

TRƯỜNG ĐẠI HỌC SƯ PHẠM KỸ THUẬT TP. HỒ CHÍ MINH
KHOA ĐIỆN ĐIỆN TỬ
BỘ MÔN KỸ THUẬT MÁY TÍNH - VIỄN THÔNG

ĐỒ ÁN 2

BỘ AN NINH CHO MÔ HÌNH CỦA CÔNG TY

NGÀNH CÔNG NGHỆ KỸ THUẬT MÁY TÍNH

Sinh viên: **NGUYỄN QUỐC THẮNG**

MSSV: 21119131

HOÀNG HỮU THIỀU

MSSV: 21119132

TP. HỒ CHÍ MINH – 12/2024

TRƯỜNG ĐẠI HỌC SƯ PHẠM KỸ THUẬT TP. HỒ CHÍ MINH
KHOA ĐIỆN ĐIỆN TỬ
BỘ MÔN KỸ THUẬT MÁY TÍNH - VIỄN THÔNG

ĐỒ ÁN 2

BỘ AN NINH CHO MÔ HÌNH CỦA CÔNG TY

NGÀNH CÔNG NGHỆ KỸ THUẬT MÁY TÍNH

Sinh viên: **NGUYỄN QUỐC THẮNG**
MSSV: 21119131
HOÀNG HỮU THIỀU
MSSV: 21119132

Hướng dẫn: **ThS LÊ MINH**

TP. HỒ CHÍ MINH – 12/2024

BẢN NHẬN XÉT CỦA GIÁO VIÊN HƯỚNG DẪN

Lưu ý: đây là mẫu nội bộ giữa GV Lê Minh với Sinh viên.

KẾ HOẠCH THỰC HIỆN ĐÖ ÁN

Đề tài: Bảo an ninh cho mđ hính của công ty
 Họ tên: Nguyễn Quốc Thắng - QH19131
 MSSV: Hoàng Hữu Thiếu - QH19132

Tuần học thứ (từ ngày - ngày)	Kế hoạch làm việc	Nội dung đã thực hiện	Ghi chú
Tuần 5 (9/9 - 15/9)	- Xây dựng sơ đồ khởi hệ thống, tìm giải pháp phân cứng tối ưu		
Tuần 7 (30/9 - 6/10)	- Nghiên cứu ESP và giao tiếp UDP. - Tối ưu lại chương trình, làm mạch trực tiếp	- Mô phỏng VDK → KTC → Led	Còn lên kế hoạch từ tuần 18 (tất cả các bước đã hoàn tất từ trước)
Tuần 9	- Giao tiếp được UDP, thực hiện phân cứng - Nghiên cứu gửi thông báo lên điện thoại	- trang web quản lý: xss - 2 Esp: 1: theo thời gian (2 cửa) 1: chưa theo thời gian nghĩa: gửi mà cửa: → mất khẩu trắc nã	
Tuần 11	- Gửi thông báo lên điện thoại. - Nghiên cứu chộp cửa và password	- Chộp thời gian và ra front thay + XML + SQL: truy vấn tên đeo ⇒ Lỗi: ta phải cày: cần truy b các trình này không bị như tên đeo	

BẢN NHẬN XÉT CỦA GIÁO VIÊN HƯỚNG DẪN

Tuần 13	<ul style="list-style-type: none"> - Tối ưu lại các chức năng đã花卉 hiện. - Làm mờ hình ảnh an ninh. 	<ul style="list-style-type: none"> - Thêm password trên phục - Chỉnh quyền truy cập của <p>⇒ Lần thử: quay video demo hỗn hợp.</p>
Tuần 15	<ul style="list-style-type: none"> - Bắt đầu làm cuối bao cáo 	<ul style="list-style-type: none"> - Video demo: + + - Đăng câu đố tết giao lưu trên web (câu đố/món) phục vụ, 1999 <p>⇒ Đoạn fat hì hò, mè mén Viết b/câu.</p>
Tuần 17+18		<p>⇒ Lần thử b/câu tiếp theo qua em</p>

LỜI CẢM ƠN

Chúng em xin chân thành cảm ơn thầy **Lê Minh** đã tận tình hướng dẫn và hỗ trợ trong suốt quá trình thực hiện đồ án: "**Bộ an ninh cho cửa mô hình công ty**".

Nhờ những góp ý và chỉ dẫn quý báu từ thầy, chúng em đã có thể hoàn thiện đồ án một cách trọn vẹn hơn. Sự tận tâm của thầy là nguồn động viên lớn giúp chúng em vượt qua các khó khăn và đạt được kết quả như mong đợi.

Một lần nữa, chúng em xin cảm ơn thầy và kính chúc thầy nhiều sức khỏe, luôn thành công trong sự nghiệp giảng dạy.

Trân trọng,

Nhóm thực hiện đồ án

TÓM TẮT

- Lý do/Động lực nghiên cứu:

Đè tài được chọn nhằm giải quyết vấn đề an ninh cho cửa ra vào tại các công ty, đảm bảo kiểm soát ra vào thông minh với chi phí thấp. Hệ thống tích hợp các tính năng như quản lý thời gian thực (RTC), bảo mật bằng mật khẩu ngoài giờ cho phép, cảnh báo xâm nhập trái phép và thiết lập linh hoạt qua web. Đè tài vừa mang tính thực tiễn cao, vừa là cơ hội để áp dụng các công nghệ IoT và lập trình nhúng.

- Các vấn đề được giải quyết trong đề tài:

- + Quản lý ra vào thông minh: Kiểm soát thời gian ra vào bằng RTC, cho phép mở cửa tự động trong khung giờ quy định và yêu cầu xác thực bằng mật khẩu ngoài giờ.
- + Tăng cường bảo mật: Ngăn chặn truy cập trái phép bằng cơ chế nhập mật khẩu nhiều lần và cảnh báo khi có dấu hiệu xâm nhập bất hợp pháp.
- + Thiết lập linh hoạt: Hỗ trợ thay đổi thời gian ra vào và các thông số hệ thống qua giao diện web, dễ dàng quản lý từ xa.
- + Tiết kiệm chi phí: Cung cấp một giải pháp an ninh hiệu quả với chi phí thấp, phù hợp cho doanh nghiệp vừa và nhỏ.

- Phương pháp/thiết kế được đề xuất trong đề tài:

- + Hệ thống an ninh cho mô hình cửa công ty được thiết kế dựa trên vi điều khiển ESP8266/ESP32, kết hợp các thành phần phần cứng và phần mềm để đảm bảo tính năng bảo mật và quản lý ra vào hiệu quả.
- + Sử dụng module RTC (Real Time Clock) để theo dõi thời gian thực, kiểm tra xem thời gian hiện tại có nằm trong khung giờ cho phép ra vào hay không.
- + Nếu trong khung giờ cho phép, servo motor sẽ tự động mở cửa. Nếu ngoài khung giờ cho phép, người dùng phải nhập đúng mật khẩu thông qua keypad.
- + Cảm biến từ được sử dụng để phát hiện trạng thái cửa (đóng/mở). Nếu cửa bị mở ngoài khung giờ cho phép.

+ Màn hình LCD được sử dụng để hiển thị trạng thái của hệ thống, thông báo yêu cầu nhập mật khẩu, cũng như hiển thị kết quả nhập mật khẩu (đúng/sai).

+ Hệ thống sử dụng ESP8266/ESP32 với khả năng kết nối WiFi, cho phép người dùng thiết lập thời gian ra vào và quản lý các thông số hệ thống qua một giao diện web đơn giản.

+ Tất cả các thành phần phần cứng được kết nối với nhau qua các chân GPIO của vi điều khiển, đảm bảo hệ thống hoạt động đồng bộ và ổn định. Phần mềm được lập trình bằng Arduino IDE, giúp điều khiển các thiết bị ngoại vi và xử lý các yêu cầu an ninh.

Hệ thống này được thiết kế với mục tiêu tiết kiệm chi phí, dễ triển khai và có thể mở rộng, phù hợp với nhu cầu an ninh của các doanh nghiệp vừa và nhỏ.

- **Các kết quả chính của đề tài:**

+ Hệ thống an ninh cho mô hình cửa công ty đã được thiết kế và triển khai thành công với các kết quả nổi bật sau:

+ Quản lý ra vào hiệu quả: Hệ thống sử dụng RTC để kiểm soát thời gian thực, tự động mở cửa trong khung giờ cho phép và yêu cầu nhập mật khẩu ngoài giờ.

+ Tăng cường bảo mật: Mật khẩu được xử lý chính xác, cho phép nhập lại khi sai.

+ Tính linh hoạt: Người dùng có thể dễ dàng thiết lập hoặc thay đổi khung giờ ra vào thông qua giao diện web.

+ Hoạt động ổn định và chi phí thấp: Hệ thống vận hành mượt mà, đảm bảo các tính năng hoạt động đồng bộ và tối ưu chi phí, phù hợp với các ứng dụng thực tiễn.

MỤC LỤC

CHƯƠNG 1 GIỚI THIỆU	1
1.1 GIỚI THIỆU	1
1.2 MỤC TIÊU ĐỀ TÀI	3
1.3 PHẠM VI GIỚI HẠN ĐỀ TÀI	3
1.4 PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU	4
1.5 ĐỐI TƯỢNG VÀ PHẠM VI NGHIÊN CỨU	5
1.5.1. <i>Đối tượng nghiên cứu</i>	5
1.5.2. <i>Phạm vi nghiên cứu trên đối tượng</i>	6
CHƯƠNG 2 CƠ SỞ LÝ THUYẾT	8
2.1 CÁC CHUẨN GIAO TIẾP	8
2.2 NGUYÊN LÝ HOẠT ĐỘNG	10
2.3 ĐIỀU KHIỂN HỆ THỐNG PHẦN CỨNG	13
CHƯƠNG 3 THIẾT KẾ HỆ THỐNG	14
3.1 YÊU CẦU CỦA HỆ THỐNG	14
3.1.1 <i>Yêu cầu chức năng</i>	14
3.1.2 <i>Yêu cầu phi chức năng</i>	14
3.1.3 <i>Yêu cầu về phần cứng</i>	15
3.1.4 <i>Yêu cầu về phần mềm</i>	16
3.2 THIẾT KẾ PHẦN CỨNG	16
3.2.1 <i>Chức năng của phần cứng</i>	16
3.2.2 <i>Sơ đồ khối phần cứng</i>	22
3.2.3 <i>Sơ đồ kết nối chân</i>	24
3.2.4 <i>Lưu đồ giải thuật phần cứng</i>	25
3.2.5 <i>Lưu đồ giải thuật Web</i>	25
CHƯƠNG 4 KẾT QUẢ	27
4.1 KẾT QUẢ MÔ HÌNH THI CÔNG	27
4.2 HOẠT ĐỘNG CỦA HỆ THỐNG	28
TÀI LIỆU THAM KHẢO	34

CHƯƠNG 1

GIỚI THIỆU

1.1 GIỚI THIỆU

Trong bối cảnh hiện nay, an ninh trong các khu vực công ty, doanh nghiệp và các cơ sở làm việc đang ngày càng trở nên quan trọng. Việc đảm bảo an toàn cho tài sản, thông tin và nhân viên đòi hỏi các hệ thống kiểm soát ra vào và giám sát hiệu quả. Các giải pháp truyền thống như bảo vệ bằng tay hoặc các hệ thống an ninh phức tạp và đắt đỏ không phải lúc nào cũng khả thi, đặc biệt đối với các doanh nghiệp vừa và nhỏ.

Với sự phát triển mạnh mẽ của công nghệ Internet of Things (IoT) và các thiết bị điện tử thông minh, các hệ thống an ninh hiện nay có thể được xây dựng và triển khai với chi phí thấp, dễ dàng thay đổi và nâng cấp. Các hệ thống này tích hợp các tính năng tự động, thông minh như quản lý thời gian ra vào, nhận diện người và kiểm tra mật khẩu, giúp tăng cường tính bảo mật cho các cửa ra vào, phòng chống xâm nhập trái phép và nâng cao hiệu quả giám sát.

Trong lĩnh vực này, các nghiên cứu và ứng dụng đang tập trung vào việc phát triển các hệ thống an ninh thông minh, dễ sử dụng và có khả năng quản lý từ xa. Việc tích hợp các công nghệ như **Real-Time Clock (RTC)**, **Internet of Things (IoT)**, và **mật khẩu bảo mật** giúp tạo ra một hệ thống an ninh tự động, linh hoạt và có thể điều chỉnh dễ dàng theo nhu cầu thực tế.

Đề tài “**Bộ an ninh cho mô hình cửa công ty**” nghiên cứu và phát triển một giải pháp an ninh tích hợp các tính năng trên, nhằm cung cấp một hệ thống quản lý ra vào thông minh, bảo mật, dễ triển khai và quản lý, phù hợp với yêu cầu của các doanh nghiệp vừa và nhỏ. Hệ thống sử dụng **RTC** để kiểm soát thời

gian ra vào, **keypad** để nhập mật khẩu khi cần, **servo motor** để điều khiển cửa, và **cảm biến từ** để giám sát trạng thái cửa. Bên cạnh đó, hệ thống còn hỗ trợ thiết lập thời gian ra vào qua giao diện web, mang lại sự linh hoạt và thuận tiện cho người sử dụng.

Nghiên cứu này không chỉ có giá trị trong việc nâng cao hiệu quả quản lý an ninh mà còn giúp giảm chi phí cho các doanh nghiệp nhỏ, đồng thời đóng góp vào sự phát triển của công nghệ IoT trong các ứng dụng an ninh thông minh.

- **Lý do, động lực để thực hiện đề tài:**

Lý do để thực hiện đề tài này là nhằm nghiên cứu và phát triển một hệ thống an ninh đơn giản nhưng hiệu quả, có thể áp dụng trong môi trường doanh nghiệp với chi phí hợp lý. Việc quản lý ra vào thông minh, kiểm soát thời gian ra vào qua các phương pháp tự động như **RTC (Real-Time Clock)**, **keypad nhập mật khẩu** và **servo motor điều khiển cửa** sẽ giúp giảm thiểu rủi ro xâm nhập trái phép, đồng thời dễ dàng thay đổi và quản lý hệ thống từ xa qua giao diện web.

Động lực để thực hiện đề tài xuất phát từ nhu cầu thực tiễn của các doanh nghiệp vừa và nhỏ, nơi mà chi phí an ninh là một yếu tố quan trọng nhưng họ vẫn cần một hệ thống dễ sử dụng và quản lý. Hệ thống an ninh này không chỉ mang lại sự tiện lợi và an toàn mà còn phù hợp với xu hướng công nghệ hiện đại, đặc biệt là **IoT** (Internet of Things), giúp dễ dàng kết nối và điều khiển từ xa.

- **Các vấn đề sẽ được giải quyết trong đề tài:**

+ Quản lý thời gian ra vào:

Hệ thống sẽ sử dụng Real-Time Clock (RTC) để theo dõi và kiểm soát thời gian ra vào. Chỉ cho phép mở cửa trong khung giờ cho phép, giúp giảm thiểu tình trạng xâm nhập trái phép vào ngoài giờ làm việc.

+ Bảo mật cửa ra vào:

Khi ra vào ngoài thời gian cho phép, người sử dụng sẽ phải nhập đúng mật khẩu thông qua keypad. Nếu mật khẩu sai, người dùng sẽ bị yêu cầu nhập lại cho đến khi đúng, đảm bảo rằng chỉ có những người có quyền mới có thể vào được.

+ Cảnh báo khi có hành động xâm nhập trái phép:

Cảm biến từ sẽ được sử dụng để phát hiện trạng thái cửa (đóng/mở). Nếu cửa bị mở ngoài giờ cho phép mà không có mật khẩu hợp lệ sẽ gửi thông báo lên web.

+ Quản lý từ xa qua giao diện web:

Hệ thống sẽ cho phép người dùng dễ dàng thiết lập thời gian ra vào và quản lý các thông số hệ thống qua một giao diện web. Điều này mang lại sự linh hoạt và thuận tiện trong việc điều chỉnh các cài đặt mà không cần phải tiếp xúc trực tiếp với hệ thống.

+ Tiết kiệm chi phí và đơn giản hóa việc triển khai:

Đè tài sẽ giải quyết vấn đề chi phí bằng cách phát triển một giải pháp an ninh hiệu quả nhưng chi phí thấp, dễ triển khai và duy trì. Hệ thống sẽ sử dụng các thành phần phần cứng phổ biến và dễ dàng kết nối, đảm bảo tính khả thi và phù hợp với nhu cầu của các doanh nghiệp vừa và nhỏ.

1.2 MỤC TIÊU ĐÈ TÀI

- Chức năng 1: Phát hiện đột nhập và báo động bằng cảm ứng từ của từng cửa.
- Chức năng 2: Thông báo từ của từng cửa gửi về web.
- Chức năng 3: Bộ trung tâm gửi từ xa lên điện thoại (UDP).
- Chức năng 4: Thiết lập thời trên trên web/điện thoại từ xa.
- Chức năng 5: Mở cửa bằng password (phần cứng) và hiển thị lên LCD 16x2.

1.3 PHẠM VI GIỚI HẠN ĐÈ TÀI

Hệ thống được thiết kế để hoạt động trong môi trường công ty, văn phòng hoặc không gian trong nhà. Không phù hợp với điều kiện môi trường ngoài trời (chịu ảnh hưởng của mưa, bụi hoặc nhiệt độ quá cao/thấp).

Cảm biến và các thành phần phần cứng được đặt cố định trong môi trường sạch, không chịu rung động lớn hoặc nhiễu điện từ.

Chỉ hỗ trợ quản lý ra vào dựa trên thời gian thực (RTC), mật khẩu bảo mật và cảnh báo xâm nhập trái phép. Hệ thống không bao gồm các tính năng nâng cao như nhận diện khuôn mặt, vân tay, hoặc tích hợp camera giám sát.

Giao diện web chỉ hỗ trợ thiết lập thời gian cho phép ra vào, không bao gồm các chức năng phân quyền hoặc giám sát thời gian thực từ xa.

Dữ liệu đầu vào từ người dùng bao gồm: thời gian cho phép ra vào (thiết lập qua giao diện web) và mật khẩu nhập từ keypad.

Hệ thống không hỗ trợ nhập liệu qua các thiết bị đầu vào khác (như RFID, quét thẻ hoặc thiết bị di động).

Đè tài chỉ tập trung vào mô hình thử nghiệm với quy mô nhỏ, phù hợp cho hai cửa của một phòng hoặc một công ty nhỏ. Không hỗ trợ cho các hệ thống lớn hoặc nhiều cửa được kết nối cùng lúc.

Hệ thống sử dụng các thiết bị phần cứng phổ biến: vi điều khiển ESP8266, RTC, keypad, màn hình LCD, cảm biến từ, servo motor.

Kết nối qua WiFi được dùng để truy cập giao diện web, nhưng không tích hợp khả năng lưu trữ dữ liệu dài hạn hoặc kết nối với hệ thống đám mây.

Bảo mật được thực hiện thông qua mật khẩu do người dùng thiết lập. Hệ thống không áp dụng mã hóa mạnh hoặc các biện pháp chống tấn công nâng cao như brute force attack.

Hệ thống được giới hạn trong phạm vi thử nghiệm, phù hợp với nhu cầu cơ bản của các doanh nghiệp nhỏ, và tập trung vào tính khả thi, hiệu quả và chi phí thấp.

1.4 PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

Giới thiệu các phương pháp nghiên cứu được sử dụng để giải quyết được đề tài đã đặt ra (Ví dụ: phương pháp tổng hợp tài liệu lý thuyết, phương pháp khảo

sát hệ thống thực tế, phương pháp mô phỏng, phương pháp tham khảo ý kiến chuyên gia.....)

+ Phương pháp tổng hợp tài liệu lý thuyết:

Tìm hiểu và tổng hợp các kiến thức liên quan đến các thành phần chính như vi điều khiển (ESP8266/ESP32), RTC, cảm biến từ, servo motor, và các giao thức truyền thông (WiFi, giao diện web).

Nghiên cứu các mô hình kiểm soát ra vào phổ biến và ứng dụng công nghệ IoT trong quản lý an ninh.

+ Phương pháp thiết kế và mô phỏng:

Thiết kế hệ thống trên phần mềm mô phỏng (như Worwi) để kiểm tra tính khả thi và hoạt động của các thành phần phần cứng trước khi triển khai thực tế.

Mô phỏng hoạt động của hệ thống quản lý thời gian thực và xử lý nhập mật khẩu để đánh giá khả năng đáp ứng của chương trình.

+ Phương pháp thử nghiệm thực tế:

Thử nghiệm các tình huống thực tế như nhập sai mật khẩu, mở cửa trái phép, và thay đổi thời gian qua giao diện web để đảm bảo hệ thống hoạt động ổn định.

+ Phương pháp đánh giá và cải tiến:

So sánh hiệu quả của hệ thống với các yêu cầu đặt ra ban đầu và thực hiện cải tiến để tối ưu hóa tính năng, hiệu suất và độ bền của hệ thống.

1.5 ĐỐI TƯỢNG VÀ PHẠM VI NGHIÊN CỨU

Giới thiệu các đối tượng cần nghiên cứu và phạm vi nghiên cứu trên đối tượng tương ứng để có thể giải quyết được đề tài.

1.5.1. Đối tượng nghiên cứu

+ Vi điều khiển ESP8266:

Vai trò trung tâm trong việc xử lý các tín hiệu đầu vào (RTC, keypad, cảm biến từ) và điều khiển các thành phần đầu ra (servo motor, LCD).

Nghiên cứu cách sử dụng, lập trình và kết nối thiết bị này với các thành phần khác, đặc biệt là tính năng kết nối WiFi để thiết lập giao diện web.

+ Module RTC (Real-Time Clock):

Sử dụng để theo dõi và quản lý thời gian thực, đảm bảo hệ thống hoạt động chính xác trong việc kiểm tra thời gian ra vào.

Phạm vi nghiên cứu bao gồm cách giao tiếp với vi điều khiển, thiết lập và sử dụng module RTC.

+ Keypad và màn hình LCD:

Keypad: Là thiết bị nhập mật khẩu từ người dùng để xác thực quyền ra vào.

LCD: Dùng để hiển thị hướng dẫn, trạng thái hệ thống và kết quả nhập mật khẩu.

Phạm vi nghiên cứu tập trung vào cách tích hợp, xử lý tín hiệu từ keypad và giao tiếp hiển thị với màn hình LCD.

+ Cảm biến từ và servo motor:

Cảm biến từ: Được sử dụng để kiểm tra trạng thái cửa (đóng/mở), phát hiện mở cửa trái phép.

Servo motor: Điều khiển việc đóng/mở cửa theo tín hiệu từ vi điều khiển.

Nghiên cứu bao gồm cơ chế hoạt động, kết nối và lập trình để phối hợp với hệ thống.

+ Giao diện web:

Là công cụ để người dùng thiết lập thời gian cho phép ra vào và quản lý mật khẩu từ xa.

Nghiên cứu các phương pháp xây dựng giao diện đơn giản nhưng hiệu quả, giao tiếp thông qua WiFi với vi điều khiển.

1.5.2. Phạm vi nghiên cứu trên đối tượng

+ Phạm vi kỹ thuật:

Tập trung vào các kỹ thuật lập trình nhúng để điều khiển và xử lý tín hiệu từ các thiết bị đầu vào/ra.

Ứng dụng các giao thức truyền thông phổ biến (I2C, UART, WiFi) để kết nối các thành phần của hệ thống.

+ Phạm vi thiết kế:

Xây dựng hệ thống với quy mô nhỏ, kiểm soát một cánh cửa duy nhất, phù hợp với các doanh nghiệp vừa và nhỏ.

Đảm bảo tính ổn định, đồng bộ giữa các thành phần và tối ưu chi phí.

+ Phạm vi thử nghiệm:

Hệ thống được triển khai và thử nghiệm trong môi trường mô phỏng và thực tế tại một văn phòng nhỏ.

Các trường hợp thử nghiệm bao gồm: kiểm tra thời gian thực, nhập mật khẩu đúng/sai, phát hiện mở cửa trái phép, và thiết lập thông số qua giao diện web.

Bằng cách nghiên cứu sâu các đối tượng và giới hạn phạm vi trong mức độ khả thi, đề tài đảm bảo phát triển một hệ thống an ninh phù hợp với yêu cầu thực tế và dễ dàng áp dụng.

CHƯƠNG 2

CƠ SỞ LÝ THUYẾT

2.1 CÁC CHUẨN GIAO TIẾP

1. Giao tiếp I2C (Inter-Integrated Circuit)

Ứng dụng trong đồ án:

Kết nối màn hình LCD 16x2 (qua module I2C) với ESP8266.

Đặc điểm:

Là giao thức truyền dữ liệu đồng bộ với 2 dây: SDA (Data) và SCL (Clock).

Tốc độ truyền: Thường lên đến 400 kHz (Fast Mode).

Dễ dàng mở rộng, cho phép nhiều thiết bị kết nối trên cùng một bus với địa chỉ riêng.

Lý do sử dụng:

Giảm số lượng chân GPIO cần thiết từ ESP8266.

Đơn giản hóa việc truyền dữ liệu giữa ESP8266 và màn hình LCD.

2. Giao tiếp GPIO (General Purpose Input/Output)

Ứng dụng trong đồ án:

Kết nối:

Servo MG996R điều khiển khóa cửa.

Bàn phím ma trận (Keypad) để nhập mật khẩu.

Cảm biến cửa để phát hiện trạng thái cửa (đóng/mở).

Tương tác trực tiếp giữa ESP8266 và các thiết bị ngoại vi.

Đặc điểm:

Giao tiếp đơn giản, cho phép đọc/ghi tín hiệu logic mức cao hoặc thấp.

Tốc độ nhanh, phù hợp cho các tác vụ cơ bản.

Lý do sử dụng:

ESP8266 cung cấp đủ chân GPIO để điều khiển trực tiếp các thiết bị ngoại vi trong đồ án.

3. Giao tiếp WiFi (Wireless Communication)

Ứng dụng trong đồ án:

Kết nối ESP8266 với mạng WiFi để:

Cho phép thiết lập thời gian ra/vào từ giao diện web.

Truyền thông tin điều khiển hoặc trạng thái từ hệ thống lên giao diện quản lý.

Đặc điểm:

Chuẩn WiFi 802.11 b/g/n, hỗ trợ băng tần 2.4 GHz.

Tốc độ truyền dữ liệu: Lên đến 72 Mbps (802.11n).

Bán kính hoạt động: 20-50 mét (phụ thuộc vào môi trường).

Lý do sử dụng:

Cung cấp khả năng điều khiển từ xa qua Internet.

Không cần dây dẫn vật lý, giúp hệ thống linh hoạt hơn.

4. Giao tiếp UART (Universal Asynchronous Receiver-Transmitter)

Ứng dụng trong đồ án:

Sử dụng để lập trình ESP8266 từ máy tính qua cổng USB.

Có thể mở rộng để giao tiếp với các thiết bị khác như module GSM hoặc Bluetooth (nếu cần).

Đặc điểm:

Tốc độ truyền tùy chỉnh (thường sử dụng 9600 hoặc 115200 baud).

Giao tiếp nối tiếp với 2 dây: TX (Truyền) và RX (Nhận).

Lý do sử dụng:

Đơn giản, dễ thiết lập và phổ biến trong lập trình nhúng.

Hỗ trợ theo dõi trạng thái hoạt động và debug qua Serial Monitor.

5. Giao tiếp PWM (Pulse Width Modulation)

Ứng dụng trong đồ án:

Điều khiển servo MG996R để mở/đóng khóa cửa.

Đặc điểm:

Dựa trên việc điều chỉnh độ rộng xung (duty cycle) của tín hiệu để điều khiển góc xoay của servo.

Tần số: Thường là 50 Hz (đối với servo tiêu chuẩn).

Lý do sử dụng:

Phù hợp với các thiết bị điều khiển góc xoay như servo.

Được hỗ trợ trực tiếp bởi ESP8266 qua các chân GPIO.

2.2 NGUYÊN LÝ HOẠT ĐỘNG

Đồ án hoạt động dựa trên sự phối hợp giữa phần cứng (ESP8266, Keypad, cảm biến cửa, servo, màn hình LCD) và phần mềm (lập trình điều khiển, giao tiếp web, quản lý thời gian). Nguyên lý hoạt động cụ thể như sau:

1. Quản lý thời gian ra/vào

Cấu hình thời gian:

Thời gian cho phép ra/vào được thiết lập thông qua giao diện web và lưu trữ trong ESP8266.

Thời gian thực (RTC) được theo dõi liên tục để xác định trạng thái hệ thống.

Trong thời gian cho phép:

Khi người dùng nhấn nút mở cửa trên Keypad hoặc cảm biến phát hiện người vào, servo sẽ tự động xoay để mở khóa cửa.

Màn hình LCD hiển thị trạng thái “Mở cửa”.

Ngoài thời gian cho phép:

Người dùng phải nhập mật khẩu trên Keypad để mở cửa.

Nếu mật khẩu sai, hệ thống yêu cầu nhập lại và hiển thị thông báo trên màn hình LCD.

Khi nhập đúng mật khẩu, servo xoay để mở cửa.

2. Phát hiện trạng thái cửa

Cảm biến cửa:

Nếu cửa bị mở trái phép ngoài thời gian cho phép mà không có mật khẩu hợp lệ, cảm biến cửa phát hiện trạng thái bất thường.

Hệ thống sẽ phát cảnh báo (đèn hoặc còi báo động) và hiển thị cảnh báo trên màn hình LCD.

3. Giao tiếp và điều khiển từ xa

Qua WiFi:

ESP8266 kết nối WiFi và cho phép người dùng thiết lập thời gian cho phép ra/vào thông qua giao diện web.

Giao diện web có thể hiển thị trạng thái hệ thống (cửa mở/dóng, thời gian hiện tại, cảnh báo...).

Đồng bộ thời gian:

ESP8266 có thể đồng bộ thời gian với máy chủ thời gian (NTP) hoặc qua giao diện web để đảm bảo tính chính xác.

4. Điều khiển servo

Servo MG996R được điều khiển qua PWM từ ESP8266 để thực hiện các tác vụ:

Mở cửa: Khi trong thời gian cho phép hoặc mật khẩu hợp lệ.

Đóng cửa: Sau một khoảng thời gian nhất định (ví dụ: 5 giây) để đảm bảo an ninh.

5. Hiển thị thông tin

Màn hình LCD:

Hiển thị trạng thái cửa (mở/đóng).

Hiển thị thông báo yêu cầu nhập mật khẩu.

Hiển thị cảnh báo khi cửa bị mở trái phép.

6. Quy trình hoạt động tổng quát

Khởi động hệ thống:

ESP8266 khởi tạo các module (RTC, LCD, cảm biến, servo, WiFi).

Hiển thị thông báo khởi động trên LCD.

Theo dõi thời gian:

Kiểm tra xem thời gian hiện tại có nằm trong khoảng cho phép ra/vào không.

Xử lý trạng thái cửa:

Trong thời gian cho phép:

Servo tự động mở cửa.

Ngoài thời gian cho phép:

Yêu cầu nhập mật khẩu trên Keypad.

Nếu nhập đúng: Mở cửa.

Nếu nhập sai: Hiển thị thông báo nhập lại.

Phát hiện trạng thái bất thường:

Nếu cảm biến phát hiện cửa mở trái phép ngoài thời gian cho phép:

Kích hoạt báo động và hiển thị cảnh báo.

Điều khiển từ xa:

Người dùng có thể thay đổi thời gian cho phép ra/vào qua giao diện web.

Giao diện hiển thị trạng thái hệ thống (cửa, thời gian, cảnh báo).

Ưu điểm của nguyên lý hoạt động

Tính tự động: Hệ thống hoạt động linh hoạt dựa trên thời gian thực và mật khẩu.

Tính bảo mật: Phát hiện và cảnh báo khi có truy cập trái phép.

Điều khiển từ xa: Người dùng có thể quản lý hệ thống dễ dàng qua giao diện web.

Thân thiện với người dùng: Màn hình LCD hiển thị trực quan trạng thái và hướng dẫn.

2.3 ĐIỀU KHIỂN HỆ THỐNG PHẦN CỨNG

CHƯƠNG 3

THIẾT KẾ HỆ THỐNG

3.1 YÊU CẦU CỦA HỆ THỐNG

3.1.1 Yêu cầu chức năng

1) Quản lý thời gian ra vào:

Hệ thống phải cho phép thiết lập khung giờ cụ thể (qua RTC) để kiểm soát thời gian ra vào.

Trong thời gian cho phép, cửa sẽ tự động mở khi có lệnh truy cập hợp lệ.

Ngoài khung giờ cho phép, người dùng phải nhập mật khẩu để mở cửa.

2) Kiểm tra mật khẩu và bảo mật:

Hệ thống phải hỗ trợ nhập mật khẩu thông qua keypad.

Khi nhập sai mật khẩu, hệ thống phải yêu cầu nhập lại cho đến khi đúng.

Mật khẩu có thể được thay đổi dễ dàng thông qua giao diện quản lý.

3) Cảnh báo xâm nhập trái phép:

Cảm biến từ sẽ phát hiện trạng thái mở cửa trái phép (ngoài giờ làm việc hoặc không qua mật khẩu).

4) Hiển thị thông tin:

Hệ thống phải hiển thị trạng thái hoạt động (thời gian, kết quả nhập mật khẩu, thông báo cảnh báo, v.v.) trên màn hình LCD.

5) Quản lý từ xa qua giao diện web:

Người dùng phải có thể thiết lập khung giờ ra vào, thay đổi mật khẩu, và kiểm tra trạng thái hệ thống thông qua giao diện web đơn giản, kết nối qua WiFi.

3.1.2 Yêu cầu phi chức năng

1) Tính ổn định và chính xác:

Hệ thống phải hoạt động ổn định, đảm bảo tính chính xác trong việc quản lý thời gian thực và xử lý mật khẩu.

2) Tính bảo mật:

Mật khẩu phải được lưu trữ an toàn và không dễ bị lộ.

Hệ thống phải tránh được các hình thức tấn công như brute force (giới hạn số lần nhập sai mật khẩu liên tiếp).

3) Tính dễ sử dụng:

Giao diện LCD và web phải thân thiện, dễ hiểu và dễ sử dụng.

Quá trình nhập mật khẩu và thiết lập khung giờ phải rõ ràng và đơn giản.

4) Tính linh hoạt và mở rộng:

Hệ thống phải dễ dàng mở rộng hoặc nâng cấp, ví dụ như tích hợp thêm các cảm biến hoặc hỗ trợ kiểm soát nhiều cửa.

5) Tính kinh tế:

Sử dụng các linh kiện phổ biến, dễ tìm và có chi phí thấp, nhằm đảm bảo hệ thống có thể được áp dụng rộng rãi tại các doanh nghiệp vừa và nhỏ.

3.1.3 Yêu cầu về phần cứng

1) Các thành phần chính:

- + Vi điều khiển ESP8266 hoặc ESP32: Là trung tâm xử lý tín hiệu và giao tiếp với các thiết bị đầu vào/ra.
- + RTC (Real-Time Clock): Theo dõi và quản lý thời gian thực.
- + Keypad: Nhập mật khẩu mở cửa.
- + Màn hình LCD: Hiển thị trạng thái hệ thống.
- + Cảm biến từ: Giám sát trạng thái đóng/mở của cửa.
- + Servo motor: Điều khiển việc mở/dóng cửa.

2) Nguồn điện:

Hệ thống cần nguồn điện ổn định (5V hoặc 3.3V) để vận hành các linh kiện.

3) Kết nối WiFi:

Hệ thống cần kết nối WiFi để hỗ trợ giao diện web quản lý.

3.1.4 Yêu cầu về phần mềm

1) Lập trình vi điều khiển:

Code được viết bằng ngôn ngữ C/C++ (Arduino IDE), tối ưu cho việc xử lý tín hiệu và điều khiển các thiết bị.

2) Giao diện web:

Phát triển giao diện web đơn giản, hỗ trợ thiết lập thông số thời gian ra vào và mật khẩu.

Giao tiếp giữa web và hệ thống qua giao thức HTTP.

3) Tích hợp và kiểm tra:

Đảm bảo đồng bộ giữa phần cứng và phần mềm, kiểm tra toàn bộ quy trình từ nhập mật khẩu, điều khiển cửa, đèn phát cảnh báo.

3.2 THIẾT KẾ PHẦN CỨNG

3.2.1 Chức năng của phần cứng

1) Vi điều khiển ESP8266 (2 con)



(Hình ảnh ESP8266)

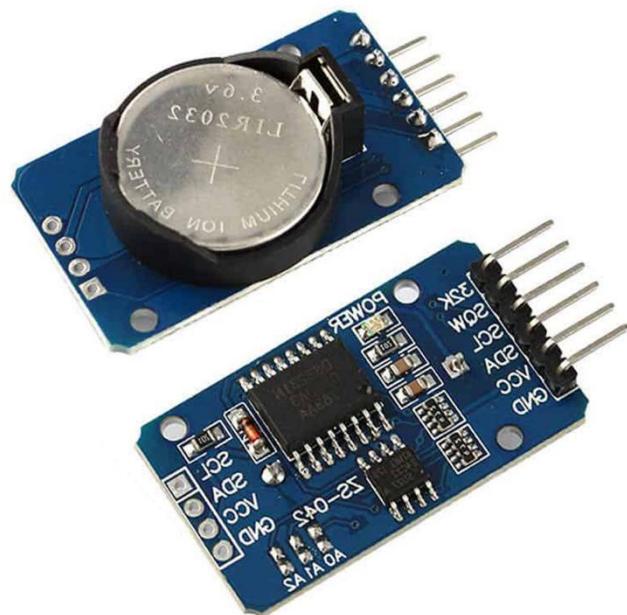
Chức năng chính:

Là trung tâm xử lý của hệ thống, nhận tín hiệu từ các thiết bị đầu vào (RTC, keypad, cảm biến từ).

Điều khiển các thiết bị đầu ra (servo motor, màn hình LCD).

Kết nối với WiFi để hỗ trợ giao diện web quản lý từ xa.

2) Module RTC (Real-Time Clock)



(Hình ảnh RTC DS3231)

Chức năng chính:

Theo dõi và cung cấp thời gian thực (ngày, giờ, phút, giây) cho hệ thống.

Hỗ trợ kiểm tra và so sánh thời gian hiện tại với khung giờ cho phép ra vào.

3) Keypad



(Hình ảnh Keypad 4x4)

Chức năng chính:

Là thiết bị nhập dữ liệu (mật khẩu) từ người dùng.

Hỗ trợ kiểm tra và xác thực quyền truy cập khi ra vào ngoài giờ cho phép.

4) Màn hình LCD



(Hình ảnh LCD 16x2 I2C)

Chức năng chính:

Hiển thị các thông tin quan trọng như: trạng thái hệ thống, kết quả nhập mật khẩu, thông báo cảnh báo.

Hướng dẫn người dùng trong quá trình thao tác (ví dụ: nhập mật khẩu, thay đổi cài đặt).

5) Cảm biến từ cửa



(Hình ảnh cảm biến từ cửa)

Chức năng chính:

Theo dõi trạng thái cửa (đóng/mở).

Phát hiện cửa bị mở trái phép khi không có lệnh hợp lệ hoặc ngoài giờ cho phép, từ đó kích hoạt cảnh báo.

6) Servo motor



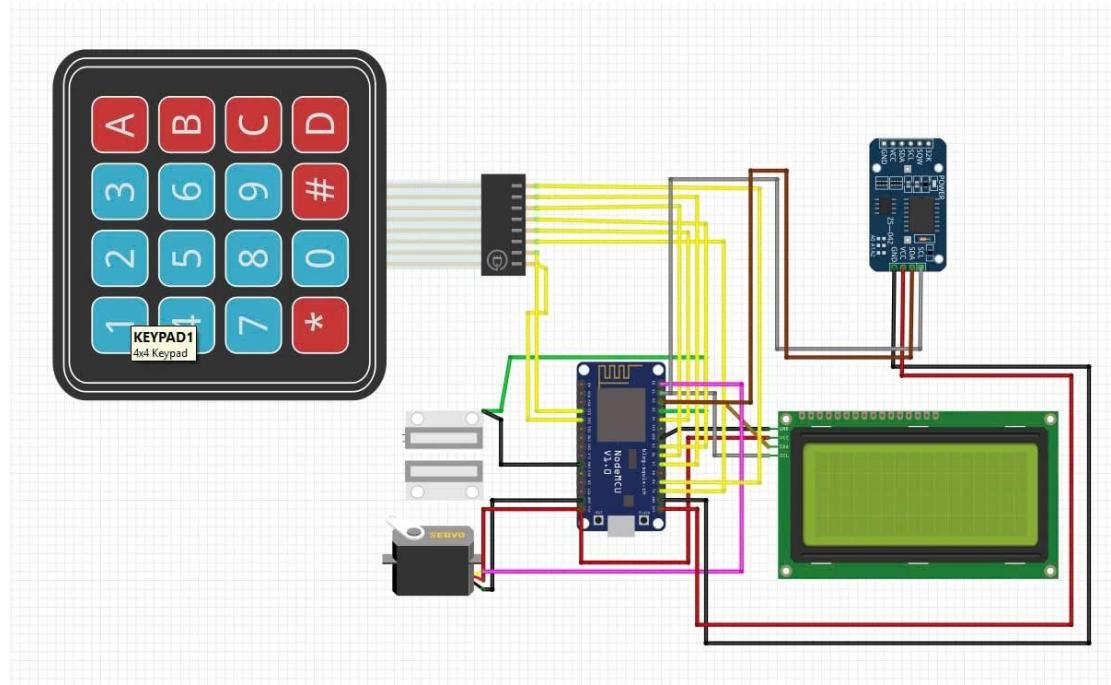
(Hình ảnh Servo Motor)

Chức năng chính:

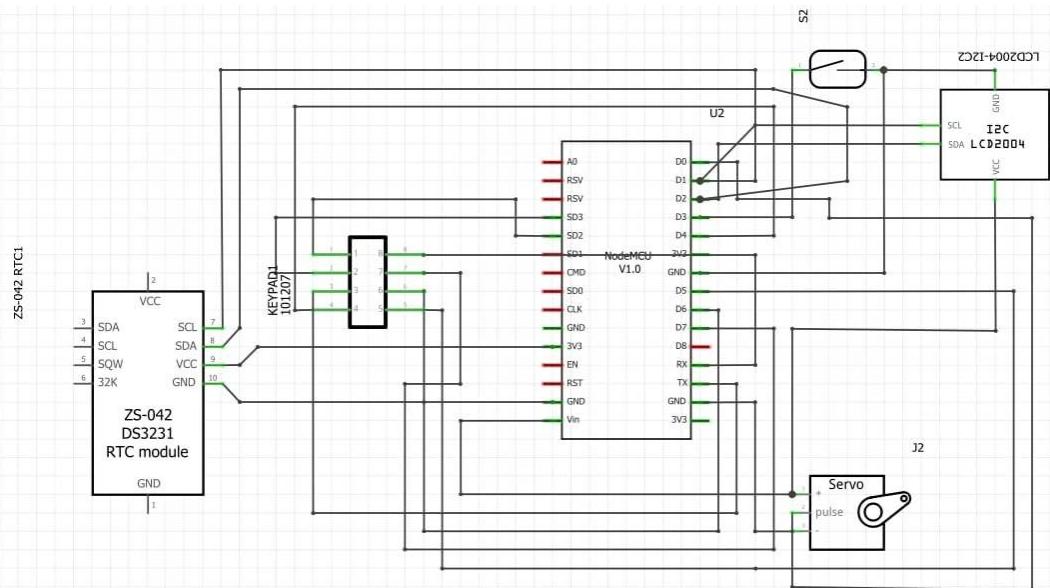
Điều khiển cơ chế đóng/mở cửa.

Hoạt động khi hệ thống xác nhận quyền truy cập hợp lệ (trong giờ cho phép hoặc sau khi nhập đúng mật khẩu).

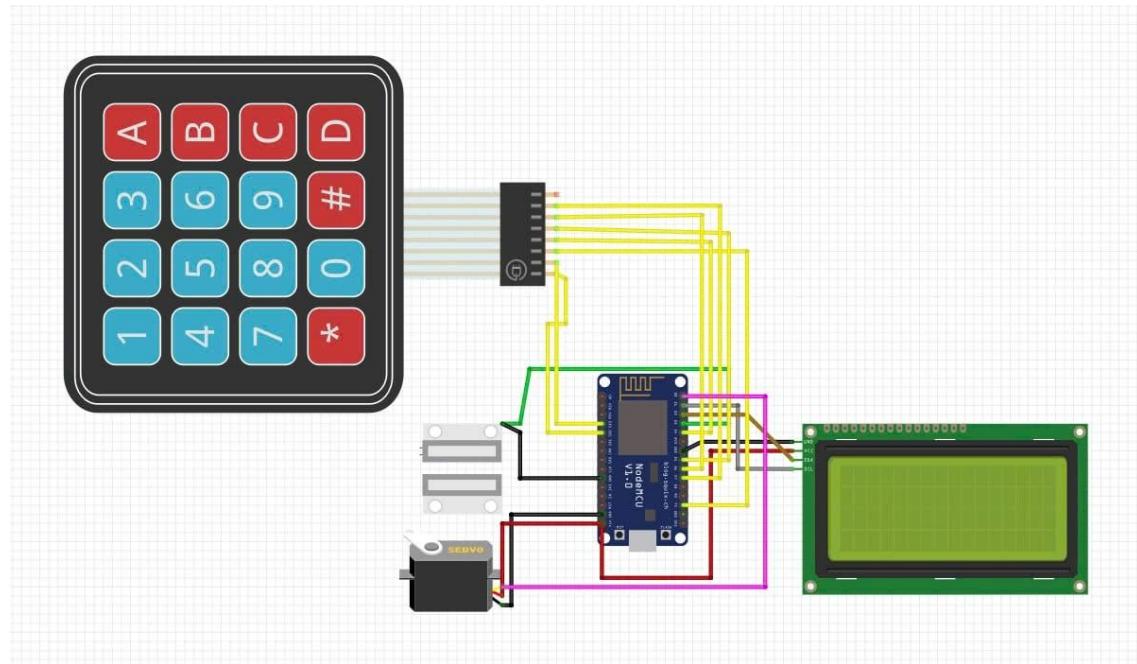
3.2.2 Sơ đồ khối phần cứng



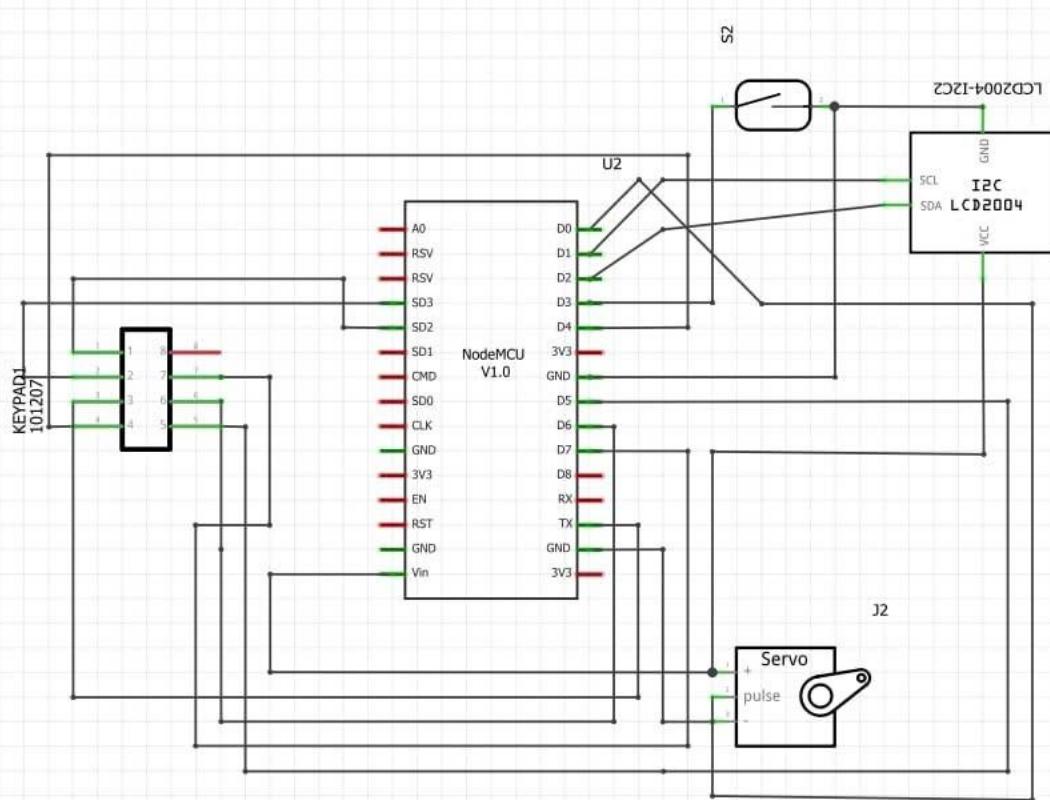
(Hình ảnh Sơ đồ khái niệm phần cứng Cửa 1)



(Hình ảnh Sơ đồ mạch điện Cửa 1)



(Hình ảnh Sơ đồ khái Cửa 2)



(Hình ảnh Sơ đồ mạch điện Cửa 2)

3.2.3 Sơ đồ kết nối chân

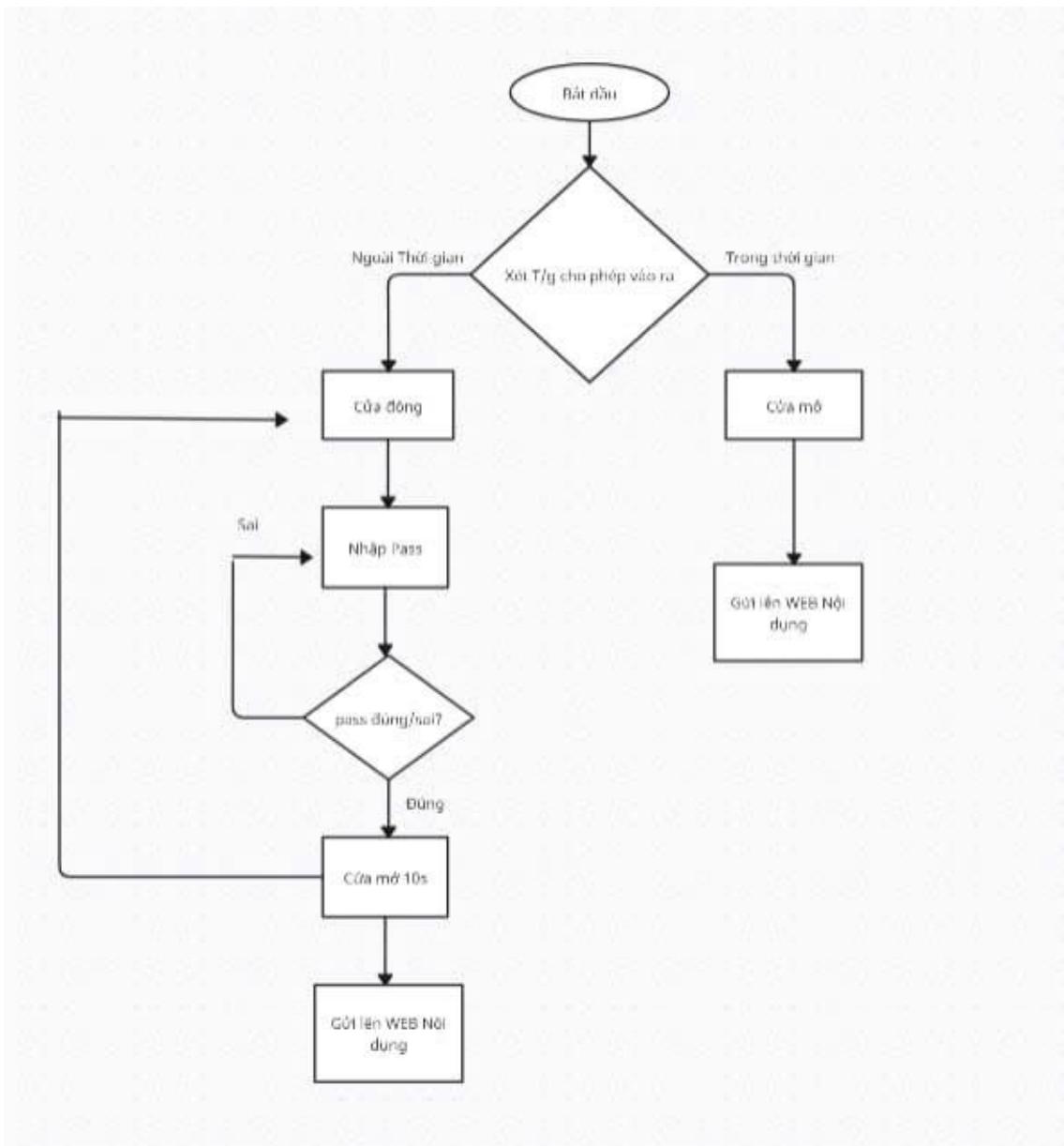
Esp	MC-38	LCD16X2	Martrix4x4	SERVO	DS3231
3v3	v				v
5v		v		v	
GND	v	v		v	v
SDA		v			v
SCL		v			v
S2			v		
S3			v		
TX			v		
D4			v		
D5			v		
D6			v		
D7			v		
D8			v		
D3	v				
D0				v	

(Hình ảnh sơ đồ nối chân Cửa 1)

Esp	MC-38	LCD16X2	Martrix4x4	SERVO
3v3	v			
5v		v		v
GND	v	v		v
SDA		v		
SCL		v		
S2			v	
S3			v	
TX			v	
D4			v	
D5			v	
D6			v	
D7			v	
D8			v	
D3	v			
D0				v

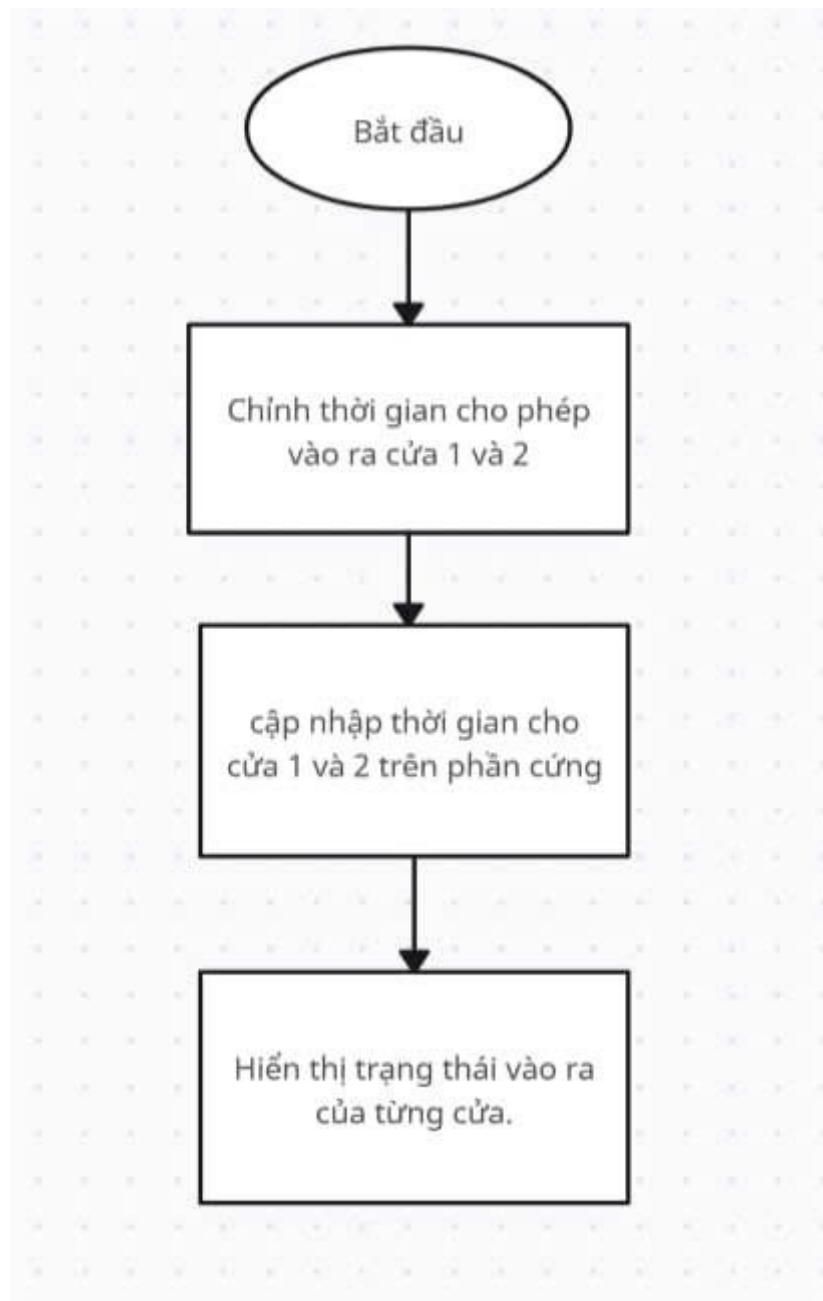
(Hình ảnh sơ đồ nối chân Cửa 2)

3.2.4 Lưu đồ giải thuật phần cứng



(Hình ảnh Lưu đồ giải thuật phần cứng)

3.2.5 Lưu đồ giải thuật Web

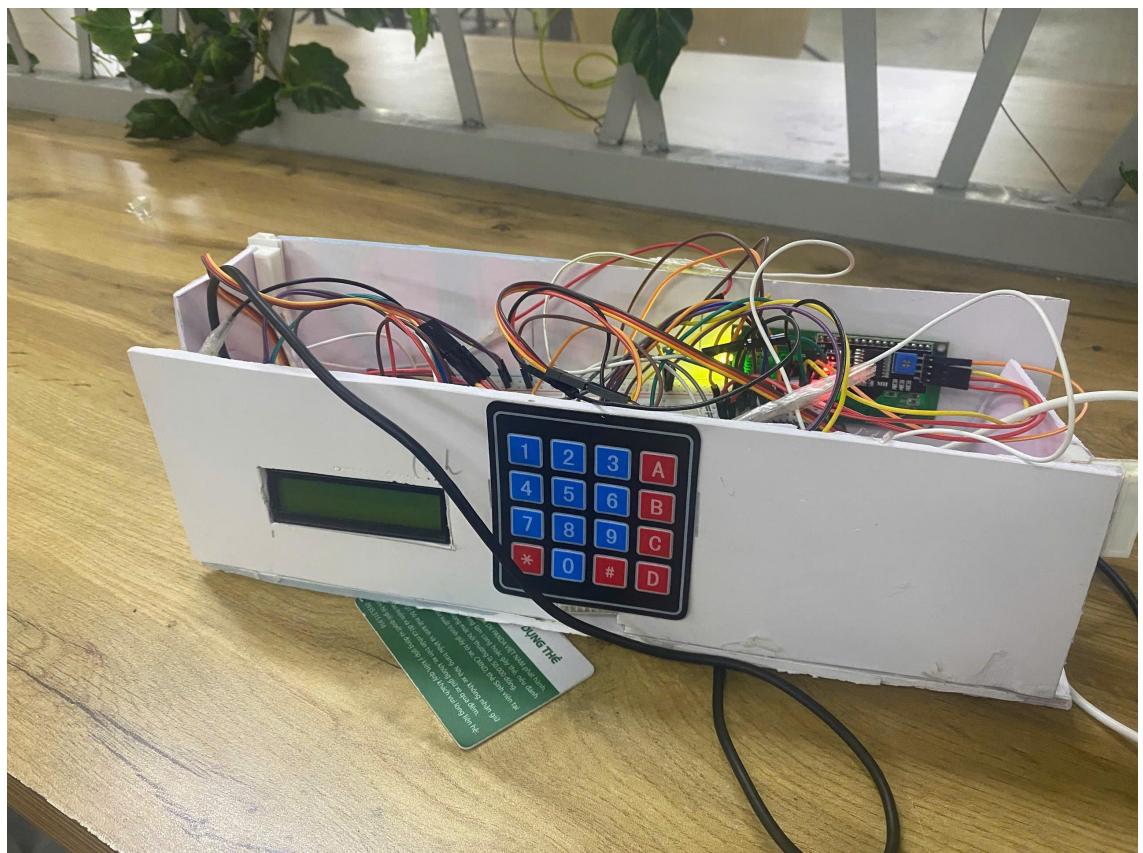


(Hình ảnh Lưu đồ giải thuật Web)

CHƯƠNG 4

KẾT QUẢ

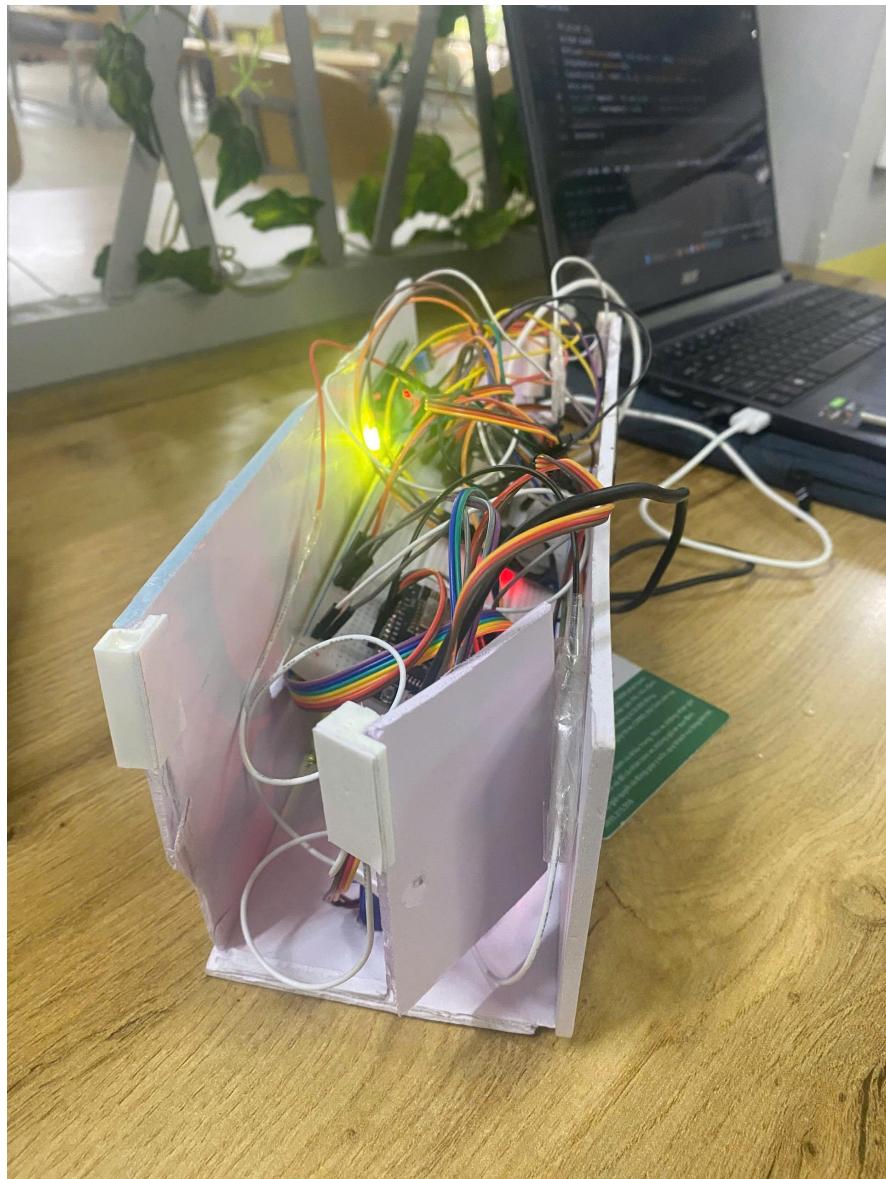
4.1 KẾT QUẢ MÔ HÌNH THI CÔNG



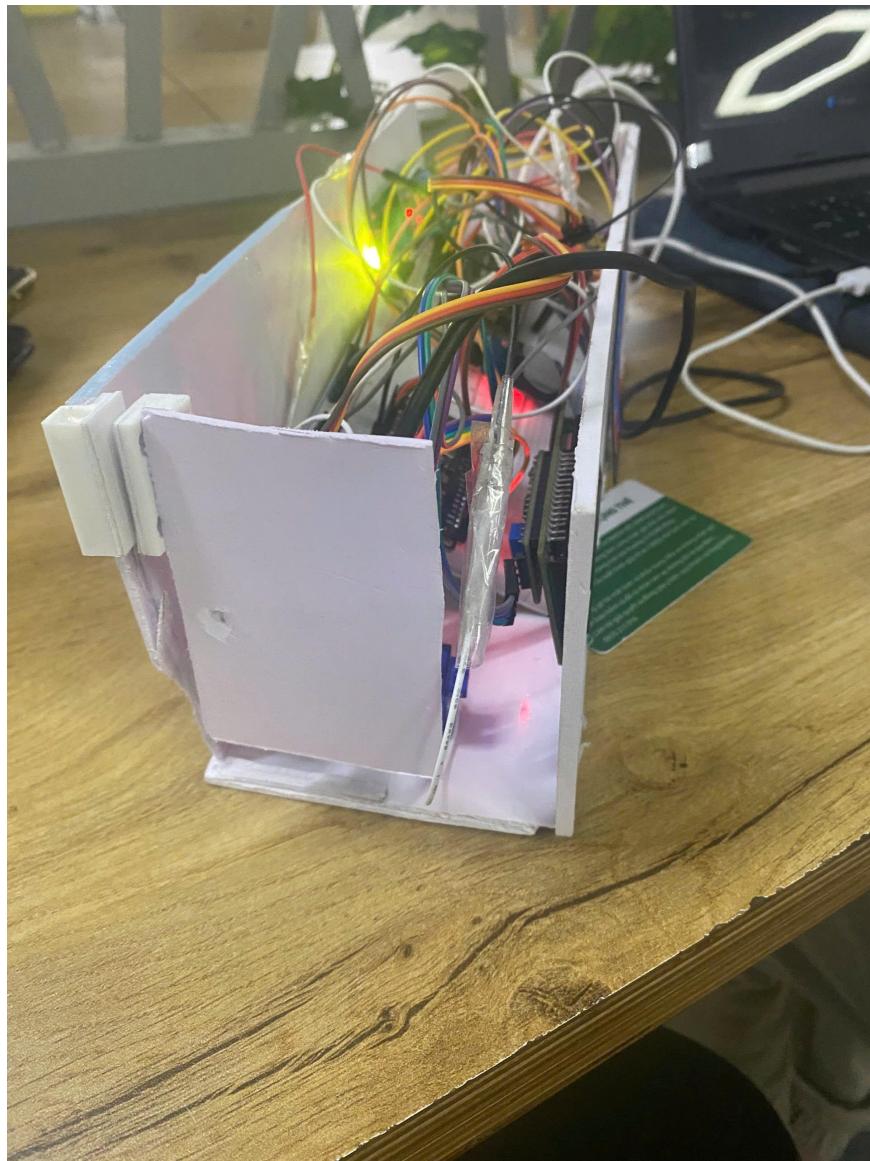
4.2 HOẠT ĐỘNG CỦA HỆ THỐNG



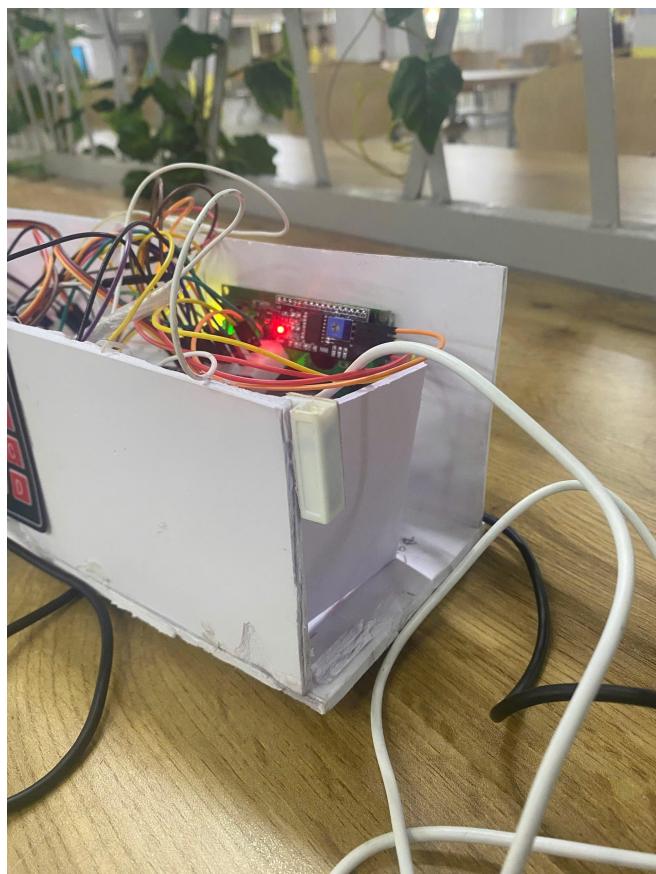
(Hình ảnh nhập pass)



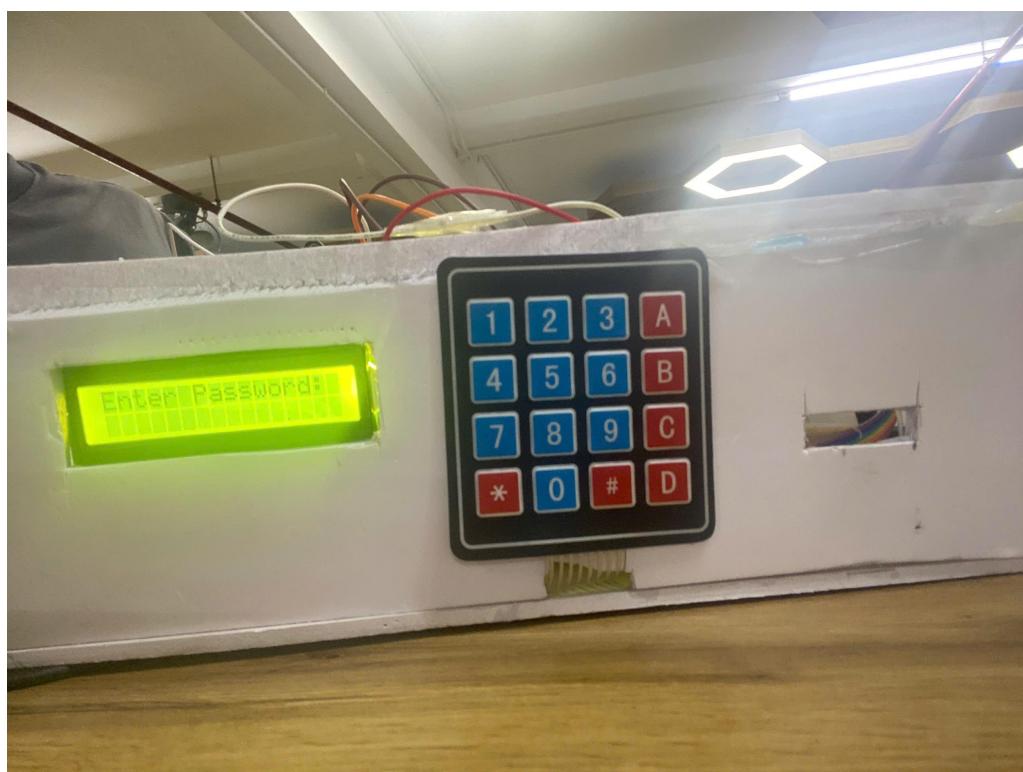
(Hình ảnh nhập pass đúng thì cửa mở)



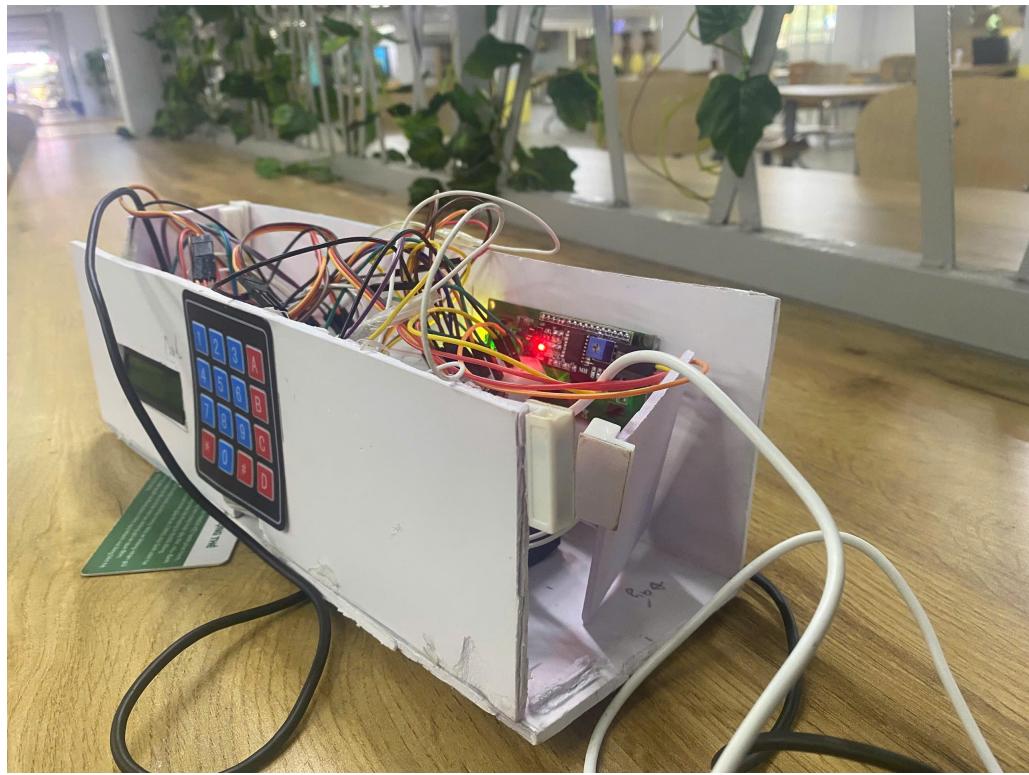
(Hình ảnh cửa sau 10s sẽ tự động đóng)



(Hình ảnh cửa 1)



(Hình ảnh nhập pass cho cửa 1)



(Hình ảnh nhập đúng thì cửa 1 mở và sau 10s cửa đóng lại)

Chỉnh sửa thời gian

Thời gian bắt đầu 1:

Thời gian kết thúc 1:

Thời gian bắt đầu 2:

Thời gian kết thúc 2:

Lưu

(Chỉnh sửa thời gian cửa 1 cửa 2 từ xa trên web)

Hệ thống chống trộm 1

Đang trong thời gian cho phép vào/ra

Thời gian: 8:3

Hệ thống chống trộm 2

Đang trong thời gian cho phép vào/ra

Thời gian: 8:3

(Theo dõi trạng thái cửa từ xa theo thời gian thực trên điện thoại)

TÀI LIỆU THAM KHẢO

[Giao thức UDP – 02] Áp dụng cho ESP32: [\(322\) \[Giao thức UDP – 02\] Áp dụng cho ESP32 – YouTube](#)