**Báo cáo hướng dẫn**

**Kết nối RFID RC522 với STM32 và STM32 kết nối với Raspberry Pi 4**

Người thực hiện: Nguyễn Bá Việt Hoàng - B21DCDT100

> Dự án này nhằm mục đích lập trình kết nối vi điều khiển STM32F103C8T6 với mô-đun RFID RC522 để đọc UID của thẻ từ và truyền dữ liệu đến Raspberry Pi 4 thông qua giao thức UART.

**Giới Thiệu**

Dự án này được thực hiện nhằm thiết lập giao tiếp giữa vi điều khiển STM32F103C8T6 và mô-đun RFID RC522 thông qua giao thức SPI, đồng thời kết nối STM32 với Raspberry Pi 4 thông qua giao thức UART. Mỗi khi một thẻ RFID được quét qua mô-đun RC522, STM32 sẽ đọc UID của thẻ và truyền dữ liệu này đến Raspberry Pi 4. Trên Raspberry Pi 4, dữ liệu UID sẽ được xử lý để xác minh hoặc đăng ký thông tin thẻ. Dự án này có thể được ứng dụng trong các hệ thống kiểm soát truy cập, quản lý danh tính hoặc các ứng dụng IoT khác.

---

**Thông Số Kỹ Thuật**

| Thành phần | Thông tin |

|----------------|-------------------------------|

| MCU | STM32F103C8T6 |

| Nguồn vào | 3.3V |

| Kết nối | SPI (với RFID RC522), UART (với Raspberry Pi 4) |

| Tần số xung nhịp | 72 MHz |

| RFID RC522 | Hỗ trợ thẻ MIFARE 13.56 MHz |

**Danh Sách Linh Kiện**

| Tên linh kiện | Số lượng | Ghi chú |

|--------------------------|----------|-------------------------------------|

| STM32F103C8T6 | 1 | Vi điều khiển chính |

| RFID RC522 | 1 | Mô-đun đọc/ghi thẻ từ RFID |

| TTL to USB CH340G | 1 | Chuyển đổi UART sang USB |

| Raspberry Pi 4 | 1 | Nhận và xử lý dữ liệu từ STM32 |

| Nguồn 3.3V/5V | 1 | Cấp nguồn cho hệ thống |

---

**Mô tả kết nối:**

**-RFID RC522 với STM32:**

- SDA: Kết nối với chân PA8 (STM32 - NSS).

- SCK: Kết nối với chân PB13 (STM32 - SCK).

- MOSI: Kết nối với chân PB15 (STM32 - MOSI).

- MISO: Kết nối với chân PB14 (STM32 - MISO).

- RST: Kết nối với chân PA9 (STM32 - Reset).

- GND: Kết nối với GND của STM32.

- VCC: Kết nối với 3.3V của STM32.

**- STM32 với TLL TO USB CH340G:**

- TX (PA2) của STM32 kết nối với RX của CH340G.

- RX (PA3) của STM32 kết nối với TX của CH340G.

- GND của STM32 kết nối với GND của CH340G

**Hướng Dẫn Lắp Ráp**

1. Chuẩn bị linh kiện:

* Kiểm tra đầy đủ các linh kiện theo danh sách ở trên.
* Đảm bảo các linh kiện hoạt động bình thường (kiểm tra bằng multimeter nếu cần).

2. Kết nối phần cứng:

* Kết nối mô-đun RFID RC522 với STM32F103C8T6 theo sơ đồ nguyên lý.
* Kết nối STM32 với TTL to USB qua UART (PA2, PA3).
* Cắm đầu USB vào cổng USB trên Pi4
* Cấp nguồn 3.3V cho STM32 và RFID RC522, 5V cho Raspberry Pi 4.

3. Kiểm tra kết nối:

* Sử dụng mô-đun TTL to USB CH340G để kiểm tra giao tiếp UART giữa STM32
* Đảm bảo các chân GND được nối chung để tránh lỗi giao tiếp.

4. Hoàn thiện lắp ráp:

* Cố định các linh kiện trên breadboard hoặc PCB để đảm bảo kết nối ổn định.
* Kiểm tra lại toàn bộ mạch trước khi cấp nguồn.

**Lập Trình Firmware**

**Ngôn ngữ lập trình:**

STM32:C (sử dụng STM32Cube HAL Library).

Raspberry Pi 4: Python (để nhận và xử lý dữ liệu UART).

**Mô tả code:**

Code STM32:

Khởi tạo giao thức SPI để giao tiếp với RFID RC522.

Khởi tạo UART để gửi dữ liệu UID đến Raspberry Pi 4.

Đọc UID từ thẻ RFID và truyền qua UART.

**Cách Sử Dụng:**

1. Khởi động hệ thống:

- Cấp nguồn cho STM32,RFID và Raspberry Pi 4.

- Kiểm tra LED2 trên STM32 sáng để xác nhận hệ thống hoạt động.

2. Quét thẻ RFID:

- Đưa thẻ RFID gần mô-đun RC522.

3. Xử lý dữ liệu trên Raspberry Pi 4:

- Chạy script Python trên Pi 4 để nhận dữ liệu UID.

- UID nhận được sẽ hiển thị trên giao diện hoặc được xử lý thêm theo yêu cầu (ví dụ: lưu vào cơ sở dữ liệu).

- Để test thì có thể sử dụng Hercules.