

**ĐẠI HỌC QUỐC GIA TP.HỒ CHÍ MINH**

**TRƯỜNG ĐẠI HỌC BÁCH KHOA**

**KHOA ĐIỆN – ĐIỆN TỬ**

**BỘ MÔN ĐIỆN TỬ**

-----o0o-----



**BÁO CÁO BÀI TẬP LỚN ÔN THIẾT KẾ HỆ THỐNG NHÚNG (EE3003)**

**ĐỀ TÀI:**

**HỆ THỐNG CỬA MẬT KHẨU DÀNH CHO CĂN HỘ HOẶC CHUNG CƯ**

**SỬ DỤNG BÀN PHÍM SỐ VÀ QUÉT THẺ RFID**

**GVHD: Bùi Quốc Bảo**

**Nhóm: L01**

**SVTH : Hà Phước Việt Quốc**

-

**2212832**

**Nguyễn Đức Trường**

-

**2213743**

**Huỳnh Gia Bảo**

-

**1910808**

*TP. Hồ Chí Minh, 30 Tháng 10 năm 2024.*

### **TÓM TẮT BÀI TẬP LỚN**

Báo cáo này trình bày bài tập lớn môn Thiết kế hệ thống nhúng (EE3003). Đề tài được chọn thực hiện là thiết kế một hệ thống cửa tự động được sử dụng cho các căn hộ hoặc các căn chung cư. Hệ thống sẽ nhận dữ liệu phím (mật khẩu) do người dùng nhập, từ đó so sánh với mật khẩu đã đặt để tiến hành điều khiển servo mở cửa hoặc không. Nếu nhập đúng, cửa sẽ mở, nếu nhập sai quá 4 lần sẽ không thể nhập mật khẩu trong khoảng thời gian được tính theo cấp sống cộng, sau khoảng thời gian đó có thể tiếp tục nhập lại mật khẩu. Ngoài ra hệ thống còn có thêm 1 số tính năng phụ như dựa vào nhiệt độ, độ ẩm, ánh sáng từ môi trường bên ngoài để điều khiển relay bật tắt quạt thông gió, máy phun sương và đèn.

Trong báo cáo này sẽ gồm các phần:

Giới thiệu đề tài: Đưa ra đặc tả hệ thống, bao gồm đặc tả sản phẩm và đặc tả kỹ thuật. Đưa ra kế hoạch hiện tại và kế tiếp cho dự án

Thiết kế phần cứng: Tìm hiểu các sản phẩm tương tự trên thị trường, lựa chọn linh kiện, thiết kế sơ đồ, tính toán các thông số mạch để thiết kế.

Thiết kế phần mềm: Đặt ra cấu trúc khung giao tiếp giữa các thiết bị trong hệ thống. Thiết kế các chức năng cần thiết cho người dùng, phù hợp với cấu trúc phần cứng.

**PHÂN CHIA NHIỆM VỤ VÀ ĐÁNH GIÁ HOÀN THÀNH**

Họ và Tên	Nhiệm Vụ	Đánh Giá Hoàn Thành
Hà Phước Việt Quốc	+ Tìm hiểu phần mềm, phần cứng, chọn linh kiện hợp lý và code cho hệ thống.  + Làm mạch, hàn, đi dây, báo cáo.	100%
Nguyễn Đức Trường	+ Schematic	100%
Huỳnh Gia Bảo	+ Kiểm tra hoạt động	100%

# I.CƠ SỞ LÝ THUYẾT

## 2.1 STM32F103C8T6

### 2.1.1 Giới thiệu về STM32F103C8T6

STM32 là một trong những dòng chip phổ biến của ST với nhiều họ thông dụng như F0,F1,F2,F3,F4..... Stm32f103 thuộc họ F1 với lõi là ARM COTEX M3. STM32F103 là vi điều khiển 32 bit, tốc độ tối đa là 72Mhz. Giá thành cũng khá rẻ so với các loại vi điều khiển có chức năng tương tự. Mạch nạp cũng như công cụ lập trình khá đa dạng và dễ sử dụng.

STM32F103C8T6 là bo mạch phát triển sử dụng MCU STM32F103C8T6 lõi ARM STM32. Bo mạch này phát triển hệ thống tối thiểu chi phí thấp, được thiết kế nhỏ gọn, hoạt động vô cùng ổn định, các chân ngoại vi được đưa ra ngoài giúp dễ dàng kết nối, giao tiếp. Bo mạch phù hợp cho người học muốn tìm hiểu vi điều khiển STM32 với lõi ARM Cortex-M3 32-bit.

### 2.1.2 Đặc điểm nổi bật và thông số kỹ thuật

Đặc điểm nổi bật:

Chế độ tiết kiệm năng lượng: Hỗ trợ nhiều chế độ tiết kiệm năng lượng như Sleep, Stop, và Standby, giúp tối ưu hóa tiêu thụ điện năng cho các ứng dụng yêu cầu hoạt động pin dài hoặc tiêu thụ năng lượng thấp.

Đóng gói QFP48: Với kích thước đóng gói QFP48, vi điều khiển này dễ dàng tích hợp vào các thiết kế nhỏ gọn và tiết kiệm không gian.

Timer và PWM: Hỗ trợ lên đến 7 bộ đếm/bộ định thời (Timer), trong đó có các timer hỗ trợ PWM, rất hữu ích trong các ứng dụng điều khiển động cơ và phát tín hiệu.

Giao tiếp nối tiếp: Có nhiều giao diện giao tiếp như UART (Universal Asynchronous Receiver/Transmitter), SPI (Serial Peripheral Interface), I2C (Inter-Integrated Circuit) và CAN (Controller Area Network) cho các ứng dụng yêu cầu truyền thông dữ liệu.

ADC 12-bit: Bao gồm 2 bộ chuyển đổi tín hiệu từ tương tự sang số (ADC) 12-bit, với khả năng chuyển đổi nhanh và độ phân giải cao, phù hợp cho các ứng dụng cảm biến.

Thông số kỹ thuật:

MCU: STM32F103C8T6

Core: ARM 32 Cortex-M3 CPU

Tần số: 72MHz

Bộ nhớ Flash: 64Kb

SRAM 20Kb

Điện áp I/O: 2.0~3.6 VDC

Thạch anh: 4~16MHz

Cổng MiniUSB dùng để cấp nguồn và giao tiếp.

Kích thước: 5.3 x 2.2cm

Hệ điều hành và phát triển:

FreeRTOS: Đây là hệ điều hành thời gian thực phổ biến và miễn phí được sử dụng rộng rãi với STM32F103C8T6. FreeRTOS cung cấp các tính năng như quản lý đa nhiệm, đồng bộ hóa và giao tiếp giữa các tác vụ, thích hợp cho các ứng dụng cần đáp ứng nhanh và đáng tin cậy.

CMSIS-RTOS: Phần mềm cung cấp một API thống nhất cho việc phát triển ứng dụng với ARM Cortex-M, hỗ trợ RTOS và không RTOS. CMSIS-RTOS API được hỗ trợ bởi RTX (Keil RTX) và FreeRTOS.

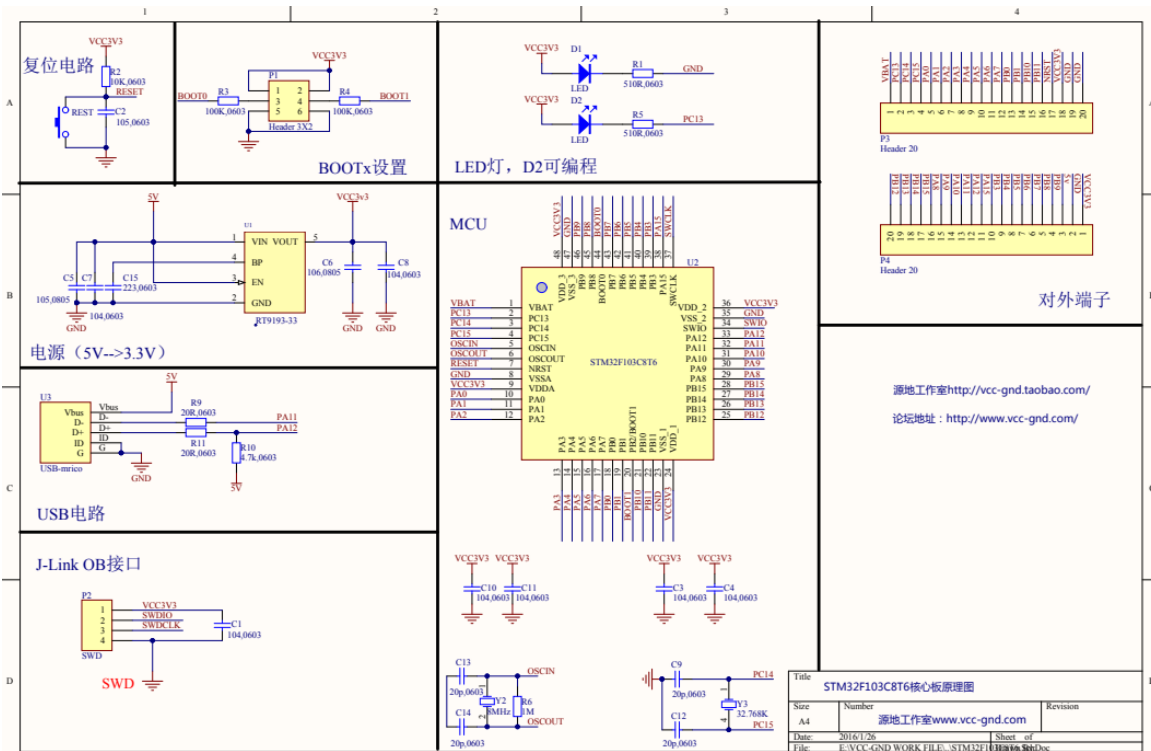
ChibiOS/RT: Đây là một hệ điều hành thời gian thực nhẹ và hiệu quả, cung cấp quản lý đa nhiệm và đồng bộ hóa với một bộ thư viện phong phú hỗ trợ các ngoại vi của STM32.

Zephyr: Một RTOS mã nguồn mở được phát triển cho IoT và các thiết bị nhúng. Zephyr có kiến trúc module linh hoạt, bảo mật mạnh mẽ và hiệu năng cao.

STM32CubeIDE: Đây là một IDE dựa trên Eclipse tích hợp các công cụ cấu hình phần cứng và lập trình cho STM32. STM32CubeIDE hỗ trợ lập trình, nạp chương trình, và gỡ lỗi (debugging) trên STM32F103C8T6.

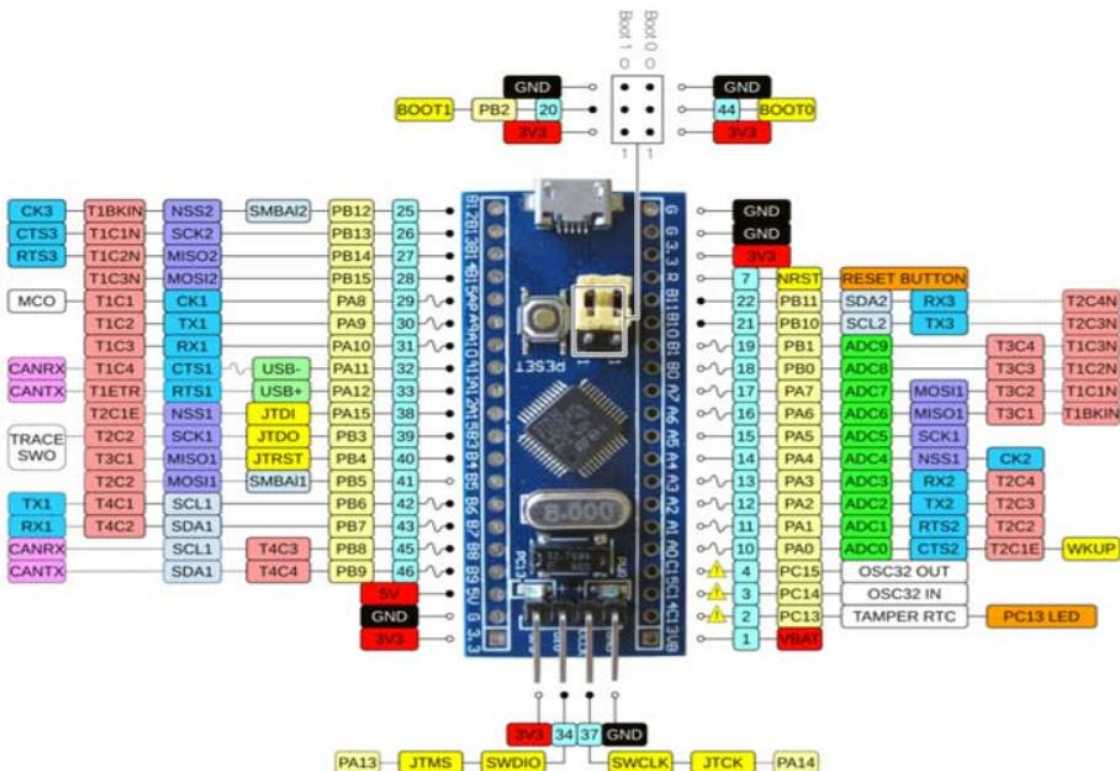
Arduino IDE: STM32F103C8T6 cũng có thể lập trình bằng Arduino IDE nhờ hỗ trợ từ thư viện Arduino Core cho STM32. Điều này giúp đơn giản hóa việc lập trình cho những người mới bắt đầu.

2.1.3 Sơ đồ mạch nguyên lý ( schematic ) của stm32f103c8t6:



Hình 1: Sơ đồ phần cứng module stm32f103c8t6 blue fill

### 2.1.4 Sơ đồ chân Pin/ Pout:



Hình 2: Sơ đồ pinout của module stm32f103c8t6

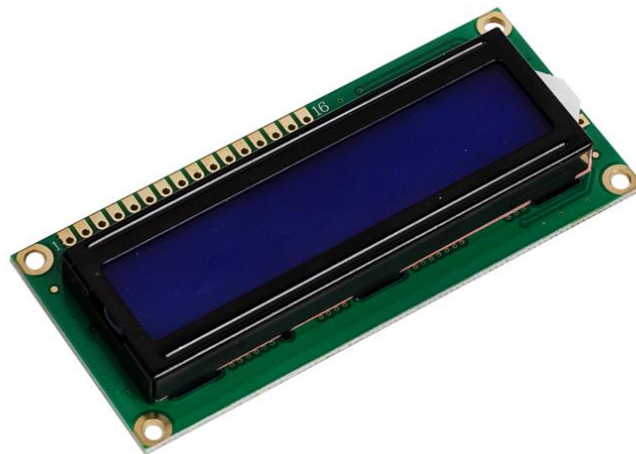
## 2.2. LCD1602:

### 2.2.1 Giới thiệu về LCD1602:

Màn hình LCD thường được tích hợp vào nhiều loại thiết bị như hệ thống nhúng, các thiết bị kiểm soát, máy đo và ứng dụng khác để hiển thị thông tin và dữ liệu. Các mẫu màn hình LCD phổ biến như 16x02 và 20x04 thường được kết hợp với bộ điều khiển riêng biệt, giúp tương tác với vi điều khiển hoặc bo mạch

chính.

Sử dụng giao thức I2C (Inter-Integrated Circuit) giúp giảm số lượng chân kết nối cần thiết, làm cho việc quản lý màn hình LCD trở nên thuận tiện hơn. Thay vì cần sử dụng nhiều chân để điều khiển màn hình LCD, chỉ cần hai dây (SDA và SCL) để giao tiếp I2C. Điều này mang lại lợi ích đáng kể cho việc thiết kế và kết nối, giúp tối ưu hóa không gian và tăng tính linh hoạt trong ứng dụng.



Hình 3: Màn hình LCD 16x2

### 2.2.2 Thông số kỹ thuật:

Điện áp hoạt động: 5VDC

Dòng điện tiêu thụ: 350uA - 600uA.

Nhiệt độ hoạt động: -30°C đến 75°C.

Kích thước 96 x 60 mm, chữ đen, nền xanh lá.

Đèn Led nền có thể điều khiển bằng biến trở hoặc PWM.

Có thể điều khiển bằng 6 chân tín hiệu.

Hỗ trợ hiển thị bộ kí tự tiếng Anh và tiếng Nhật.

## 2.3 Bàn phím mềm 4x3:

### 2.3.1 Giới thiệu về bàn phím mềm 4x3:

Bàn phím mềm 3x4 keypad có thiết kế nhỏ gọn, dễ kết nối và sử dụng, các chân 12 phím được nối theo ma trận, tín hiệu khi nhấn phím là tín hiệu '0' hoặc '1'.

### 2.3.2 Thông số kỹ thuật:

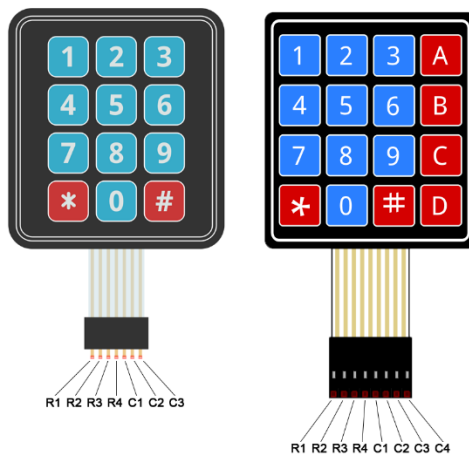
Module bàn phím ma trận 3x4 loại phím mềm.

Độ dài cáp: 88mm.

Nhiệt độ hoạt động 0 ~ 70 độ C.

Đầu nối ra 7 chân.

Kích thước bàn phím 76.9 x 69.2 mm



Hình 4: Bàn phím keypad 3x4

## 2.4 RFID MFRC-522 NFC 13.56MHz:

### 2.4.1 Giới thiệu về relay RFID MFRC-522 NFC 13.56MHz:



Module RFID RC522 NFC 13.56mhz dùng để đọc và ghi dữ liệu cho thẻ NFC tần số 13.56mhz. Với mức thiết kế nhỏ gọn, linh hoạt module này là sự lựa chọn thích hợp cho các ứng dụng đọc – ghi thẻ NFC, đặc biệt khi sử dụng kết hợp với ARDUINO. RFID – Radio Frequency Identification Detection là công nghệ nhận dạng đối tượng bằng sóng vô tuyến. Là một phương pháp nhận dạng tự động dựa trên việc lưu trữ dữ liệu từ xa, sử dụng thiết bị Thẻ RFID và một Đầu đọc RFID.

#### 2.4.2 Thông số kỹ thuật

Nguồn: 3.3VDC, 13 – 26mA

Dòng ở chế độ chờ: 10-13mA

Dòng ở chế độ nghỉ: <80uA

Tần số sóng mang: 13.56MHz

Khoảng cách hoạt động: 0~60mm (mifare1 card)

Giao tiếp: SPI

Tốc độ truyền dữ liệu: tối đa 10Mbit/s

Nhiệt độ hoạt động: -20 đến 80 ° C

Tốc độ cao SPI: 10Mbit /

Hỗ trợ: ISO / IEC 14443A /MIFAR

Kích thước: 60mm×40mm



Hình 5: RFID MFRC-522 NFC

## 2.5 Ổn áp LM1117:

### 2.5.1 Giới thiệu về ổn áp LM1117:

LM1117 là một bộ ổn áp tuyến tính (low dropout linear voltage regulator) được thiết kế để cung cấp điện áp ổn định với khả năng hoạt động hiệu quả trong các ứng dụng điện tử. Phiên bản LM1117-3.3V cung cấp điện áp đầu ra cố định 3.3V, rất phổ biến trong các thiết bị yêu cầu nguồn điện áp thấp, đặc biệt là các vi điều khiển và mạch logic hiện đại.

### 2.5.2 Thông số kỹ thuật

Thông số kỹ thuật :

Dải áp đầu vào max: 15V

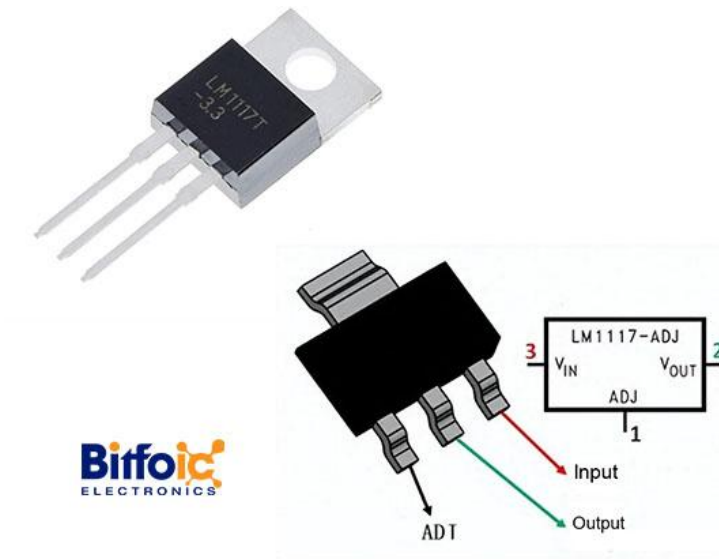
Điện áp đầu ra: 3.3V

Công suất cực đại: 5W

Dòng điện đầu ra cực đại: 1A

Dòng điện chế độ chờ: 10mA

Dải nhiệt độ hoạt động: 0°C to 125°C.



Hình 4: Ổn áp LM1117 3.3 V

## 2.6 Ổn áp LM7805:

### 2.6.1 Giới thiệu về IC LM7805:

LM7805 là một trong những bộ ổn áp tuyến tính (linear voltage regulator) phổ biến thuộc dòng 78xx do nhiều hãng sản xuất. Số "05" trong tên gọi biểu thị rằng LM7805 cung cấp điện áp đầu ra cố định là 5V, thường được sử dụng để cấp nguồn ổn định cho các vi mạch và thiết bị điện tử.

### 2.6.2 Thông số kỹ thuật

Điện áp vào: DC 7V-35V (Tầm hoạt động tốt nhất)

Điện áp ra: 5 VDC

Dòng ra tối đa: 1.2A



Hình 5: Ổn áp LM7805

## 2.7 Servo SG90:

### 2.7.1 Giới thiệu về khóa điện:

Công dụng chính của động cơ servo là đạt được góc quay chính xác trong khoảng từ  $90^{\circ}$  –  $180^{\circ}$ . Việc điều khiển này có thể ứng dụng để lái robot, di chuyển các tay máy lên xuống, quay một cảm biến để quét khắp phòng...

### 2.7.2 Thông số kỹ thuật:

Khối lượng : 9g

Kích thước: 22.2x11.8.32 mm

Momen xoắn: 1.8kg/cm

Tốc độ hoạt động: 60 độ trong 0.1 giây

Điện áp hoạt động: 4.8V(~5V)

Nhiệt độ hoạt động: 0 °C – 55 °C

Kết nối dây màu đỏ với 5V, dây màu nâu với mass, dây màu cam với chân phát xung của vi điều khiển. Ở chân xung cấp một xung từ 1ms-2ms theo để điều khiển góc quay theo ý muốn.



Hình 6: Servo SG90

## 2.8 Buzzer 5V:

Được sử dụng để phát ra âm thanh khi kích tín hiệu, được ứng dụng trong các hệ thống cảnh báo, báo trộm,...

## 2.9 Cách đọc phím ma trận:

Quy trình đọc phím:

Thiết lập:

Kết nối các hàng (R1, R2, R3) và cột (C1, C2, C3, C4) của bàn phím ma trận với các chân GPIO của vi điều khiển.

Đặt tất cả các chân hàng (R1, R2, R3) làm đầu ra và đặt tất cả các chân cột (C1, C2, C3, C4) làm đầu vào với điện trở kéo lên (pull-up).

Quét hàng và cột:

Quét hàng: Đặt mức logic thấp (0) cho từng hàng một trong khi giữ các hàng khác ở mức cao (1).

Đọc cột: Đọc các chân cột để kiểm tra xem có cột nào ở mức thấp (0) hay không. Nếu một cột nào đó ở mức thấp, điều này có nghĩa là phím tại giao điểm của hàng đang quét và cột đó đã được nhấn.

Xác định phím đã nhấn:

Khi một phím được nhấn, dòng điện từ hàng sẽ đi qua phím nhấn tới cột, và cột đó sẽ chuyển từ mức logic cao (1) sang mức logic thấp (0). Vi điều khiển sẽ đọc được cột nào ở mức thấp và kết hợp với thông tin hàng đang quét để xác định phím nào đã được nhấn.

### ***2.10 Giao tiếp SPI:***

SPI là một giao thức giao tiếp phổ biến được sử dụng bởi nhiều thiết bị khác nhau. Ví dụ, module thẻ SD, module đầu đọc thẻ RFID và bộ phát / thu không dây 2,4 GHz đều sử dụng SPI để giao tiếp với vi điều khiển.

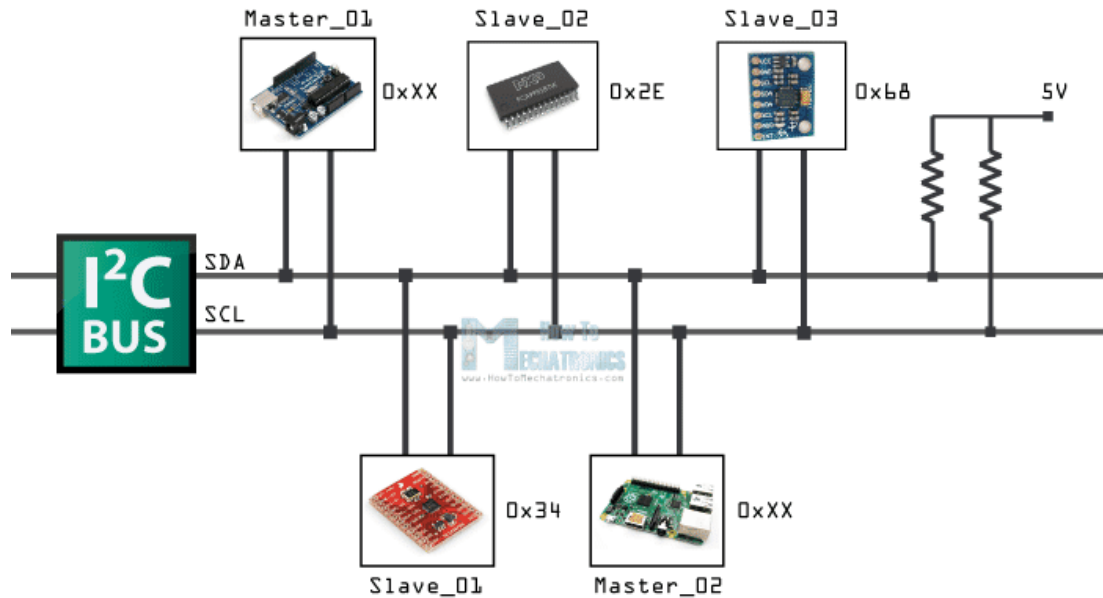
Lợi ích duy nhất của SPI là dữ liệu có thể được truyền mà không bị gián đoạn. Bất kỳ số lượng bit nào cũng có thể được gửi hoặc nhận trong một luồng liên tục. Với I2C và UART, dữ liệu được gửi dưới dạng gói, giới hạn ở một số bit cụ thể. Điều kiện bắt đầu và dừng xác định điểm bắt đầu và kết thúc của mỗi gói, do đó dữ liệu bị gián đoạn trong quá trình truyền.

Các thiết bị giao tiếp qua SPI có quan hệ master - slave. Master là thiết bị điều khiển (thường là vi điều khiển), còn slave (thường là cảm biến, màn hình hoặc chip nhớ) nhận lệnh từ master. Cấu hình đơn giản nhất của SPI là hệ thống một slave, một master duy nhất, nhưng một master có thể điều khiển nhiều hơn một slave.

### ***2.11 Giao tiếp I2C:***

I2C hay IIC (Inter – Integrated Circuit) là 1 giao thức giao tiếp nối tiếp đồng bộ được phát triển bởi Philips Semiconductors, sử dụng để truyền nhận dữ liệu giữa các IC với nhau chỉ sử dụng hai đường truyền tín hiệu.

I2C kết hợp các tính năng tốt nhất của SPI và UART. I2C có thể kết nối nhiều slave với một master duy nhất (như SPI) và có thể có nhiều master điều khiển một hoặc nhiều slave. Điều này thực sự cần thiết khi muốn có nhiều hơn một vi điều khiển ghi dữ liệu vào một thẻ nhớ duy nhất hoặc hiển thị văn bản trên một màn hình LCD.



Hình 7: Giao thức I2C.

Giống như giao tiếp UART, I2C chỉ sử dụng hai dây để truyền dữ liệu giữa các thiết bị:

- + SDA (Serial Data) - đường truyền cho master và slave để gửi và nhận dữ liệu.
- + SCL (Serial Clock) - đường mang tín hiệu xung nhịp.

Các bit dữ liệu sẽ được truyền từng bit một dọc theo một đường duy nhất (SDA) theo các khoảng thời gian đều đặn được thiết lập bởi 1 tín hiệu đồng hồ (SCL).

Cách hoạt động của I2C

Giao tiếp I2C bao gồm quá trình truyền nhận dữ liệu giữa các thiết bị chủ tớ, hay Master - Slave.

Thiết bị Master là 1 vi điều khiển, nó có nhiệm vụ điều khiển đường tín hiệu SCL và gửi nhận dữ liệu hay lệnh thông qua đường SDA đến các thiết bị khác.

Các thiết bị nhận các dữ liệu lệnh và tín hiệu từ thiết bị Master được gọi là các thiết bị Slave. Các thiết bị Slave thường là các IC, hoặc thậm chí là vi điều khiển.

Master và Slave được kết nối với nhau bằng hai đường bus SCL và SDA đều hoạt động ở chế độ Open Drain, nghĩa là bất cứ thiết bị nào kết nối với mạng I2C này cũng chỉ có thể kéo 2 đường bus này xuống mức thấp (LOW), nhưng lại không thể kéo được lên mức cao. Vì để tránh trường hợp bus vừa bị 1 thiết bị kéo lên mức cao vừa bị 1 thiết bị khác kéo xuống mức thấp gây hiện tượng ngắn mạch. Do đó cần có 1 điện trở ( từ 1 – 4,7 k $\Omega$ ) để giữ mặc định ở mức cao.

Với I2C, dữ liệu được truyền trong các tin nhắn. Tin nhắn được chia thành các khung dữ liệu. Mỗi tin nhắn có một khung địa chỉ chứa địa chỉ nhị phân của địa chỉ slave và một hoặc nhiều khung dữ liệu chứa dữ liệu đang được truyền. Thông điệp cũng bao gồm điều kiện khởi động và điều kiện dừng, các bit đọc / ghi và các bit ACK / NACK giữa mỗi khung dữ liệu:

Điều kiện khởi động: Đường SDA chuyển từ mức điện áp cao xuống mức điện áp thấp trước khi đường SCL chuyển từ mức cao xuống mức thấp.

Điều kiện dừng: Đường SDA chuyển từ mức điện áp thấp sang mức điện áp cao sau khi đường SCL chuyển từ mức thấp lên mức cao.

Bit địa chỉ: Thông thường quá trình truyền nhận sẽ diễn ra với rất nhiều thiết bị, IC với nhau. Do đó để phân biệt các thiết bị này, chúng sẽ được gán 1 địa chỉ vật lý 7 bit cố định.

Bit đọc / ghi: Bit này dùng để xác định quá trình là truyền hay nhận dữ liệu từ thiết bị Master. Nếu Master gửi dữ liệu đi thì ứng với bit này bằng '0', và ngược lại, nhận dữ liệu khi bit này bằng '1'.

Bit ACK / NACK: Viết tắt của Acknowledged / Not Acknowledged. Dùng để so sánh bit địa chỉ vật lý của thiết bị so với địa chỉ được gửi tới. Nếu trùng thì Slave sẽ được đặt bằng '0' và ngược lại, nếu không thì mặc định bằng '1'.

Bit dữ liệu: Gồm 8 bit và được thiết lập bởi thiết bị gửi truyền đến thiết bị nhận. Sau khi các bit này được gửi đi, lập tức 1 bit ACK/NACK được gửi ngay theo sau để xác nhận rằng thiết bị nhận đã nhận được dữ liệu thành công hay chưa. Nếu nhận thành công thì bit ACK/NACK được set bằng '0' và ngược lại.

#### Quá trình truyền nhận

Khi bắt đầu Master sẽ gửi đi 1 xung Start bằng cách kéo lần lượt các đường SDA, SCL từ mức 1 xuống 0.



Tiếp theo đó, Master gửi đi 7 bit địa chỉ tới các Slave cùng với bit Read/Write.

Slave sẽ so sánh địa chỉ vừa được gửi tới. Nếu trùng khớp, Slave sẽ xác nhận bằng cách kéo đường SDA xuống 0 và set bit ACK/NACK bằng '0'. Nếu không trùng khớp thì SDA và bit ACK/NACK đều mặc định bằng '1'.

Thiết bị Master sẽ gửi hoặc nhận khung bit dữ liệu. Nếu Master gửi đến Slave thì bit Read/Write ở mức 0. Ngược lại nếu nhận thì bit này ở mức 1.

Nếu như khung dữ liệu đã được truyền đi thành công, bit ACK/NACK được set thành mức 0 để báo hiệu cho Master tiếp tục.

Sau khi tất cả dữ liệu đã được gửi đến Slave thành công, Master sẽ phát 1 tín hiệu Stop để báo cho các Slave biết quá trình truyền đã kết thúc bằng các chuyển lần lượt SCL, SDA từ mức 0 lên mức 1.

Các chế độ hoạt động của I2C:

Chế độ chuẩn (standard mode) với tốc độ 100 kBit/s.

Chế độ tốc độ thấp (low speed mode) với tốc độ 10 kBit/s.

Khác với giao tiếp SPI chỉ có thể có 1 Master, giao tiếp I2C cho phép chế độ truyền nhận dữ liệu giữa nhiều thiết bị Master khác nhau với thiết bị Slave. Tuy nhiên quá trình này có hơi phức tạp vì thiết bị Slave có thể nhận 1 lúc nhiều khung dữ liệu từ các thiết bị Master khác nhau, điều đó đôi khi dẫn đến xung đột hoặc sai sót dữ liệu nhận được.

Để tránh điều đó, khi làm việc ở chế độ này, mỗi thiết bị Master cần phát hiện xem đường SDA đang ở trạng thái nào. Nếu SDA ở mức 0, nghĩa là đang có 1 thiết bị Master khác đang có quyền điều khiển và phải chờ đến khi truyền xong. Ngược lại nếu SDA ở mức 1, nghĩa là đường truyền SDA đã an toàn và có sử dụng.

Ưu điểm của giao tiếp I2C

- + Chỉ sử dụng hai dây
- + Hỗ trợ nhiều master và nhiều slave
- + Bit ACK / NACK xác nhận mỗi khung được chuyển thành công
- + Phần cứng ít phức tạp hơn so với UART

- + Giao thức nổi tiếng và được sử dụng rộng rãi

Nhược điểm

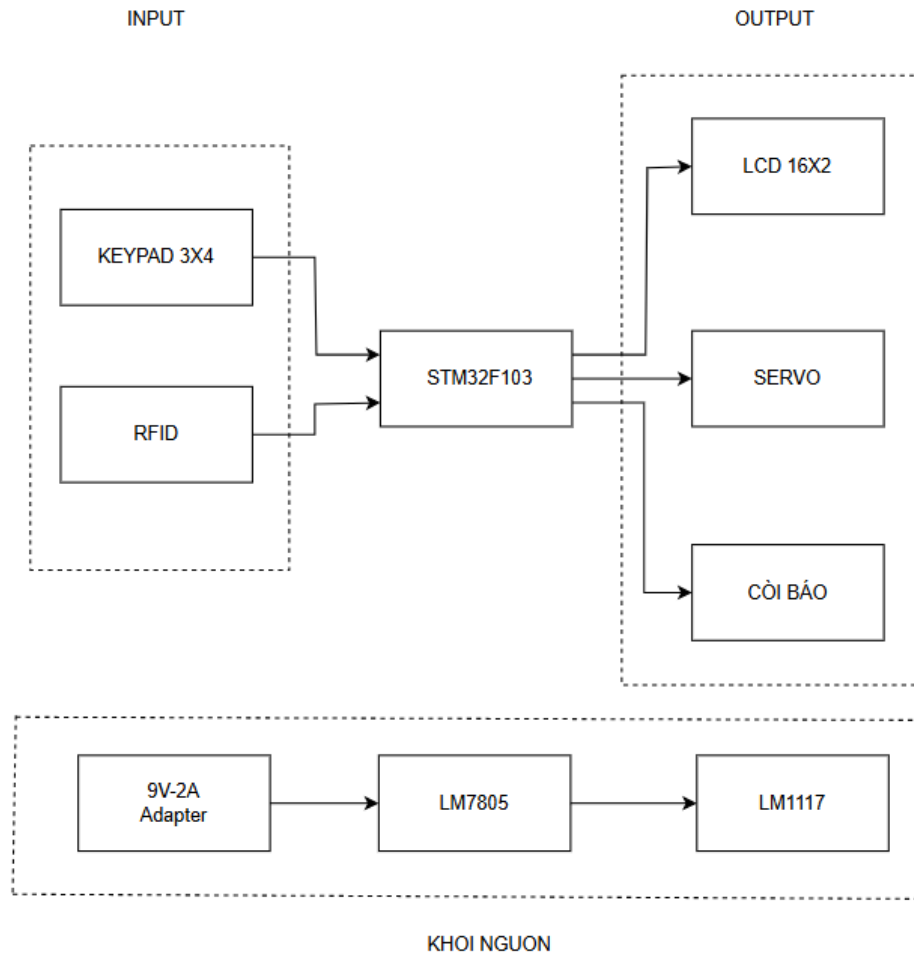
- + Tốc độ truyền dữ liệu chậm hơn SPI
- + Kích thước của khung dữ liệu bị giới hạn ở 8 bit
- + Cần phần cứng phức tạp hơn để triển khai so với SPI

## **II. Yêu cầu thiết kế và thực hiện phần cứng và phần mềm:**

Yêu cầu thiết kế:

- + Nhập dữ liệu từ bàn phím keypad nếu mật khẩu đúng với mật khẩu có lưu sẵn thì mở cửa bằng điều khiển động cơ servo.
- + Quét thẻ bằng keypad nếu thẻ đúng với ID mật khẩu đã lưu sẵn thì mở cửa bằng điều khiển động cơ servo.
- + Hệ thống có thể lưu mật khẩu bên trong flash memory phòng trường hợp không còn nguồn cung cấp thì vẫn còn giữ mật khẩu trước đó.
- + Người dùng có thể thay đổi mật khẩu từ bàn phím đối với việc nhập bằng keypad, còn đối với việc đăng nhập bằng RFID chúng ta cần có thẻ master có chức năng thêm và xóa các thẻ con.
- + Ngoài ra chúng ta còn có thuật toán khi nhập dữ liệu từ keypad hay quét thẻ sai với thẻ đã được lưu thì hệ thống sẽ tăng thời gian chờ đợi theo cấp số cộng làm tăng tính bảo mật cho hệ thống.
- + Hệ thống có màn hình LCD cập nhật trạng thái đóng khóa cửa để người dùng tiện hơn trong quá trình sử dụng.
- + Còi báo động là thứ không thể thiếu trong hệ thống này, phát ra âm thanh báo động khi nhập sai quá 5 lần.
- + Hệ thống yêu cầu có khối lượng nhỏ gọn < 200g.
- + Hệ thống yêu cầu giá thành thực hiện dưới < 500 nghìn đồng.
- + Hệ thống có thể đáp ứng hoạt động liên tục trong khoảng thời gian 1 năm.

Sơ đồ khối chi tiết:



Hình 7: Sơ đồ khối thiết kế

Chức năng khối:

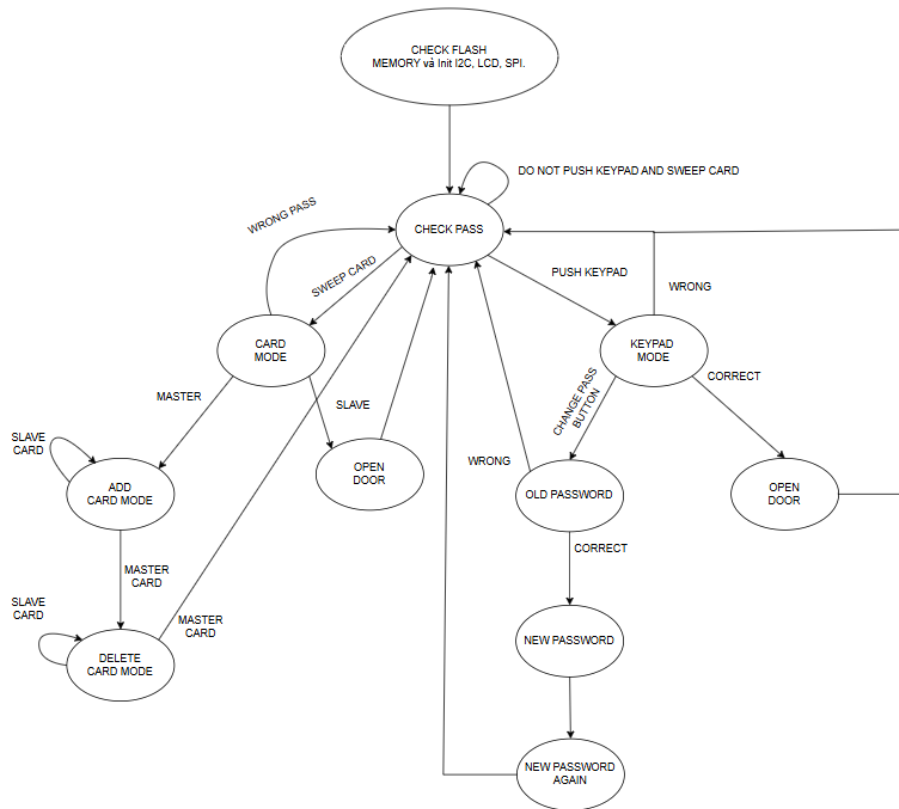
+ Nút bấm ma trận 3x4 với các nút đơn chức năng chuyển giữa các chế độ (Mode) được kết nối với STM32F103C8T6.

+ Vi xử lý nhận mật khẩu được nhập từ bàn phím cũng như từ RFID rồi xuất ra LCD, so sánh với mật khẩu được đặt từ trước, điều khiển servo, nếu mật khẩu sai trên 4 lần sẽ không thể nhập mật khẩu trong khoảng thời gian cấp số cộng với lần sai.

+ Khối còi có chức năng báo động khi nhập mật khẩu sai( thời gian còi báo là thời gian delay).

+ Khối nguồn bao gồm LM7805 và LM1117 cung cấp hoạt động cho servo, stm32, rfid, lcd, ...

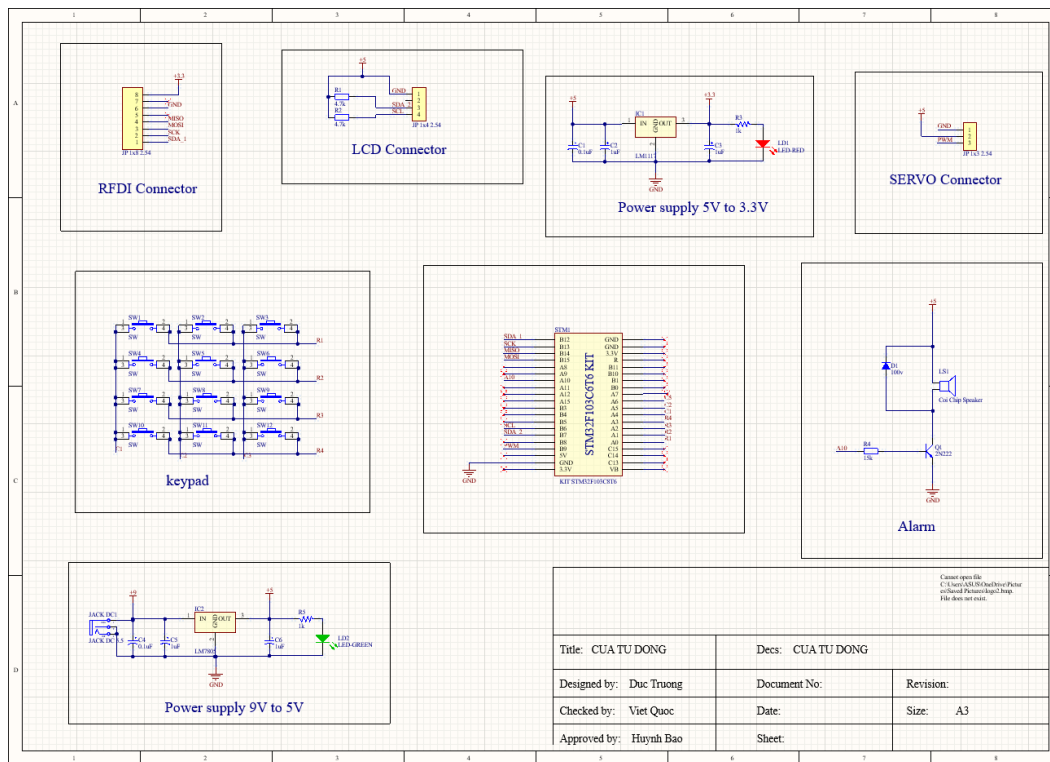
Sơ đồ giải thuật:



SƠ ĐỒ GIẢI THUẬT BÀI TẬP LỚN CỦA MẬT KHẨU RFID

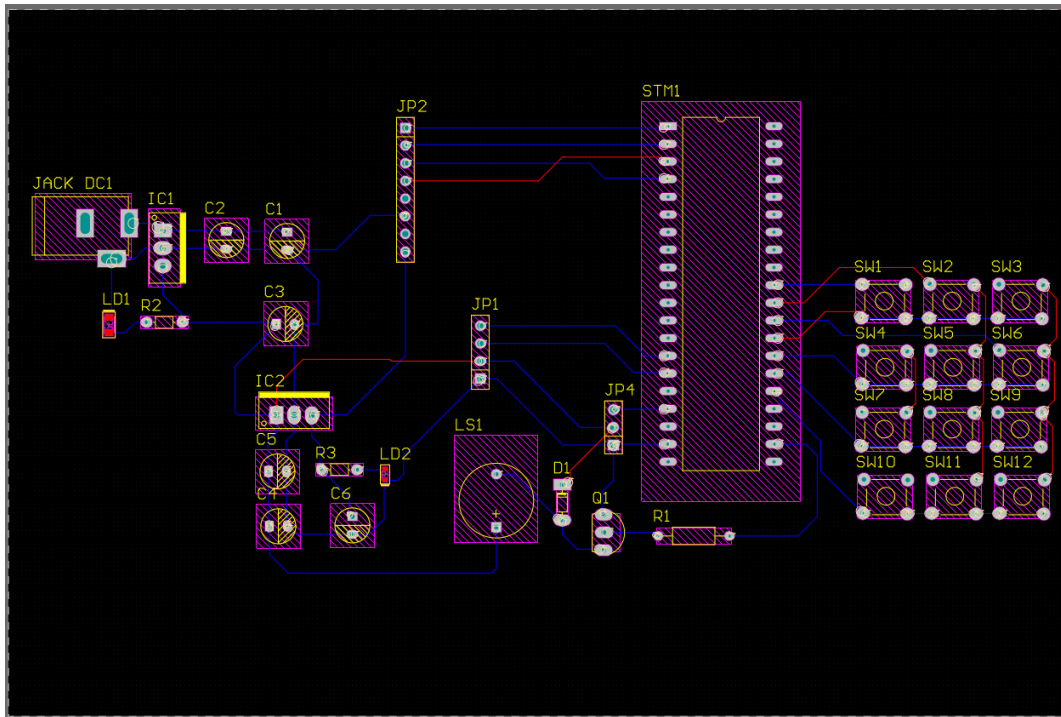
### III. Kết quả thực hiện:

#### 1/ Thiết kế schematic:



Hình 8: Thiết kế schematic

#### 2/ Thiết kế mạch in pcb:



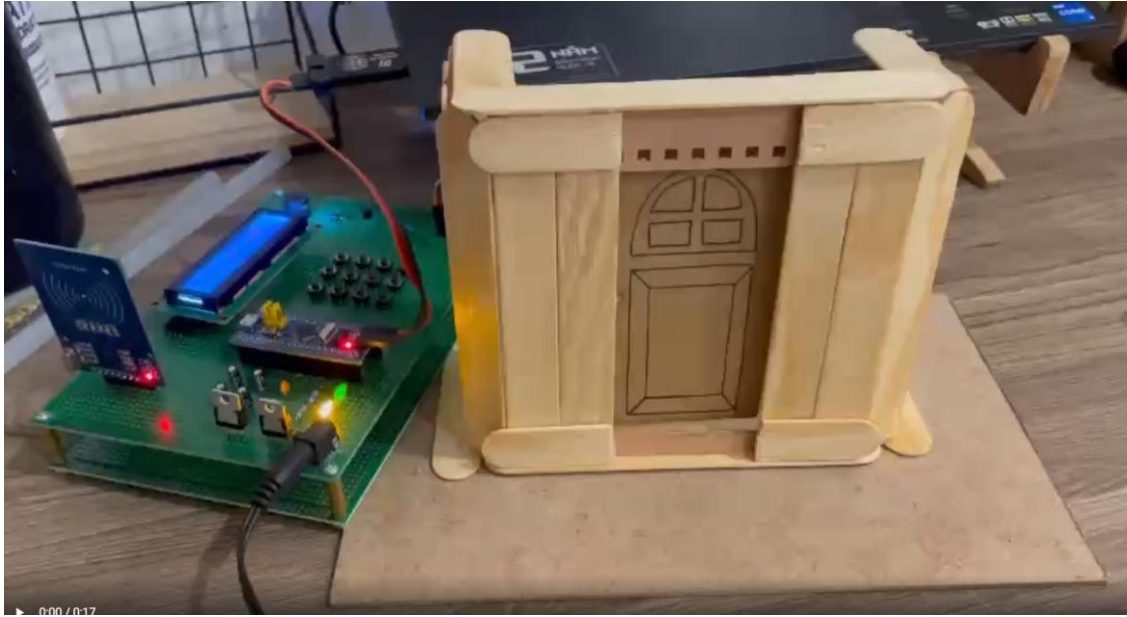
Hình 9: Thiết kế mạch in pcb.

**3/ Mạch thực tế:**



Hình 10: Hệ thống khi hoàn thiết.

**4/ Hệ thống lúc hoạt động.**



*Hình 11: Hệ thống hoàn động*

#### IV. Tài liệu tham khảo:

1/ laptrinharmst , “GIỚI THIỆU VỀ STM32F103C8T6”, truy cập từ <https://laptrinharmst.blogspot.com/2018/02/bai-00-gioi-thieu-ve-stm32f103c8t6.html>

2/Mecsu, “Bo mạch vi điều khiển STM32F103C8T6 Blue-pill”, truy cập từ <https://mecsu.vn/ho-tro-ky-thuat/bo-mach-vi-dieu-khien-stm32f103c8t6-bluepill.goy>

3/Thegioiic, “LCD 1602 nền xanh lá chữ đen 5V kèm I2C driver”, truy cập từ <https://www.thegioiic.com/lcd-1602-nen-xanh-la-chu-den-5v-kem-i2c-driver>

4/Imakervn, “Bàn phím mềm ma trận 3x4 keypad”, truy cập từ <https://imaker.vn/ban-phim-ma-tran-mem-3x4-keypad>

5/Thegioiic, “KY-019 Module 1 Relay 5V kích mức cao”, truy cập từ <https://www.thegioiic.com/ky-019-module-1-relay-5v-kich-muc-cao>

6/Thegioiic, “WH148-3P-103 Biến trở Volume đơn 10Kohm 20% 0,125W 3 chân, núm chỉnh 6x15 mm <https://www.thegioiic.com/wh148-3p-103-bien-tro-volume-don-10-kohm-20-0-125w-3-chan>

7/Thegioiic, “Trụ nhựa HEX-M3 Đục-Cái dài 20mm”, truy cập từ <https://www.thegioiic.com/tru-nhua-hex-m3-duc-cai-dai-20mm>

8/ Nshopvn, “Test board hàn , Bàn mạch hàn 2 mặt 5x7 cm sợi thủy tinh”, truy cập từ [https://nshopvn.com/product/test-board-han-ban-mach-han-2-mat-5x7cm-soi-thuy-tinh/?gad\\_source=1&gclid=CjwKCAjw8rW2BhAgEiwAoRO5rPVtpgewP3eXpVms0Z0onj2Sapk87ZWBwQ3\\_B\\_hxArtr\\_MchF5moRoCFPwQAvD\\_BwE](https://nshopvn.com/product/test-board-han-ban-mach-han-2-mat-5x7cm-soi-thuy-tinh/?gad_source=1&gclid=CjwKCAjw8rW2BhAgEiwAoRO5rPVtpgewP3eXpVms0Z0onj2Sapk87ZWBwQ3_B_hxArtr_MchF5moRoCFPwQAvD_BwE)



