



L01-18

ĐỀ TÀI

BLUETOOTH COMMUNICATION IN HOUSE

Vấn đề : Tổng quan, tìm hiểu, thiết kế, viết code, thử nghiệm, kiểm tra, và ứng dụng.

1

NGHIÊN CỨU

2

PHÂN TÍCH

3

BÀN LUẬN, ĐÁNH GIÁ



NGUYỄN TẤN TÀI
2151252
EMAIL

TAI.NGUUYENTANK21@HCMUT.EDU.VN



LÊ TRƯỜNG THỌ
2213319
EMAIL

THO.LELNGVT@HCMUT.EDU.VN



VŨ HOÀNG HẢI
2210907
EMAIL

HAI.VUHOANGHAIVU@HCMUT.EDU.VN



TEACHER:
BÙI QUỐC BẢO



buiquocbao@hcmut.edu.vn



MỤC LỤC

I. Yêu cầu	1
1. Mục đích	1
2. Nguyên lý hoạt động	1
II. Quy trình thiết kế	1
1. Requirements	1
2. Sơ đồ khối và chức năng	2
3. Lựa chọn linh kiện	4
4. Thiết kế sơ đồ nguyên lý (Schematic)	5
5. Thiết kế mạch in (PCB)	6
6. Lập trình	7
7. Kiểm tra	11
8. Tổng chi phí	14
KẾT LUẬN	17
TÀI LIỆU THAM KHẢO	19

I. Yêu cầu

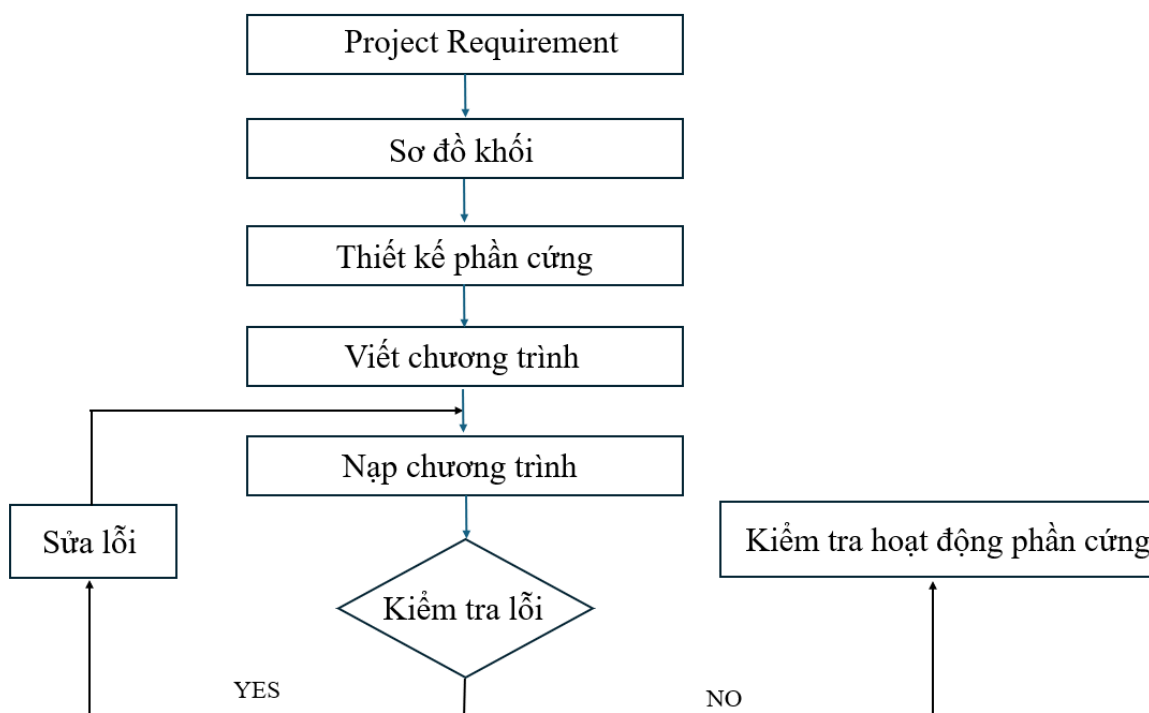
1. Mục đích

Mạch điều khiển đèn và động cơ bằng Bluetooth được thiết kế với mục tiêu chính là tự động hóa và thuận tiện hóa việc điều khiển các thiết bị điện trong cuộc sống hàng ngày. Thay vì phải trực tiếp thao tác với các công tắc hoặc điều khiển vật lý, người dùng có thể sử dụng một chiếc điện thoại thông minh để thực hiện các thao tác này từ xa.

2. Nguyên lý hoạt động

Mạch điều khiển đèn và động cơ bằng Bluetooth là một hệ thống nhúng nhỏ gọn, cho phép điều khiển các thiết bị như đèn, động cơ từ xa thông qua một ứng dụng trên điện thoại di động hoặc máy tính. Nguyên lý hoạt động của mạch này dựa trên việc kết hợp giữa công nghệ vi điều khiển, module Bluetooth và ứng dụng điều khiển.

II. Quy trình thiết kế



1. Requirements

1.1. Functional Requirements

STT	Mô tả	Ghi chú
-----	-------	---------

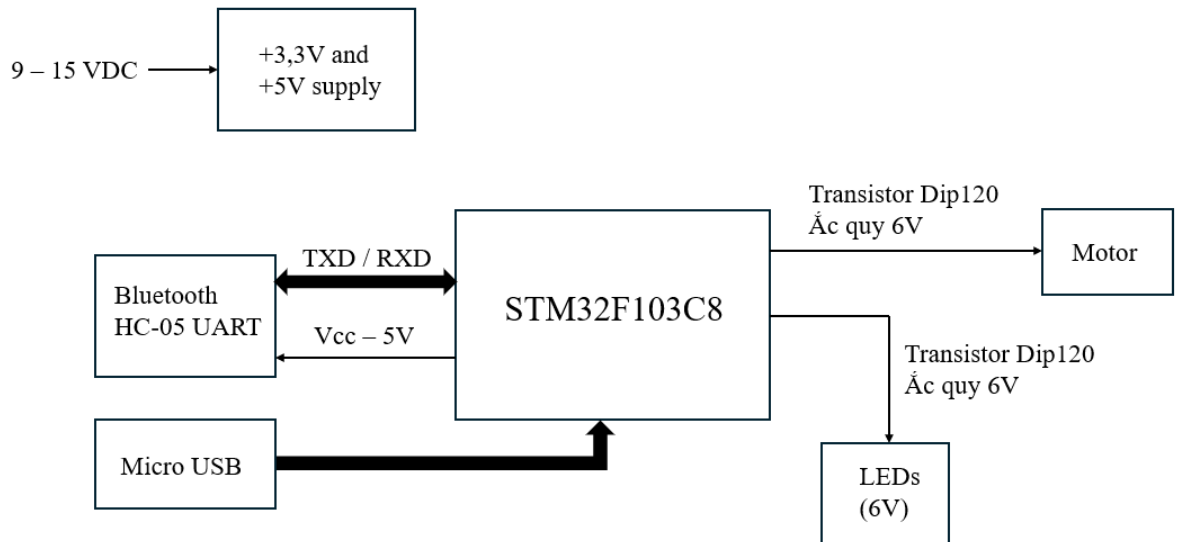
FR1		Hiển thị LED	
	FR1.1	Có thể thay đổi độ sáng đèn bằng cách chỉnh nguồn áp (dưới 6V) thông qua bluetooth	Phần mềm
	FR1.2	Điều khiển đèn bật hoặc tắt thông qua bluetooth (HC-05)	Phần mềm
	FR1.3	Có thể chỉnh thời gian cho đèn sáng hoặc tắt thông qua bluetooth	Phần mềm
FR2		Điều khiển motor	
	FR2.1	Điều khiển motor dừng hoặc chạy thông qua bluetooth	Phần mềm
	FR2.2	Có thể thay đổi tốc độ quay của motor (dưới 6V) bằng cách chỉnh nguồn áp thông qua bluetooth	Phần mềm

1.2. Non – Functional Requirements

STT	Mô tả	Ghi chú
N_FR1	Phạm vi điều khiển không quá 10m	Phần cứng
N_FR2	Độ trễ không quá 0,01s	Phần mềm
N_FR3	Tổng tiền để làm sản phẩm không quá 500.000 VNĐ	
N_FR4	Khối lượng của sản phẩm không quá 500g	

2. Sơ đồ khối và chức năng

2.1. Sơ đồ khối



2.2. Chức năng

Vi điều khiển STM32F103C8:

- Chức năng: thực hiện các lệnh điều khiển và xử lý dữ liệu.
- Giao tiếp với module Bluetooth qua UART để nhận các lệnh điều khiển, và giao tiếp với các thiết bị ngoại vi khác thông qua các chân I/O.
- Vai trò: STM32F103C8 sẽ nhận các lệnh điều khiển từ module Bluetooth, phân tích và thực hiện các lệnh đó, sau đó điều khiển các thiết bị ngoại vi như motor và đèn LED cho phù hợp.

Module Bluetooth HC-05

- Chức năng: cho phép thiết bị kết nối không dây với các thiết bị khác như điện thoại thông minh, máy tính bảng qua giao thức Bluetooth.
- Sử dụng giao tiếp UART (Universal Asynchronous Receiver-Transmitter) để truyền dữ liệu đến và từ vi điều khiển.
- Vai trò: HC-05 đóng vai trò là cầu nối giữa vi điều khiển và thiết bị điều khiển từ xa, cho phép người dùng gửi các lệnh điều khiển đến vi điều khiển qua Bluetooth.

Transistor Dip120

– Chức năng: Là một loại transistor dùng để khuếch đại tín hiệu và đóng cắt dòng điện.

– Vai trò: Trong mạch này, transistor được sử dụng để điều khiển động cơ và đèn LED. Khi vi điều khiển gửi tín hiệu điều khiển đến transistor, transistor sẽ đóng hoặc mở, từ đó làm cho motor quay hoặc đèn LED sáng tắt.

Motor và đèn LED

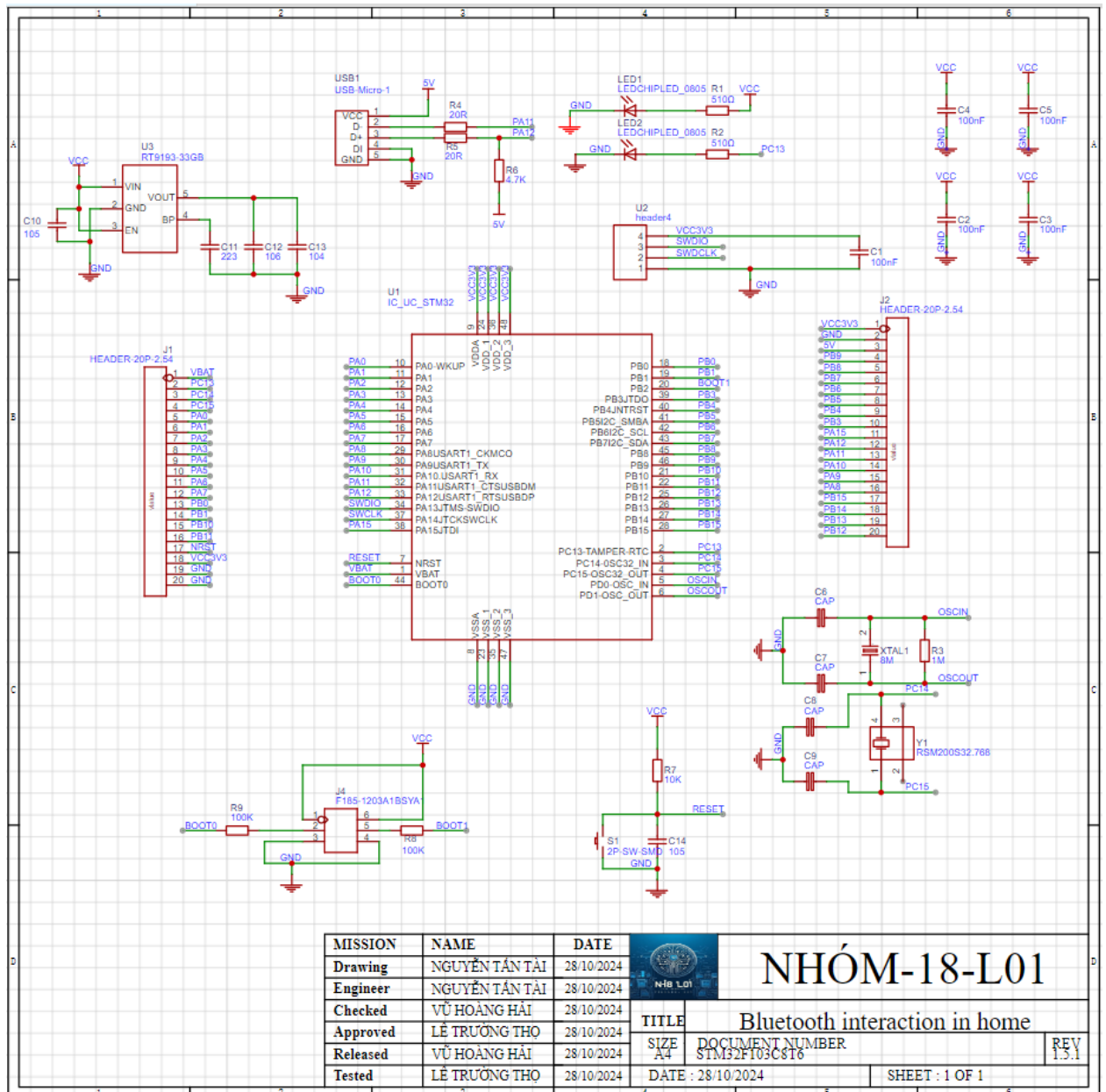
– Chức năng: Là các thiết bị ngoại vi được điều khiển bởi vi điều khiển.

– Vai trò: Motor và đèn LED là các thiết bị đầu ra của hệ thống, chúng sẽ thực hiện các tác vụ theo lệnh của vi điều khiển.

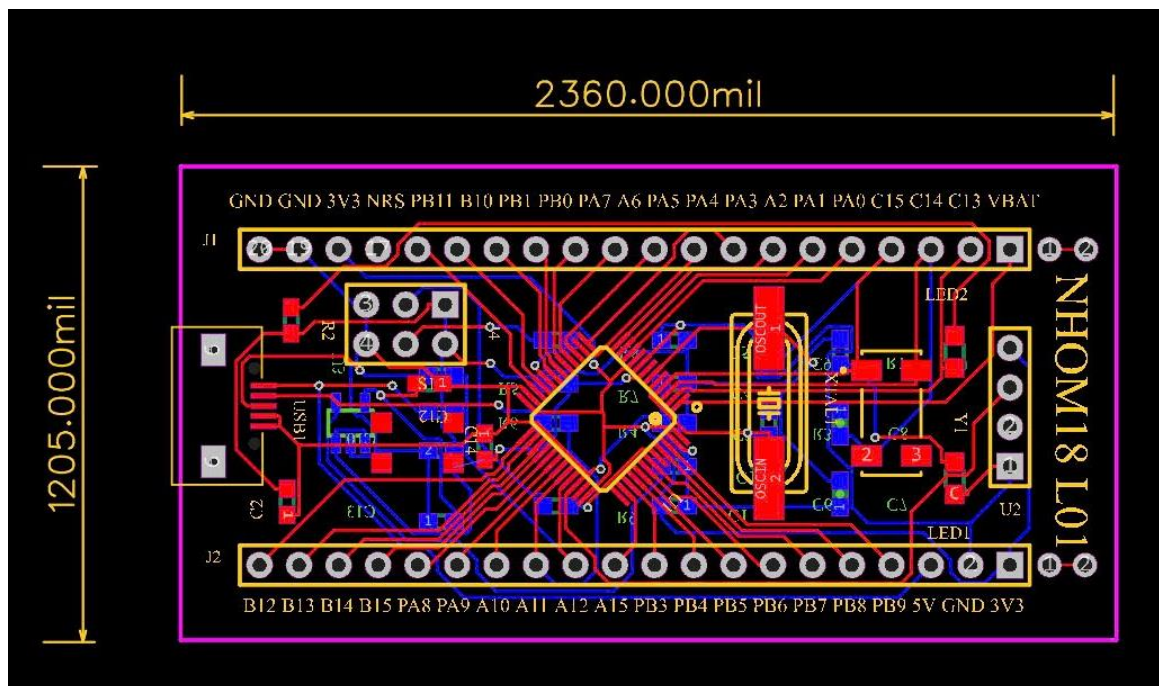
3. Lựa chọn linh kiện

Khối	Giao tiếp	Chức năng	Lựa chọn	Giá
Bluetooth	1 UART	Tiếp nhận tín hiệu điều khiển từ người dùng và gửi đến vi xử lý	Module Bluetooth HC – 05	140.000
LED	1 GPIO	Sáng tắt theo yêu cầu của người dùng	Led	3.000
Motor	1 GPIO	Quay với tốc độ nhanh, chậm theo yêu cầu của người dùng	Motor	20.000
Vi xử lý		Xử lý các tín hiệu điều khiển từ bluetooth để điều khiển đèn và động cơ	STM32F103C8T6	30.000

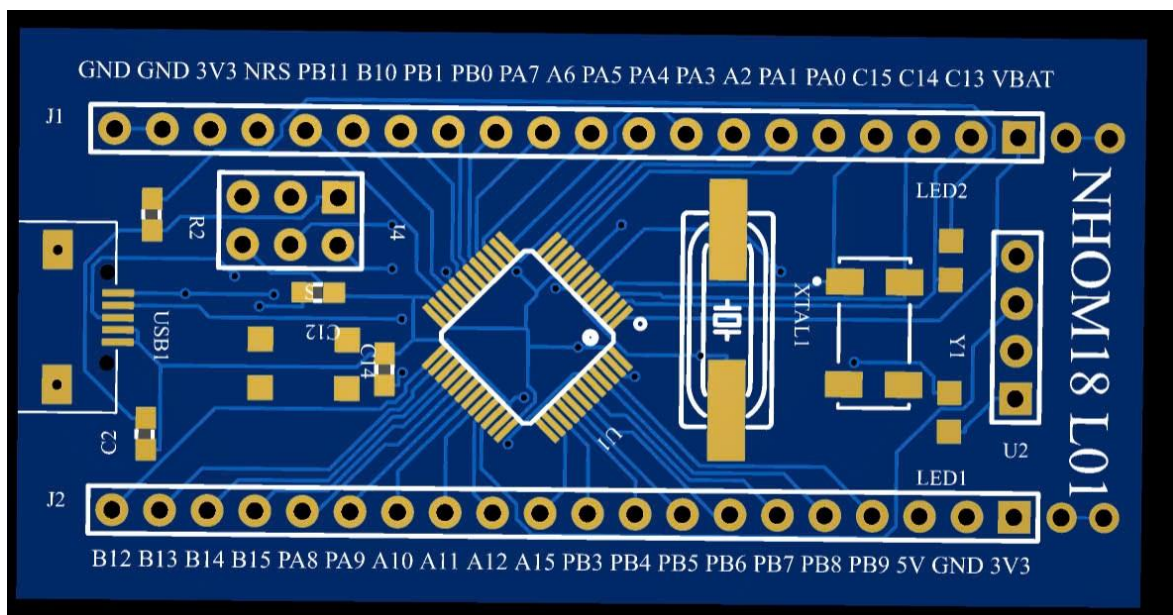
4. Thiết kế sơ đồ nguyên lý (Schematic)



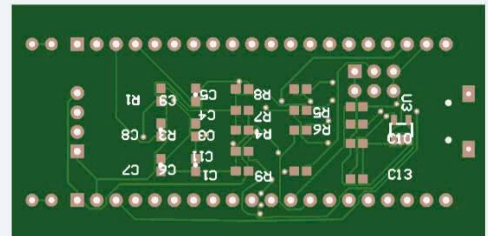
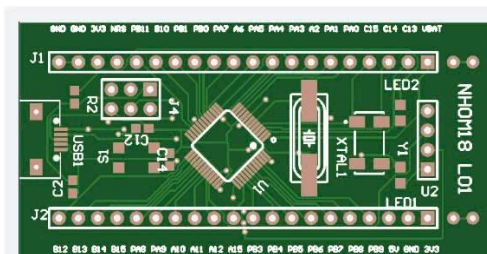
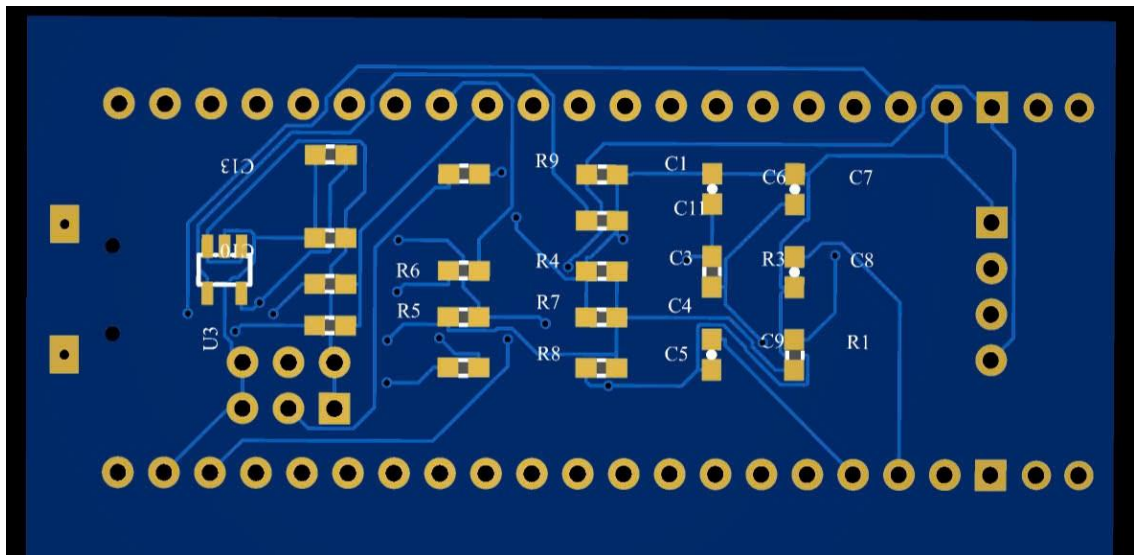
5. Thiết kế mạch in (PCB)



Mặt trước

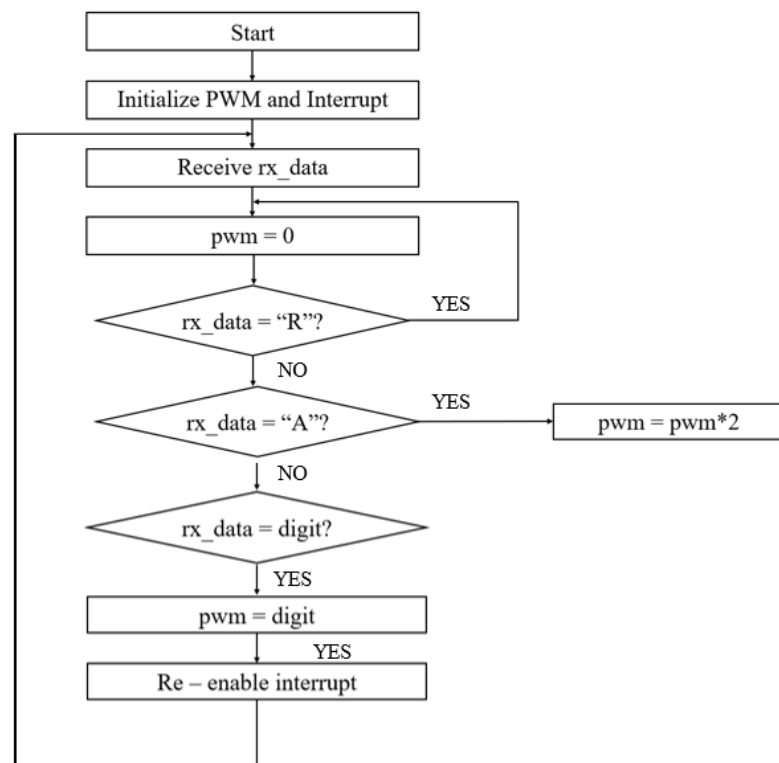


Mặt sau



6. Lập trình

6.1. Lưu đồ giải thuật

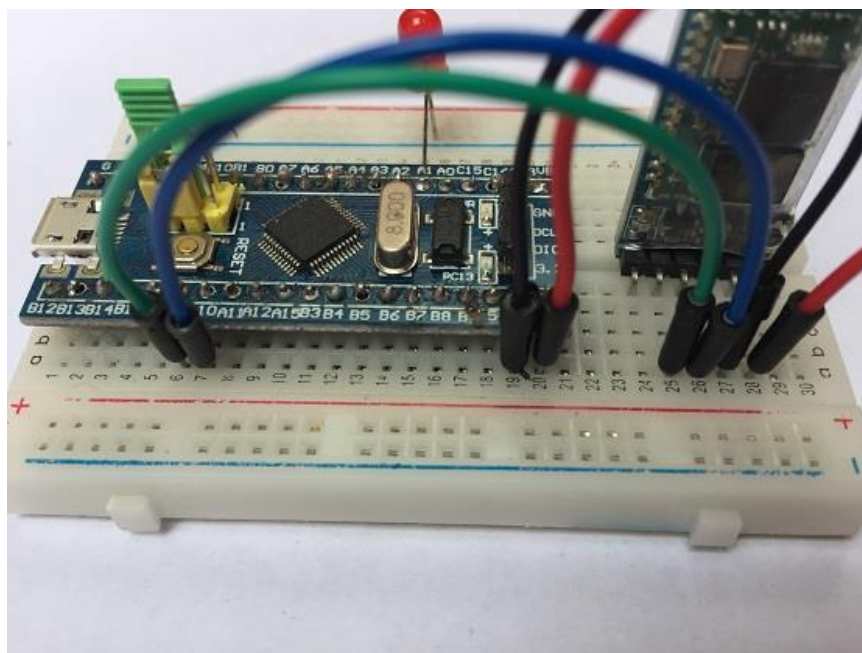
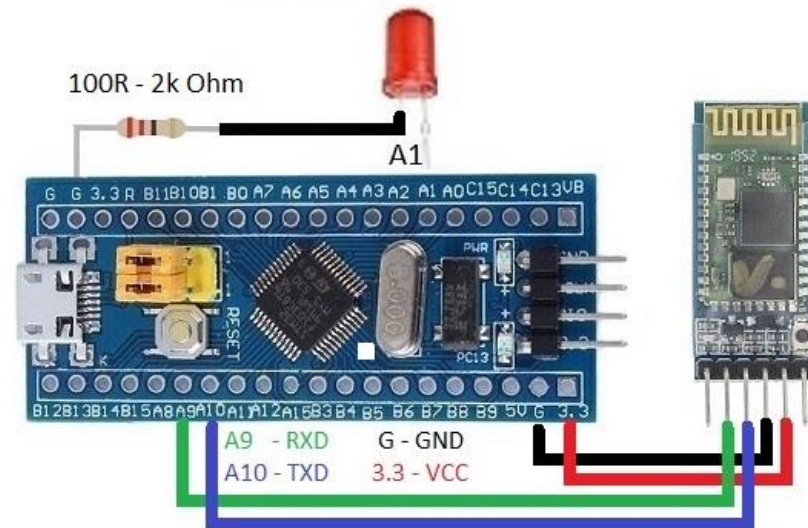


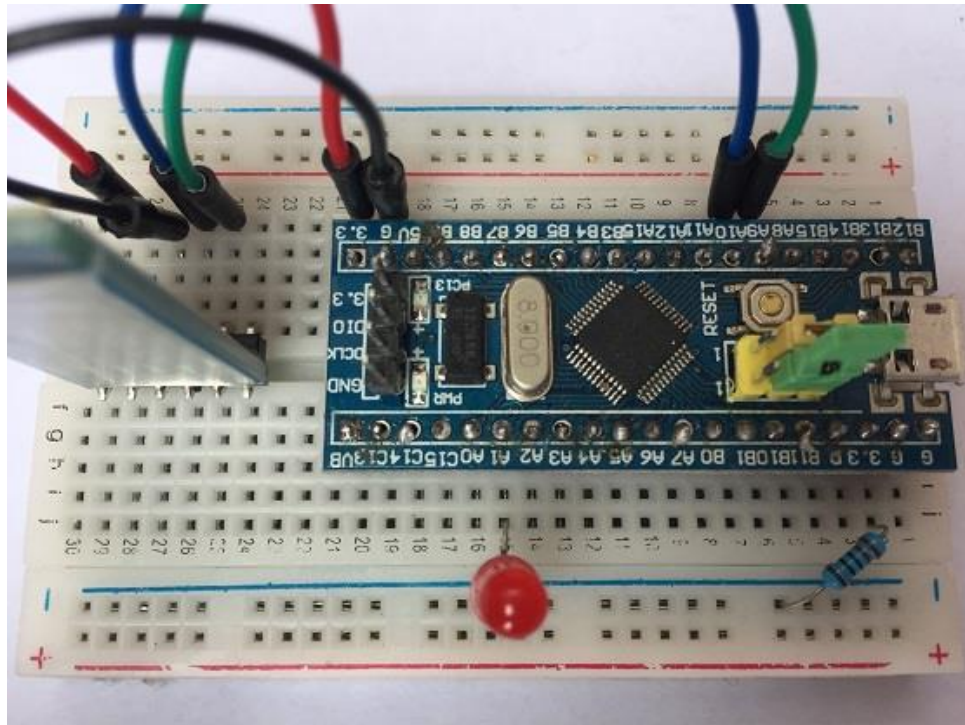
*** **digit**: mã ASCII ứng với các số từ 0 đến 9.

6.2. Source code

CODE

Wiring Diagram





STM32CubeIDE Settings

Enable USART1 asynchronous

Parameter Settings → Basic Parameters → Baud rate 9600

NVIC Settings → USART1 global interrupt → (Tick)

Click Timer → Click TIM2 →

Clock Source set to Internal Clock

Channel2 set to PWM Generation CH2

Configuration → Parameter Settings →

Prescaler set to 127

Counter Period 625

Additional code on top of STM32CubeIDE generated code

```
/* USER CODE BEGIN PV */
uint8_t rx_data;
int pwm = 0;
```

```

/* USER CODE END PV */

/* USER CODE BEGIN 2 */
HAL_TIM_PWM_Start(&htim2, TIM_CHANNEL_2);
HAL_UART_Receive_IT(&huart1, &rx_data, 1);

// receive data (one character only)

/* USER CODE END 2 */

/* USER CODE BEGIN 4 */
void HAL_UART_RxCpltCallback(UART_HandleTypeDef *huart)
{
    if(huart->Instance==USART1)
    {
        if(rx_data == 82) //if "R" reset
        {
            pwm = 0;
        }

        else if(rx_data == 65) // if "A" set pwm
        {
            __HAL_TIM_SET_COMPARE(&htim2, TIM_CHANNEL_2, pwm * 2);
        }

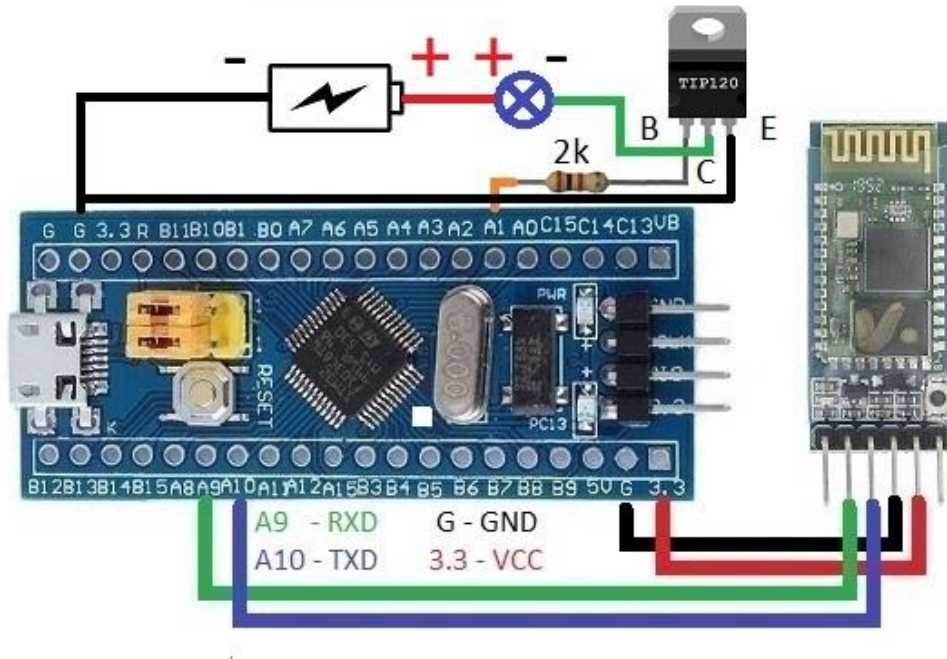
        else if(rx_data > 47 && rx_data < 58) // if "0" - "9" construct
        {
            pwm = pwm * 10 + rx_data - 48;
        }

        // Enabling interrupt receive again (one character only)
        HAL_UART_Receive_IT(&huart1, &rx_data, 1);
    }
}

/* USER CODE END 4 */

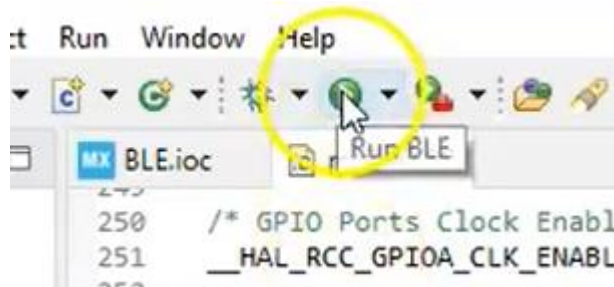
```


Wiring Diagram for 12V

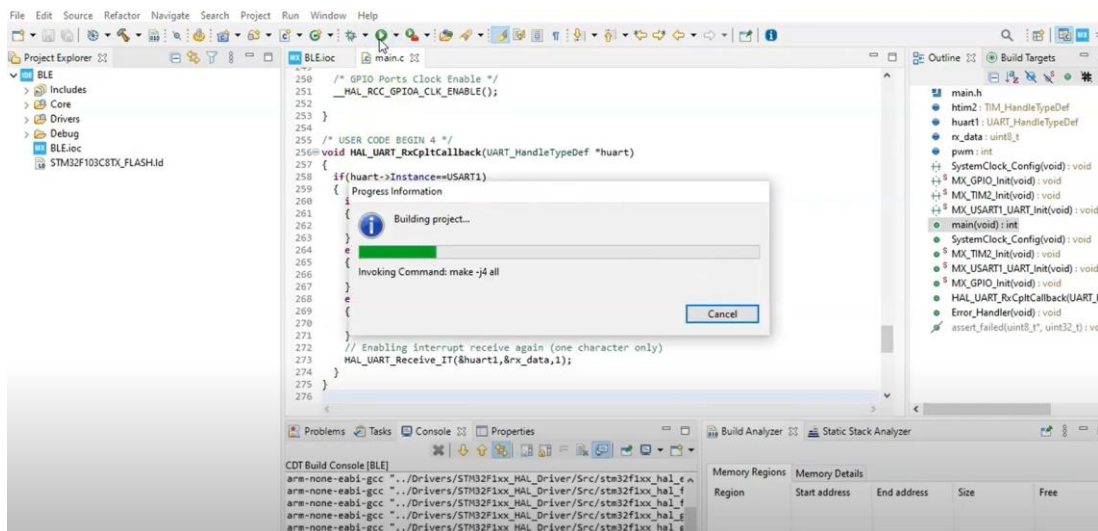


7. Kiểm tra

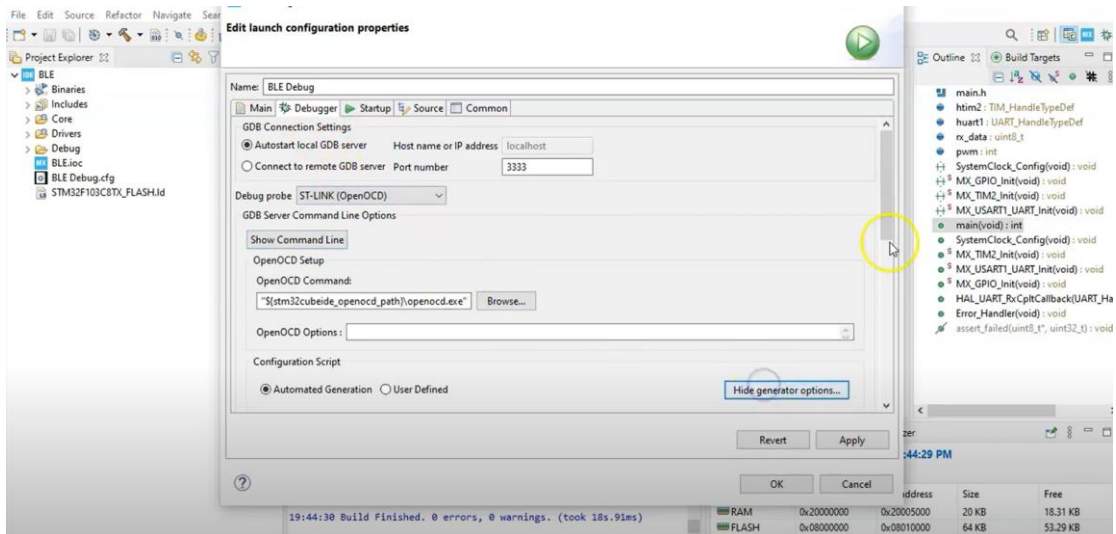
Bước 1: Nhấn vào biểu tượng hình tam giác để chạy thử



Bước 2: Đợi

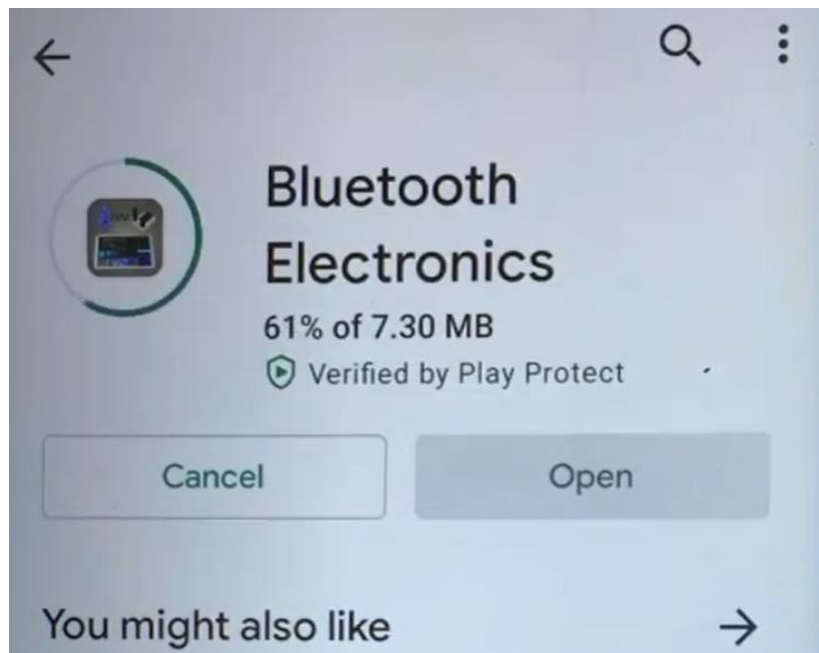


Bước 3: Chỉnh như hình

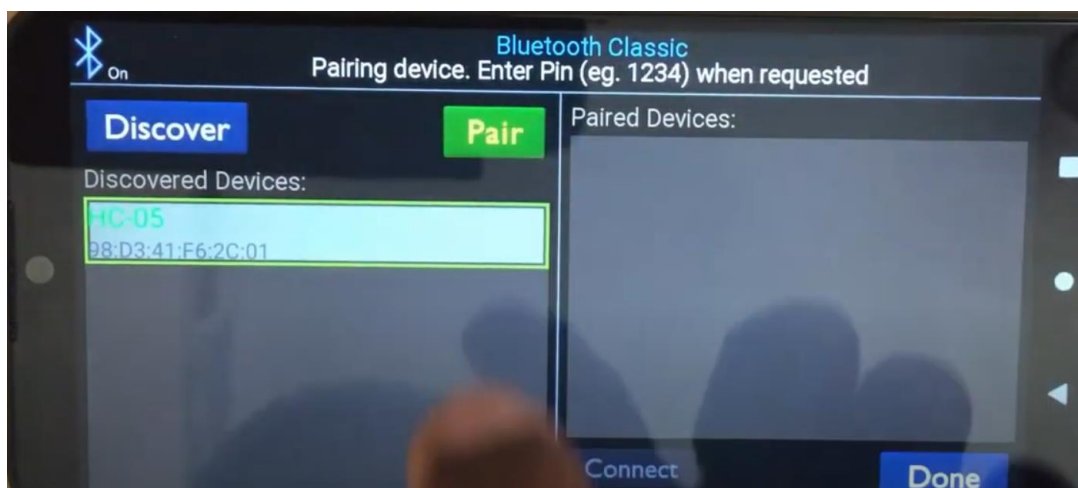


Bước 4: Nhấn Apply → OK

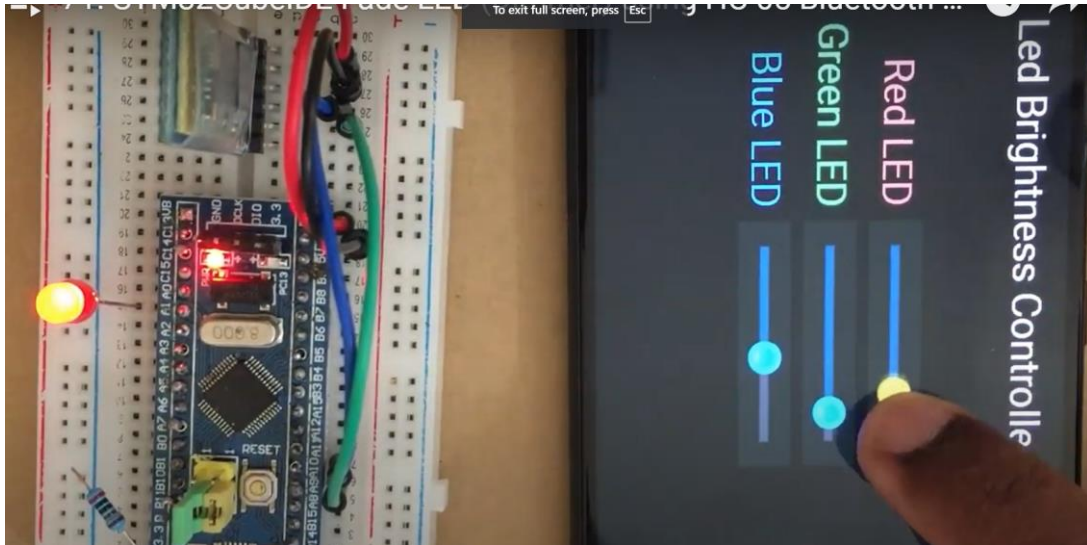
Bước 5: Tải phần mềm



Bước 6: Kết nối module HC-05 với phần mềm



Bước 7: Vào phần mềm và test



8. Tổng chi phí

ID	Linh kiện	Designator	Footprint	S L	Giá
1	IC_UC_STM32	U1	LQFP48	1	40.000
2	HEADER-20P-2.54	J1,J2	H20-2.54	2	2.000
3	header4	U2	H4-2.54	1	2.000
4	100nF (104)	C1,C2,C3,C4,C5	0603	5	2.000/10con
5	510Ω	R1,R2	0603	2	5.000/100con
6	LEDCHIPLED_0805	LED1,LED2	CHIPLED_0805	2	5.000/20con
7	8M	XTAL1	HC-49U	1	8.000
8	1M	R3	0603	1	5.000/100con
9	USB-Micro-1	USB1	MICROUSB	1	4.000

10	20R	R4,R5	0603	2	5.000/100con
11	4.7K	R6	0603	1	5.000/100con
12	RT9193-33GB	U3	SOT-23-5	1	8.000
13	105	C10	0603	1	2.000/10con
14	223	C11	0603	1	2.000/10con
15	106	C12	0603	1	2.000/10con
16	104	C13	0603	1	2.000/10con
17	105	C14	0603	1	2.000/10con
18	10K	R7	0603	1	5.000/100con
19	2P-SW-SMD	S1	2PSW-SMD	1	8.000
20	100K	R8,R9	0603	2	5.000/100con
21	RSM200S32.768	Y1	RSM200S	1	8.000
22	F185-1203A1BSYA1	J4	H2X3-2.54	1	2.000
23	CAP (20pF)	C6,C7,C8,C9	0603-CAP	4	2.000/10con
24	Mạch pcb			5	180.000
25	Máy khô			1	600.000
26	Mạch mô phỏng	Stm32	STM32F103C8T6	1	60.000
27	bluetooth		HC-05	1	150.000
28	Dây cắm			40	25.000

29	Mạch cảm			1	25.000
30	motor			1	12.000
31	Dây kẹp			5	5.000
32	Ắc quy		6v	1	65.000
Tổng					1.253.000



KẾT LUẬN

Qua quá trình nghiên cứu và thực hiện đề tài “*Bluetooth communication in house*”, nhóm đã thành công trong việc xây dựng và vận hành một hệ thống điều khiển từ xa hiệu quả. Hệ thống này tận dụng khả năng giao tiếp Bluetooth của vi điều khiển STM32F102C6T8 để điều khiển chính xác và linh hoạt các thiết bị điện, mở ra nhiều ứng dụng thực tế trong cuộc sống.

Về mặt kỹ thuật:

- Lập trình STM32 thành công: Nhóm đã thành công trong việc lập trình vi điều khiển STM32 để giao tiếp với module Bluetooth, đọc và xử lý dữ liệu điều khiển từ ứng dụng di động, và điều khiển các thiết bị ngoại vi (LED, động cơ quạt) một cách chính xác.

- Thiết kế mạch điện hiệu quả: Mạch điện được thiết kế tối ưu, đảm bảo cung cấp nguồn điện ổn định cho các thành phần và hoạt động ổn định trong thời gian dài.

- Phát triển ứng dụng di động: Ứng dụng di động được xây dựng với giao diện thân thiện, dễ sử dụng, cho phép người dùng điều khiển các thiết bị một cách trực quan và tiện lợi.

Về mặt ứng dụng:

- Điều khiển từ xa linh hoạt: Hệ thống cho phép người dùng điều khiển các thiết bị từ xa thông qua điện thoại di động, không bị giới hạn bởi khoảng cách và thời gian.

- Tự động hóa các tác vụ: Hệ thống có thể được mở rộng để thực hiện các tác vụ tự động hóa đơn giản, như điều khiển ánh sáng theo lịch trình hoặc điều khiển quạt dựa trên nhiệt độ môi trường.

Những hạn chế:

- Phạm vi kết nối: Phạm vi kết nối Bluetooth còn hạn chế, đặc biệt trong môi trường có nhiều nhiễu.

- Tốc độ truyền dữ liệu: Tốc độ truyền dữ liệu của Bluetooth có thể chưa đáp ứng được yêu cầu của một số ứng dụng đòi hỏi thời gian thực.

Hướng phát triển:

- Nâng cao phạm vi và tốc độ: Sử dụng các module Bluetooth công suất cao hơn hoặc các giao thức không dây khác như Wi-Fi, LoRa để tăng phạm vi và tốc độ truyền dữ liệu.

- Tích hợp cảm biến: Thêm các cảm biến vào hệ thống để thu thập dữ liệu môi trường và thực hiện các quyết định điều khiển tự động.

- Phát triển giao diện người dùng: Cải tiến giao diện người dùng trên ứng dụng di động để cung cấp nhiều tính năng hơn, như tạo các kịch bản điều khiển tự động, chia sẻ quyền truy cập với nhiều người dùng.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. <https://khuenguyencreator.com/lap-trinh-stm32-tu-a-toi-z/>
2. https://www.google.com/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=&cad=rja&uact=8&ved=2ahUKEwjmlCJoYuKAxXqd_UHHZOrCTgQFnoECBoQAAQ&url=https%3A%2F%2Ftalucgiahoang.com%2Fstm32-tutorials%2F&usg=AOvVaw2aIoM0XRtVg6RujTV0Jnp7&opi=89978449
3. https://www.youtube.com/watch?v=Vzb_FaOf6fs