

# HỆ THỐNG AN NINH KHÓA CỬA SỬ DỤNG MẬT KHẨU

## (Door Lock Security System using Password)

### 1. Introduction (Giới thiệu)

Hệ thống An ninh Khóa cửa, trong đó cửa được mở khóa bằng mật khẩu. Hệ thống được thiết kế và triển khai dựa trên mô hình kiến trúc phân lớp sử dụng hai vi điều khiển ATmega32 có tần số 8Mhz.

### 2. System Features (Các tính năng hệ thống / Functional Requirements)

Hệ thống được thiết lập để thực hiện các bước theo một trình tự đã định.

ID	Requirement Description (Mô tả Yêu cầu)	Ghi chú
R1	Tạo Mật khẩu Hệ thống (System Password Creation)	
R1.1	LCD phải hiển thị thông báo "Please Enter Password".	
R1.2	Người dùng nhập mật khẩu gồm 5 chữ số; màn hình hiển thị ký tự * cho mỗi số.	
R1.3	Người dùng nhấn nút Enter để xác nhận (chọn bất kỳ nút nào trên bàn phím làm nút Enter).	
R1.4	Hệ thống yêu cầu người dùng nhập lại mật khẩu tương tự để xác nhận với thông báo "Please re-enter the same Pass".	
R1.5	HMI_ECU phải gửi hai mật khẩu tới Control_ECU qua giao tiếp UART.	
R1.6	Nếu hai mật khẩu khớp nhau, mật khẩu được lưu trữ vào EEPROM và hệ thống chuyển sang Bước 2 (Main Options).	
R1.7	Nếu hai mật khẩu không khớp nhau, hệ thống phải lặp lại Bước 1.	
R2	Các Tùy chọn Chính (Main Options)	
R2.1	LCD luôn phải hiển thị tùy chọn chính của hệ thống.	
R3	Mở Khóa Cửa (Open Door)	
R3.1	LCD phải hiển thị "Please Enter Password".	
R3.2	HMI_ECU gửi Mật khẩu đã nhập tới Control_ECU để so sánh với mật khẩu đã lưu trong EEPROM.	
R3.3	Nếu mật khẩu khớp: Motor quay theo chiều CW trong 15 giây và hiển thị "Door is Unlocking".	
R3.4	Motor giữ nguyên trạng thái trong 3 giây.	
R3.5	Motor quay theo chiều A-CW trong 15 giây và hiển thị "Door is Locking".	
R4	Thay Đổi Mật khẩu (Change Password)	
R4.1	LCD phải hiển thị "Please Enter Password".	
R4.2	Nếu mật khẩu nhập vào khớp với mật khẩu đã lưu trong EEPROM, hệ thống lặp lại Bước 1 (Tạo Mật khẩu).	
R5	Xử lý Mật khẩu không khớp	
R5.1	Nếu mật khẩu không khớp ở Bước 3 (Mở cửa) hoặc Bước 4 (Đổi mật khẩu), người dùng được yêu cầu nhập lại hai lần nữa.	
R5.2	Nếu mật khẩu không khớp lần thứ ba liên tiếp:	
R5.2.1	Kích hoạt Buzzer trong 1 phút.	
R5.2.2	Hiển thị thông báo lỗi trên LCD trong 1 phút.	

R5.2.3	Hệ thống bị khóa và không chấp nhận đầu vào từ Keypad trong thời gian này.	
R5.2.4	Sau đó, hệ thống trở về Bước 2 (Tùy chọn Chính).	

### 3. Non-Functional Requirements (Yêu cầu phi chức năng)

ID	Requirement Description (Mô tả Yêu cầu)	Ghi chú
R6	Kiến trúc và Hiệu suất	
R6.1	Hệ thống phải sử dụng hai Vi điều khiển ATmega32 với tần số 8Mhz.	
R6.2	Kiến trúc phải tuân theo mô hình phân lớp: HMI_ECU (Microcontroller 1) và Control_ECU (Microcontroller 2).	
R6.3	HMI_ECU chỉ chịu trách nhiệm tương tác với người dùng (nhận đầu vào Keypad và hiển thị thông báo trên LCD).	
R6.4	CONTROL_ECU chịu trách nhiệm cho tất cả quá trình xử lý và quyết định (kiểm tra mật khẩu, mở cửa, kích hoạt báo động).	
R7	Các Yêu cầu về Tài nguyên/Giới hạn	
R7.1	Mật khẩu hệ thống phải được lưu trữ trong EEPROM.	
R7.2	Control_ECU phải có khả năng điều khiển Motor quay 15 giây CW, giữ 3 giây, và 15 giây A-CW.	
R7.3	Buzzer phải được kích hoạt chính xác trong 1 phút khi nhập sai mật khẩu 3 lần liên tiếp.	

### 7. External Interface Requirements (Yêu cầu giao diện ngoài)

Hệ thống yêu cầu các thành phần phần cứng và các driver cụ thể phải được sử dụng.

#### 7.1. Giao diện người dùng (User Interface)

- LCD (Màn hình hiển thị): Sử dụng LCD 2x16. LCD phải được kết nối với HMI\_ECU.
- Keypad (Bàn phím): Sử dụng Keypad 4x4. Keypad phải được kết nối với HMI\_ECU.

#### 7.2. Giao diện phần cứng (Hardware Interface)

- HMI\_ECU (Mc1): Kết nối với LCD và Keypad.
- CONTROL\_ECU (Mc2): Kết nối với EEPROM (bên ngoài, điều khiển bằng I2C), Buzzer, và DC-Motor.

#### 7.3. Giao diện phần mềm (Driver Requirements)

Hệ thống yêu cầu triển khai các driver sau:

- GPIO Driver: Sử dụng cùng một driver GPIO cho cả hai ECU.
- LCD Driver: Sử dụng cùng một driver LCD (chế độ dữ liệu 8-bit hoặc 4-bit).
- Keypad Driver: Sử dụng cùng một driver Keypad.

- DC\_Motor Driver: Sử dụng driver DC\_Motor (từ dự án bộ điều khiển quạt), Motor luôn chạy với tốc độ tối đa sử dụng Timer0 PWM. Motor kết nối với CONTROL\_ECU.
- EEPROM Driver: Sử dụng driver EEPROM bên ngoài được điều khiển bằng giao thức I2C. EEPROM kết nối với CONTROL\_ECU.
- I2C Driver: Sử dụng driver I2C cho CONTROL\_ECU để giao tiếp với EEPROM bên ngoài. Hàm khởi tạo TWI\_init phải nhận con trỏ cấu hình TWI\_ConfigType.
- UART Driver: Sử dụng cùng driver UART cho cả hai ECU. Hàm khởi tạo UART\_init phải nhận con trỏ cấu hình UART\_ConfigType.
- Timer Driver: Sử dụng driver Timer cho cả hai ECU.
  - HMI\_ECU sử dụng Timer để đếm thời gian hiển thị thông báo trên LCD khi mở/đóng cửa.
  - CONTROL\_ECU sử dụng Timer để đếm thời gian điều khiển motor.
  - Triển khai driver Timer1 đầy đủ, hỗ trợ chế độ Normal và Compare bằng kỹ thuật ngắt (Interrupts) và callback.
- Buzzer Driver: Triển khai driver Buzzer đầy đủ, kết nối với CONTROL\_ECU. Driver có ba hàm: Buzzer\_init(), Buzzer\_on(void), và Buzzer\_off(void).

#### 7.4. Giao diện truyền thông (Communication Interface)

- UART: Giao tiếp chính giữa HMI\_ECU và Control\_ECU để truyền mật khẩu và lệnh.
- I2C: Giao tiếp giữa Control\_ECU và EEPROM bên ngoài.