

Tài liệu Yêu cầu Kỹ thuật (Technical Requirement)

RFID_Door_Lock

1. Giới thiệu

+ **Mô tả cơ bản:** Hệ thống gồm 1 vi điều khiển giao tiếp với 1 RESET, 1 bàn phím, 1 relay dùng để điều khiển đóng mở cửa, 1 màn hình LCD, 1 loa thông báo, 1 mạch RFID. Hệ thống sử dụng nguồn DC 5V Adapter.

Hoạt động:

+ Khi cấp nguồn, hệ thống khởi động và hiển thị thông báo “Enter Password or Scan Card”.

+ Người dùng có thể: Nhập mật khẩu bằng bàn phím, hoặc Quẹt thẻ RFID hợp lệ để mở cửa.

+ Nếu mật khẩu hoặc thẻ hợp lệ, hệ thống: Hiển thị thông báo “Access Granted”.
Phát âm thanh xác nhận.

+ Kích relay mở cửa trong thời gian định sẵn (ví dụ 5 giây).

+ Nếu nhập sai mật khẩu quá 3 lần, hệ thống sẽ: Hiển thị “System Locked – 5 Minutes”.

+ Phát âm cảnh báo qua loa. Vô hiệu hoá bàn phím trong 5 phút.

2. Requirements

2.1 Functional requirements:

F-1: Hệ thống phải cho phép người dùng mở cửa bằng mật khẩu hoặc thẻ RFID hợp lệ.

F-1.1: Hệ thống đọc dữ liệu từ bàn phím ma trận (ví dụ 4×4) và nhận chuỗi số làm mật khẩu.

F-1.2: Hệ thống giao tiếp với module RFID (SPI/UART/I2C) để nhận mã thẻ.

F-1.3: Vi điều khiển so sánh mật khẩu hoặc mã RFID với dữ liệu trong EEPROM/Flash. Nếu đúng → mở cửa, nếu sai → hiển thị lỗi.

F-2: Hệ thống phải hiển thị thông tin và trạng thái hoạt động trên màn hình LCD.

F-2.1: Khi khởi động, LCD hiển thị “Enter Password or Scan Card”.

F-2.2: Khi nhập đúng, LCD hiển thị “Access Granted” trong 2 giây; khi sai, hiển thị “Wrong Password”.

F-3: Hệ thống phải có âm thanh thông báo tương ứng với từng trạng thái.

F-3.1: Khi xác thực đúng, loa phát thông báo; khi sai, phát cảnh báo.

F-4: Hệ thống phải điều khiển relay để đóng/mở cửa khi xác thực thành công.

F-4.1: Relay được kích trong 5 giây khi mở cửa; sau đó tự ngắt và trở về

trạng thái chờ.

F-5: Hệ thống phải có chức năng bảo mật, giới hạn số lần nhập sai.

F-5.1: Sau 3 lần nhập sai liên tiếp, hệ thống vô hiệu hóa bàn phím 5 phút và bật cảnh báo qua loa.

F-5.2: Sau 5 phút, hệ thống tự động trở về trạng thái nhập mật khẩu ban đầu.

F-6: Hệ thống phải có khả năng đổi mật khẩu người dùng.

F-6.1: Người dùng nhấn tổ hợp phím đặc biệt (**#) để vào chế độ đổi mật khẩu. LCD hiển thị “Enter Old Password”.

F-6.2: Nếu mật khẩu cũ đúng, LCD yêu cầu nhập mật khẩu mới và xác nhận lại. Nếu trùng khớp → lưu vào EEPROM/Flash; nếu sai → báo lỗi.

F-7: Hệ thống phải hỗ trợ chế độ quản trị (Admin Mode) để quản lý thẻ RFID.

F-7.1: Khi vào chế độ Admin Mode (bằng Password_Admin hoặc thẻ master), LCD hiển thị menu: “1:Add 2:Del 3:List 4:Exit”.

F-7.2: Chức năng “Delete Card”: đọc thẻ → nếu tồn tại → xóa; nếu không → hiển thị “Not Found”.

F-7.3: Chức năng “List”: hiển thị số lượng thẻ hiện có (ví dụ “Cards: 35/50”).

F-8: Hệ thống phải lưu trữ dữ liệu bền vững.

F-8.1: Khi khởi động, hệ thống kiểm tra checksum của dữ liệu; nếu phát hiện lỗi → bỏ qua mục đó và hiển thị cảnh báo.

F-9: Hệ thống phải có nút RESET để khởi động lại toàn bộ thiết bị.

F-9.1: Khi nhấn nút RESET, toàn bộ chương trình khởi động lại và quay về trạng thái ban đầu.

F-10: Hệ thống phải hoạt động ổn định với nguồn DC 5V.

F-10.1: Vi điều khiển hoạt động ổn định trong khoảng $5V \pm 5\%$; có mạch ổn áp và lọc nhiễu nguồn.

2.2 Non-Functional requirements:

NFR-1: Hiệu năng phản hồi: Thời gian xử lý ≤ 200 ms sau khi nhập phím hoặc quét thẻ.

NFR-2: An toàn dữ liệu: Dữ liệu trong EEPROM/Flash phải tồn tại sau $\geq 10^5$ chu kỳ ghi/xóa.

NFR-3: Bảo mật: Mật khẩu không hiển thị trực tiếp, chỉ hiển thị dạng ****.

NFR-4: Độ tin cậy: Tỷ lệ hoạt động đúng của hệ thống $\geq 95\%$ sau 100 lần thử liên tiếp.

NFR-5: Khả năng phục hồi: Sau khi mất điện, hệ thống khởi động lại về trạng thái chờ mà không mất dữ liệu.

NFR-6: Thân thiện người dùng: LCD hiển thị hướng dẫn từng bước, âm thanh báo rõ ràng.

NFR-7: Giới hạn môi trường: Hoạt động trong $0-50^{\circ}\text{C}$, độ ẩm $<85\%$.

NFR-8: Khả năng mở rộng: Thiết kế phần mềm theo module (Keypad, RFID, Display, EEPROM, Relay).