN

**Lớp*:*** D21CQDT01-N - **Mã SV**: N21DCDT096

**Ngành:** Điện - Điện tử

**Người hướng dẫn:** NGUYỄN ĐĂNG KHOA

**LỜI CẢM ƠN**

Lời đầu tiên tôi xin được gửi lời cảm ơn đến thầy Trần Đình Đạt đã tổ chức lớp học ngoại khóa Arduino giúp tôi có được môi trường tiếp cận đến IOT (Internet of Things), đặc biệt là anh Nguyễn Đăng Khoa và anh Trần Trọng Phúc đã trực tiếp hướng dẫn và truyền đạt những kiến thức liên quan đến IOT một cách tận tình cho tôi và mọi người nắm được những kiến thức nền tảng quan trọng nhất.

Bên cạnh đó, tôi cũng cảm ơn các bạn cùng tham gia trong khóa học ngoại khóa đã giúp đỡ tôi trong quá trình học tập

Với kinh nghiệm cá nhân còn hạn chế nên dự án nghiên cứu và bài báo cáo không tránh khỏi sai sót. Vì thế tôi mong nhận được sự nhận xét và góp ý tận tình của thầy, anh.

Tôi xin chân thành cảm ơn.

**MỤC LỤC**

[**MỤC LỤC** 3](#_heading=h.2et92p0)

[**CHƯƠNG 1 TỔNG QUAN VỀ HỆ THỐNG** 5](#_heading=h.tyjcwt)

[**1.Giới thiệu đề tài** 5](#_heading=h.3dy6vkm)

[**1.2 Tổng quan về hệ thống** 5](#_heading=h.1t3h5sf)

[**1.3 Lịch sử vấn đề** 5](#_heading=h.4d34og8)

[**CHƯƠNG 2 MỤC TIÊU DỰ ÁN** 6](#_heading=h.2s8eyo1)

[**2.1 Các tính năng hệ thống được triển khai** 6](#_heading=h.17dp8vu)

[**2.2 Các trường hợp sử dụng** 9](#_heading=h.3rdcrjn)

[**CHƯƠNG 3 THIẾT KẾ PHẦN CỨNG** 11](#_heading=h.26in1rg)

[**3.1 Sơ đồ khối hệ thống** 11](#_heading=h.lnxbz9)

[**3.2 Sơ đồ kết nối phần cứng** 13](#_heading=h.35nkun2)

[**3.3 Danh mục các linh kiện, vật tư được sử dụng** 14](#_heading=h.1ksv4uv)

[**3.4 Giới thiệu về các module chính** 15](#_heading=h.44sinio)

[**CHƯƠNG 4 THIẾT KẾ PHẦN MỀM** 21](#_heading=h.2jxsxqh)

[**4.1 Tổng quan** 21](#_heading=h.z337ya)

[**4.1.1 Giới thiệu nền tảng tạo chương trình nhúng** 21](#_heading=h.3j2qqm3)

[**4.1.2 Giới thiệu nền tảng tạo chương trình ứng dụng** 22](#_heading=h.1y810tw)

[**4.1.3 Giới thiệu phần mềm mô phỏng sơ đồ mạch điện** 23](#_heading=h.4i7ojhp)

[**4.1.4 Giới thiệu phần mềm thiết kế hộp mica bảo vệ thiết bị** 24](#_heading=h.2xcytpi)

[**4.2 Sơ đồ thiết kế phần mềm** 25](#_heading=h.1ci93xb)

[**4.3 Thực thi các module phần mềm** 26](#_heading=h.3whwml4)

[**4.3.1 Hằng số và biến toàn cục chương trình nhúng** 26](#_heading=h.2bn6wsx)

[**4.3.2 Hằng số và biến toàn cục chương trình ứng dụng** 27](#_heading=h.qsh70q)

[**CHƯƠNG 5 KIỂM TRA HOẠT ĐỘNG CỦA HỆ THỐNG** 28](#_heading=h.3as4poj)

[**5.1 Đánh giá việc thực hiện các tính năng của hệ thống** 28](#_heading=h.1pxezwc)

[**5.2 Đánh giá các trường hợp sử dụng** 28](#_heading=h.49x2ik5)

[**5.3 Nhận xét** 28](#_heading=h.2p2csry)

[**CHƯƠNG 6 KẾT LUẬN** 29](#_heading=h.147n2zr)

[**CHƯƠNG 7 PHỤ LỤC** 30](#_heading=h.3o7alnk)

[**Code Arduino IDE – Platform MIO** 30](#_heading=h.23ckvvd)

[**Activity\_1 (giao diện đăng nhập app)** 49](#_heading=h.ihv636)

[**Main\_1 (thực hiện logic giao diện đăng nhập)** 51](#_heading=h.32hioqz)

[**Activity\_2 ( giao diện điều khiển)** 52](#_heading=h.1hmsyys)

[**Main\_2 (thực hiện logic giao diện điều khiển)** 60](#_heading=h.41mghml)

**NHẬN XÉT**

# **CHƯƠNG 1 TỔNG QUAN VỀ HỆ THỐNG**

## **1.Giới thiệu đề tài**

Trong thực tế khoa học công nghệ phát triển mạnh mẽ, nhu cầu của con người về các thiết bị thông minh hỗ trợ đời sống cũng ngày càng cao. Với mong muốn tạo nên được một sản phẩm giá thành rẻ có tính ứng dụng thực tiễn vào cuộc sống, vận dụng những kiến thức đã được học ở lớp ngoại khóa “Đồ án nhúng” tôi đã lên ý tưởng và thực hiện “ứng dụng IOT (Internet of Thing) giám sát nhiệt độ, khí gas và điều khiển thiết bị nhà ở”. Tôi hi vọng sản phẩm của ý tưởng này giúp ích được vào cuộc sống và truyền thêm động lực cho tôi trong quá trình học tập.

## **1.2 Tổng quan về hệ thống**

Hệ thống gồm có các khối sau: khối xử lí, khối đầu vào, khối thực thi, khối sever và khối app. Quan trọng nhất là khối điều khiển trung tâm, có nhiệm vụ điều khiển toàn hệ thống. Tôi lựa chọn mạch điều khiển là ESP32 vì các ưu điểm phù hợp với nhu cầu sau: giá rẻ, cộng đồng hỗ trợ lớn, dễ lập trình. Về phần mềm, tôi chọn PlatformMIO (là một plugin có khả năng lập trình Arduino) nhận thấy rằng tốc độ nạp chương trình nhanh và giao diện hiển thị thuận tiện hơn trong quá trình làm việc cũng như sửa lỗi cho nên đây là lựa chọn để tôi thực hiện đề tài này.

Các khối liên quan khác:

+Khối sever: cơ sở dữ liệu thời gian thực FIREBASE

+Khối app: ứng dụng android được tôi thiết kế dựa trên phần mềm Android Studio

+Khối đầu vào: Cảm biến nhiệt độ, độ ẩm DHT11, cảm biến khí Gas MQ2

+Khối thực thi: màn hình LCD20X4 có kết nối I2C và module 4Relay

## **1.3 Lịch sử vấn đề**

Khảo sát các đề tài liên quan đến hệ thống IOT ứng dụng trong nhà ở đã có nhiều tác giả đưa ra các sản phẩm nghiên cứu đạt được yêu cầu của thị trường. Tuy nhiên ở đề tài mà tôi đang thực hiện có những ưu điểm riêng biệt mà tôi cho rằng nó là cải thiện ưu việt của đề tài này đó là:

* Việc cải thiện tốt độ điều khiển: tốc độ truyền nhận thông tin được thực hiện nhanh chóng ở thời gian thực
* Ứng dụng android riêng biệt: với giao diện app ứng dụng có thể được tùy chỉnh dựa vào yêu cầu phát triển của đề tài mà không phụ thuộc vào đơn vị nào khác.
* Hiển thị đầy đủ thông báo khi có sự cố rò rỉ hoặc thiết bị đo đạc gặp sự cố.
* Dễ dàng áp dụng ngay trong các hộ gia đình để đo lường và điều khiển các thiết bị trong gia đình mà không giới hạn về khoảng cách.

Song, đề tài cũng có những giới hạn khi triển khai: việc điều khiển bằng phần cứng với tần số nhanh có thể làm cho hệ thống bị dừng chương trình vì tốc độ thực hiện các yêu cầu mạng trên ESP32 còn hạn chế mà tôi chưa cải thiện thành công, độ chính xác của cảm biến còn hạn chế, việc điều khiển chưa có chế độ offline nên phụ thuộc nhiều vào tình trạng Intenet hiện thành trong gia đình.

# **CHƯƠNG 2 MỤC TIÊU DỰ ÁN**

Dự án “ứng dụng IOT giám sát các thông số môi trường và điều khiển thiết bị thời gian thực” được thực hiện nhằm mục đích thiết kế và triển khai hệ thống có các tính năng và thực hiện được các trường hợp như sau:

## **2.1 Các tính năng hệ thống được triển khai**

a) Chế độ hoạt động

Hệ thống có thể điều khiển song song và được đồng bộ trạng thái với nhau bằng cả phần cứng và cả phần mềm, các trạng thái này được lưu trữ ở CSDL thời gian thực Firebase có thể giữ trạng thái cuối cùng lựa chọn trong cả trường hợp phần cứng bị ngắt kết nối mạng hoặc nguồn điện.

Nút nhấn cấu hình “mức độ cảnh báo” cài đặt ngưỡng cảnh báo khi nồng độ khí Gas đo được từ cảm biến vượt ngưỡng an toàn, người dùng có thể tùy chỉnh cấu hình tùy vào môi trường lắp đặt.

b) Ứng dụng Android

Hệ thống có ứng dụng hỗ trợ điều khiển riêng biệt được phát triển từ sự nỗ lực của chính tôi. Với ngôn ngữ Java và phần mềm Android Studio tôi đã tạo một ứng dụng có chức năng cơ bản được đồng bộ với Firebase. Ứng dụng có giao diện đăng nhập yêu cầu gmail và mật khẩu, tài khoản đăng nhập này được tạo ra dựa trên Firebase và sẽ cấp kèm với sản phẩm cho người sử dụng. Firebase cũng hỗ trợ tạo nhiều tài khoản cho phép truy cập đồng thời vào Realtime Data Base, điều này giúp cho sản phẩm của dự án có thể phát triển với số lượng người dùng lớn.

c) Cơ sở dữ liệu thời gian thực

Firebase là dịch vụ cơ sở dữ liệu hoạt động trên nền tảng đám mây – cloud. Kèm theo đó là hệ thống máy chủ cực kỳ mạnh mẽ của Google. Chức năng chính là giúp người dùng lập trình ứng dụng bằng cách đơn giản hóa các thao tác với cơ sở dữ liệu. Khi tạo thành công một cơ sở dư liệu trên Firebase, sau khi cấp quyền đọc, ghi tôi đã có một “sever” để lưu trữ dữ liệu của mình. Đồng thời nó cũng luôn đồng bộ thời gian thực đến các kết nối client nếu dự án này muốn phát triển với số lượng người dùng lớn. Dù hệ thống có bị mất mạng, mất nguồn thì dữ liệu vẫn được sao lưu lại ở local của nền tảng này. Tuy nhiên, Firebase không có nhiều cơ sở dữ liệu ở nhiều quốc gia, trong dự án tôi chọn máy chủ đặt ở Singapore (duy nhất ở Đông Nam Á) vì khoảng cách khá xa cho nên yêu cầu tốc độ xử lí phải nhanh trong khi tốc độ ESP32 lại hạn chế.

d) Hiển thị

Sử dụng màn hình LCD 20x4 (20 cột, 4 hàng) hiển thị đầy đủ trạng thái các nút nhấn và nồng độ khí đo được. Khi phát hiện đo đạc cảm biến DHT11 hoặc nồng độ khí vượt ngưỡng sẽ đưa ra cảnh báo giúp người dùng dễ dàng nắm bắt các thông tin cần thiết.

d) Cảm biến

Sử dụng cảm biến nhiệt độ, độ ẩm DHT11 khoảng đo độ ẩm từ 20%-80% và khoảng đo nhiệt độ từ 0-50°C. Và cảm biến nồng độ khí MQ2 khoảng phát hiện 300ppm – 1000ppm.

f) Nguồn điện

Các thiết bị trong hệ thống được cấp nguồn 5V từ nguồn adapter 5V 2A. Theo lý thuyết các thiết bị trong hệ thống (ESP32, Module 4Relay, LCD) yêu cầu dòng tối đa khoảng 600mA, tuy nhiên theo thực tế triển khai trước đó thì nguồn 5V 1A hầu như không đáp ứng đủ và gây ra tình trạng sụt áp trên ESP, nên tôi đã thay đổi thành nguồn 5V 2A để đủ cho yêu cầu dòng điện cao khi ESP32 hoạt động ở chế độ Wifi.

g) Hộp bảo vệ

Các thiết bị trong hệ thống được kết nối và lắp đặt trong một hộp bảo vệ được làm bằng mica. Hộp bảo vệ được thiết kế để chứa các linh kiện một cách cố định, đảm bảo tính gọn gàng. Ngoài ra, cũng được bố trí các cổng trống để dễ dàng đi dây tín hiệu vào ra, thuận lợi cho việc bảo trì và sử dụng.

h) Thời gian thực hiện và chi phí

Hoàn thành sau hơn 2 tháng 10 ngày kể từ lúc thời gian bắt đầu đến khi hoàn thành dự án. Với bảng chi tiết chi phí cho các linh kiện như bên dưới:

Thiết bị mua:

* Hộp bảo vệ mica: 109.000 VND
* Module I2C thay thế: 18.000 VND
* 4 Nút nhấn, 2 đế cắm: 16.000 + 2.000 tổng 18.000 VND
* Module nguồn 3.3V AMS1117: 5.000 VND

Thiết bị được cấp:

* LCD 20x4 kèm I2C

Thiết bị có sẵn:

* Vi điều khiển: ESP32-Wroom-32
* Dây cắm USB
* Adapter và Jack DC 5V
* Đế ra chân ESP
* Module 4Relay

Tổng giá trị sản phẩm (không bao gồm các thiết bị có sẵn và được cấp): 150.000 VND

## **2.2 Các trường hợp sử dụng**

**Trường hợp 1:** Giám sát nhiệt độ môi trường và nồng độ gas trong không khí

| Yếu tố | Định nghĩa |
| --- | --- |
| Kích hoạt | Hệ thống được cấp nguồn đúng yêu cầu. |
| Điều kiện tiên quyết | Chương trình được nạp sẵn và phần cứng được thi công chính xác. |
| Luồng cơ bản | Hệ thống đọc giá trị cảm biến DHT11, MQ2, trạng thái cuối cùng các nút nhấn, ngưỡng cảnh báo được lưu ở server sau đó hiển thị lên màn hình LCD và cập nhật giá trị khi có thay đổi lên ứng dụng. |
| Luồng thay thế | 1.Đọc giá trị cảm biến thất bại (trường hợp 2).  2.Giá trị khí gas vượt ngưỡng an toàn (trường hợp 3). |

**Bảng 2.1 Trường hợp 1**

**Trường hợp 2:** Hệ thống đọc cảm biến thất bại

| Yếu tố | Định nghĩa |
| --- | --- |
| Kích hoạt | Giá trị đọc cảm biến là “nan”. |
| Điều kiện tiên quyết | Hệ thống được cấp nguồn đúng yêu cầu. |
| Luồng cơ bản | Hệ thống ưu tiên hiển thị thông báo đọc cảm biến thất bại lên màn hình LCD và cập nhật thông báo lên ứng dụng. |
| Luồng thay thế | Hệ thống tự động quay lại trường hợp 1 khi giá trị cảm biến được đọc thành công. |

**Bảng 2.2 Trường hợp 2**

**Trường hợp 3:** Gía trị nồng độ khí gas đọc được vượt ngưỡng cài đặt an toàn

| Yếu tố | Định nghĩa |
| --- | --- |
| Kích hoạt | Giá trị đọc từ cảm biến vượt ngưỡng cài đặt mặc định hoặc ngưỡng người dùng thay đổi trên ứng dụng (trường hợp 5). |
| Điều kiện tiên quyết | Hệ thống được cấp nguồn đúng yêu cầu. |
| Luồng cơ bản | LCD ưu tiên hiển thị cảnh báo phát hiện rò rỉ đồng thời kích hoạt Relay bật thiết bị cảnh báo ngoại vi và cập nhật cảnh báo lên ứng dụng. |
| Luồng thay thế | 1.Trường hợp này diễn ra liên tục cho đến khi giá trị nồng độ khí gas giảm xuống dưới ngưỡng an toàn. 2.Hệ thống tự động ngắt cảnh báo khi người dùng tắt nút cấu hình “Warning” trên app ứng dụng hoặc phần cứng (Trường hợp 4) hai hành động này được đồng bộ với nhau. |

**Bảng 2.3 Trường hợp 3**

**Trường hợp 4:** Hệ thống cảnh báo được ngắt bởi người dùng

| Yếu tố | Định nghĩa |
| --- | --- |
| Kích hoạt | Cảnh báo được kích hoạt và người dùng tắt nút “Warning”. |
| Điều kiện tiên quyết | Hệ thống được cấp nguồn đúng yêu cầu. |
| Luồng cơ bản | Cảnh báo đang được kích hoạt sẽ ngay lập tức dừng hoạt động, chỉ còn duy trì hiển trị LCD. |
| Luồng thay thế | Hệ thống sẽ chỉ hiển trị cảnh báo lên LCD đến khi nồng độ dưới ngưỡng an toàn sẽ quay về trường hợp 1. |

**Bảng 2.4 Trường hợp 4**

**Trường hợp 5:** Người dùng cài đặt ngưỡng cảnh báo

| Yếu tố | Định nghĩa |
| --- | --- |
| Kích hoạt | Người dùng thay đổi thanh seekbar có giá trị từ 0-500 trên ứng dụng. |
| Điều kiện tiên quyết | Hệ thống được cấp nguồn đúng yêu cầu. |
| Luồng cơ bản | Giá trị ngưỡng cảnh báo được cập nhật xuống vi sử lý và nhận giá trị này là ngưỡng an toàn. |
| Luồng thay thế | Hệ thống quay trở lại trường hợp 1. |

**Bảng 2.5 Trường hợp 5**

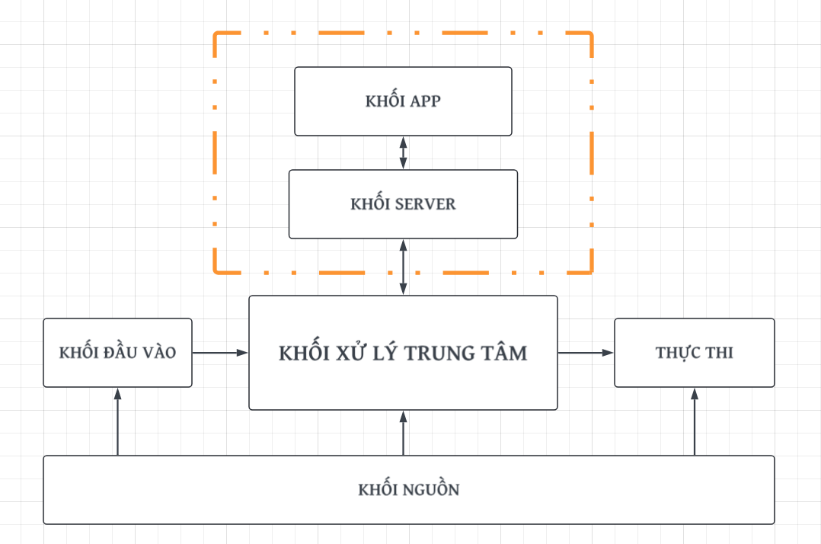
| Yếu tố | Định nghĩa |
| --- | --- |
| Kích hoạt | Người dùng kích hoạt nút nhấn trên giao diện hoặc nhấn nút “BTN1, BTN2, BTN3, WARNING” trên phần cứng. |
| Điều kiện tiên quyết | Hệ thống được cấp nguồn đúng yêu cầu. |
| Luồng cơ bản | Các trạng thái nút nhấn sẽ thay đổi sau đó gửi dữ liệu tới Firebase, cập nhật LCD và được đồng bộ hai chiều. |
| Luồng thay thế | Hệ thống quay trở lại trường hợp 1. |

**Bảng 2.6 Trường hợp 6**

# **CHƯƠNG 3 THIẾT KẾ PHẦN CỨNG**

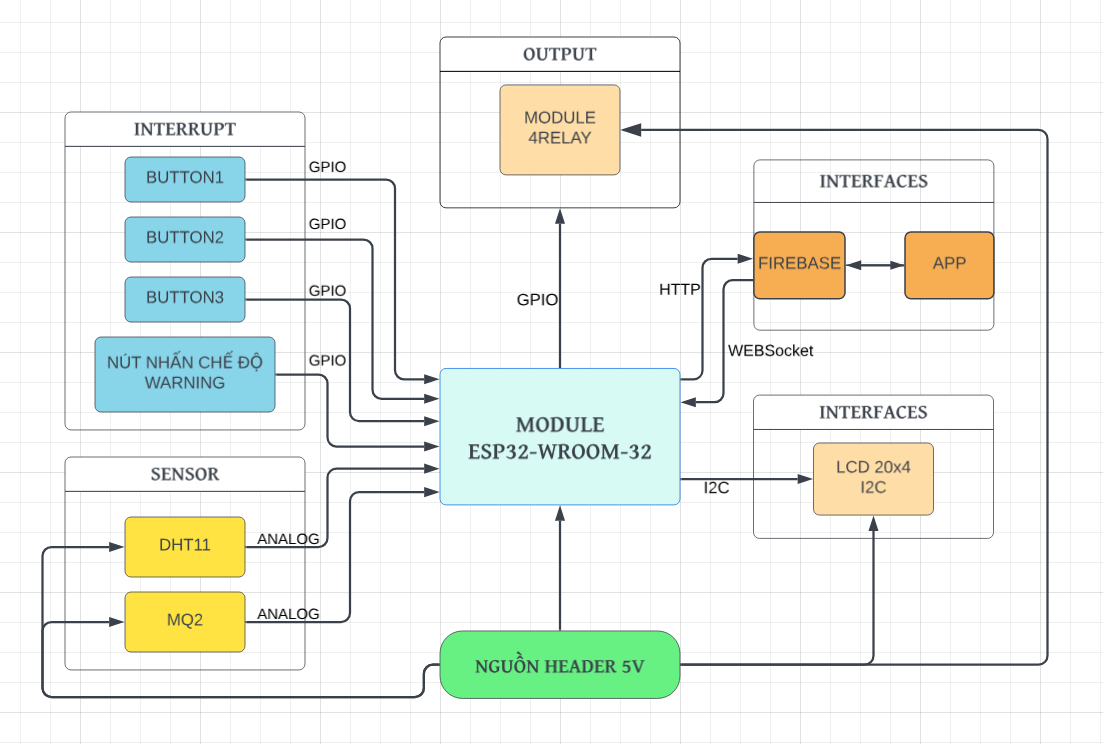
## **3.1 Sơ đồ khối hệ thống**

* Sơ đồ khối tổng quát:



**Hình 3.1 Sơ đồ khối tổng quát**

* Sơ đồ khối cụ thể:



**Hình 3.2 Sơ đồ khối cụ thể**

Nguyên lí hoạt động:

- Nguồn Adapter: cung cấp điện áp 5V 24/24 cho hệ thống hoạt động.

- Cảm biến: hai cảm biến DHT11 và MQ2 đo các thông số trong môi trường và chuyển đổi thành tín hiệu analog. Tín hiệu đo được sẽ được gửi đến vi điều khiển ESP32 để xử lí.

- Nút nhấn: gửi các tín hiệu digital khi người dùng kích hoạt các lựa chọn đến vi điều khiển.

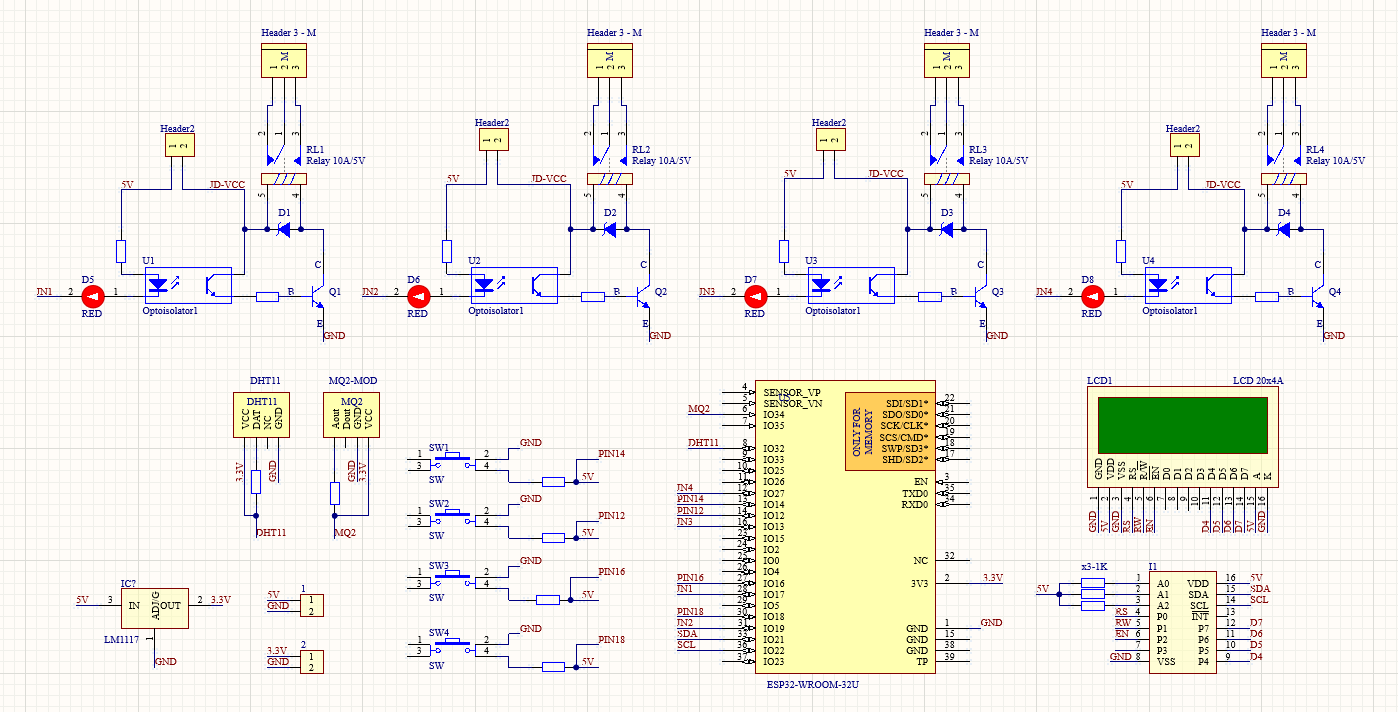
- Module 4Relay: module relay tích hợp sẵn các diode, opto cách ly được nối trực tiếp với ESP có nhiệm vụ bật tắt các thiết bị trong gia đình, thiết bị cảnh báo.

- Màn hình LCD: màn hình kết nối với vi điều khiển qua giao thức I2C hiển thị trạng thái nút nhấn, thông số đo từ cảm biến và thông báo cho người dùng về tình trạng kết nối cảm biến, cảnh báo khi gặp sự cố.

- ESP32: sau khi tiếp nhận các thông tin analog từ cảm biến, nút nhấn ESP32 sẽ tiến hành xử lí thông tin, đưa ra tín hiệu điều khiển đến Module Relay và màn hình hiển thị LCD. Đồng thời gửi dữ liệu được gửi lên cơ sở dữ liệu Realtime Database theo chu kỳ được cài đặt sẵn.

Ngoài ra vi điều khiển sẽ lắng nghe dữ liệu ở CSDL (người dùng điều khiển bằng app ứng dụng) khi có thay đổi, dữ liệu sẽ cập nhật ngay lập tức sau đó gửi lệnh điều khiển đến Module Relay và màn hình hiển thị LCD. Chu trình đồng bộ hai chiều này được vi điều khiển sử lí nhanh chóng theo thời gian thực.

## **3.2 Sơ đồ kết nối phần cứng**

****

**Hình 3.3 Sơ đồ kết nối phần cứng**

Bảng trình bày các chân được kết nối:

**a) Cảm biến MQ2**

| Cảm biến | MCU |
| --- | --- |
| VCC | 3.3V |
| GND | GND |
| AO | GPIO36(SENSOR\_VP) |

**Bảng 3.1 Chân kết nối MQ2**

**b) Cảm biến DHT11**

| Cảm biến | MCU |
| --- | --- |
| VCC | 3.3V |
| GND | GND |
| AO | GPIO39(SENSOR\_VN) |

**Bảng 3.2 Chân kết nối DHT11**

**c) Màn hình LCD20x4**

| Module I2C | MCU |
| --- | --- |
| VCC | 5V |
| GND | GND |
| SCL | GPIO22 |
| SDA | GPIO21 |

**Bảng 3.3 Chân kết nối LCD gắn I2C**

**d) Module 4Relay**

| Module 4Relay | MCU |
| --- | --- |
| VCC | 5V |
| GND | GND |
| IN1 | GPIO17 |
| IN2 | GPIO19 |
| IN3 | GPIO13 |
| IN4 | GPIO27 |
| JD-VCC | 5V |

**Bảng 3.4 Chân kết nối Module 4Relay**

## **3.3 Danh mục các linh kiện, vật tư được sử dụng**

| Vi sử lý (Microcontroller) | ESP-WROOM-32 |
| --- | --- |
| Cảm biến (Sensor) | MQ2, DHT1 |
| Ngoại vi (GPIO) | Nút nhấn |
| Hiển thị (Display) | LCD 20x4 |
| Module I2C |
| Nguồn (Power) | Adapter 5V |
| Hộp bảo vệ (Case housing) | Mica |

**Bảng 3.5 Các linh kiện được sử dụng**

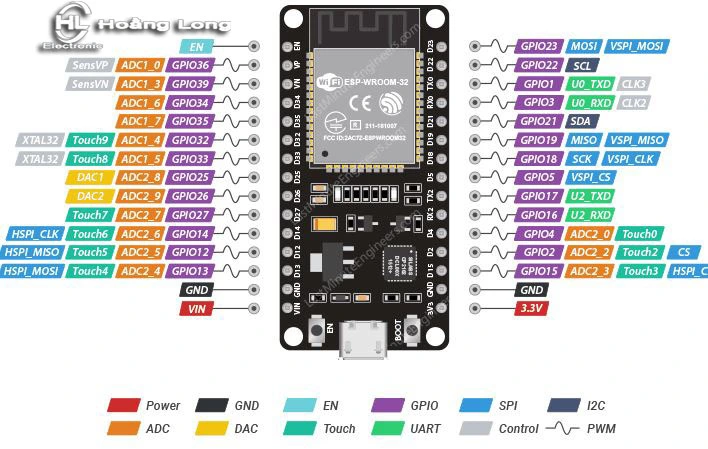
## **3.4 Giới thiệu về các module chính**

**a) ESP-WROOM-32**

ESP-WROOM-32 là một mô-đun Wi-Fi + Bluetooth tích hợp dựa trên vi điều khiển ESP32 của **Espressif Systems**.

*Thông số kỹ thuật:*

* Vi xử lý: Dual-core Xtensa LX6, tốc độ lên đến 240 MHz, ROM 448KBytes
* SRAM 520 Kbytes, Flash 4 MB (tùy phiên bản).
* Kết nối: Wi-Fi 2.4 GHz (802.11 b/g/n), Bluetooth 4.2 và BLE.
* GPIO: 34 chân I/O, hỗ trợ ADC, DAC, PWM, UART, SPI, I2C, I2S, CAN, SDIO.
* Điện áp hoạt động: 3.3V(VSL) - 5V(Module).
* Tiêu thụ điện: 160-260 mA (hoạt động), 10 µA (Deep Sleep).
* Bảo mật: WPA2, TLS, mã hóa AES, RSA, SHA.



**Hình 3.4 ESP-WROOM-32**

**b) Cảm biến MQ2**

Cảm biến khí gas MQ-2 là cảm biến khí có độ nhạy cao với LPG, Propane và Hydrogen, mê-tan (CH4) và hơi dễ bắt lửa khác, với chi phí thấp và phù hợp cho các ứng dụng khác nhau.

*Thông số kỹ thuật:*

* Điện áp hoạt động + 5V
* Sử dụng để đo hoặc phát hiện khí LPG, Alcohol, Propane, Hydrogen, CO và thậm chí cả methane
* Điện áp đầu ra analog: từ 0V đến 5V
* Điện áp đầu ra digital: 0V hoặc 5V (chuẩn logic TTL)
* Thời gian làm nóng trước khi sử dụng 20 giây
* Có thể sử dụng như một cảm biến digital hoặc analog



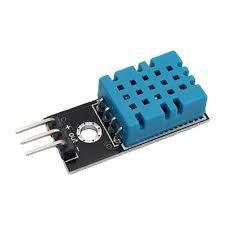
**Hình 3.5 Cảm biến MQ2**

**c) Cảm biến DHT11**

DHT11 là một cảm biến kỹ thuật số giá rẻ để cảm nhận nhiệt độ và độ ẩm. Cảm biến này có thể dễ dàng giao tiếp với bất kỳ bộ vi điều khiển vi nào như Arduino, Raspberry Pi, Esp32, ... để đo độ ẩm và nhiệt độ ngay lập tức.

*Thông số kỹ thuật:*

* Điện áp hoạt động: 5VDC
* Chuẩn giao tiếp: TTL, 1 wire.
* Khoảng đo độ ẩm: 20%-80%RH sai số ± 5%RH
* Khoảng đo nhiệt độ: 0-50°C sai số ± 2°C
* Tần số lấy mẫu tối đa 1Hz (1 giây / lần)
* Kích thước: 28mm x 12mm x10m



**Hình 3.6 Cảm biến nhiệt độ, độ ẩm DHT11**

**d) Module 4Relay**

Mạch 4 Relay Opto cách ly 5/12VDC (có hai loại 5VDC và 12VDC) thích hợp với các ứng dụng đóng ngắt tải AC hoặc DC, mạch có thiết kế nhỏ gọn, tích hợp opto và transistor cách ly, kích đóng bằng mức thấp (0VDC) phù hợp với mọi loại MCU và thiết kế có thể sử dụng nguồn ngoài giúp cho việc sử dụng trở nên thật linh động và dễ dàng.

*Thông số kỹ thuật:*

* Điện áp sử dụng: Có hai loại 5VDC và 12VDC
* Tín hiệu kích: mức thấp Low (GND 0VDC)  Relay đóng, mức cao High (VCC 5 hoặc 12VDC tùy loại) Relay ngắt.
* Mỗi Relay tiêu thụ dòng khoảng 80mA.
* Điện thế đóng ngắt tối đa: AC250V ~ 10A hoặc DC30V ~ 10A (Để an toàn nên dùng cho tải có công suất **<100W**).
* Tích hợp Opto cách ly, Diod chống nhiễu và đèn báo tín hiệu kích.
* Kích thước: 75 x 55 x 20mm



**Hình 3.7 Module 4Relay**

**e) LCD 20x4 kèm Module I2C**

Màn hình text LCD2004 xanh dương sử dụng driver HD44780, có khả năng hiển thị 4 dòng với mỗi dòng 20 ký tự, màn hình có độ bền cao, rất phổ biến, nhiều code mẫu và dễ sử dụng thích hợp cho những người mới học và làm dự án.

*Thông số kỹ thuật:*

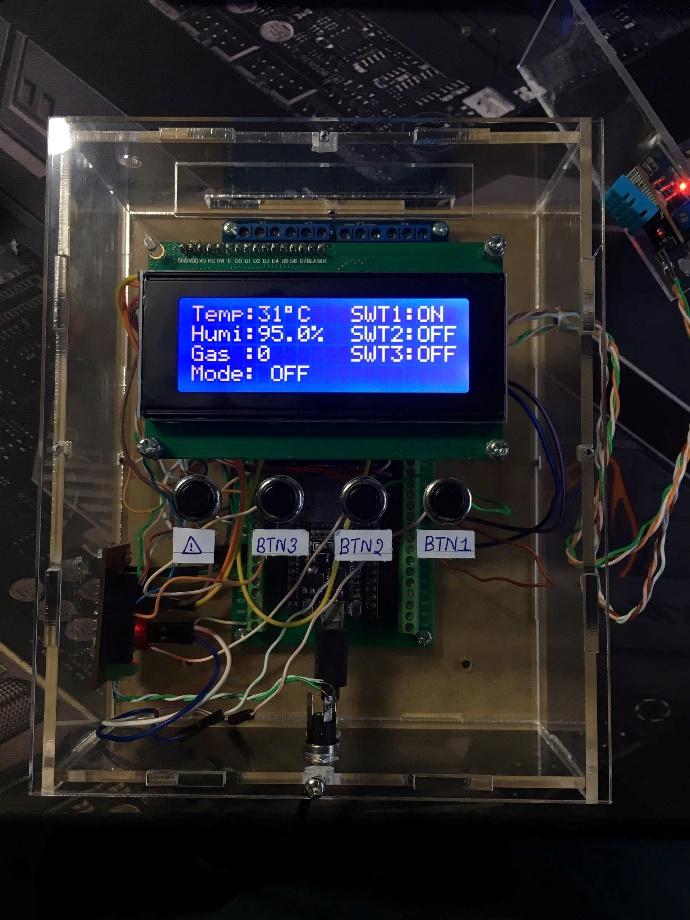
* Điện áp hoạt động là 5 V.
* Kích thước: 98 x 60 x 13.5 mm
* Chữ trắng, nền xanh dương/chữ đen nền xanh lá
* Khoảng cách giữa hai chân kết nối là 0.1inch tiện dụng khi kết nối với Breadboard.
* Tên các chân được ghi ở mặt sau của màn hình LCD hổ trợ việc kết nối, đi dây điện.
* Có đèn led nền, có thể dùng biến trở hoặc PWM điều chình độ sáng để sử dụng ít điện năng hơn.
* Có thể được điều khiển với 6 dây tín hiệu.
* Có bộ ký tự được xây dựng bằng tiếng Anh và tiếng Nhật.



**Hình 3.8 LCD 20x4 tích hợp module I2C**

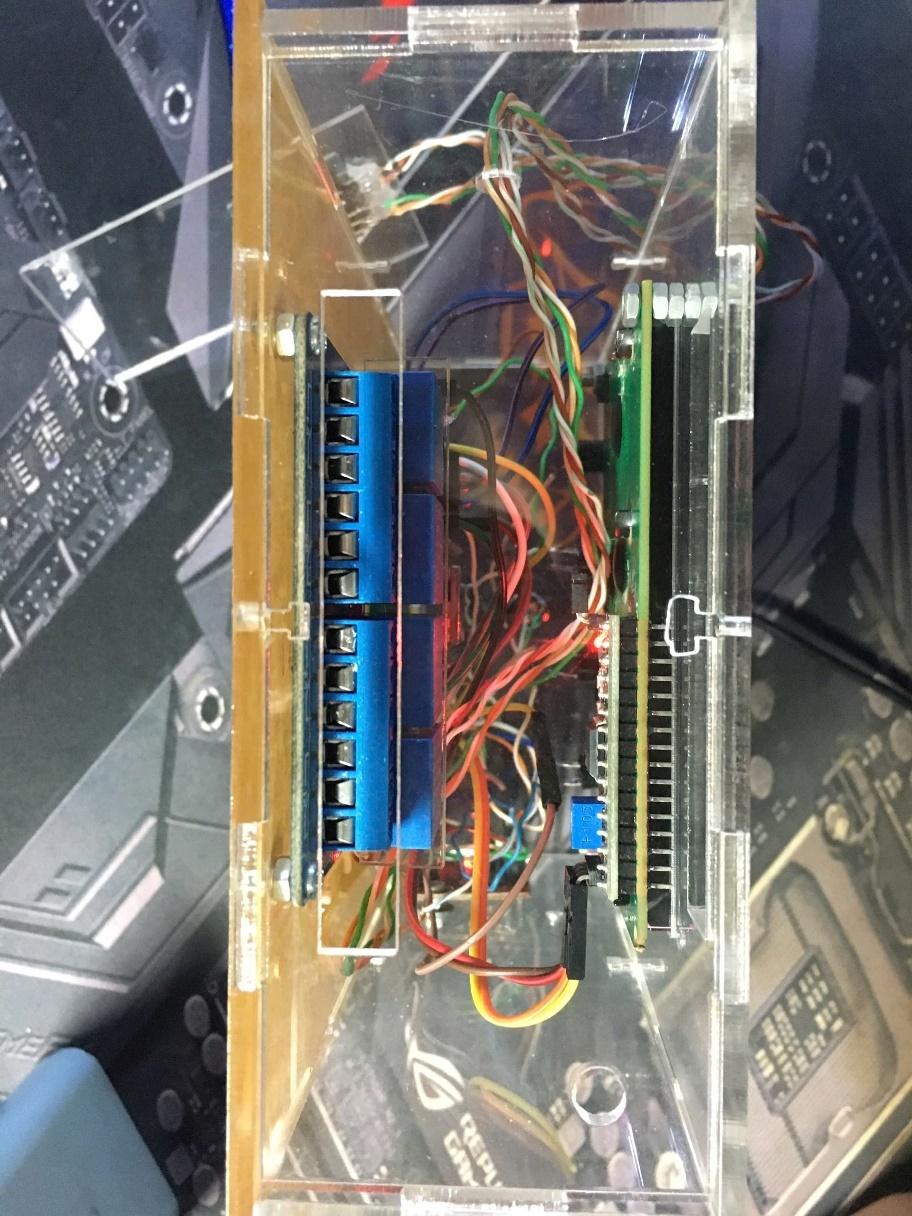
**f) Hộp bảo vệ**

Hộp case được gia công laze bằng vật liệu mica trong suốt chứa các linh kiện điện tử bên trong. Có chức năng bảo vệ, bố trí các thành phần linh kiện một cách gọn gàng gia tăng tính thẩm mỹ, ngoài ra còn giúp quá trình lắp đặt thực tế được dễ dàng (chỉ cần một chỗ để cố định cứng cáp). Các vị trí linh kiện được bố trí hợp lí và dành một số khoảng trống cho trường hợp phát triển thêm chức năng, phần cứng nhiều chức năng hơn sẽ có vị trí để lắp đặt.

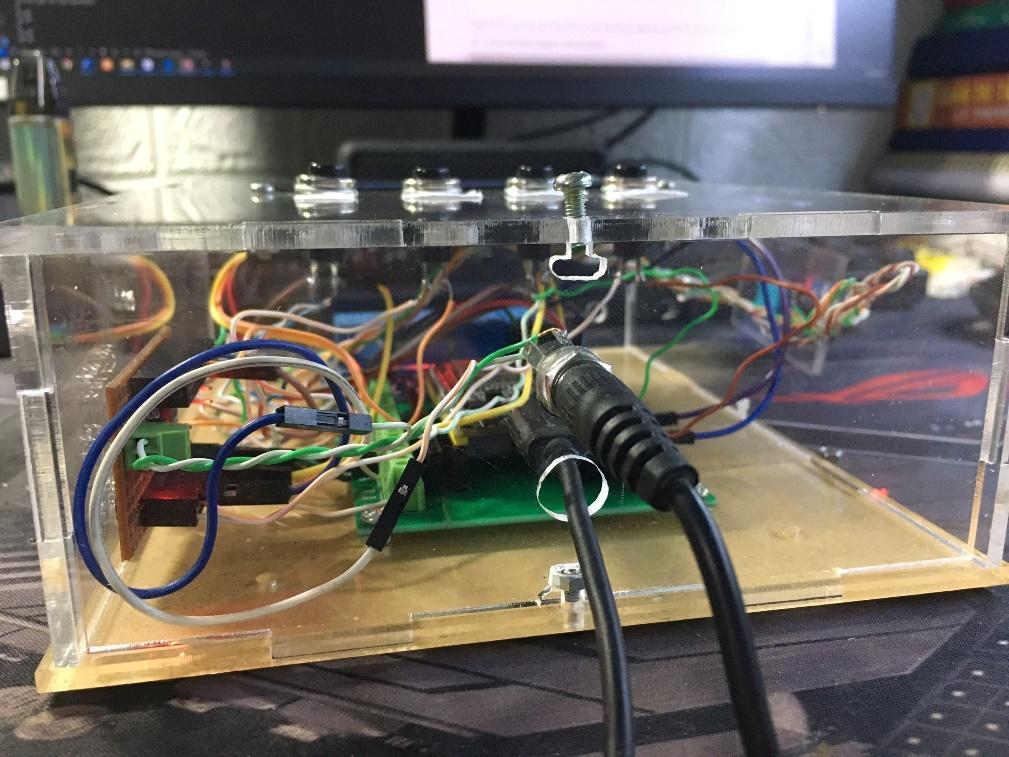
****

**Hình 3.9 Mặt thuận hộp bảo vệ**

| **Hình 3.10 Mặt cạnh trái hộp bảo vệ** | **Hình 3.11 Mặt cạnh phải hộp bảo vệ** |
| --- | --- |

****

**Hình 3.12 Mặt trên hộp bảo vệ**

****

**Hình 3.13 Mặt đáy hộp bảo vệ**

**CHƯƠNG 4 THIẾT KẾ PHẦN MỀM**

## **4.1 Tổng quan**

### **4.1.1 Giới thiệu nền tảng tạo chương trình nhúng**

Ngôn ngữ lập trình Arduino là một ngôn ngữ lập trình cấp cao được sử dụng để lập trình các board mạch vi điều khiển Arduino. Đây là một phần của nền tảng mã nguồn mở Arduino, được thiết kế nhằm giúp người dùng dễ dàng tạo ra các dự án điện tử và lập trình các vi điều khiển để điều khiển các thiết bị phần cứng.

Ngôn ngữ lập trình Arduino dựa trên ngôn ngữ C/C++, một ngôn ngữ lập trình phổ biến và mạnh mẽ. Điều này giúp người dùng có thể dễ dàng học và sử dụng nếu họ đã quen thuộc với C/C++.

**Giới thiệu về PlatformIO được sử dụng:**



**Hình 4.1 PlatformIO IDE**

PlatformIO là một môi trường phát triển tích hợp (IDE) và nền tảng phát triển mã nguồn mở dành cho các dự án nhúng, giúp lập trình và phát triển các ứng dụng trên vi điều khiển và các hệ thống nhúng dễ dàng hơn. Nó hỗ trợ nhiều loại bo mạch và vi điều khiển từ các nhà sản xuất khác nhau như ESP32, STM32, Arduino, và nhiều loại khác.

PlatformIO giúp người dùng viết chương trình nhanh chóng với các tính năng như hoàn tất code C/C ++ và công cụ viết hỗ trợ viết code thông minh Linter để phát triển dự án chuyên nghiệp và nhanh chóng. Các tính năng này vốn không có trong Arduino IDE. Ngoài ra, PlatformIO cung cấp các theme với các màu tối và sáng để thay đổi bất cứ lúc nào. Các tính năng cốt lõi bao gồm hệ thống xây dựng đa nền tảng, trình quản lý thư viện, theo dõi cổng nối tiếp, v.v.

### **4.1.2 Giới thiệu nền tảng tạo chương trình ứng dụng**



**Hình 4.2 Phần mềm Android Studio**

Android Studio là môi trường phát triển thích hợp IDE chính thức được Google cung cấp để phát triển ứng dụng Android. Một số thông tin cơ bản:

* Chủ yếu sử dụng Java (đang được sử dụng cho dự án này), Kotlin và XML để xây dựng giao diện và logic ứng dụng.
* Công cụ thiết kế giao diện kéo thả dễ dàng.
* Có trình giải lập thiết bị ảo với nhiều bản cập nhật hệ điều hành giúp kiểm tra ứng dụng một cách thuận tiện.
* Có trang web hỗ trợ, gợi ý giúp kiểm tra và sửa lỗi: [developer.android.com](https://d.docs.live.net/ea68a1a8b2912982/M%C3%A1y%20t%C3%ADnh/developer.android.com)

**Giới thiệu về ngôn ngữ Java**

Java là ngôn ngữ lập trình hướng đối tượng (Object-Oriented Programming – OOP) cho phép tổ chức mã nguồn thành các lớp và đối tượng. Java là một ngôn ngữ rất phổ biến hiện nay, được sử dụng nhiều để phát triển phần mềm và Web.

**Giới thiệu giao diện điều khiển ứng dụng**

| **Hình 4.3 Giao diện đăng nhập ứng dụng** | **Hình 4.4 Giao diện điều khiển ứng dụng** |
| --- | --- |

### **4.1.3 Giới thiệu phần mềm mô phỏng sơ đồ mạch điện**

Sau khi hoàn thành môn học Thực hành cơ sở, với những kiến thức nắm được tôi chọn Altium Designer là phần mềm hỗ trợ thiết kế sơ đồ nguyên lí cho dự án. Với các chức năng cơ bản, không cần kiểm tra lỗi trước nên việc chọn phần mềm này thuận tiện cho sau này phát triển mạch in PCB thay vì lựa chọn Proteus (đã được học trước đó).

A logo with a letter d

Description automatically generated

**Hình 4.5 Phần mềm Altium**

Altium Designer là một phần mềm thiết kế PCB (Printed Circuit Board) dựa trên đám mây toàn diện được sử dụng để chụp sơ đồ, mô hình 3D, bản vẽ lắp ráp và mô phỏng. Với Altium, các nhà thiết kế PCB có thể chia sẻ ảnh chụp nhanh và thiết kế trực tiếp với khách hàng và nhận phản hồi theo thời gian thực trong nháy mắt. Hơn nữa, Altium Designer là một phần mềm hỗ trợ công nghệ cao đã trở nên phổ biến trong ngành công nghiệp bo mạch điện tử.

### **4.1.4 Giới thiệu phần mềm thiết kế hộp mica bảo vệ thiết bị**

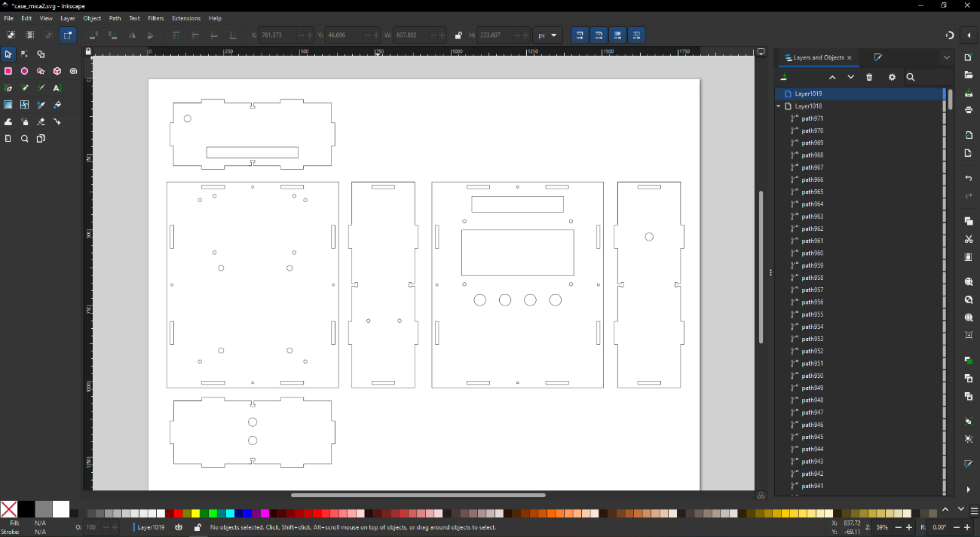


**Hình 4.6 Phần mềm Inkscape**

Inkscape là một trình chỉnh sửa đồ họa miễn phí cho Windows, có thể được sử dụng cho mục đích cá nhân và chuyên nghiệp. Chương trình có một bộ công cụ thiết kế đầy đủ cho phép bạn làm việc với các tệp đồ họa vector, được biết đến là SVG.

Ngoài các tệp SVG, phần mềm cũng hỗ trợ xuất ra các file .dxf, .hpgl,… hỗ trợ cho việc cắt laze. Đây là một phần mềm miễn phí và khá dễ dàng sử dụng đây là điều tôi ưu tiên để lựa chọn phần mềm này để thiết kế một hộp bảo vệ thiết bị.

**Giới thiệu giao diện thực hiện trên phần mềm Inkscape**



**Hình 4.7 Giao diện thiết kế hộp bảo vệ**

## **4.2 Sơ đồ thiết kế phần mềm**

Lưu đồ giải thuật:

| **Hình 4.8 Lưu đồ giải thuật chương trình nhúng** | **Hình 4.9 Lưu đồ giải thuật chương trình ứng dụng** |
| --- | --- |

## **4.3 Thực thi các module phần mềm**

### **4.3.1 Hằng số và biến toàn cục chương trình nhúng**

**a) Các biến toàn cục**

**dataButton[1,2,3]:** biến nhận giá trị nút nhấn app ứng dụng.

**led[1,2,3]State**: biến trạng thái nút nhấn

**button[1,2,3]State**: biến trạng thái nút nhấn phần cứng

**voltage, ratio, gasValue, temp, sensorValue, gasValues**: biến tính toán giá trị nồng độ khí gas.

**h, t, temp:** đọc giá trị nhiệt độ, độ ẩm.

**runMode:** chế độ WARNING.

**gasWarning:** biến nhận giá trị mức cảnh báo từ app .

**interval, interval[2,3]:** timer.

**buttonPressed, button[2,3]State:** kích hoạt gửi dữ liệu lên Firebase

**ssid[],pass[]:** Wifi.

**timer\_flag, timer2\_flag** : timer .

**previous\_t, previous\_h**: lưu trạng thái trước đó của nhiệt độ, độ ẩm.

**buttonDebounce, pretime1Press, pretime2Press:** biến dùng để bỏ qua dội nút nhấn.

**b) Các hàm được sử dụng**

**LCD display():** hiển thị LCD.

**button1Push(), button2Push():** ngắt ngoài.

**onTimer(), onTimer2():** timer.

**updateFirebase():**  cập nhật trạng thái nút nhấn lên Firebase.

**printStreamData(StreamData data):** nhận dữ liệu theo thời gian thực khi có thay đổi.

**streamTimeoutCallback(bool timeout):** tái kết nối khi xảy ra “timeout”.

### **4.3.2 Hằng số và biến toàn cục chương trình ứng dụng**

1. **Các biến toàn cục trong chương trình main1 và main2**

**private EditText editemail, private** **EditText editpass**: biến này trỏ đến thành phần giao diện có đối tượng là editemail và editpass trong file XML.

**private Button btnlogin:** biến này trỏ đến thành phần giao diện button có đối tượng là btnlogin trong file XML

**private FirebaseAuth mAuth:** biến mAuth trỏ đến đối tượng FirebaseAuth nằm trong lớp thư viện Firebase Authentication.

**private Button btnlogout; private TextView nhietdoTextView; private TextView mq2TextView; private TextView humidityTextView; private TextView muccanhbao; private SeekBar thanhcanhbao; private ImageButton relay [1,2,3,4]; private ImageButton btnwarning**: tương tự các biến này cũng trỏ đến các đối tượng có chức năng.

1. **Các phương thức trong chương trình ứng dụng**

**login():**  phương thức này được gọi khi người dùng bỏ qua bước nhập tài khoản đăng nhập.

**onComplete(@NonNull Task<AuthResult> task):** phương thức này được gọi khi người dùng hoàn tất nhập chính xác tài khoản và nhấn nút LOGIN.

**onCreate(Bundle savedInstanceState):** phương thức này khởi tạo các thành phần dữ liệu và cài đặt ban đầu cho Activity.

**onDataChange(@NonNull DataSnapshot snapshot):** phương thức này lắng nghe sự thay đổi dữ liệu từ Firebase.

**onClick(View v):** lắng nghe sự kiện nhấn (click) vào giao diện đã được khai báo toàn cục, ví dụ: ImageButton.

**onProgressChanged(SeekBar seekBar, int i, boolean b):** phương thức này lắng nghe sự thay đổi từ giao diện thanh Seekbar .

# **CHƯƠNG 5 KIỂM TRA HOẠT ĐỘNG CỦA HỆ THỐNG**

## **5.1 Đánh giá việc thực hiện các tính năng của hệ thống**

Các chức năng của hệ thống đều được thực thi, tuy nhiên về việc gửi dữ liệu lên FIREBASE chưa được tối ưu toàn diện. Sau một thời gian hoạt động, hệ thống xảy ra vấn đề đó là việc gửi dữ liệu lên Firebase bị gián đoạn và thời gian phản hồi khá lâu. Tuy nhiên, ngược lại với gửi dữ liệu lên Firebase việc điều khiển bằng app ứng dụng quá trình gửi lệnh điều khiển xuống Esp vẫn hoạt động ở thời gian thực chính xác.

## **5.2 Đánh giá các trường hợp sử dụng**

Trường hợp 1, Trường hợp 2, Trường hợp 3, Trường hợp 4, Trường hợp 5: Hầu hết các trường hợp đều đạt yêu cầu ban đầu tôi đặt ra, riêng trường hợp 6 kết quả đánh giá được nêu ở mục 5.1 .

## **5.3 Nhận xét**

Hệ thống triển khai đạt được 100% khả năng về tính năng hệ thống, tuy nhiên hệ thống chỉ đạt được 80% các trường hợp mà tôi đặt ra lúc bắt đầu.

Các tính năng chưa thực hiện được không quá quan trọng và không ảnh hưởng quá nhiều đến hệ thống (điều khiển offline qua giao thức BLE, điều khiển giọng nói với Google Assistant được hỗ trợ qua dịch vụ web IFTTT).

Tổng quát hệ thống triển khai tôi cảm thấy khá hài lòng so với dự định ban đầu, thời gian tới tôi sẽ phát triển thêm nhiều chức năng để vừa ý với yêu cầu của bản thân.

# **CHƯƠNG 6 KẾT LUẬN**

Tóm tắt nội dung và kết quả đã thực hiện trong dự án này: nghiên cứu, thiết kế và triển khai thành công ứng dụng điều khiển trên điện thoại Androi, hệ thống giám sát nồng độ khí gas, nhiệt độ, độ ẩm và điều khiển thiết bị thời gian thực.

Những hạn chế, chưa đạt được của dự án:

* Chưa tối ưu hoàn toàn việc gửi dữ liệu lên Firebase và thông số cấu hình nạp vào bộ nhớ FLASH của ESP32
* Ứng dụng còn hạn chế cho người dùng IOS.

Hướng phát triển tiếp theo:

* Cải thiện chương trình giúp tiết kiệm bộ nhớ FLASH tạo ra không gian trống để đáp ứng đủ với tốc độ ESP thực hiện kết nối Firebase tránh trường hợp tràn bộ nhớ hay xảy ra “timeout”.
* Xây dựng ứng dụng cho hệ điều hành IOS
* Tích hợp điều khiển offline, điều khiển bằng giọng nói giúp người dùng đa dạng trường hợp sử dụng hơn.
* Có thể thêm chức năng điều khiển phần cứng và chức năng giúp phát hiện mất kết nối trong trường hợp mất điện và hiển thị thông báo lên app.

# **CHƯƠNG 7 PHỤ LỤC**

## **Code Arduino IDE – Platform MIO**

| **CODE ARDUINO IDE - PLATFORM MIO** |
| --- |
| #include <WiFi.h>  #include <Arduino.h>  #include <Adafruit\_Sensor.h>  #include <FirebaseESP32.h>  //LCD  #include <Wire.h>  #include <LiquidCrystal\_I2C.h>  //DHT11  #include <DHT.h>  #define DHTPIN       32  #define DHTTYPE  DHT11  //MQ2  #define gassensorPin 34  //BUTTON  #define led1Pin     16             ////////IN1  #define button1Pin  17  #define led2Pin     18             ////////IN2  #define button2Pin  19  #define led3Pin     12             ////////IN3  #define button3Pin  13  #define runModePin  27  #define btnRunModePin  14          ////////IN4  ///  hw\_timer\_t   \*timer       = NULL;  hw\_timer\_t   \*timer2      = NULL;  volatile bool timer\_flag  = false;  volatile bool timer2\_flag = false;  //FIREBASE  FirebaseData firebaseData;  FirebaseData fbdt;  FirebaseData fbdt2;  FirebaseData fbdt3;  FirebaseData fbdt4;  FirebaseData fbdt5;  FirebaseData fbdt6;  FirebaseData fbdt7;  FirebaseData fbdt8;  FirebaseData fbdt9;  String paths   = "/SWT 1";  String paths2  = "/SWT 2";  String paths3  = "/SWT 3";  String paths4  = "/SWT 4";  String paths5  = "/HUMIDITY";  String paths6  = "/ND DHT11";  String paths7  = "/KHI GAS";  String paths8  = "/BUTTONWARNING";  String paths9  = "/MUC CANH BAO";  FirebaseAuth auth;  FirebaseConfig config;  //LCD  LiquidCrystal\_I2C lcd(0x27,20,4);  DHT dht(DHTPIN, DHTTYPE);  //WiFi  const char ssid[] = "Hoai Phuong";  const char pass[] = "LTHP190498@";  //Hoai Phuong  //LTHP190498@  int dataButton1 = 0;  int dataButton2 = 0;  int dataButton3 = 0;  int dataButton4 = 0;  //TIMER  unsigned long pretime1Press  = 0;  unsigned long pretime2Press  = 0;  unsigned long pretime3Press  = 0;  unsigned long pretimeRunModePress  = 0;  // unsigned long previousMillis = 0;  // const long interval     = 4000;  // const long interval\_2   = 1000;  // unsigned long interval3 = 500;  const int buttonDebounce = 50;  float h;  float t;  bool warningActive = true;  unsigned long lastTime = 0;  //LED  bool led1State;  bool led2State;  bool led3State;  bool runMode;  volatile bool button1State    = false;  volatile bool button1Pressed  = false;  volatile bool button2State    = false;  volatile bool button2Pressed  = false;  volatile bool button3State    = false;  volatile bool button3Pressed  = false;  volatile bool runModeState    = false;  volatile bool runModePressed  = false;  //WARNING  int gasWarning = 50;  ///////////////  int previous\_t      = 0;  int previous\_h      = 0;  int previous\_button = 0;  int sensorValue;  int gasValues;  unsigned long currentMillis;  int temp;  float voltage;  float ratio;  float gasValue;  ////LCD  void LCDdisplay(){    lcd.setCursor(0, 0);    lcd.print("Temp:");    lcd.setCursor(0, 1);    lcd.print("Humi:");    lcd.setCursor(0,2);    lcd.print("Gas :");    lcd.setCursor(0,3);    lcd.print("Mode:");    lcd.setCursor(12,0);    lcd.print("SWT1:");    lcd.setCursor(12,1);    lcd.print("SWT2:");    lcd.setCursor(12,2);    lcd.print("SWT3:");  }  //INTERRUPT  void IRAM\_ATTR button1Push(){    button1State  = true;    button1Pressed = true;  }  void IRAM\_ATTR button2Push(){    button2State   = true;    button2Pressed = true;  }  void IRAM\_ATTR button3Push(){    button3State   = true;    button3Pressed = true;  }  void IRAM\_ATTR button4Push(){    runModeState   = true;    runModePressed = true;  }  ////TIMER INTERRUPT  void IRAM\_ATTR onTimer() {    timer\_flag = true;  }  void IRAM\_ATTR onTimer2() {    timer2\_flag = true;  }  //FIREBASE  void updateFirebase() {    if (Firebase.setInt(firebaseData, paths, led1State == HIGH ? 1 : 0)) { //SWT 1      Serial.println("Firebase updated successfully.");    } else {      Serial.println("Firebase failed to update led1State: " + firebaseData.errorReason());    }  }  void update2Firebase() {    if (Firebase.setInt(firebaseData, paths2, led2State == HIGH ? 1 : 0)) { //SWT 2      Serial.println("Firebase updated successfully.");    } else {      Serial.println("Firebase failed to update led2State: " + firebaseData.errorReason());    }  }  void update3Firebase() {    if (Firebase.setInt(firebaseData, paths3, led3State == HIGH ? 1 : 0)) {  //SWT 3      Serial.println("Firebase updated successfully.");    } else {      Serial.println("Firebase failed to update led3State: " + firebaseData.errorReason());    }  }  void update4Firebase() {    if (Firebase.setInt(firebaseData, paths8, runMode == HIGH ? 1 : 0)) {   //BUTTONWARNING      Serial.println("Firebase updated successfully.");    } else {      Serial.println("Firebase failed to update btnRunModePin: " + firebaseData.errorReason());    }  }  //////////RECEIVED DATA///////////  void printStreamData(StreamData data) {    int value;    if (data.dataType() == "int") {      value = data.intData();    } else if (data.dataType() == "string") {      String value = data.stringData();    } else {      Serial.print("Other data type");    }    if(data.streamPath() == paths){           //SWT 1      dataButton1 = value;      led1State = (dataButton1 == 1) ? HIGH : LOW;      digitalWrite(led1Pin ,  led1State);      Serial.println("DataButton1: "+ String(dataButton1));    }    else if (data.streamPath() == paths2) {  //SWT 2      dataButton2 = value;      led2State = (dataButton2 == 1) ? HIGH : LOW;      digitalWrite(led2Pin ,  led2State);      Serial.println("DataButton2: " + String(dataButton2));    }    else if (data.streamPath() == paths3) {  //SWT 3      dataButton3 = value;      led3State = (dataButton3 == 1) ? HIGH : LOW;      digitalWrite(led3Pin ,  led3State);      Serial.println("DataButton3: " + String(dataButton3));    }    else if (data.streamPath() == paths8){   //BUTTONWARNING      dataButton4 = value;      runMode = (dataButton4 == 1) ? HIGH : LOW;      if(sensorValue > gasWarning){        digitalWrite(btnRunModePin, runMode ? HIGH : LOW);      }      else{        digitalWrite(btnRunModePin,HIGH);      }      Serial.println("BUTTONWARNING:"+String(runMode));    }    else if (data.streamPath() == paths9){   //MUC CANH BAO      gasWarning = value;      Serial.println("MUC CANH BAO:"+String(gasWarning));    }  }  void streamCallback(StreamData data) {      //SWT 1    printStreamData(data);  }  void streamCallback2(StreamData data) {     //SWT 2    printStreamData(data);  }  void streamCallback3(StreamData data) {     //SWT 3    printStreamData(data);  }  void streamCallback8(StreamData data) {     //BUTTONWARNING    printStreamData(data);  }  void streamCallback9(StreamData data) {     //MUC CANH BAO    printStreamData(data);  }  void streamTimeoutCallback(bool timeout) {    if (timeout) {      Serial.println("Stream timeout, reconnecting...");      Firebase.beginStream(fbdt, paths);      //SWT 1      Firebase.beginStream(fbdt2, paths2);    //SWT 2      Firebase.beginStream(fbdt3, paths3);    //SWT 3      Firebase.beginStream(fbdt8, paths8);    //BUTTONWARNING      Firebase.beginStream(fbdt9, paths9);    //MUC CANH BAO    }  }  ///////////////////////////////////////////////////////////////////////////////////////  void setup(){    Serial.begin(9600);    Serial.print("Connecting to Wi-Fi");    WiFi.begin(ssid, pass);    while (WiFi.status() != WL\_CONNECTED)    {      Serial.print(".");    }    Serial.println();    Serial.print("Connected with IP: ");    Serial.println(WiFi.localIP());    Serial.println();    ////FIREBASE    config.host = "iot-arduino-40f94-default-rtdb.asia-southeast1.firebasedatabase.app";    config.api\_key = "AIzaSyDglobI51-CImZeGcvW3uca3j399N1ArRE";    auth.user.email = "nhom12@gmail.com";    auth.user.password = "1234567";    Firebase.setReadTimeout(firebaseData, 15000);  // Tăng thời gian chờ đọc lên 15 giây    Firebase.setwriteSizeLimit(firebaseData, "small");    Firebase.reconnectWiFi(true);      Firebase.begin(&config, &auth);    Firebase.beginStream(fbdt, paths);    //SWT 1    Firebase.beginStream(fbdt2, paths2);  //SWT 2    Firebase.beginStream(fbdt3, paths3);  //SWT 3    Firebase.beginStream(fbdt8, paths8);  //BUTTONWARNING    Firebase.beginStream(fbdt9, paths9);  //MUC CANH BAO    if(Firebase.ready()){      Serial.println("Connected with FIREBASE!");    }else{      Serial.println("Failed to connect with FIREBASE!");    }    Firebase.setStreamCallback(fbdt, streamCallback, streamTimeoutCallback);    Firebase.setStreamCallback(fbdt2, streamCallback2, streamTimeoutCallback);    Firebase.setStreamCallback(fbdt3, streamCallback3, streamTimeoutCallback);    Firebase.setStreamCallback(fbdt8, streamCallback8, streamTimeoutCallback);    Firebase.setStreamCallback(fbdt9, streamCallback9, streamTimeoutCallback);  //DHTSENSOR    dht.begin();  //MQ2    pinMode(gassensorPin, INPUT);  //BUTTON1    pinMode(button1Pin , INPUT\_PULLUP);    pinMode(led1Pin , OUTPUT);    attachInterrupt(digitalPinToInterrupt(button1Pin), button1Push, FALLING);  //BUTTON2    pinMode(button2Pin , INPUT\_PULLUP);    pinMode(led2Pin , OUTPUT);    attachInterrupt(digitalPinToInterrupt(button2Pin), button2Push , FALLING);  //BUTTON3    pinMode(button3Pin , INPUT\_PULLUP);    pinMode(led3Pin , OUTPUT);    attachInterrupt(digitalPinToInterrupt(button3Pin), button3Push , FALLING);  //BUTTONWARNING    pinMode(btnRunModePin , OUTPUT);    pinMode(runModePin , INPUT);    if(runMode == 0){      digitalWrite(btnRunModePin,LOW);    }else{      digitalWrite(btnRunModePin,HIGH);    }  ///TIMER1    timer = timerBegin(0, 80, true);    timerAttachInterrupt(timer, &onTimer, true);    timerAlarmWrite(timer, 10\*1000000, true);    timerAlarmEnable(timer);  ///TIMER2    timer2 = timerBegin(1, 80, true);    timerAttachInterrupt(timer2, &onTimer2, true);    timerAlarmWrite(timer2, 5000000, true);    timerAlarmEnable(timer2);  //LCD    lcd.init();    lcd.backlight();    lcd.setCursor(3, 0);    lcd.print("Connected WiFi");    lcd.setCursor(1, 1);    lcd.print("Connected Firebase");    lcd.setCursor(4, 2);    lcd.print("System Ready");    lcd.clear();  }  //END void setup()  void loop() {    sensorValue = analogRead(gassensorPin);    voltage = sensorValue / 1023.0 \* 3.3;    ratio = voltage / 1.4;    gasValue = 1000.0 \* pow(10, ((log10(ratio) - 1.0278) / (0.6629)));    gasValues = gasValue; //chuyển thành int    h = dht.readHumidity();    t = dht.readTemperature();    temp =  (int)t;    currentMillis = millis();  ///////////////////////// 4 GIÂY CẬP NHẬT FIREBASE 1 LẦN    if (timer\_flag) {      timer\_flag = false;      if (Firebase.setInt(firebaseData, paths7, gasValue)) {        Serial.println("Received SensorValue");      } else {        Firebase.setString(fbdt7, paths7,"Received SensorValue failed" );        Serial.println("Lỗi khi gửi dữ liệu gasvalue: ");      }      if(!isnan(h) && !isnan(t)){        if( h != previous\_h ){          Firebase.setFloat(firebaseData , paths5, h );          previous\_h = h;        }        if(t != previous\_t){          Firebase.setInt(firebaseData , paths6, temp );          previous\_t = t;        }      }else{        Serial.println("Lỗi khi gửi dữ liệu nhiệt độ, độ ẩm ");        Firebase.setString(fbdt5 , paths5, "Received Humidity failed" );        Firebase.setString(fbdt6 , paths6, "Received Temperature failed" );      }    }  ///////////////////////////////2 GIÂY CẬP NHẬT LCD 1 LẦN    if (gasValues >= 20) {      if (timer2\_flag) {        timer2\_flag = false;        lcd.clear();        lcd.setCursor(6, 1);        lcd.print("WARNING!");        lcd.setCursor(3, 2);        lcd.print("Leak detected ");        warningActive = true;      }    }else if (isnan(h) && isnan(t)) {      if (timer2\_flag) {        timer2\_flag = false;        lcd.clear();        lcd.setCursor(3, 1);        lcd.print("Failed to read");        lcd.setCursor(7, 2);        lcd.print("DHT11");        warningActive = true;      }    }else{      if (warningActive == true) {        lcd.clear();        warningActive  = false;      }      LCDdisplay();      lcd.setCursor(17, 0);      lcd.print(dataButton1 == 1 ? "OFF" : "ON ");        lcd.setCursor(17, 1);      lcd.print(dataButton2 == 1 ? "OFF" : "ON ");      lcd.setCursor(17, 2);      lcd.print(dataButton3 == 1 ? "OFF" : "ON ");      lcd.setCursor(6,3);      lcd.print( runMode    == 0 ? "ON " : "OFF");      if (timer2\_flag) {        timer2\_flag = false;        lcd.setCursor(5,2);        lcd.print(gasValue);        Serial.print(gasValue);        Serial.print("\n");        lcd.setCursor(5, 0);        lcd.print(temp, 1);        lcd.setCursor(7, 0);        lcd.write(byte(223));        lcd.print("C");        lcd.setCursor(5, 1);        lcd.print(h, 1);        lcd.print("%");        Serial.print(h);        Serial.print("\n");        Serial.print(t);        Serial.print("\n");      }    }  /////////////    if (button1State){      if((currentMillis - pretime1Press) > buttonDebounce){        pretime1Press = currentMillis;        led1State = !led1State;        digitalWrite(led1Pin ,  led1State);        button1State = false;      }    }    if(button1Pressed){      updateFirebase();      button1Pressed = false;    }  /////////////    if (button2State){      if((currentMillis - pretime2Press) > buttonDebounce){        pretime2Press = currentMillis;        led2State = !led2State;        digitalWrite(led2Pin ,  led2State);        button2State = false;      }    }    if(button2Pressed){      update2Firebase();      button2Pressed = false;    }  //////////////    if (button3State){      if((currentMillis - pretime3Press) > buttonDebounce){        pretime3Press = currentMillis;        led3State = !led3State;        digitalWrite(led3Pin ,  led3State);        button3State = false;      }    }    if(button3Pressed){      update3Firebase();      button3Pressed = false;    }    /////////////    if (runModeState){      if((currentMillis - pretimeRunModePress) > buttonDebounce){        pretimeRunModePress = currentMillis;        runMode = !runMode;        if(sensorValue > gasWarning){          digitalWrite(btnRunModePin, runMode ? HIGH : LOW);        }        else{          digitalWrite(btnRunModePin,HIGH);        }        runModeState = false;      }    }    if(runModePressed){      update4Firebase();      runModePressed = false;    }  } |

## **Activity\_1 (giao diện đăng nhập app)**

| **ACTIVITY\_1(GIAO DIỆN ĐĂNG NHẬP APP)** |
| --- |
| <?xml version="1.0" encoding="utf-8"?> <LinearLayout xmlns:android="http://schemas.android.com/apk/res/android"  xmlns:app="http://schemas.android.com/apk/res-auto"  xmlns:tools="http://schemas.android.com/tools"  android:orientation="vertical"  android:layout\_width="match\_parent"  android:layout\_height="match\_parent"  android:background="#ffffff"  tools:context=".MainActivity">   <TextView  android:layout\_width="match\_parent"  android:layout\_height="wrap\_content"  android:layout\_marginTop="10dp"  android:text="NHÀ CỦA BẠN "  android:textColor="#dc143c"  android:textSize="30sp"  android:background="#FFFFFF"  android:textStyle="bold"  android:gravity="center" />  <ImageView  android:id="@+id/imageView"  android:layout\_width="match\_parent"  android:layout\_height="296dp"  app:srcCompat="@drawable/ptit" />    <TextView  android:layout\_width="match\_parent"  android:layout\_height="wrap\_content"  android:text= "Tên đăng nhập"  android:textStyle="bold"  android:textSize="20sp"  android:textColor="#dc143c"  android:layout\_marginTop="10dp"  android:layout\_marginLeft="30dp"/>   <EditText  android:id="@+id/editemail"  android:layout\_width="match\_parent"  android:layout\_height="48dp"  android:hint="Hãy nhập tên tài khoản Email của bạn"  android:layout\_marginLeft="30dp"  android:layout\_marginRight="30dp"/>   <TextView  android:layout\_width="match\_parent"  android:layout\_height="wrap\_content"  android:text="Mật khẩu"  android:textStyle="bold"  android:textSize="20sp"  android:textColor="#dc143c"  android:layout\_marginTop="10dp"  android:layout\_marginLeft="30dp"  />   <EditText  android:id="@+id/editpass"  android:layout\_width="match\_parent"  android:layout\_height="48dp"  android:hint="Hãy nhập mật khẩu của bạn"  android:inputType="textPassword"  android:layout\_marginLeft="30dp"  android:layout\_marginRight="30dp"/>  <!-- <TextView--> <!-- android:layout\_width="match\_parent"--> <!-- android:layout\_height="wrap\_content"--> <!-- android:layout\_marginEnd="20dp"--> <!-- android:gravity="right"--> <!-- android:text="Quên mật khẩu?"--> <!-- android:textColor="#808080"--> <!-- android:textSize="16sp"--> <!-- android:textStyle="bold" />-->   <Button  android:id="@+id/btnlogin"  android:layout\_width="wrap\_content"  android:layout\_height="wrap\_content"  android:layout\_gravity="center"  android:layout\_marginTop="15dp"  android:backgroundTint="#dc143c"  android:text="Đăng nhập" />  </LinearLayout> |

## **Main\_1 (thực hiện logic giao diện đăng nhập)**

| **MAIN\_1(THỰC HIỆN LOGIC GIAO DIỆN ĐĂNG NHẬP)** |
| --- |
| package com.example.light\_control;  import androidx.annotation.NonNull; import androidx.appcompat.app.AppCompatActivity; import android.content.Intent; import com.example.light\_control.R; import android.os.Bundle; import android.text.TextUtils; import android.view.View; import android.widget.Button; import android.widget.EditText; import android.widget.Toast; import com.example.light\_control.R; import com.google.android.gms.tasks.OnCompleteListener; import com.google.android.gms.tasks.Task; import com.google.firebase.auth.AuthResult; import com.google.firebase.auth.FirebaseAuth;  public class MainActivity extends AppCompatActivity {  private EditText editemail;  private EditText editpass;  private Button btnlogin;  private FirebaseAuth mAuth;  @Override  protected void onCreate(Bundle savedInstanceState) {  super.onCreate(savedInstanceState);  setContentView(R.layout.*activity\_main*);  // khởi tạo  mAuth=FirebaseAuth.*getInstance*();  // tiến hành ánh xạ  editemail=findViewById(R.id.*editemail*);  editpass=findViewById(R.id.*editpass*);  btnlogin=findViewById(R.id.*btnlogin*);   // tiến hành kiểm tra nút login  btnlogin.setOnClickListener(new View.OnClickListener() {  @Override  public void onClick(View view){login(); }  });  }  private void login(){  String email,pass;  email=editemail.getText().toString();  pass=editpass.getText().toString();  // xử lý nếu bạn bỏ trống email  if(TextUtils.*isEmpty*(email)){  Toast.*makeText*(this,"Vui lòng nhập Email!",Toast.*LENGTH\_SHORT*).show();  return;  }  // xử lý nếu bạn bỏ trống mật khẩu  if(TextUtils.*isEmpty*(pass)){  Toast.*makeText*(this,"Vui lòng nhập mật khẩu !",Toast.*LENGTH\_SHORT*).show();  return;  }   mAuth.signInWithEmailAndPassword(email,pass).addOnCompleteListener(new OnCompleteListener<AuthResult>() {  @Override  public void onComplete(@NonNull Task<AuthResult> task) {  if (task.isSuccessful()){  Toast.*makeText*(getApplicationContext(),"Đăng nhập thành công",Toast.*LENGTH\_SHORT*).show();  Intent intent= new Intent(MainActivity.this, MainActivity4.class);  startActivity(intent);  }  else{  Toast.*makeText*(getApplicationContext(),"Đăng nhập không thành công",Toast.*LENGTH\_SHORT*).show();  }   }  });  } } |

## **Activity\_2 ( giao diện điều khiển)**

| **ACTIVITY\_2(GIAO DIỆN ĐIỀU KHIỂN)** |
| --- |
| <?xml version="1.0" encoding="utf-8"?> <androidx.constraintlayout.widget.ConstraintLayout  xmlns:android="http://schemas.android.com/apk/res/android"  xmlns:app="http://schemas.android.com/apk/res-auto"  xmlns:tools="http://schemas.android.com/tools"  android:layout\_width="match\_parent"  android:layout\_height="match\_parent">   <ScrollView  android:layout\_width="match\_parent"  android:layout\_height="match\_parent"  android:fillViewport="true"  tools:layout\_editor\_absoluteX="0dp"  tools:layout\_editor\_absoluteY="-27dp">   <androidx.constraintlayout.widget.ConstraintLayout  android:layout\_width="match\_parent"  android:layout\_height="wrap\_content"  android:padding="16dp"  tools:ignore="ExtraText">   <TextView  android:id="@+id/trang\_ch\_text"  android:layout\_width="match\_parent"  android:layout\_height="wrap\_content"  android:background="#ffffff"  android:gravity="center"  android:text="@string/trang\_chu"  android:textColor="#dc143c"  android:textSize="25sp"  android:textStyle="bold"  app:layout\_constraintEnd\_toEndOf="parent"  app:layout\_constraintStart\_toStartOf="parent"  app:layout\_constraintTop\_toTopOf="parent" />   <androidx.cardview.widget.CardView  android:id="@+id/cardGasLevel"  android:layout\_width="0dp"  android:layout\_height="wrap\_content"  android:layout\_marginTop="10dp"  app:cardBackgroundColor="#FFFFFF"  app:cardCornerRadius="8dp"  app:cardElevation="4dp"  app:layout\_constraintEnd\_toEndOf="parent"  app:layout\_constraintStart\_toStartOf="parent"  app:layout\_constraintTop\_toBottomOf="@id/trang\_ch\_text">   <LinearLayout  android:layout\_width="match\_parent"  android:layout\_height="wrap\_content"  android:orientation="horizontal"  android:padding="16dp">   <ImageView  android:layout\_width="50dp"  android:layout\_height="50dp"  android:layout\_marginEnd="16dp"  android:contentDescription="@string/gas\_meter"  android:src="@drawable/baseline\_gas\_meter\_24" />   <TextView  android:id="@+id/textGasLevel"  android:layout\_width="wrap\_content"  android:layout\_height="wrap\_content"  android:text="@string/gas\_value"  android:textColor="#000000"  android:textSize="18sp" />   <TextView  android:id="@+id/mq2TextView"  android:layout\_width="0dp"  android:layout\_height="wrap\_content"  android:layout\_weight="1"  android:text="@string/gas"  android:textColor="#000000"  android:textSize="18sp" />  </LinearLayout>   </androidx.cardview.widget.CardView>   <androidx.cardview.widget.CardView  android:id="@+id/cardTemperature"  android:layout\_width="0dp"  android:layout\_height="wrap\_content"  android:layout\_marginTop="10dp"  app:cardBackgroundColor="#FFFFFF"  app:cardCornerRadius="8dp"  app:cardElevation="4dp"  app:layout\_constraintEnd\_toEndOf="parent"  app:layout\_constraintStart\_toStartOf="parent"  app:layout\_constraintTop\_toBottomOf="@id/cardGasLevel">   <LinearLayout  android:layout\_width="match\_parent"  android:layout\_height="wrap\_content"  android:orientation="horizontal"  android:padding="16dp">   <ImageView  android:layout\_width="50dp"  android:layout\_height="50dp"  android:layout\_marginEnd="16dp"  android:src="@drawable/baseline\_device\_thermostat\_24"  android:contentDescription="@string/todo" />   <TextView  android:id="@+id/textTemperature"  android:layout\_width="wrap\_content"  android:layout\_height="wrap\_content"  android:text="Temperature: "  android:textColor="#000000"  android:textSize="18sp" />   <TextView  android:id="@+id/nhietdoTextView"  android:layout\_width="wrap\_content"  android:layout\_height="wrap\_content"  android:layout\_weight="1"  android:text="@string/nhiet\_do"  android:textColor="#000000"  android:textSize="18sp" />  </LinearLayout>   </androidx.cardview.widget.CardView>   <androidx.cardview.widget.CardView  android:id="@+id/cardHumidity"  android:layout\_width="0dp"  android:layout\_height="wrap\_content"  android:layout\_marginTop="10dp"  app:cardBackgroundColor="#FFFFFF"  app:cardCornerRadius="8dp"  app:cardElevation="4dp"  app:layout\_constraintEnd\_toEndOf="parent"  app:layout\_constraintStart\_toStartOf="parent"  app:layout\_constraintTop\_toBottomOf="@id/cardTemperature">   <LinearLayout  android:layout\_width="match\_parent"  android:layout\_height="wrap\_content"  android:orientation="horizontal"  android:padding="16dp">   <ImageView  android:layout\_width="50dp"  android:layout\_height="50dp"  android:layout\_marginEnd="16dp"  android:src="@drawable/baseline\_opacity\_24"  android:contentDescription="@string/do\_am" />   <TextView  android:id="@+id/textHumidity"  android:layout\_width="wrap\_content"  android:layout\_height="wrap\_content"  android:text="@string/humidity"  android:textColor="#000000"  android:textSize="18sp" />   <TextView  android:id="@+id/humidityTextView"  android:layout\_width="wrap\_content"  android:layout\_height="wrap\_content"  android:layout\_weight="1"  android:text="@string/do\_am"  android:textColor="#000000"  android:textSize="18sp" />   </LinearLayout>   </androidx.cardview.widget.CardView>  /////////////  <LinearLayout  android:id="@+id/linearLayout"  android:layout\_width="match\_parent"  android:layout\_height="25dp"  android:layout\_marginTop="5dp"  android:orientation="horizontal"  app:layout\_constraintBottom\_toBottomOf="parent"  app:layout\_constraintEnd\_toEndOf="parent"  app:layout\_constraintHorizontal\_bias="0.812"  app:layout\_constraintStart\_toStartOf="parent"  app:layout\_constraintTop\_toBottomOf="@+id/cardHumidity"  app:layout\_constraintVertical\_bias="0.023">   <TextView  android:layout\_width="wrap\_content"  android:layout\_height="match\_parent"  android:layout\_marginLeft="10dp"  android:text="Mức cảnh báo:"  android:textColor="#dc143c"  android:textSize="20sp"  android:textStyle="bold"  tools:ignore="HardcodedText" />   <TextView  android:id="@+id/muccanhbao"  android:layout\_width="match\_parent"  android:layout\_height="wrap\_content"  android:layout\_marginStart="15dp"  android:text="0"  android:textColor="#808080"  android:textSize="20sp" />  </LinearLayout>   <SeekBar  android:id="@+id/thanhcanhbao"  android:layout\_width="match\_parent"  android:layout\_height="41dp"  android:layout\_marginTop="10dp"  android:max="500"  android:progress="0"  app:layout\_constraintBottom\_toBottomOf="parent"  app:layout\_constraintEnd\_toEndOf="parent"  app:layout\_constraintStart\_toStartOf="parent"  app:layout\_constraintTop\_toBottomOf="@+id/linearLayout"  app:layout\_constraintVertical\_bias="0.0" />    ////////////////    ////////////////   <androidx.constraintlayout.widget.ConstraintLayout  android:id="@+id/constraintLayout2"  android:layout\_width="match\_parent"  android:layout\_height="280dp"  android:layout\_marginTop="15dp"  app:layout\_constraintTop\_toBottomOf="@+id/thanhcanhbao"  tools:ignore="MissingConstraints"  tools:layout\_editor\_absoluteX="52dp">   <ImageButton  android:id="@+id/buttonwarning"  android:layout\_width="70dp"  android:layout\_height="70dp"  android:layout\_centerInParent="true"   android:background="?attr/selectableItemBackground"  android:contentDescription="@string/alert\_button"  android:src="@drawable/alert\_button\_states"  app:layout\_constraintBottom\_toBottomOf="parent"  app:layout\_constraintEnd\_toEndOf="parent"  app:layout\_constraintHorizontal\_bias="0.498"  app:layout\_constraintStart\_toStartOf="parent"  app:layout\_constraintTop\_toTopOf="parent"  app:layout\_constraintVertical\_bias="0.0" />   <TextView  android:id="@+id/textView5"  android:layout\_width="70dp"  android:layout\_height="wrap\_content"  android:layout\_marginTop="5dp"  android:gravity="center"  android:text="@string/sys\_warning"  android:textColor="#dc143c"  app:layout\_constraintBottom\_toBottomOf="parent"  app:layout\_constraintEnd\_toEndOf="parent"  app:layout\_constraintHorizontal\_bias="0.498"  app:layout\_constraintStart\_toStartOf="parent"  app:layout\_constraintTop\_toBottomOf="@+id/buttonwarning"  app:layout\_constraintVertical\_bias="0.0"  tools:ignore="TextSizeCheck" />   <TextView  android:id="@+id/textView8"  android:layout\_width="70dp"  android:layout\_height="wrap\_content"  android:layout\_marginTop="5dp"  android:gravity="center"  android:text="RELAY3"  android:textColor="#dc143c"  app:layout\_constraintBottom\_toBottomOf="parent"  app:layout\_constraintEnd\_toEndOf="parent"  app:layout\_constraintHorizontal\_bias="0.608"  app:layout\_constraintStart\_toStartOf="parent"  app:layout\_constraintTop\_toBottomOf="@+id/Relay3"  app:layout\_constraintVertical\_bias="0.0"  tools:ignore="TextSizeCheck" />    <TextView  android:id="@+id/textView9"  android:layout\_width="70dp"  android:layout\_height="wrap\_content"  android:layout\_marginTop="5dp"  android:gravity="center"  android:text="RELAY4"  android:textColor="#dc143c"  app:layout\_constraintBottom\_toBottomOf="parent"  app:layout\_constraintEnd\_toEndOf="parent"  app:layout\_constraintHorizontal\_bias="0.834"  app:layout\_constraintStart\_toStartOf="parent"  app:layout\_constraintTop\_toBottomOf="@+id/Relay4"  app:layout\_constraintVertical\_bias="0.0"  tools:ignore="TextSizeCheck" />   <TextView  android:id="@+id/textView6"  android:layout\_width="70dp"  android:layout\_height="wrap\_content"  android:layout\_marginTop="5dp"  android:gravity="center"  android:text="RELAY1"  android:textColor="#dc143c"  app:layout\_constraintBottom\_toBottomOf="parent"  app:layout\_constraintEnd\_toEndOf="parent"  app:layout\_constraintHorizontal\_bias="0.161"  app:layout\_constraintStart\_toStartOf="parent"  app:layout\_constraintTop\_toBottomOf="@+id/Relay1"  app:layout\_constraintVertical\_bias="0.0"  tools:ignore="TextSizeCheck" />   <ImageButton  android:id="@+id/Relay2"  android:layout\_width="70dp"  android:layout\_height="70dp"  android:layout\_marginTop="5dp"  android:background="@drawable/button\_boder"  android:contentDescription="@string/relay2"  android:src="@drawable/button\_states"  app:layout\_constraintBottom\_toBottomOf="parent"  app:layout\_constraintEnd\_toEndOf="parent"  app:layout\_constraintHorizontal\_bias="0.388"  app:layout\_constraintStart\_toStartOf="parent"  app:layout\_constraintTop\_toBottomOf="@+id/textView5"  app:layout\_constraintVertical\_bias="0.105"  tools:ignore="DuplicateSpeakableTextCheck" />   <ImageButton  android:id="@+id/Relay1"  android:layout\_width="70dp"  android:layout\_height="70dp"  android:layout\_marginTop="5dp"  android:background="@drawable/button\_boder"  android:contentDescription="@string/relay1"  android:src="@drawable/button\_states"  app:layout\_constraintBottom\_toBottomOf="parent"  app:layout\_constraintEnd\_toEndOf="parent"  app:layout\_constraintHorizontal\_bias="0.161"  app:layout\_constraintStart\_toStartOf="parent"  app:layout\_constraintTop\_toBottomOf="@+id/textView5"  app:layout\_constraintVertical\_bias="0.105"  tools:ignore="DuplicateSpeakableTextCheck" />   <ImageButton  android:id="@+id/Relay3"  android:layout\_width="70dp"  android:layout\_height="70dp"  android:layout\_marginTop="5dp"  android:background="@drawable/button\_boder"  android:contentDescription="@string/relay3"  android:src="@drawable/button\_states"  app:layout\_constraintBottom\_toBottomOf="parent"  app:layout\_constraintEnd\_toEndOf="parent"  app:layout\_constraintHorizontal\_bias="0.608"  app:layout\_constraintStart\_toStartOf="parent"  app:layout\_constraintTop\_toBottomOf="@+id/textView5"  app:layout\_constraintVertical\_bias="0.105" />   <ImageButton  android:id="@+id/Relay4"  android:layout\_width="70dp"  android:layout\_height="70dp"  android:layout\_marginTop="5dp"  android:background="@drawable/button\_boder"  android:contentDescription="@string/relay4"  android:src="@drawable/button\_states"  app:layout\_constraintBottom\_toBottomOf="parent"  app:layout\_constraintEnd\_toEndOf="parent"  app:layout\_constraintHorizontal\_bias="0.834"  app:layout\_constraintStart\_toStartOf="parent"  app:layout\_constraintTop\_toBottomOf="@+id/textView5"  app:layout\_constraintVertical\_bias="0.105"  tools:ignore="DuplicateSpeakableTextCheck" />   <TextView  android:id="@+id/textView7"  android:layout\_width="70dp"  android:layout\_height="wrap\_content"  android:layout\_marginTop="5dp"  android:gravity="center"  android:text="@string/relay\_2"  android:textColor="#dc143c"  app:layout\_constraintBottom\_toBottomOf="parent"  app:layout\_constraintEnd\_toEndOf="parent"  app:layout\_constraintHorizontal\_bias="0.388"  app:layout\_constraintStart\_toStartOf="parent"  app:layout\_constraintTop\_toBottomOf="@+id/Relay2"  app:layout\_constraintVertical\_bias="0.0"  tools:ignore="TextSizeCheck" />   </androidx.constraintlayout.widget.ConstraintLayout>   <Button  android:id="@+id/btnlogout"  android:layout\_width="wrap\_content"  android:layout\_height="50dp"  android:layout\_marginTop="20dp"  android:layout\_gravity="center"  android:backgroundTint="#dc143c"  android:text="@string/dangxuat"  app:layout\_constraintEnd\_toEndOf="parent"  app:layout\_constraintStart\_toStartOf="parent"  app:layout\_constraintTop\_toBottomOf="@+id/constraintLayout2" />   </androidx.constraintlayout.widget.ConstraintLayout>   </ScrollView>  </androidx.constraintlayout.widget.ConstraintLayout> |

## **Main\_2 (thực hiện logic giao diện điều khiển)**

| **MAIN\_2(THỰC HIỆN LOGIC GIAO DIỆN ĐIỀU KHIỂN)** |
| --- |
| package com.example.light\_control;  import androidx.annotation.NonNull; import androidx.appcompat.app.AppCompatActivity;  import android.annotation.SuppressLint; import android.content.Intent; import android.os.Bundle; import android.view.View; import com.example.light\_control.R; import android.widget.Button; import android.widget.CompoundButton; import android.widget.ImageButton; import android.widget.SeekBar; import android.widget.Switch; import android.widget.TextView; import android.widget.Toast;  import com.google.firebase.database.DataSnapshot; import com.google.firebase.database.DatabaseError; import com.google.firebase.database.DatabaseReference; import com.google.firebase.database.FirebaseDatabase; import com.google.firebase.database.ValueEventListener;   public class MainActivity4 extends AppCompatActivity {  private Button btnlogout;  private TextView nhietdoTextView;  private TextView mq2TextView;  private TextView humidityTextView;  private TextView muccanhbao;  private SeekBar thanhcanhbao; // private boolean isbtnwnOn = true; //// private boolean isOn = true; // private boolean isOn2 = true; // private boolean isOn3 = true; // private boolean isOn4 = true;  private boolean[] isOn = {false,false, false, false,false}; // final boolean[] isbtnOn = {false,false,false,false}; // boolean isbtnwnOn = false; // boolean isbtnwnOn1 = false; // boolean isbtnwnOn2 = false; // boolean isbtnwnOn3 = false; // boolean isbtnwnOn4 = false;   boolean isFirebaseUpdate = false;  boolean isFirebaseUpdate1 = false;  boolean isFirebaseUpdate2 = false;  boolean isFirebaseUpdate3 = false;  boolean isFirebaseUpdate4 = false;   private ImageButton btnwarning;  private ImageButton relay1;  private ImageButton relay2;  private ImageButton relay3;  private ImageButton relay4;  DatabaseReference btnwarningdata;  DatabaseReference sw1data;  DatabaseReference sw2data;  DatabaseReference sw3data;  DatabaseReference sw4data;  DatabaseReference thanhcanhbao\_data;  DatabaseReference nhietdodata;  DatabaseReference gasdata;  DatabaseReference humiditydata;  int giatriCanhbao;  Integer btnwrdata ;  Integer btnwrdata1 ;  Integer btnwrdata2 ;  Integer btnwrdata3 ;  Integer btnwrdata4 ; // @SuppressLint("MissingInflatedId")  @Override  protected void onCreate(Bundle savedInstanceState) {  super.onCreate(savedInstanceState);  setContentView(R.layout.*activity\_main4*);  btnlogout=findViewById(R.id.*btnlogout*);  muccanhbao=findViewById(R.id.*muccanhbao*);  thanhcanhbao=findViewById(R.id.*thanhcanhbao*);   btnwarning = findViewById(R.id.*buttonwarning*);  relay1 = findViewById(R.id.*Relay1*);  relay2 = findViewById(R.id.*Relay2*);  relay3 = findViewById(R.id.*Relay3*);  relay4 = findViewById(R.id.*Relay4*);  nhietdoTextView=findViewById(R.id.*nhietdoTextView*);  mq2TextView = findViewById(R.id.*mq2TextView*);  humidityTextView = findViewById(R.id.*humidityTextView*);   thanhcanhbao\_data=FirebaseDatabase.*getInstance*().getReference().child("MUC CANH BAO");  btnwarningdata=FirebaseDatabase.*getInstance*().getReference().child("BUTTONWARNING");  sw1data=FirebaseDatabase.*getInstance*().getReference().child("SWT 1");  sw2data=FirebaseDatabase.*getInstance*().getReference().child("SWT 2");  sw3data=FirebaseDatabase.*getInstance*().getReference().child("SWT 3");  sw4data=FirebaseDatabase.*getInstance*().getReference().child("SWT 4"); ///nhom12@gmail.com ///1234567   //BUTTONWARNING  btnwarningdata.addValueEventListener(new ValueEventListener() {  @Override  public void onDataChange(@NonNull DataSnapshot snapshot) {  if (snapshot.exists()) {  isFirebaseUpdate = true;  btnwrdata = snapshot.getValue(Integer.class);  isOn[4] = (btnwrdata != null && btnwrdata == 1 );  btnwarning.setSelected(isOn[4]);  } else {  isOn[4] = false;  btnwarning.setSelected(isOn[4]);  }  }  public void onCancelled(@NonNull DatabaseError error) {  //NOP  }  });  btnwarning.setOnClickListener(new View.OnClickListener() {  @Override  public void onClick(View v) {  if (isOn[4]) {  btnwarning.setSelected(isOn[4]);  btnwarningdata.setValue(0);  isOn[4] = false;  } else {  btnwarning.setSelected(isOn[4]);  btnwarningdata.setValue(1);  isOn[4] = true;  }  }  });  //RELAY1  sw1data.addValueEventListener(new ValueEventListener() {  @Override  public void onDataChange(@NonNull DataSnapshot snapshot) {  if (snapshot.exists()) {  isFirebaseUpdate1 = true;  btnwrdata1 = snapshot.getValue(Integer.class);  isOn[0] = (btnwrdata1 != null && btnwrdata1 == 1);  relay1.setSelected(isOn[0]);  }else {  isOn[0] = false;  relay1.setSelected(isOn[0]);  }  }  public void onCancelled(@NonNull DatabaseError error) {  //NOP  }  });  relay1.setOnClickListener(new View.OnClickListener() {  @Override  public void onClick(View v) {  if (isOn[0]) {  relay1.setSelected(isOn[0]);  sw1data.setValue(0);  isOn[0] = false;  } else {  relay1.setSelected(isOn[0]);  sw1data.setValue(1);  isOn[0] = true;  } // isbtnOn[0] = !isbtnOn[0]; // relay1.setSelected(isbtnOn[0]);  }  });  //RELAY2  sw2data.addValueEventListener(new ValueEventListener() {  @Override  public void onDataChange(@NonNull DataSnapshot snapshot) {  if (snapshot.exists()) {  isFirebaseUpdate2 = true;  btnwrdata2 = snapshot.getValue(Integer.class);  isOn[1] = (btnwrdata2 != null && btnwrdata2 == 1);  relay2.setSelected(isOn[1]);  }else {  isOn[1] = false;  relay2.setSelected(isOn[1]);  }  }  public void onCancelled(@NonNull DatabaseError error) {  //NOP  }  });  relay2.setOnClickListener(new View.OnClickListener() {  @Override  public void onClick(View v) {  if (isOn[1]) {  relay2.setSelected(isOn[1]);  sw2data.setValue(0);  isOn[1] = false;  } else {  relay2.setSelected(isOn[1]);  sw2data.setValue(1);  isOn[1] = true;  }  }  });  //RELAY3  sw3data.addValueEventListener(new ValueEventListener() {  @Override  public void onDataChange(@NonNull DataSnapshot snapshot) {  if (snapshot.exists()) {  isFirebaseUpdate3 = true;  btnwrdata3 = snapshot.getValue(Integer.class);  isOn[2] = (btnwrdata3 != null && btnwrdata3 == 1);  relay3.setSelected(isOn[2]);  }else {  isOn[2] = false;  relay3.setSelected(isOn[2]);  }   }  public void onCancelled(@NonNull DatabaseError error) {  //NOP  }  });  relay3.setOnClickListener(new View.OnClickListener() {  @Override  public void onClick(View v) {  if (isOn[2]) {  relay3.setSelected(isOn[2]);  sw3data.setValue(0);  isOn[2] = false;  } else {  relay3.setSelected(isOn[2]);  sw3data.setValue(1);  isOn[2] = true;  } // isbtnOn[2] = !isbtnOn[2]; // relay3.setSelected(isOn[2]);  }  });  //RELAY4  sw4data.addValueEventListener(new ValueEventListener() {  @Override  public void onDataChange(@NonNull DataSnapshot snapshot) {  if (snapshot.exists()) {  isFirebaseUpdate4 = true;  btnwrdata4 = snapshot.getValue(Integer.class);  isOn[3] = (btnwrdata4 != null && btnwrdata4 == 1);  relay4.setSelected(isOn[3]);  }else {  isOn[3] = false;  relay4.setSelected(isOn[3]);  }   }  public void onCancelled(@NonNull DatabaseError error) {  //NOP  }  });  relay4.setOnClickListener(new View.OnClickListener() {  @Override  public void onClick(View v) {  if (isOn[3]) {  relay4.setSelected(isOn[3]);  sw4data.setValue(0);  isOn[3] = false;  } else {  relay4.setSelected(isOn[3]);  sw4data.setValue(1);  isOn[3] = true;  } // isbtnOn[3] = !isbtnOn[3]; // relay4.setSelected(isOn[3]);  }  });  //SEEKBARCANHBAO  thanhcanhbao\_data.addValueEventListener(new ValueEventListener() {  @Override  public void onDataChange(@NonNull DataSnapshot snapshot) {  if (snapshot.exists()) {  giatriCanhbao = snapshot.getValue(Integer.class);  isFirebaseUpdate = true;  thanhcanhbao.setProgress(giatriCanhbao);  muccanhbao.setText(giatriCanhbao + "Ppm");  }  }  public void onCancelled(@NonNull DatabaseError error) {  //NOP  }  });  //SEEKBARCANHBAO  thanhcanhbao.setOnSeekBarChangeListener(new SeekBar.OnSeekBarChangeListener() {  @Override  public void onProgressChanged(SeekBar seekBar, int i, boolean b) {  if (!isFirebaseUpdate) {  thanhcanhbao\_data.setValue(i);  muccanhbao.setText(i + "Ppm");  }  isFirebaseUpdate = false;  }  @Override  public void onStartTrackingTouch(SeekBar seekBar) {  }  @Override  public void onStopTrackingTouch(SeekBar seekBar) {  }  });  //DHT11  nhietdodata=FirebaseDatabase.*getInstance*().getReference();  final ValueEventListener nd\_dht11 = nhietdodata.child("ND DHT11").addValueEventListener(new ValueEventListener() {  @Override  public void onDataChange(@NonNull DataSnapshot snapshot) {  nhietdoTextView.setText(snapshot.getValue().toString() + "\u00B0C");  }  @Override  public void onCancelled(@NonNull DatabaseError error) {  }  });  //GAS  gasdata = FirebaseDatabase.*getInstance*().getReference();  final ValueEventListener gas\_value = gasdata.child("KHI GAS").addValueEventListener(new ValueEventListener() {  @Override  public void onDataChange(@NonNull DataSnapshot snapshot) {  mq2TextView.setText(snapshot.getValue().toString() + "Ppm");  }  @Override  public void onCancelled(@NonNull DatabaseError error) {  }  });  //HUMIDITY  humiditydata = FirebaseDatabase.*getInstance*().getReference();  final ValueEventListener humidity\_value = humiditydata.child("HUMIDITY").addValueEventListener(new ValueEventListener() {  @Override  public void onDataChange(@NonNull DataSnapshot snapshot) {  humidityTextView.setText(snapshot.getValue().toString() + "\u0025");  }  @Override  public void onCancelled(@NonNull DatabaseError error) {  }  });   // xu ly nut logout  btnlogout.setOnClickListener(new View.OnClickListener() {  @Override  public void onClick(View view) {  finish();  }  }); ///////////////  }  } |