

## به نام خدا

### عنوان آزمایش: نمایش کاراکتر دلخواه و متحرک در LCD

**وسایل مورد نیاز:** برد Arduino UNO R3 ، کابل رابط، محیط توسعه آردینو ( Arduino IDE )، سیم رابط، یک عدد پتانسیومتر چرخشی، یک عدد LCD ، برد بورد

### هدف آزمایش: نمایش کاراکتر خاص و متحرک روی LCD

**شرح آزمایش:** پایه زمین و 5 ولت آردینو را به برد برد می‌آوریم. پایه راست و چپ پتانسیومتر را به پایه زمین و 5 ولت (ترتیب ندارد)، و پایه وسط را به پایه V0 LCD متصل می‌کنیم (پتانسیومتر برای تنظیم شدت روشنایی LCD است). پایه 1 و 16 LCD را به زمین متصل می‌کنیم. پایه 2 و 15 LCD را به 5 ولت وصل می‌کنیم. پایه RW را هم به زمین وصل می‌کنیم. پایه RS را به پایه 12 دیجیتال آردینو وصل می‌کنیم و پایه E را به پایه 11 آردینو وصل می‌کنیم. پایه D11, D12, D13, D14 را به پایه 2 تا 5 دیجیتال آردینو وصل می‌کنیم.

سپس آردینو را با کابل رابط مناسب به کامپیوتر متصل می‌کنیم. محیط توسعه آردینو را اجرا می‌کنیم. بعد از آن تنظیمات اولیه و لازم نرم‌افزار را به شرح زیر اعمال می‌کنیم:

۱- ابتدا از نوار ناوبری بالا گزینه tools را انتخاب می‌کنیم. از منوی ظاهر شده، board را روی گزینه Arduino/Genuino Uno قرار می‌دهیم.

۲- سپس در همان منو، port مناسب را انتخاب می‌کنیم (پورتی که مدار را به آن متصل کردیم).

۳- بعد از آن در همان منو گزینه programmer را روی Arduino as ISP قرار می‌دهیم.

حالا برنامه قابل تست و اجرا است.

کد اجرای آن، که در ادامه می‌آید، را نوشته و روی گزینه compile کلیک می‌کنیم.

بعد از کامپایل شدن برنامه، روی گزینه upload کلیک می‌کنیم تا برنامه روی بورد بارگذاری شود.

عملکرد مدار به این صورت است که با چرخاندن ولوم پتانسیومتر شدت نور مناسب LCD را تنظیم کردیم، سپس کاراکتری مثل قلب را توی کد تعریف می‌کنیم و آن را روی LCD نمایش می‌دهیم.

کد آن به صورت زیر است:

```
#include <LiquidCrystal.h>
const int rs = 12, en = 11, d4 = 5, d5 = 4, d6 = 3, d7 = 2;
LiquidCrystal lcd(12, 11, 5, 4, 3, 2);

byte Heart[8] = {

0b000000,

0b010101,

0b111111,

0b111111,

0b011110,

0b001001,

0b000000,

0b000000

};

void setup()

{
    lcd.begin(16, 2);
    lcd.createChar(0, Heart);
    lcd.clear();
    lcd.print("Custom Character");
}

void loop()
{
    lcd.setCursor(0, 1);

    lcd.write(byte(0)); }
```

و بعد برای نمایش کاراکتر متحرک آدمک کد زیر را نوشته و اجرا می‌کنیم:

```
#include <LiquidCrystal.h>
const int rs = 12, en = 11, d4 = 5, d5 = 4, d6 = 3, d7 = 2;
LiquidCrystal lcd(12, 11, 5, 4, 3, 2);

byte armsDown[8] = {
  0b00100,
  0b01010,
  0b00100,
  0b00100,
  0b01110,
  0b10101,
  0b00100,
  0b01010
};

byte armsUp[8] = {
  0b00100,
  0b01010,
  0b00100,
  0b10101,
  0b01110,
  0b00100,
  0b00100,
  0b01010
};

void setup()
{
  lcd.begin(16, 2);

  lcd.createChar(0, armsDown);
  lcd.createChar(1, armsUp);
  lcd.clear();

  // lcd.write(byte(0));
  // lcd.write(byte(1));
}
```

```
void loop()
{
    int sensorReading = analogRead(A0);
    int delayTime = map(sensorReading, 0, 1023, 200, 1000);

    lcd.clear();

    lcd.setCursor(0, 0);
    lcd.write(byte(0));
    delay(delayTime);

    lcd.clear();

    lcd.setCursor(1, 1);
    lcd.write(byte(1));
    delay(delayTime);

    lcd.clear();

    lcd.setCursor(2, 0);
    lcd.write(byte(0));
    delay(delayTime);

    lcd.clear();

    lcd.setCursor(3, 1);
    lcd.write(byte(1));
    delay(delayTime);

    lcd.clear();

    lcd.setCursor(4, 0);
    lcd.write(byte(0));
    delay(delayTime);

    lcd.clear();

    lcd.setCursor(5, 1);
    lcd.write(byte(1));
    delay(delayTime);

    lcd.clear();
```

```
lcd.setCursor(6, 0);  
lcd.write(byte(0));  
delay(delayTime);
```

```
lcd.clear();
```

```
lcd.setCursor(7, 1);  
lcd.write(byte(1));  
delay(delayTime);
```

```
lcd.clear();
```

```
lcd.setCursor(8, 0);  
lcd.write(byte(0));  
delay(delayTime);
```

```
lcd.clear();
```

```
lcd.setCursor(9, 1);  
lcd.write(byte(1));  
delay(delayTime);
```

```
lcd.clear();
```

```
lcd.setCursor(10, 0);  
lcd.write(byte(0));  
delay(delayTime);
```

```
lcd.clear();
```

```
lcd.setCursor(11, 1);  
lcd.write(byte(1));  
delay(delayTime);
```

```
lcd.clear();
```

```
lcd.setCursor(12, 0);  
lcd.write(byte(0));  
delay(delayTime);
```

```
lcd.clear();
```

```
lcd.setCursor(13, 1);  
lcd.write(byte(1));
```

```
delay(delayTime);

lcd.clear();

lcd.setCursor(14, 0);
lcd.write(byte(0));
delay(delayTime);

lcd.clear();

lcd.setCursor(15, 1);
lcd.write(byte(1));
delay(delayTime);

//=====

lcd.clear();

lcd.setCursor(15, 0);
lcd.write(byte(0));
delay(delayTime);

lcd.clear();

lcd.setCursor(14, 1);
lcd.write(byte(1));
delay(delayTime);

lcd.clear();

lcd.setCursor(13, 0);
lcd.write(byte(0));
delay(delayTime);

lcd.clear();

lcd.setCursor(12, 1);
lcd.write(byte(1));
delay(delayTime);

lcd.clear();

lcd.setCursor(11, 0);
lcd.write(byte(0));
```

```
delay(delayTime);

lcd.clear();

lcd.setCursor(10, 1);
lcd.write(byte(1));
delay(delayTime);

lcd.clear();

lcd.setCursor(9, 0);
lcd.write(byte(0));
delay(delayTime);

lcd.clear();

lcd.setCursor(8, 1);
lcd.write(byte(1));
delay(delayTime);

lcd.clear();

lcd.setCursor(7, 0);
lcd.write(byte(0));
delay(delayTime);

lcd.clear();

lcd.setCursor(6, 1);
lcd.write(byte(1));
delay(delayTime);

lcd.clear();

lcd.setCursor(5, 0);
lcd.write(byte(0));
delay(delayTime);

lcd.clear();

lcd.setCursor(4, 1);
lcd.write(byte(1));
delay(delayTime);
```

```
    lcd.clear();

    lcd.setCursor(3, 0);
    lcd.write(byte(0));
    delay(delayTime);

    lcd.clear();

    lcd.setCursor(2, 1);
    lcd.write(byte(1));
    delay(delayTime);

    lcd.clear();

    lcd.setCursor(1, 0);
    lcd.write(byte(0));
    delay(delayTime);

    lcd.clear();

    lcd.setCursor(0, 1);
    lcd.write(byte(1));
    delay(delayTime);
}
```