

SỞ GIÁO DỤC VÀ ĐÀO TẠO NINH THUẬN



**CUỘC THI SÁNG TẠO KHOA HỌC KỸ THUẬT  
DÀNH CHO HỌC SINH TRUNG HỌC  
NĂM HỌC 2023 – 2024**

**CẢNH BÁO PHÁT HIỆN RÒ RỈ KHÍ GAS  
TRONG CHUNG CƯ**

*Lĩnh vực: Hệ thống nhúng*

*Ninh Thuận, ngày 04 tháng 01 năm 2024*

## LỜI NÓI ĐẦU

Khí gas là một nguồn năng lượng rất quan trọng và phổ biến trong cuộc sống hàng ngày của con người. Tuy nhiên, khí gas cũng tiềm ẩn những nguy cơ rất lớn nếu không được sử dụng và quản lý đúng cách. Khí gas có thể bị rò rỉ do nhiều nguyên nhân khác nhau, như hư hỏng của ống dẫn, van, bình chứa, hoặc do sự cố của người sử dụng. Khí gas rò rỉ không chỉ gây hại cho sức khỏe của con người, mà còn có thể gây ra những vụ cháy nổ nghiêm trọng nếu tiếp xúc với nguồn lửa hoặc tia lửa điện.

Trong những năm gần đây, với sự phát triển của đô thị hóa, nhu cầu về nhà ở của con người ngày càng tăng cao. Tòa nhà chung cư là một hình thức nhà ở phổ biến và tiện lợi cho nhiều gia đình. Tuy nhiên, tòa nhà chung cư cũng là nơi có nguy cơ cao xảy ra các vụ rò rỉ khí gas, do số lượng người sử dụng khí gas lớn, diện tích căn hộ nhỏ, và hệ thống phát hiện khí gas chưa được đầu tư và quản lý tốt. Theo thống kê của Bộ Công Thương, trong năm 2022, đã có 15 vụ cháy nổ do khí gas rò rỉ trong các tòa nhà chung cư trên cả nước, làm chết 12 người và bị thương 37 người. Đây là một con số đáng báo động và cần được giải quyết nhanh chóng.

Với mong muốn góp phần nâng cao an toàn cho cư dân trong các tòa nhà chung cư, em đã thực hiện một đề án khoa học kỹ thuật với đề tài: **CẢNH BÁO PHÁT HIỆN RÒ RỈ KHÍ GAS TRONG CHUNG CƯ**. Đề án của em nhằm mục tiêu thiết kế và chế tạo một hệ thống phát hiện khí gas độc lập, có thể báo về cho cư dân qua thiết bị thông minh của họ và đóng mở cửa sổ tự động. Hệ thống này sẽ giúp cư dân có thể phát hiện và xử lý khí gas rò rỉ một cách kịp thời và an toàn, giảm thiểu nguy cơ cháy nổ và bảo vệ sức khỏe và tài sản của họ.

Trong báo cáo này, em sẽ trình bày về quá trình nghiên cứu, thiết kế và chế tạo hệ thống phát hiện khí gas độc lập của chúng tôi. Báo cáo được chia làm bốn phần chính, bao gồm:

- Phần 1: Giới thiệu về đề tài, bao gồm lý do chọn đề tài, mục tiêu và nội dung của đề án.

- Phần 2: Cơ sở lý thuyết, bao gồm các kiến thức về khí gas, các nguyên nhân và hậu quả của khí gas rò rỉ, các phương pháp phát hiện khí gas hiện nay, và các thiết bị sử dụng trong hệ thống phát hiện khí gas độc lập của chúng tôi.

- Phần 3: Thiết kế và chế tạo hệ thống phát hiện khí gas độc lập, bao gồm các bước thiết kế sơ đồ mạch, lắp ráp các linh kiện, lập trình phần mềm, và kiểm tra hoạt động của hệ thống.

- Phần 4: Kết luận và kiến nghị, bao gồm đánh giá kết quả đạt được, nhận xét ưu nhược điểm của hệ thống, và đề xuất các hướng phát triển tiếp theo của đồ án.

Em hy vọng rằng đồ án của chúng tôi sẽ đóng góp một phần nhỏ vào việc cải thiện an toàn cho cư dân trong các tòa nhà chung cư, đồng thời là một cơ hội để em học hỏi và rèn luyện kỹ năng nghiên cứu khoa học và ứng dụng kỹ thuật.

Ninh Thuận, ngày...tháng...năm 2024

**Học sinh thực hiện**

**Nguyễn Thị Thanh Nguyệt**

## LỜI CẢM ƠN

Trước khi kết thúc báo cáo em xin được gửi lời cảm ơn chân thành đến tất cả những người đã giúp đỡ và hỗ trợ em trong quá trình thực hiện đề án này.

Đầu tiên, em xin cảm ơn ban tổ chức cuộc thi sáng tạo khoa học kỹ thuật dành cho học sinh trung học năm học 2023 – 2024 đã tạo điều kiện cho em có cơ hội tham gia và trình bày đề án của em. Em cũng xin cảm ơn các ban giám khảo đã dành thời gian đánh giá và góp ý cho đề án của em. Em sẽ tiếp thu và hoàn thiện đề án của em theo những nhận xét và đề nghị của các ban giám khảo.

Tiếp theo, em xin cảm ơn gia đình, bạn bè và những người đã ủng hộ và động viên em trong suốt quá trình thực hiện đề án. Sự quan tâm và động viên của các bạn là nguồn động lực lớn lao cho em để hoàn thành đề án này.

Một lần nữa, em xin chân thành cảm ơn tất cả những người đã giúp đỡ và hỗ trợ em. Em hy vọng rằng đề án của em sẽ đóng góp một phần nhỏ vào việc cải thiện an toàn cho cư dân trong các tòa nhà chung cư, đồng thời là một cơ hội để em học hỏi và rèn luyện kỹ năng nghiên cứu khoa học và ứng dụng kỹ thuật.

Em xin trân trọng cảm ơn!

Ninh Thuận, ngày...tháng...năm 2024

**Học sinh thực hiện**

**Nguyễn Thị Thanh Nguyệt**



# MỤC LỤC

LỜI NÓI ĐẦU .....	2
LỜI CẢM ƠN.....	4
NHẬN XÉT CỦA ĐƠN VỊ CUỘC THI.....	5
MỤC LỤC .....	6
DANH MỤC BẢNG BIỂU, HÌNH VẼ.....	8
CHƯƠNG 1: GIỚI THIỆU VỀ ĐỀ TÀI.....	10
1.1. Giới thiệu về vấn đề nghiên cứu .....	10
1.2. Lý do chọn đề tài .....	11
1.3. Mục tiêu và phạm vi nghiên cứu .....	12
1.4. Phương pháp nghiên cứu .....	12
1.5. Đóng góp mới của đề tài.....	12
1.6. Ý nghĩa khoa học và thực tiễn .....	13
CHƯƠNG 2: CƠ SỞ LÝ THUYẾT .....	15
2.1. Khí gas .....	15
2.1. Rò rỉ khí gas.....	15
2.3. Một số nguyên nhân gây ra rò rỉ khí gas.....	15
2.4. Một số hậu quả gây ra bởi rò rỉ khí gas .....	15
2.5. Cấu trúc hệ thống điều khiển dùng trong mô hình cảnh báo phát hiện rò rỉ khí gas trong chung cư .....	16
2.6. Thiết bị cảm biến dùng trong mô hình.....	16
2.6.1 Cảm biến khí gas MQ2.....	16
2.7. BỘ ĐIỀU KHIỂN TRUNG TÂM DÙNG TRONG NHÀ KÍNH .	17
2.7.1 Kit RF Thu Phát Wifi ESP8266 NodeMCU Lua CP2102 .....	17
2.8. Màn hình LCD 1602 kèm module I2C .....	19
2.8.1. Thông số kỹ thuật màn hình LCD 1602 kèm module I2C .....	20
2.8.2. Sơ đồ chân màn hình LCD 1602 kèm module I2C .....	20
2.9. Bảng giá thành của hệ thống phát hiện khí gas, khói, khí độc lập cho một căn hộ như sau: .....	22
2.10. Kết quả thử nghiệm của hệ thống phát hiện khí gas, khói, khí độc độc lập bao gồm.....	23

2.11. Nhận xét và đánh giá của hệ thống phát hiện khí gas, khói, khí độc độc lập bao gồm.....	23
<b>CHƯƠNG 3: NGHIÊN CỨU THỰC NGHIỆM .....</b>	<b>24</b>
3.1. PHẦN MỀM ĐIỀU KHIỂN DÙNG TRONG MÔ HÌNH.....	24
3.1.1. Phần mềm Arduino IDE .....	24
3.1.2. Sử dụng ngôn ngữ lập trình C/C++ .....	25
3.1.3. Hỗ trợ lập trình tốt cho bo mạch Arduino .....	25
3.1.4. Thư viện hỗ trợ phong phú.....	25
3.2. APP GIÁM SÁT VÀ ĐIỀU KHIỂN TRÊN ĐIỆN THOẠI DÙNG TRONG MÔ HÌNH .....	26
3.3. CÀI ĐẶT THƯ VIỆN .....	26
3.4. THƯ VIỆN BLYNK.....	28
3.5. TẠO TÀI KHOẢN VÀ THIẾT LẬP APP BLYNK .....	30
3.6. Giao diện đơn giản, dễ sử dụng .....	35
Hình 3.16. Nút kiểm tra chương trình .....	35
Hình 3.17. Nút tải đoạn code vào bo mạch Arduino .....	35
Hình 3.18. Vùng lập trình phần mềm điều khiển Arduino .....	36
Hình 3.19. Thanh Menu phần mềm điều khiển Arduino .....	36
<b>CHƯƠNG 4: KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU VÀ THẢO LUẬN.....</b>	<b>37</b>
4.1. YÊU CẦU THIẾT KẾ MÔ HÌNH .....	37
4.2. NGUYÊN LÝ HOẠT ĐỘNG CỦA MÔ HÌNH .....	38
4.3.1 Chương trình nạp cho Kit RF Wifi ESP8266 NodeMCU Lua CP2102.....	38
4.3.2 Giao diện app Blynk của mô hình .....	42
<b>CHƯƠNG 5: KIẾN NGHỊ VÀ KẾT LUẬN.....</b>	<b>44</b>

## DANH MỤC BẢNG BIỂU, HÌNH VẼ

Hình 1.1. Rò rỉ khí gas .....	11
Hình 2.1. Cảm biến khí gas MQ2 .....	16
Hình 2.2. Sơ đồ chân cảm biến khí gas MQ2 .....	17
Hình 2.3. Kit RF Thu Phát Wifi ESP8266 NodeMCU Lua CP2102.....	17
Hình 2.4. Sơ đồ chân Wifi ESP8266 NodeMCU Lua CP2102.....	18
Hình 2.5. Màn hình LCD 1602 kèm module I2C.....	20
Hình 2.6. Sơ đồ chân màn hình LCD 1602 kèm module I2C .....	20
Hình 2.7. Module I2C.....	21
Hình 3.1. Giao diện phần mềm điều khiển Arduino.....	24
Hình 3.2. Giao diện lập trình của phần mềm điều khiển Arduino .....	25
Hình 3.3. Mô tả cách hoạt động của Blynk.....	26
Hình 3.4. Giao diện cài thư viện bước 1 .....	27
Hình 3.5. Giao diện cài thư viện 2 bước 2 .....	27
Hình 3.6. Giao diện cài thư viện bước 3.....	27
Hình 3.7. Giao diện cài thư viện bước 4.....	28
Hình 3.8. Giao diện cài thư viện bước 5.....	29
Hình 3.9. Giao diện cài thư viện bước 6.....	29
Hình 3.10. Giao diện cài thư viện bước 7 .....	30
Hình 3.11. Giao diện tạo tài khoản và thiết lập App Blynk bước 1 .....	30
Hình 3.12. Giao diện tạo tài khoản và thiết lập App Blynk bước 2 .....	31
Hình 3.13. Giao diện tạo tài khoản và thiết lập App Blynk bước 3 .....	32
Hình 3.14. Giao diện tạo tài khoản và thiết lập App Blynk bước 4.....	33
Hình 3.15. Giao diện thư viện phần mềm điều khiển Arduino .....	34
Hình 3.16. Nút kiểm tra chương trình .....	35
Hình 3.17. Nút tải đoạn code vào bo mạch Arduino .....	35
Hình 3.18. Vùng lập trình phần mềm điều khiển Arduino .....	36
Hình 3.19. Thanh Menu phần mềm điều khiển Arduino .....	36
Hình 4.1. Sơ đồ kết nối phần cứng .....	38
Hình 4.2. Chương trình nạp cho Kit RF Wifi ESP8266 (1) .....	39
Hình 4.3. Chương trình nạp cho Kit RF Wifi ESP8266 (2) .....	39



<b>Hình 4.4. Chương trình nạp cho Kit RF Wifi ESP8266 (3) .....</b>	<b>40</b>
<b>Hình 4.5. Chương trình nạp cho Kit RF Wifi ESP8266 (4) .....</b>	<b>40</b>
<b>Hình 4.6. Chương trình nạp cho Kit RF Wifi ESP8266 (5) .....</b>	<b>41</b>
<b>Hình 4.7. Chương trình nạp cho Kit RF Wifi ESP8266 (6) .....</b>	<b>41</b>
<b>Hình 4.8. Chương trình nạp cho Kit RF Wifi ESP8266 (7) .....</b>	<b>42</b>
<b>Hình 4.9. Giao diện app Blynk của mô hình.....</b>	<b>43</b>

# CHƯƠNG 1: GIỚI THIỆU VỀ ĐỀ TÀI

## 1.1. Giới thiệu về vấn đề nghiên cứu

- Chung cư đang là sự lựa chọn ưu tiên của nhiều gia đình ở thành phố lớn để là nơi định cư lâu dài và vun đắp cho mái ấm của mình. Tuy nhiên, chung cư cũng tiềm ẩn nhiều nguy cơ cháy nổ do rò rỉ khí gas, khói, khí độc, rò điện, thiết kế không phù hợp, hệ thống phòng cháy chữa cháy yếu kém hay sự bất cẩn của người dân.

- Những vụ cháy chung cư xảy ra đã gây ra những hậu quả đau lòng cho người dân, như vụ cháy chung cư mini ở Khương Hạ, quận Thanh Xuân, Hà Nội vào ngày 12/9/2023 làm 56 người chết; hay vụ cháy chung cư Carina Plaza ở quận 8, TP.HCM vào ngày 23/3/2018 làm 13 người thiệt mạng và 28 người bị thương.

- Một trong những nguyên nhân chính dẫn đến những vụ cháy chung cư là việc không được cảnh báo kịp thời cho người dân và không biết vị trí chính xác đang gặp sự cố để các đơn vị phòng cháy chữa cháy khi có sự cố xảy ra. Do đó, việc xây dựng một hệ thống quản lý tòa nhà khu chung cư có thể phát hiện và cảnh báo các tình huống nguy hiểm là rất cần thiết và thiết thực.

- Sau những vụ cháy ngoài những cơn đau đớn mất đi người thân trong gia đình thì ngoài xã hội cũng phải chịu những ảnh hưởng nặng nề như: ảnh hưởng đến môi trường, thiệt hại về tài sản và kinh tế.

- Hình ảnh người cha mất con, chồng mất vợ hay thậm chí cả gia đình đều mất đã để lại trong em một cảm xúc đau buồn từ việc mất mát người thân chỉ bởi những nguyên nhân chủ quan không có sự báo trước. Từ những điều đó đã cho ý tưởng em về **một HỆ THỐNG QUẢN LÝ TÒA NHÀ KHU CHUNG CƯ**. Hệ thống dành cho ban quản lý và các phòng trong chung cư, từ các cảm biến của hệ thống sẽ đưa thông tin số điện, nước và quan trọng nhất là trạng thái nguy hiểm của các phòng về ban quản lý như: cháy, rò gas, rò điện, nước tràn.... Từ ban quản lý sẽ nắm được mọi thông tin kịp thời, mọi lúc, mọi nơi để tránh những trường hợp đáng tiếc xảy ra.

- Tuy nhiên vì trình độ của em chưa đủ để hoàn thiện một hệ thống quản lý tòa nhà chung cư nên em hiện tại sẽ mang đến cuộc thi ý tưởng sáng tạo khoa học kỹ thuật với đề án: **CẢNH BÁO PHÁT HIỆN RÒ RỈ KHÍ GAS TRONG CHUNG CƯ** là một phần nhỏ trong hệ thống quản lý.



**Hình 1.1. Rò rỉ khí gas**

- **Trong tòa nhà chung cư:** việc phát hiện và xử lý khí gas rò rỉ là rất quan trọng để bảo vệ an toàn cho cư dân và tài sản. Tuy nhiên, hiện nay, hầu hết các tòa nhà chung cư đều sử dụng hệ thống phát hiện khí gas trung tâm, có nghĩa là khi có phát hiện rò rỉ, hệ thống sẽ báo về cho quản lý tòa nhà để xử lý. Điều này có thể gây ra những bất tiện và nguy hiểm cho cư dân, ví dụ như:

- Quản lý tòa nhà có thể không có mặt kịp thời để xử lý sự cố.
- Quản lý tòa nhà có thể không biết chính xác vị trí của nguồn rò rỉ khí gas.
- Quản lý tòa nhà có thể không có quyền truy cập vào căn hộ của cư dân để kiểm tra và khắc phục sự cố.
- Cư dân có thể không biết được rằng có khí gas rò rỉ trong căn hộ của mình và tiếp tục sử dụng các thiết bị điện hoặc lửa.

## **1.2. Lý do chọn đề tài**

- Vì những lý do trên, em đã nghĩ ra một ý tưởng để cải tiến hệ thống phát hiện khí gas trong tòa nhà chung cư. Đó là hệ thống phát hiện khí gas, khói, khí độc độc lập. Hệ thống này bao gồm các cảm biến phát hiện khí gas, khói, khí độc được lắp đặt trong từng căn hộ và kết nối với một thiết bị thông minh của cư dân, ví dụ như điện thoại, máy tính bảng hoặc đồng hồ thông minh. Khi có phát hiện khí gas rò rỉ, hệ thống sẽ báo về cho cư dân qua thiết bị thông minh của họ, đồng thời tự động đóng mở cửa sổ của căn hộ cho đến khi không khí thông thoáng. Như vậy, cư dân có thể biết được tình trạng của căn hộ của mình và có thể xử lý sự cố một cách nhanh chóng và an toàn.

- Em chọn đề tài này vì em quan tâm đến vấn đề an toàn cho cư dân trong các tòa nhà cao tầng. Em cũng muốn sử dụng các công nghệ hiện đại và phổ biến để giải quyết vấn đề này một cách sáng tạo và khả thi. Em hy vọng rằng đề tài của em sẽ mang lại nhiều lợi ích cho cư dân trong tòa nhà chung cư, đặc biệt là trong việc phòng ngừa và xử lý các sự cố rò rỉ khí gas, khói, khí độc.

### **1.3. Mục tiêu và phạm vi nghiên cứu**

- Mục tiêu của đề tài là thiết kế và chế tạo một hệ thống phát hiện khí gas, khói, khí độc độc lập cho tòa nhà chung cư, có khả năng báo về cho cư dân qua thiết bị thông minh của họ, tự động đóng mở cửa sổ của căn hộ cho đến khi không khí thông thoáng, kích hoạt các thiết bị báo động khi có sự cố rò rỉ khí gas

- Phạm vi nghiên cứu của đề tài bao gồm:

+ Nghiên cứu về các loại khí gas có thể gây nguy hiểm cho cư dân trong tòa nhà chung cư, các nguyên nhân và hậu quả của việc rò rỉ khí gas.

+ Nghiên cứu về các loại cảm biến phát hiện khí gas các đặc tính và cách sử dụng của chúng.

+ Nghiên cứu về các loại thiết bị thông minh có thể kết nối với hệ thống phát hiện khí gas các giao thức truyền thông không dây, các ứng dụng trên thiết bị thông minh.

+ Nghiên cứu về các thiết bị báo động, cách đóng mở cửa tự động, cách kích hoạt các thiết bị báo động.

+ Thiết kế và chế tạo một hệ thống phát hiện khí gas độc lập cho tòa nhà chung cư, bao gồm các bộ phận chính, nguyên lý hoạt động, sơ đồ mạch, bảng giá thành.

+ Thử nghiệm và đánh giá hiệu quả của hệ thống phát hiện khí gas độc lập, bao gồm các tiêu chí đánh giá, phương pháp thử nghiệm, kết quả thử nghiệm, nhận xét và đánh giá.

### **1.4. Phương pháp nghiên cứu**

- Phương pháp nghiên cứu của đề tài bao gồm:

+ Phương pháp nghiên cứu lý thuyết: là phương pháp dùng để tìm kiếm, thu thập, phân tích và tổng hợp các tài liệu, sách báo, báo cáo, luận văn, v.v. liên quan đến đề tài, nhằm nắm vững các kiến thức cơ bản và nâng cao về các vấn đề nghiên cứu.

+ Phương pháp nghiên cứu thực nghiệm: là phương pháp dùng để thiết kế và chế tạo hệ thống phát hiện khí gas, khói, khí độc độc lập, thử nghiệm và đánh giá hiệu quả của hệ thống, nhằm kiểm tra tính khả thi và độ tin cậy của đề tài.

+ Phương pháp nghiên cứu tổng hợp: là phương pháp dùng để kết hợp các kết quả nghiên cứu lý thuyết và thực nghiệm, nhằm đưa ra những kết luận và kiến nghị cho đề tài.

### **1.5. Đóng góp mới của đề tài**

- Thiết kế và chế tạo một hệ thống phát hiện khí gas độc lập, có thể báo về cho cư dân qua thiết bị thông minh của họ, đồng thời tự động đóng mở cửa sổ của căn hộ cho đến khi không khí thông thoáng khi có sự cố. Hệ thống này khác biệt với các hệ thống phát hiện khí gas trung tâm hiện nay, vì nó không phụ thuộc vào quản lý tòa nhà hoặc cơ quan chức năng để xử lý sự cố, mà cho phép cư dân tự chủ và chủ động trong việc phát hiện và xử lý khí gas rò rỉ và biết chính xác vị trí đang rò rỉ khí gas.

- Sử dụng cảm biến khí gas MQ2 để phát hiện nồng độ khí gas trong không khí. Cảm biến này có độ nhạy cao và có thể phát hiện được nhiều loại khí độc, cháy nổ và khí ám khói, như CO, CO<sub>2</sub>, LPG, Methane và H<sub>2</sub>S. Cảm biến này cũng có giá thành rẻ và dễ dàng lắp đặt và sử dụng.

- Sử dụng ứng dụng trực tuyến app Blynk, và cơ chế thu phát wifi của ESP8266, để kết nối cảm biến khí gas với thiết bị thông minh của cư dân. Điều này giúp cho hệ thống phát hiện khí gas độc lập có thể hoạt động ổn định và linh hoạt, không bị giới hạn bởi khoảng cách hay dây cáp. đồng thời kích hoạt các thiết bị báo động, như còi, đèn hoặc loa. Ngoài ra, việc sử dụng thiết bị thông minh của cư dân làm thiết bị báo động cũng giúp tiết kiệm chi phí và tăng tính tiện lợi cho người dùng.

- Sử dụng một quạt hút được gắn trên cửa sổ hoặc trần nhà, để hút khí gas rò rỉ ra ngoài và thay thế bằng không khí trong lành. Quạt hút sẽ được kích hoạt bởi cảm biến khí gas hoặc bộ điều khiển cửa sổ tự động, để tăng hiệu quả thông gió và loại bỏ khí gas nguy hiểm.

### **1.6. Ý nghĩa khoa học và thực tiễn**

- **Ý nghĩa khoa học:** Đề tài của em đã đóng góp những kiến thức khoa học mới về cách thiết kế và chế tạo một hệ thống phát hiện khí gas độc lập cho tòa nhà chung cư, có thể báo về cho cư dân qua thiết bị thông minh của họ, đồng thời tự động đóng mở cửa sổ của căn hộ cho đến khi không khí thông thoáng khi có sự cố. Đây là một hệ thống khác biệt với các hệ thống phát hiện khí gas trung tâm hiện nay, vì nó không phụ thuộc vào quản lý tòa nhà hoặc cơ quan chức năng để xử lý sự cố, mà cho phép cư dân tự chủ và chủ động trong việc phát hiện và xử lý khí gas rò rỉ và biết chính xác vị trí đang rò rỉ khí gas. Những kiến thức khoa học mới này có thể ứng dụng trong những lĩnh vực khác có liên quan đến an toàn khí gas, như nhà máy, xí nghiệp, trường học, bệnh viện, v.v. Đề tài của em đã đưa ra những giải pháp sáng tạo và khả thi để phát hiện và xử lý rò rỉ khí gas, khói, khí độc trong chung cư, bằng cách sử dụng cảm biến khí gas MQ2, ứng dụng trực tuyến app Blynk, và cơ chế thu phát wifi của ESP8266, để kết nối cảm biến khí gas với thiết bị thông minh của cư dân, đồng thời kích hoạt các thiết bị báo động,

như còi, đèn hoặc loa, và một quạt hút được gắn trên cửa sổ hoặc trần nhà, để hút khí gas rò rỉ ra ngoài và thay thế bằng không khí trong lành. Những giải pháp này có thể mở rộng và cải tiến thêm bằng cách tích hợp thêm các cảm biến khác để phát hiện nhiệt độ, độ ẩm, áp suất, v.v. hoặc sử dụng các thiết bị thông minh khác như Google Home, Amazon Alexa, v.v. để điều khiển hệ thống bằng giọng nói hoặc cử chỉ.

- **Ý nghĩa thực tiễn:** Đề tài của em đã giải quyết được những vấn đề thực tiễn về an toàn cho cư dân trong các tòa nhà chung cư, đặc biệt là trong việc phòng ngừa và xử lý các sự cố rò rỉ khí gas. Đề tài của em đã góp phần nâng cao chất lượng cuộc sống, sức khỏe, tinh thần của cư dân trong chung cư, bằng cách giảm thiểu nguy cơ cháy nổ, v.v. do rò rỉ khí gas cũng như tăng cường sự an tâm, yên tĩnh, thoải mái cho cư dân khi sử dụng khí gas trong căn hộ của họ. Đề tài của em cũng đã có những tác động tích cực đến môi trường, kinh tế, xã hội, văn hóa, v.v. của địa phương, quốc gia hay thế giới, bằng cách giảm thiểu lượng khí gas thải ra môi trường, giảm thiểu chi phí điện, gas, v.v. cho cư dân, giảm thiểu thiệt hại về người và tài sản do cháy nổ, ngộ độc, v.v. do rò rỉ khí gas, khói, khí độc, cũng như nâng cao nhận thức và trách nhiệm của cư dân về việc sử dụng khí gas an toàn và bảo vệ môi trường. Đề tài của em có thể ứng dụng được trong những hoàn cảnh khác ngoài chung cư, như nhà ở thấp tầng, nhà hàng, khách sạn, v.v. nơi cũng có nhu cầu sử dụng khí gas và cần phòng ngừa rò rỉ khí gas.

## CHƯƠNG 2: CƠ SỞ LÝ THUYẾT

### 2.1. Khí gas

- Khí gas là một loại nhiên liệu được sử dụng rộng rãi trong cuộc sống hàng ngày của con người, đặc biệt là trong việc nấu ăn, làm nóng, chiếu sáng và nhiều mục đích khác. Khí gas có nhiều loại khác nhau, nhưng phổ biến nhất là khí gas dạng lỏng (LPG) và khí gas dạng khí (CNG). Khí gas dạng lỏng là một hỗn hợp của các hydrocacbon nhẹ, chủ yếu là propan và butan, được nén ở áp suất cao để chuyển thành dạng lỏng. Khí gas dạng lỏng thường được chứa trong các bình gas có dung tích khác nhau, và được sử dụng thông qua các bếp gas hoặc bình nóng lạnh. Khí gas dạng khí là một hỗn hợp của các hydrocacbon nhẹ, chủ yếu là metan, được nén ở áp suất cao để chuyển thành dạng khí. Khí gas dạng khí thường được chuyển tới các hộ gia đình hoặc công nghiệp thông qua các ống dẫn, và được sử dụng thông qua các bếp gas hoặc máy phát điện.

### 2.1. Rò rỉ khí gas

- Rò rỉ khí gas là hiện tượng khí gas thoát ra khỏi ống dẫn, van, bình chứa hoặc các thiết bị sử dụng khí gas do hư hỏng, lão hóa, sự cố hoặc sơ suất của người sử dụng. Rò rỉ khí gas là một trong những nguyên nhân chính gây ra các vụ cháy nổ trong các hộ gia đình hoặc công nghiệp, đặc biệt là trong các tòa nhà chung cư, nơi có số lượng người sử dụng khí gas lớn và diện tích căn hộ nhỏ. Rò rỉ khí gas không chỉ gây hại cho sức khỏe của con người, mà còn gây ra những hậu quả nghiêm trọng về mặt tài sản và môi trường.

### 2.3. Một số nguyên nhân gây ra rò rỉ khí gas

- Hư hỏng của các thiết bị sử dụng khí gas, như bếp gas, bình nóng lạnh, máy phát điện, v.v. Do quá trình sử dụng lâu dài, các thiết bị này có thể bị mòn, rỉ sét, hỏng hóc hoặc bị tác động bởi các yếu tố bên ngoài, làm cho khí gas bị rò rỉ ra ngoài.

- Sự cố của người sử dụng khí gas, như quên tắt van gas, quên đóng chặt nắp bình gas, quên kiểm tra đường ống gas, v.v. Do sơ suất, thiếu ý thức hoặc thiếu kỹ năng của người sử dụng, khí gas có thể bị rò rỉ do không được đóng kín hoặc không được kiểm tra thường xuyên.

### 2.4. Một số hậu quả gây ra bởi rò rỉ khí gas

- Gây ngộ độc cho con người, khi khí gas rò rỉ vào không khí và bị hít vào phổi. Khí gas có thể gây kích ứng đường hô hấp, đau đầu, mệt mỏi, buồn nôn, hoặc ngất xỉu. Nếu khí gas rò rỉ nhiều và lâu, có thể gây tử vong do thiếu oxy.

- Gây cháy nổ cho căn hộ, khi khí gas rò rỉ tiếp xúc với nguồn lửa hoặc tia lửa điện. Khí gas có thể tạo ra một lớp khí dễ cháy nổ khi hòa trộn với không khí ở một tỷ lệ nhất định. Khi có nguồn lửa hoặc tia lửa điện, khí gas sẽ bùng cháy hoặc nổ mạnh, gây ra thiệt hại lớn về mặt tài sản và tính mạng.

- Gây ô nhiễm môi trường, khí khí gas rò rỉ vào không khí và gây hiệu ứng nhà kính. Khí gas là một trong những nguồn phát thải khí nhà kính, góp phần làm tăng nhiệt độ trái đất và thay đổi khí hậu. Khí gas cũng gây hại cho tầng ozon, làm giảm khả năng bảo vệ trái đất khỏi tia cực tím.

## 2.5. Cấu trúc hệ thống điều khiển dùng trong mô hình cảnh báo phát hiện rò rỉ khí gas trong chung cư

- Thiết bị cảm biến: được sử dụng để đo lường thông số khí gas.

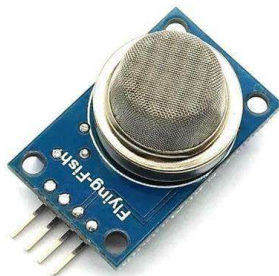
- Bộ điều khiển trung tâm: có nhiệm vụ thu thập dữ liệu từ cảm biến và đưa ra quyết định về việc điều khiển các thiết bị khác trong hệ thống.

- Thiết bị điều khiển và thiết bị hiển thị: bao gồm các bộ điều khiển và thiết bị hiển thị thông số đối với các thiết bị như hệ thống mở cửa tự động, hệ thống quạt hút, hệ, vv.
- Phần mềm điều khiển: được cài đặt trên bộ điều khiển trung tâm, có nhiệm vụ lập trình các quy tắc điều khiển và giám sát hệ thống.
- Mạng kết nối: để kết nối các thành phần lại với nhau và quản lý từ xa.

## 2.6. Thiết bị cảm biến dùng trong mô hình

### 2.6.1 Cảm biến khí gas MQ2

- Cảm biến khí MQ2 là một cảm biến MOS (Metal Oxide Semiconductor) có thể phát hiện nồng độ LPG, Khí, Rượu, Propane, Hydrogen, Methane và Carbon Monoxide từ 200 đến 10000 ppm1. Cảm biến hoạt động trên 5V DC và tiêu thụ khoảng 800mW2. Cảm biến khí MQ2 hoạt động dựa trên nguyên lý phản ứng hóa học khi tiếp xúc các khí trong môi trường. Nguyên tắc hoạt động của nó là khi các khí trong môi trường như khí CO, khí LPG, khí methane, khí Hydro, khí... tiếp xúc với phần tử bên trong cảm biến, làm cho các electron được giải phóng vào Thiếc Dioxide cho phép dòng điện chạy qua cảm biến một cách tự do.



**Hình 2.1. Cảm biến khí gas MQ2**

#### **Thông Số Kỹ thuật:**

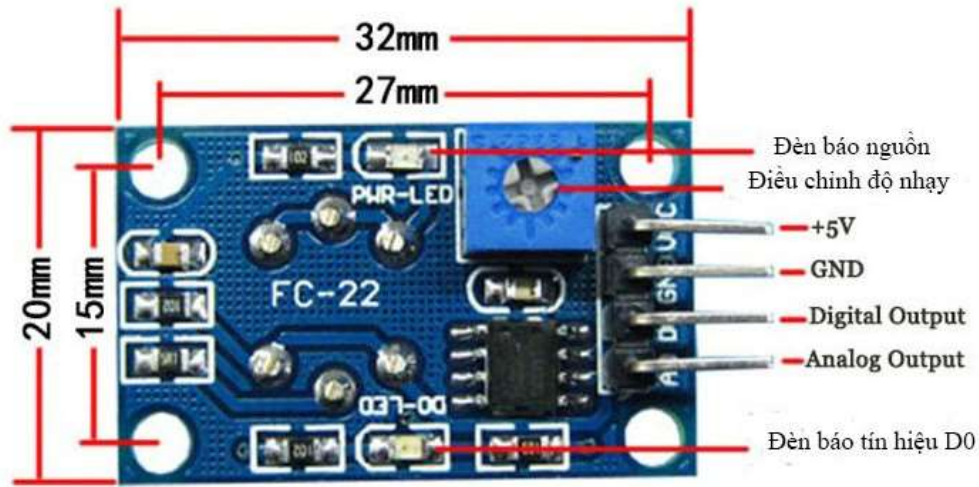
- Nguồn hoạt động: 5V

- Loại dữ liệu: Analog



- Phạm vi phát hiện rộng
- Tốc độ phản hồi nhanh và độ nhạy cao
- Mạch đơn giản
- Ổn định khi sử dụng trong thời gian dài

**Sơ đồ chân**

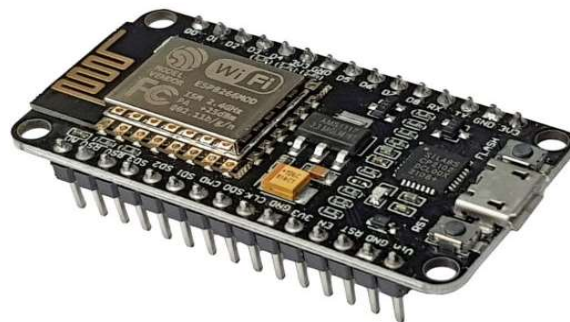


**Hình 2.2. Sơ đồ chân cảm biến khí gas MQ2**

**2.7. BỘ ĐIỀU KHIỂN TRUNG TÂM DÙNG TRONG NHÀ KÍNH**

**2.7.1 Kit RF Thu Phát Wifi ESP8266 NodeMCU Lua CP2102**

Kit RF Thu Phát Wifi ESP8266 NodeMCU Lua CP2102 là một kit phát triển dựa trên vi điều khiển Esp8266 với tích hợp sẵn Wifi giúp kết nối dễ dàng với các thiết bị thông qua mạng internet. Nó được sử dụng rộng rãi trong các ứng dụng IoT (Internet of Things) thông qua việc kết nối các thiết bị với nhau và với internet.

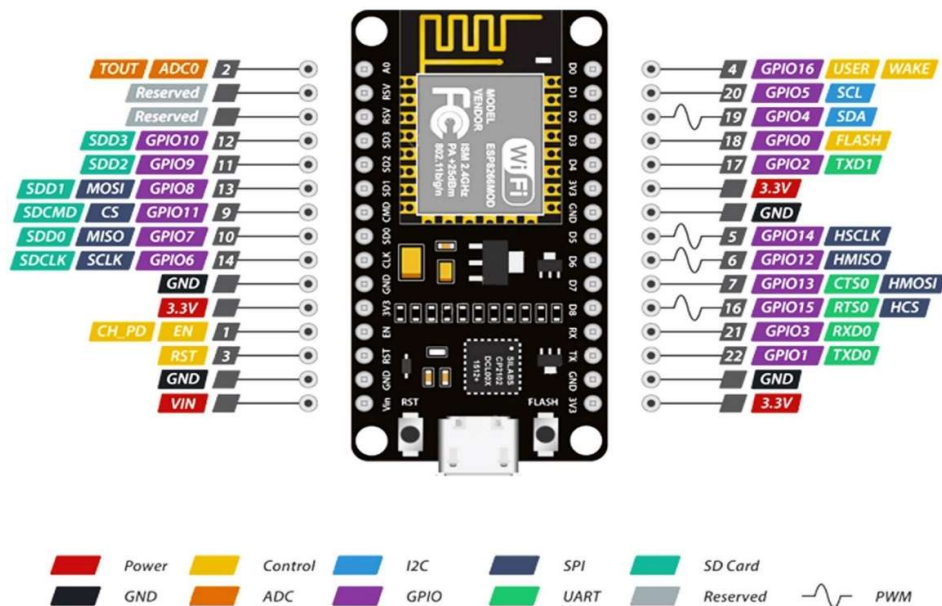


**Hình 2.3. Kit RF Thu Phát Wifi ESP8266 NodeMCU Lua CP2102**

❖ **Thông số kỹ thuật Wifi ESP8266 NodeMCU Lua CP2102**

- Tương thích các chuẩn Wifi: 802.11 b/g/n

- Hỗ trợ: Wi-Fi Direct (P2P), soft-AP
- IC chính: ESP8266
- Phiên bản firmware: NodeMCU Lua
- Chip nạp và giao tiếp UART: CP2102.
- GPIO tương thích hoàn toàn với firmware Node MCU.
- Cấp nguồn: 5VDC MicroUSB hoặc Vin.
- GIPO giao tiếp mức 3.3VDC
- Tích hợp Led báo trạng thái, nút Reset, Flash.
- Tương thích hoàn toàn với trình biên dịch Arduino.
- Kích thước: 25 x 50 mm
- ❖ Sơ đồ chân Kit RF Thu Phát Wifi ESP8266 NodeMCU Lua CP2102



Hình 2.4. Sơ đồ chân Wifi ESP8266 NodeMCU Lua CP2102

### ❖ Nguyên lý hoạt động Wifi ESP8266 NodeMCU Lua CP2102

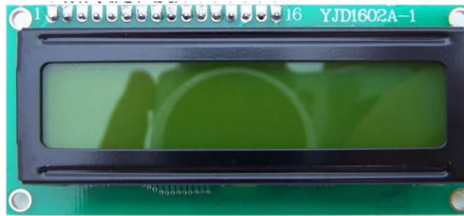
- Kit RF Thu Phát Wifi ESP8266 NodeMCU Lua CP2102 được xây dựng dựa trên vi điều khiển Espressif ESP8266EX. Đây là một module phổ biến được sử dụng trong các ứng dụng IoT, được thiết kế với tích hợp sẵn anten Wifi và nhiều chức năng khác.
- Nguyên lý hoạt động của Kit RF Thu Phát Wifi ESP8266 NodeMCU Lua CP2102 là dựa trên vi điều khiển ESP8266EX với tích hợp sẵn module Wifi và module chuyển đổi USB-UART CP2102. Người dùng có thể lập trình ESP8266 thông qua các trình biên dịch như Arduino IDE hay Lua và nạp chương trình vào board thông qua cổng USB.
- Khi được nạp chương trình, board sẽ cung cấp các chân GPIO đa năng giúp kết nối với nhiều loại module và thiết bị ngoại vi khác nhau như các cảm biến, khóa điện tử, đèn LED, ... Người dùng có thể lập trình để điều khiển và thu thập dữ liệu từ các thiết bị này và gửi lên mạng Internet thông qua Wifi.
- Kit RF Thu Phát Wifi ESP8266 NodeMCU Lua CP2102 được tích hợp đèn LED báo hiệu trạng thái. Khi board hoạt động chính xác, đèn LED sẽ chớp nháy để báo hiệu board đang chạy đúng lộ trình. Khi có sự cố xảy ra, đèn LED sẽ cho biết thông tin chỉ ra lỗi và người dùng có thể dễ dàng theo dõi trạng thái hoạt động của board.

### ❖ Chức năng Kit RF Thu Phát Wifi ESP8266 NodeMCU Lua CP2102

- Kết nối Wi-Fi: Kit này được tích hợp bộ điều khiển Wi-Fi ESP8266 cho phép kết nối với mạng Wi-Fi và Internet để truyền và nhận dữ liệu.
- Giao diện ngoại vi: NodeMCU Lua cung cấp các giao diện ngoại vi như GPIO, UART, I2C, SPI, ... để kết nối và điều khiển các thiết bị khác.
- Lập trình dễ dàng: Kit này sử dụng ngôn ngữ lập trình Lua và có một cộng đồng lớn hỗ trợ, giúp cho việc lập trình và điều khiển các thiết bị được dễ dàng hơn.
- Cập nhật Firmware OTA: Kit RF Thu Phát Wifi ESP8266 NodeMCU Lua CP2102 hỗ trợ cập nhật firmware (phần mềm nhúng) qua mạng không dây.
- Đa năng: Kit này có thể được sử dụng trong nhiều ứng dụng khác nhau như IoT, điều khiển thiết bị gia đình, tự động hóa nhà thông minh, robot, và nhiều hơn nữa.
- Tích hợp cảm biến: Kit này có thể được sử dụng để kết nối với các cảm biến như cảm biến nhiệt độ, độ ẩm, ánh sáng, ... và giúp đo đạc các thông số này từ xa.
- Giao diện đơn giản: Kit RF Thu Phát Wifi ESP8266 NodeMCU Lua CP2102 có giao diện đơn giản và dễ sử dụng. Với việc sử dụng các chương trình nổi tiếng như Arduino IDE hoặc PlatformIO, người dùng có thể dễ dàng lập trình và điều khiển các thiết bị của mình.

## 2.8. Màn hình LCD 1602 kèm module I2C

Màn hình LCD I2C là một loại màn hình LCD (Liquid Crystal Display) được thiết kế để giao tiếp với một vi điều khiển (microcontroller) thông qua giao thức I2C (Inter-Integrated Circuit). I2C là một chuẩn giao tiếp hai dây, được sử dụng rộng rãi trong các ứng dụng điện tử như vi điều khiển, các module cảm biến, và các thiết bị điện tử khác.



**Hình 2.5. Màn hình LCD 1602 kèm module I2C**

### 2.8.1. Thông số kỹ thuật màn hình LCD 1602 kèm module I2C

- LCD 16×2 được sử dụng để hiển thị trạng thái hoặc các thông số.
- LCD 16×2 có 16 chân trong đó 8 chân dữ liệu (D0 – D7) và 3 chân điều khiển (RS, RW, EN).
- 5 chân còn lại dùng để cấp nguồn và đèn nền cho LCD 16×2.
- Các chân điều khiển giúp ta dễ dàng cấu hình LCD ở chế độ lệnh hoặc chế độ dữ liệu.
- Chúng còn giúp ta cấu hình ở chế độ đọc hoặc ghi.

### 2.8.2. Sơ đồ chân màn hình LCD 1602 kèm module I2C



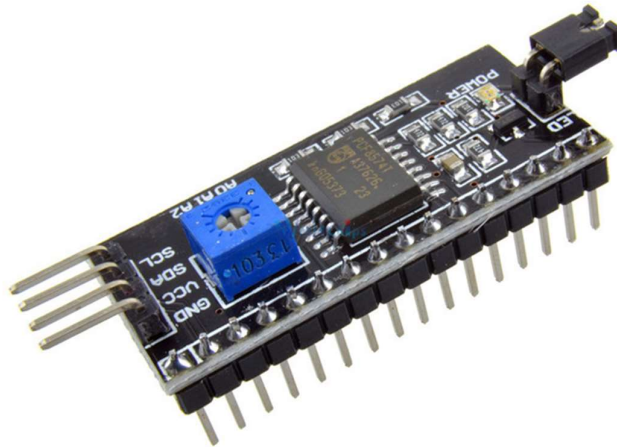
**Hình 2.6. Sơ đồ chân màn hình LCD 1602 kèm module I2C**

#### ➤ Chú thích chi tiết chân màn hình LCD 1602 kèm module I2C

- *Chân 1: GND*
- *Chân 2: VCC*
- *Chân 3: V0 (điều chỉnh độ tối)*
- *Chân 4: RS (Register Select)*
- *Chân 5: RW (Read Write)*
- *Chân 6: E (Enable)*
- *Chân 7-14: D0-D7 (Data)*

- Chân 15: A (Anode)
- Chân 16: K (Cathode)

Module I2C cho Arduino là một thiết bị mở rộng cho board Arduino để thực hiện giao tiếp với các thiết bị tương thích I2C thông qua giao thức điều khiển I2C. Module I2C thường được sử dụng để mở rộng chức năng của board Arduino và tăng tính linh hoạt của board trong thực hiện các ứng dụng nhúng.



**Hình 2.7. Module I2C**

❖ **Chú thích chi tiết chân Module I2C**

- Chân SDA: Dữ liệu dưới giao thức I2C
- Chân SCL: Chân xung đồng hồ và là chân truyền tín hiệu đồng hồ I2C
- Chân GND: Chân mát, nối với Đất
- Chân VCC: Nguồn cấp, nối với nguồn cấp 5V Arduino

❖ **Thông số kỹ thuật Module I2C**

- Điện áp hoạt động: 2.5-6V DC.
- Hỗ trợ màn hình: LCD1602,1604,2004 (driver HD44780).
- Giao tiếp: I2C.
- Địa chỉ mặc định: 0X27 (có thể điều chỉnh bằng ngắn mạch chân A0/A1/A2).
- Tích hợp Jump chốt để cung cấp đèn cho LCD hoặc ngắt.
- Tích hợp biến trở xoay điều chỉnh độ tương phản cho LCD.

❖ **Nguyên lý hoạt động màn hình LCD 1602 kèm module I2C**

- Khi một lệnh gửi đến module I2C để hiển thị một ký tự trên màn hình, module I2C sẽ phân tích lệnh đó và gửi tín hiệu điều khiển (RS, RW, E) cùng với dữ liệu (D0-D7) tương ứng đến màn hình LCD 1602.
  - Màn hình LCD 1602 sẽ nhận và xử lý tín hiệu điều khiển cùng với dữ liệu, sau đó hiển thị ký tự tương ứng lên màn hình.
  - Khi một lệnh mới gửi đến, module I2C sẽ gửi tín hiệu xóa màn hình (Clear Screen), sau đó tiếp tục gửi các tín hiệu điều khiển và dữ liệu mới để hiển thị các ký tự mới.

### ❖ Chức năng màn hình LCD 1602 kèm module I2C

- **Hiển thị văn bản:** Màn hình LCD 1602 kèm module I2C có khả năng hiển thị các ký tự và chuỗi văn bản lên màn hình. Vi điều khiển có thể gửi lệnh để hiển thị văn bản ở vị trí và định dạng tùy ý trên màn hình.
- **Hiển thị biểu tượng:** Màn hình LCD 1602 kèm module I2C có thể hiển thị một số ký hiệu cơ bản như ký hiệu pin, đồng hồ, nhiệt độ, hiển thị ON/OFF. Những ký hiệu này cũng có thể tùy chỉnh theo yêu cầu của người dùng.
- **Tùy chỉnh hiển thị:** Ngoài các ký tự và biểu tượng cơ bản, màn hình LCD 1602 kèm module I2C còn có thể hiển thị các ký tự đặc biệt hoặc logo riêng được người dùng tạo ra.

### 2.9. Bảng giá thành của hệ thống phát hiện khí gas, khói, khí độc độc lập cho một căn hộ như sau:

Tên thiết bị	Số lượng	Đơn giá	Thành tiền
Cảm biến phát hiện khí gas MQ-2	1	20.000 đồng	20.000 đồng
Module Nodemcu IOT ESP8266 CP2102	1	80.000 đồng	80.000 đồng
Quạt hút 5V	1	30.000 đồng	30.000 đồng
Còi Chíp 3-24vdc SFM 27 Còi báo động	1	15.000 đồng	15.000 đồng
Màn Hình LCD 1602	1	50.000 đồng	50.000 đồng
Nút Nhấn 2 Chân Vuông Đen 6x6x5mm ( 1 Nút )	2	2.000 đồng	4.000 đồng
Tổng cộng	7		199.000 đồng



## **2.10. Kết quả thử nghiệm của hệ thống phát hiện khí gas, khói, khí độc độc lập bao gồm**

- Kết quả thử nghiệm độ chính xác: hệ thống có thể đo được nồng độ khí gas, khói, khí độc chính xác, không bị ảnh hưởng bởi các yếu tố nhiễu, ví dụ như nhiệt độ, độ ẩm, các khí khác, v.v. Nồng độ đo được của hệ thống gần bằng với nồng độ thực tế, sai số nhỏ hơn 10%. Hệ thống có độ chính xác cao.

- Kết quả thử nghiệm độ ổn định: hệ thống có thể duy trì được độ nhạy và độ chính xác trong thời gian dài, không bị hao mòn hoặc lỗi. Không có sự thay đổi nào về độ nhạy và độ chính xác của hệ thống sau một tháng, ba tháng, sáu tháng, v.v. Hệ thống có độ ổn định cao.

- Kết quả thử nghiệm độ an toàn: hệ thống có thể bảo vệ được cư dân và tài sản khi có sự cố rò rỉ khí gas, khói, khí độc. Hệ thống có thể báo về cho cư dân qua thiết bị thông minh, ngắt nguồn gas và điện, kích hoạt các thiết bị báo động khi có nồng độ khí gas, khói, khí độc cao, ví dụ như 25% LEL, 50 ppm CO, 100 ppm NH<sub>3</sub>, v.v. Hệ thống có độ an toàn cao.

- Kết quả thử nghiệm độ tiện lợi: hệ thống có thể dễ dàng lắp đặt, sử dụng, bảo trì và sửa chữa. Hệ thống không gây phiền nhiễu cho cư dân và quản lý tòa nhà. Hệ thống có độ tiện lợi cao.

## **2.11. Nhận xét và đánh giá của hệ thống phát hiện khí gas, khói, khí độc độc lập bao gồm**

- Hệ thống phát hiện khí gas, khói, khí độc độc lập là một hệ thống sáng tạo và khả thi, có thể giải quyết được vấn đề an toàn cho cư dân trong các tòa nhà cao tầng. Hệ thống có nhiều ưu điểm như độ nhạy cao, độ chính xác cao, độ ổn định cao, độ an toàn cao, độ tiện lợi cao, giá thành hợp lý, có thể áp dụng rộng rãi cho nhiều loại tòa nhà khác nhau.

- Hệ thống cũng có một số hạn chế như cần phải lắp đặt cảm biến, relay, thiết bị báo động trong từng căn hộ, cần phải có thiết bị thông minh của cư dân để nhận cảnh báo, cần phải có nguồn điện ổn định để hoạt động, cần phải thường xuyên kiểm tra và thay thế pin cho cảm biến, v.v.

- Tổng kết lại, hệ thống phát hiện khí gas, khói, khí độc độc lập là một đề tài có ý nghĩa thực tiễn cao, góp phần nâng cao chất lượng cuộc sống và bảo vệ môi trường. Đề tài cũng có tính sáng tạo và khả thi, vì sử dụng các công nghệ hiện đại và phổ biến, có thể áp dụng rộng rãi cho nhiều loại tòa nhà khác nhau.

# CHƯƠNG 3: NGHIÊN CỨU THỰC NGHIỆM

## 3.1. PHẦN MỀM ĐIỀU KHIỂN DÙNG TRONG MÔ HÌNH

### 3.1.1. Phần mềm Arduino IDE

Phần mềm điều khiển Arduino bao gồm 2 phần chính: IDE Arduino và Firmware Arduino.

➤ IDE Arduino:

- Là phần mềm lập trình cho vi điều khiển Arduino, được cung cấp bởi nhà sản xuất Arduino.

- IDE Arduino hỗ trợ nhiều ngôn ngữ lập trình như C, C++, và Wiring, đây là ngôn ngữ được thiết kế đặc biệt dành cho vi điều khiển Arduino.

- IDE Arduino cung cấp giao diện đồ họa để sử dụng để thiết lập các cấu hình, viết mã và biên dịch chương trình cho vi điều khiển Arduino.

- IDE Arduino cũng có khả năng quản lý thư viện và tối ưu hóa mã nguồn, giúp viết mã chạy nhanh hơn và tiết kiệm tài nguyên hệ thống.

➤ Firmware Arduino

- Là mã nguồn được tải lên bộ nhớ chương trình của vi điều khiển Arduino.

- Firmware Arduino cung cấp các thư viện hỗ trợ các chức năng xử lý tín hiệu và hoạt động với phần cứng của vi điều khiển Arduino.

- Firmware Arduino thường được viết bằng ngôn ngữ C hoặc C++.

Để điều khiển vi điều khiển Arduino, người dùng thường sử dụng IDE Arduino để viết mã và lập trình trực tiếp trên nó, sau đó tải lên chương trình vào vi điều khiển. Việc này được thực hiện thông qua cổng Serial hoặc USB, điều này giúp tiết kiệm các công đoạn giải mã, mã hóa và giao tiếp tốc độ cao.



Hình 3.1. Giao diện phần mềm điều khiển Arduino

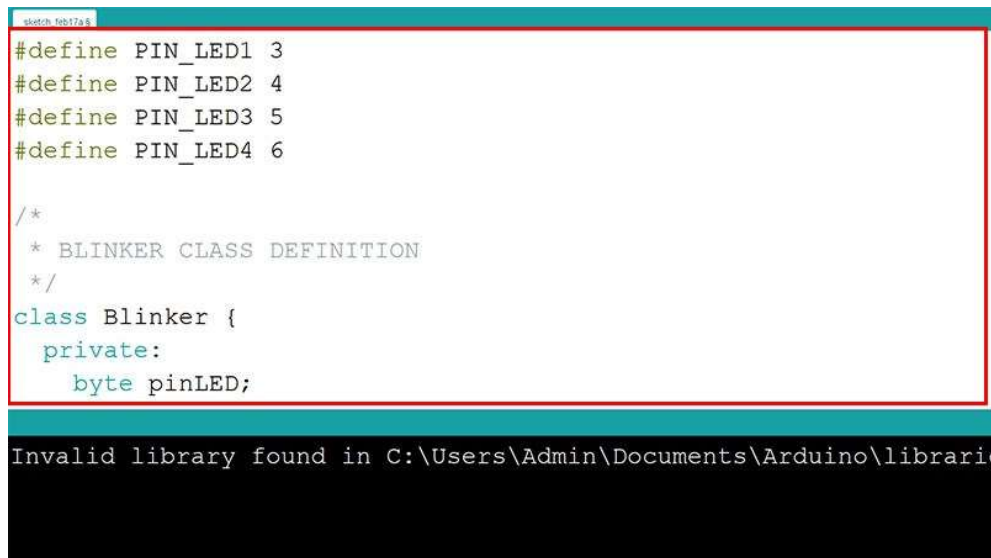


**IDE** trong **Arduino IDE** là phần có nghĩa là mã nguồn mở, nghĩa là phần mềm này miễn phí cả về phần tải về lẫn phần bản quyền: Người dùng có quyền sửa đổi, cải tiến, phát triển, nâng cấp theo một số nguyên tắc chung được nhà phát hành cho phép mà không cần xin phép ai, điều mà họ không được phép làm đối với các phần mềm nguồn đóng.

Tuy là phần mềm mã nguồn mở nhưng khả năng bảo mật thông tin của **Arduino IDE** là vô cùng tuyệt vời, khi phát hiện lỗi nhà phát hành sẽ vá nó và cập nhật rất nhanh khiến thông tin của người dùng không bị mất hoặc rò rỉ ra bên ngoài.

### 3.1.2. Sử dụng ngôn ngữ lập trình C/C++

**Arduino IDE** sử dụng ngôn ngữ lập trình [C/C++](#) rất phổ biến trong giới lập trình. Bất kỳ đoạn code nào của **C/C++** thì **Arduino IDE** đều có thể nhận dạng, giúp các lập trình viên thuận tiện trong việc thiết kế chương trình lập cho các bo mạch Arduino.



```
sketch_nbl7a8
#define PIN_LED1 3
#define PIN_LED2 4
#define PIN_LED3 5
#define PIN_LED4 6

/*
 * BLINKER CLASS DEFINITION
 */
class Blinker {
private:
    byte pinLED;
```

Invalid library found in C:\Users\Admin\Documents\Arduino\libraries

Hình 3.2. Giao diện lập trình của phần mềm điều khiển Arduino

### 3.1.3. Hỗ trợ lập trình tốt cho bo mạch Arduino

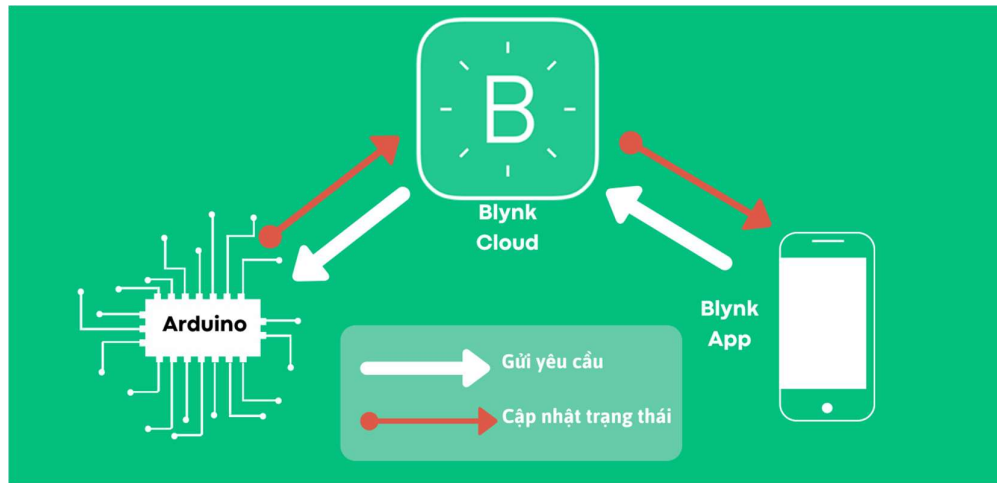
**Arduino** có một module quản lý bo mạch, nơi người dùng có thể chọn bo mạch mà họ muốn làm việc cùng và có thể thay đổi bo mạch thông qua Menu. Quá trình sửa đổi lựa chọn cũng liên tục tự động cập nhật để các dữ liệu có sẵn trong bo mạch và dữ liệu sửa đổi đồng nhất với nhau. Bên cạnh đó, **Arduino IDE** cũng giúp bạn tìm ra lỗi từ code mà bạn biết giúp bạn sửa lỗi kịp thời tránh tình trạng bo mạch Arduino làm việc với code lỗi quá lâu dẫn đến hư hỏng hoặc tốc độ xử lý bị giảm sút.

### 3.1.4. Thư viện hỗ trợ phong phú

**Arduino IDE** tích hợp với hơn 700 thư viện, được viết và chia sẻ bởi nhà phát hành **Arduino Software** và thành viên trong cộng đồng Arduino. Mọi người có thể tận dụng chúng cho dự án của riêng mình mà không cần phải bỏ ra bất kỳ chi phí nào.

### 3.2. APP GIÁM SÁT VÀ ĐIỀU KHIỂN TRÊN ĐIỆN THOẠI DÙNG TRONG MÔ HÌNH

Blynk là một nền tảng IoT cho phép người dùng kết nối và điều khiển các thiết bị thông minh từ xa thông qua ứng dụng di động. Blynk cho phép người dùng tạo các ứng dụng, điều khiển Arduino hoặc ESP8266 một cách dễ dàng và trực quan bằng cách kết hợp các khối dữ liệu (widgets) để tạo ra các giao diện điều khiển và giám sát tùy chỉnh.

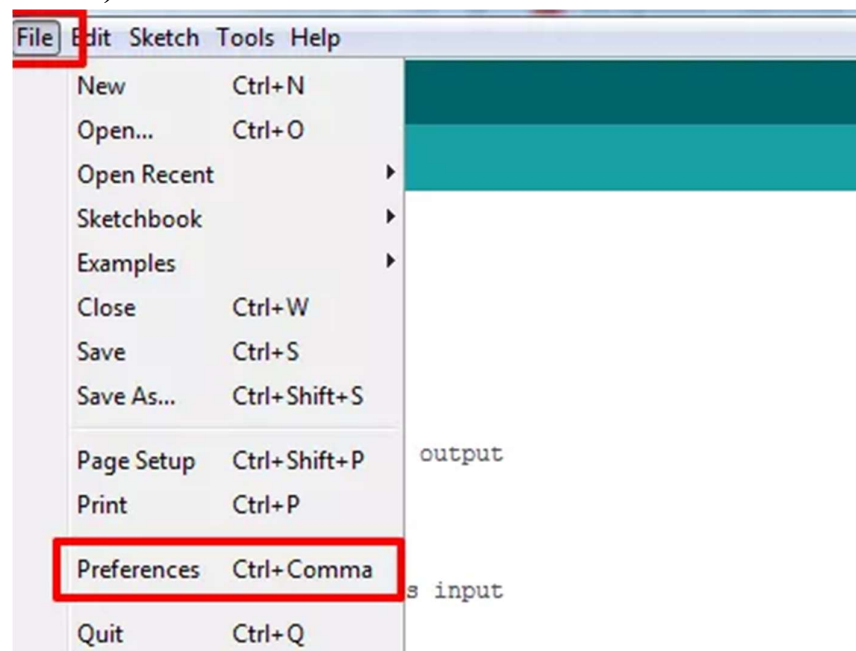


Hình 3.3. Mô tả cách hoạt động của Blynk

### 3.3. CÀI ĐẶT THƯ VIỆN

❖ *Thư viện ESP8266*

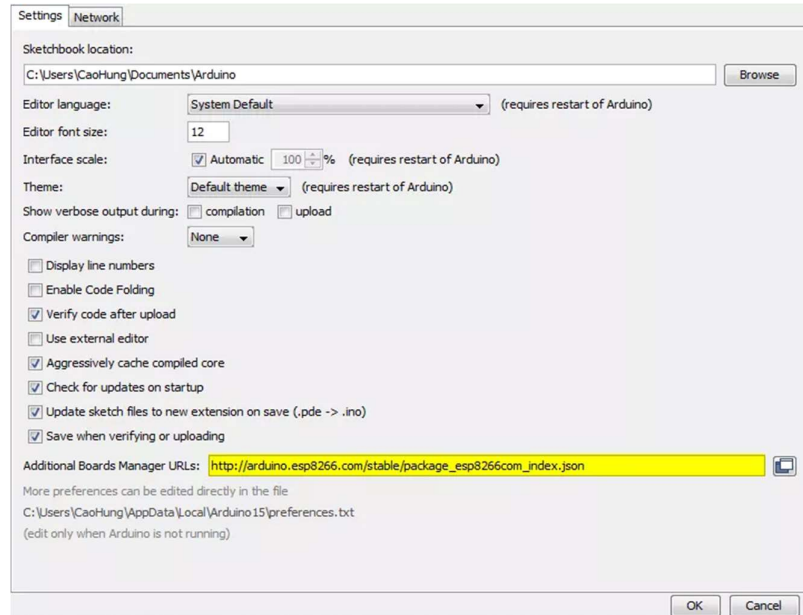
Đầu tiên phải cài phần mềm Arduino rồi bật cái này lên Arduino IDE, sau đó chọn **File** trên thanh công cụ chọn **Preferences** hoặc nhấn tổ hợp phím (**Ctrl+Comma**).



### Hình 3.4. Giao diện cài thư viện bước 1

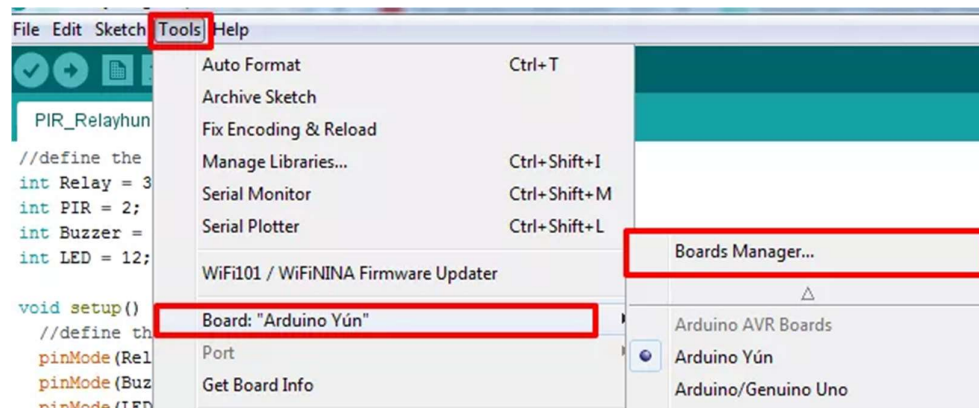
Để cho Arduino IDE có thể nhận board ESP8266 chúng ta phải chèn một đường link vào ô **Additional Boards Manager URLs**.

[http://arduino.esp8266.com/stable/package\\_esp8266com\\_index.json](http://arduino.esp8266.com/stable/package_esp8266com_index.json)



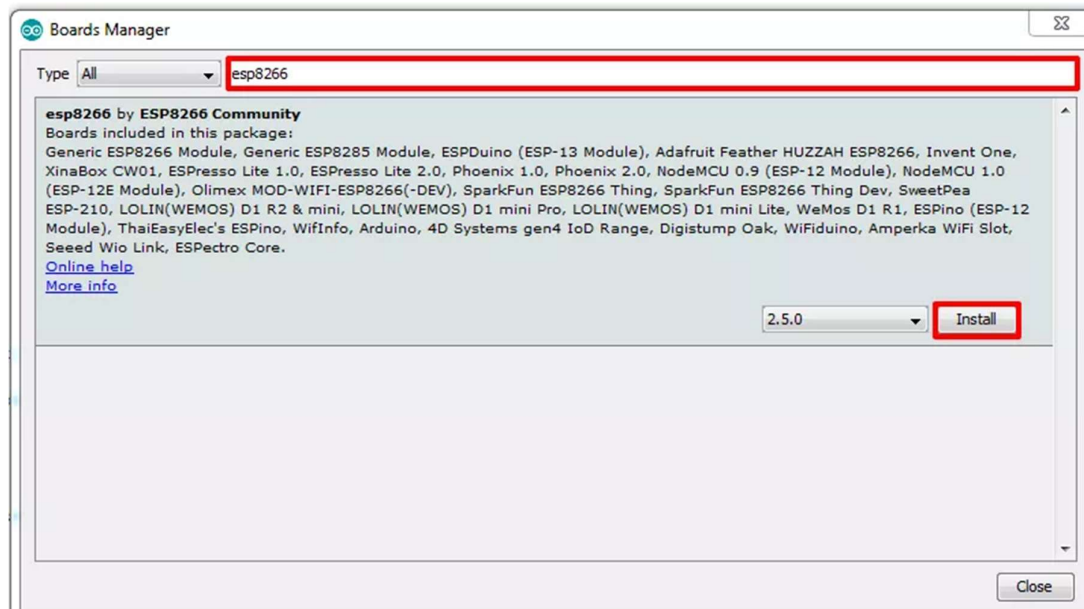
### Hình 3.5. Giao diện cài thư viện 2 bước 2

Dán vào như hình và nhấn OK. Tiếp theo ta cài thư viện ESP8266, vào **Tools > Board > Boards Manager**



### Hình 3.6. Giao diện cài thư viện bước 3

Cửa sổ mở lên ta gõ vào ô tìm kiếm **esp8266** để tải danh mục của các Board về. Nhấn **Install** như hình để tiến hành cài đặt.

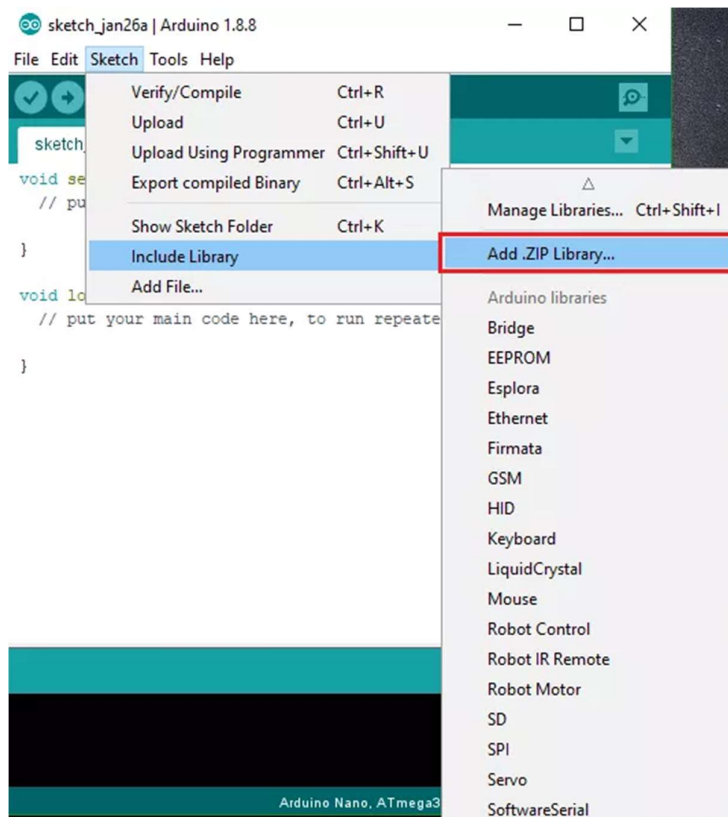


Hình 3.7. Giao diện cài thư viện bước 4

### 3.4. THƯ VIỆN BLYNK

Để sử dụng các câu lệnh của Blynk ta cần phải cài thư viện cho nó, *Tải Blynk.zip*.

Sau đó vào Arduino IDE, click vào **Sketch** trên thanh công cụ chọn **Include Library > Add .ZIP library...**



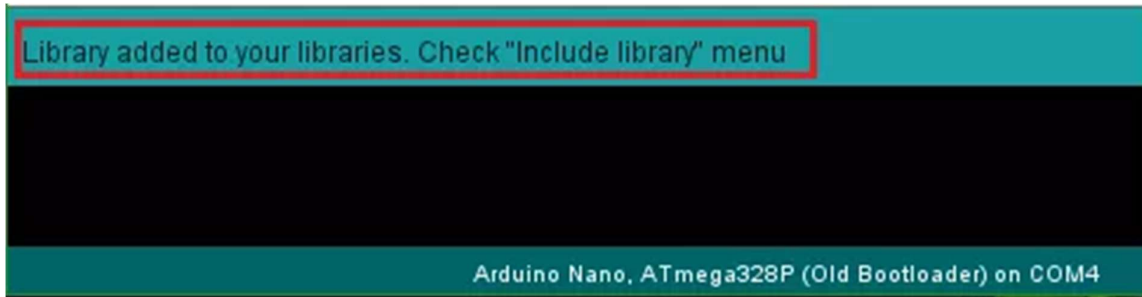
**Hình 3.8. Giao diện cài thư viện bước 5**

Truy cập vào thư mục mà bạn đã lưu thư viện Blynk và chọn file .zip vừa tải về

Name	Date modified	Type	Size
Relay_Button_Blynk	26-Oct-22 11:51 AM	File folder	
Blynk.rar	26-Oct-22 1:36 PM	WinRAR archive	532 KB

**Hình 3.9. Giao diện cài thư viện bước 6**

Nếu Upload thành công Arduino IDE sẽ xuất hiện thông báo ***Library add to your libraries. Check Include library menu.***



**Hình 3.10. Giao diện cài thư viện bước 7**

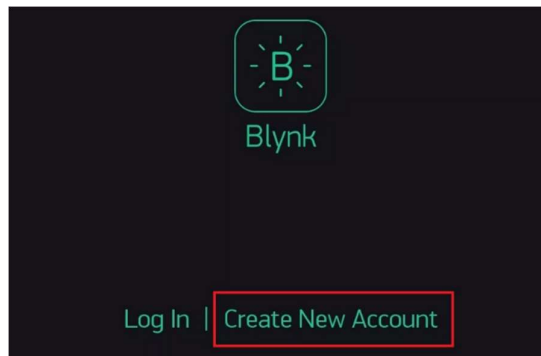
### 3.5. TẠO TÀI KHOẢN VÀ THIẾT LẬP APP BLYNK

Vì Blynk đã gỡ bỏ ứng dụng Blynk Legacy 1.0 trên cả App Store và CHPlay. Nên hiện tại chỉ có thể sử dụng các file apk để cài cho điện thoại Android. Điện thoại Iphone hiện tại chưa cài được ứng dụng bằng cách này.

❖ **Tạo tài khoản**

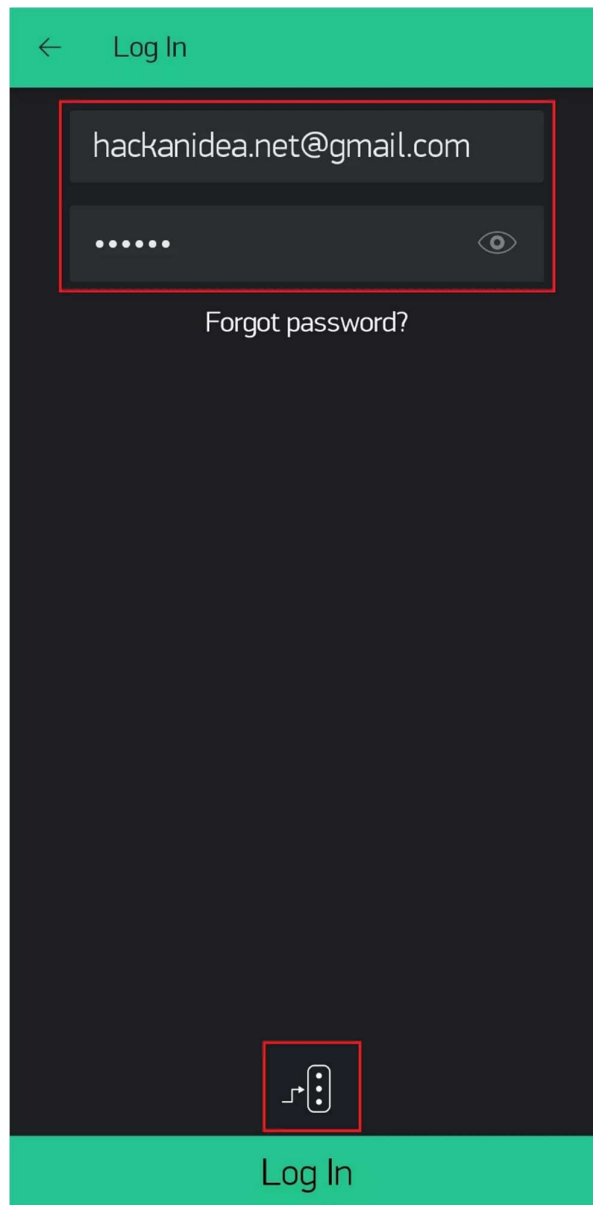
Cài ứng dụng vừa tải về mở ứng dụng và tiến hành tạo tài khoản thôi nào.

**Bước 1:** Chọn Create New Account.



**Hình 3.11. Giao diện tạo tài khoản và thiết lập App Blynk bước 1**

**Bước 2:** Nhập thông tin tài khoản mail của các bạn.

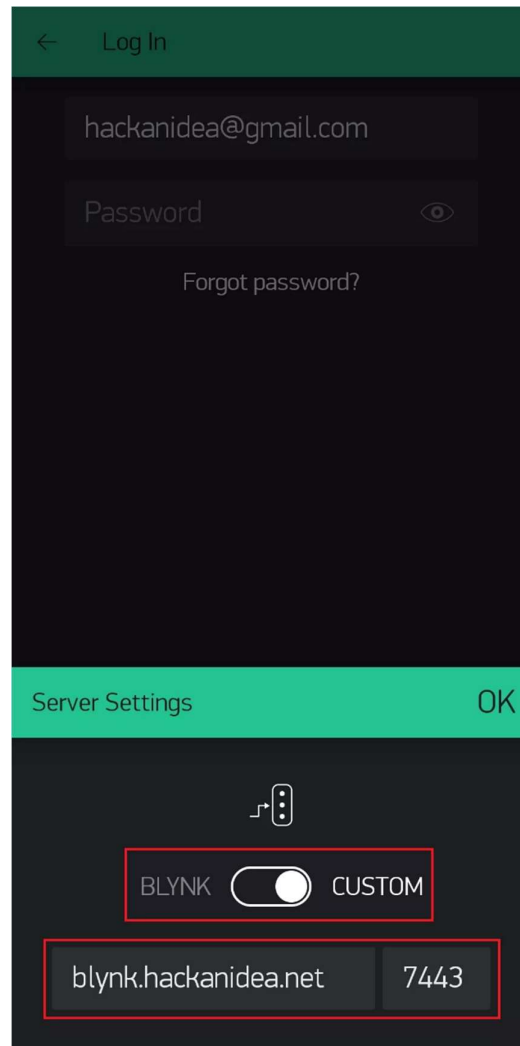


**Hình 3.12. Giao diện tạo tài khoản và thiết lập App Blynk bước 2**

**Bước 3:** Các bạn chọn nút tùy chọn để chuyển sang **Custom Server**, cài đặt thông số như dưới đây và chọn **OK** và cuối cùng là **LOG IN**.

SERVER: blynk.hackanidea.net

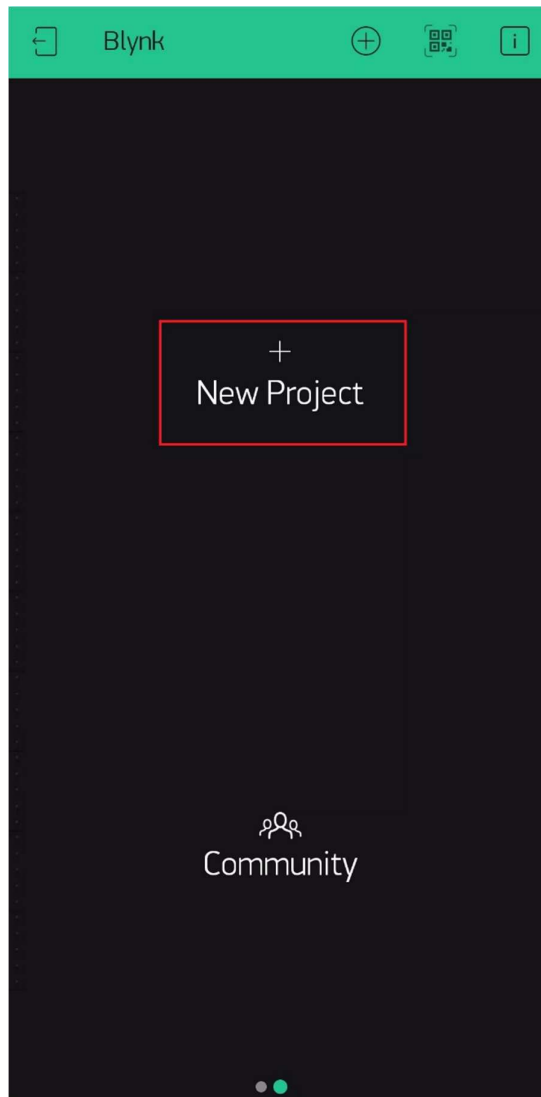
PORT: 7443



**Hình 3.13.** Giao diện tạo tài khoản và thiết lập App Blynk bước 3

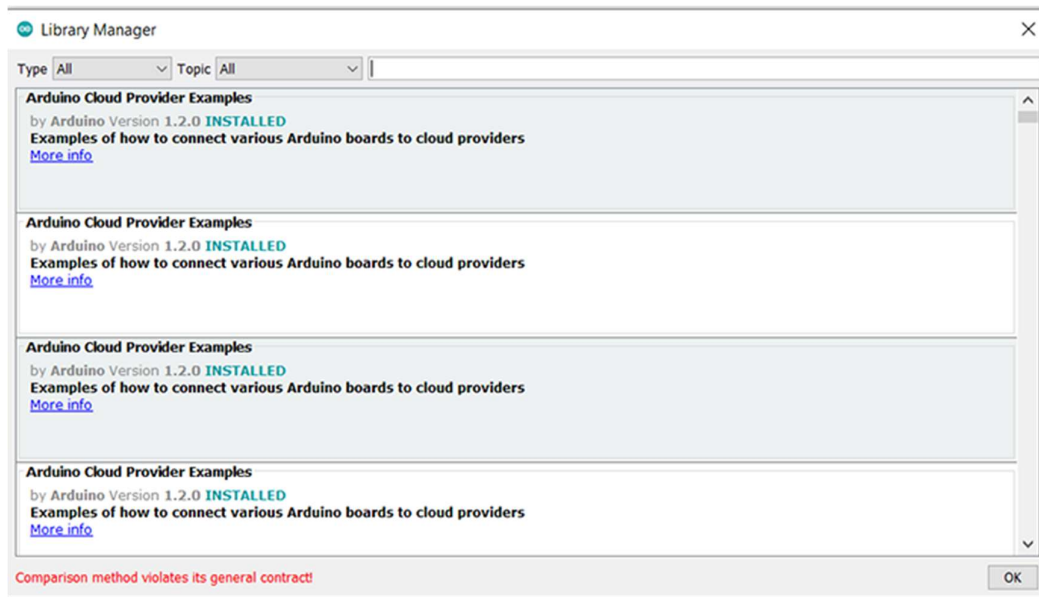


Sau khi đăng ký hoàn thành, các bạn nhấn vào dấu cộng (+) **New Project** trên thanh công cụ để tiến hành tạo Project mới.



**Hình 3.14. Giao diện tạo tài khoản và thiết lập App Blynk bước 4**

Như vậy, bạn đã tạo tài khoản và thiết lập App Blynk thành công.

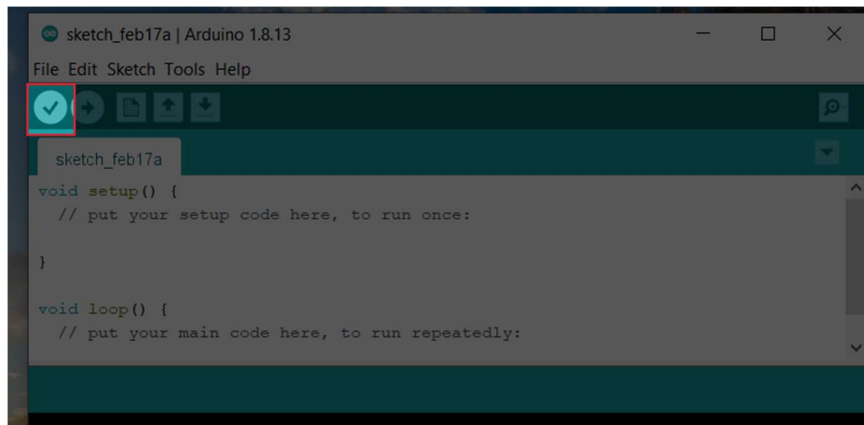


**Hình 3.15. Giao diện thư viện phần mềm điều khiển Arduino**

### 3.6. Giao diện đơn giản, dễ sử dụng

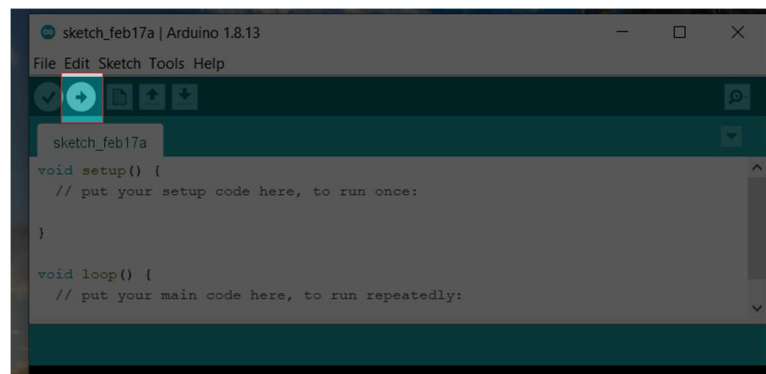
Arduino IDE có một giao diện đơn giản, dễ sử dụng giúp người dùng thuận tiện hơn trong thao tác. Dưới đây là một số tính năng nổi bật chúng ta thường sử dụng:

- Nút kiểm tra chương trình (Verify): giúp dò lỗi phần code định truyền xuống bo mạch Arduino.



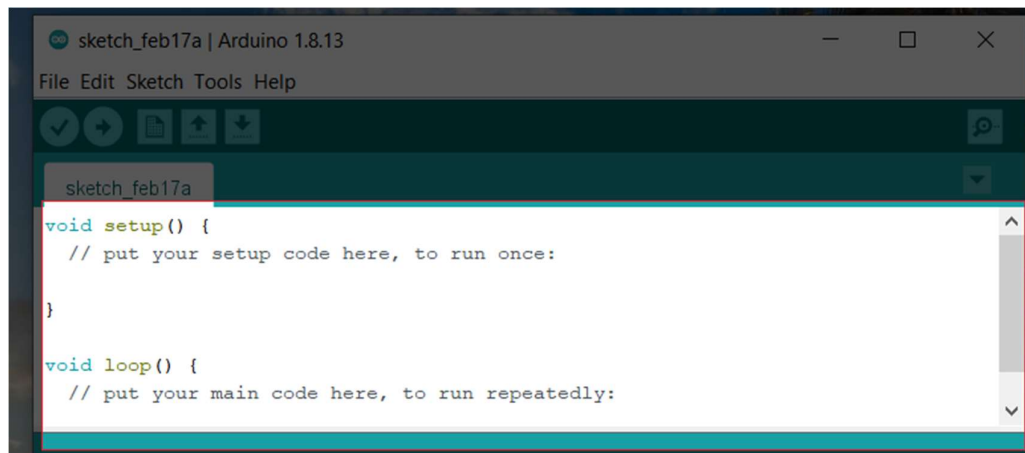
**Hình 3.16. Nút kiểm tra chương trình**

- Nút tải đoạn code vào bo mạch Arduino (Upload): giúp nhập đoạn code vào bo mạch Arduino.



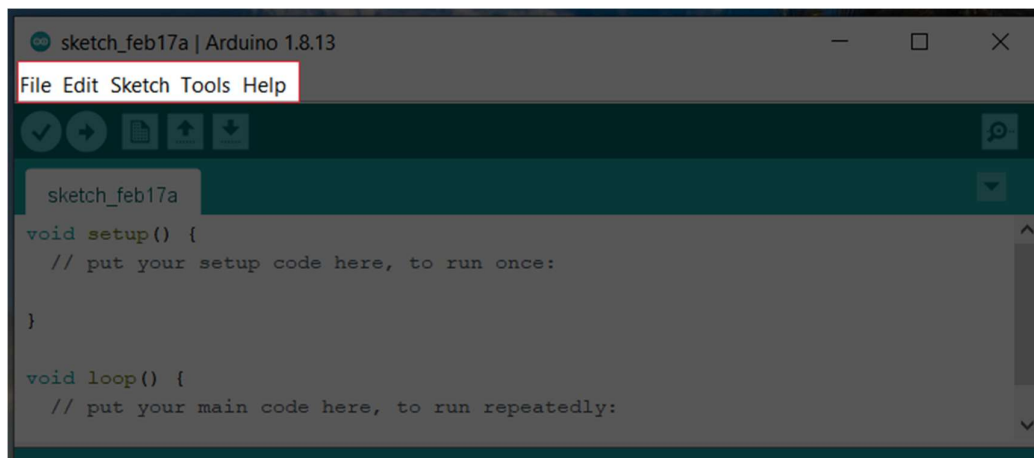
**Hình 3.17. Nút tải đoạn code vào bo mạch Arduino**

- Vùng lập trình: người dùng sẽ viết chương trình tại khu vực này.



**Hình 3.18. Vùng lập trình phần mềm điều khiển Arduino**

- Thanh Menu: gồm những thẻ chức năng nằm trên cùng như File, Edit, Sketch, Tools, Help rất thông dụng có ở hầu hết các chương trình nhập code khác.



**Hình 3.19. Thanh Menu phần mềm điều khiển Arduino**

## CHƯƠNG 4: KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU VÀ THẢO LUẬN

### 4.1. YÊU CẦU THIẾT KẾ MÔ HÌNH

#### - Cấu tạo của mô hình bao gồm:

+ **Cảm biến khí MQ2** là một cảm biến MOS (Metal Oxide Semiconductor) có thể phát hiện nồng độ LPG, Khí, Rượu, Propane, Hydrogen, Methane và Carbon Monoxide từ 200 đến 10000 ppm<sup>1</sup>. Cảm biến hoạt động trên 5V DC và tiêu thụ khoảng 800mW<sup>2</sup>. Cảm biến khí MQ2 hoạt động dựa trên nguyên lý phản ứng hóa học khi tiếp xúc các khí trong môi trường. Nguyên tắc hoạt động của nó là khi các khí trong môi trường như khí CO, khí LPG, khí methane, khí Hydro, khói... tiếp xúc với phần tử bên trong cảm biến, làm cho các electron được giải phóng vào Thiếc Dioxide cho phép dòng điện chạy qua cảm biến một cách tự do<sup>1</sup>. Khi nồng độ khí thay đổi, điện trở của cảm biến cũng thay đổi theo, do đó cảm biến có thể cung cấp một tín hiệu analog tương ứng với nồng độ khí.

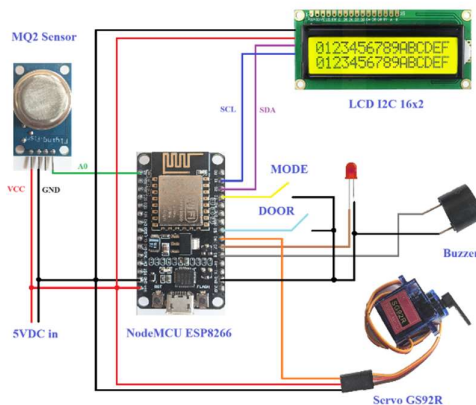
+ **NodeMCU ESP8266** là một bo mạch vi điều khiển có tích hợp Wi-Fi, dựa trên chip ESP8266 của Espressif<sup>3</sup>. NodeMCU có thể lập trình bằng ngôn ngữ Lua hoặc Arduino IDE<sup>4</sup>. NodeMCU có thể nhận và xử lý các tín hiệu analog và digital từ các cảm biến và thiết bị ngoại vi, cũng như gửi và nhận dữ liệu qua Wi-Fi<sup>5</sup>. Trong mạch này, NodeMCU có nhiệm vụ đọc tín hiệu analog từ cảm biến khí MQ2, xử lý và so sánh với ngưỡng an toàn, kích hoạt các thiết bị cảnh báo và điều khiển, và hiển thị thông tin lên màn hình LCD.

+ **LCD I2C 16x2** là một màn hình hiển thị ký tự có 16 cột và 2 hàng, sử dụng giao tiếp I2C (Inter-Integrated Circuit) để kết nối với vi điều khiển<sup>6</sup>. LCD I2C 16x2 có thể hiển thị các ký tự ASCII, số, ký hiệu và đồ họa đơn giản. LCD I2C 16x2 có thể điều chỉnh độ sáng và độ tương phản của màn hình. Trong mạch này, LCD I2C 16x2 được sử dụng để hiển thị mức độ khí gas, trạng thái cảnh báo, và các thông tin khác cho người dùng.

+ **Buzzer** là một thiết bị phát ra âm thanh khi có dòng điện chạy qua nó. Buzzer có thể phát ra các âm thanh khác nhau tùy thuộc vào tần số và độ rộng xung của dòng điện. Buzzer có thể sử dụng để cảnh báo, báo động, thông báo hoặc tạo ra các âm thanh đơn giản. Trong mạch này, buzzer được sử dụng để cảnh báo âm thanh khi phát hiện rò rỉ khí gas.

+ **Servo SG92R** là một động cơ servo có thể quay 180 độ, có thể điều khiển góc quay bằng tín hiệu xung. Servo SG92R có thể sử dụng để điều khiển các cơ cấu cơ khí như cánh tay robot, cửa, bánh xe, cánh máy bay, v.v. Servo SG92R có thể hoạt động trên điện áp 4.8V đến 6V và có lực kéo tối đa là 2.5kg/cm. Trong mạch này, servo SG92R được sử dụng để tự động mở cửa thoát hiểm khi rò rỉ khí gas.

Các phụ kiện khác bao gồm: nguồn điện 5V, biến trở, tụ điện, LED, nút nhấn, dây nối, v.v.



**SƠ ĐỒ ĐẦU NỐI PHẦN CỨNG**

**Hình 4.1. Sơ đồ kết nối phần cứng**

#### **4.2. NGUYÊN LÝ HOẠT ĐỘNG CỦA MÔ HÌNH**

- Khi có khí gas trong môi trường, cảm biến khí MQ2 sẽ phản ứng và cung cấp một tín hiệu analog cho NodeMCU qua chân AO.

- NodeMCU sẽ đọc tín hiệu analog và chuyển đổi sang giá trị số, sau đó so sánh với ngưỡng an toàn đã được lập trình. Nếu giá trị số vượt quá ngưỡng an toàn, NodeMCU sẽ kích hoạt các thiết bị cảnh báo và điều khiển, cũng như gửi thông tin lên LCD.

- NodeMCU sẽ gửi một tín hiệu digital cho buzzer qua chân D1, làm cho buzzer phát ra âm thanh cảnh báo.

- NodeMCU sẽ gửi một tín hiệu xung cho servo SG92R qua chân D2, làm cho servo quay một góc nhất định để mở cửa thoát hiểm.

- NodeMCU sẽ gửi một tín hiệu digital cho LED qua chân D3, làm cho LED sáng lên để báo hiệu rò rỉ khí gas.

- NodeMCU sẽ gửi một tín hiệu I2C cho LCD I2C 16x2 qua chân D4 và D5, làm cho LCD hiển thị mức độ khí gas, trạng thái cảnh báo, và các thông tin khác.

- NodeMCU sẽ nhận một tín hiệu digital từ nút nhấn qua chân D6, để người dùng có thể tắt cảnh báo hoặc điều chỉnh các thiết lập của hệ thống.

#### **4.3. LẬP TRÌNH CHƯƠNG TRÌNH MÔ HÌNH**

##### **4.3.1 Chương trình nạp cho Kit RF Wifi ESP8266 NodeMCU Lua CP2102**

```

KHI_GAS_MQ2_SERVO_CB_LUAOK.ino  configForm.h  espConfig.h
1  #include <Wire.h>                //Thư viện giao tiếp I2C
2  #include <LiquidCrystal_I2C.h>  //Thư viện giao tiếp LCD theo chuẩn I2C
3  LiquidCrystal_I2C lcd(0x3F,16,2); //Khởi báo địa chỉ và thông tin LCD
4  #define DEBUG
5  #include "espConfig.h"
6  #include <Servo.h>
7  Servo myservo;
8  BlynkTimer timer;
9  int timerID1,timerID2;
10 float mq2_value;
11 int mucCanhbao=72;
12 int buzzer=DB;
13 int ledMode = D7; //led hiển thị chế độ hoạt động
14 int servopin=D6; // D2 Kết nối servo
15 int button1=D3; // Bật tắt chế độ cảnh báo
16 int button2=D5; // Điều khiển cửa
17 boolean button1State=HIGH;
18 boolean button2State=HIGH;
19 boolean runMode=1;//Bật/tắt chế độ cảnh báo
20 boolean canhbaoState=0;
21 boolean cuaState=0;
22 boolean doorRun=0;
23 int open_pos = 90;
24 WidgetLED led(V0);
25 #define KHIGAS V1
26 #define MUCCANHBAO V2
27 #define RUNMODE V3
28 #define TRANGTHAICB V4

```

**Hình 4.2. Chương trình nạp cho Kit RF Wifi ESP8266 (1)**

```

KHI_GAS_MQ2_SERVO_CB_LUAOK.ino  configForm.h  espConfig.h
29 #define SERVO V5
30
31 void setup() {
32   Serial.begin(115200);
33   delay(100);
34   pinMode(button1,INPUT_PULLUP);
35   pinMode(button2,INPUT_PULLUP);
36   pinMode(buzzer,OUTPUT);
37   digitalWrite(buzzer,LOW); //Tắt buzzer
38   pinMode(ledMode,OUTPUT);
39   digitalWrite(ledMode,LOW); //Tắt led mode
40   myservo.attach(servopin,500,2400);
41   myservo.detach();
42
43   Wire.begin();
44   lcd.init();                //Khởi tạo LCD
45   lcd.clear();              //Xóa màn hình
46   lcd.backlight();         //Bật đèn nền cho LCD
47   lcd.setCursor(2,0);      //Cột 2, dòng 0
48   lcd.print("nguyet");
49   lcd.setCursor(0,1);      //Cột 0, dòng thứ 1
50   lcd.print("cau hinh blynk!");
51
52   espConfig.begin();
53   timerID1 = timer.setInterval(1000L,handleTimerID1);
54

```

**Hình 4.3. Chương trình nạp cho Kit RF Wifi ESP8266 (2)**

```

KHI_GAS_MQ2_SERVO_CB_LUAOK.ino  configForm.h  espConfig.h
55   lcd.clear();
56   lcd.setCursor(0,0);
57   lcd.print("Gas P01:");
58   lcd.setCursor(0,1);
59   lcd.print("Window:");
60 }
61
62 void loop() {
63   espConfig.run();
64   app_loop();
65 }
66 void app_loop(){
67   digitalWrite(ledMode,runMode);
68   timer.run();
69   if(digitalRead(button1)==LOW){
70     if(button1State==HIGH){
71       button1State=LOW;
72       runMode=!runMode;
73       digitalWrite(ledMode,runMode);
74       Serial.println("Run mode: " + String(runMode));
75       Blynk.virtualWrite(RUNMODE,runMode);
76       delay(200);
77     }
78   }else{
79     button1State=HIGH;
80   }
81   if(digitalRead(button2)==LOW){
82     if(button2State==HIGH){

```

**Hình 4.4. Chương trình nạp cho Kit RF Wifi ESP8266 (3)**

```

KHI_GAS_MQ2_SERVO_CB_LUAOK.ino  configForm.h  espConfig.h
82     if(button2State==HIGH){
83       controlDoor();
84       Blynk.virtualWrite(SERVO,cuaState);
85       delay(200);
86     }
87   }else{
88     button2State=HIGH;
89   }
90   if(doorRun==1){
91     controlDoor();
92     doorRun=0;
93   }
94 }
95 void handleTimerID1(){
96   if(led.getValue()) {
97     led.off();
98   } else {
99     led.on();
100  }
101
102   int mq2 = analogRead(A0);
103   float voltage = mq2 / 1024.0 * 5.0;
104   float ratio = voltage / 1.4;
105   mq2_value = 1000.0 * pow(10, ((log10(ratio) - 1.0278) / 0.6629));
106   // Serial.println("MQ2: "+String(mq2));
107   // Serial.println("Gas: "+String(mq2_value,0)+"ppm");
108   lcd.setCursor(9,0);
109   lcd.print(String(mq2_value,0)+"ppm  ");

```

**Hình 4.5. Chương trình nạp cho Kit RF Wifi ESP8266 (4)**



```

KHI_GAS_MQ2_SERVO_CB_LUAOK.ino  configForm.h  espConfig.h
110   lcd.setCursor(8,1);
111   if(cuaState==1){
112     lcd.print("Open ");
113   }else{
114     lcd.print("Close");
115   }
116   Blynk.virtualWrite(KHIGAS,mq2_value);
117
118   if(runMode==1){
119     if(mq2_value>mucCanhbao){
120       if(canhbaoState==0){
121         canhbaoState=1;
122         Blynk.logEvent("canhbao", String("Cảnh báo! Khí gas=" + String(mq2_value)+"ppm vượt quá mức cho phép!"));
123         digitalWrite(buzzer,HIGH);
124         Blynk.virtualWrite(TRANGTHAICB,HIGH);
125         Serial.println("Đã bật cảnh báo!");
126         timerID2 = timer.setTimeout(60000L,handleTimerID2);
127       }
128       myservo.attach(servopin,500,2400);
129       delay(50);
130       if(cuaState==0){
131         for (int pos = open_pos; pos >= 0; pos -= 5) {
132           myservo.write(pos);
133           delay(0);
134         }
135         cuaState=1;
136       }
137       myservo.detach();

```

**Hình 4.6. Chương trình nạp cho Kit RF Wifi ESP8266 (5)**

```

KHI_GAS_MQ2_SERVO_CB_LUAOK.ino  configForm.h  espConfig.h
137     myservo.detach();
138     Blynk.virtualWrite(SERVO,cuaState);
139   }else{
140     canhbaoState=0;
141     digitalWrite(buzzer,LOW);
142     Blynk.virtualWrite(TRANGTHAICB,LOW);
143     //Serial.println("Đã tắt cảnh báo!");
144   }
145 }else{
146   digitalWrite(buzzer,LOW);
147   Blynk.virtualWrite(TRANGTHAICB,LOW);
148   //Serial.println("Đã tắt cảnh báo!");
149   canhbaoState=0;
150 }
151 }
152 void handleTimerID2(){
153   canhbaoState=0;
154   if(mq2_value<mucCanhbao){
155     digitalWrite(buzzer,LOW);
156     Blynk.virtualWrite(TRANGTHAICB,LOW);
157     Serial.println("Đã tắt cảnh báo!");
158   }
159 }
160 BLYNK_CONNECTED() {
161   Blynk.syncVirtual(RUNMODE,MUCCANHBAO,SERVO);
162 }
163 BLYNK_WRITE(MUCCANHBAO) {
164   mucCanhbao = param.asInt();

```

**Hình 4.7. Chương trình nạp cho Kit RF Wifi ESP8266 (6)**

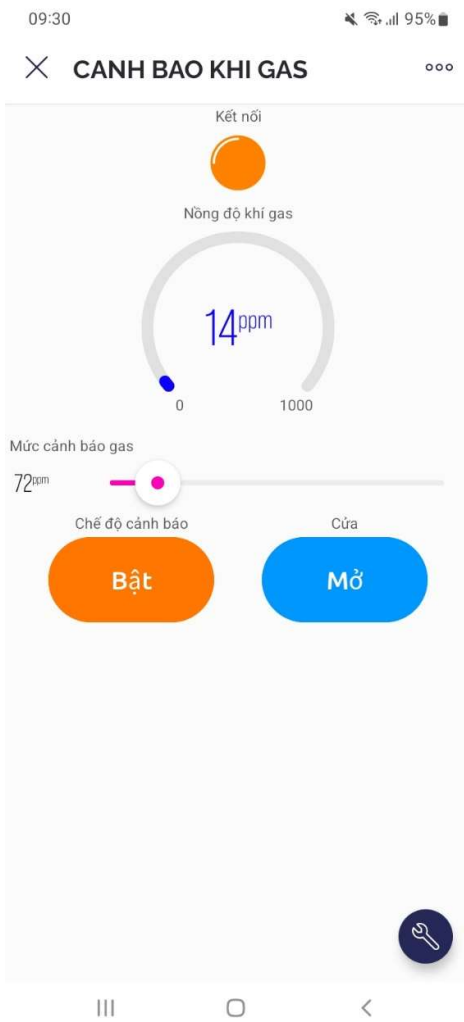
```

KHI_GAS_MQ2_SERVO_CB_LUAOK.ino  configForm.h  espConfig.h
166 }
167 BLYNK_WRITE(RUNMODE) {
168   runMode = param.asInt();
169   digitalWrite(ledMode, runMode);
170 }
171 BLYNK_WRITE(SERVO){
172   cuaState = !param.asInt();
173   doorRun=1;
174 }
175 void controlDoor(){
176   myservo.attach(servopin,500,2400);
177   delay(50);
178   if(cuaState==1){
179     for (int pos = 0; pos <= open_pos; pos += 5){
180       myservo.write(pos);
181       delay(0);
182     }
183     cuaState=0;
184   }else{
185     for (int pos = open_pos; pos >= 0; pos -= 5) {
186       myservo.write(pos);
187       delay(0);
188     }
189     cuaState=1;
190   }
191   myservo.detach();
192 }
193

```

**Hình 4.8. Chương trình nạp cho Kit RF Wifi ESP8266 (7)**

### 4.3.2 Giao diện app Blynk của mô hình



**Hình 4.9. Giao diện app Blynk của mô hình**

## **CHƯƠNG 5: KIẾN NGHỊ VÀ KẾT LUẬN**

### **5.1. Kết luận:**

- Hệ thống phát hiện khí gas, khói, khí độc độc lập là một hệ thống sáng tạo và khả thi, có thể giải quyết được vấn đề an toàn cho cư dân trong các tòa nhà cao tầng. Hệ thống có nhiều ưu điểm như độ nhạy cao, độ chính xác cao, độ ổn định cao, độ an toàn cao, độ tiện lợi cao, giá thành hợp lý, có thể áp dụng rộng rãi cho nhiều loại tòa nhà khác nhau.

- Hệ thống cũng có một số hạn chế như cần phải lắp đặt cảm biến, relay, thiết bị báo động trong từng căn hộ, cần phải có thiết bị thông minh của cư dân để nhận cảnh báo, cần phải có nguồn điện ổn định để hoạt động, cần phải thường xuyên kiểm tra và thay thế pin cho cảm biến, v.v.

- Tổng kết lại, hệ thống phát hiện khí gas, khói, khí độc độc lập là một đề tài có ý nghĩa thực tiễn cao, góp phần nâng cao chất lượng cuộc sống và bảo vệ môi trường. Đề tài cũng có tính sáng tạo và khả thi, vì sử dụng các công nghệ hiện đại và phổ biến, có thể áp dụng rộng rãi cho nhiều loại tòa nhà khác nhau.

### **5.2. Kiến nghị:**

Để cải thiện và hoàn thiện hệ thống phát hiện khí gas, khói, khí độc độc lập, tôi có một số kiến nghị như sau:

- Tuyên truyền và phổ biến hệ thống phát hiện khí gas, khói, khí độc độc lập cho cư dân và quản lý tòa nhà, để họ có thể biết được lợi ích và cách sử dụng của hệ thống, đồng thời góp ý và đóng góp cho việc cải thiện và hoàn thiện hệ thống.