

BỘ GIÁO DỤC VÀ ĐÀO TẠO
TRƯỜNG ĐẠI HỌC PHENIKAA



ĐỒ ÁN TÍCH HỢP LIÊN NGÀNH

ĐIỀU KHIỂN THANG MÁY DÙNG ARDUINO

Sinh viên thực hiện: Phạm Anh Toàn 20010650 K14 ĐTVT

Giảng viên hướng dẫn: TS. Nguyễn Thị Thanh Quỳnh

Khoa: Điện – Điện tử

Hà Nội, tháng 11 năm 2024

**BỘ GIÁO DỤC VÀ ĐÀO TẠO
TRƯỜNG ĐẠI HỌC PHENIKAA**



ĐỒ ÁN TÍCH HỢP LIÊN NGÀNH

ĐIỀU KHIỂN THANG MÁY DÙNG ARDUINO

Nhóm thực hiện:	Đặng Ngọc Lâm	20010646	K14 ĐTVT
	Phạm Anh Toàn	20010650	K14 ĐTVT

Giảng viên hướng dẫn: TS. Nguyễn Thị Thanh Quỳnh

Khoa: Điện – Điện tử

Hà Nội, 24 tháng 11 năm 2024

LỜI CAM ĐOAN

Chúng tôi xin cam đoan công trình thực hiện: “ĐIỀU KHIỂN THANG MÁY DÙNG ARDUINO” là một công trình nghiên cứu độc lập không có sự sao chép, thuê mượn, copy của người khác. Đề tài là một sản phẩm mà chúng tôi đã nỗ lực nghiên cứu trong quá trình học tập tại trường. Trong quá trình viết bài có sự tham khảo một số tài liệu có nguồn gốc rõ ràng, dưới sự hướng dẫn của TS. Nguyễn Thị Thanh Quỳnh - Giảng viên Khoa Điện – Điện tử, Trường Đại học Phenikaa. Chúng tôi xin cam đoan sẽ chịu hoàn toàn trách nhiệm nếu có vấn đề xảy ra.

Nhóm sinh viên thực hiện

(Ký, ghi rõ họ tên)

TIẾN ĐỘ THỰC HIỆN

I) Thành viên nhóm

STT	Hình ảnh	Thông tin cá nhân
1		<ul style="list-style-type: none">- Họ và tên: Đặng Ngọc Lâm- Mã SV: 20010646- Lớp: K14 – ĐTVT- Trường Đại học Phenikaa.- SĐT: 0865589502- Nơi ở: Hà Nội
2		<ul style="list-style-type: none">- Họ và tên: Phạm Anh Toàn- Mã SV: 20010650- Lớp: K14 ĐTVT- Trường Đại học Phenikaa.- SĐT: 0862220302- Nơi ở: Hà Nội

II) Phân công nhiệm vụ

Thành viên	Nhiệm vụ được giao	Nhóm đánh giá
Đặng Ngọc Lâm	Lập trình Arduino, thiết kế mô hình, làm báo cáo	Đạt
Phạm Anh Toàn	Lập trình Arduino, thiết kế phần cứng, làm báo cáo	Đạt

III) Tiến độ thực hiện

Nội dung	Thời gian thực hiện	Kết quả
Lên ý tưởng, tìm hiểu các loại linh kiện, vi điều khiển,...	12/10/2024 - 31/10/2024	Hoàn thành
Vẽ mạch nguyên lý và mạch PCB, chạy thử nghiệm trên Board trắng.	01/11/2024 - 08/11/2024	Hoàn thành
Làm mạch in thủ công.	09/11/2024 - 19/11/2024	Hoàn thành
Hoàn thiện và viết báo cáo.	20/11/2024 - 24/11/2024	Hoàn thành

Nhóm sinh viên thực hiện
(Ký, ghi rõ họ tên)

IV) Đánh giá tiến độ thực hiện

.....

.....

.....

.....

.....

Điểm chấm tiến độ: Điểm (Dưới 4 điểm là không đạt, các tiêu chí còn lại mặc định chấm 0 điểm).

GIẢNG VIÊN
(Ký, ghi rõ họ tên)

MỤC LỤC

LỜI NÓI ĐẦU	10
CHƯƠNG I: CƠ SỞ LÝ THUYẾT	13
1.1. TỔNG QUAN ARDUINO UNO.....	14
1.1.1. Thông số kỹ thuật của Arduino	19
1.1.2. Sơ đồ chân của Arduino	20
1.2. VI ĐIỀU KHIỂN ESP32	17
1.2.1. Cấu hình chân ESP32 dưới dạng GPIO.....	19
1.2.2. Sơ đồ khối ESP32.....	20
1.3. IC 74HC165N.....	20
1.4. IC 74HC595.....	22
1.5. MẠCH ỔN ÁP	23
1.6. LED	24
1.7. LCD.....	25
1.8. IIC	27
1.9. CLOUD SERVER	27
1.10. KẾT LUẬN CHƯƠNG	27
CHƯƠNG II: THIẾT KẾ HỆ THỐNG	28
2.1. THIẾT KẾ HỆ THỐNG	28
2.2. THIẾT KẾ MẠCH NGUYÊN LÝ.....	28
2.2.1. Khối nguồn	31
2.2.2. Khối đầu vào.....	31
2.2.3. Khối xử lý	32
2.2.4. Khối đầu ra	32
2.3. CHẾ TẠO MẠCH XỬ LÝ	32
2.4. KẾT LUẬN CHƯƠNG	38
CHƯƠNG III: KẾT LUẬN ĐỒ ÁN	39
3.1. SẢN PHẨM ĐẠT ĐƯỢC	40
3.2. NHẬN XÉT	42
3.2.1. Ưu điểm	42
3.2.2. Nhược điểm	42
3.2.3. Giải pháp khắc phục	43

3.3. KẾT LUẬN	43
3.4. HƯỚNG PHÁT TRIỂN	44
TÀI LIỆU THAM KHẢO.....	45
PHỤ LỤC	46

DANH MỤC HÌNH ẢNH

Hình 1.1: Hình dạng thực tế của Board Arduino Uno	14
Hình 1.2: Sơ đồ nguồn điện ¹	18
Hình 1.3: Analog IN	18
Hình 1.4: Chân kỹ thuật số	19
Hình 1.5: Sơ đồ chân của ESP32 với 34 chân GPIO ^[2]	20
Hình 1.6: Sơ đồ cho package QFN.....	Error! Bookmark not defined.
Hình 1.7: Cấu hình chân ESP32 dưới dạng GPIO	Error! Bookmark not defined.
Hình 1.8: Sơ đồ khối cấu trúc ESP32.....	Error! Bookmark not defined.
Hình 1.9: IC 74HC165	Error! Bookmark not defined.
Hình 1.10: Sơ đồ chân IC 74HC165N.....	Error! Bookmark not defined.
Hình 1.11: IC 74HC595N.....	24
Hình 1.12: Sơ đồ chân 74HC595N.....	Error! Bookmark not defined.
Hình 1.13: IC ổn áp L7805.....	Error! Bookmark not defined.
Hình 1.14: Hình dạng thực tế đèn	Error! Bookmark not defined.
Hình 1.15: LCD 16x2	24
Hình 1.16: IIC cho lcd 16x2	Error! Bookmark not defined.
Hình 2.1: Sơ đồ khối.....	29
Hình 2.2: Sơ đồ nguyên lý trong phần mềm proteus	29
Hình 2.3: Sơ đồ nguyên lý mạch ổn áp nguồn vào.....	30
Hình 2.4: Sơ đồ nguyên lý mạch và hiển thị trong thang máy.....	Error! Bookmark not defined.
Hình 2.5: Sơ đồ nguyên lý mạch hiển thị ngoài thang máy	31
Hình 2.6: Mạch PCB của nguồn đầu vào.....	Error! Bookmark not defined.
Hình 2.7: Mạch PCB của phần ngoài thang	33
Hình 2.8: Mạch PCB của phần trong thang	Error! Bookmark not defined.
Hình 3.1: Mạch điều khiển khi chưa cấp nguồn	Error! Bookmark not defined.
Hình 3.2: Mạch điều khiển khi đã cấp nguồn	Error! Bookmark not defined.

DANH MỤC BẢNG BIỂU

<i>Bảng 1.1: Danh mục linh kiện sử dụng</i>	<i>35</i>
<i>Bảng 1.2: Thông số kỹ thuật của Arduino.....</i>	<i>35</i>
<i>Bảng 1.3: Thông số kỹ thuật IC 74HC165N</i>	<i>21</i>
<i>Bảng 1.4: Thông số kỹ thuật 74HC595N.....</i>	<i>22</i>
<i>Bảng 1.5: Sơ đồ chân LCD 16x2.....</i>	<i>25</i>
<i>Bảng 1.6: Sơ đồ chân của IIC</i>	<i>26</i>
<i>Bảng 2.1: Các bước thực hiện làm mạch cứng</i>	<i>35</i>

LỜI NÓI ĐẦU

LÝ DO CHỌN ĐỀ TÀI

Lý do đầu tiên chọn đề tài "ĐIỀU KHIỂN THANG MÁY DÙNG ARDUINO" là để tìm hiểu và ứng dụng các kiến thức về vi điều khiển vào thực tế. Arduino là một nền tảng mã nguồn mở phổ biến, dễ tiếp cận với nhiều thư viện hỗ trợ mạnh mẽ, giúp người học có thể dễ dàng lập trình và điều khiển các thiết bị điện tử. Việc xây dựng hệ thống điều khiển thang máy không chỉ giúp hiểu rõ cách làm việc của vi điều khiển mà còn giúp người thực hiện nắm vững cách tích hợp các thành phần như cảm biến, động cơ, và mạch điều khiển vào một hệ thống hoàn chỉnh, phục vụ cho mục tiêu học tập và thực hành kỹ năng lập trình nhúng.

Ngoài ra, đề tài này có tính ứng dụng cao trong thực tế, góp phần nâng cao kiến thức về tự động hóa và điều khiển thông minh. Thang máy là một phần quan trọng trong hệ thống hạ tầng của các tòa nhà, vì vậy việc hiểu được cách thức hoạt động và khả năng tự thiết kế một hệ thống thang máy thu nhỏ sẽ mang lại trải nghiệm thực tiễn cho người học. Điều này không chỉ giúp phát triển tư duy logic và kỹ năng giải quyết vấn đề mà còn mở ra tiềm năng phát triển các dự án phức tạp hơn trong lĩnh vực tự động hóa và điều khiển công nghiệp.

Trong những năm gần đây, ngành công nghiệp thang máy tại Việt Nam đã có những bước phát triển mạnh mẽ, phản ánh nhu cầu ngày càng tăng về hệ thống vận hành tự động trong các công trình hiện đại. Sự phát triển này không chỉ đáp ứng nhu cầu di chuyển thuận tiện và an toàn, mà còn góp phần vào quá trình nâng cao chất lượng cuộc sống và tối ưu hóa không gian sử dụng trong các tòa nhà cao tầng. Một ví dụ điển hình về hệ thống thang máy hiện đại tại Việt Nam là dự án Landmark 81, một tòa nhà cao nhất Việt Nam nằm tại TP. Hồ Chí Minh. Thang máy trong dự án này được thiết kế với công nghệ tiên tiến, tích hợp các tính năng như điều khiển tự động thông minh và hệ thống an toàn tối ưu, mang lại trải nghiệm di chuyển nhanh chóng và an toàn cho cư dân và khách hàng, minh chứng cho sự phát triển và ứng dụng của công nghệ thang máy hiện đại trong các công trình xây dựng, giúp nâng cao chất lượng cuộc sống và hiệu quả vận hành cho các tòa nhà cao cấp.

Với sự chỉ bảo của giáo viên hướng dẫn của TS. Nguyễn Thị Thanh Quỳnh, chúng tôi đã hoàn thành đồ án " ĐIỀU KHIỂN THANG MÁY DÙNG ARDUINO " cho học phần Đồ án tích hợp liên ngành.

ĐỐI TƯỢNG NGHIÊN CỨU

Ở đồ án, nội dung nghiên cứu chủ yếu tập trung vào:

- Tìm hiểu về bo mạch Arduino Uno và ESP32.

- Nghiên cứu và chế tạo mạch điều khiển.
- Xây dựng bài toán, mô hình thang máy.

MỤC TIÊU

Mục tiêu khi thực hiện đồ án này:

- Hiểu được cách thức và chế độ hoạt động của Arduino.
- Giao tiếp không dây với Arduino thông qua Esp32
- Thiết kế, chế tạo được mạch mô phỏng điều khiển thang máy dùng trong hộ gia đình.
- Giám sát và điều khiển được vị trí của thang qua thiết bị như điện thoại, máy tính thông qua Blynk.

NỘI DUNG NGHIÊN CỨU

Công trình nghiên cứu “ĐIỀU KHIỂN THANG MÁY DÙNG ARDUINO” có các nội dung chính như sau:

- Tìm hiểu các hoạt động của Arduino Uno cùng với ESP32.
- Viết thuật toán cho thang máy gồm có 5 tầng.
- Viết chương trình cho Arduino Uno
- Viết chương trình cho ESP32
- Thiết kế mô hình hệ thống.
- Chỉnh sửa lỗi.
- Đánh giá kết quả thực hiện.
- Viết báo cáo.
- Bảo vệ đồ án.

TỔNG QUAN THIẾT KẾ HỆ THỐNG

PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

Do đây là một đồ án sản phẩm, nên chúng tôi đã áp dụng phương pháp nghiên cứu lý thuyết, nghiên cứu thực nghiệm trực tiếp trên sản phẩm mô phỏng để tối ưu thuật toán, chạy thử và hoàn thiện sản phẩm.

PHẠM VI ÁP DỤNG

Đề tài “ĐIỀU KHIỂN THANG MÁY DÙNG ARDUINO” được áp dụng rộng rãi trong rất nhiều lĩnh vực và môi trường khác nhau. Phạm vi áp dụng bao gồm:

Nhà ở thông minh: Thiết bị chế tạo này có thể được dùng trong các gia đình để dễ dàng di chuyển giữ các tầng khí trong nhà, Đồ đạc cồng kềnh, nặng nề cũng có thể dùng thang máy để di chuyển thay vì phải vác đi lên từ thang bộ. Thang có thể điều khiển, giám sát từ xa giúp người dùng có thể điều khiển thang kể cả khi không có ở nhà.

Tương tự như ở nhà, đối với các căn hộ, cơ sở y tế, cơ quan quy mô nhỏ cũng có thể áp dụng đề tài này.

GIỚI HẠN

Hiện nay, vi điều khiển, vi xử lý được ứng dụng rộng rãi trong nhiều lĩnh vực tại Việt Nam. Trên cơ sở lý thuyết được học trong các môn học như: Linh kiện điện tử, kỹ thuật cảm biến, hệ thống nhúng,... đã học trên trường và trong khuôn khổ của đồ án, chúng tôi đã thực hiện công trình nghiên cứu có đề tài là " ĐIỀU KHIỂN THANG MÁY DÙNG ARDUINO" dưới sự hướng dẫn của TS. Nguyễn Thị Thanh Quỳnh. Mục tiêu chính của chúng tôi là có thể thiết kế được một mạch giám sát và điều khiển mô hình thang máy sử dụng Arduino Uno và ESP32.

Do kiến thức còn hạn hẹp cùng với dự án chỉ dừng ở mức mô phỏng bằng các đèn led nên công trình nghiên cứu của chúng tôi còn nhiều thiếu sót. Mặc dù có thể thiết kế được mạch điện nhưng vẫn còn mang tính lý thuyết và tính mô hình nhiều, để áp dụng thực tế cần nhiều thời gian và kiến thức để phát triển hơn nữa. Chúng tôi mong sự ghi nhận đóng góp và sửa chữa của các thầy cô để đề tài này để có thể được hoàn thiện hơn. Chúng tôi xin chân thành cảm ơn TS. Nguyễn Thị Thanh Quỳnh đã hướng dẫn giúp chúng tôi hoàn thành được đồ án này.

CHƯƠNG I: CƠ SỞ LÝ THUYẾT

Với sự phát triển của công nghệ vi điều khiển và hệ thống tự động hóa, việc thiết kế một hệ thống thang máy hiệu quả đã trở nên khả thi hơn bao giờ hết. Chương một sẽ nghiên cứu và phân tích hệ thống điều khiển thang máy sử dụng Arduino, giúp điều khiển các trạng thái của thang như vị trí, nút bấm chọn tầng, cũng như đèn LED hiển thị trạng thái thông qua các mạch điện tích hợp. Những công nghệ này có thể giúp xây dựng một hệ thống thang máy nhỏ gọn, linh hoạt, có khả năng đáp ứng yêu cầu tự động hóa cơ bản, phù hợp cho việc học tập và thử nghiệm trong các dự án mô phỏng thực tế.

Các linh kiện, thiết bị được sử dụng trong đề tài để thực hiện là:

DANH MỤC LINH KIỆN SỬ DỤNG

Linh kiện / Thiết bị	Số lượng
Vi điều khiển ESP32	1
Arduino uno	1
Button	13
L7805	1
LED đỏ	1
LED vàng	2
LED xanh	42
Điện trở	
Tụ điện	
Switch	1
LCD 16x2	1
Module IIC	1
Jump đực	

Bảng 1.1: Danh mục linh kiện sử dụng

1.1. TỔNG QUAN ARDUINO UNO

Arduino UNO là một bo mạch vi điều khiển dựa trên **ATmega328P**. Nó có 14 chân đầu vào/đầu ra kỹ thuật số (trong đó 6 chân có thể được sử dụng làm đầu ra PWM), 6 đầu vào tương tự, một bộ cộng hưởng gồm 16 MHz, kết nối USB, jack cắm nguồn, đầu cắm ICSP và nút đặt lại. Nó chứa mọi thứ cần thiết để hỗ trợ bộ vi điều khiển.



Hình 1.1: Hình dạng thực tế của Board Arduino Uno

1.1.1. Thông số kỹ thuật của Arduino

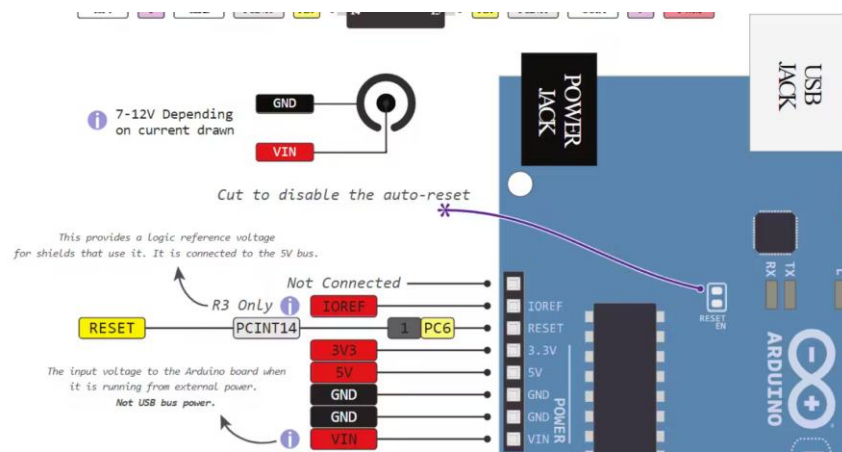
Vi điều khiển	ATmega328
Điện áp hoạt động	5V(cấp qua cổng usb)
Điện áp khuyến nghị	6-9V
Số chân digital I/O	14 chân(6 chân PWM)
Số chân analog	6 chân
Dòng ra tối đa trên mỗi chân I/O	30 mA

Dòng ra tối đa (5V)	500 mA
Dòng ra tối đa(3.3V)	50 mA
Bộ nhớ Flash	32 KB (ATmega328) với 0.5 KB dùng bởi bootloader
SRAM	2 KB(ATmega328)
EEPROM	1 KB(ATmega328)
Giao động của thạch anh	16 MHz

Bảng 1.2: Thông số kỹ thuật của Arduino

1.1.2. Sơ đồ chân của Arduino

Nguồn điện



Hình 1.2: Sơ đồ nguồn điện

Có 3 cách để cấp nguồn cho Arduino Uno:

Barrel Jack - Barrel jack, hay DC Power Jack có thể được sử dụng để cấp nguồn cho bo mạch Arduino của bạn. Barrel jack thường được kết nối với bộ đổi nguồn gắn tường. Bo mạch có thể được cấp nguồn từ 5-20 vôn nhưng nhà sản xuất khuyến cáo nên giữ ở mức từ 7-12 vôn. Trên 12 vôn, bộ điều chỉnh có thể quá nhiệt và dưới 7 vôn, có thể không đủ.

Chân VIN - Chân này được sử dụng để cấp nguồn cho bo mạch Arduino Uno bằng nguồn điện bên ngoài. Điện áp phải nằm trong phạm vi được đề cập ở trên.

Cấp USB - khi kết nối với máy tính, cung cấp 5 vôn ở mức 500mA.

5v và 3v3

Chúng cung cấp điện áp 5v và 3,3v được điều chỉnh để cấp nguồn cho các linh kiện bên ngoài theo thông số kỹ thuật của nhà sản xuất.

GND

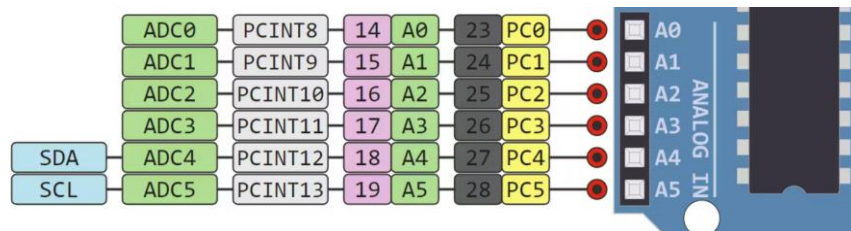
Trong sơ đồ chân Arduino Uno, có 5 chân GND, tất cả đều được kết nối với nhau.

Các chân GND được sử dụng để đóng mạch điện và cung cấp mức tham chiếu logic chung trong toàn bộ mạch của bạn. Luôn đảm bảo rằng tất cả các GND (của Arduino, thiết bị ngoại vi và linh kiện) được kết nối với nhau và có chung một điểm nối đất.

RESET - thiết lập lại Arduino

IOREF - Chân này là chân tham chiếu đầu vào/đầu ra. Nó cung cấp điện áp tham chiếu mà bộ vi điều khiển hoạt động.

Analog IN



Hình 1.3: Analog IN

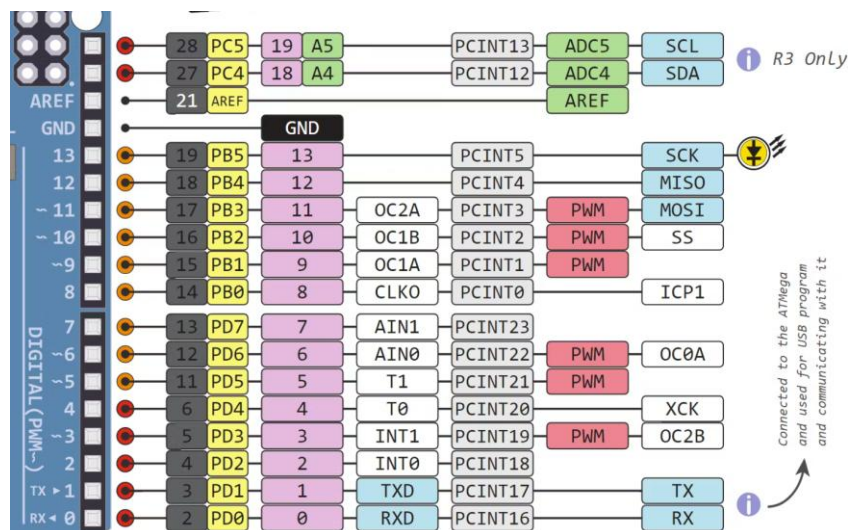
Arduino Uno có 6 chân analog sử dụng bộ chuyển đổi ADC (Analog sang Digital).

Các chân này đóng vai trò là đầu vào tương tự nhưng cũng có thể hoạt động như đầu vào kỹ thuật số hoặc đầu ra kỹ thuật số.

ADC là viết tắt của Analog to Digital Converter. ADC là mạch điện tử dùng để chuyển đổi tín hiệu analog thành tín hiệu số. Biểu diễn số của tín hiệu analog này cho phép bộ xử lý (là thiết bị số) đo tín hiệu analog và sử dụng tín hiệu này thông qua hoạt động của nó.

Các chân Arduino A0-A5 có khả năng đọc điện áp tương tự. Trên Arduino, ADC có độ phân giải 10 bit, nghĩa là nó có thể biểu diễn điện áp tương tự theo 1.024 mức kỹ thuật số. ADC chuyển đổi điện áp thành các bit mà bộ vi xử lý có thể hiểu được.

Arduino Uno Pinout - Chân kỹ thuật số



Hình 1.4: Chân kỹ thuật số

Các chân 0-13 của Arduino Uno đóng vai trò là chân đầu vào/đầu ra kỹ thuật số.

Chân 13 của Arduino Uno được kết nối với đèn LED tích hợp.

Trong Arduino Uno - các chân 3,5,6,9,10,11 có khả năng PWM.

Điều quan trọng cần lưu ý là:

- Mỗi chân có thể cung cấp/hút tối đa 40 mA. Nhưng dòng điện khuyến nghị là 20 mA.
- Dòng điện cực đại tuyệt đối được cung cấp (hoặc chìm) từ tất cả các chân kết hợp là 200mA

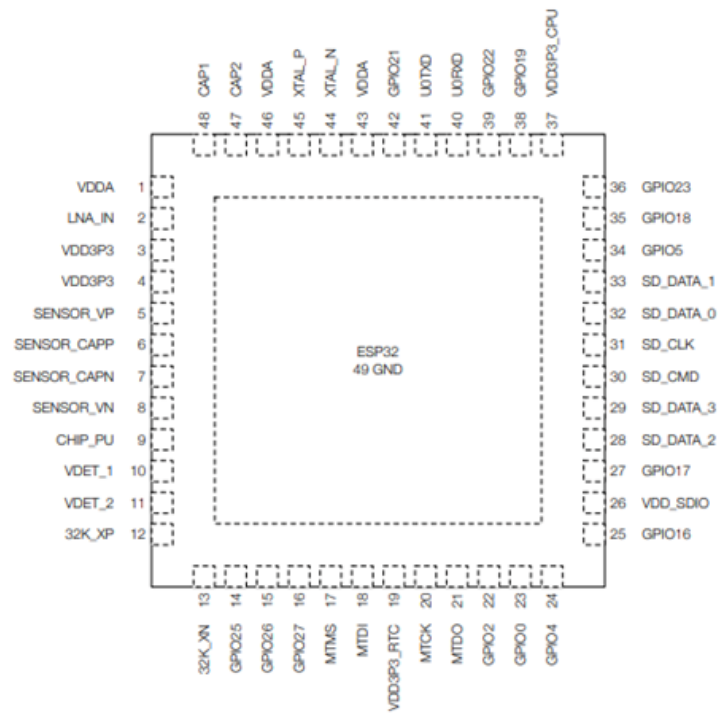
1.2. VI ĐIỀU KHIỂN ESP32

ESP32 là một bộ vi điều khiển mạnh mẽ và linh hoạt, rất phù hợp với nhiều ứng dụng IoT, bao gồm tự động hóa gia đình, mạng cảm biến và tự động hóa công nghiệp.

- ESP32 là một vi điều khiển được thiết kế và sản xuất bởi Espressif Systems, một công ty của Trung Quốc. Nó là sản phẩm kế thừa của bộ vi điều khiển ESP8266 và được phát hành lần đầu tiên vào năm 2016.^[1]
- ESP32 là bộ vi điều khiển sử dụng bộ vi xử lý Tensilica Xtensa LX6 lõi kép có khả năng Wi-Fi, Bluetooth và Bluetooth Low Energy (BLE), khiến nó trở thành lựa chọn phổ biến cho các ứng dụng IoT (Internet of Things).
- ESP32 có khả năng mở rộng bộ nhớ Flash thông qua bộ nhớ SPI Flash bên ngoài và có bộ giao diện ngoại vi phong phú (I2C, SPI, UART, I2S, ADC).
- ESP32 có 34 chân GPIO có thể lập trình: 18 kênh ADC 12 bit, 2 kênh DAC 8-bit, 16 kênh PWM, 3 giao diện UART, 3 giao diện SPI, 2 Giao diện I2C, 2 Giao diện I2S, 10 GPIO cảm ứng điện dung, 16 GPIO RTC.

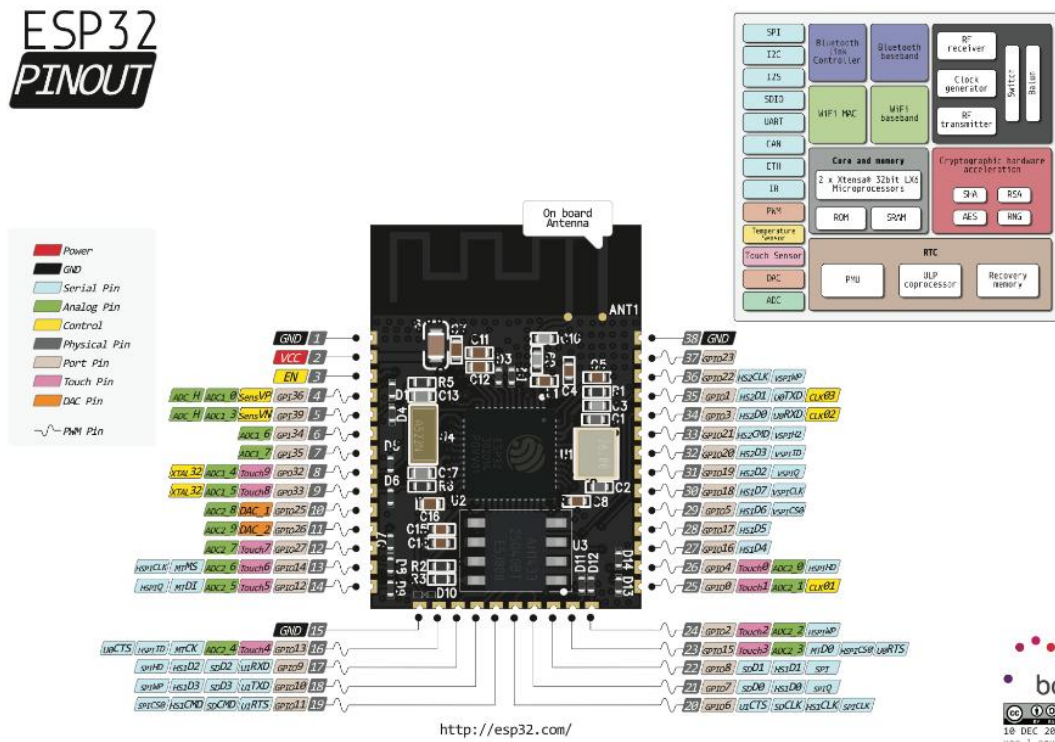


Hình 1.5: Sơ đồ chân của ESP32 với 34 chân GPIO^[2]



Hình 1.6: Sơ đồ cho package QFN

1.2.1. Cấu hình chân ESP32 dưới dạng GPIO

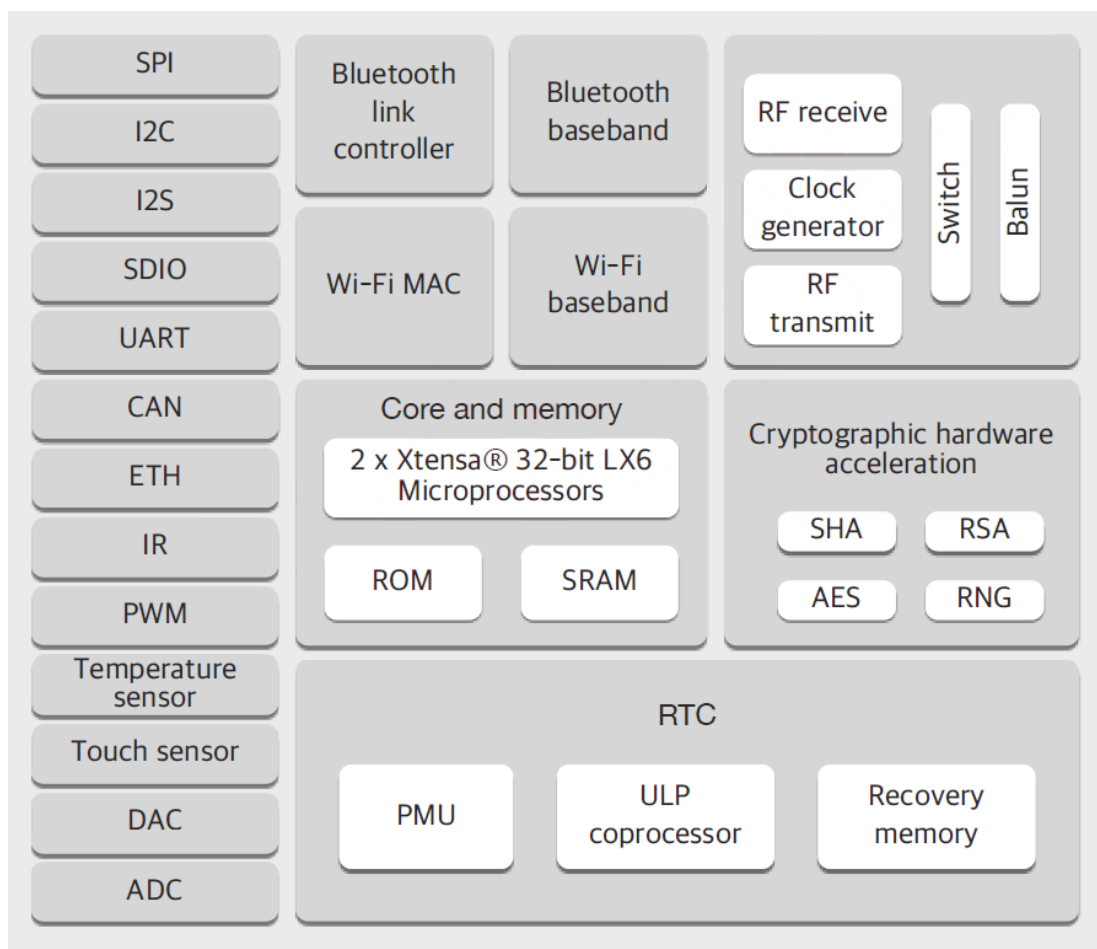


Hình 1.7: Cấu hình chân ESP32 dưới dạng GPIO

ESP32 có nhiều biến thể với số lượng chân GPIO khác nhau, nhưng thông thường, nó có từ khoảng 25 đến 36 chân GPIO có thể sử dụng.

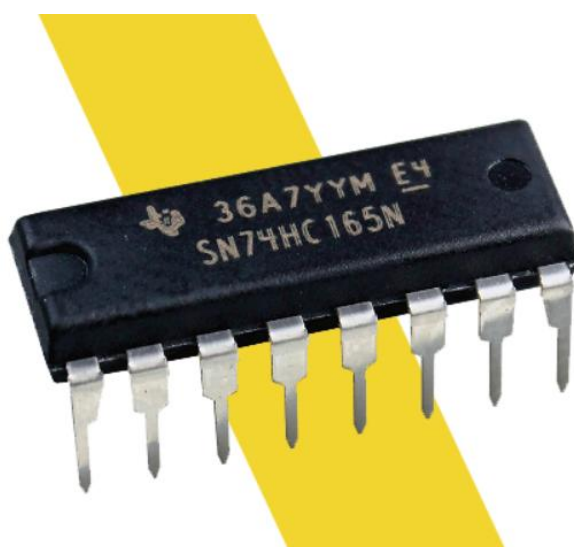
Các chân GPIO của ESP32 có thể được cấu hình để hoạt động như các chân đầu vào (Input) hoặc các chân đầu ra (Output). Ngoài ra, chúng cũng có thể được cấu hình để hoạt động với các chức năng đặc biệt như PWM (Pulse Width Modulation), I2C, SPI, UART và nhiều giao thức khác.

1.2.2. Sơ đồ khối ESP32

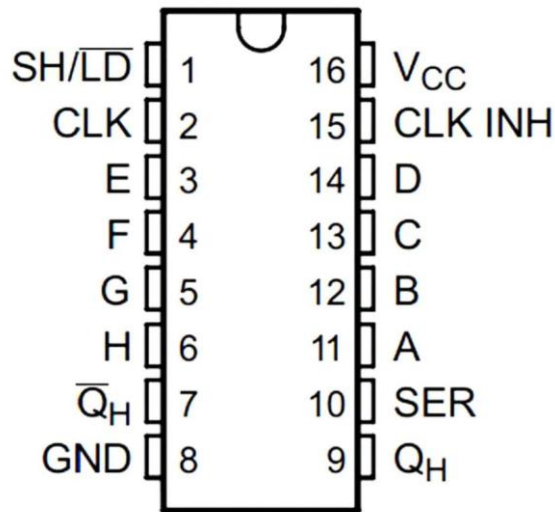


Hình 1.8: Sơ đồ khối cấu trúc ESP32

1.3. IC 74HC165N



Hình 1.9: IC 74HC165



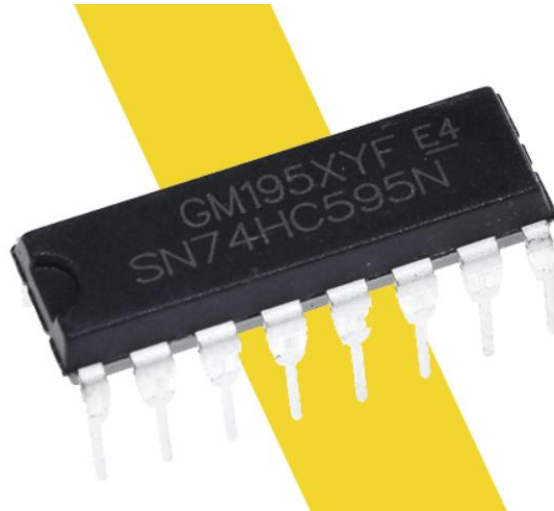
Hình 1.10: Sơ đồ chân IC 74HC165N

Thông số

Thông số	Giá trị
Loại IC	8-bit Parallel-In Serial-Out
Điện áp nguồn (Vcc)	2V đến 6V
Dòng điện ngõ ra (I _{OL} , I _{OH})	±4mA tại Vcc = 5V
Dòng tĩnh (Icc)	Tối đa 80μA
Thời gian trễ truyền tải	~13 ns tại Vcc = 5V
Tần số hoạt động tối đa	29 MHz tại Vcc = 5V
Nhiệt độ hoạt động	-40°C đến 85°C
Đóng gói	DIP-16, SOIC-16, TSSOP-16

Bảng 1.3 : Thông số kỹ thuật IC 74HC165N

1.4. IC 74HC595N



Hình 1.11 : IC 74HC595N



Hình 1.12 : Sơ đồ chân 74HC595N

Thông số

Thông số	Giá trị
Loại IC	8-bit Serial-In Parallel-Out
Điện áp nguồn (Vcc)	2V đến 6V

Dòng điện ngõ ra (I_{OL} , I_{OH})	$\pm 6\text{mA}$ tại $V_{CC} = 5\text{V}$
Dòng tĩnh (I_{CC})	Tối đa $80\mu\text{A}$
Thời gian trễ truyền tải	$\sim 13\text{ ns}$ tại $V_{CC} = 5\text{V}$
Tần số hoạt động tối đa	25 MHz tại $V_{CC} = 5\text{V}$
Nhiệt độ hoạt động	-40°C đến 85°C
Đóng gói	DIP-16, SOIC-16, TSSOP-16

Bảng 1.4: Thông số kỹ thuật 74HC595N

1.5. MẠCH ỔN ÁP

L7805



Hình 1.13: IC ổn áp L7805

Thông số

Điện áp đầu ra: 5V (ổn định).

Điện áp đầu vào tối thiểu: 7V (để đảm bảo ổn định).

Điện áp đầu vào tối đa: 25V (tối đa, không khuyến nghị sử dụng lâu dài).

Dòng đầu ra tối đa: 1A

1.6. LED



Hình 1.14: Hình dạng thực tế đèn

Thông số

Điện áp hoạt động (V_f):

LED đỏ: 1.8V - 2.2V

LED xanh lá: 2.0V - 2.4V

LED vàng: 2.0V - 2.2V

Dòng điện hoạt động (I_f):

10mA - 20mA

Góc phát sáng:

20° - 30°

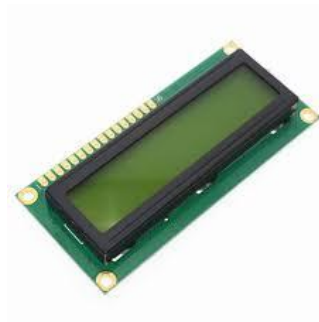
Độ sáng (mcd):

LED đỏ: 50 - 200 mcd

LED xanh lá: 100 - 300 mcd

LED vàng: 50 - 150 mcd

1.7. LCD



Hình 1.15: LCD 16x2

Thông số

Điện áp hoạt động:

Logic: 4.7V - 5.3V (thường 5V).

Đèn nền (Backlight): 4.2V - 4.7V (hoặc phụ thuộc vào model).

Dòng tiêu thụ:

Logic: 1 - 2mA.

Đèn nền: 10 - 20mA (tùy loại).

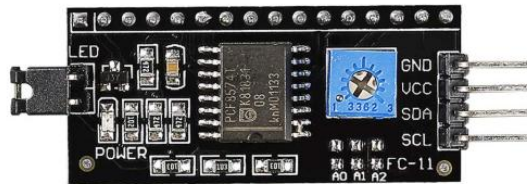
Sơ đồ chân

Chân	Ký hiệu	Chức năng
1	VSS	Nguồn GND (0V).
2	VDD	Nguồn VCC (+5V).
3	VO	Điều chỉnh độ tương phản (qua biến trở).
4	RS	Chọn thanh ghi (Instruction/Data).
5	RW	Chọn chế độ đọc (R) hoặc ghi (W).
6	E	Tín hiệu cho phép (Enable).
7-14	D0 - D7	Dữ liệu (8-bit hoặc 4-bit nếu bỏ D0-D3).

15	LED+	Chân dương của đèn nền (nếu có).
16	LED-	Chân âm của đèn nền (nếu có).

Bảng 1.5: Sơ đồ chân LCD 16x2

1.8. IIC



Hình 1.16: IIC cho lcd 16x2

Thông số

Điện áp hoạt động:

VCC: 5V (hoặc 3.3V tùy vào loại vi điều khiển).

Giao tiếp:

SDA: Dây dữ liệu (Data).

SCL: Dây xung đồng hồ (Clock).

Sơ đồ chân

Chân	Ký hiệu	Chức năng
1	VCC	Cung cấp nguồn (+5V hoặc +3.3V tùy vi điều khiển)
2	GND	Nối đất (Ground).
3	SDA	Dữ liệu I2C (Serial Data Line).
4	SCL	Xung I2C (Serial Clock Line).

Bảng 1.6: Sơ đồ chân của IIC

1.9. CLOUD SERVER

Blynk là một nền tảng IoT cung cấp các công cụ để kết nối, quản lý và điều khiển các thiết bị IoT từ xa thông qua mạng Internet. Điểm nổi bật của Blynk là sự dễ dàng và nhanh chóng trong việc tạo và quản lý các ứng dụng IoT, phù hợp cho cả những người mới bắt đầu và những nhà phát triển chuyên nghiệp.

Hiển thị dữ liệu: Blynk cho phép tạo giao diện người dùng trực quan để hiển thị dữ liệu từ các cảm biến và thiết bị trong hệ thống.

1.10. KẾT LUẬN CHƯƠNG

Chương I đã trình bày cơ sở lý thuyết về

CHƯƠNG II: THIẾT KẾ HỆ THỐNG

Trong chương trước đã thảo luận về sự cần thiết và tiềm năng của việc sử dụng thang máy vào cuộc sống hàng ngày. Chương này sẽ tập trung vào quá trình thiết kế hệ thống thang máy sử dụng Arduino cùng với Esp32, cụ thể là cách chọn lựa và kết hợp các linh kiện, cấu trúc kết nối và phương pháp lập trình để tạo ra một hệ thống hoạt động mạnh mẽ và linh hoạt.

2.1. THIẾT KẾ HỆ THỐNG

Khối nguồn: Khối nguồn sử dụng IC L7805 để cung cấp nguồn điện ổn định 5V cho toàn bộ hệ thống thang máy, đảm bảo các linh kiện như Arduino và các linh kiện như led, button hoạt động hiệu quả.

Khối đầu vào: Khối đầu vào bao gồm các nút bấm trong và ngoài thang máy, cho phép người sử dụng yêu cầu thang di chuyển đến các tầng khác nhau. Các nút bấm gửi tín hiệu tới Arduino để xử lý.

Khối xử lý: Khối xử lý trung tâm là Arduino, có nhiệm vụ tiếp nhận tín hiệu từ các nút bấm, xử lý và điều khiển các hoạt động của thang máy, như di chuyển và đáp ứng yêu cầu người dùng.

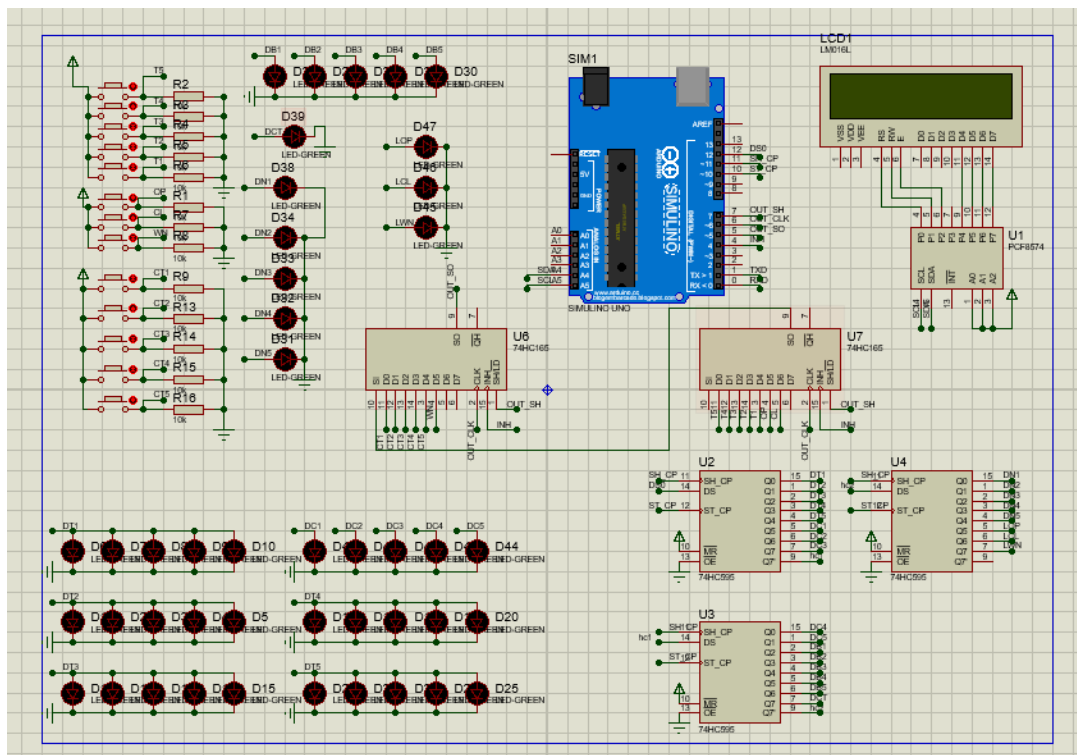
Khối đầu ra: Khối đầu ra bao gồm các LED hiển thị trạng thái hoạt động của thang máy, như chỉ ra thang đang ở tầng nào hoặc báo hiệu các tình trạng khác như di chuyển hoặc đã đến đích.

2.2. THIẾT KẾ MẠCH NGUYÊN LÝ

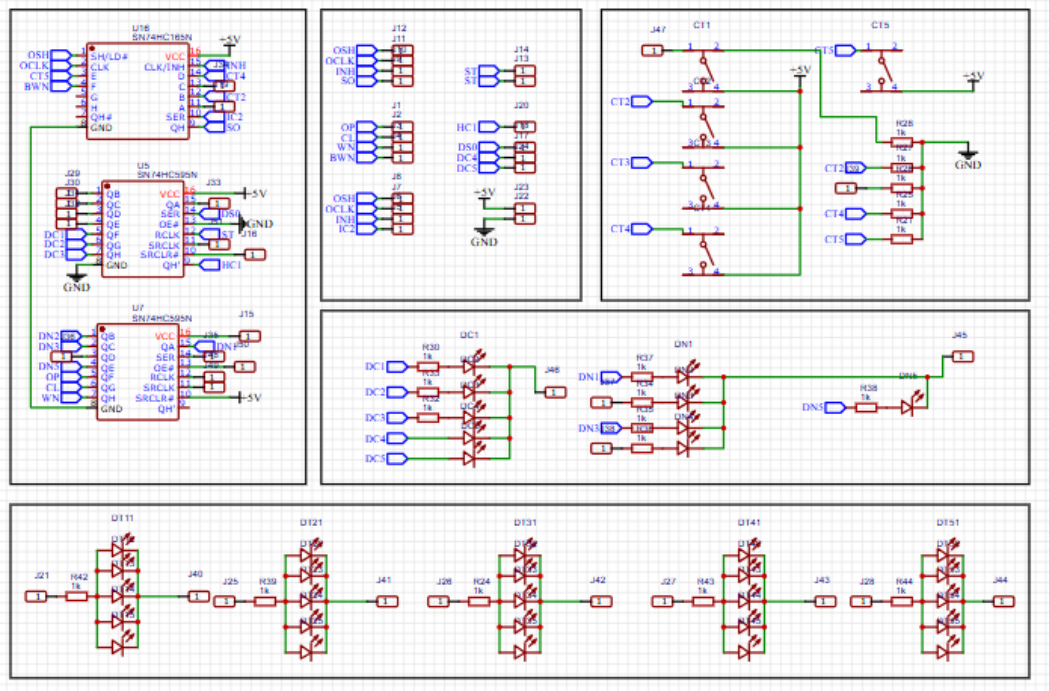
KHOẢNG NGUỒN



Hình 2.1: Sơ đồ khối

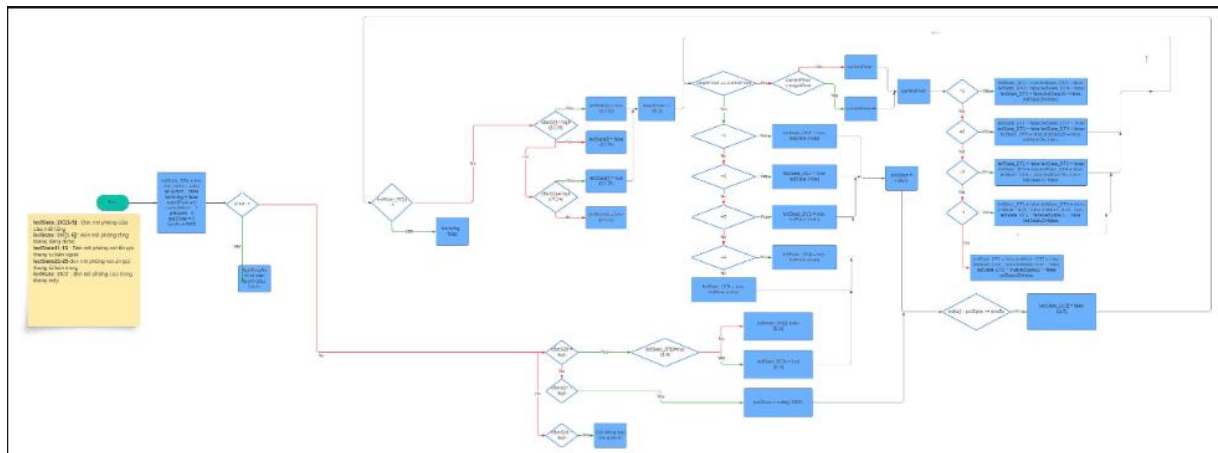


Hình 2.2: Sơ đồ nguyên lý trong phần mềm proteus



Hình 2.5: Sơ đồ nguyên lý mạch hiển thị ngoài thang máy

Lưu đồ thuật toán:



2.2.1. Khối nguồn

Khối nguồn sử dụng IC L7805 để cung cấp điện áp ổn định 5V cho hệ thống thang máy. L7805 là một bộ điều chỉnh điện áp tuyến tính, giúp chuyển đổi nguồn vào từ 9V hoặc 12V (tùy theo yêu cầu) thành 5V, đảm bảo rằng các linh kiện điện tử trong hệ thống, đặc biệt là Arduino và các led hiển thị, nhận được nguồn điện ổn định và an toàn.

2.2.2. Khối đầu vào

Khối đầu vào bao gồm các nút bấm được lắp đặt bên ngoài thang máy và bên trong thang. Người sử dụng có thể ấn các nút bấm để yêu cầu thang máy di chuyển đến các tầng cần thiết. Các nút bấm này được kết nối với Arduino để gửi tín hiệu đầu vào, giúp hệ thống xử lý và điều khiển thang máy di chuyển đúng cách. Tùy thuộc vào mỗi nút, hệ thống sẽ nhận diện và thực hiện lệnh di chuyển lên hoặc xuống, cũng như đón khách tại các tầng yêu cầu.

2.2.3. Khối xử lý

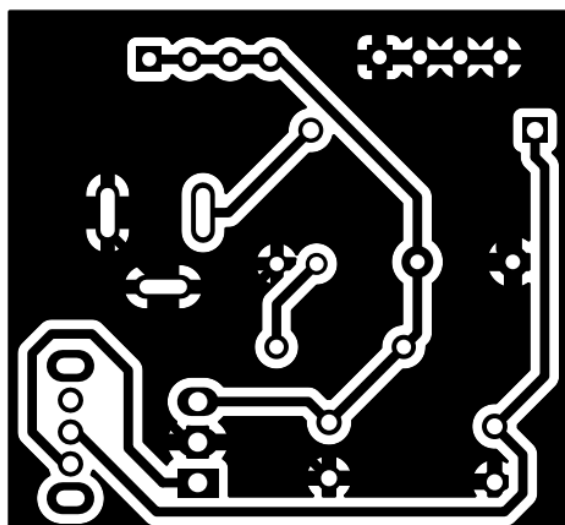
Khối xử lý trung tâm là Arduino, có nhiệm vụ nhận tín hiệu từ các nút bấm, xử lý các lệnh di chuyển và điều khiển các thiết bị đầu ra như LED và hiển thị các trạng thái của cửa và thang máy. Arduino sử dụng các thuật toán được lập trình sẵn để quyết định cách thức vận hành thang máy một cách hiệu quả, đảm bảo thang di chuyển đến đúng tầng theo yêu cầu và xử lý các tình huống bất ngờ trong quá trình hoạt động.

2.2.4. Khối đầu ra

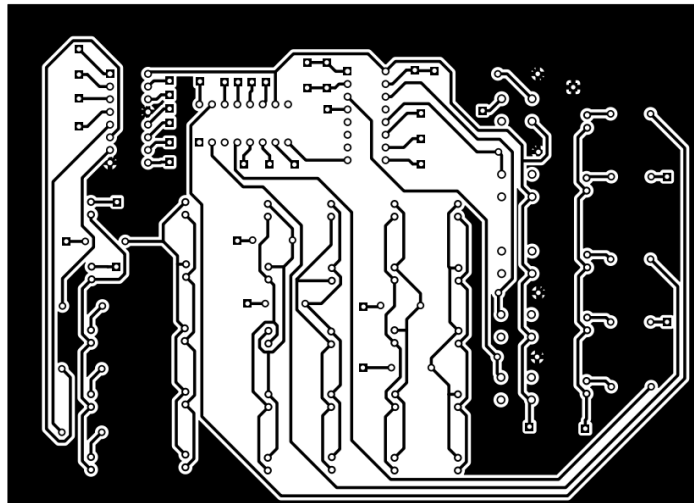
Khối đầu ra bao gồm các đèn LED được lắp đặt ở các tầng và trong thang máy để hiển thị trạng thái hoạt động của thang. Các LED này giúp người dùng dễ dàng nhận biết thang máy đang ở tầng nào hoặc nếu có lệnh gọi từ các tầng khác. LED cũng có thể được sử dụng để báo hiệu các trạng thái như thang đang di chuyển, thang đã đến tầng đích, hoặc có sự cố trong hệ thống, mang lại sự rõ ràng và tiện lợi cho người sử dụng. Cùng với led là có lcd cũng được hiển thị các chức năng này.

2.3. CHẾ TẠO MẠCH XỬ LÝ

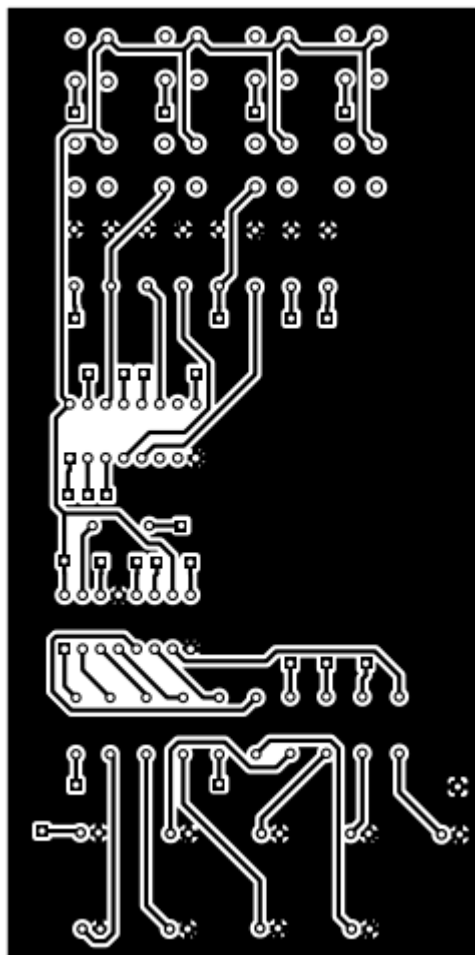
Mạch PCB



Hình 2.6: Mạch PCB của nguồn đầu vào

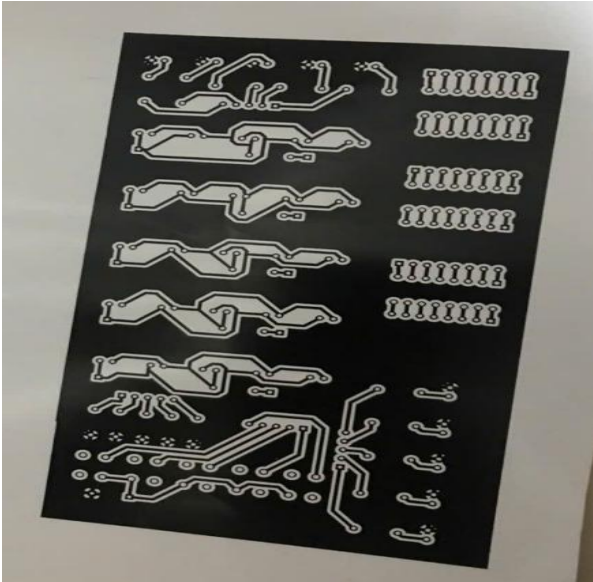
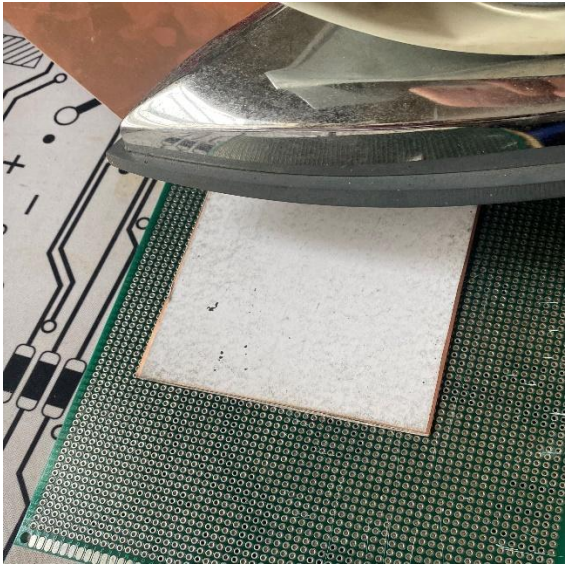





Hình 2.7: Mạch PCB của phần ngoài thang

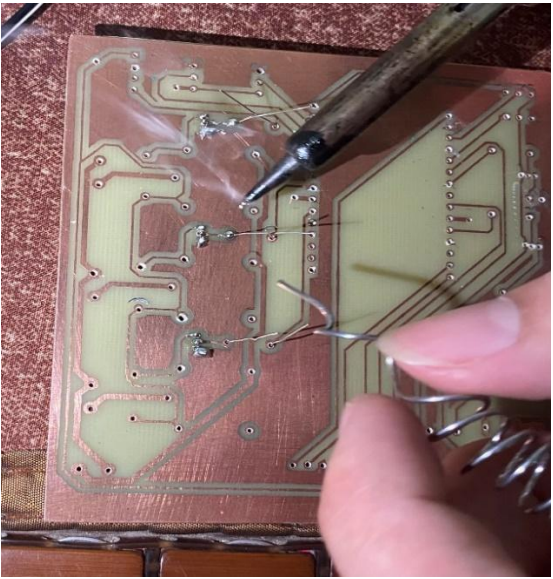


Hình 2.8: Mạch PCB của phần trong thang máy

Bảng 2.1: Các bước thực hiện làm mạch cứng

Bước	Nội dung thực hiện	Hình ảnh quá trình làm mạch
1	Thiết kế mạch in và in mạch in lên giấy	
2	In mạch lên board đồng bằng cách là nhiệt ở nhiệt độ phù hợp với lớp giấy in ở trên lớp đồng.	

3	Loại bỏ lớp đồng không có mực in bằng dung dịch muối ăn mòn FeCl_3	
4	Làm sạch lớp mực để chỉ còn lại lớp mạch đồng sáng bóng	
5	<p>Khoan mạch thủ công:</p> <p>Chọn mũi khoan phù hợp với lỗ cắm chân linh kiện. Khoan từ từ đi xuống không có bên kia sẽ bị rỗ ra.</p>	

6	<p>Hàn linh kiện:</p> <p>Chuẩn bị mỏ hàn, thiếc, mỡ hàn. Vệ sinh mỏ hàn trước khi hàn. Hàn gắn từng linh kiện vào mạch.</p>	
7	<p>Thiết kế mô hình và vị trí đặt mạch.</p>	

2.5. KẾT LUẬN CHƯƠNG

Chương II đã trình bày về nội dung Thiết kế hệ thống. Tiếp theo chương III sẽ trình bày về kết quả sau khi hoàn thiện hệ thống.

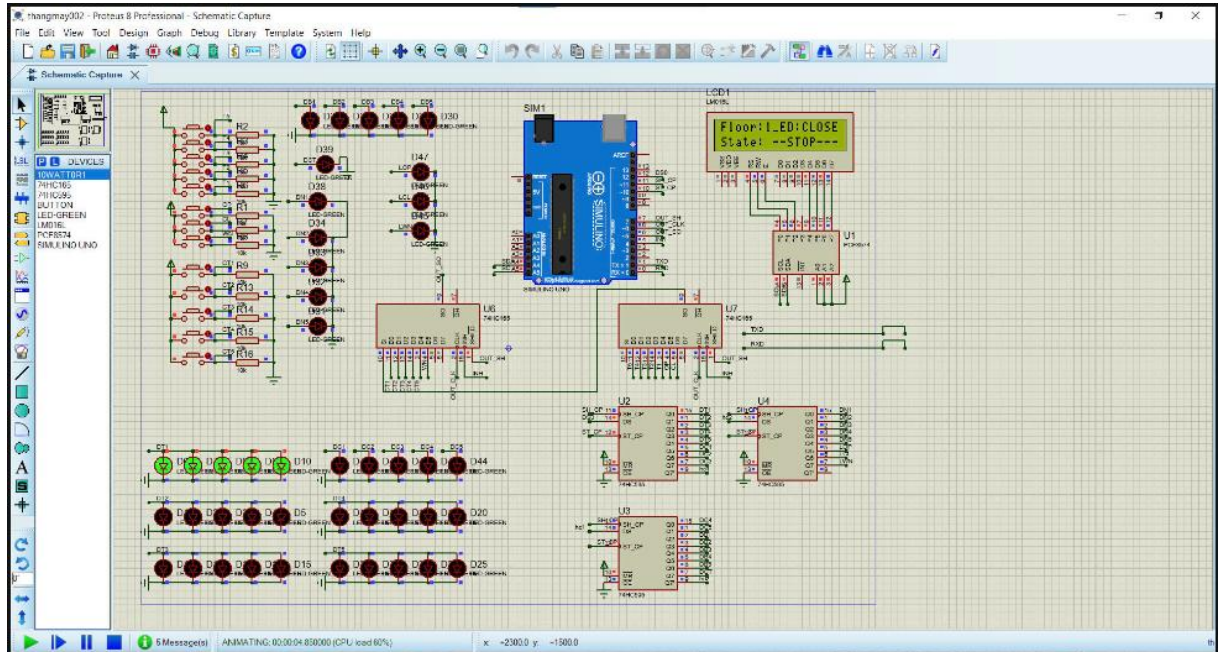
CHƯƠNG III: KẾT LUẬN ĐỒ ÁN

Chương 3 đánh dấu phần kết thúc của quá trình nghiên cứu về hệ thống thang máy sử dụng Arduino. Trong chương này tổng kết lại những điểm nổi bật và những hạn chế của hệ thống, đồng thời đề xuất các hướng phát triển tiềm năng.

3.1. SẢN PHẨM ĐẠT ĐƯỢC

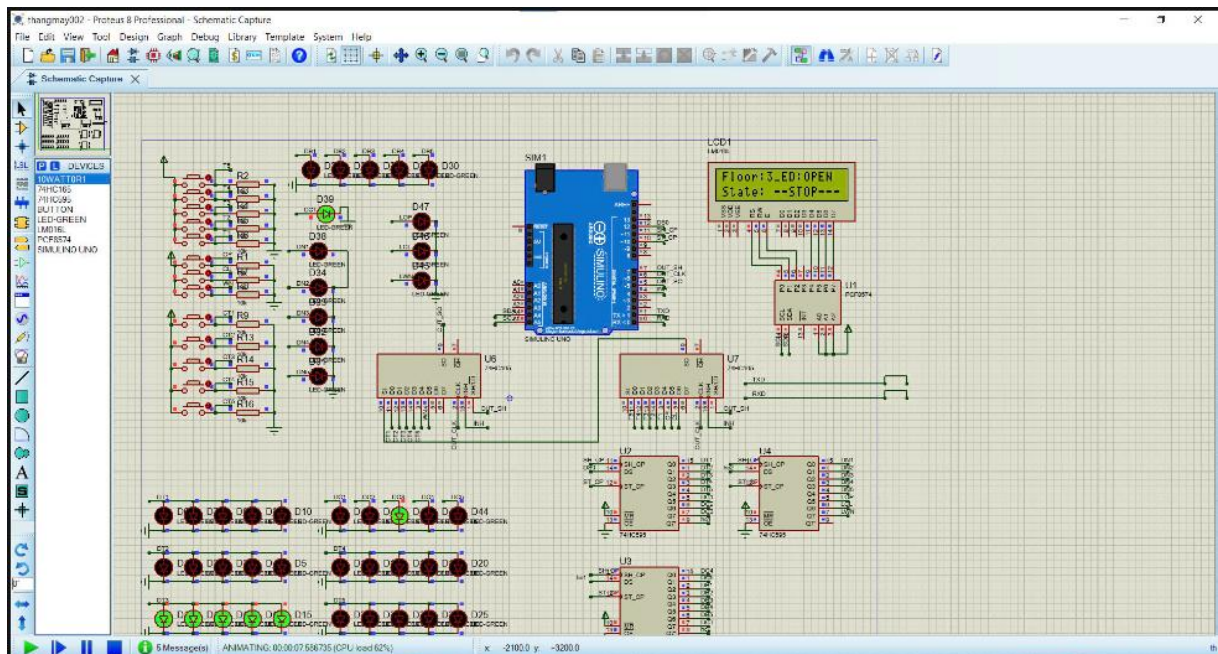
Mô phỏng trên proteus:

Trạng thái ban đầu



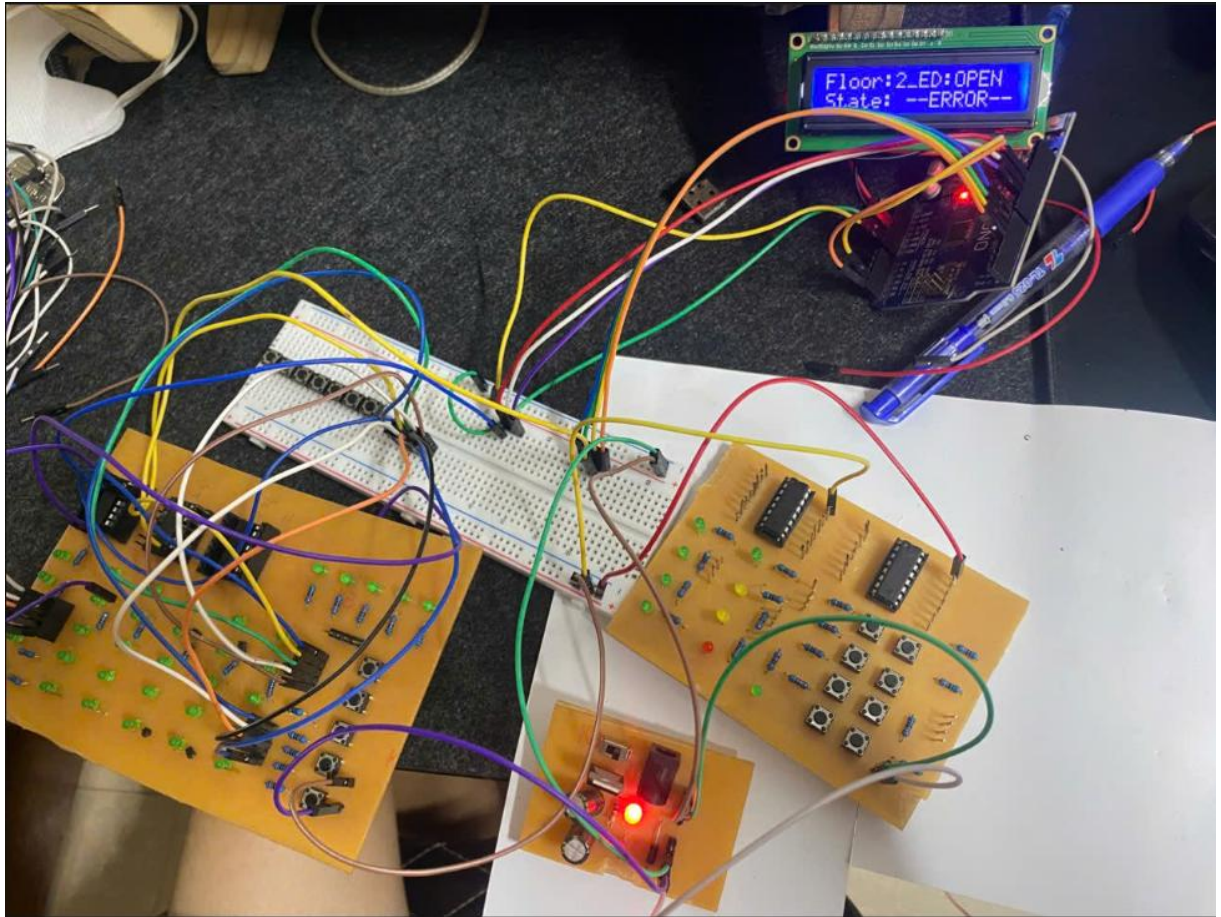
Hình 3.1: Trạng thái ban đầu

Trạng thái khi ấn tầng 3



Hình 3.2: Trạng thái khi ấn tầng 3

Mạch thực tế:



3.2. NHẬN XÉT

Hệ thống thang máy hiện tại đã đạt được những bước tiến lớn trong việc nâng cao hiệu quả hoạt động và tối ưu hóa trải nghiệm người sử dụng. Việc áp dụng các thuật toán điều khiển cơ bản giúp thang máy có thể hoạt động ổn định trong môi trường ít người sử dụng. Thang di chuyển nhanh chóng và dễ dàng phản hồi với lệnh gọi từ các nút bấm. Điều này mang lại sự thuận tiện và tiết kiệm thời gian cho người dùng trong những tòa nhà nhỏ hoặc ít tầng.

Bên cạnh đó, hệ thống cũng đã cải thiện khả năng vận hành trong môi trường có nhiều lệnh gọi đồng thời. Các nút bấm trong thang và ngoài thang đã được tối ưu hóa để giảm thiểu thời gian chờ đợi, giúp thang di chuyển một cách hợp lý và tiết kiệm thời gian cho người sử dụng. Mặc dù chưa áp dụng công nghệ AI hay Machine Learning, nhưng hệ thống đã có thể điều chỉnh hoạt động dựa trên nhu cầu thực tế, mang lại hiệu quả trong những tình huống ít phức tạp.

3.2.1. Ưu điểm

Hệ thống thang máy đơn giản và dễ triển khai là lựa chọn lý tưởng cho các tòa nhà nhỏ hoặc các tòa nhà ít tầng. Không cần phải đầu tư vào các công nghệ phức tạp hoặc các thuật toán tối ưu hóa, điều này giúp giảm chi phí ban đầu cũng như chi phí bảo trì trong suốt quá trình vận hành. Việc sử dụng nút bấm truyền thống cũng dễ dàng tiếp cận và sử dụng cho người dân, không đòi hỏi quá nhiều sự thay đổi về thói quen sử dụng.

Trong những tòa nhà có ít người sử dụng hoặc ít lệnh gọi, hệ thống thang máy cơ bản có thể hoạt động một cách nhanh chóng và hiệu quả. Thang máy có thể di chuyển trực tiếp đến các tầng cần thiết mà không gặp phải sự tắc nghẽn hay chậm trễ. Điều này giúp tiết kiệm thời gian cho người dùng, đồng thời tránh được các vấn đề phức tạp khi không có quá nhiều lệnh gọi đồng thời, đảm bảo rằng thang máy hoạt động một cách trơn tru và không tốn quá nhiều tài nguyên.

3.2.2. Nhược điểm

Hệ thống thang máy sẽ gặp phải nhiều vấn đề về hiệu quả hoạt động. Đầu tiên, thuật toán điều khiển thang không tối ưu sẽ dẫn đến thời gian di chuyển dài hơn, đặc biệt khi có nhiều lệnh gọi đồng thời từ các tầng khác nhau, cả trong và ngoài thang. Người sử dụng phải chờ lâu hơn, và thang có thể di chuyển qua các tầng không cần thiết, gây lãng phí thời gian và năng lượng. Hơn nữa, việc phản hồi chậm khi bấm nút bên trong và bên ngoài thang cũng làm giảm sự hài lòng của người dùng. Nếu không có mô phỏng thực tế với các yếu tố như buồng thang, cửa thang hay hệ thống cáp treo, việc

thiết kế và vận hành thang sẽ thiếu tính linh hoạt và hiệu quả, gây khó khăn cho việc nâng cấp và mở rộng hệ thống khi cần thiết.

Một hệ thống thang máy chưa được tối ưu hóa sẽ không thể kiểm soát tốt tốc độ di chuyển và thời gian đón khách. Trong tình huống có nhiều người sử dụng, thang có thể gặp khó khăn khi xử lý nhiều lệnh gọi cùng lúc, đặc biệt là khi thang gần đến tầng đích hoặc khi có nhiều người ở trong thang. Việc này không chỉ làm giảm hiệu suất mà còn ảnh hưởng đến sự an toàn và thoải mái của người dùng. Nếu không có các giải pháp như tích hợp AI hoặc Machine Learning để tối ưu hóa thời gian đón khách, thang sẽ không thể linh hoạt điều chỉnh hành trình sao cho phù hợp với nhu cầu thực tế. Thêm vào đó, việc mở rộng hệ thống thang máy cho các tòa nhà cao tầng hay các chung cư mà không có những cải tiến này sẽ trở nên khó khăn, dẫn đến việc quản lý và vận hành không hiệu quả.

3.2.3. Giải pháp khắc phục

Để tối ưu hóa hiệu quả của hệ thống thang máy trong môi trường có nhiều người sử dụng hoặc nhiều lệnh gọi đồng thời, việc áp dụng thuật toán tối ưu hóa di chuyển là rất cần thiết. Những thuật toán này có thể giúp tính toán lộ trình di chuyển sao cho hợp lý nhất, giảm thiểu việc thang máy phải đi qua các tầng không cần thiết. Điều này không chỉ giúp tiết kiệm thời gian mà còn giúp giảm bớt tắc nghẽn và thời gian chờ đợi của người dùng, nâng cao hiệu quả vận hành và sự hài lòng của khách hàng.

Tích hợp công nghệ AI hoặc Machine Learning vào hệ thống thang máy sẽ giúp nâng cao khả năng tự động hóa và tối ưu hóa quá trình vận hành. AI có thể học hỏi và dự đoán các mẫu hành vi của người dùng, từ đó điều chỉnh tốc độ và lộ trình di chuyển sao cho hợp lý nhất. Thang máy có thể chủ động thay đổi lộ trình dựa trên nhu cầu thực tế, giúp giảm thiểu thời gian chờ đợi, tối ưu hóa thời gian đón khách và phản hồi nhanh chóng hơn trong những tình huống có nhiều người sử dụng hoặc lệnh gọi cùng lúc.

Tổng quát, việc sử dụng các giải pháp kỹ thuật và chiến lược quản lý thông minh có thể giúp giảm thiểu nhược điểm của hệ thống và tạo ra một giải pháp toàn diện và đáng tin cậy cho người dùng.

3.3. KẾT LUẬN

Sau quá trình tìm hiểu, nghiên cứu từ các tài liệu tham khảo thì đã giải quyết được tương đối yêu cầu của đề tài thiết kế “ĐIỀU KHIỂN THANG MÁY DÙNG ARDUINO” với đầy đủ các tính năng, nội dung và mục tiêu ban đầu đề ra.

3.4. HƯỚNG PHÁT TRIỂN

Sau khi hoàn thành đề tài nghiên cứu “ĐIỀU KHIỂN THANG MÁY DÙNG ARDUINO”, một đề tài có tính thực tiễn lớn, quá trình làm việc mang lại cho chúng tôi một chiều sâu về thuật toán của thang máy. Nếu có cơ hội phát triển thì dưới đây là những gì chúng tôi cần nghiên cứu và bổ sung để cho đề tài được trọn vẹn và thuật toán được tối ưu hơn:

- Cải thiện thuật toán giúp tối ưu thời gian di chuyển của người dung khi cùng lúc có nhiều lệnh gọi cả trong và ngoài thang.
- Tối ưu phần hồi khi bấm nút trong và ngoài thang của người dung.
- Làm thêm hệ thống thang máy lớn hơn (ở chung cư) có nhiều tầng và nhiều thang..
- Mô hình mô phỏng thang máy gần giống với thực tế nhất. Cũng có buồng thang, cửa thang, hệ thống cáp treo,...
- Kiểm soát tốc độ di chuyển của thang khi có nhiều người ấn, khi gần đến thang đích, khi có nhiều người ở trong,...
- Tích hợp thêm Ai hoặc ML để tối ưu hóa thời gian đón khách.

Một lần nữa chúng tôi xin chân thành cảm ơn TS. Nguyễn Thị Thanh Quỳnh đã nhiệt tình hướng dẫn, truyền đạt kiến thức trong suốt quá thực hiện đồ án này.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

- [1]
- [2].
- [3]
- [4]
- [5]

PHỤ LỤC

Code cho Arduino Uno:

Code cho Esp32