

به نام خداوند جان و خرد

نام و نام خانوادگی	تاریخ آزمایش	شماره آزمایش
مینا زواری	چهارشنبه 24 اردیبهشت	آزمایش شماره 34

عنوان :

کنترل موتور DC با استفاده از ماژول درایور L298 و آردوینو UNO

هدف آزمایش:

هدف اصلی این آزمایش، طراحی و پیاده‌سازی یک مدار برای کنترل جهت چرخش و توقف یک موتور DC با استفاده از ماژول درایور موتور L298 و برد آردوینو UNO است. این آزمایش شامل نوشتن کدهای لازم برای آردوینو جهت ارسال فرمان‌های کنترلی به درایور L298 و مشاهده عملکرد موتور در پاسخ به این فرمان‌ها می‌باشد.

تئوری آزمایش:

- **موتور DC:** موتورهای DC (جریان مستقیم) انرژی الکتریکی را به انرژی مکانیکی تبدیل می‌کنند و با تغییر جهت جریان ورودی، جهت چرخش آن‌ها نیز تغییر می‌کند. این موتورها معمولاً به جریان بیشتری نسبت به آنچه پین‌های دیجیتال آردوینو می‌توانند تامین کنند، نیاز دارند.
- **ماژول درایور موتور L298N:** این ماژول یک کنترلر دوگانه پل (Dual H-Bridge) H است که برای کنترل موتورهای DC با جریان و ولتاژ بالا (نسبت به آنچه میکروکنترلرها تامین می‌کنند) طراحی شده است. پل H به موتور اجازه می‌دهد تا در دو جهت بچرخد (با تغییر قطبیت ولتاژ اعمال شده به موتور) و همچنین سرعت آن را کنترل کند. L298N می‌تواند همزمان دو موتور DC را کنترل کند.
- **پین‌های ورودی :**

○ IN1, IN2 برای موتور A و IN3, IN4 برای موتور B این پین‌ها برای کنترل جهت چرخش موتور استفاده می‌شوند. با تنظیم ترکیبی از HIGH و LOW برای این پین‌ها، می‌توان جهت چرخش موتور را تغییر داد یا آن را متوقف کرد.

- **ENA (Enable A) و ENB (Enable B)** این پین‌ها برای فعال یا غیرفعال کردن موتور و همچنین کنترل سرعت موتور از طریق PWM (Pulse Width Modulation) استفاده می‌شوند. وقتی این پین‌ها HIGH باشند موتور فعال است و وقتی LOW باشند، موتور غیرفعال می‌شود.
- **پین‌های خروجی:** خروجی‌هایی که به پایانه‌های موتور متصل می‌شوند.
- **پین‌های تغذیه VCC:** برای تغذیه منطقی (L298 و V_Motor) برای تغذیه موتور که معمولاً ولتاژ بالاتری دارد
- **برد آردوینو UNO:** به عنوان میکروکنترلر، وظیفه‌ی تولید سیگنال‌های کنترلی (HIGH/LOW) و سیگنال‌های PWM برای درایور L298 را بر عهده دارد. پین‌های دیجیتال آردوینو برای ارسال فرمان‌های منطقی به پین‌های INx و پین‌های دارای قابلیت PWM (مانند 3, 5, 6, 9, 10, 11) برای کنترل سرعت (با اتصال به پین ENA یا ENB) استفاده می‌شوند.
- **کنترل جهت موتور:**
 - برای یک موتور مثلاً موتور A
 - $IN1=HIGH, IN2=LOW$ موتور در یک جهت می‌چرخد.
 - $IN1=LOW, IN2=HIGH$ موتور در جهت مخالف می‌چرخد.
 - $IN1=LOW, IN2=LOW$ یا $IN1=HIGH, IN2=HIGH$ موتور متوقف می‌شود (ترمز)
- **کنترل سرعت موتور (PWM):** با اتصال پین ENA یا ENB درایور L298 به یک پین PWM آردوینو، می‌توان سرعت موتور را با تغییر Duty Cycle سیگنال PWM کنترل کرد. در کد ارائه شده، این بخش صراحتاً با analogWrite و تغییر delay به جای analogWrite برای کنترل سرعت نشان داده شده که نشان‌دهنده تغییر قدرت سیگنال در طول زمان است.

شرح مدار و قطعات مورد استفاده:

- برد آردوینو UNO
- ماژول درایور موتور L298N: 1 عدد
- موتور DC
- منبع تغذیه 9 ولت

- سیم‌های مخابراتی

روش انجام آزمایش:

1. اتصالات سخت‌افزاری:

○ اتصال تغذیه L298 :

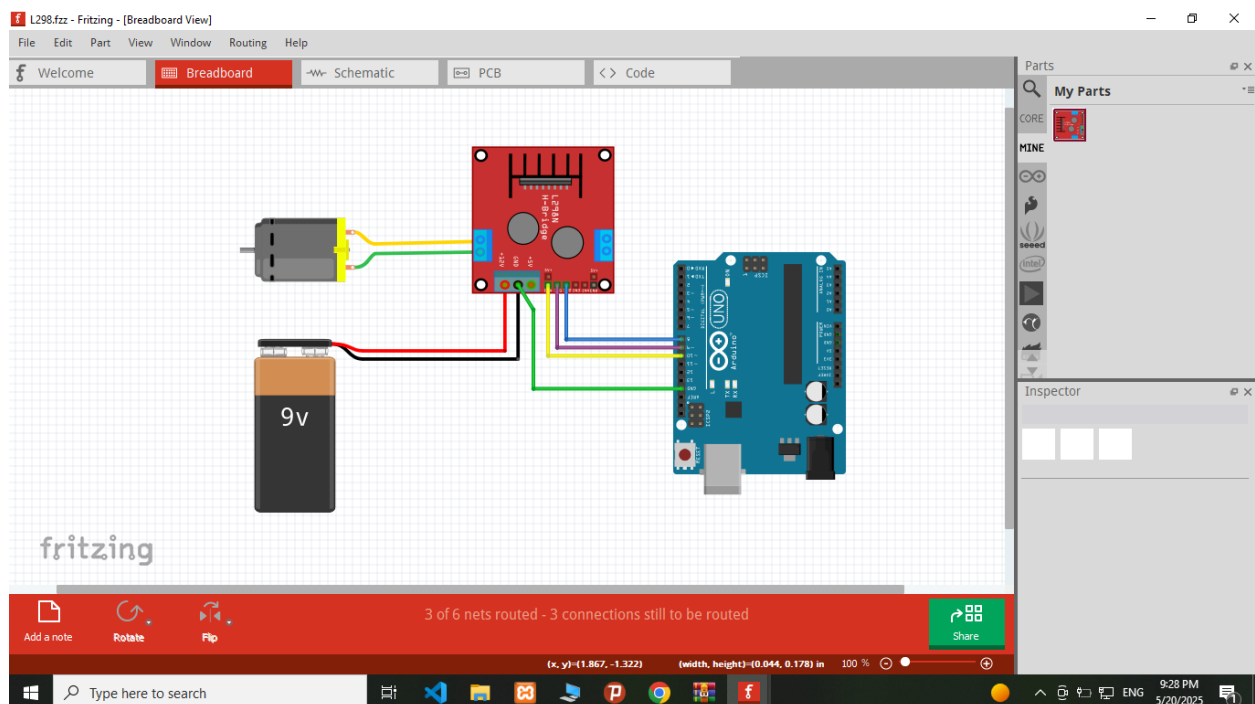
- پایه +12V یا V_Motor ماژول L298 را به پایه مثبت باتری 9 ولت متصل می‌کنیم.
- پایه GND ماژول L298 را به پایه منفی باتری 9 ولت و همچنین به پایه GND آردوینو متصل می‌کنیم (اتصال زمین مشترک بسیار مهم است).

○ اتصال موتور:

- دو سر موتور DC را به خروجی‌های موتور OUT1 و OUT2 A ماژول L298 متصل می‌کنیم.

○ اتصال پین‌های کنترلی L298 به آردوینو :

- IN2 (L298) را به پین دیجیتال 8 آردوینو متصل می‌کنیم. (سیم آبی)
- IN1 (L298) را به پین دیجیتال 9 آردوینو متصل می‌کنیم. (سیم بنفش)
- ENA (L298) را به پین دیجیتال 10 آردوینو متصل می‌کنیم. (سیم زرد)



2. برنامه نویسی آردوینو :

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

```
const int in1 = 9; // (مثلا چرخش به جلو)
const int in2 = 8; // (مثلا چرخش به عقب)
const int enable = 10; // پین کنترل سرعت موتور

void setup() {
  pinMode(in1, OUTPUT);
  pinMode(in2, OUTPUT);
  pinMode(enable, OUTPUT);
}

void loop() {
  // چرخش به جلو
  digitalWrite(in1, HIGH);
  digitalWrite(in2, LOW);
  analogWrite(enable, 255); // تنظیم سرعت موتور
  delay(2000); // مکث به مدت 2 ثانیه
  // چرخش به عقب
  digitalWrite(in1, LOW);
  digitalWrite(in2, HIGH);
  analogWrite(enable, 255); // تنظیم سرعت موتور
  delay(2000); // مکث به مدت 2 ثانیه
}
```

نتیجه گیری:

در این آزمایش، با موفقیت یک مدار کنترلی برای موتور DC با استفاده از ماژول درایور L298 و برد آردوینو UNO طراحی و پیاده‌سازی شد. با استفاده از پین‌های دیجیتال آردوینو و ارسال سیگنال‌های مناسب به پین‌های INx درایور L298، توانستیم جهت چرخش موتور را تغییر داده و آن را در فواصل زمانی مشخص متوقف کنیم. اتصال پین ENA به یک پین PWM آردوینو، امکان کنترل سرعت موتور را نیز فراهم آورد.

این آزمایش نشان داد که ماژول L298N یک رابط موثر و ایمن بین میکروکنترلر با ولتاژ پایین و موتورهای DC با ولتاژ/جریان بالاتر است. با درک عملکرد پین‌های ورودی و خروجی L298 و نحوه تعامل آن‌ها با آردوینو، می‌توانیم به راحتی جهت و سرعت موتورهای DC را در پروژه‌های مختلف رباتیک، اتوماسیون و وسایل نقلیه هوشمند کنترل کنیم. این توانایی، مبنای بسیاری از کاربردهای عملی در مهندسی و سرگرمی است.