

به نام خداوند جان و خرد

نام و نام خانوادگی	تاریخ آزمایش	شماره آزمایش
مینا زواری	چهارشنبه 27 فروردین	آزمایش شماره 19

عنوان :

نمایش دمای محیط بر روی LCD با استفاده از سنسور LM35 و آردوینو

هدف آزمایش:

هدف اصلی این آزمایش، طراحی و پیاده‌سازی یک مدار ساده با استفاده از سنسور دمای LM35 و برد آردوینو UNO است که قادر به اندازه‌گیری دمای محیط بوده و مقدار آن را بر روی یک نمایشگر LCD کاراکتری نمایش دهد. این آزمایش به منظور آشنایی با نحوه اتصال سنسورهای آنالوگ به آردوینو، خواندن مقادیر آنالوگ، تبدیل آن به دما و نمایش اطلاعات بر روی LCD انجام می‌شود.

تئوری آزمایش:

- **برد آردوینو: UNO** این برد یک میکروکنترلر است که می‌تواند ورودی‌ها را از طریق پین‌های خود دریافت کرده و خروجی‌ها را کنترل کند. در این آزمایش، از پین‌های دیجیتال آردوینو برای کنترل لامپ‌های LED استفاده می‌شود.
- **سنسور دمای LM35** یک سنسور دمای آنالوگ است که ولتاژی متناسب با دمای محیط تولید می‌کند. خروجی این سنسور به صورت خطی با دما تغییر می‌کند و به ازای هر درجه سانتیگراد، 10 میلی‌ولت افزایش می‌یابد.
- **نمایشگر LCD کاراکتری**: برای نمایش مقدار دمای اندازه‌گیری شده استفاده می‌شود. این نمایشگر از طریق پین‌های دیجیتال آردوینو کنترل شده و اطلاعات متنی و کاراکتری را نمایش می‌دهد. در این آزمایش، از کتابخانه LiquidCrystal برای سهولت در کنترل LCD استفاده می‌شود.
- **تبدیل آنالوگ به دیجیتال (ADC)** برد آردوینو دارای مبدل آنالوگ به دیجیتال داخلی است که می‌تواند ولتاژ آنالوگ خروجی از سنسور LM35 را به یک مقدار دیجیتال بین 0 تا 1023 تبدیل کند.

شرح مدار و قطعات مورد استفاده:

- برد آردوینو UNO
- 1 عدد نمایشگر LCD
- 1 عدد سنسور دمای LM35
- 1 عدد پتانسیومتر
- سیم‌های مخابراتی
- برد بور

روش انجام آزمایش:

روش انجام آزمایش:

1. اتصالات سخت افزاری:

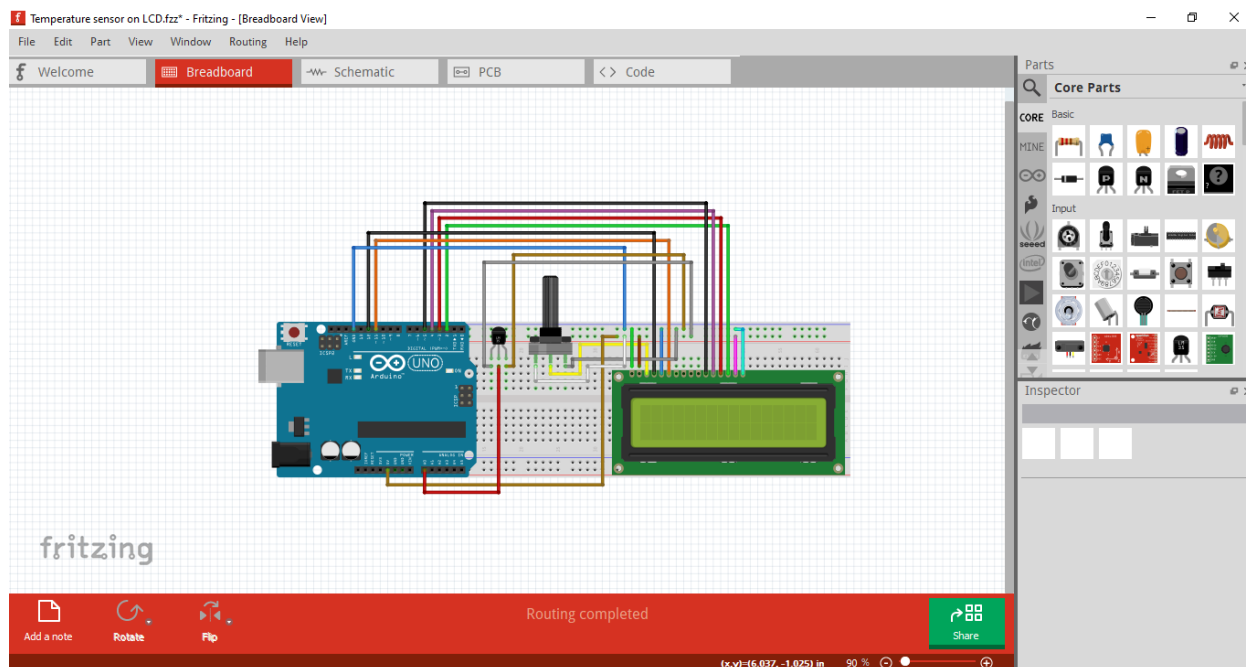
- نمایشگر LCD را روی برد بور قرار می‌دهیم.
- پین GND نمایشگر LCD را با استفاده از سیم مخابراتی به پین زمین (GND) برد آردوینو متصل می‌کنیم (سیم سبز).
- پین VCC نمایشگر LCD را با استفاده از سیم مخابراتی به پین 5V برد آردوینو متصل می‌کنیم (سیم قهوه ای).
- پین کنتر است (V0) نمایشگر LCD را به پین وسط پتانسیومتر متصل می‌کنیم (سیم زرد).
- پین سمت راست پتانسیومتر را به پین GND برد آردوینو و پین سمت چپ را به پین 5V برد آردوینو متصل می‌کنیم (سیم طوسی و سفید).
- پین RS (Register Select) نمایشگر LCD را با استفاده از سیم مخابراتی به پین دیجیتال شماره 12 برد آردوینو متصل می‌کنیم (سیم مشکی).
- پین RW (Read/Write) نمایشگر LCD را با استفاده از سیم مخابراتی به پین زمین (GND) برد آردوینو متصل می‌کنیم (سیم آبی) (این کار LCD را در حالت نوشتن دائم قرار می‌دهد)
- پین EN (Enable) نمایشگر LCD را با استفاده از سیم مخابراتی به پین دیجیتال شماره 11 برد آردوینو متصل می‌کنیم (سیم نارنجی).
- چهار پین داده‌ای D4 ، D5 ، D6 و D7 نمایشگر LCD را به ترتیب با استفاده از سیم‌های مخابراتی به پین‌های دیجیتال شماره 5، 4، 3 و 2 برد آردوینو متصل می‌کنیم (سیم‌های مشکی،

بنفش، قرمز، سبز) (در این آزمایش از حالت 4 بیتی برای انتقال داده استفاده می‌کنیم که نیاز به 4 پین داده دارد)

- پین نور پس‌زمینه (A) نمایشگر LCD را با استفاده از سیم‌های مخابراتی به پین 5V برد آردوینو متصل می‌کنیم (سیم صورتی)
- پین کاتد نور پس‌زمینه (C) نمایشگر LCD را به پین زمین (GND) برد آردوینو متصل می‌کنیم (سیم آبی).

2. سنسور دما LM35

- پایه سمت راست سنسور را به پین زمین (GND) برد آردوینو متصل می‌کنیم (سیم طلایی).
- پایه وسط سنسور را با استفاده از سیم مخابراتی به پین A0 برد آردوینو متصل می‌کنیم. (سیم قرمز)
- پایه سمت چپ سنسور را به پین 5V برد آردوینو متصل می‌کنیم (سیم طوسی)



2. برنامه نویسی آردوینو :

- برنامه آردوینو IDE را باز کنید.
- کدهای زیر را در آن وارد کنید:

```
#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);

const int lm35Pin = A0;

void setup() {
  lcd.begin(16, 2);
  lcd.print("Temp Sensor Ready");
  delay(1500);
  lcd.clear();
}

void loop() {
  int rawValue = analogRead(lm35Pin);
  float voltage = rawValue * (5.0 / 1023.0);
  float temperatureC = voltage * 100.0;

  lcd.setCursor(0, 0);
  lcd.print("Temp: ");
  lcd.print(temperatureC, 1);
  lcd.print((char)223);
  lcd.print("C");

  delay(1000);
}
```

3. بارگذاری و اجرا:

- برد آردوینو را از طریق کابل USB به کامپیوتر متصل کنید.
- از منوی Tools ، گزینه Board را بر روی Arduino Uno و گزینه Port را بر روی پورت سریال مربوط به برد آردوینو تنظیم کنید.
- کد نوشته شده را با کلیک بر روی دکمه Upload بر روی برد آردوینو بارگذاری کنید.
- پس از بارگذاری موفقیت آمیز ، ابتدا پیام "Temp Sensor Ready" به مدت کوتاهی بر روی LCD نمایش داده می شود و سپس مقدار دمای اندازه گیری شده توسط سنسور LM35 به صورت مداوم بر روی سطر اول LCD به همراه واحد درجه سانتیگراد ($^{\circ}\text{C}$) نمایش داده خواهد شد. با تغییر دمای محیط اطراف سنسور ، مقدار نمایش داده شده بر روی LCD نیز تغییر خواهد کرد. در صورت نیاز ، کنتراست LCD را با استفاده از پتانسیومتر تنظیم کنید.

نتیجه گیری:

نتیجه گیری کلی آزمایش: در این آزمایش ، یک مدار برای اندازه گیری دمای محیط با استفاده از سنسور LM35 و نمایش آن بر روی یک نمایشگر LCD کاراکتری با موفقیت طراحی و پیاده سازی شد. با اتصال صحیح سنسور به پین آنالوگ آردوینو و استفاده از تابع `analogRead()` برای خواندن مقدار آنالوگ ، توانستیم ولتاژ خروجی سنسور را به مقدار دما بر حسب درجه سانتیگراد تبدیل کرده و با استفاده از کتابخانه `LiquidCrystal` ، آن را به صورت منظم بر روی LCD نمایش دهیم. این آزمایش نشان می دهد که چگونه می توان از سنسورهای آنالوگ برای جمع آوری داده های محیطی و از نمایشگرهای LCD برای ارائه این اطلاعات به کاربر استفاده کرد.