

**ĐẠI HỌC QUỐC GIA TP.HỒ CHÍ MINH**  
**TRƯỜNG ĐẠI HỌC BÁCH KHOA**



**BÁO CÁO ĐỒ ÁN 1**  
**Đề tài: HỆ THỐNG CỬA THÔNG MINH**  
**(SMART DOOR)**

**GVHD: ThS. ĐOÀN NGỌC CẨM**

**Sinh viên: Huỳnh Thanh Sang**  
**MSSV: 2014347**

**TP. Hồ Chí Minh, ngày 23 tháng 4 năm 2023**

# MỤC LỤC

<b>I. Mở đầu .....</b>	<b>1</b>
<b>1. Giới thiệu về hệ thống cửa thông minh.....</b>	<b>1</b>
<b>2. Lý do chọn đề tài .....</b>	<b>1</b>
<b>II. Cơ sở lý thuyết và thiết kế hệ thống .....</b>	<b>2</b>
<b>1. Sơ đồ khối cho hệ thống .....</b>	<b>2</b>
1.1. Khối vi xử lý.....	3
1.2. Khối hiển thị.....	4
1.3. Khối cửa .....	4
1.4. Khối RFID .....	5
1.5. Khối Keypad.....	6
1.6. Khối Wifi.....	6
<b>2. Sơ đồ nguyên lý của hệ thống .....</b>	<b>7</b>
<b>3. Sơ đồ giải thuật của hệ thống.....</b>	<b>8</b>
<b>4. Nguyên lý hoạt động của hệ thống .....</b>	<b>9</b>
<b>5. Ứng dụng điều khiển không dây cho hệ thống.....</b>	<b>9</b>
<b>III. Tổng kết .....</b>	<b>9</b>
<b>1. Kết quả và đánh giá .....</b>	<b>10</b>
<b>2. Hạn chế và hướng cải tiến hệ thống .....</b>	<b>10</b>
<b>IV. Phần mềm hỗ trợ.....</b>	<b>11</b>
<b>V. Tài liệu tham khảo .....</b>	<b>11</b>

# **I. Mở đầu**

## **1. Giới thiệu về hệ thống cửa thông minh**

Hệ thống cửa thông minh là một phần của hệ thống nhà thông minh, nơi các công nghệ hiện đại được tích hợp để cung cấp tính an toàn, tiện nghi cho ngôi nhà hoặc nơi làm việc. Hệ thống này sử dụng các thiết bị và cảm biến để kiểm soát và quản lý hoạt động của cửa, cho phép người dùng kiểm soát cửa một cách thông minh hơn.

Một trong những điểm nổi bật của hệ thống cửa thông minh là khả năng nhận điều khiển từ nhiều phương thức khác nhau. Người dùng có thể điều khiển cửa bằng mật khẩu thông qua hệ thống phím nhấn hay sử dụng thẻ từ và đặc biệt là mở cửa trên ứng dụng tích hợp trên điện thoại di động hay máy tính bảng cả nhân được kết nối wifi của hệ thống cửa nói riêng, của ngôi nhà nói chung. Điều này mang lại sự tiện lợi và linh hoạt, cho phép người dùng mở, đóng hoặc khóa cửa một cách dễ dàng, ngay cả khi không ở gần cửa.

Hệ thống cửa thông minh cũng mang lại mức độ an toàn cao hơn. Với các tính năng như mã số, thẻ từ, di động cá nhân sẽ khắc phục được tình trạng bế khoá ở những chiếc khoá cơ sử dụng chìa khoá bình thường. Ngoài ra, hệ thống có thể được tích hợp với hệ thống camera an ninh và báo động, tạo ra một mạng lưới an ninh toàn diện cho ngôi nhà hoặc nơi làm việc.

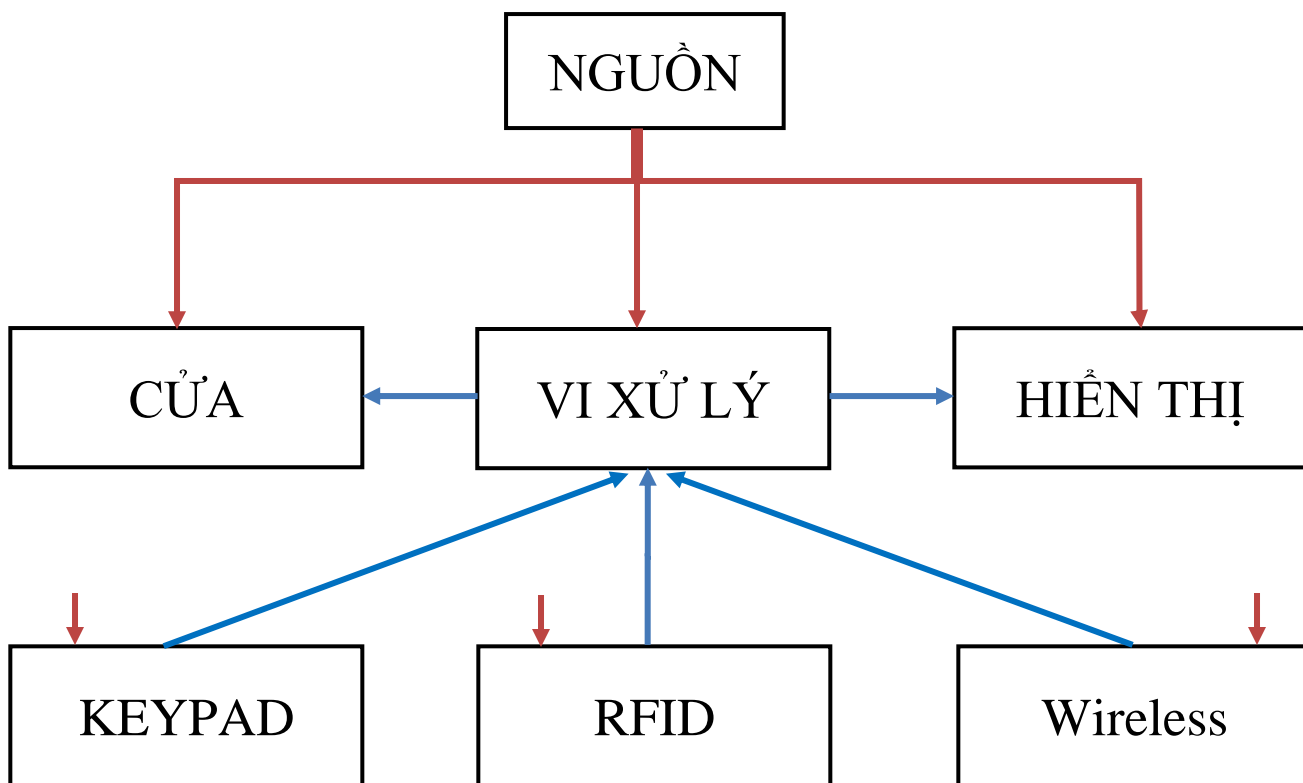
## **2. Lý do chọn đề tài**

Với sự phát triển của khoa học công nghệ hiện nay, nhu cầu về chất lượng cuộc sống của con người đã dần tăng cao và vạn vật thông minh đang là xu hướng nghiên cứu hiện nay. Do đó, để đáp ứng nhu cầu tiện ích sử dụng cho con người hiện đại thì một hệ thống cửa thông minh với nhiều phương thức điều khiển và đảm bảo an ninh cho nhà ở hay cơ quan là một ý tưởng sáng.

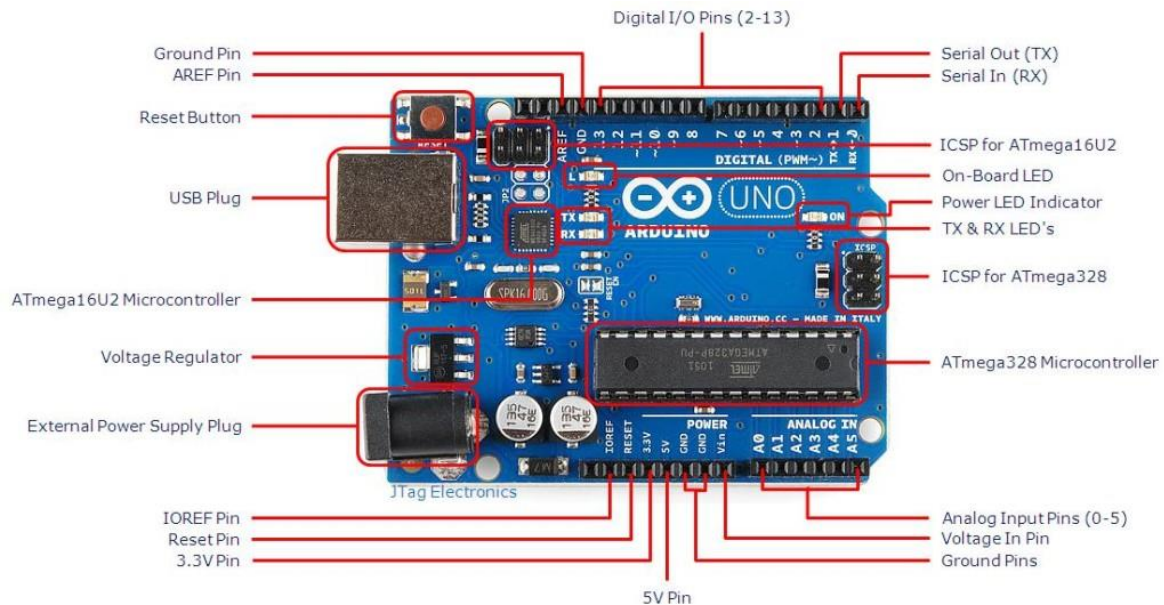
Hệ thống cửa thông minh mang lại cho người sử dụng một sự tin tưởng về mức an toàn và sự thoải mái khi sử dụng. Bởi vì nó thông qua việc sử dụng hình thức mật khẩu để mở cửa thay vì sử dụng chìa khoá vật lý và kèm thêm nhiều phương thức sử dụng để phù hợp với nhiều trường hợp của người dùng.

## II. Cơ sở lý thuyết và thiết kế hệ thống

### 1. Sơ đồ khối cho hệ thống



## 1.1. Khối vi xử lý



Arduino Uno là một board mạch điện tử được phát triển bởi Arduino.cc. Board mạch này sử dụng vi xử lý ATmega328P và được thiết kế để phục vụ cho các ứng dụng đa năng trong lĩnh vực điện tử.

Board mạch Arduino Uno có các tính năng như:

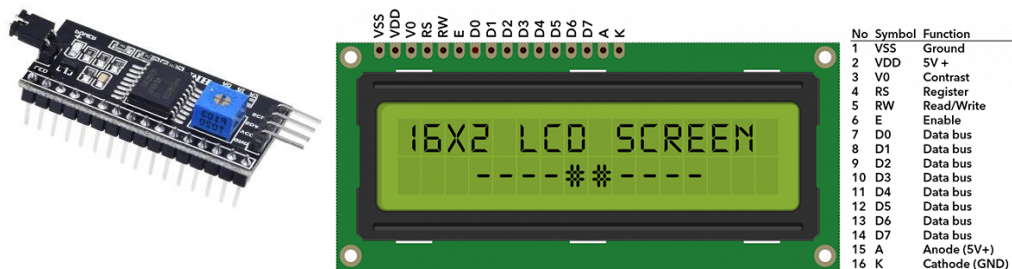
- Vi xử lý: ATmega328P
- Tốc độ xung nhịp 16MHz
- Bộ nhớ Flash: 32KB, trong đó có 0.5KB được dành cho bootloader
- Bộ nhớ SRAM: 2 KB
- Bộ nhớ EEPROM: 1KB
- Số chân I/O kỹ thuật số: 14 (bao gồm 6 chân có thể sử dụng để làm đầu vào analog)
- Các phương thức giao tiếp: UART, SPI, I2C

Board mạch Arduino Uno được cung cấp môi trường lập trình chuyên biệt là Arduino IDE cùng với đa dạng thư viện hỗ trợ. Với tính năng linh hoạt và khả năng tích hợp cao, board mạch Arduino Uno là một sự lựa chọn phù hợp cho hệ thống của thông minh này.

## 1.2. Khởi hiển thị

Hệ thống cửa thông minh cần có một màn hình hiển thị thông báo ngắn, cho biết trạng thái của hệ thống và đồng thời hỗ trợ người dùng trong thao tác nhập mật khẩu.

Sử dụng Module LCD 16x2 tích hợp với module I2C. LCD 16x2 là một màn hình LCD có 2 hàng hiển thị với mỗi hàng có 16 ký tự, được điều khiển thông qua các chân song song. Module I2C được kết hợp với nhiệm vụ tiết kiệm chân cho Vi xử lý bằng cách sử dụng giao thức I2C thay vì truyền song song.



## 1.3. Khởi cửa

Như tên gọi “hệ thống cửa thông minh”, chức năng chính của hệ thống là đóng và mở cửa. Người dùng có thể ứng dụng hệ thống ở cửa ra vào thực tế của một ngôi nhà, cơ quan, cửa an ninh cho một bãi đỗ xe... tùy vào mục đích sử dụng. Ở đây, em thiết kế một hệ thống cửa đơn giản với mục đích kiểm tra tín hiệu điều khiển cửa. Với những hệ thống thực tế, việc nâng cấp độ an toàn cho hệ thống cửa hoàn toàn tương tự.

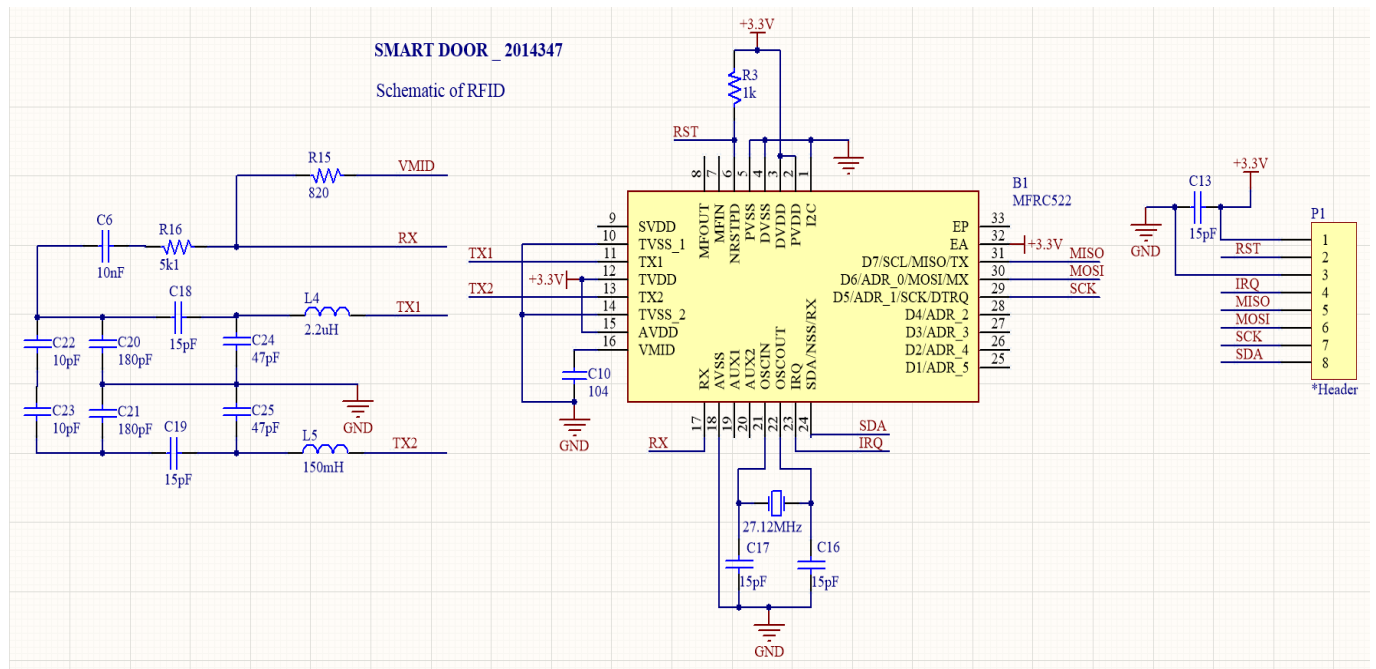
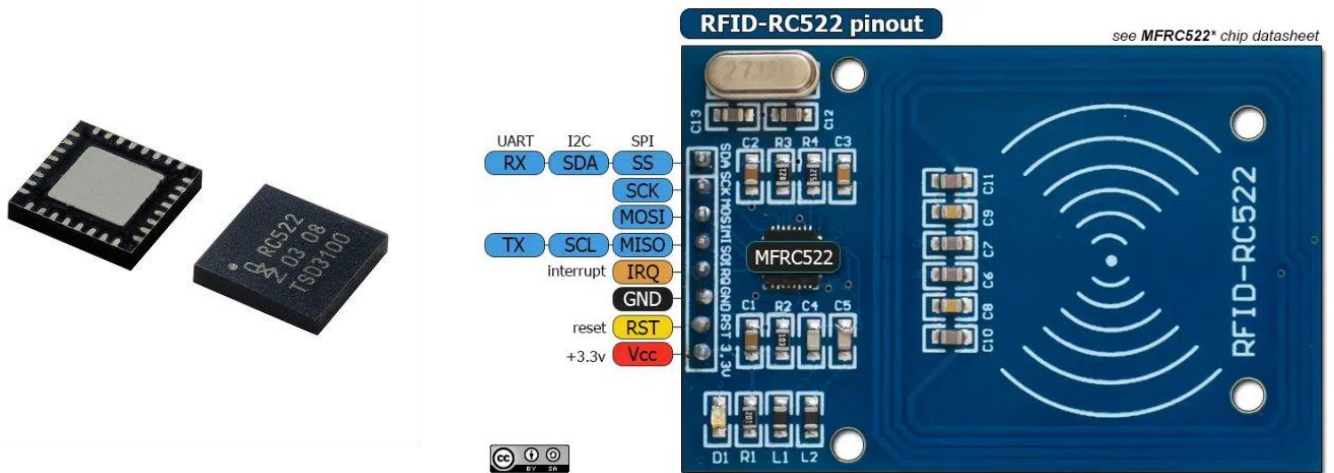
Sử dụng một động cơ, nếu một trong những phương thức mở cửa báo đúng thì động cơ quay để mở cửa và ngược lại.



#### 1.4. Khối RFID

RC522 là Module RFID đa giao tiếp với Arduino và Vi điều khiển. RC522 còn gọi là MFRC-522 sản xuất bởi hãng vi điều khiển bán dẫn NFX. Module cho phép các nhà phát triển giao tiếp với các vi điều khiển dựa trên giao thức SPI, I2C và UART.

Module RC522 hoạt động ở tần số 13.56 MHz và đọc và ghi thẻ UID/RFID. Các thẻ RFID giao tiếp được với module ở khoảng cách ngắn với tần số vô tuyến nhờ cảm ứng điện từ lẫn nhau.

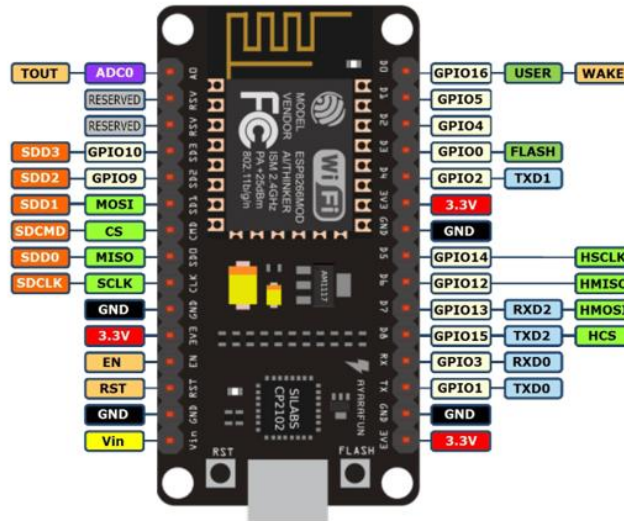


### 1.5. Khối Keypad

Keypad là một thiết bị nhập chứa các nút bấm cho phép người dùng nhập các chữ số, chữ cái hoặc ký tự điều khiển. Keypad không chứa tất cả bảng mã ASCII như keyboard vì thế nó thường được sử dụng trong các ứng dụng chuyên dụng và tương đối đơn giản, ở đó, số lượng nút nhấn thay đổi phụ thuộc vào ứng dụng.

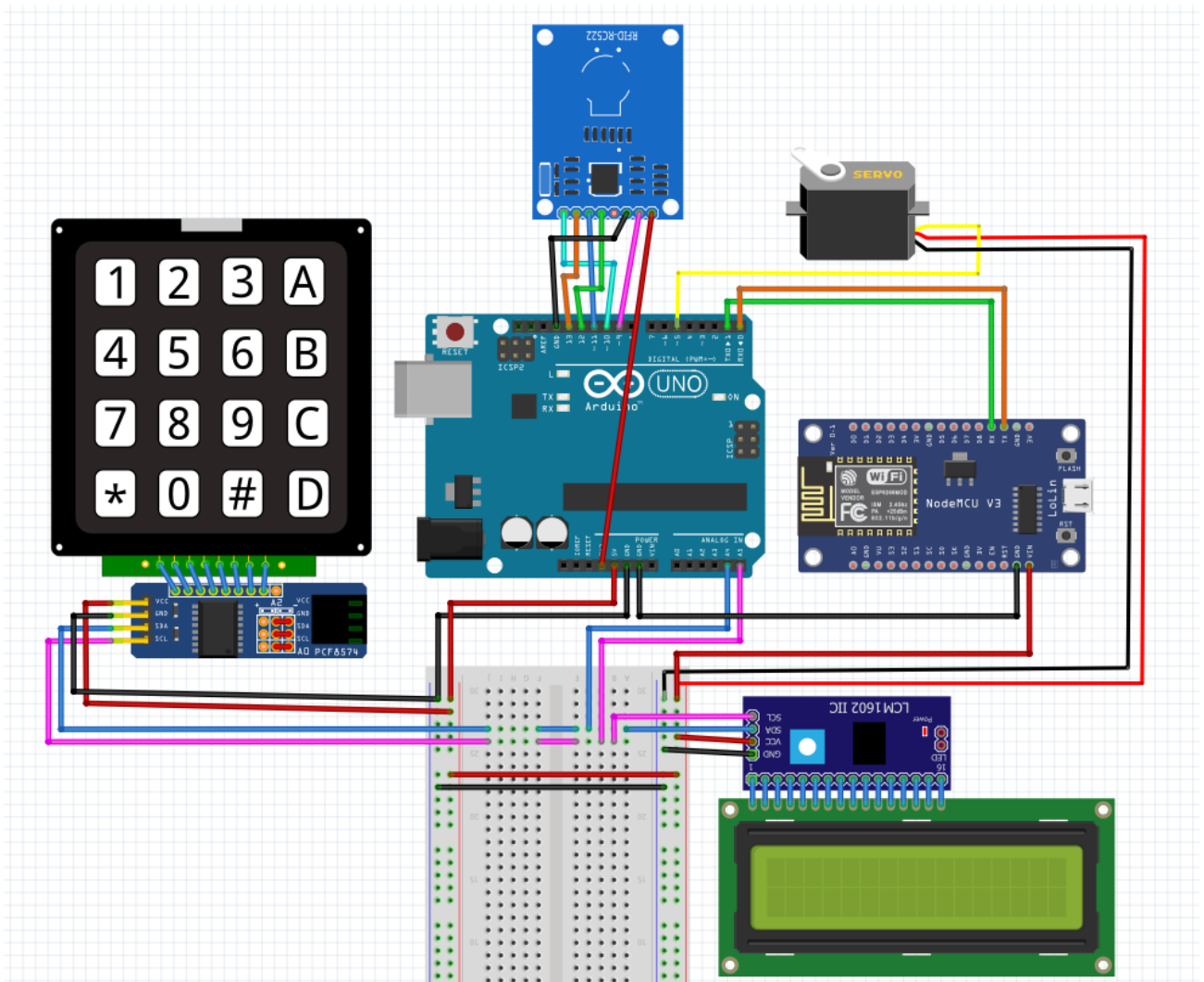
### 1.6. Khối Wireless

Kit Wifi ESP8266 NodeMCU là kit phát triển dựa trên nền chip Wifi SoC ESP8266 với thiết kế dễ sử dụng và đặc biệt là có thể sử dụng trực tiếp trình biên dịch của Arduino để lập trình và nạp code, điều này khiến việc sử dụng và lập trình các ứng dụng trên ESP8266 trở nên rất đơn giản.

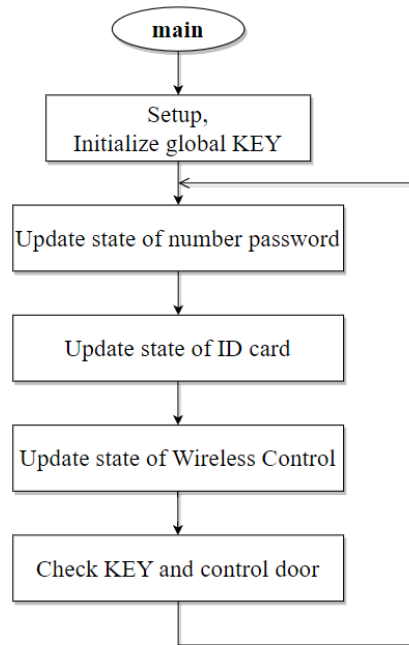




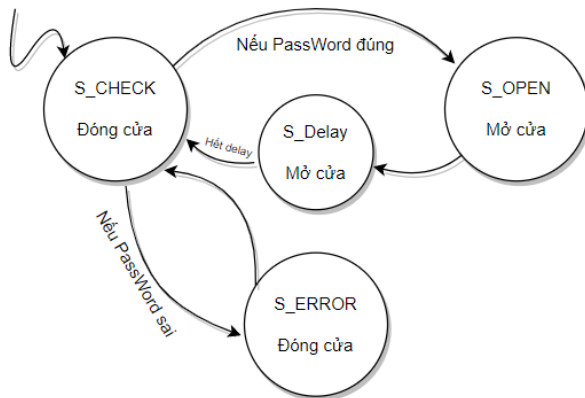
## 2. Sơ đồ nguyên lý của hệ thống



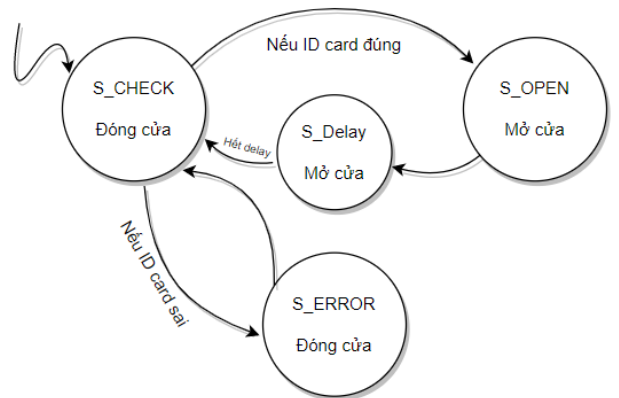
### 3. Sơ đồ giải thuật của hệ thống



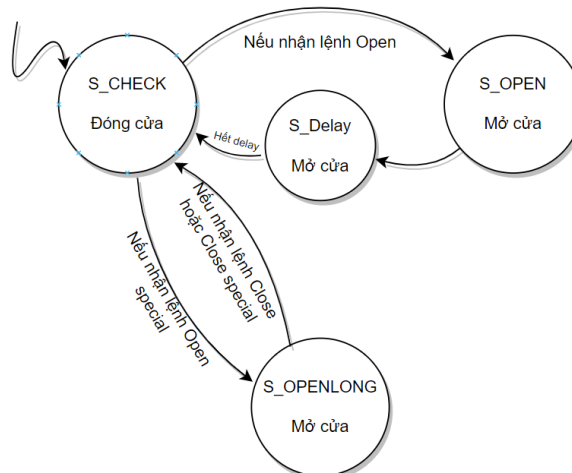
**PassWordStateMachine**



**UIDStateMachine**



**WirelessStateMachine**

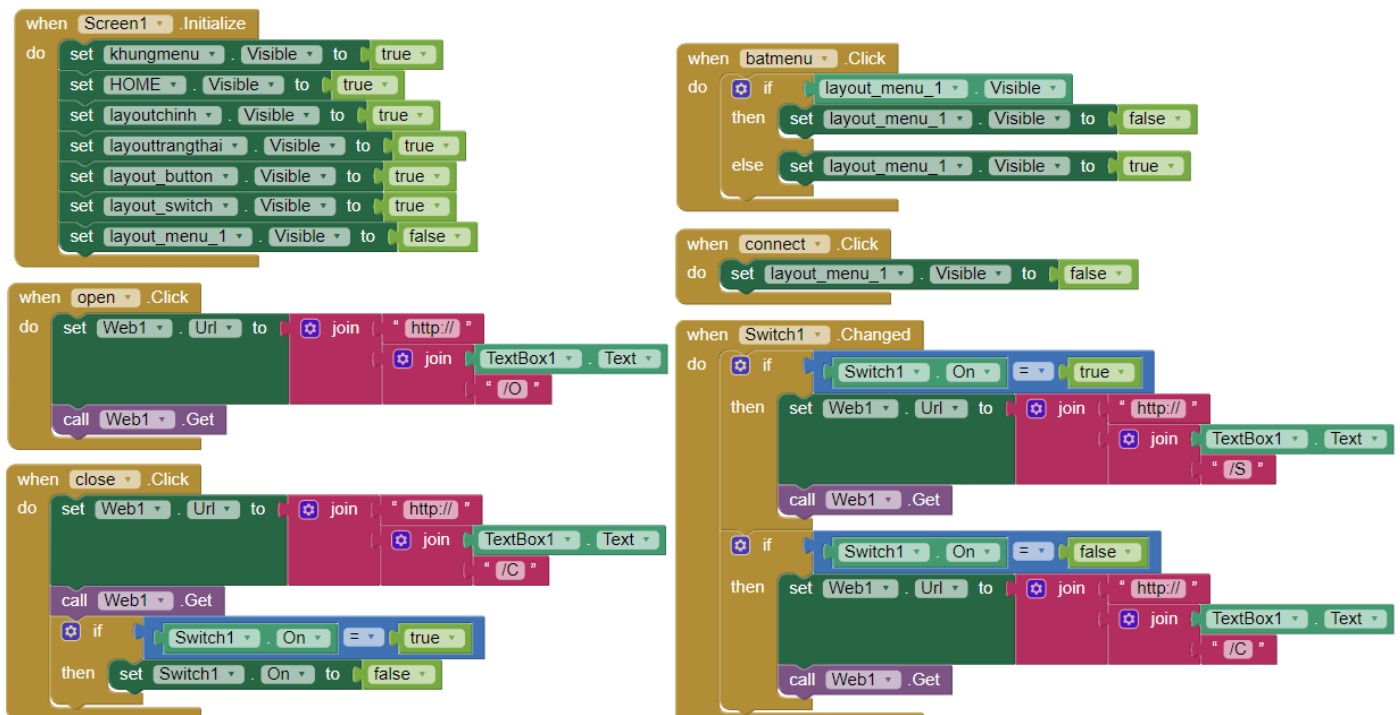
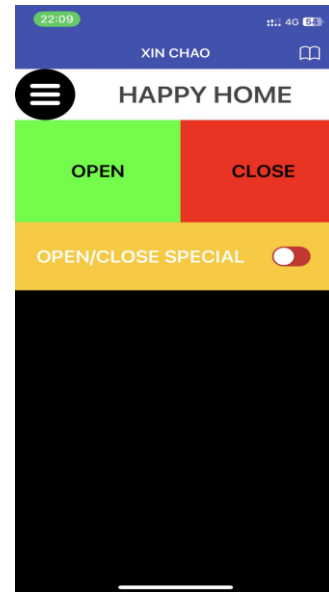


## 4. Nguyên lý hoạt động của hệ thống

Hệ thống thực hiện một vòng lặp vô tận sau khi được khởi động. Vòng lặp sẽ thực hiện việc cập nhật trạng thái mật khẩu số, trạng thái địa chỉ thẻ từ, trạng thái điều khiển không dây, sau đó sẽ điều khiển cửa dựa vào mỗi một trạng thái trên và lặp lại. Trong đó, việc cập nhật trạng thái của mỗi phương thức là riêng biệt như sơ đồ máy trạng thái ở trên.

## 5. Ứng dụng điều khiển không dây cho hệ thống

Thông qua tín hiệu wifi, một thiết bị thông minh như điện thoại, máy tính bảng hay laptop... có thể điều khiển mở hoặc đóng cửa trong phạm vi phủ sóng của wifi mà hệ thống đang kết nối. Ứng dụng sẽ kết nối với địa chỉ mạng và truyền đến đó những tín hiệu điều khiển theo ý muốn của người dùng.



### III. Tổng kết

#### 1. Kết quả và đánh giá

Sản phẩm sau khi thực hiện đã đạt được các mục tiêu đề tài hướng tới. Sản phẩm hoạt động đúng, có độ chính xác cao ở mỗi một phương thức mở cửa.



#### 2. Hạn chế và hướng cải tiến hệ thống

Hệ thống được hoàn thành đúng theo yêu cầu đặt ra, tuy nhiên còn nhiều hạn chế:

- Hệ thống có thể được tích hợp thêm chức năng báo động khi cố mở cửa sai.
- Hệ thống cần tích hợp chức năng xoá và thêm thẻ đúng mới.
- Khi ứng dụng thực tế, hệ thống cần thêm khoá điện tử để khoá cửa.

## **IV. Phần mềm hỗ trợ**

- 1. Arduino IDE**
- 2. Fritzing**
- 3. Altium Designer**
- 4. MIT App Inventor**
- 5. Draw.io**

## **V. Tài liệu tham khảo**

1. Long Phan. Module đọc RFID RC522 (11/2021).  
<https://blog.mecsu.vn/module-doc-rfid-rc522>
2. Khuê Nguyễn. Lập trình ESP32 từ A tới Z (12/06/2021).  
<https://khuenguyencreator.com/lap-trinh-esp32-tu-a-toi-z>
3. APP INVENTOR LÀ GÌ? HƯỚNG DẪN SỬ DỤNG APP INVENTOR 2 COMPANION (07/03/2023).  
<https://duoclienthong.edu.vn/huong-dan-su-dung-app-inventor-2/>