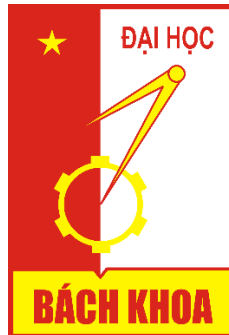


ĐẠI HỌC BÁCH KHOA HÀ NỘI
TRƯỜNG ĐIỆN – ĐIỆN TỬ

----- □ & □ -----



BÁO CÁO CUỐI KỲ
MÔN TƯ DUY CÔNG NGHỆ VÀ THIẾT KẾ KỸ THUẬT

Đề tài: Hộp cai nghiệm điện thoại

Giảng viên hướng dẫn: TS. Nguyễn Thái Hà

Nhóm sinh viên thực hiện: Nhóm 4

STT	Họ và tên	MSSV
1	Nguyễn Duy Hải Long	20224424
2	Vũ Tiến An Nguyên	20225148
3	Nguyễn Tiến Khải	20226810
4	Chu Anh Quân	20226869
5	Đặng Nhật Minh	20226813

Hà Nội, năm 2024

MỤC LỤC

MỤC LỤC	2
MỞ ĐẦU	4
1. Giới thiệu về dự án	4
2. Mục tiêu của dự án	4
3. Phạm vi và phương pháp thực hiện	4
4. Hướng dẫn và hỗ trợ	4
5. Kết cấu của báo cáo	4
CƠ SỞ LÝ THUYẾT	6
1. Giới thiệu	6
2. Vi điều khiển Arduino	6
3. Module LCD I2C	6
4. Transistor NPN (2N2222)	6
5. Nút nhấn (Button)	7
6. Khóa từ (Solenoid Lock)	7
7. Tổng kết	7
THIẾT KẾ VÀ TRIỂN KHAI	8
1. Mục tiêu thiết kế	8
2. Linh kiện và công cụ sử dụng	8
3. Sơ đồ khối hệ thống	8
4. Sơ đồ nguyên lý	9
5. Lập trình vi điều khiển	9
6. Lắp ráp và kiểm thử	12
7. Hình ảnh minh họa	12
8. Kết luận	15
KIỂM THỬ VÀ ĐÁNH GIÁ	16
1. Mục tiêu kiểm thử	16
2. Quy trình kiểm thử	16
3. Kết quả kiểm thử	17
4. Đánh giá tổng quan	17
5. Nhận xét và đề xuất cải tiến	17
6. Kết luận	18
KẾT LUẬN	19
1. Tổng quan về kết quả đạt được	19
2. Đánh giá tổng quan	19
3. Những điểm mạnh và hạn chế	19

4. Hướng phát triển tương lai	20
5. Kết luận.....	20
TÀI LIỆU THAM KHẢO	21

MỞ ĐẦU

1. Giới thiệu về dự án

Trong thời đại công nghệ số phát triển mạnh mẽ như hiện nay, điện thoại di động đã trở thành một phần không thể thiếu trong cuộc sống hàng ngày của con người. Tuy nhiên, việc sử dụng điện thoại quá mức và không kiểm soát đã dẫn đến nhiều vấn đề tiêu cực, bao gồm mất tập trung, giảm hiệu suất làm việc và học tập, cũng như gây ra các vấn đề sức khỏe như mất ngủ và căng thẳng. Trước thực trạng này, việc tìm kiếm các giải pháp hỗ trợ người dùng kiểm soát và giảm thiểu thời gian sử dụng điện thoại là vô cùng cần thiết.

2. Mục tiêu của dự án

Dự án "Hộp Cai Nghiện Điện Thoại" được phát triển với mục tiêu giúp người dùng kiểm soát thời gian sử dụng điện thoại, từ đó cải thiện hiệu suất làm việc, học tập và sức khỏe. Hộp cai nghiện điện thoại là một thiết bị thông minh có khả năng khóa điện thoại trong một khoảng thời gian nhất định, giúp người dùng tập trung vào các hoạt động khác mà không bị phân tâm bởi điện thoại.

3. Phạm vi và phương pháp thực hiện

Dự án bao gồm việc thiết kế, chế tạo và kiểm thử một thiết bị hộp cai nghiện điện thoại sử dụng vi điều khiển Arduino, kèm theo các linh kiện như module LCD I2C để hiển thị thời gian, relay hoặc transistor để điều khiển khóa từ, và các nút nhấn để người dùng có thể thiết lập thời gian khóa và bật/tắt thiết bị. Quá trình thực hiện dự án bao gồm các bước sau:

Nghiên cứu và lên ý tưởng thiết kế.

Lựa chọn linh kiện và xây dựng sơ đồ mạch điện.

Lập trình vi điều khiển Arduino để điều khiển các thành phần của hệ thống.

Lắp ráp và kiểm thử thiết bị.

4. Hướng dẫn và hỗ trợ

Dự án được thực hiện dưới sự hướng dẫn của cô Nguyễn Thái Hà, người đã cung cấp những kiến thức, kinh nghiệm và định hướng quan trọng giúp nhóm thực hiện dự án một cách hiệu quả. Sự hướng dẫn và hỗ trợ tận tình của cô đã đóng góp không nhỏ vào sự thành công của dự án.

5. Kết cấu của báo cáo

Báo cáo này bao gồm các phần chính sau:

Phần Mở Đầu: Giới thiệu tổng quan về dự án, mục tiêu, phạm vi và phương pháp thực hiện.

Phần Cơ Sở Lý Thuyết: Trình bày các kiến thức cơ bản và nguyên lý hoạt động của các linh kiện và thiết bị sử dụng trong dự án.

Phần Thiết Kế và Triển Khai: Mô tả chi tiết quá trình thiết kế mạch điện, lập trình vi điều khiển và lắp ráp thiết bị.

Phần Kiểm Thử và Đánh Giá: Trình bày kết quả kiểm thử, đánh giá hiệu quả hoạt động của thiết bị và các nhận xét, đề xuất cải tiến.

Phần Kết Luận: Tổng kết các kết quả đạt được và định hướng phát triển trong tương lai.

CƠ SỞ LÝ THUYẾT

1. Giới thiệu

Phần cơ sở lý thuyết sẽ trình bày các kiến thức cơ bản và nguyên lý hoạt động của các linh kiện và thiết bị sử dụng trong dự án "Hộp Cai Nghiệm Điện Thoại". Những kiến thức này bao gồm vi điều khiển Arduino, module LCD I2C, transistor NPN, và các nút nhấn. Hiểu rõ về các thành phần này sẽ giúp chúng ta thiết kế và triển khai hệ thống một cách hiệu quả và chính xác.

2. Vi điều khiển Arduino

2.1. Khái niệm

Arduino là một nền tảng mã nguồn mở được sử dụng để xây dựng các dự án điện tử. Nó bao gồm cả phần cứng (mạch phát triển với vi điều khiển) và phần mềm (Arduino IDE) để lập trình.

2.2. Cấu trúc và nguyên lý hoạt động

Phần cứng: Arduino Uno R3 là phiên bản phổ biến nhất, sử dụng vi điều khiển ATmega328P. Nó có 14 chân digital (6 chân có thể sử dụng như PWM), 6 chân analog, và một số chân nguồn.

Phần mềm: Arduino IDE (Integrated Development Environment) được sử dụng để viết và tải mã nguồn lên vi điều khiển. Ngôn ngữ lập trình của Arduino dựa trên Wiring, một framework cho lập trình phần cứng.

3. Module LCD I2C

3.1. Khái niệm

LCD I2C là một loại màn hình LCD sử dụng giao thức I2C để giao tiếp với vi điều khiển, giúp giảm số lượng chân kết nối cần thiết.

3.2. Cấu trúc và nguyên lý hoạt động

Cấu trúc: LCD 16x2 I2C bao gồm 16 cột và 2 hàng để hiển thị ký tự. Nó có một module I2C gắn liền, giúp giao tiếp chỉ thông qua 4 chân (VCC, GND, SDA, SCL).

Nguyên lý hoạt động: Giao thức I2C (Inter-Integrated Circuit) là một giao thức truyền thông nối tiếp cho phép nhiều thiết bị kết nối với nhau thông qua hai dây dẫn (SDA cho dữ liệu và SCL cho đồng hồ).

4. Transistor NPN (2N2222)

4.1. Khái niệm

Transistor NPN là một loại transistor lưỡng cực (BJT), thường được sử dụng như một công tắc điện tử hoặc bộ khuếch đại.

4.2. Cấu trúc và nguyên lý hoạt động

Cấu trúc: Transistor NPN có ba chân: Base (B), Collector (C), và Emitter (E).

Nguyên lý hoạt động: Khi dòng điện nhỏ được áp vào Base, nó cho phép dòng điện lớn hơn chạy từ Collector tới Emitter. Trong dự án này, transistor NPN được sử dụng để điều khiển nguồn cung cấp cho khóa từ.

5. Nút nhấn (Button)

5.1. Khái niệm

Nút nhấn là một công tắc tạm thời, chỉ duy trì trạng thái đóng khi bị nhấn.

5.2. Cấu trúc và nguyên lý hoạt động

Cấu trúc: Nút nhấn thường có hai hoặc bốn chân, được kết nối với nhau khi nút được nhấn.

Nguyên lý hoạt động: Khi nút nhấn bị tác động, mạch điện được kết nối, tạo ra tín hiệu logic thấp (LOW) hoặc cao (HIGH) cho vi điều khiển.

6. Khóa từ (Solenoid Lock)

6.1. Khái niệm

Khóa từ là một loại khóa điện hoạt động dựa trên nguyên lý từ tính để điều khiển cơ chế khóa/mở.

6.2. Cấu trúc và nguyên lý hoạt động

Cấu trúc: Khóa từ bao gồm một cuộn dây điện từ và một lõi kim loại di động. Khi dòng điện chạy qua cuộn dây, nó tạo ra từ trường kéo lõi kim loại, kích hoạt cơ chế khóa hoặc mở.

Nguyên lý hoạt động: Dòng điện chạy qua cuộn dây điện từ tạo ra từ trường. Từ trường này tạo lực kéo hoặc đẩy lõi kim loại, điều khiển trạng thái của khóa.

7. Tổng kết

Phần cơ sở lý thuyết cung cấp kiến thức nền tảng về các linh kiện và thiết bị được sử dụng trong dự án "Hộp Cai Nghiệm Điện Thoại". Việc hiểu rõ về cấu trúc và nguyên lý hoạt động của Arduino, module LCD I2C, transistor NPN, nút nhấn và khóa từ sẽ giúp chúng ta thiết kế và triển khai hệ thống một cách chính xác và hiệu quả. Những kiến thức này cũng là cơ sở để chúng ta có thể kiểm tra, phát hiện và khắc phục các sự cố kỹ thuật trong quá trình thực hiện dự án.

THIẾT KẾ VÀ TRIỂN KHAI

1. Mục tiêu thiết kế

Mục tiêu thiết kế của dự án "Hộp Cai Nghiệm Điện Thoại" là xây dựng một thiết bị có khả năng khóa điện thoại trong một khoảng thời gian xác định, giúp người dùng giảm thiểu thời gian sử dụng điện thoại và tập trung vào các hoạt động khác. Thiết bị cần có các chức năng chính sau:

Hiển thị thời gian đếm ngược.

Cho phép người dùng thiết lập thời gian đếm ngược.

Bắt đầu, tạm dừng, và reset thời gian đếm ngược.

Điều khiển khóa từ để khóa/mở điện thoại.

2. Linh kiện và công cụ sử dụng

2.1. Linh kiện

Arduino Uno R3

Module LCD 16x2 I2C

Khóa từ 12V

Nút nhấn (button)

Relay 1 kênh 5V

Transistor NPN (2N2222)

Điện trở (10k Ω)

Nguồn điện 5V và 12V

2.2. Công cụ

Phần mềm Arduino IDE

Phần mềm mô phỏng Proteus

Dây nối, breadboard

3. Sơ đồ khối hệ thống

Hệ thống được thiết kế theo các khối chức năng chính:

Vì điều khiển Arduino: Điều khiển toàn bộ hệ thống.

Hiển thị thời gian (LCD 16x2 I2C): Hiển thị thời gian đếm ngược và các thông điệp.

Các nút nhấn: Thiết lập và điều khiển thời gian đếm ngược.

Relay: Điều khiển khóa từ.

Khóa từ: Thực hiện khóa/mở điện thoại.

4. Sơ đồ nguyên lý

Sơ đồ nguyên lý của hệ thống bao gồm các kết nối sau:

Arduino Uno:

Chân A4 (SDA) và A5 (SCL) kết nối với SDA và SCL của module LCD I2C.

Các chân số 2, 3, 4, 5 kết nối với các nút nhấn (tăng, giảm, bắt đầu/tạm dừng, reset).

Chân số 6 kết nối với chân điều khiển của relay.

Chân 5V và GND của Arduino cung cấp nguồn cho module LCD I2C và các nút nhấn.

Module LCD 16x2 I2C:

Kết nối SDA và SCL với chân A4 và A5 của Arduino.

Kết nối VCC và GND với nguồn 5V và GND của Arduino.

Relay:

Chân điều khiển (IN) kết nối với chân số 6 của Arduino.

Chân VCC và GND của relay kết nối với nguồn 5V và GND của Arduino.

Chân COM của relay kết nối với nguồn 12V.

Chân NO (Normally Open) của relay kết nối với một đầu của khóa từ.

Đầu còn lại của khóa từ kết nối với GND.

Nút nhấn:

Một đầu kết nối với các chân số 2, 3, 4, 5 của Arduino.

Đầu còn lại kết nối với GND.

5. Lập trình vi điều khiển

5.1. Thư viện và biến toàn cục

Hộp cài nghiệm điện thoại

```
1  #include <Wire.h>
2  #include <LiquidCrystal_I2C.h>
3
4  // Khởi tạo LCD với địa chỉ I2C và kích thước màn hình
5  LiquidCrystal_I2C lcd(0x27, 16, 2); // Địa chỉ I2C có thể khác, kiểm tra trước khi sử dụng
6
7  const int buttonStartPin = 2;
8  const int buttonIncreasePin = 3;
9  const int buttonDecreasePin = 4;
10 const int buttonResetPin = 5;
11 const int relayPin = 13;
12 const int powerSwitchPin = 6;
13
14 long countdownTime = 1800; // Thời gian đếm ngược ban đầu là 30 phút (1800 giây)
15 bool isCountingDown = false;
16 unsigned long previousMillis = 0;
17 const long interval = 1000; // 1 giây
```

5.2. Hàm thiết lập

```
19 void setup() {
20     pinMode(buttonStartPin, INPUT_PULLUP);
21     pinMode(buttonIncreasePin, INPUT_PULLUP);
22     pinMode(buttonDecreasePin, INPUT_PULLUP);
23     pinMode(buttonResetPin, INPUT_PULLUP);
24     pinMode(powerSwitchPin, INPUT_PULLUP);
25     pinMode(relayPin, OUTPUT);
26     digitalWrite(relayPin, LOW);
27
28     lcd.begin(16, 2); // Truyền tham số số cột và số hàng cho hàm begin
29     lcd.backlight();
30     lcd.setCursor(0, 0);
31     lcd.print("Time: ");
32     updateDisplay();
33 }
```

5.3. Các hàm ngắt và hàm chính

```

35 void loop() {
36   if (digitalRead(powerSwitchPin) == LOW) {
37     delay(200); // Debounce
38     digitalWrite(relayPin, LOW); // Tắt relay
39     isCountingDown = false;
40     countdownTime = 1800; // Reset thời gian về 30 phút
41     lcd.clear();
42     lcd.setCursor(0, 0);
43     lcd.print("Power Off");
44     while (digitalRead(powerSwitchPin) == LOW) {
45       // Chờ cho đến khi công tắc bật lại
46       delay(50);
47     }
48     delay(200); // Debounce
49     lcd.clear();
50     lcd.setCursor(0, 0);
51     lcd.print("Time: ");
52     updateDisplay();
53   }
54
55   unsigned long currentMillis = millis();
56
57   if (digitalRead(buttonStartPin) == LOW) {
58     delay(200); // Debounce
59     isCountingDown = !isCountingDown;
60     if (isCountingDown) {
61       digitalWrite(relayPin, HIGH); // Kích hoạt relay
62     }
63   }
64
65   if (digitalRead(buttonIncreasePin) == LOW) {
66     delay(200); // Debounce
67     countdownTime += 1800; // Tăng 30 phút
68     updateDisplay();
69   }
70
71   if (digitalRead(buttonDecreasePin) == LOW) {
72     delay(200); // Debounce
73     if (countdownTime >= 1800) countdownTime -= 1800; // Giảm 30 phút
74
75     updateDisplay();
76   }
77
78   if (digitalRead(buttonResetPin) == LOW) {
79     delay(200); // Debounce
80     countdownTime = 0; // Reset thời gian về 0
81     isCountingDown = false; // Dừng đếm ngược
82     digitalWrite(relayPin, LOW); // Tắt relay
83     updateDisplay();
84   }
85
86   if (isCountingDown && countdownTime > 0 && currentMillis - previousMillis >= interval) {
87     previousMillis = currentMillis;
88     countdownTime--;
89     updateDisplay();
90   }
91
92   if (countdownTime == 0 && isCountingDown) {
93     digitalWrite(relayPin, LOW); // Tắt relay khi thời gian hết
94     isCountingDown = false;
95   }
96 }
97
98 void updateDisplay() {
99   lcd.setCursor(6, 0);
100   lcd.print(countdownTime / 60);
101   lcd.print(":");
102   int seconds = countdownTime % 60;
103   if (seconds < 10) {
104     lcd.print("0");
105   }
106   lcd.print(seconds);
107   lcd.print(" ");
108 }

```

6. Lắp ráp và kiểm thử

6.1. Lắp ráp mạch điện

Thực hiện các kết nối như sơ đồ nguyên lý.

Đảm bảo tất cả các kết nối chắc chắn và đúng vị trí.

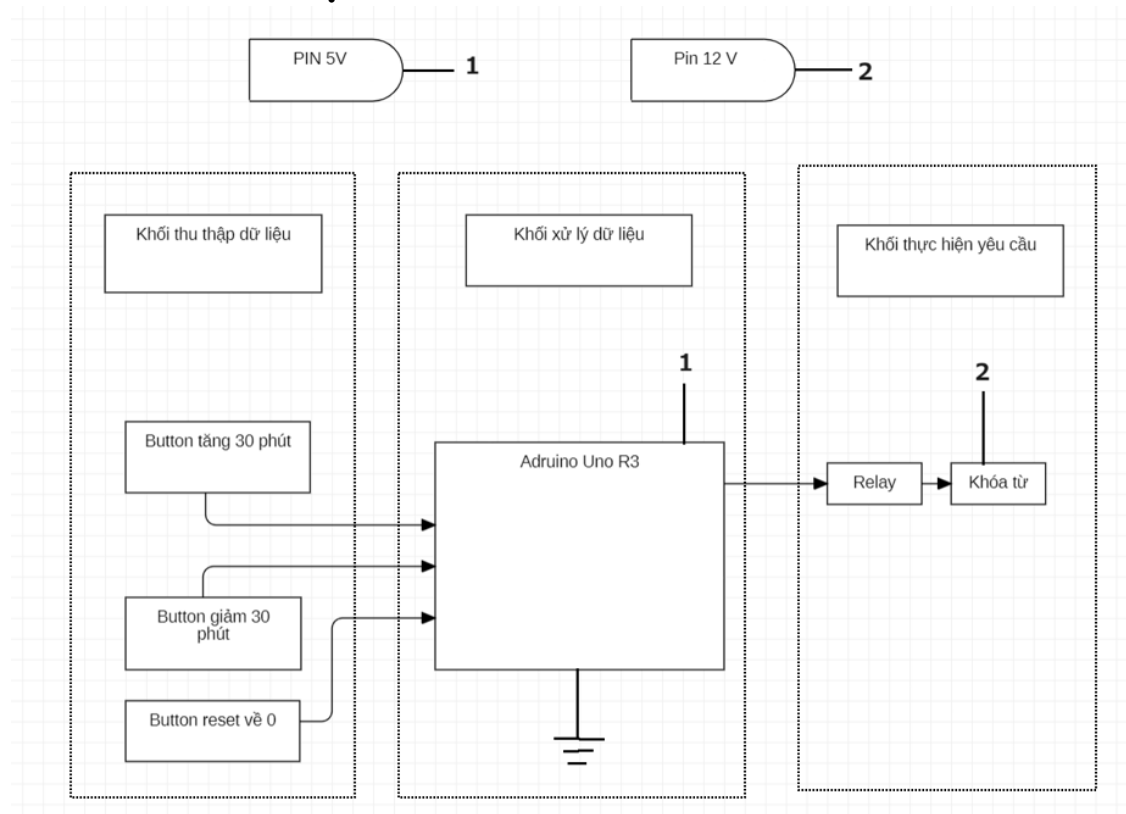
6.2. Nạp chương trình và kiểm thử

Nạp chương trình vào Arduino thông qua Arduino IDE.

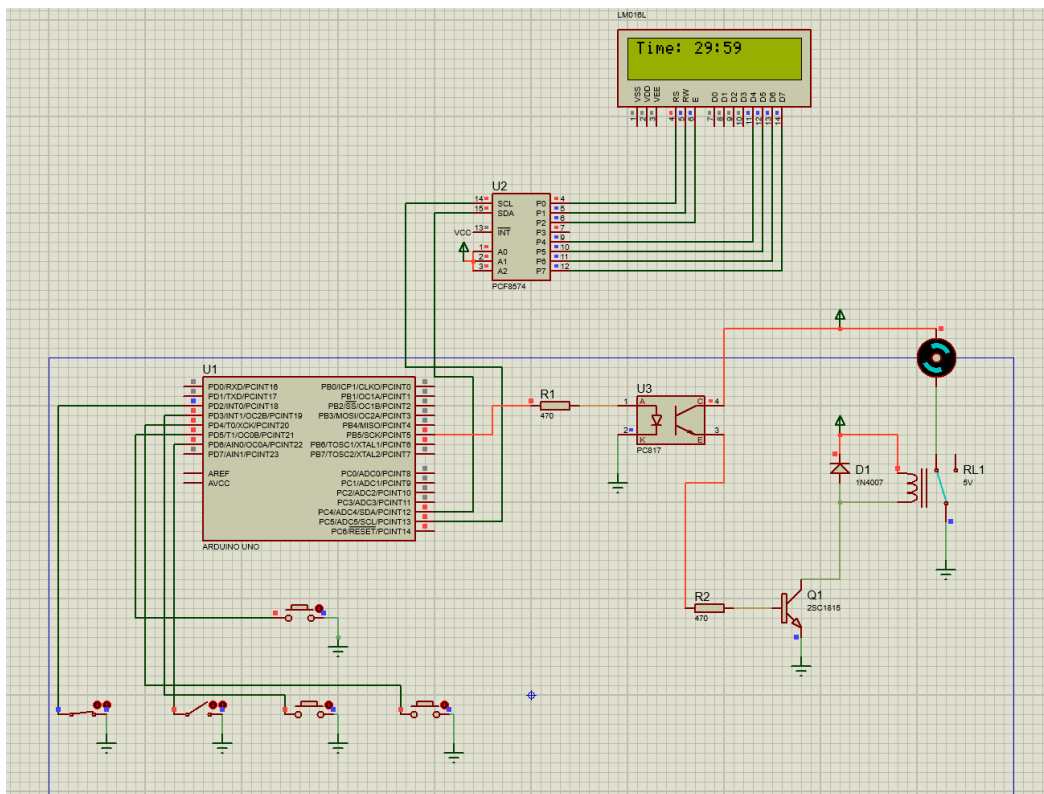
Kiểm tra các chức năng của nút nhấn: bắt đầu, tăng, giảm, và reset thời gian.

Kiểm tra hiển thị trên LCD và hoạt động của relay và khóa từ.

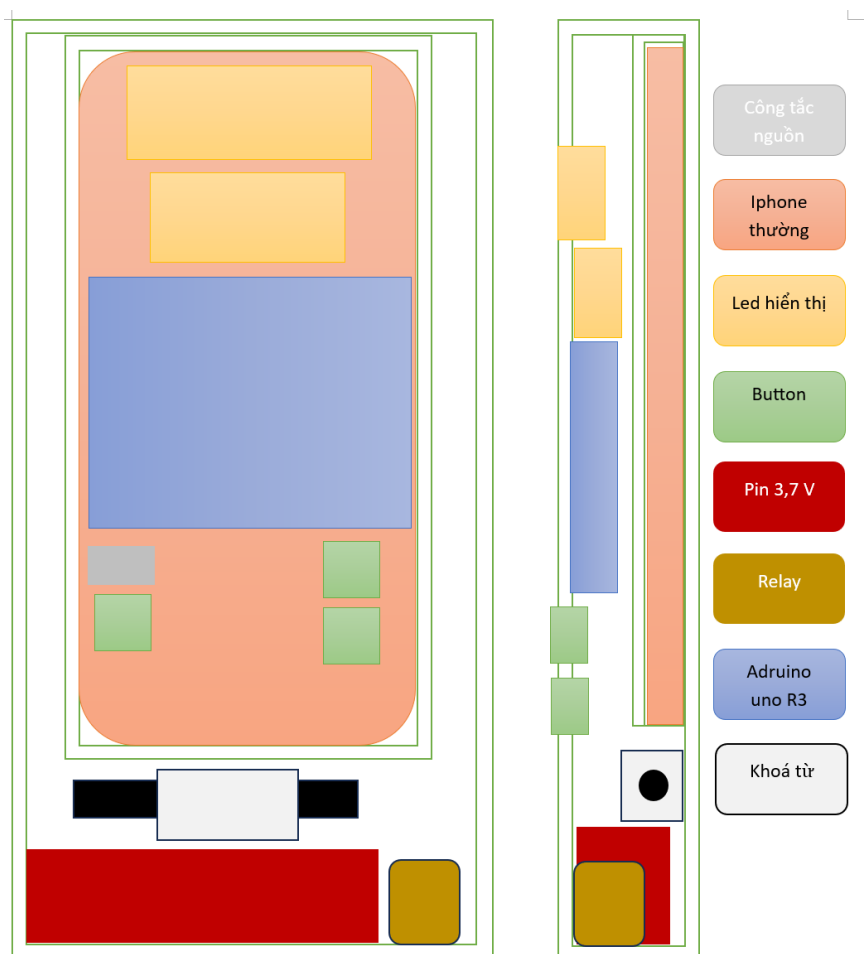
7. Hình ảnh minh họa



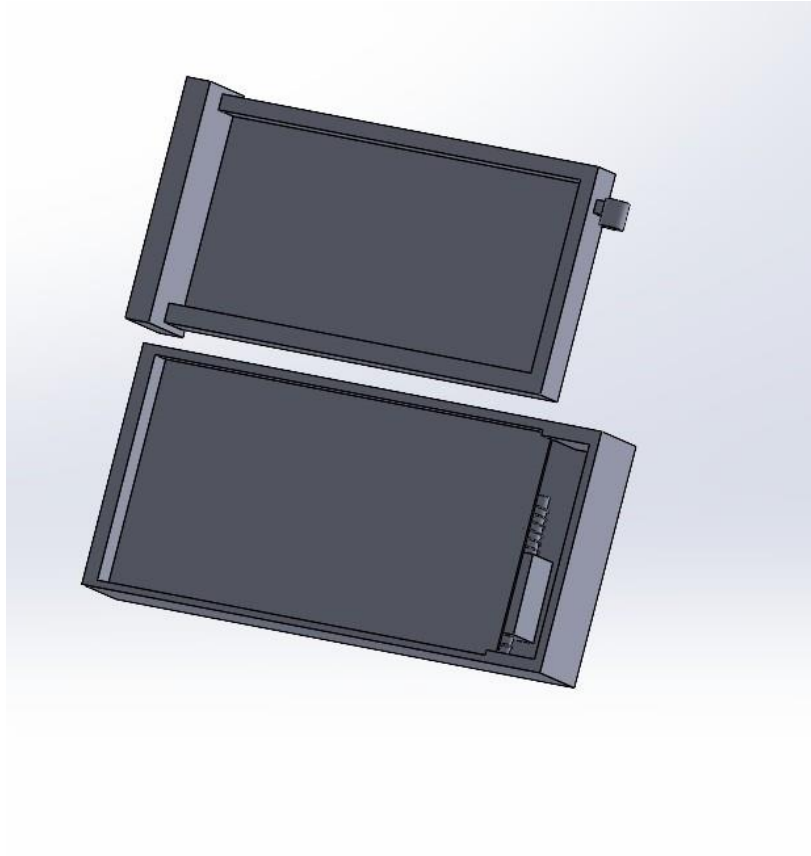
Hình 1: Sơ đồ khối hệ thống



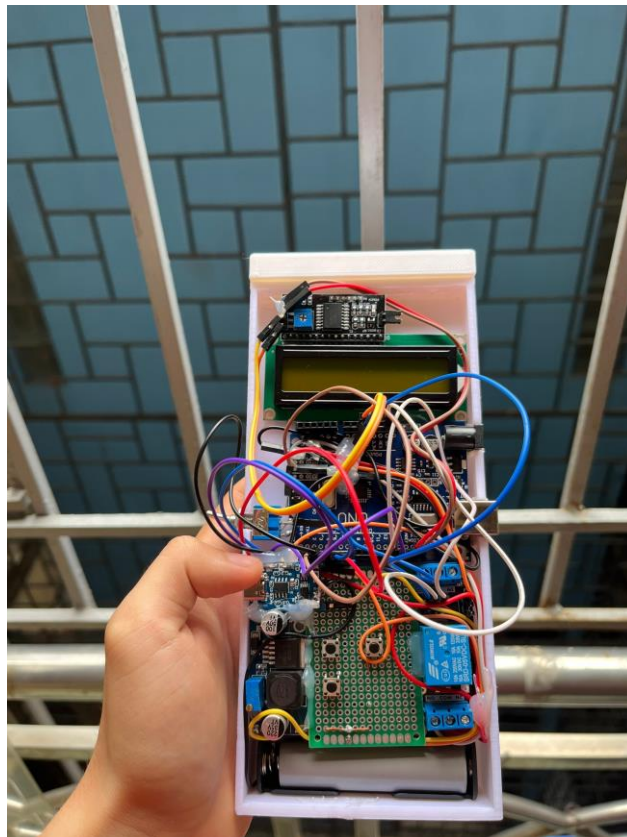
Hình 2: Sơ đồ nguyên lý



Hình 3: Bản phác thảo sắp xếp linh kiện



Hình 4: Bản phác thảo hộp



Hình 5: Hình ảnh sản phẩm thực tế

8. Kết luận

Phần thiết kế và triển khai đã giúp xây dựng hoàn chỉnh hệ thống "Hộp Cai Nghiện Điện Thoại" với đầy đủ các chức năng theo yêu cầu. Các bước từ lựa chọn linh kiện, thiết kế mạch, lập trình vi điều khiển, đến lắp ráp và kiểm thử đã được thực hiện cẩn thận và chi tiết, đảm bảo hệ thống hoạt động ổn định và chính xác

KIỂM THỬ VÀ ĐÁNH GIÁ

1. Mục tiêu kiểm thử

Phần kiểm thử và đánh giá nhằm mục đích đảm bảo rằng hệ thống "Hộp Cai Nghiệm Điện Thoại" hoạt động đúng theo thiết kế và đáp ứng các yêu cầu đặt ra. Quá trình kiểm thử sẽ bao gồm việc kiểm tra tính chính xác của thời gian đếm ngược, hoạt động của các nút nhấn, hiệu suất của khóa từ, và khả năng hiển thị của module LCD I2C. Ngoài ra, hệ thống sẽ được đánh giá về tính ổn định và độ tin cậy trong các tình huống sử dụng thực tế.

2. Quy trình kiểm thử

Quy trình kiểm thử được tiến hành theo các bước sau:

Kiểm tra kết nối và cấp nguồn:

Đảm bảo tất cả các kết nối điện được thực hiện chính xác.

Kiểm tra xem nguồn điện được cấp đúng cách và ổn định.

Kiểm thử các nút nhấn:

Nhấn từng nút nhấn (bắt đầu, tăng, giảm, reset, công tắc nguồn) và kiểm tra phản ứng của hệ thống.

Đảm bảo rằng các nút nhấn hoạt động đúng như mong đợi, không bị kẹt hoặc nhảy tín hiệu.

Kiểm thử hiển thị LCD I2C:

Bật nguồn hệ thống và kiểm tra xem màn hình LCD hiển thị đúng thời gian đếm ngược ban đầu.

Kiểm tra các thông điệp hiển thị khi thực hiện các thao tác như bắt đầu, tăng, giảm, và reset.

Kiểm thử thời gian đếm ngược:

Thiết lập thời gian đếm ngược và so sánh với thời gian thực để đảm bảo hệ thống đếm đúng 1 giây.

Kiểm tra xem thời gian đếm ngược có dừng khi nhấn nút tạm dừng và tiếp tục đếm khi nhấn nút bắt đầu.

Kiểm thử khóa từ:

Quan sát trạng thái của khóa từ khi thời gian đếm ngược bắt đầu và khi hết thời gian.

Đảm bảo rằng khóa từ được kích hoạt khi đếm ngược bắt đầu và ngắt khi đếm ngược kết thúc.

3. Kết quả kiểm thử

Sau khi thực hiện quy trình kiểm thử, các kết quả được ghi nhận như sau:

Kết nối và cấp nguồn:

Tất cả các kết nối đều đúng và nguồn điện ổn định, không có hiện tượng ngắt quãng hoặc mất nguồn.

Nút nhấn:

Các nút nhấn hoạt động tốt, không bị kẹt hoặc nhảy tín hiệu.

Khi nhấn nút bắt đầu, hệ thống bắt đầu đếm ngược và khóa từ được kích hoạt.

Khi nhấn nút tăng/giảm, thời gian đếm ngược thay đổi chính xác theo mong đợi.

Khi nhấn nút reset, thời gian đếm ngược trở về 0 và khóa từ ngắt.

Hiển thị LCD I2C:

Màn hình LCD hiển thị đúng thời gian đếm ngược và các thông điệp khác.

Không có hiện tượng nhiễu hoặc lỗi hiển thị.

Thời gian đếm ngược:

Hệ thống đếm ngược chính xác theo thời gian thực, mỗi giây đếm đúng 1 giây.

Khi nhấn nút tạm dừng, thời gian đếm ngược dừng lại và tiếp tục khi nhấn nút bắt đầu.

Khóa từ:

Khóa từ được kích hoạt khi đếm ngược bắt đầu và ngắt khi đếm ngược kết thúc.

Hoạt động của khóa từ ổn định và đáng tin cậy.

4. Đánh giá tổng quan

Quá trình kiểm thử cho thấy hệ thống "Hộp Cai Nghiện Điện Thoại" hoạt động đúng theo thiết kế và đáp ứng các yêu cầu đặt ra. Các thành phần của hệ thống, bao gồm vi điều khiển Arduino, module LCD I2C, các nút nhấn, và khóa từ, đều hoạt động ổn định và chính xác. Hệ thống có khả năng giúp người dùng kiểm soát thời gian sử dụng điện thoại một cách hiệu quả.

5. Nhận xét và đề xuất cải tiến

Nhận xét:

Hộp cai nghiệm điện thoại

Hệ thống đáp ứng tốt các yêu cầu cơ bản và hoạt động ổn định trong quá trình kiểm thử.

Giao diện đơn giản và dễ sử dụng, các chức năng được thực hiện đúng theo mong đợi.

Đề xuất cải tiến:

Cải thiện giao diện người dùng trên LCD để hiển thị thêm thông tin hoặc hướng dẫn sử dụng.

Tích hợp thêm các tính năng như điều khiển từ xa qua Bluetooth hoặc Wi-Fi để người dùng có thể điều khiển hệ thống từ xa.

Nâng cấp nguồn điện để đảm bảo hoạt động liên tục và ổn định trong thời gian dài.

Thực hiện thêm các thử nghiệm trong môi trường thực tế để đảm bảo tính khả dụng và độ bền của hệ thống.

6. Kết luận

Phần kiểm thử và đánh giá đã xác định rằng dự án "Hộp Cai Nghiệm Điện Thoại" hoạt động đúng như mong đợi và có tiềm năng giúp người dùng kiểm soát thời gian sử dụng điện thoại hiệu quả. Các đề xuất cải tiến sẽ giúp hệ thống hoàn thiện hơn và đáp ứng tốt hơn nhu cầu của người dùng trong tương lai.

KẾT LUẬN

Dự án "Hộp Cai Nghiệm Điện Thoại" đã được hoàn thiện thông qua quá trình nghiên cứu, thiết kế, triển khai và kiểm thử chi tiết. Kết quả đạt được cho thấy hệ thống hoạt động ổn định và đáp ứng tốt các yêu cầu đề ra. Dưới đây là những kết luận chính từ dự án:

1. Tổng quan về kết quả đạt được

Hệ thống "Hộp Cai Nghiệm Điện Thoại" đã hoàn thành với các tính năng chính:

- **Hiển thị thời gian đếm ngược:** Thời gian đếm ngược được hiển thị rõ ràng trên màn hình LCD 16x2 I2C, giúp người dùng dễ dàng theo dõi.
- **Thiết lập và điều chỉnh thời gian:** Các nút nhấn cho phép người dùng dễ dàng thiết lập, tăng, giảm và reset thời gian đếm ngược.
- **Điều khiển khóa từ:** Hệ thống điều khiển khóa từ chính xác, đảm bảo khóa/mở điện thoại theo đúng thời gian đếm ngược.
- **Hoạt động ổn định và chính xác:** Hệ thống đếm ngược đúng theo thời gian thực, các thành phần hoạt động ăn khớp và hiệu quả.

2. Đánh giá tổng quan

Dự án đã chứng minh được tính khả thi và hiệu quả của việc sử dụng các thành phần điện tử phổ biến như Arduino, module LCD I2C, transistor NPN và các nút nhấn để xây dựng một hệ thống hỗ trợ người dùng kiểm soát thời gian sử dụng điện thoại. Quá trình kiểm thử cho thấy hệ thống hoạt động đúng theo thiết kế và không gặp phải các lỗi kỹ thuật nghiêm trọng.

3. Những điểm mạnh và hạn chế

Điểm mạnh

Thiết kế đơn giản, dễ triển khai: Sử dụng các linh kiện phổ biến và dễ tìm, giúp việc lắp ráp và triển khai hệ thống trở nên đơn giản.

Tính năng đầy đủ: Cung cấp đầy đủ các tính năng cần thiết để hỗ trợ người dùng quản lý thời gian sử dụng điện thoại.

Hoạt động ổn định: Hệ thống hoạt động ổn định trong quá trình kiểm thử, đáp ứng tốt các yêu cầu đề ra.

Hạn chế

Giao diện hiển thị còn đơn giản: Giao diện trên LCD có thể được cải tiến thêm để hiển thị nhiều thông tin hơn hoặc hướng dẫn sử dụng.

Khả năng mở rộng hạn chế: Hệ thống hiện tại chỉ hỗ trợ điều khiển qua các nút nhấn, chưa tích hợp các công nghệ điều khiển từ xa như Bluetooth hoặc Wi-Fi.

4. Hướng phát triển tương lai

Dựa trên những kết quả đạt được và các hạn chế hiện tại, một số hướng phát triển trong tương lai bao gồm:

Cải thiện giao diện người dùng: Nâng cấp giao diện hiển thị trên LCD để cung cấp thêm thông tin hoặc hướng dẫn sử dụng chi tiết.

Tích hợp công nghệ điều khiển từ xa: Bổ sung các module như Bluetooth hoặc Wi-Fi để người dùng có thể điều khiển hệ thống từ xa qua điện thoại hoặc máy tính.

Nâng cao tính bảo mật: Tích hợp các biện pháp bảo mật như mã PIN để đảm bảo chỉ người dùng có quyền mới có thể thiết lập và thay đổi thời gian đếm ngược.

5. Kết luận

Dự án "Hộp Cai Nghiện Điện Thoại" đã hoàn thành với kết quả khả quan, đáp ứng tốt các yêu cầu đặt ra và chứng minh được tính khả thi của hệ thống. Qua quá trình nghiên cứu, thiết kế và triển khai, nhóm đã tích lũy được nhiều kiến thức và kinh nghiệm quý báu về việc ứng dụng các thành phần điện tử và lập trình vi điều khiển trong thực tế. Chúng tôi hy vọng rằng dự án này sẽ đóng góp một phần nhỏ vào việc hỗ trợ người dùng kiểm soát thời gian sử dụng điện thoại, nâng cao hiệu quả làm việc và học tập, đồng thời mở ra nhiều hướng phát triển mới trong tương lai.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

- [1] Arduino. (n.d.). **Arduino Uno Rev3**. Retrieved from Arduino Official Website
- [2] Adafruit Industries. (n.d.). **LiquidCrystal I2C**. Retrieved from Adafruit Learning System
- [3] SparkFun Electronics. (n.d.). **Transistor Basics**. Retrieved from SparkFun Learning Page
- [4] Random Nerd Tutorials. (n.d.). **Guide for I2C OLED Display with Arduino**. Retrieved from Random Nerd Tutorials
- [5] HowToMechatronics. (n.d.). **How to Set Up and Program an LCD with I2C Interface**. Retrieved from HowToMechatronics
- [6] GitHub. (n.d.). **LiquidCrystal I2C Library for Arduino**. Retrieved from [GitHub Repository](#)