

1. Use Case Modelling

Hệ thống được thiết kế với 3 kịch bản sử dụng chính: Mở khóa bằng mật khẩu, Mở khóa bằng thẻ từ và Xử lý khi nhập sai (Báo động).

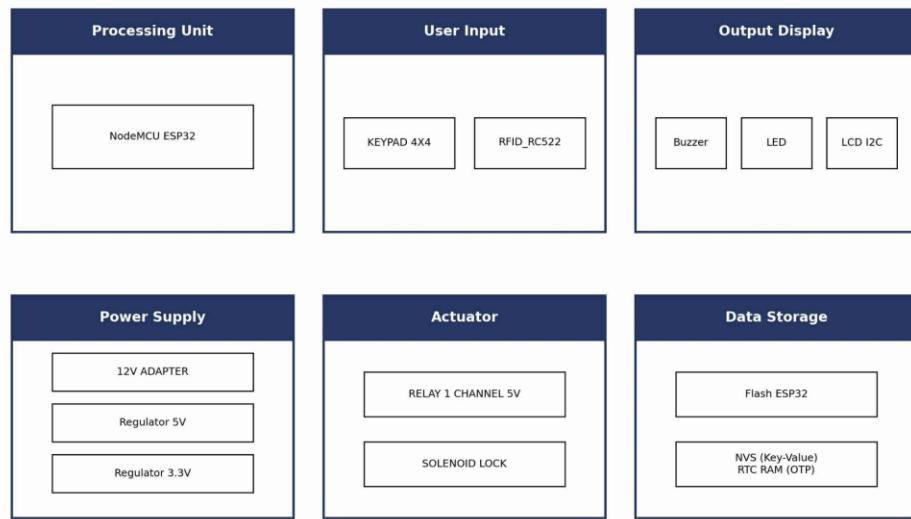
- UC – 01: Mở khóa bằng Mật khẩu (Password Unlock)
 - Mô tả: Người dùng nhập mật khẩu đã cài đặt trước thông qua bàn phím (Keypad) để mở khóa cửa.
 - Các bước thực hiện:
 - Hệ thống ở trạng thái chờ, LCD hiển thị thông báo "Moi nhap mat khau".
 - Người dùng nhập các ký tự số trên Keypad 4x4.
 - LCD hiển thị ký tự * thay cho số thực để bảo mật.
 - Người dùng nhấn phím # để xác nhận.
 - Hệ thống kiểm tra mật khẩu. Nếu đúng:
 - Buzzer kêu 1 tiếng "bíp" ngắn.
 - Relay đóng mạch, Solenoid rút chốt mở cửa.
 - LCD hiển thị "Welcome Home".
 - Sau 5 giây, Solenoid tự động bung chốt để khóa lại.
 - Yêu cầu: Hệ thống đã được cấp nguồn và mật khẩu đã được lưu trong bộ nhớ.
- UC – 02: Mở khóa bằng Thẻ RFID (RFID Unlock)
 - Mô tả: Người dùng sử dụng thẻ từ hoặc móc khóa RFID đã đăng ký để chạm vào đầu đọc mở cửa nhanh chóng.
 - Các bước thực hiện:
 - Hệ thống ở trạng thái chờ, module RFID liên tục phát sóng dò tìm thẻ.
 - Người dùng đưa thẻ vào phạm vi quét (2-5cm).
 - Đầu đọc RC522 đọc mã UID của thẻ và gửi về ESP32.
 - Hệ thống so sánh UID với danh sách hợp lệ. Nếu khớp:
 - Buzzer kêu 1 tiếng "bíp".
 - Relay kích hoạt Solenoid mở cửa.
 - LCD hiển thị "Card Accepted".
 - Cửa tự động khóa lại sau 5 giây.

- Yêu cầu: Thẻ RFID phải là thẻ hoạt động ở tần số 13.56MHz và đã được nạp UID vào Code.
- UC – 03: Xử lý truy cập trái phép (Access Denied)
- Mô tả: Hệ thống phản hồi khi người dùng nhập sai mật khẩu hoặc sử dụng thẻ từ không hợp lệ.
- Các bước thực hiện:
 - Người dùng nhập sai mật khẩu và nhấn #, hoặc quét thẻ chưa đăng ký.
 - Hệ thống kiểm tra thấy dữ liệu không trùng khớp.
 - Buzzer phát ra âm thanh cảnh báo (3 tiếng "bíp" dài hoặc kêu liên tục 1s).
 - LCD hiển thị thông báo lỗi "Wrong Password" hoặc "Invalid Card".
 - Relay không hoạt động, cửa vẫn ở trạng thái khóa.
 - Hệ thống quay lại trạng thái chờ sau 2 giây.
- Yêu cầu: Hệ thống hoạt động bình thường.

2. System Architecture

Kiến trúc hệ thống bao gồm các khối chính là Khối nguồn, Khối hiển thị, Khối vi điều khiển, Khối di chuyển, Khối cảm biến và Khối nạp code. Trong đó:

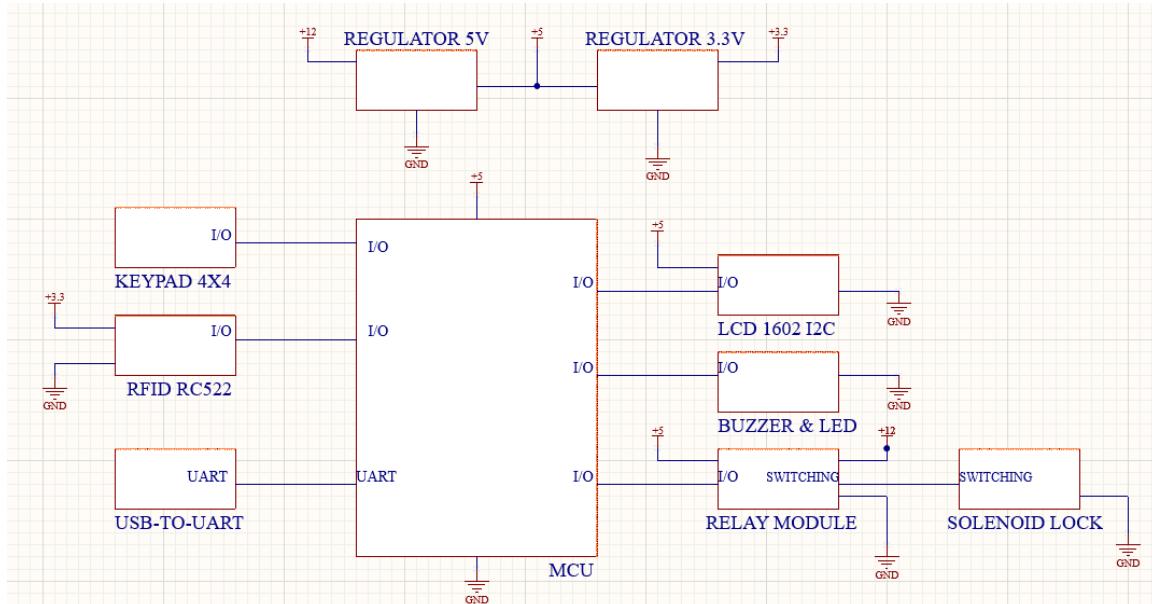
- Khối nguồn: Nguồn 12V, mạch ổn áp tạo nguồn 5V và mạch ổn áp tạo nguồn 3.3V.
- Khối hiển thị: Hiển thị thông qua LCD và thông báo bằng led và buzzer.
- Khối vi điều khiển: Thực hiện điều khiển các khối còn lại.
- Khối chấp hành : Nhận tín hiệu kích từ vi điều khiển để cấp nguồn cho khóa.
- Khối nhập liệu: Dùng để nhập dữ liệu vào.
- Khối nạp code: Dùng để nạp code vào khối vi điều khiển.



Hình 1: Sơ đồ kiến trúc

3. Block diagram

Block diagram thể hiện cách thức giao tiếp cũng như các khối nào nào là module input, các khối nào là module output.



Hình 2: Sơ đồ khối