

NGHIÊN CỨU HỆ THỐNG ĐIỀU KHIỂN ĐIỀU HÒA Ô TÔ QUA INTERNET BẰNG VI ĐIỀU KHIỂN ESP32

RESEARCH ON AIR CONDITIONING SYSTEM TO CONTROL CAR SYSTEM VIA INTERNET USING ESP32 MICROCONTROLLER

Nguyễn Văn Đạt¹, Hồ Văn Tân^{1,*}, Đào Duy Thông¹, Nguyễn Đức Hoà², Nguyễn Minh Thắng³

TÓM TẮT

Các dòng xe hiện đại ngày nay càng được trang bị công nghệ thông minh để mang lại sự tiện ích cho người sử dụng. Từ đó, các hãng xe cũng liên tục được cải tiến theo thời gian để đáp ứng yêu cầu của thị trường. Trong bài báo này các tác giả trình bày các bước thiết kế mô hình hệ thống điều khiển điều hòa ô tô qua Internet bằng vi điều khiển ESP32.

Từ khóa: Điều hòa, Ô tô, vi điều khiển esp32.

ABSTRACT

Modern cars today are increasingly equipped with smart technology to bring convenience to users. Since then, car manufacturers have also continuously improved over time to meet the requirements of the market. In this paper, the authors present the steps to design the model automatic air conditioning control system over the Internet using ESP32 microcontroller"

Keywords: Air conditioner, Car, esp32 microcontroller.

¹Lớp Kỹ thuật Ô tô 3 - K13, Khoa Công nghệ Ô tô, Trường Đại học Công nghiệp Hà Nội

²Lớp Kỹ thuật Ô tô 1 - K13, Khoa Công nghệ Ô tô, Trường Đại học Công nghiệp Hà Nội

³Khoa Công nghệ Ô tô, Trường Đại học Công nghiệp Hà Nội

*Email: hovantan252000@gmail.com

1. GIỚI THIỆU

Xã hội ngày càng phát triển, khoa học kĩ thuật nói chung và ngành ô tô nói riêng ngày càng được cải tiến hiện đại và tiện lợi cho người dùng, cùng với sự bùng nổ thời đại 4.0. Từ đó, ô tô cũng được cải tiến theo để đáp ứng những yêu cầu của thị trường. Những năm đầu khi ô tô được phát minh, hầu hết các ô tô sử dụng cơ khí là chình và càng về sau ô tô được cải tiến hơn, thay thế một số điều khiển cơ thành điều khiển bằng điện. Bài báo này nhóm tác giả đưa ra sơ đồ thuật toán cho quá trình điều khiển hệ thống điều hòa trên ô tô từ đó tạo ra sơ đồ mạch và lập trình cho vi điều khiển ESP32 để lắp đặt trên mô hình mô phỏng.

2. CƠ SỞ LÝ THUYẾT

2.1. Tìm hiểu về ngôn ngữ lập trình PHP

PHP: Hypertext Preprocessor, thường được viết tắt thành PHP là một ngôn ngữ lập trình kịch bản hay một loại mã lệnh chủ yếu được dùng để phát triển các ứng dụng viết

cho máy chủ, mã nguồn mở, dùng cho mục đích tổng quát. Nó rất thích hợp với web và có thể dễ dàng nhúng vào trang HTML. Do được tối ưu hóa cho các ứng dụng web, tốc độ nhanh, nhỏ gọn, cú pháp giống C và JavaCript, dễ học và thời gian xây dựng sản phẩm tương đối ngắn hơn so với các ngôn ngữ khác nên PHP đã nhanh chóng trở thành một ngôn ngữ lập trình web phổ biến nhất thế giới.

2.2. Giới thiệu về cơ sở dữ liệu MySQL

- Đặc điểm của MySQL

| Rank | Rank | | | DBMS | Database Model | Score | | |
|------|----------|----------|----------|----------------------|-----------------|----------|----------|----------|
| | Dec 2018 | Nov 2018 | Dec 2017 | | | Dec 2018 | Nov 2018 | Dec 2017 |
| 1. | 1. | 1. | 1. | Oracle | Relational DBMS | 1283.22 | -17.89 | -58.32 |
| 2. | 2. | 2. | 2. | MySQL | Relational DBMS | 1161.25 | +1.36 | -156.82 |
| 3. | 3. | 3. | 3. | Microsoft SQL Server | Relational DBMS | 1040.34 | -11.21 | -132.14 |
| 4. | 4. | 4. | 4. | PostgreSQL | Relational DBMS | 460.64 | +20.39 | +75.21 |
| 5. | 5. | 5. | 5. | MongoDB | Document store | 378.62 | +9.14 | +47.85 |
| 6. | 6. | 6. | 6. | IBM Db2 | Relational DBMS | 180.75 | +0.87 | -8.83 |
| 7. | 7. | ↑8. | 8. | Redis | Key-value store | 146.83 | +2.66 | +23.59 |
| 8. | 8. | ↑10. | 10. | Elasticsearch | Search engine | 144.70 | +1.24 | +24.92 |
| 9. | 9. | ↓7. | 7. | Microsoft Access | Relational DBMS | 139.51 | +1.08 | +13.63 |
| 10. | 10. | ↑11. | 11. | SQLite | Relational DBMS | 123.02 | +0.31 | +7.82 |

Hình 1. Cơ sở dữ liệu MySQL

MySQL là hệ quản trị cơ sở dữ liệu tự do nguồn mở phổ biến nhất thế giới và được các nhà phát triển rất ưa chuộng trong quá trình phát triển ứng dụng. Vì MySQL là hệ quản trị cơ sở dữ liệu tốc độ cao, ổn định và dễ sử dụng, có tính khả chuyển, hoạt động trên nhiều hệ điều hành cung cấp một hệ thống lớn các hàm tiện ích rất mạnh. Với tốc độ và tính bảo mật cao, MySQL rất thích hợp cho các ứng dụng có truy cập CSDL trên Internet. Người dùng có thể tải về MySQL miễn phí từ trang chủ. MySQL có nhiều phiên bản cho các hệ điều hành khác nhau: phiên bản Win32 cho các hệ điều hành Windows, Linux, MacOSX, Unix, FreeBSD, NetBSD, Novell NetWare, SGI Irix, Solaris, SunOS,...

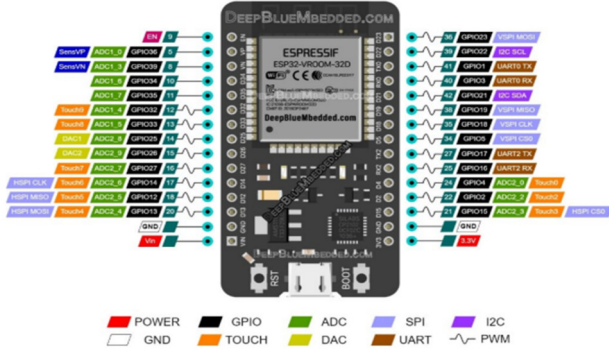
2.3. Các phần tử sử dụng trong mô hình

2.3.1. Tìm hiểu về ESP32

ESP32 là một series các vi điều khiển trên một vi mạch giá rẻ, năng lượng thấp có hỗ trợ WiFi và dual-mode Bluetooth (tạm dịch: Bluetooth chế độ kép).

Dòng ESP32 sử dụng bộ vi xử lý Tensilica Xtensa LX6 ở cả hai biến thể lõi kép và lõi đơn, và bao gồm các công tắc

antenna tích hợp, RF balun, bộ khuếch đại công suất, bộ khuếch đại thu nhiễu (2) thấp, bộ lọc và module quản lý năng lượng. ESP32 được chế tạo và phát triển bởi Espressif Systems, một công ty Trung Quốc có trụ sở tại Thượng Hải, và được sản xuất bởi TSMC bằng cách sử dụng công nghệ 40 nm. ESP32 là sản phẩm kế thừa từ vi điều khiển ESP8266.



Hình 2. Module ESP32

2.3.2. Tìm hiểu DHT11

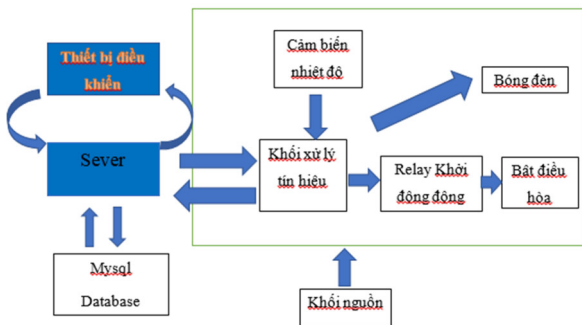


Hình 3. Module DHT11

DHT11 là cảm biến đo nhiệt độ độ ẩm phổ biến do giá thành rẻ và tính ứng dụng cao. Nó sử dụng chuẩn giao tiếp one-wire (sử dụng 1 dây data để truyền dữ liệu) vì vậy khi giao tiếp với vi điều khiển cần phải chú ý cài đặt thời gian timer để dữ liệu đọc không bị lỗi.

3. THIẾT KẾ THỬ NGHIỆM MÔ HÌNH THỰC TẾ

3.1. Sơ đồ khối



Hình 4. Sơ đồ khối

- Khởi nguồn
- Cấp nguồn cho vi điều khiển ESP32 dùng nguồn 3.3V
- Cảm biến DHT11: 5V
- Relay Khởi động động cơ: 12V
- Bóng đèn: 5V

- Relay khởi động động cơ là động cơ 12V có điều khiển dùng khởi động động cơ đốt trong.

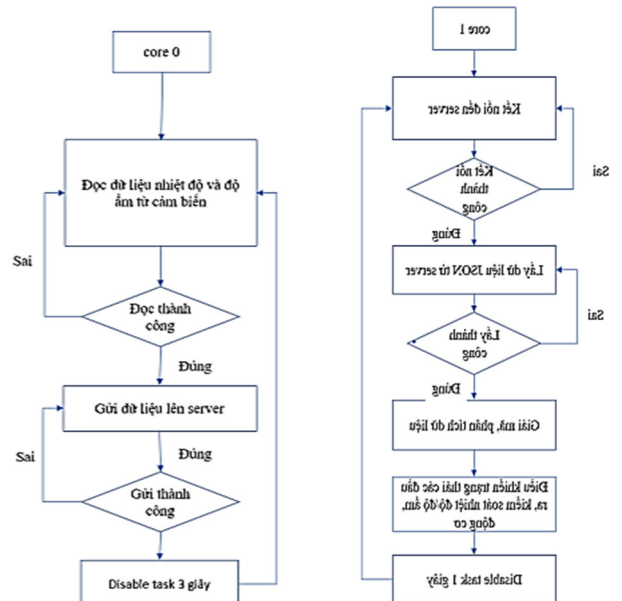
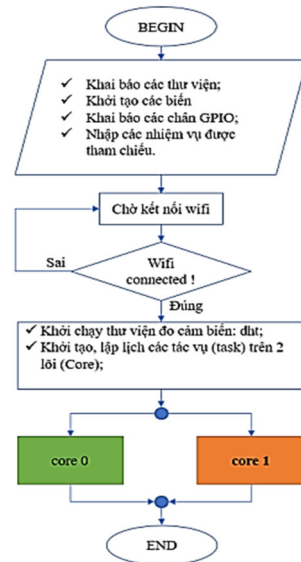
- Khối xử lý và điều khiển là vi điều khiển ESP32 có nhiệm vụ nhận dữ liệu từ bên ngoài và điều khiển các thành phần khác. ESP32 vai trò giám sát và thu thập dữ liệu và gửi dữ liệu đến nơi lưu trữ.

- Khối cảm biến là cảm biến DHT11 có nhiệm vụ nhận biết nhiệt độ, độ ẩm trong trong xe gửi dữ liệu và khối xử lý và điều khiển

- Web Server điều khiển có vai trò giúp thiết lập các thông số theo yêu cầu kỹ thuật trong quá trình sử dụng điều hòa ô tô bao gồm nhiệt độ, độ ẩm và điều khiển hệ thống điều hòa trên ô tô. Tất cả các yêu cầu này sẽ được gửi đến khối xử lý và điều khiển để thực hiện.

- MySQL Database là nơi lưu trữ dữ liệu.

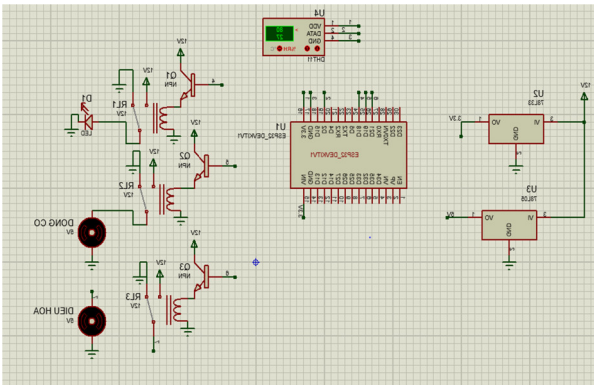
3.2. Lưu đồ thuật toán



Hình 5. Các lưu đồ thuật toán

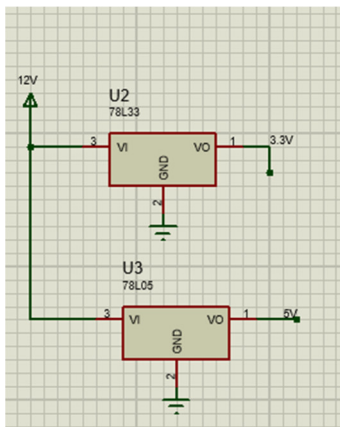
3.3. Phần cứng của bộ điều khiển

- Sơ đồ nguyên lý của hệ thống



Hình 6. Sơ đồ nguyên lý của hệ thống

- Khối nguồn



Hình 7. Khối nguồn

Khối nguồn: Dùng mạch BUCK để hạ áp và tạo ra các mức nguồn khác nhau, cung cấp vụ cấp cho động cơ, đèn, vi điều khiển cảm biến.

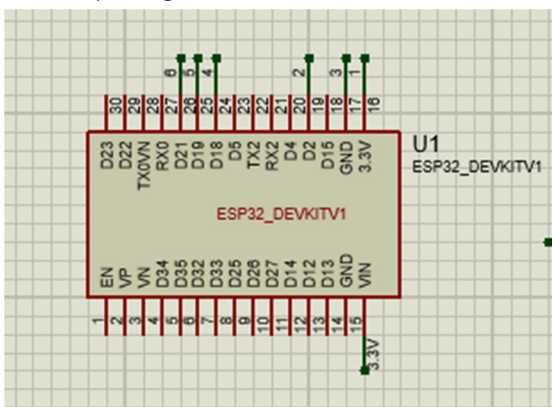
Tạo ra 3 mức nguồn khác nhau: 12V, 3V, 5V

Nguồn 12 dùng để cấp cho Đèn, động cơ.

Nguồn 3v3 dùng cấp nguồn cho vi điều khiển ESP32

Nguồn 5v cấp nguồn cho các transistor làm nhiệm vụ đóng cắt relay.

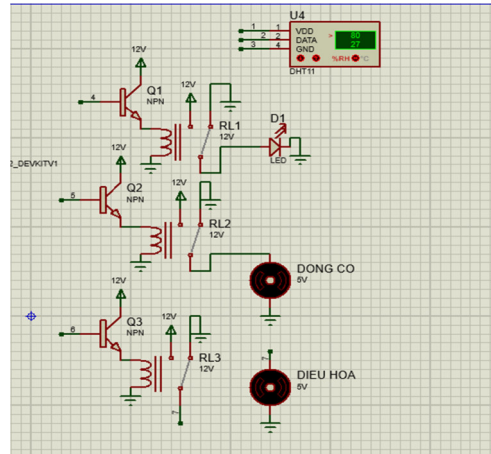
- Khối xử lý trung tâm



Hình 8. Khối xử lý trung tâm

Khối xử lý trung tâm là vi điều khiển ESP32 là vi điều khiển mạng. ESP32 nhận tín hiệu điều khiển từ Server và xử lý điều khiển đèn, khởi động động cơ. Vi điều khiển ESP32 nhận tín hiệu từ cảm biến DHT11 sau đó phân tích và xử lý điều khiển các thiết bị và gửi dữ liệu lên Server.

- Các thiết bị chấp hành



Hình 9. Thiết bị chấp hành

Các thiết bị trong hệ thống gồm: Đèn, khởi động động cơ, điều hòa.

Đèn để dùng chiếu sáng cho khoang hành khách. Chủ chiếc xe có thể xem nhiệt độ trong khoang hành khách là bao nhiêu từ đó họ có thể quyết lên bật điều hòa hay không. Trước khi muốn bật điều hòa thì ta phải khởi động động cơ thì mới có thể bật được.

4. THỰC NGHIỆM

Chú thích:

Led trắng lá đèn 5V

Led xanh thứ 1 là khởi động động cơ

Led xanh thứ 2 là điều hòa

• Kiểm tra nhiệt độ.

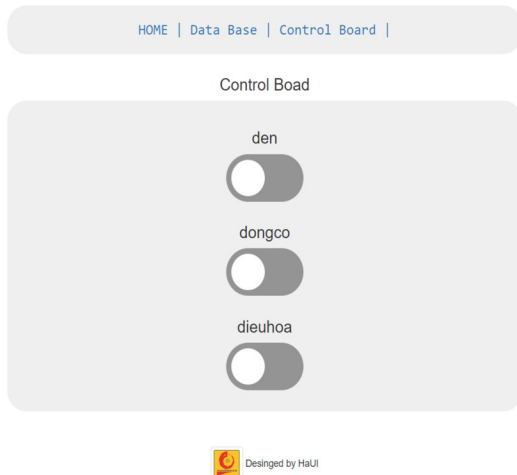
- Khi chúng ta chạy mô hình thì cảm biến sẽ gửi thông số nhiệt độ về server cho chúng ta khi đó ta sẽ biết nhiệt độ hiện giờ là bao nhiêu.

- Bảng sẽ cập nhập trong 2 giây nên độ chính sách rất cao và cho biết tình trạng nhiệt độ trong xe như thế nào

| ID | Thời gian | Nhiệt độ (độ C) |
|------|---------------------|-----------------|
| 1150 | 2022-05-25 22:07:11 | 28.90 |
| 1148 | 2022-05-25 22:07:11 | 28.90 |
| 1148 | 2022-05-25 22:07:06 | 28.90 |
| 1147 | 2022-05-25 22:07:06 | 28.90 |
| 1146 | 2022-05-25 22:07:01 | 28.90 |
| 1145 | 2022-05-25 22:07:01 | 28.90 |
| 1144 | 2022-05-25 22:06:56 | 28.90 |
| 1143 | 2022-05-25 22:06:56 | 28.90 |
| 1142 | 2022-05-25 22:06:52 | 28.90 |
| 1141 | 2022-05-25 22:06:52 | 28.90 |
| 1140 | 2022-05-25 22:06:47 | 28.90 |

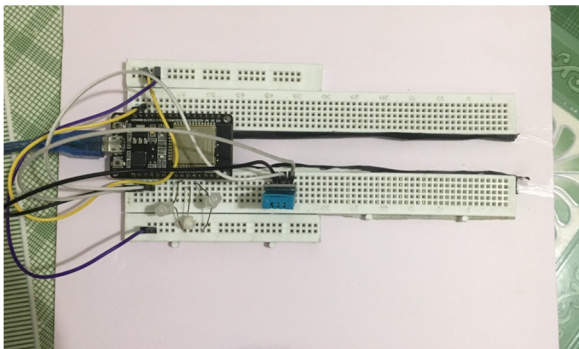
Hình 10. Kết quả thực nghiệm

Đây là trạng thái ban đầu:



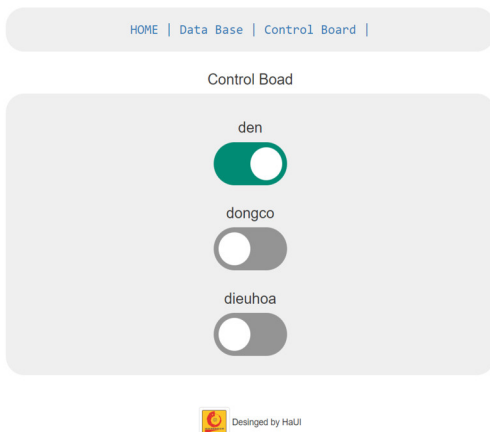
Hình 11. Bảng điều khiển ở trạng thái off

- Đây là trạng thái khi không sử dụng thiết bị nào. Các thiết bị đang ở chế độ off.



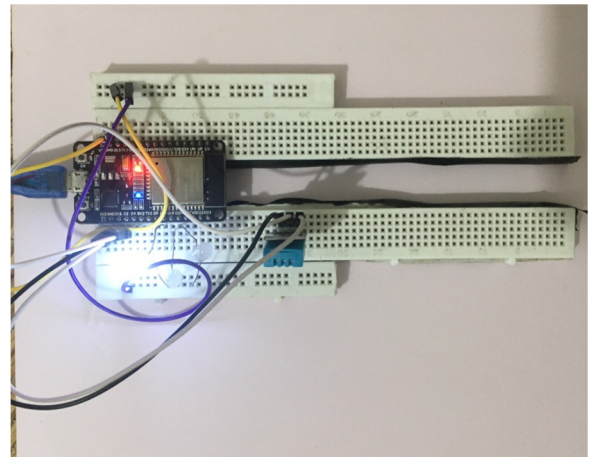
Hình 12. Kết quả mô hình trạng thái off

- Các led đều ở chế độ tắt
- Khi chúng ta mở đèn bảng điều khiển:



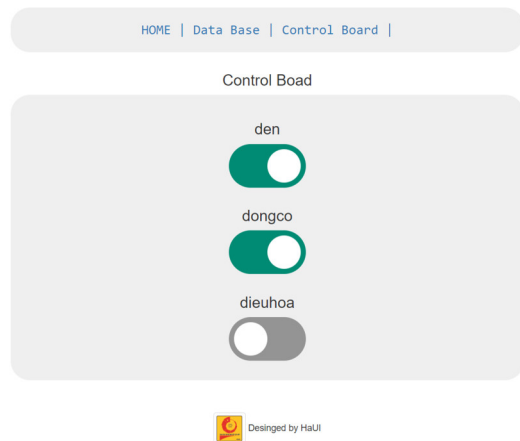
Hình 13. Bảng điều khiển khi bật đèn Cabin

- + Trên bảng điều khiển khi đó công tắc đèn sẽ chuyển sang màu xanh
- Trên bộ chấp hành
- + Trên mô hình sẽ có một đèn sáng
- + Đèn này tương ứng với đèn chiếu sáng cabin



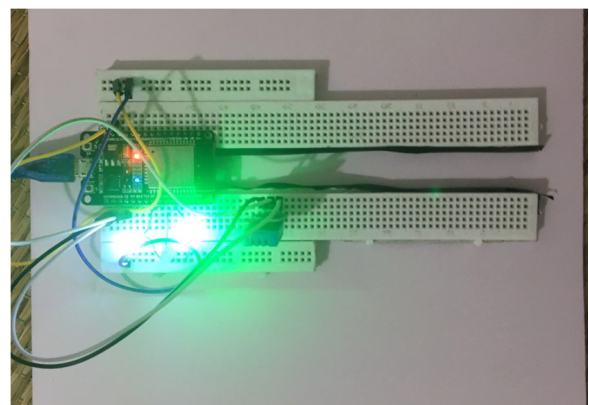
Hình 14. Mô hình khi bật đèn Cabin

- Chế độ khởi động động cơ



Hình 15. Bảng điều khiển khi khởi động động cơ

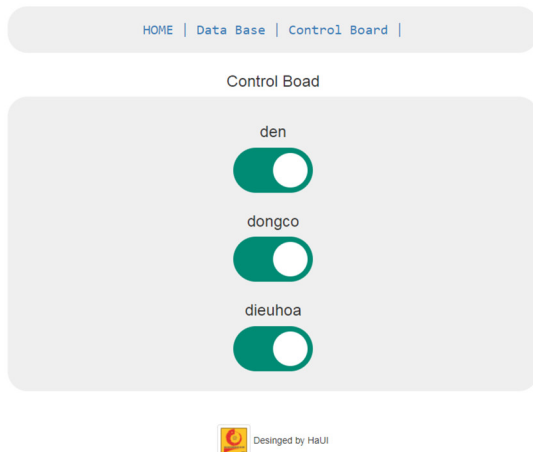
- + Trên bảng điều khiển công tắc động cơ sẽ chuyển sang màu xanh tương ứng với chế độ on.
- + Khi đó xe oto xe được khởi động
- Mô hình thực tế:



Hình 16. Mô hình khi khởi động động cơ

- + Trong lúc khởi động xe có thể tắt bỏ đèn chiếu chiếu sáng
- + Đèn xanh la cây tượng trưng cho khởi động xe
- Chế độ bật điều hòa

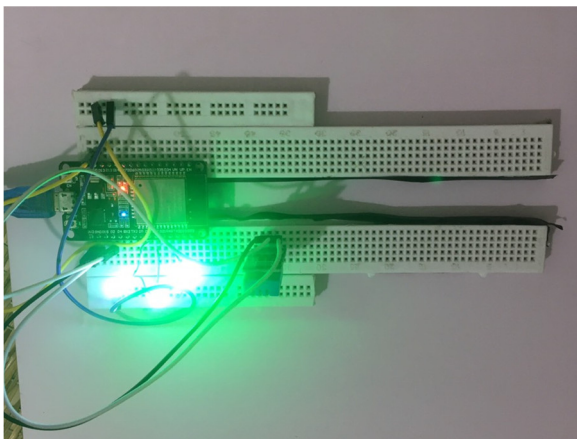
• Bảng điều khiển



Hình 17. Bảng điều khiển khi bật điều hòa

- Nếu chúng ta bật điều hòa thì nút nó sẽ chuyển sang màu xanh.
- Nếu chúng ta tắt động cơ nghĩa là nút chuyển sang màu xám thì điều hòa cũng tắt theo cho dù có bật công tắc hay không.
- Sau đó kiểm tra bảng nhiệt độ để biết nhiệt độ giờ là bao nhiêu.

• Mô hình thực tế



Hình 18. Mô hình khi bật điều hòa

5. ƯU ĐIỂM VÀ NHƯỢC ĐIỂM CỦA SẢN PHẨM

Ưu điểm: Vì điều khiển hoạt động ổn định điều khiển được các cơ cấu chấp hành đáp ứng được các yêu cầu công nghệ.

Cảm biến nhiệt độ đo được nhiệt độ với sai số nhỏ, nhiệt độ chênh lệch so với thực tế +/-1,5⁰C.

Người điều khiển có thể điều khiển từ xa thông qua Internet mà không cần quan tâm đến khoảng cách địa lý.

Nhược điểm: Trong quá trình hoạt động của sản phẩm bị ảnh hưởng của đường truyền Internet để kết nối với server dẫn kết tởc độ trả về dữ liệu của sản phẩm.

Sản phẩm mới chỉ dừng lại ở sử dụng led để mô tả hoạt động vì không mua được các linh kiện để hoàn thiện sản phẩm.

6. KẾT LUẬN

Nhóm tác giả đã nghiên cứu thiết kế được mô hình điều khiển điều hòa qua Internet với quá trình điều khiển bằng điện thoại thông minh. Thông qua đó có thể bật tắt điều hòa trên xe và kiểm tra nhiệt độ trong xe ngay cả khi ở trong nhà. Bên cạnh đó mô hình còn những vấn đề về mặt bảo mật. Ví dụ như có thể tạo ra một App điều khiển bởi tài khoản (mỗi chiếc xe lại có một tài khoản riêng biệt)...

TÀI LIỆU THAM KHẢO

[1]. Oanh Nguyễn, 1999. *Ô tô thế hệ mới - Điện lạnh ô tô*. NXB Đồng Nai.
 [2]. Trần Thế San, Trần Duy Nam. *Hệ thống nhiệt và điều hòa trên xe hơi đời mới*. NXB Khoa học và Kỹ thuật.
 [3]. Phạm Minh Hiếu, 2017. *Giáo trình tin học ứng dụng trong kỹ thuật ô tô*. Nhà xuất bản Thống kê.
 [4]. <https://free-php-editor.com/php-la-gi/>
 [5]. <https://www.thegioidadong.com/game-app/mysql-la-gi-uu-nhuocdiem-va-tam-quan-trong-cua-mysql-1352651/>.