

به نام خدا

آزمایش شماره 6 : آدمک متحرک روی LCD

درس : آزمایشگاه ریز پردازنده

نام استاد : استاد عباسی

اعضای گروه : مبینا فاخته و تارا قاسمی

ابزار آزمایش

1. برد آردوینو

2. نمایشگر LCD (16x2)

3. مقاومت

4. سیم‌های رابط

5. پتانسیومتر

هدف آزمایش

هدف از این آزمایش، نمایش کاراکترهای سفارشی به صورت متحرک روی یک نمایشگر LCD (16x2) با استفاده از برد آردوینو است. همچنین، با استفاده از داده‌های یک سنسور آنالوگ، سرعت حرکت کاراکترها کنترل می‌شود.

شرح آزمایش

در این آزمایش، دو کاراکتر سفارشی به نام‌های frownie (چهره ناراحت) و armsDown و armsUp برای نشان دادن یک کاراکتر با دست‌های بالا و پایین طراحی شده‌اند. این کاراکترها به صورت متحرک از سمت چپ به راست و بالعکس در نمایشگر LCD حرکت می‌کنند. سرعت حرکت این کاراکترها به ورودی آنالوگ از سنسور متصل به پایه A0 بستگی دارد که با تغییر ولتاژ ورودی، سرعت حرکت متغیر می‌شود.

کد به شرح زیر است :

```
#include <LiquidCrystal.h>

const int rs = 12, en = 11, d4 = 5, d5 = 4, d6 = 3, d7 = 2;

LiquidCrystal lcd(rs, en, d4, d5, d6, d7);

byte frownie[8] = {
  0b000000,
  0b000000,
  0b01010,
  0b000000,
  0b000000,
  0b000000,
  0b01110,
  0b10001};

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

ادامه کد :

```
byte armsUp[8] = {  
    0b00100,  
    0b01010,  
    0b00100,  
    0b10101,  
    0b01110,  
    0b00100,  
    0b00100,  
    0b01010  
};  
  
void setup() {  
    lcd.begin(16, 2);  
    lcd.createChar(2, frownie);  
    lcd.createChar(3, armsDown);  
    lcd.createChar(4, armsUp);  
}  
  
void loop() {  
    int sensorReading = analogRead(A0);  
    int delayTime = map(sensorReading, 0, 1023, 200, 1000);  
    for (int i = 0; i <= 15; i++) {  
        if (i % 2 == 0) {  
            lcd.setCursor(i, 0);  
            lcd.write(3);  
            delay(300);  
            lcd.clear();  
        }  
    }  
}
```

ادامه ی ادامه کد :

```
else if (i % 2 != 0) {  
    lcd.setCursor(i, 0);  
    lcd.write(4);  
    delay(300);  
    lcd.clear();  
}  
}  
for (int i = 15; i >= 0; i--) {  
    if (i % 2 == 0) {  
        lcd.setCursor(i, 1);  
        lcd.write(4);  
        delay(300);  
        lcd.clear();  
    } else if (i % 2 != 0) {  
        lcd.setCursor(i, 1);  
        lcd.write(3);  
  
        delay(300);  
        lcd.clear();  
    }  
}  
}
```

توضیح کد :

بخش کتابخانه و پیکربندی پین‌ها:

کد [`LiquidCrystal lcd(rs, en, d4, d5, d6, d7);`] پیکربندی پین‌های

نمایشگر LCD با استفاده از کتابخانه LiquidCrystal

تعریف کاراکترهای سفارشی:

byte armsUp و frownie, armsDown, به صورت آرایه‌هایی از نوع
تعریف شده‌اند که هرکدام نشان‌دهنده‌ی یک الگوی خاص برای نمایش روی LCD
هستند.

تابع: `setup`:

کد [`lcd.begin(16, 2);`] برای تنظیم ابعاد نمایشگر به صورت 16*2 استفاده
شده است.

کد [`lcd.createChar`] برای ایجاد کاراکترهای سفارشی در LCD استفاده شده
است.

تابع: `loop`:

کد [`analogRead(A0);`] برای خواندن مقدار آنالوگ از سنسور.

کد [`map(sensorReading, 0, 1023, 200, 1000);`] برای تنظیم مقدار
تأخیر بین حرکت کاراکترها بر اساس ورودی سنسور.

حرکت به سمت راست در خط اول:

از یک حلقه `for` برای حرکت کاراکتر از سمت چپ به راست در خط اول
استفاده شده است. در هر جایگاه، یکی از کاراکترهای `armsDown` یا
`armsUp` نمایش داده می‌شود.

حرکت به سمت چپ در خط دوم:

شماتیک مدار :



توضیح مدار :

همانطور که در شکل میبینید پایه های lcd به این گونه به برد آردوینو متصل شده اند :

از چپ به راست : پایه vss ← به زمین

پایه vcc ← به 5 ولت

پایه V0 ← به پایه وسط پتانسیوم متر

پایه RS ← به پایه 12 برد آردوینو

پایه RW ← به زمین

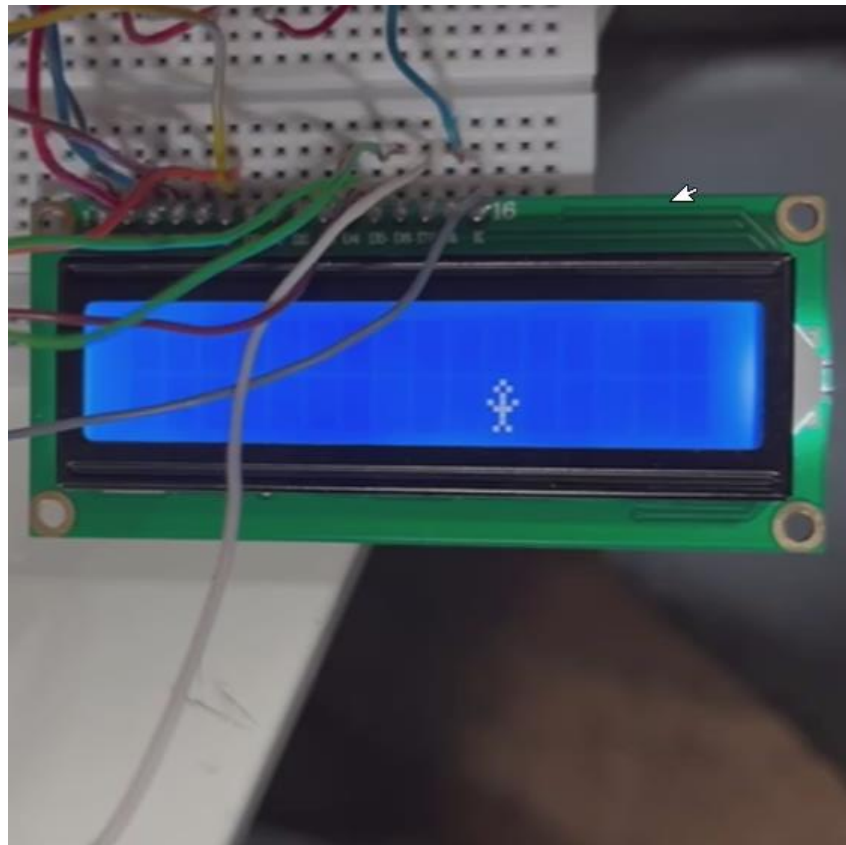
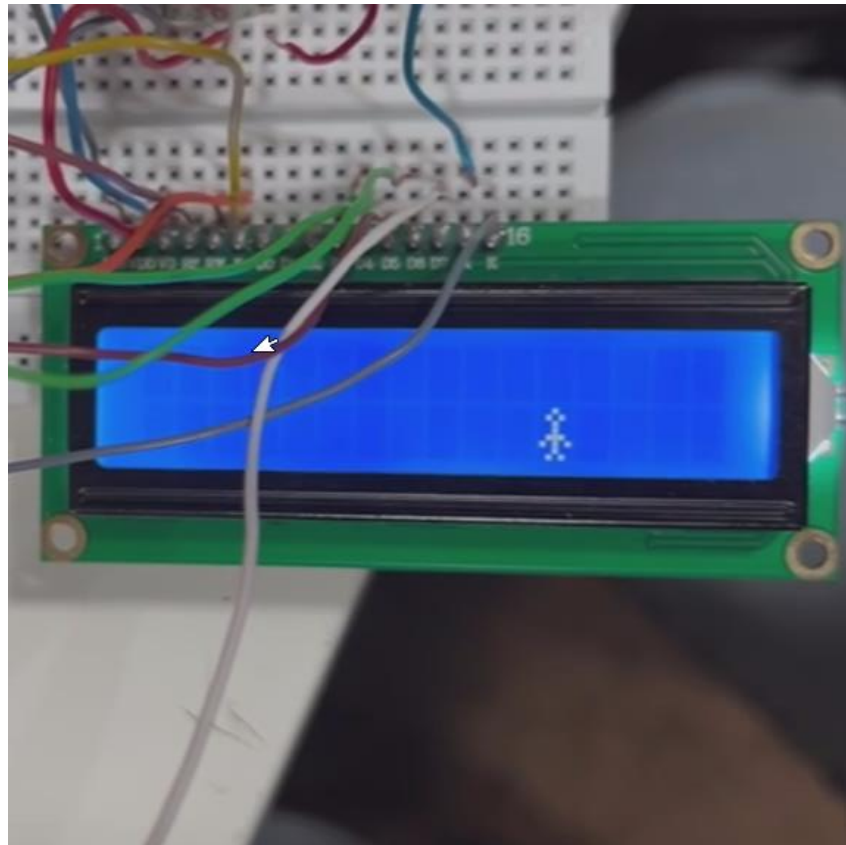
پایه E ← به پایه 11 برد آردوینو

از پایه D4 تا D7 به ترتیب ← به پایه 5 و 4 و 3 و 2 برد آردوینو

و پایه 15 و LCD 16 هم ← به 5 ولت و زمین متصل اند.

در پتانسیوم متر هم پایه راست به 5 ولت و پایه سمت چپ به زمین متصل است تا با چرخاندن محور آن بتوانیم وضوح LCD را کنترل کنیم.

حال با آپلود کردن کد نتیجه را مشاهده میکنیم که یک آدمک رو به جلو حرکت میکند و همینطور در حین حرکت دستانش هم بالا و پایین میبرد.



نتیجه‌گیری

در این آزمایش، توانستیم کاراکترهای سفارشی را به صورت متحرک بر روی LCD نمایش دهیم. همچنین با استفاده از داده‌های آنالوگ از سنسور، توانستیم سرعت حرکت کاراکترها را به صورت پویا تغییر دهیم. این پروژه می‌تواند به عنوان یک الگوی مقدماتی برای نمایش انیمیشن یا حرکت کاراکترهای سفارشی روی LCD استفاده شود.