



1. ARDUINO VÀ CHỨNG THỰC

THỰC HÀNH BẢO MẬT INTERNET OF THINGS – v3.2024

PHỤC VỤ MỤC ĐÍCH GIÁO DỤC
FOR EDUCATIONAL PURPOSE ONLY

A. GIỚI THIỆU TỔNG QUAN

1. Mục tiêu

Trong bài thực hành này, sinh viên sẽ tìm hiểu về cách sử dụng cơ bản của Arduino trong việc kết hợp với các cảm biến để thu thập dữ liệu. Đồng thời, tìm hiểu cơ chế bật/tắt đèn, hiển thị LED và một số cách thức chứng thực khi sử dụng Arduino.

2. Môi trường và thiết bị thực hành

a. Thiết bị thực hành

- 01 Arduino UNO
- 01 cảm biến ánh sáng
- 01 cảm biến nhiệt độ, độ ẩm
- 01 LCD 16x2 + I2C
- 01 RFID Reader RC522
- 01 keypad 4x4 hoặc 3x4
- Đèn LED, điện trở, break board, dây dẫn.

B. NỘI DUNG THỰC HÀNH

1. Thu dữ liệu từ cảm biến và điều khiển đèn

Trong phần này, sinh viên sẽ thiết kế và triển khai nút thu thập dữ liệu môi trường và hiển thị cảnh báo thông qua tín hiệu đèn.


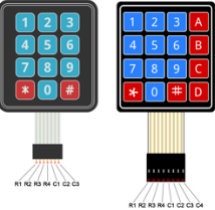
Yêu cầu: Dùng mạch Arduino UNO và các cảm biến phù hợp để lấy các thông số nhiệt độ, độ ẩm và ánh sáng của môi trường xung quanh theo chu kỳ. Bên cạnh đó, 03 đèn LED với màu sắc khác nhau (trắng, xanh, vàng) được sử dụng cho các mục đích sau:



- Đèn xanh: sẽ bật sáng khi ánh sáng xung quanh quá thấp (ngưỡng thấp/cao do sinh viên quy định phù hợp để thuận tiện trong quá trình thực hiện).
- Đèn đỏ: sẽ bật sáng khi nhiệt độ thay đổi ngoài ngưỡng bình thường (quá nóng, quá lạnh). Các ngưỡng giá trị sẽ do sinh viên quy định phụ thuộc vào môi trường thực hiện để thuận tiện trong quá trình theo dõi.
- Đèn vàng: Sẽ bật sáng khi độ ẩm thay đổi ngoài ngưỡng bình thường (quá khô, quá ẩm). Các ngưỡng giá trị sẽ do sinh viên quy định phụ thuộc vào môi trường thực hiện để thuận tiện trong quá trình theo dõi

Yêu cầu nâng cao: Sử dụng màn hình LCD để hiển thị thông số nhiệt độ, độ ẩm.

2. Chức năng chứng thực sử dụng Arduino

Trong phần này, sinh viên sẽ thiết kế và triển khai một hệ thống bao gồm tối thiểu các thành phần sau với Arduino UNO để thực hiện các yêu cầu bên dưới.

	<p>LCD 16x2 I2C</p> <p>Hiển thị thông tin</p>
	<p>4x4 hoặc 3x4 Digital Keypad</p> <p>Sử dụng để nhập thông tin / mã PIN</p>

	RFID Reader Đọc thông tin thẻ RFID
	LED Sử dụng 01 đèn xanh, 01 đèn đỏ

- **Giai đoạn 1:** Khi khởi động, đèn đỏ sẽ sáng liên tục để báo hiệu chưa xác thực. Màn hình LED sẽ hiển thị "SCAN RFID CARD OR PIN:" và chờ người dùng quét thẻ trên thiết bị đọc RFID hoặc nhập mã PIN từ bàn phím.



- **Giai đoạn 2:** Mã PIN bao gồm 04 ký tự số (từ 0 đến 9). Mỗi khi ấn một số, trên màn hình LED sẽ hiển thị ký tự * (để người dùng có thể biết được có bao nhiêu chữ số trong mã PIN đã được nhấn).
 - Khi nhấn nút * sẽ cho phép huỷ mã PIN đã nhập và thực hiện nhập lại từ đầu.
 - Khi nhập đủ 04 ký tự mã PIN hoặc thẻ RFID được quét, chuyển sang giai đoạn 3.
- **Giai đoạn 3:** Thực hiện kiểm tra tính hợp lệ của mã PIN đã nhập hoặc thẻ:
 - Nếu hợp lệ: Tắt đèn đỏ, bật đèn xanh. Màn hình LED hiển thị dòng chữ "Authenticated". Chuyển sang giai đoạn 4.
 - Nếu không hợp lệ: Đèn đỏ sẽ chớp sáng 5 lần (hoặc hơn), màn hình LED hiển thị dòng chữ "Access Denied". Sau đó chuyển về giai đoạn 1.
- **Giai đoạn 4:** Đây là giai đoạn trong phiên hoạt động sau khi được xác thực. Sinh viên sẽ lồng ghép 1 chức năng mà chỉ có thể thực hiện được sau khi vào giai

đoạn này. Ví dụ: có 1 nút bấm có thể thay đổi trạng thái sáng/tắt của đèn vàng. Chế độ này sẽ duy trì trong vòng 05 giây hoặc nhấn nút # trên keypad, sau đó chuyển về giai đoạn 1.

Yêu cầu nâng cao: Cho phép thiết lập mã PIN và các thẻ RFID được phép sử dụng trong lần đầu tiên khởi động.

3. Giải pháp nâng cao bảo mật

Từ quá trình thực hiện các yêu cầu trên, bạn hãy cho biết các điểm yếu và hạn chế có thể dẫn đến nguy cơ bị kẻ xấu khai thác và tấn công. Giải pháp để nâng cao tính an toàn và phòng tránh tấn công cho hệ thống IoT này.

C. YÊU CẦU NỘP BÀI

Sinh viên hoàn thành tất cả các yêu cầu tại phần B (nội dung thực hành). Thực hiện thêm các yêu cầu mở rộng, nâng cao sẽ có thêm điểm cộng. Khuyến khích sinh viên thực hiện bài thực hành theo nhóm 04 thành viên.

Khi nộp bài, sinh viên cần tuân thủ các quy định sau:

- Báo cáo chi tiết về quá trình thực hiện bằng định dạng docx (Word Document), sử dụng mẫu báo cáo được cung cấp tại Website môn học.
- Báo cáo có thể viết bằng ngôn ngữ tiếng Việt hoặc tiếng Anh. Tuy nhiên không trộn lẫn nhiều ngôn ngữ (ngoại trừ các cụm từ, từ khóa không thể dịch được).
- Đối với các **yêu cầu lập trình** (viết ứng dụng hoặc script), cần đính kèm tất cả mã nguồn và file thực thi (nếu có) khi nộp bài. Trong báo cáo cần giải thích chức năng của các khối mã nguồn quan trọng và ảnh chụp demo quá trình hoạt động.

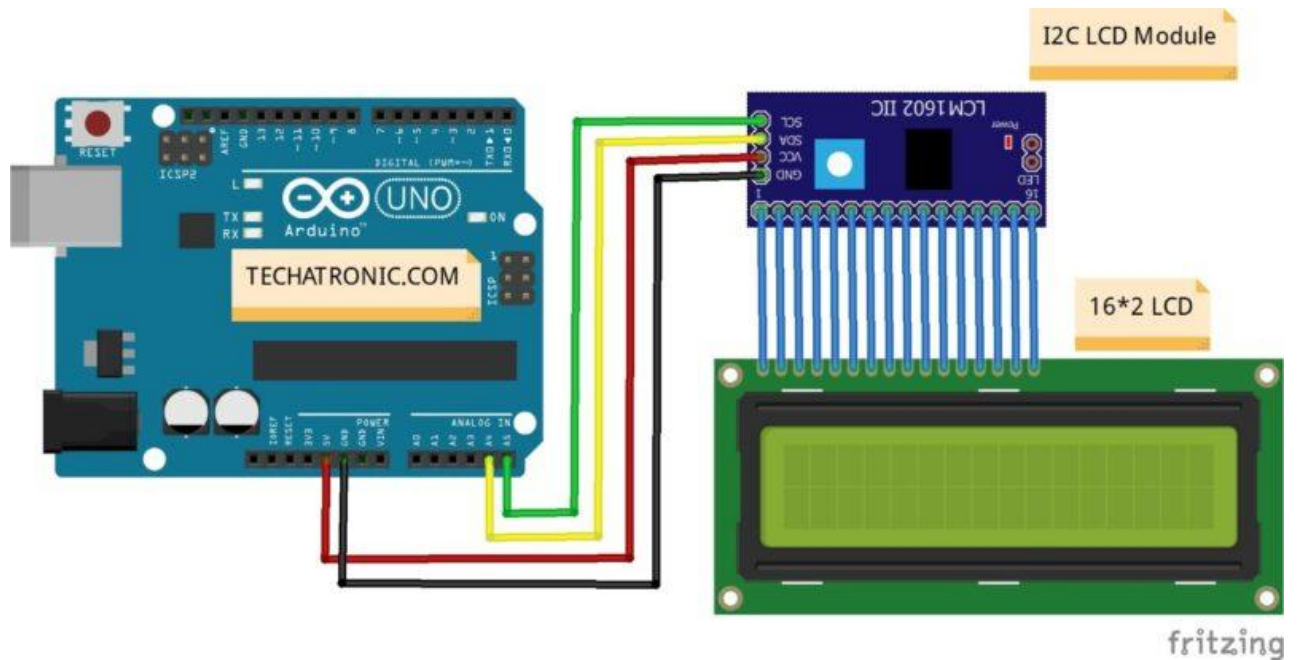
Không sao chép báo cáo. Nếu phát hiện tình trạng sao chép của nhau (hoặc sử dụng báo cáo của sinh viên từ các khóa trước) để nộp bài sẽ không được chấp nhận.

Lưu ý: Nén file báo cáo và các file liên quan với định dạng **ZIP (.zip)**, đặt tên theo quy tắt sau:

LabX-NhomX-MSSV1-MSS2-MSSV3.zip

D. TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Kết nối ARDUINO UNO R3 với LCD 16x2 + I2C



Hình 1: Sơ đồ nối chân (nguồn fritzing)

Ví dụ

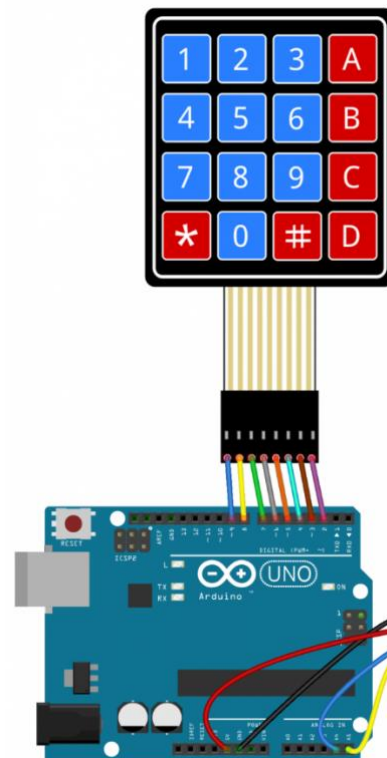
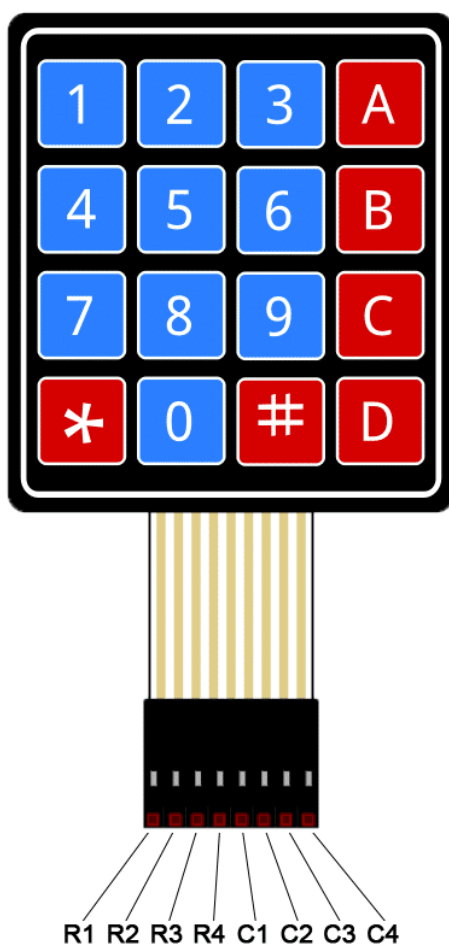
```
#include <Wire.h>;
#include <LiquidCrystal_I2C.h>

LiquidCrystal_I2C lcd(0x3F,16,2); //SCL A5 SDA A4

void setup() {
  Serial.begin(9600);
  lcd.init();
  lcd.backlight();
}

void loop() {
  lcd.clear();
  lcd.setCursor(0,0);
  lcd.print("Hello ");
  delay(1000)
}
```

2. Kết nối Keypad với ARDUINO



Nối lần lượt các chân R1→R4,C1→C4 nối vào các chân 9→2 trên Arduino UNO

Hình 2: Sơ đồ nối chân

Ví dụ:

```
#include <Keypad.h>

const byte ROWS = 4;
const byte COLS = 4;

char hexaKeys[ROWS][COLS] = {
  {'1', '2', '3', 'A'},
  {'4', '5', '6', 'B'},
  {'7', '8', '9', 'C'},
  {'*', '0', '#', 'D'}
};

byte rowPins[ROWS] = {9,8,7,6};
byte colPins[COLS] = {5,4,3,2};
```



```
Keypad keypad = Keypad(makeKeymap(hexaKeys), rowPins, colPins, ROWS, COLS);

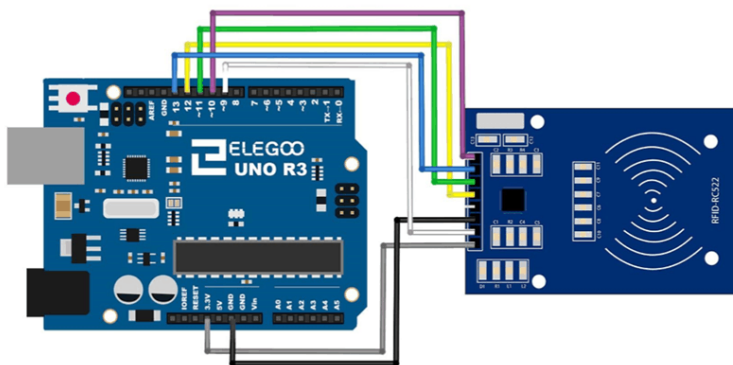
void setup() {
    Serial.begin(9600);
}

void loop() {
    char temp = keypad.getKey();
    if (temp){
        Serial.println(temp);
    }
}
```

3. Kết nối RFID-RC522 với Arduino UNO



Hình 3: Chân cắm mạch đọc thẻ RFID



Hình 4: Nối chân RFID với Arduino UNO

Ví dụ:

```
#include<SPI.h>
#include<MFRC522.h>
```



```
#define SS_PIN 10
#define RST_PIN A0
MFRC522 mfrc522(SS_PIN,RST_PIN);

void setup() {
    Serial.begin(9600);
    SPI.begin();
    mfrc522.PCD_Init();
}

void loop() {
    // Look for new cards
    if(!mfrc522.PICC_IsNewCardPresent()){
        return;
    }
    // Select one of the cards
    if(!mfrc522.PICC_ReadCardSerial()){
        return;
    }

    Serial.print("UID tag :");
    String content="";
    byte letter;

    for(byte i=0;i<mfrc522.uid.size;i++){
        Serial.print(mfrc522.uid.uidByte[i]<0x10?" 0":" ");
        Serial.print(mfrc522.uid.uidByte[i],HEX);
        content.concat(String(mfrc522.uid.uidByte[i]<0x10?" 0":" "));
        content.concat(String(mfrc522.uid.uidByte[i],HEX));
    }
    Serial.println();
}
```