

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



THIẾT KẾ HỆ THỐNG NHÚNG
Đề tài: DIGITAL DOOR LOCK SYSTEM USES STM32

Lớp L03 – Nhóm 16 – HK241
Giảng viên hướng dẫn: Nguyễn Phan Hải Phú

STT	Sinh viên thực hiện	MSSV
1	Trần Phúc Tâm	2213042
2	Phan Đức Nhật Hà	2210848
3	Trần Nhật Ly	2211972

Thành phố Hồ Chí Minh – 2024

Mục Lục

1. Giới thiệu đề tài.....	3
1.1 Đặc tả phần mềm	3
1.1.1 Tên sản phẩm	3
1.2. Mục đích	3
1.3. Inputs and outputs.....	3
1.3.1. Inputs	3
1.3.2. Outputs	3
1.4. Use cases	3
1.5. Functions	3
1.6. Performance	4
1.7. Manufacturing costs	4
1.8. Power supply	4
1.9. Physical weight.....	4
1.10. Installation.....	4
2. Thiết kế	4
2.1. Thiết kế phần cứng.....	4
2.1.1 Sơ đồ khối hệ thống	4
2.1.2 Mô tả các khối chính	5
2.1.3 Sơ đồ mạch chi tiết của hệ thống.....	9
2.2 Thi công mạch in PCB	9
2.2.1 Thiết kế mạch in	9
2.3 Thiết kế phần mềm.....	11
2.3.1 Lưu đồ giải thuật.	11
3. Kết quả và đánh giá.....	12
3.1 Kết quả.....	12
3.2 Đánh giá:	12
3.3 Hướng phát triển:	12
Tài liệu tham khảo:.....	13

1. Giới thiệu đề tài

1.1 Đặc tả phần mềm

1.1.1 Tên sản phẩm

Hệ thống khóa cửa dùng STM32

1.2. Mục đích

- Tăng cường an ninh cho khu vực, chỗ ở.
- Giải quyết được các hạn chế của khóa bình thường.
- Tối ưu sự tiện lợi, phù hợp với thị trường.

1.3. Inputs and outputs

1.3.1. Inputs

- Sử dụng keypad để lấy mật khẩu từ người dùng

1.3.2. Outputs

- Hiển thị thông tin về mật khẩu lên LCD.
- Đèn LED trạng thái:
- Động cơ Servo

1.4. Use cases

- Hiển thị thông báo khởi động: Hiện chữ "digital door " trên màn hình LCD trong. Tiếp theo hiện mời nhập mật khẩu. Hệ thống đã sẵn sàng
- Nhập mật khẩu để mở khóa: Khi người dùng nhập mật khẩu đúng thì hiện “MAT KHAU DUNG” ra LCD, servo quay đèn sáng. Còn nếu mật khẩu sai thì hiện “ SAI MAT KHAU” ra LCD, servo không quay, đèn tắt sau 3s hiện lại mời nhập mật khẩu. Mật khẩu nếu sai quá 3 lần hiện LCD “sai qua nhiều” vô hiệu hóa phím nhấn, nhấn C để khôi phục.
- Xóa dữ liệu nhập sai: dùng phím B để xóa
- Đổi mật khẩu: nhấn phím D để đổi mật khẩu

1.5. Functions

- Nhận đầu vào từ bàn phím ma trận.
- Hiển thị trạng thái trên màn hình LCD (hướng dẫn nhập, thông báo kết quả).

- Điều khiển đèn và motor (đèn báo sáng và Servo quay khi mở khóa).
- Thiết lập lại (reset) hệ thống khi nhấn phím *.
- Vô hiệu hóa phím bấm khi nhập sai quá 3 lần cho đến khi nhấn phím C.

1.6. Performance

- Hệ thống nhận biết chính xác mật khẩu đúng và nhanh chóng .
- Giao diện đơn giản, dễ hiểu, giúp người dùng dễ dàng thao tác.
- Hệ thống hoạt động ổn định.
- Tuổi thọ tầm 1-2 năm .

1.7. Manufacturing costs

- Giá thành của sản phẩm khoảng <500.000 VNĐ

1.8. Power supply

- Nguồn dùng 3 pin lisen 21700 tròn 21700 ~12V, dùng IC 7805 để hạ áp 5V cấp cho vi điều khiển

1.9. Physical weight

- Nhẹ, gọn có tính thẩm mỹ.
- Kích thước 20 cm (D) x 10 cm (R) x 3 cm (C).
- Trọng lượng <1kg

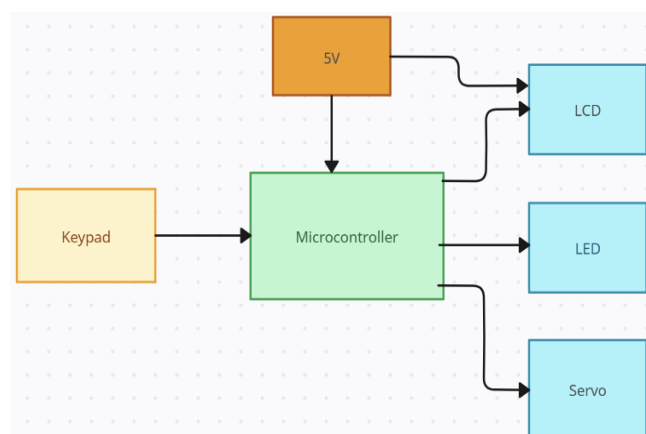
1.10. Installation

- **Gắn vào cửa:** Thiết kế sản phẩm cho phép dễ dàng gắn vào cửa.
- **Cách lắp đặt:** Sản phẩm có thể được đặt cố định tùy theo ý muốn của người dùng.

2. Thiết kế

2.1. Thiết kế phần cứng.

2.1.1 Sơ đồ khối hệ thống

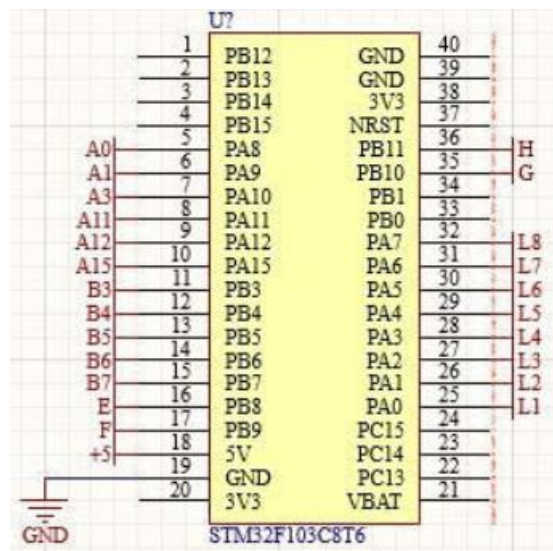


Hình 2.1.1 Sơ đồ khối chi tiết của hệ thống

2.1.2 Mô tả các khối chính

Khởi vi điều khiển có vai trò quan trọng đọc phím nhấn từ keypad, khởi vi điều khiển sẽ xử lý điều khiển hệ thống và gửi các tín hiệu đến ngõ ra như LED, LCD, Servo.

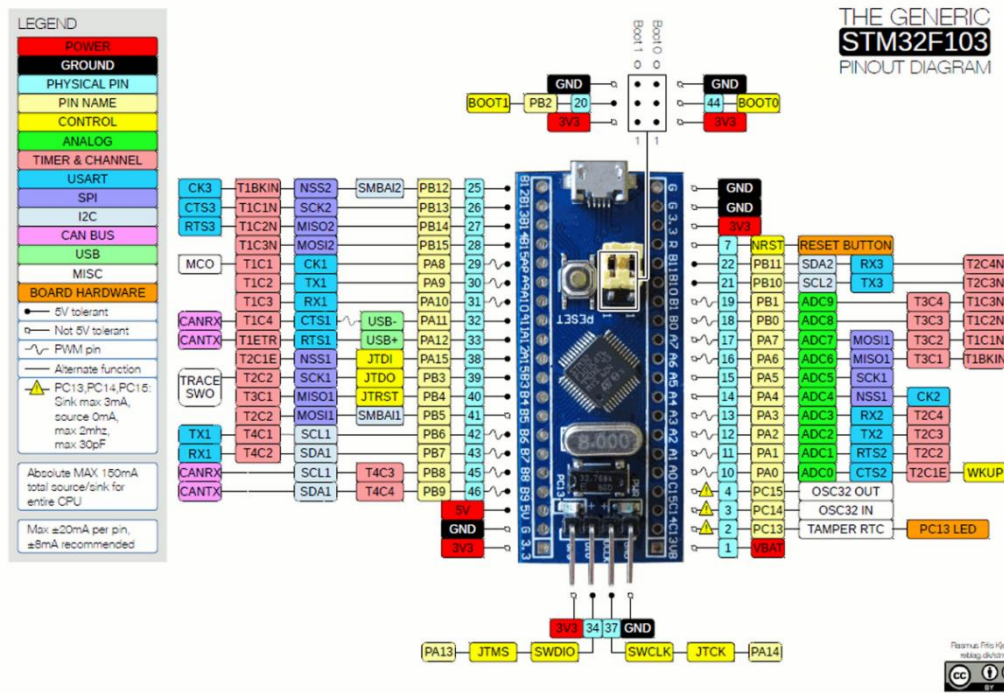
Trong đề tài này nhóm chọn STM32f103c8t6 làm khối điều khiển trung tâm.



Thông số kỹ thuật:

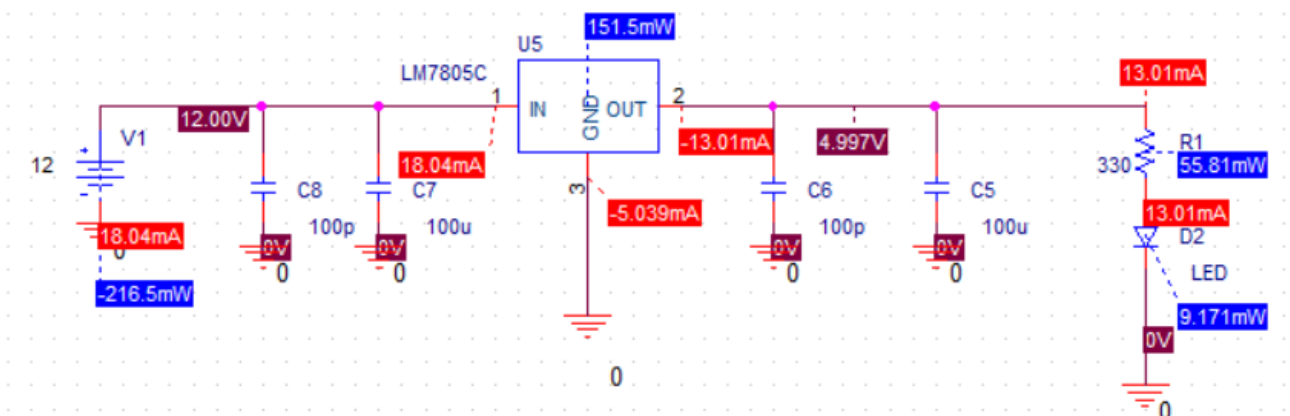
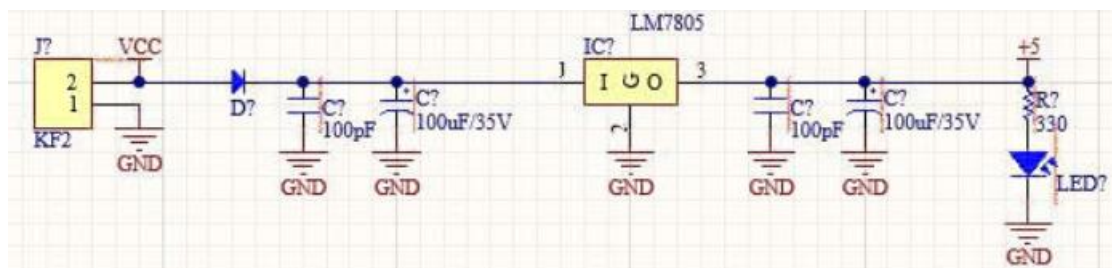
- **Bộ vi xử lý:** ARM Cortex-M3.
- **Tần số hoạt động tối đa:** 72MHz.
- **Bộ nhớ Flash:** 64 KB.
- **Bộ nhớ RAM:** 20 KB.
- **Giao diện:** Có các giao diện như ADC (12-bit), DAC, UART, SPI, I2C, USB, CAN, và GPIO.
- **Bộ Timer:** 3 bộ Timer 16-bit và 1 bộ Timer 32-bit.
- **Số cổng GPIO:** 37 cổng.

Sơ đồ chân:



Khởi nguồn:

Khởi nguồn có nhiệm vụ cung cấp nguồn cho vi điều khiển sau đó vi điều khiển sẽ chuyển thành 3.3V để hoạt động.



Đây là hình ảnh mô phỏng của mạch nguồn, nhìn chung các thông số đáp ứng được yêu cầu.

Mạch nguồn sử dụng IC LM78L05 - dùng để điều chỉnh điện áp: IC có dải cấp đầu vào rộng từ 7V đến 35V DC và cung cấp đầu ra cố định là 5V và 100mA DC.

Sử dụng tụ 100p để lọc nhiễu ở tần số cao và 100u để ổn định điện áp vào và ra.

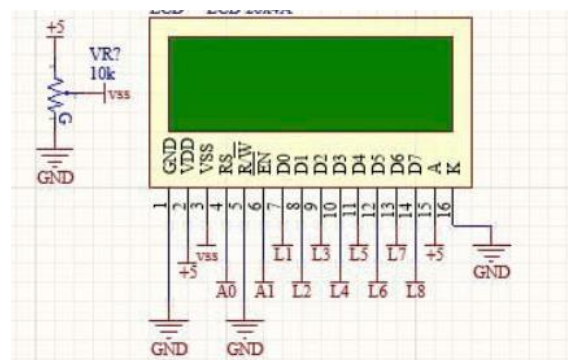
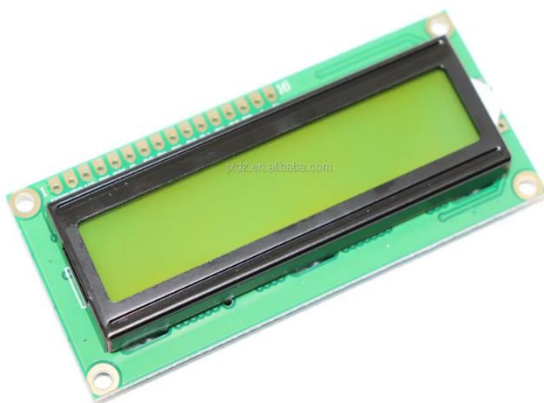
Khởi nguồn có 1 LED đỏ để báo nguồn dùng điện trở để hạn dòng qua LED, khi có điện áp vào thì LED đỏ sẽ sáng.

Khởi hiển thị dùng LCD:

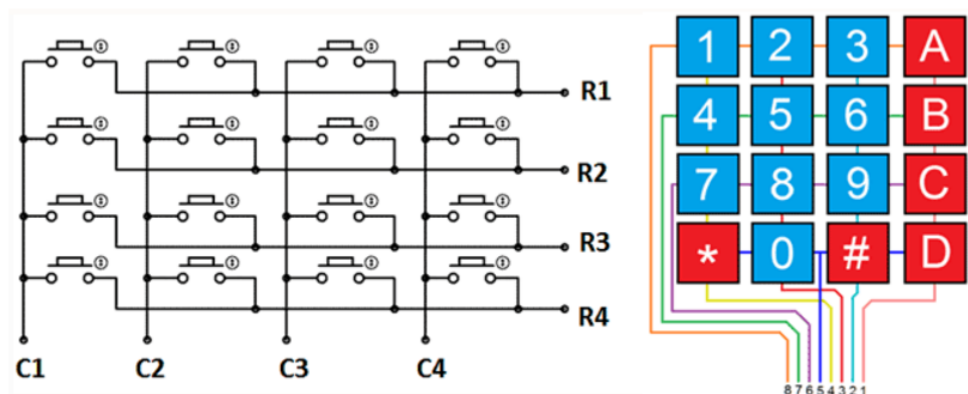
Sử dụng màn hình LCD 16*2 giao tiếp với vi điều khiển.

Khởi này dùng để hiển thị thông báo và thông tin khi kiểm tra mật khẩu ra màn hình LCD.

Màn hình 16*2 có khả năng hiển thị 2 dòng mỗi dòng 16 ký tự, dùng chế độ giao tiếp 8 bit để giao tiếp với vi điều khiển.



Keypad: Sử dụng ma trận 4*4 để nhập dữ liệu vào. Keypad hoạt động dựa trên nguyên lý “quét phím”. Sử dụng 1 port của vi điều khiển.



Servo: dùng để đóng mở khóa

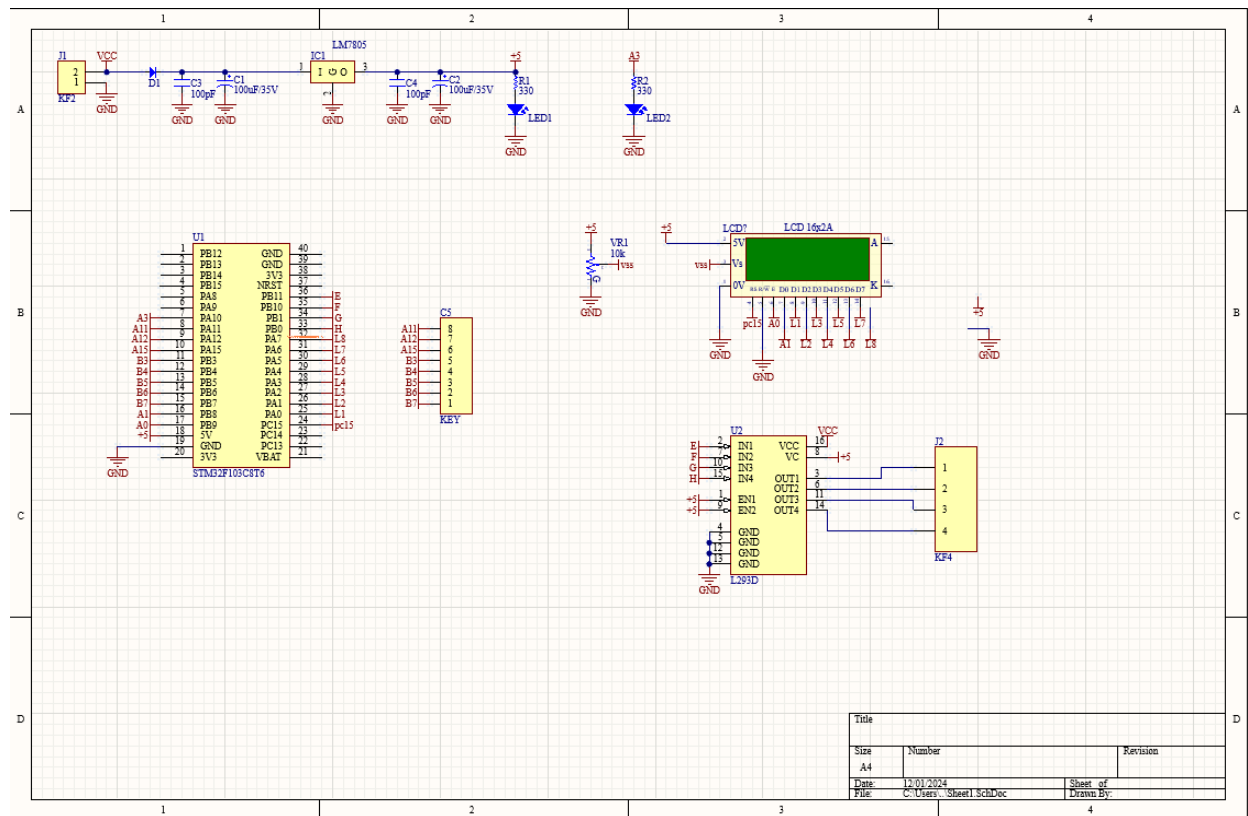


IC L293D:



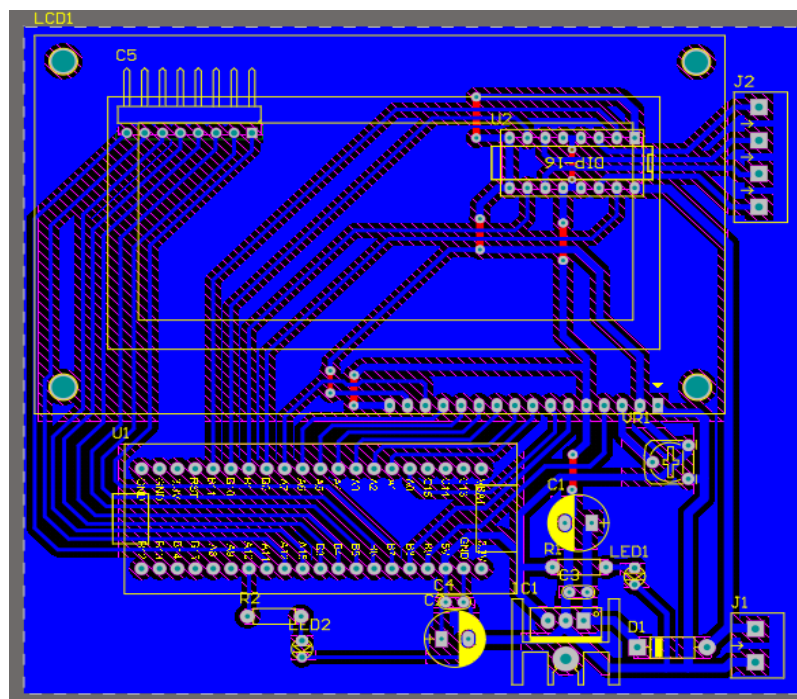
Mạch cầu H dùng để điều khiển động cơ. IC L293D điện áp hoạt động từ 4,5 - 7V. Điện áp quá 7V sẽ làm cháy IC. Do quá trình thiết kế dùng nguồn 12V nên làm hỏng IC nên sẽ điều khiển Servo trực tiếp qua vi điều khiển.

2.1.3 Sơ đồ mạch chi tiết của hệ thống

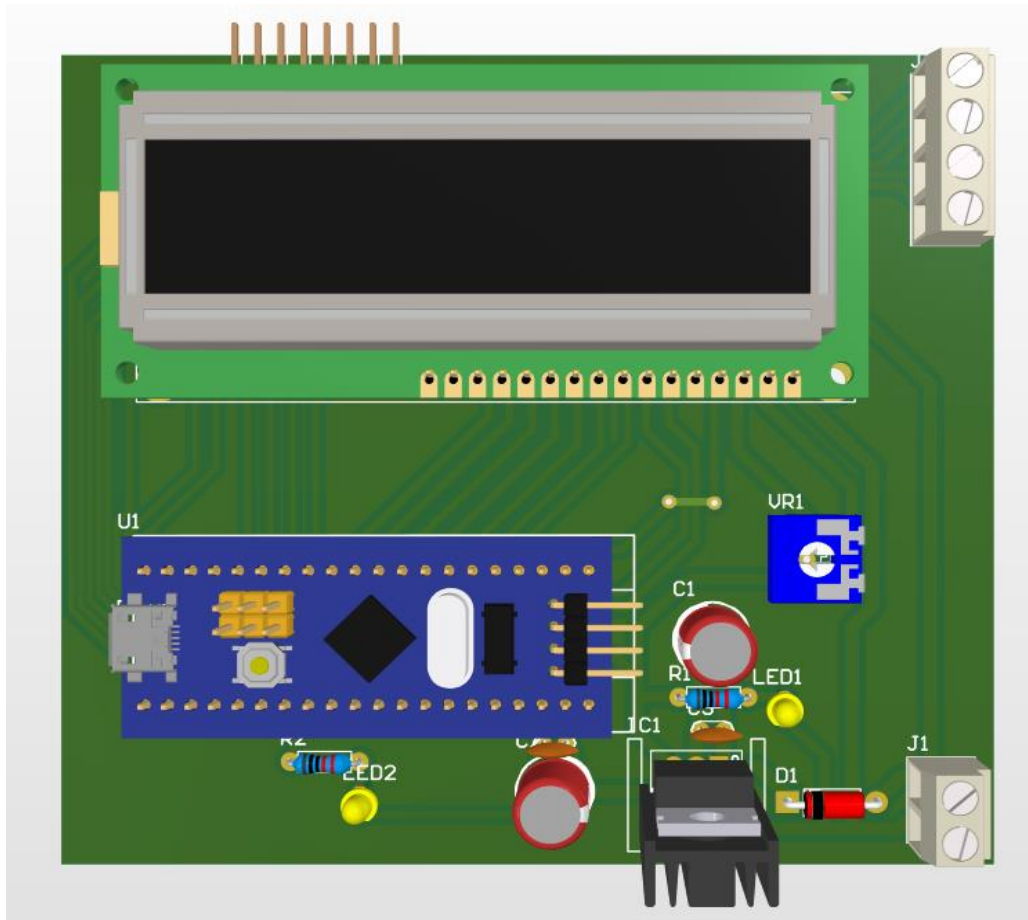


2.2 Thi công mạch in PCB

2.2.1 Thiết kế mạch in



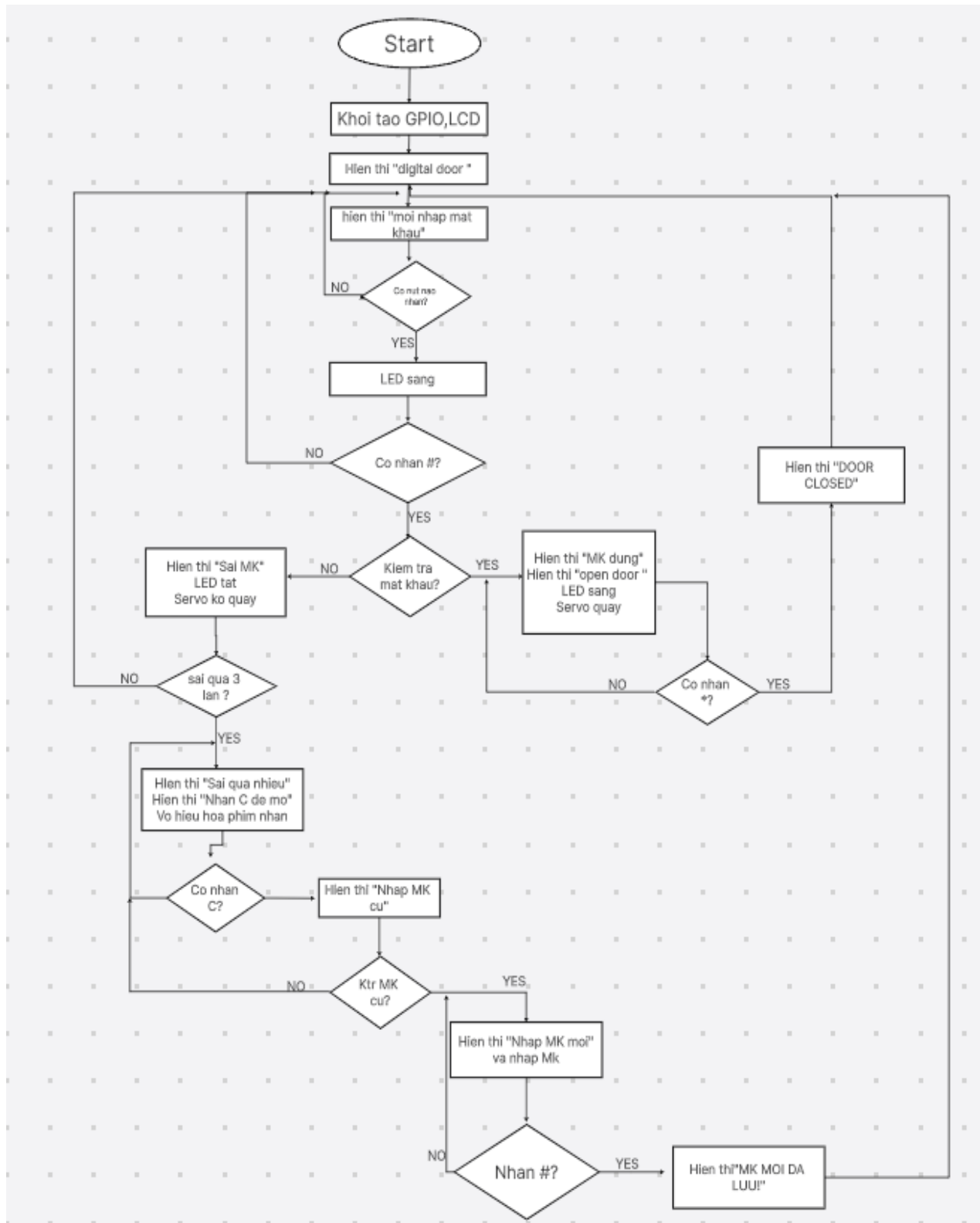
Hình 2.2.1A Mạch in đã được thiết kế PCB từ sơ đồ nguyên lý dưới dạng 2D



Hình 2.2.1B sau khi đã thiết kế PCB từ sơ đồ nguyên lý dưới dạng 3D

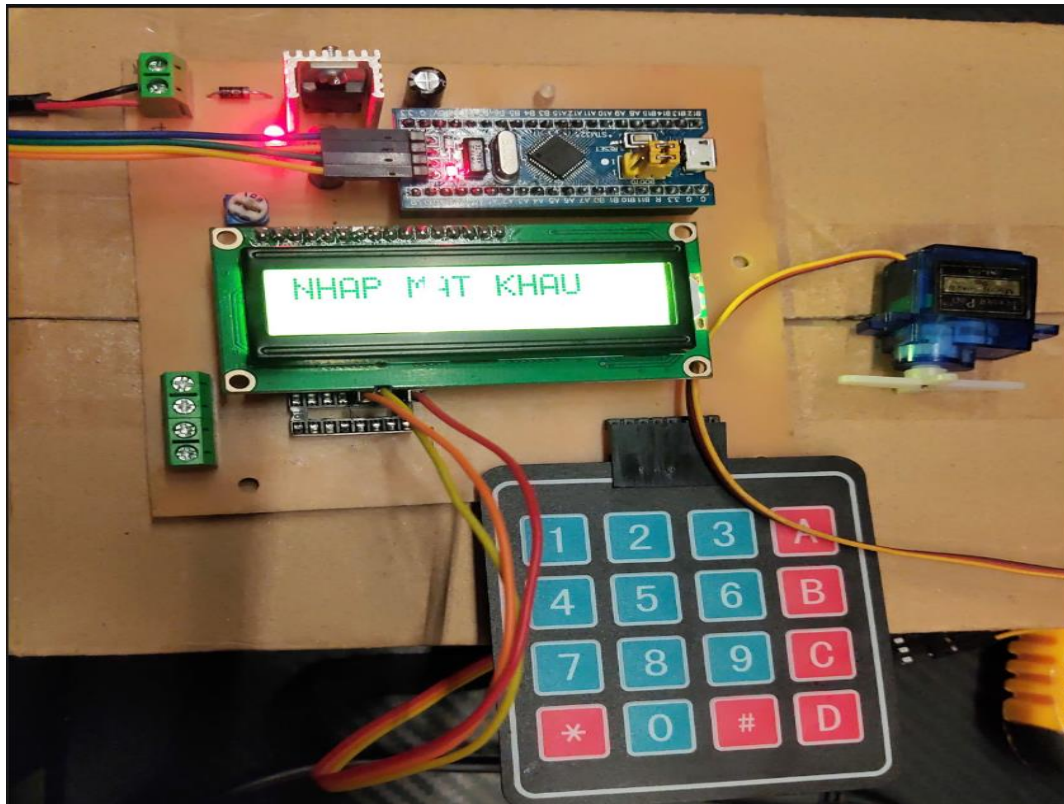
2.3 Thiết kế phần mềm.

2.3.1 Lưu đồ giải thuật.



3. Kết quả và đánh giá

3.1 Kết quả



3.2 Đánh giá:

Mạch chạy đúng với ý tưởng.

Độ hoàn thiện tương đối.

Thiết kế mạch chưa được tốt.

3.3 Hướng phát triển:

Tích hợp thêm còi để tăng tính năng cảnh báo.

Mở rộng thêm tính năng mở khóa bằng vân tay, ghi lại lịch sử.

Kết hợp thêm khả năng kết nối với trang web để có thể quản lý từ xa.

Tài liệu tham khảo:

[1]. Tập slides bài giảng Thiết kế hệ thống nhúng

[2]. Circuit Digest, Digital Code Lock using 8051 Microcontroller

<https://circuitdigest.com/microcontroller-projects/electronic-code-lock-using-8051-microcontroller>

[3]. Engr Fahad, Password Door Lock Security System using Arduino and Keypad

<https://www.electronicclinic.com/password-door-lock-security-system-using-arduino-and-keypad/>

[4]. <https://www.alldatasheet.com/view.jsp?Searchword=STM32F103C8T6&sField=4>

[5]. Electronic Hub, Password Based Door Lock System using 8051 Microcontroller

<https://www.electronicshub.org/password-based-door-lock-system-using-8051-microcontroller/>