

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

اتصال سنسور دما و رطوبت به Arduino به همراه Keypad

امیر رضا فصیحی راد

سید علی مجتبوی

اهداف :

در این آزمایش هدف این است که با استفاده از یک برد Arduino و یک سنسور رطوبت و دما از نوع DHT22 اطلاعات را روی یک LCD 20*4 نمایش دهیم همچنین با استفاده یک keypad بتوان اعداد مربوط به حداقل دما و حداکثر مقدار رطوبت.

قطعات مورد نیاز :

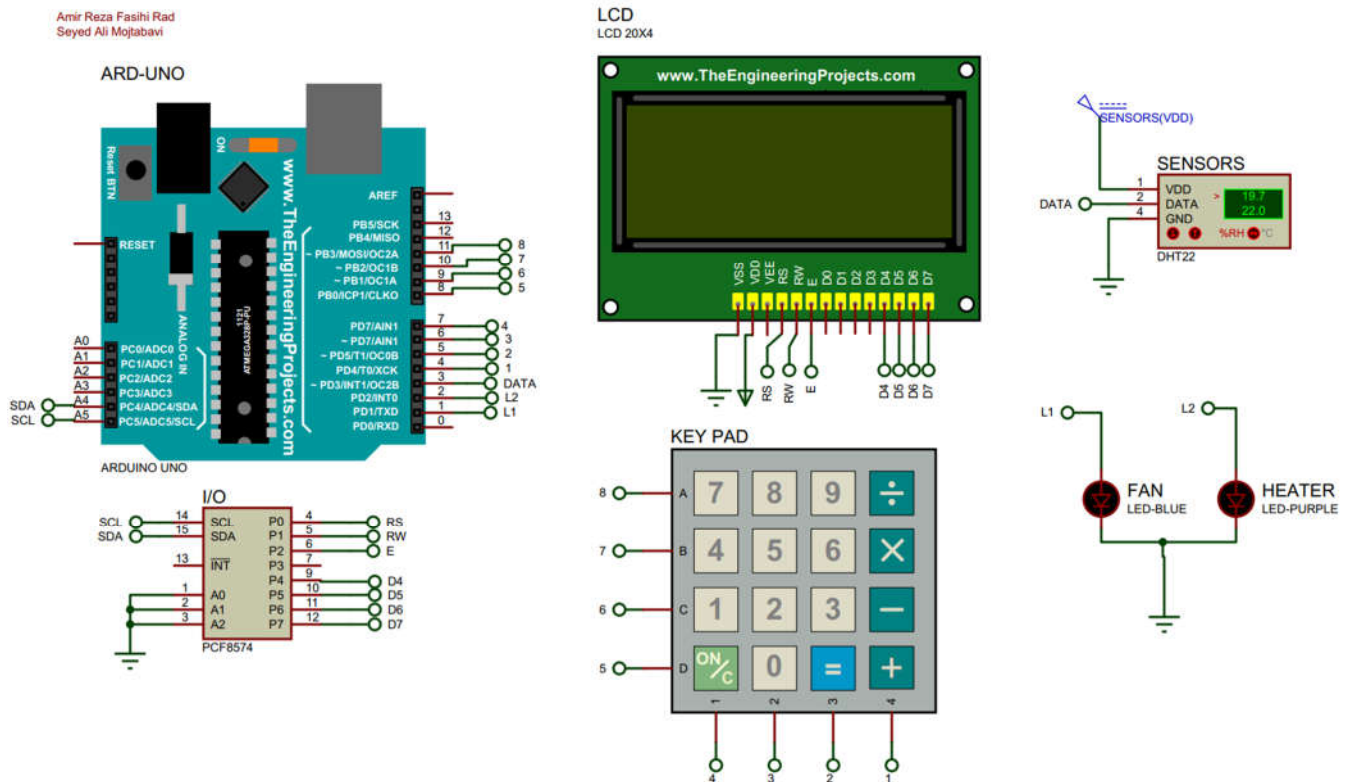
- ۱- Arduino Uno – یک عدد
- ۲- LCD 20*4 – یک عدد
- ۳- سنسور دما و رطوبت DHT22 – یک عدد
- ۴- LED – دو عدد
- ۵- کی پد ۴×۴ – یک عدد
- ۶- اکستندر ۸-بیتی PCF8574 I/O – یک عدد

سناریو :

دما و رطوبت محیط بروی LCD نمایش داده می شود.
اگر دما محیط از حد معین کم تر شود هیتر فعال خواهد شد.
اگر رطوبت محیط بیشتر از حد معینی شود فن فعال خواهد شد.
بتوان با کلیک کردن بر روی کلید های % و x به ترتیب میزان حداکثر رطوبت و حداقل دما را تعیین کرد. و با کلیک کردن بر روی = مقدار وارد شده را ثبت کرد، با C انصراف داد، و با - مقدار تصحیح کرد.
نکته : محدوده مجاز دما از ۰ تا ۹۹۹ و رطوبت از ۰٪ تا ۱۰۰٪ است.

اتصال های مدار:

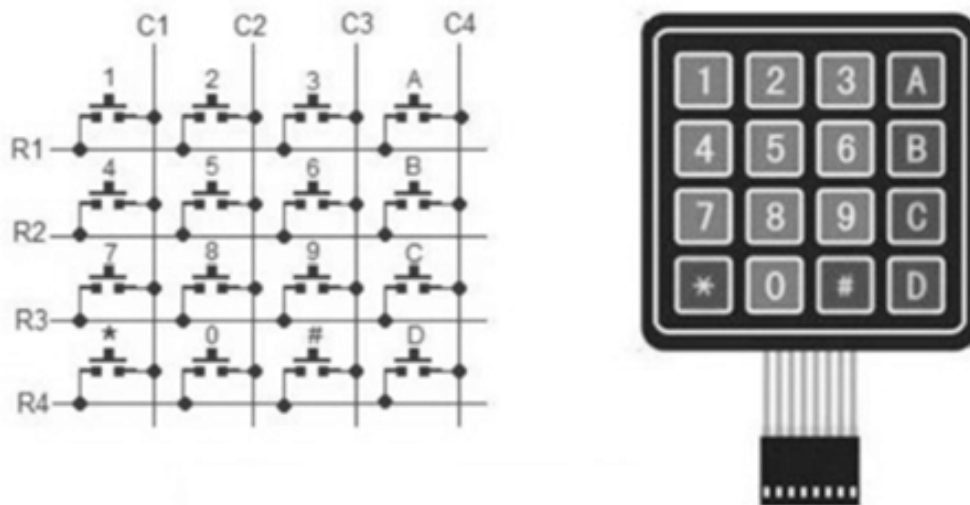
اتصال های مدار مطابق شکل زیر است.



اتصال های پایه LCD :

عملکرد	توضیحات	نماد	شماره پایه
0V(GND)	GROUND	VSS	1
+5V	منبع تغذیه برای مدار منطقی	VCC	2
	تنظیم کنتراست صفحه نمایش	VEE	3
RS = 0 : INSTR Register RS = 1 : DATA Register	INSTRUCTION/DATA Register-Selection	RS	4
R/W = 0 : Register WRITE R/W = 1 : Register READ	READ/WRITE Selection	R/W	5
Sends data to data pins when a high to low pulse applied	ENABLE Signal	E	6
	DATA INPUT/OUTPUT LINES	D0	7
		D1	8
		D2	9
		D3	10
		D4	11
		D5	12
		D6	13
		D7	14
+5V	Backlight VCC (5V)	LED+	15
0V	Backlight Ground (0V)	LED-	16

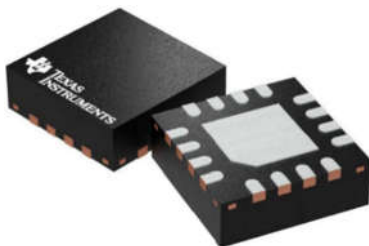
: Keypad



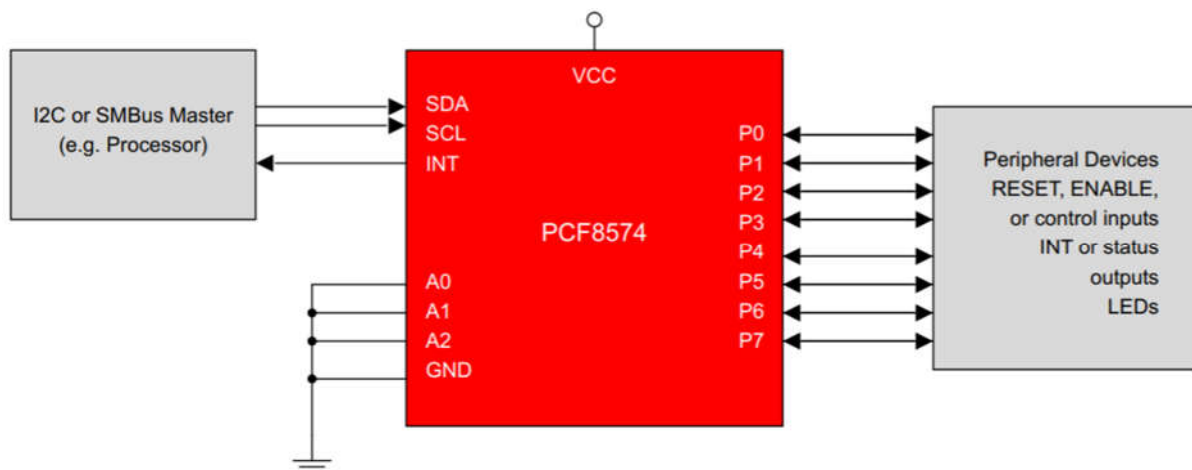
نحوه عملکرد کی پد :

با اعمال یک ولتاژ مثبت (یک منطقی) بر روی ردیف افقی، و خواندن ردیف عمودی وضعیت کلید ها مشخص می شود.

: PCF8574



به دلیل کم بود پین های I/O (PD) بر روی برد Uno امکان اتصال کی پد و LCD به صورت همزمان وجود ندارد. اما می توانیم خروجی LCD را با استفاده از کتابخانه LiquidCrystal_I2C به صورت سریال ارسال کنیم، و برای این منظور تنها از دو پورت SCL و SDA استفاده می کنیم، اما از آنجایی که LCD ما امکان دریافت سریال I2C را ندارد ناچار به استفاده از اکستندر I/O PCF8574 هستیم.



Source: <https://github.com/Fasihi-Rad/Arduino.Prj>

کد :

در این برنامه از کتاب خانه های DHT و LiquidCrystal_I2C استفاده شده است.

```
/*
  Arduino.Prj__DHT sensor & LCD & KeyPad
  Amir Reza Fasihi rad
  Seyed Ali Mojtavavi
*/
// Include The Library Code
#include <Wire.h>
#include <LiquidCrystal_I2C.h>
#include <Keypad.h>
#include "DHT.h"
#define DHTPIN 3      // define Sensor PIN
#define DHTTYPE DHT22 // define Sensor Type

const byte ROWS = 4; //four rows
const byte COLS = 4; //four columns

//define the symbol on the buttons of the keypads
char hexaKeys[ROWS][COLS] = {
  {'7', '8', '9', '%'},
  {'4', '5', '6', '*'},
  {'1', '2', '3', '-'},
  {'C', '0', '=', '+'}};

byte rowPins[ROWS] = {11, 10, 9, 8}; //connect to the row pinouts of the keypad
byte colPins[COLS] = {7, 6, 5, 4};   //connect to the column pinouts of the keypad

// Set the initial value:
char Data[3] = {0}; //make Char array
byte data_count = 0; //make Pointer for Char array
int MIN_temp = 25;   // SET min Temperature
int MAX_hum = 20;    // SET min Humidity

// Initialize temperature sensor
DHT dht(DHTPIN, DHTTYPE);
//initialize an instance of class NewKeypad
Keypad customKeypad = Keypad(makeKeymap(hexaKeys), rowPins, colPins, ROWS, COLS);
//initialize LCD
LiquidCrystal_I2C lcd(0x20, 20, 4);
// PrintLCD Function
void PrintLCD(int MIN_temp, int MAX_hum, float t, float h)
{
  // Print a message to the LCD:
  lcd.setCursor(0, 0);
  lcd.print("Temperature:");
  lcd.setCursor(0, 1);
  lcd.print("Humidity:");
}
```

Source: <https://github.com/Fasihi-Rad/Arduino.Prj>

```
    lcd.setCursor(13, 0);
    lcd.print(t);
    lcd.print("C");
    lcd.setCursor(13, 1);
    lcd.print(h);
    lcd.print("%");
    lcd.setCursor(0, 2);
    lcd.print("MIN Temp:");
    lcd.setCursor(13, 2);
    lcd.print(MIN_temp);
    lcd.print("C");
    lcd.setCursor(0, 3);
    lcd.print("MAX Hum:");
    lcd.setCursor(13, 3);
    lcd.print(MAX_hum);
    lcd.print("%");
}
// LCD_Windows Function for display selection Windows
void LCD_Windows(int MIN_temp, int MAX_hum, bool status)
{
    lcd.clear();          //clear LCD
    lcd.setCursor(0, 0); //Set LCD Cursor to [0,0]
    // Check status:
    // True => MAX Humidity window:
    if (status)
    {
        // Print MAX Humidity to the LCD:
        lcd.print("MAX Humidity:");
        lcd.setCursor(16, 0);
        lcd.print(MAX_hum);
        lcd.print("%");
        lcd.setCursor(0, 1);
        lcd.print("Set MAX Humidity:");
    }
    // False => MIN Temperature window:
    else
    {
        // Print MIN Temperature to the LCD:
        lcd.print("MIN Temperature:");
        lcd.setCursor(16, 0);
        lcd.setCursor(16, 0);
        lcd.print(MIN_temp);
        lcd.print("C");
        lcd.setCursor(0, 1);
        lcd.print("Set MIN Temperature: ");
    }
}
// Observer Function
void Observer(int MIN_temp, int MAX_hum, float temp, float hum)
{
```

Source: <https://github.com/Fasihi-Rad/Arduino.Prj>

```
if (hum >= MAX_hum) //Check Humidity
{
    digitalWrite(1, HIGH); //Turn LED1 On
}
else if (hum < MAX_hum) //Check Humidity
{
    digitalWrite(1, LOW); //Turn LED1 Off
}
if (temp <= MIN_temp) //Check Temperature
{
    digitalWrite(2, HIGH); //Turn LED2 On
}
else if (temp > MIN_temp) //Check Temperature
{
    digitalWrite(2, LOW); //Turn LED2 Off
}
}

void setup()
{
    lcd.init(); // Initialize LCD
    lcd.backlight(); //Turn on LCD backlight
    dht.begin(); // Initialize temperature sensor
    customKeypad.addEventListener(keypadEvent); // Add an event listener for the keypad
}

void loop()
{
    float hum = dht.readHumidity(); // Read Humidity
    float temp = dht.readTemperature(); // Read Temperature
    char key = customKeypad.getKey(); //getting Key value

    Observer(MIN_temp, MAX_hum, temp, hum); //Call Observer Function
    PrintLCD(MIN_temp, MAX_hum, temp, hum); //Call PrintLCD Function
}

// Taking care of special events:
void keypadEvent(KeypadEvent key)
{
    switch (customKeypad.getState())
    {
        case PRESSED:
            // if key Pressed :
            if (key == '*') //check for '*' input
            {
                LCD_Windows(MIN_temp, MAX_hum, false); //Call LCD_Windows Function
                while (true) //Make Loop
                {
                    char Nkey = customKeypad.getKey(); //getting New Key value
                    if (Nkey == '0' ||
                        Nkey == '1' ||
                        Nkey == '2' ||
```


Source: <https://github.com/Fasihi-Rad/Arduino.Prj>

```
        Nkey == '3' ||
        Nkey == '4' ||
        Nkey == '5' ||
        Nkey == '6' ||
        Nkey == '7' ||
        Nkey == '8' ||
        Nkey == '9')
    {
        lcd.setCursor(data_count, 2); //set Cursor on Pointer position on line 2
        Data[data_count] = Nkey;      //Save The input Key on Data array
        lcd.print(Nkey);              //display the Key
        data_count++;                 //increase the Pointer
    }
    if (Nkey == '-' && data_count > 0) //check for '-' input AND Data Length > 0
    {
        data_count--;                //Decrease the Pointer
        lcd.setCursor(data_count, 2); //set Cursor on Pointer position on line 2
        lcd.print(" ");              //print None For delete the last Character
    }
    if (Nkey == 'C') //check for 'C' input
    {
        Data[3] = {0}; //set the Data array to zero
        data_count = 0; //set the data_count to zero
        lcd.clear();    //clear LCD
        break;          //Break the Loop
    }
    if (Nkey == '=' || data_count == 3) //check for '=' input OR maximum valid Data Length
    {
        lcd.setCursor(0, 3);
        lcd.print("Data Saved !"); //Print "Data Saved !"
        MIN_temp = atoi(Data);      //Convert Data array to int and put it on MIN_temp
        Data[3] = {0};              //set the Data array to zero
        data_count = 0;              //set the data_count to zero
        delay(1500);                 //Make Delay
        lcd.clear();                 //clear LCD
        break;                       //Break the Loop
    }
}
}
if (key == '%') //check for '%' input
{
    LCD_Windows(MIN_temp, MAX_hum, true); //Call LCD_Windows Function
    while (true)                          //Make Loop
    {
        char Nkey = customKeypad.getKey();
        if (Nkey == '0' ||
            Nkey == '1' ||
            Nkey == '2' ||
            Nkey == '3' ||
            Nkey == '4' ||
```

Source: <https://github.com/Fasihi-Rad/Arduino.Prj>

```
        Nkey == '5' ||
        Nkey == '6' ||
        Nkey == '7' ||
        Nkey == '8' ||
        Nkey == '9')
    {
        lcd.setCursor(data_count, 2);
        Data[data_count] = Nkey; //Save The input Key on Data array
        lcd.print(Nkey);        //display the Key
        data_count++;           //increase the Pointer
    }
    if (Nkey == 'C') //check for 'C' input
    {
        Data[3] = {0}; //set the Data array to zero
        data_count = 0; //set the data_count to zero
        lcd.clear();    //clear LCD
        break;          //Break the Loop
    }
    if (Nkey == '-' && data_count > 0) //check for '-' input AND Data Length > 0
    {
        data_count--;           //Decrease the Pointer
        lcd.setCursor(data_count, 2); //set Cursor on Pointer position on line 2
        lcd.print(" ");         //print None For delete the last Character
    }
    if (Nkey == '=' || data_count == 3) //check for '=' input or maximum valid Data Length
    {
        int tmp = atoi(Data); //Convert Data array to int and put it in to tmp
        Data[3] = {0};        //set the Data array to zero
        data_count = 0;        //set the data_count to zero
        if (tmp > 100)          //Check for input value be under 100%
        {
            lcd.setCursor(0, 3);
            lcd.print("Should be under 100%"); //Print "Should be under 100%"
            delay(2500);                       //Make Delay
            LCD_Windows(MIN_temp, MAX_hum, true); //Call LCD_Windows Function
        }
        else
        {
            lcd.setCursor(0, 3);
            lcd.print("Data Saved !"); //Print "Data Saved !"
            MAX_hum = tmp;              //put tmp in to MAX_hum
            delay(1500);               //Make Delay
            lcd.clear();               //clear LCD
            break;                     //Break the Loop
        }
    }
}
}
}
}
```