

ĐẠI HỌC QUỐC GIA THÀNH PHỐ HỒ CHÍ MINH  
TRƯỜNG ĐẠI HỌC BÁCH KHOA  
KHOA KHOA HỌC VÀ KỸ THUẬT MÁY TÍNH



BÁO CÁO ĐỒ ÁN THIẾT KẾ LUẬN LÝ

*Đề tài*  
*ở KHÓA ĐIỆN TỬ*

GVHD: Nguyễn Thành Lộc

Họ và tên	MSSV
Dương Khôi Nguyên	2312333
Trần Hoàng Bá Huy	2311249
Nguyễn Hảo Khang	2311444



## Mục lục

<b>1</b>	<b>Giới thiệu</b>	<b>2</b>
1.1	Tính năng của sản phẩm . . . . .	2
1.2	Giới hạn của đề tài . . . . .	3
<b>2</b>	<b>Cấu tạo và Nguyên lý hoạt động</b>	<b>4</b>
2.1	Nguyên lý hoạt động . . . . .	4
2.2	Cấu tạo phần cứng . . . . .	4



## 1 Giới thiệu

Khóa cửa là công cụ hữu dụng nhất trong việc đảm bảo nơi cư trú của một cá nhân an toàn với thế giới bên ngoài. Từ thô sơ đến phức tạp, khóa cửa biến đổi từ những then gỗ đơn giản cho đến hiện tại, trong bối cảnh an ninh và tiện lợi được phép tồn tại song song, các giải pháp khóa cửa thông minh đang dần thay thế các loại khóa cơ truyền thống sử dụng chìa. Đây là lý do nhóm chọn đề tài "**Ổ khóa điện tử**"

Đề tài tập trung vào việc nghiên cứu và xây dựng một hệ thống khóa cửa tự động sử dụng vi điều khiển. Sản phẩm sử dụng bo mạch STM32, với vi điều khiển lõi Arm Cortex-M3 STM32F103C8T6 làm đơn vị xử lý trung tâm. Hệ thống được thiết kế để cung cấp một giải pháp an ninh linh hoạt, kết hợp giữa việc xác thực bằng mật khẩu số và khả năng dự phòng bằng chìa khóa cơ.

### 1.1 Tính năng của sản phẩm

- Mở khóa bằng mật khẩu:** Người dùng nhập mật khẩu qua một bàn phím (keypad). Hệ thống cho phép nhập một lượng tối đa các ký tự và tìm mật khẩu dựa trên những ký tự nhập vào.
- Mở khóa bằng chìa khóa cơ:** Hệ thống tích hợp một ổ khóa cơ học truyền thống. Khi sử dụng chìa khóa cơ, một cảm biến sẽ được kích hoạt để mở khóa và khởi động lại hệ thống nếu đang bị vô hiệu hóa tạm thời.
- Quản lý mật khẩu:** Cho phép người dùng tạo lập và thay đổi mật khẩu bên trong ổ khóa theo các quy trình phổ biến hiện nay.
- Cảnh báo an ninh:** Nhập sai mật khẩu nhiều lần liên tiếp, hệ thống sẽ phát cảnh báo và vô hiệu hóa bàn phím, trước khi vô hiệu hóa hoàn toàn bàn phím sau một số lần nhập cũ thẻ và phải sử dụng chìa khóa cơ để mở lại.
- Giao diện người dùng:** Thông tin của ổ khóa và mật khẩu đang được nhập sẽ được hiển thị qua một màn hình LED  $16 \times 2$ .
- Các tính năng tiện ích:**



- Trang bị một nút bấm ở mặt trong ổ khóa để mở khóa cửa từ bên trong
- Do ổ khóa hoạt động trên một nguồn điện hữu hạn và cần cấp lại sau một thời gian hệ thống trang bị một mạch giám sát pin và đưa ra cảnh báo khi pin yếu.

## 1.2 Giới hạn của đề tài

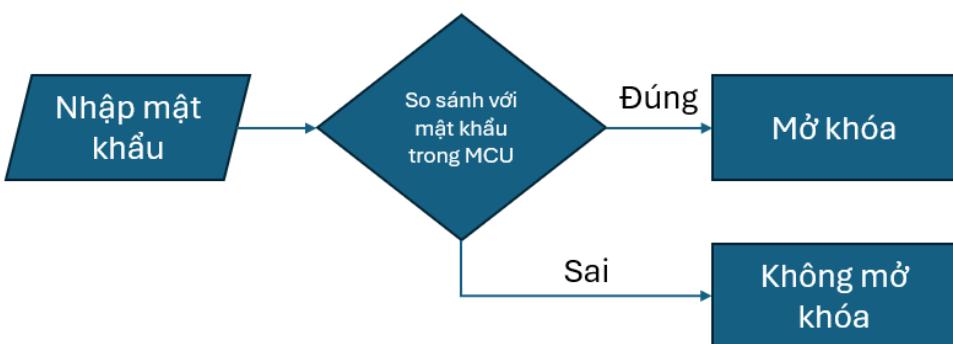
Phạm vi của đề tài được giới hạn trong các khía cạnh kỹ thuật sau:

- **Nền tảng phần cứng:** Thiết kế tập trung vào vi điều khiển STM32F103C8T6. Các linh kiện ngoại vi được lựa chọn cụ thể bao gồm LCD 16x2 (giao tiếp I2C) , khóa Solenoid 12V LY - 03 , và Keypad 4 × 4.
- **Phạm vi xác thực mật khẩu:** Mật khẩu được lưu trong MCU có độ dài cố định là 4 ký tự. Mặc dù người dùng có thể nhập chuỗi dài hơn, cơ chế xác thực chỉ dựa trên việc tìm kiếm chuỗi 4 ký tự này bằng thuật toán Knuth - Morris - Pratt , không sử dụng các phương thức mã hóa phức tạp.
- **Nguồn cấp:** Hệ thống được thiết kế ưu tiên cho việc sử dụng 4 pin AA với mục tiêu hoạt động tối thiểu 6 ngày. Đề tài không tập trung vào các giải pháp sử dụng nguồn điện lưới hoặc pin sạc dung lượng cao.

## 2 Cấu tạo và Nguyên lý hoạt động

### 2.1 Nguyên lý hoạt động

Ổ khóa điện tử cho phép người dùng mở khóa cửa bằng cách sử dụng mật khẩu hoặc sử dụng chìa khóa cơ. Quy trình xử lý đơn giản của ổ khóa được mô tả trong sơ đồ sau:



Hình 1: Sơ đồ hoạt động của ổ khóa điện tử

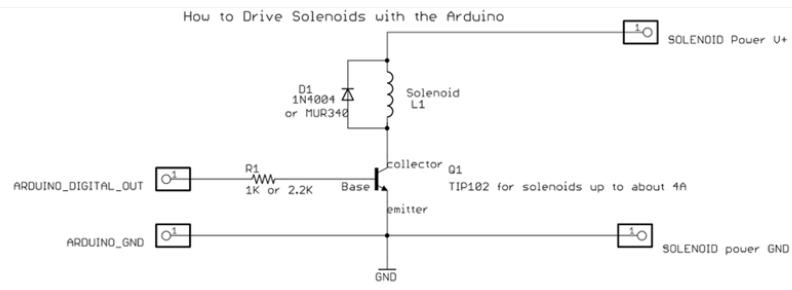
Người dùng sẽ nhập một chuỗi hai mươi ký tự trong đó có chuỗi con bốn ký tự là mật khẩu của hệ số thập lục phân. Sau đó, vi xử lý trung tâm sẽ tìm kiếm mật khẩu trong chuỗi vừa nhập bằng thuật toán Knutt - Morris - Pratt và so sánh với dữ liệu được lưu trong bộ nhớ của vi. Nếu đúng, bộ não trung tâm sẽ gửi tín hiệu để mở chốt khóa và ngược lại. Để thao tác dễ dàng hơn, người sử dụng cũng sẽ được thấy và được cảnh báo các trạng thái của ổ khóa thông qua một màn hình LED.

### 2.2 Cấu tạo phần cứng

#### 2.2.1 Vi điều khiển ...

#### 2.2.2 Khóa chốt điện từ LY-03

Solenoid Lock LY-03, hoạt động như một ổ khóa cửa sử dụng Solenoid để kích đóng mở bằng dòng điện. Trong đề tài này, nhóm sử dụng biến áp và relay 5V để cấp, ổn áp dòng điện để truyền tín hiệu từ vi điều khiển tới khóa chốt.



**Hình 2:** Hình ảnh thực tế (trái) và nguyên lý hoạt động (phải) của Solenoid

Thông số	Giá trị
Điện áp sử dụng	12V DC
Dòng điện tiêu thụ	0.8A
Công suất tiêu thụ	9.6W
Loại Solenoid	Solenoid từ
Tốc độ phản ứng	dưới 1s
Thời gian kích liên tục	dưới 10s

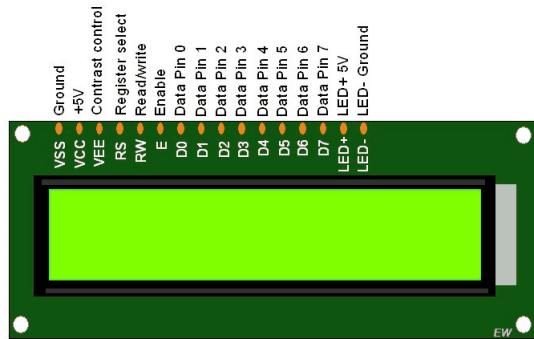
**Bảng 1:** Thông số khóa điện LY-03

### 2.2.3 Màn hình LED LCD 16 × 2

Màn hình với nền xanh dương sử dụng driver HD44780, có khả năng hiển thị 2 dòng với mỗi dòng 16 ký tự. Kết hợp với mạch chuyển giao tiếp I2C để dễ dàng truyền nhận dữ liệu với bộ xử lý trung tâm.

Thông số	Giá trị
Điện áp sử dụng	5V DC
Kích thước	80 × 36 × 12.5 mm

**Bảng 2:** Thông số của màn hình LED 16 × 2



**Hình 3:** Hình ảnh thực tế (trái) và bản đồ chân cắm (phải) của màn hình LED

#### 2.2.4 Bàn phím ma trận $4 \times 4$