

TRƯỜNG ĐẠI HỌC SƯ PHẠM KỸ THUẬT TP. HỒ CHÍ MINH

KHOA ĐIỆN - ĐIỆN TỬ



HCMUTE

BÁO CÁO CUỐI KỲ

MÔN HỌC: THỰC TẬP CƠ SỞ VÀ ỨNG DỤNG IOT

NGÀNH: CÔNG NGHỆ KỸ THUẬT ĐIỆN TỬ - VIỄN THÔNG

GVHD: ThS. Trương Quang Phúc

Sinh viên: Đào Thế Hữu

MSSV: 20161324

Phạm Thế An

MSSV: 20161289

Nguyễn Bảo Tính

MSSV: 20161383

TP. HỒ CHÍ MINH – 10/2023

MỤC LỤC

CHƯƠNG 3: THIẾT KẾ HỆ THỐNG	4
3.1. YÊU CẦU VÀ SƠ ĐỒ KHỐI HỆ THỐNG	4
3.1.1. Yêu cầu của hệ thống	4
3.1.2. Đặc tả hệ thống	4
3.1.3. Sơ đồ khối và chức năng mỗi khối	5
3.2. THIẾT KẾ PHẦN CỨNG	6
3.2.1. Khối cảm biến.....	6
3.3. CHỨC NĂNG VÀ HOẠT ĐỘNG CỦA PHẦN MỀM	13
3.4. LƯU ĐỒ	15
CHƯƠNG 4: KẾT QUẢ VÀ ĐÁNH GIÁ	18
4.1. Kết quả.....	18
4.2. Đánh giá	20
4.3. Phương hướng phát triển trong tương lai.....	20
TÀI LIỆU THAM KHẢO.....	23

CHƯƠNG 3: THIẾT KẾ HỆ THỐNG

3.1. YÊU CẦU VÀ SƠ ĐỒ KHỎI HỆ THỐNG

3.1.1. Yêu cầu của hệ thống

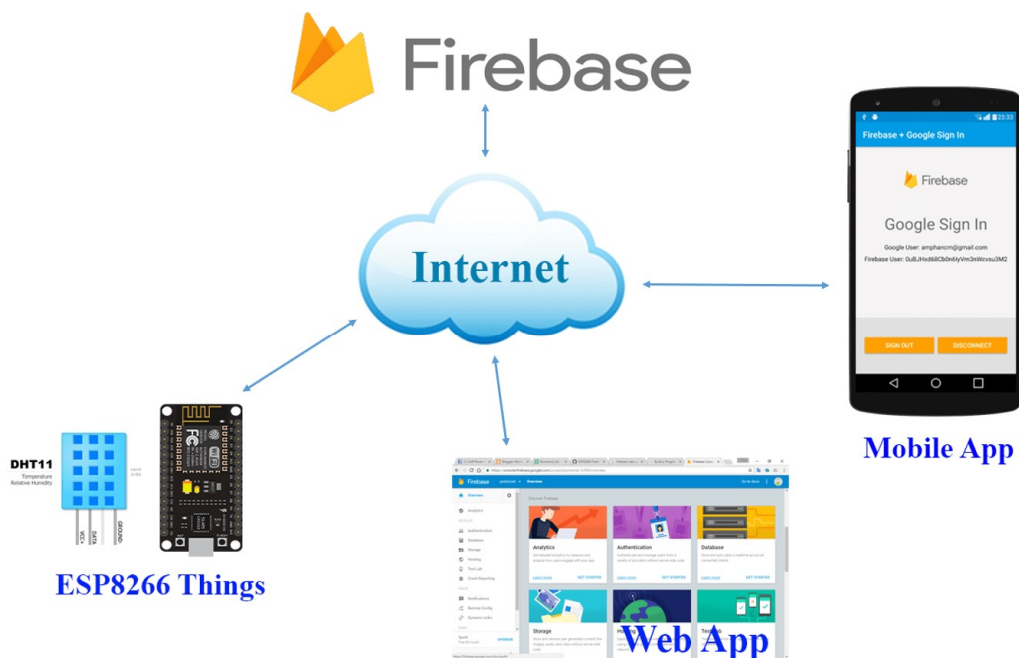
Xây dựng một hệ thống điều khiển thiết bị từ xa thông qua Internet.

Sử dụng Firebase làm nền tảng lưu trữ dữ liệu và quản lý trạng thái của thiết bị.

Sử dụng ESP8266 để kết nối thiết bị vật lý với Internet và giao tiếp với Firebase.

Cung cấp giao diện người dùng thông qua ứng dụng Web và Blynk để điều khiển và theo dõi trạng thái của thiết bị.

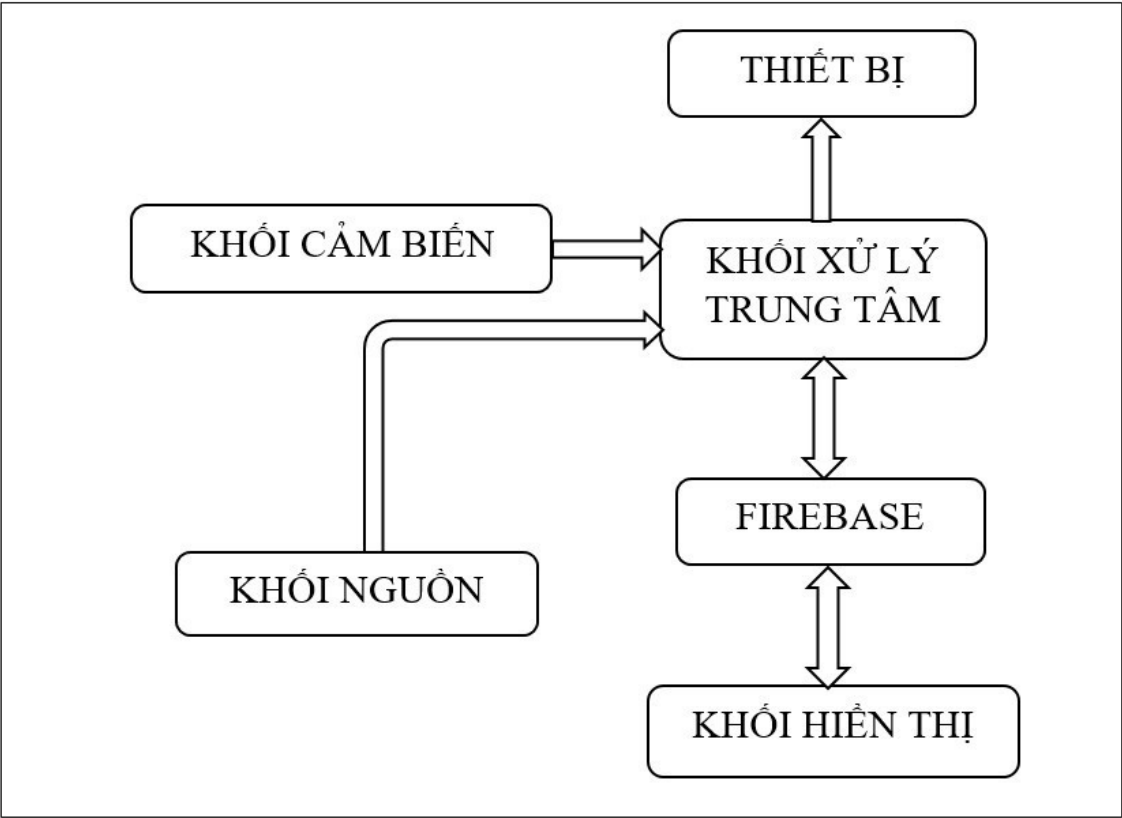
3.1.2. Đặc tả hệ thống



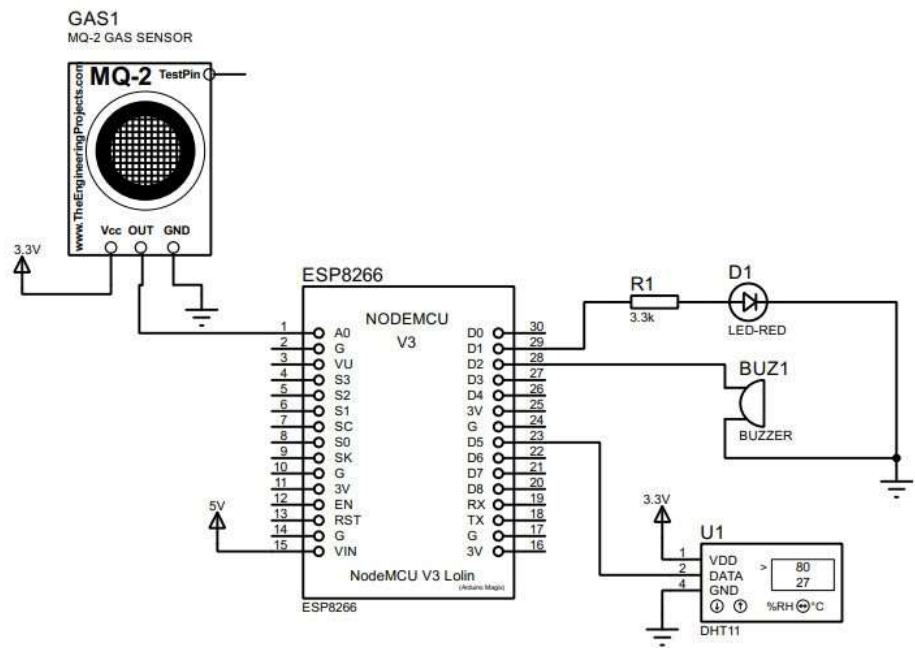
Hình 3.1.2: Sơ đồ đặc tả hệ thống

Hệ thống được thiết kế để điều khiển và theo dõi thiết bị từ xa qua Internet, sử dụng Firebase làm trung tâm quản lý dữ liệu và trạng thái. Người dùng có thể truy cập và điều khiển thiết bị qua ứng dụng Web hoặc ứng dụng di động Blynk. ESP8266 được sử dụng để kết nối thiết bị vật lý với Internet và truyền nhận dữ liệu giữa Firebase và các thiết bị. Hệ thống này mang lại sự thuận tiện và linh hoạt trong việc quản lý và kiểm soát các thiết bị từ xa.

3.1.3. Sơ đồ khối và chức năng mỗi khối



Hình 3.1.3: Sơ đồ khối hệ thống



Hình 3.1.4: Sơ đồ chân kết nối

Chức năng từng khối:

- **Khối cảm biến:** Sử dụng cảm biến DHT11 để thu thập các thông số nhiệt độ, độ ẩm sau đó truyền đến khối xử lý trung tâm.
- **Khối xử lý trung tâm:** Sử dụng vi điều khiển ESP32 để tiếp nhận dữ liệu từ khối cảm biến. Sau đó xử lý dữ liệu và gửi lên Firebase.
- **Firebase:** Nhận dữ liệu từ khối xử lý trung tâm và gửi xuống khối hiển thị. Nhận dữ liệu từ khối hiển thị gửi lên.
- **Khối hiển thị:** Sử dụng web để hiển thị các thông số đo được từ cảm biến. Chứa các nút chức năng để điều khiển thiết bị.
- **Khối thiết bị:** Điều khiển chuông báo, đèn, máy bơm.
- **Khối nguồn:** Sử dụng nguồn từ laptop để cung cấp cho các khối khác.

3.1.4. Hoạt động của hệ thống

Khi cấp nguồn cho hệ thống, ESP8266 sẽ thu thập dữ liệu về nhiệt độ, độ ẩm, khí gas từ các cảm biến, sau đó dữ liệu về các thông số, trạng thái hoạt động của các thiết bị như đèn, máy bơm, chuông báo được cập nhập lên Google Firebase qua liên kết URL:

<https://smart-home-ef536-default-rtdb.firebaseio.com/> .

Website sẽ lấy dữ liệu từ Google Firebase và hiển thị lên Website. Trên Website có thể trực tiếp điều khiển các thiết bị, tín hiệu điều khiển sẽ được truyền đến Google Firebase và truyền về Esp8266 để xử lý các thiết bị theo tín hiệu điều khiển.

Các dữ liệu thông số như nhiệt độ, độ ẩm, khí gas, trạng thái hoạt động các thiết bị sẽ được cập nhập trong khoảng 1s phụ thuộc vào tốc độ Internet

3.2. THIẾT KẾ PHẦN CỨNG

3.2.1. Khối cảm biến

a. Cảm biến DHT11

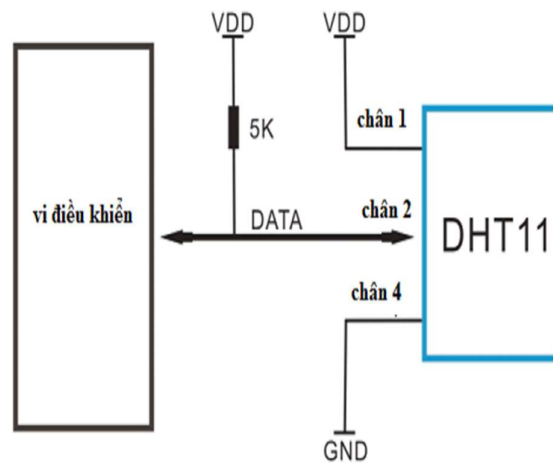


Hình 3.2.1: Sơ đồ chân DHT11

Sơ đồ chân:

- Chân 1: nối nguồn (3.5 – 5.5V DC).
- Chân 2: truyền dữ liệu nối tiếp.
- Chân 3: không kết nối.
- Chân 4: nối mass.

Sơ đồ kết nối:



Hình 3.1.2: Sơ đồ kết nối vi điều khiển với DHT11

Cấu tạo DHT11:

- Cảm biến DHT11 bao gồm một phần tử cảm biến độ ẩm điện dung và một điện trở nhiệt để cảm nhận nhiệt độ. Tụ điện cảm biến độ ẩm có hai điện cực với chất nền giữ ẩm làm chất điện môi giữa chúng. Thay đổi giá trị điện dung xảy ra với sự thay đổi của các mức độ ẩm. IC đo, xử lý các giá trị điện trở đã thay đổi này và chuyển chúng thành dạng kỹ thuật số.
- Để đo nhiệt độ, cảm biến này sử dụng một nhiệt điện trở có hệ số nhiệt độ âm, làm giảm giá trị điện trở của nó khi nhiệt độ tăng. Để có được giá trị điện trở lớn hơn ngay cả đối với sự thay đổi nhỏ nhất của nhiệt độ, cảm biến này thường được làm bằng gốm bán dẫn hoặc polymer.

Tính năng:

- Cảm Biến Nhiệt Độ Và Độ Ẩm DHT11 là cảm biến rất thông dụng hiện nay vì chi phí rẻ và rất dễ lấy dữ liệu thông qua giao tiếp 1 wire (giao tiếp digital 1 dây truyền dữ liệu duy nhất). Bộ tiền xử lý tín hiệu tích hợp trong cảm biến giúp bạn có được dữ liệu chính xác mà không phải qua bất kỳ tính toán nào. So với cảm biến đời mới hơn là DHT22 thì DHT11 cho khoảng đo và độ chính xác kém hơn rất nhiều.

Thông số kỹ thuật DHT11:

- Điện áp hoạt động: 3V - 5V DC.
- Dòng điện tiêu thụ: 2.5mA.
- Phạm vi cảm biến độ ẩm: 20% - 90% RH, sai số $\pm 5\%RH$.
- Phạm vi cảm biến nhiệt độ: $0^{\circ}C \sim 50^{\circ}C$, sai số $\pm 2^{\circ}C$.
- Tần số lấy mẫu tối đa: 1Hz (1 giây 1 lần).
- Kích thước: 23 * 12 * 5 mm.

Ứng dụng:

- Đo nhiệt độ và độ ẩm
- Trạm thời tiết cục bộ
- Kiểm soát khí hậu tự động
- Giám sát môi trường

b. Cảm biến khí ga MQ2

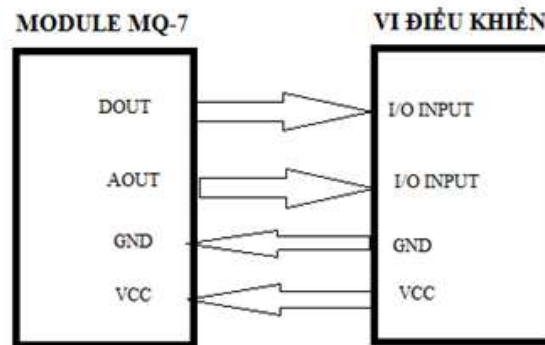


Hình 3.1.3: Sơ đồ chân MQ-2

Sơ đồ chân:

- Chân 1: nối với nguồn (+5V).
- Chân 2: nối mass, truyền dữ liệu nối tiếp.
- Chân 3: nhận I/O từ chân này, đặt giá trị ngưỡng bằng chiết áp.
- Chân 4: Chân Analog Out này xuất ra điện áp tương tự 0-5V dựa trên cường độ của khí.

Sơ đồ kết nối:



Hình 3.1.4: Sơ đồ kết nối vi điều khiển với MQ-2

Tính năng:

- MQ2 là cảm biến khí gas. Nó được cấu tạo từ chất bán dẫn SnO₂. Chất này có độ nhạy cảm thấp với không khí sạch. Nhưng khi trong môi trường có chất gây cháy, độ dẫn của nó thay đổi ngay. Chính nhờ đặc điểm này người ta thêm vào mạch đơn giản để biến đổi từ độ nhạy này sang điện áp.
- Khi môi trường sạch điện áp đầu ra của cảm biến thấp, giá trị điện áp đầu ra càng tăng khi nồng độ khí gây cháy xung quanh MQ2 càng cao.

- MQ2 hoạt động rất tốt trong môi trường khí hóa lỏng LPG, H2, và các chất khí gây cháy khác. Nó được sử dụng rộng rãi trong công nghiệp và dân dụng do mạch đơn giản và chi phí thấp.

Thông số kỹ thuật:

- Nguồn cấp: 5V.
- Ngõ ra: tín hiệu analog và digital.
- Kích thước: 32x20x22 mm.
- Phạm vi phát hiện rộng.
- Tốc độ phản hồi nhanh và độ nhạy cao.
- Mạch đơn giản.
- Ổn định khi sử dụng thời gian dài.

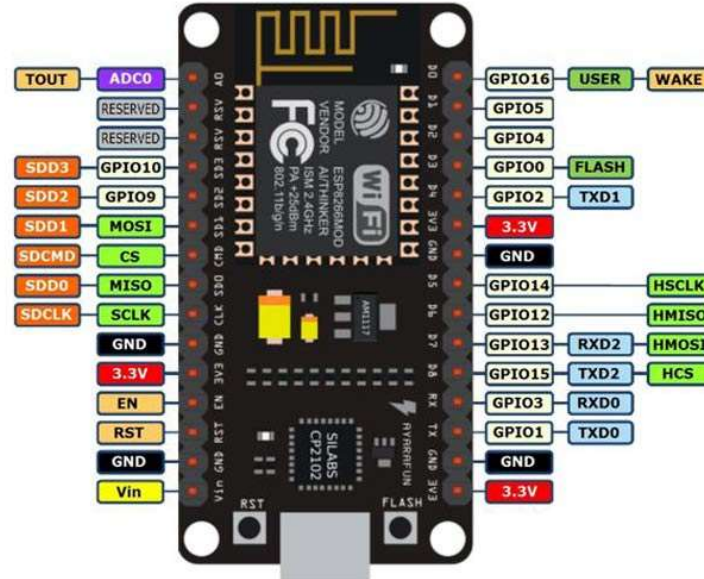
Nguyên lý hoạt động:

- Đo hàm lượng chất gây cháy trong không khí và đưa ra điện áp ở chân AO tương ứng.

Ứng dụng:

- Ứng dụng để phát hiện khí gas, các khí gây cháy. Áp dụng cho việc phòng chống cháy nổ

3.2.2. Khối xử lý trung tâm



Hình 3.1.5 Sơ đồ chân esp8266

Thông số kỹ thuật

- IC chính: ESP8266 Wifi SoC.
- Phiên bản Firmware: NodeMCU Lua

- Chip nạp và giao tiếp UART: CP2102.
- GPIO tương thích hoàn toàn với firmware Node MCU.
- Cấp nguồn: 5VDC (qua MicroUSB hoặc Vin)
- GPIO giao tiếp mức: 3.3VDC
- Tích hợp Led báo trạng thái, nút Reset, Flash.
- Tương thích hoàn toàn với trình biên dịch: Arduino IDE
- Kích thước: 50mm x 25mm

Ứng dụng

- Có chức năng kết nối với các thiết bị ngoại vi, thu thập dữ liệu nhận được và xử lý tín hiệu nhận được đó. Từ khối thu thập dữ liệu hoặc nhận lệnh điều khiển từ khối lưu trữ và hiển thị để điều khiển, tác động đến khối điều khiển.
- Module có khả năng thu phát wifi để tiện cho việc đẩy dữ liệu lên Web và điều khiển.
- Có thể sử dụng trực tiếp với trình biên dịch của Arduino để lập trình và nạp code.
- Có sử dụng chip nạp và giao tiếp UART.
- Nguồn cấp nằm trong khoảng 5V.

3.2.3. Firebase

Firebase là một nền tảng để phát triển ứng dụng di động và trang web, bao gồm các API đơn giản và mạnh mẽ mà không cần backend hay server.

Firebase còn giúp các lập trình viên rút ngắn thời gian triển khai và mở rộng quy mô ứng dụng mà họ đang phát triển.

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. Cụ thể là những giao diện lập trình ứng dụng API đơn giản. Mục đích nhằm tăng số lượng người dùng và thu lại nhiều lợi nhuận hơn.

10 ưu điểm của firebase:

- Tạo tài khoản và sử dụng dễ dàng.
- Tốc độ phát triển nhanh.
- Nhiều dịch vụ trong một nền tảng.

- Được cung cấp bởi Google.
- Tập trung vào phát triển giao diện người dùng.
- Firebase không có máy chủ.
- Học máy (Machine Learning).
- Tạo lưu lượng truy cập.
- Theo dõi lỗi.
- Sao lưu.

10 điểm hạn chế của firebase:

- Không phải là mã nguồn mở.
- Người dùng không có quyền truy cập mã nguồn.
- Firebase không hoạt động ở nhiều quốc gia.
- Chỉ hoạt động với Cơ sở dữ liệu NoSQL.
- Truy vấn chậm.
- Không phải tất cả các dịch vụ Firebase đều miễn phí.
- Firebase khá đắt và giá không ổn định.
- Chỉ chạy trên Google Cloud.
- Thiếu Dedicated Servers và hợp đồng doanh nghiệp.
- Không cung cấp các API GraphQL.

3.2.4. Khối thiết bị



Hình 3.1.6 Sơ đồ chân module buzzer

Thông số kỹ thuật:

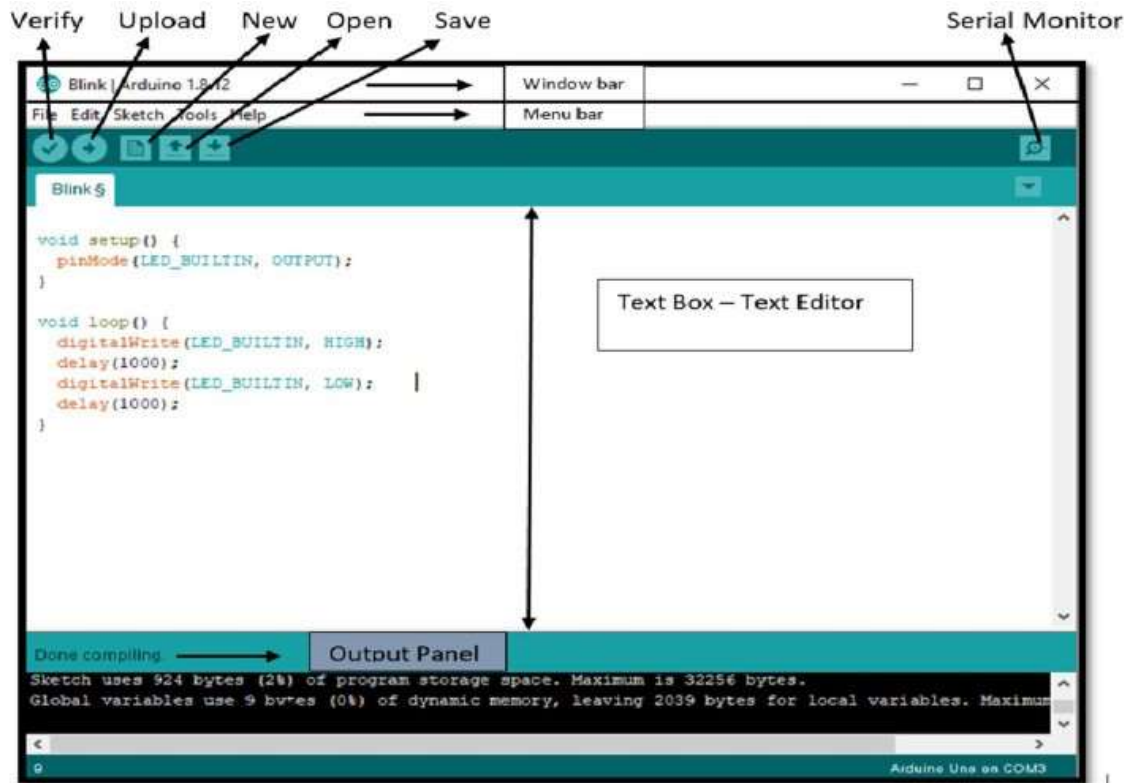
- Điện áp sử dụng: 3.3~5VDC
- Tín hiệu kích: TTL mức thấp Low 0VDC.
- Kích thước: 32 x 13 mm

Mạch còi buzzer được sử dụng để phát ra âm thanh khi kích tín hiệu, ứng dụng trong các hệ thống báo hiệu, báo trộm,.. Module Còi Chip 3.3V-5V được điều khiển bởi bóng dẫn S8550

3.3. CHỨC NĂNG VÀ HOẠT ĐỘNG CỦA PHẦN MỀM

Trong đề tài em sử dụng phần mềm Arduino IDE và VS code để lập trình và giải quyết các vấn đề. Arduino IDE là một phần mềm mã nguồn mở chủ yếu được sử dụng để viết và biên dịch mã vào module Arduino. Đây là một phần mềm Arduino chính thức, giúp cho việc biên dịch mã trở nên dễ dàng mà ngay cả một người bình thường không có kiến thức kỹ thuật cũng có thể làm được. Nó có các phiên bản cho các hệ điều hành như MAC, Windows, Linux và chạy trên nền tảng Java đi kèm với các chức năng và lệnh có sẵn đóng vai trò quan trọng để gỡ lỗi, chỉnh sửa và biên dịch mã trong môi trường. Có rất nhiều các module Arduino như Arduino Uno, Arduino Mega, Arduino Leonardo, Arduino Micro và nhiều module khác. Mỗi module chứa một bộ vi điều khiển trên bo mạch được lập trình và chấp nhận thông tin dưới dạng mã. Mã chính, còn được gọi là sketch, được tạo trên nền tảng IDE sẽ tạo ra một file Hex, sau đó được chuyển và tải lên trong bộ điều khiển trên bo. Môi trường IDE chủ yếu chứa hai phần

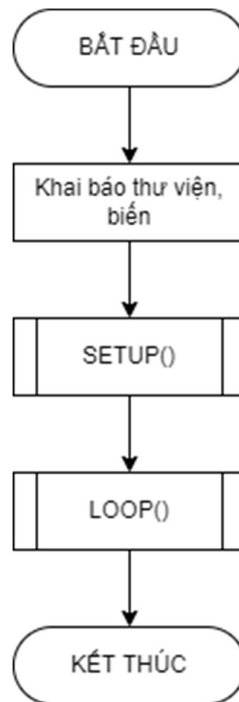
cơ bản: Trình chỉnh sửa và Trình biên dịch, phần đầu sử dụng để viết mã được yêu cầu và phần sau được sử dụng để biên dịch và tải mã lên module Arduino.



Hình 3.3. Giao diện của Arduino IDE

3.4. LƯU ĐỒ

3.4.1 Lưu đồ chương trình chính ESP8266:



Hình 3.4.1 Lưu đồ chương trình chính

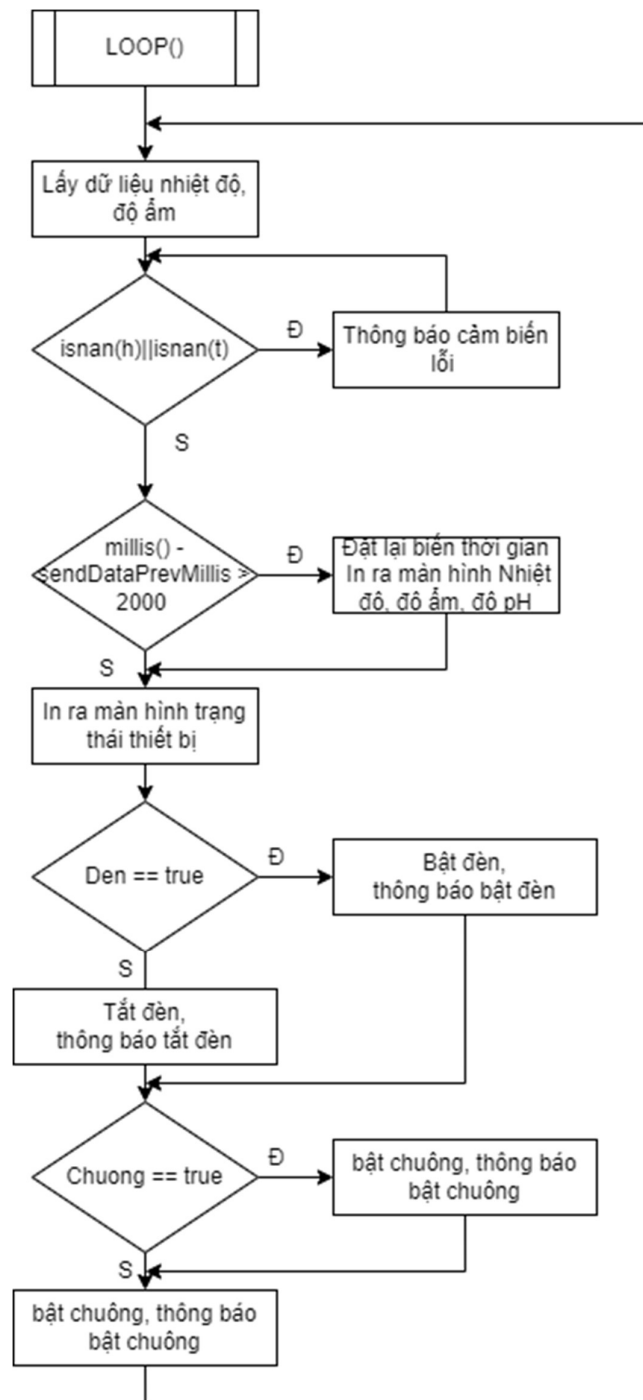
3.4.2 Lưu đồ chương trình con ESP8266:

- Chương trình hàm Setup():



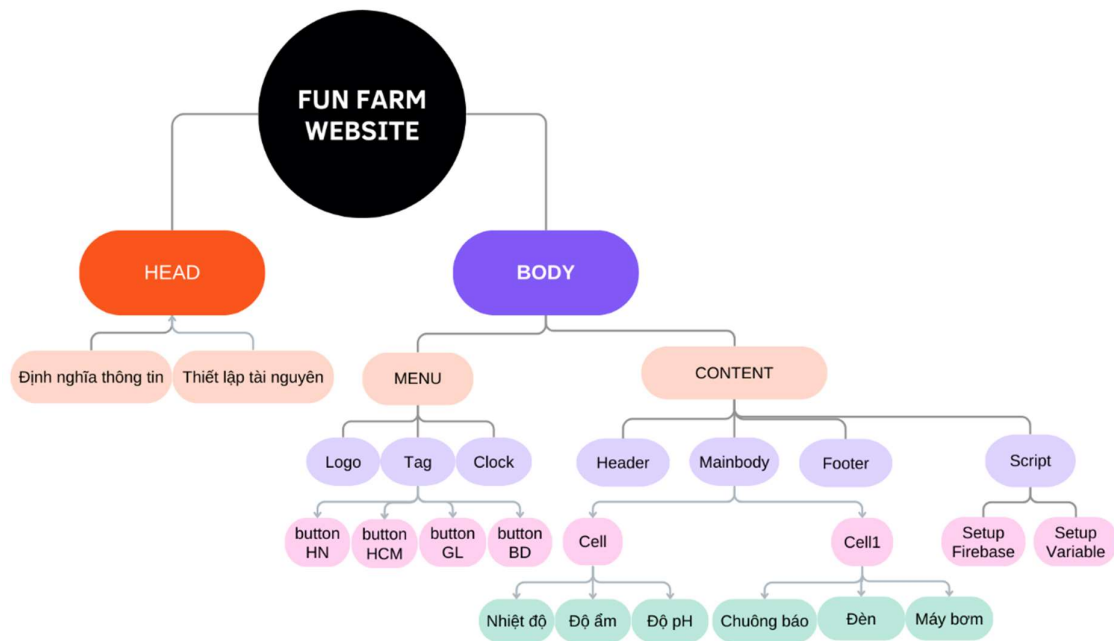
Hình 3.4.2 Lưu đồ chương trình hàm setup

- Chương trình hàm Loop():



Hình 3.4.3 Lưu đồ chương trình hàm Loop

3.4.3. Sơ đồ trang web



Hình 3.4.4. Sơ đồ trang web trên VS code

CHƯƠNG 4: KẾT QUẢ VÀ ĐÁNH GIÁ

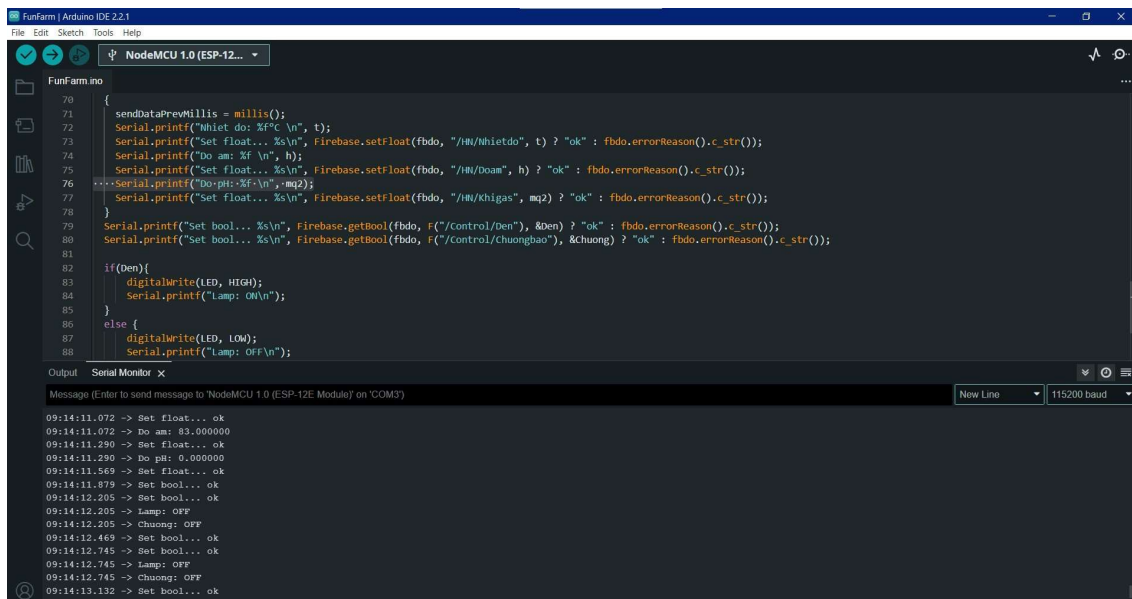
4.1. Kết quả

a. Giao diện Website

Trang web hiển thị nhiệt độ, độ ẩm, khí ga của 4 tỉnh thành là Hà Nội, Gia Lai, Bình Định, TP Hồ Chí Minh. Điều khiển 3 thiết bị là chuông báo, đèn, máy bơm.



Hình 4.1.a.1 Giao diện Website



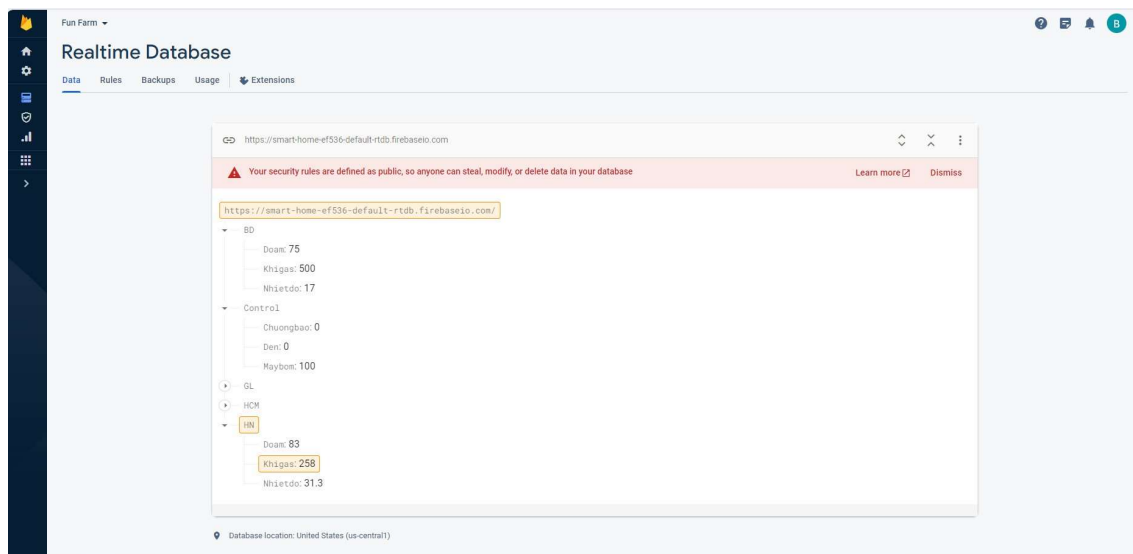
Hình 4.1.a.2 Giao diện điều khiển trên Arduino IDE

b. Giao diện của firebase

Giao diện trên firebase gồm 2 đối tượng chính là là Control và BD,HN,GL,HCM:

Data của Realtime Database gồm 5 đối tượng là BD, Control, HN,GL,HCM:

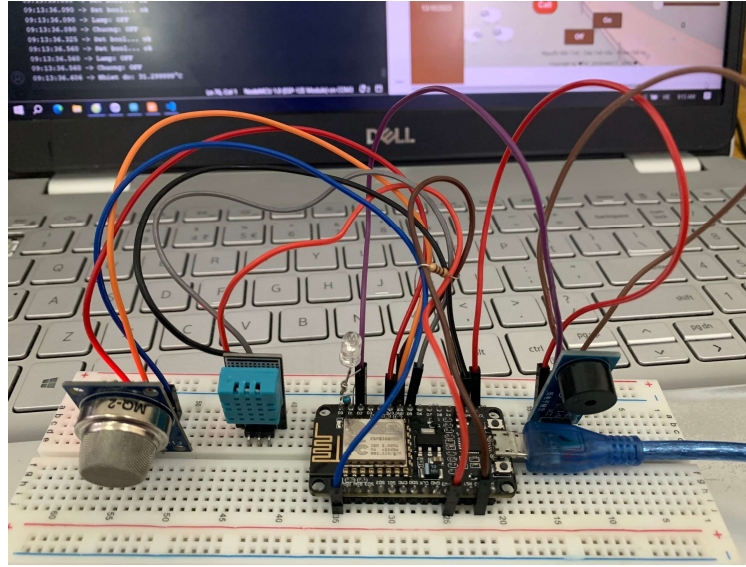
- BD,HN,GL,HCM: tương ứng 4 địa điểm đặt hệ thống. Mỗi đối tượng đều có 3 thuộc tính là Nhiepdo ,Doam ,Khigas. Có giá trị được lấy từ phần cứng thông qua cảm biến
- Control : là đối tượng điều khiển gồm 3 thiết bị là đèn , chuông và máy bơm. được điều khiển bằng trang web.



Hình 4.1.b Hình ảnh giao diện firebase

c. Mô hình của hệ thống iot

Dưới đây là các hình ảnh về mô hình của tự động mà nhóm đã xây dựng được.



Hình 4.1.c Mô hình phần cứng trên testboard

d. Kết quả hoạt động hệ thống

Mô hình cập nhật dữ liệu từ DHT11, MQ2, thông qua ESP8266. Sau khoảng thời gian là 1ms được cập nhật lên Firebase chứa trong Data của Realtime Database. Giao diện Web được viết bằng ngôn ngữ HTML, CSS, JAVASCRIPT. Đọc dữ liệu từ Firebase và hiển thị trên giao diện Web. Khi người dùng có tác vụ vào các nút nhấn trên giao diện Web, nhấn vào đèn và chuông. Web sẽ làm thay đổi biến giá trị đang được lưu trên Firebase và điều khiển DHT11, MQ2 thông qua ESP8266.

4.2. Đánh giá

Mô hình chạy mô phỏng được một hệ thống Iot trong một khu vườn, có thể điều khiển, giám sát nhiệt độ, độ ẩm, khí ga từ xa thông qua các thiết bị Iot và cảm biến. Tuy nhiên mô hình chưa đáp ứng đủ các nhu cầu của một Hệ thống Iot khi áp dụng vào thực tế.

4.3. Phương hướng phát triển trong tương lai

Trong tương lai nhóm chúng em có những phương án phát triển như sau:

Tích hợp với trí tuệ nhân tạo (AI): Sử dụng học máy và trí tuệ nhân tạo để phân tích dữ liệu thu thập từ các cảm biến IoT. AI có thể giúp trong việc dự đoán và ứng phó với biến đổi nhiệt độ, độ ẩm và khí ga một cách tự động. Chẳng hạn, dự đoán sự cố trong hệ thống và đề xuất các biện pháp sửa chữa.

Bảo mật cao hơn: Một trong những thách thức lớn khi triển khai hệ thống IoT là bảo mật. Trong tương lai, cần phát triển các giải pháp bảo mật mạnh mẽ hơn để đảm bảo an toàn cho dữ liệu và thiết bị IoT. Sử dụng mã hóa mạnh mẽ và quản lý danh tính người dùng cẩn thận.

Kết nối 5G: Mạng 5G sẽ cung cấp tốc độ và độ trễ cực thấp, giúp các thiết bị IoT hoạt động mượt mà hơn. Điều này sẽ mở ra nhiều cơ hội mới cho việc triển khai các ứng dụng IoT đòi hỏi kết nối nhanh và ổn định.

Tiêu chuẩn mở và giao thức thông dụng: Phát triển và sử dụng các tiêu chuẩn mở và giao thức thông dụng sẽ giúp các thiết bị IoT từ các nhà sản xuất khác nhau có thể tương tác với nhau dễ dàng hơn. MQTT, CoAP và WebSockets là các giao thức thường được sử dụng trong lĩnh vực này.

Ứng dụng vào các ngành công nghiệp: Hệ thống IoT giám sát nhiệt độ, độ ẩm và khí ga có thể được ứng dụng trong nhiều ngành công nghiệp, chẳng hạn như nông nghiệp, y tế, quản lý năng lượng, quản lý tòa nhà thông minh, và nhiều lĩnh vực khác. Phát triển các ứng dụng cụ thể cho từng ngành là một hướng đi quan trọng.

Tích hợp với hệ thống quản lý thông minh: Hệ thống IoT có thể tích hợp với hệ thống quản lý thông minh (smart management systems) để cải thiện quản lý và điều khiển tài nguyên, cải thiện hiệu suất và tiết kiệm năng lượng.

Phát triển ứng dụng di động: Phát triển ứng dụng di động dễ sử dụng cho người dùng cuối giúp họ theo dõi và điều khiển các thiết bị IoT dễ dàng hơn.

Kết hợp với blockchain: Công nghệ blockchain có thể được sử dụng để bảo mật dữ liệu thu thập từ các cảm biến IoT và xác minh tính toàn vẹn của dữ liệu.

Phát triển các giao diện người dùng đa dạng: Cung cấp giao diện người dùng đa dạng, chẳng hạn như giọng nói, hình ảnh và trí tuệ nhân tạo, để làm cho việc tương tác với hệ thống IoT dễ dàng và hiệu quả hơn.

Sự phát triển của hệ sinh thái IoT: Hệ sinh thái IoT ngày càng mở rộng với sự tham gia của nhiều nhà sản xuất và dịch vụ khác nhau. Điều này tạo ra nhiều cơ hội cho tích hợp và tương tác giữa các thiết bị và ứng dụng khác nhau.

Ảnh nhóm



TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Đỗ Văn Hùng và Nguyễn Văn Chương. "Đánh giá website thư viện và triết lý lấy bạn đọc làm trung tâm". 2014.
2. Phạm Quang. "Thiết kế web" 2015.
3. Garrett, Chiu, Zhang & Young. "Website design and userengagement". Online journal of communication and media technologies, 2016.
4. Lương Minh Giang. "Ứng dụng IoT trong điều khiển và quản lý thiết bị điện gia dụng". Trường Đại học Bách khoa - Đại học Đà Nẵng (2019).
5. Moroney, Laurence, and Laurence Moroney. "The firebase realtime database". The Definitive Guide to Firebase: Build Android Apps on Google's Mobile Platform, 2017.
6. Stonehem, Bill. "Google Android Firebase: Learning the Basics". Vol. 1. First Rank Publishing, 2016.
7. Trâm Mai. "Firebase". 2019.
8. Aldawira, Cornelio Revelivan, et al. "Door security system for home monitoring based on ESsp32". Procedia Computer Science 157 (2019): 673-682.
9. Babiuch, Marek, Petr Foltýnek, and Pavel Smutný. "Using the ESP32 microcontroller for data processing". 2019 20th International Carpathian Control Conference (ICCC). IEEE, 2019.
10. Pravalika and Ch Rajendra Prasad. "Internet of things based home monitoring and device control using Esp32". International Journal of Recent Technology and Engineering 8.1S4 (2019): 58-62.