

# ربات مسیریاب با قابلیت اجتناب از موانع

محمدحسین شعبانی

—

مبانی رباتیک

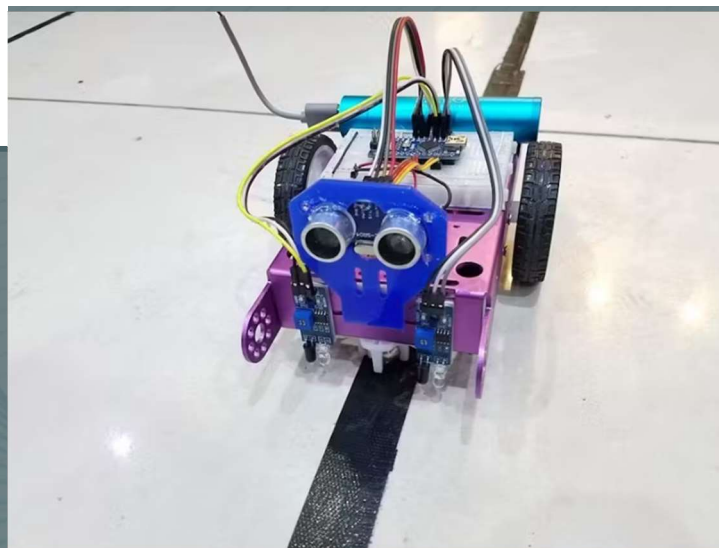
—

استاد: محمد زارع

تیرماه ۱۴۰۳

## چکیده

این پروژه یک ربات دنبال‌کننده خط و اجتناب از موانع را با استفاده از آردوینو، سنسورهای مادون قرمز و سنسور اولتراسونیک معرفی می‌کند. این ربات قادر است خطوط را دنبال کند و از موانع در مسیر خود اجتناب کند. برای ساخت این ربات از قطعاتی مانند آردوینو نانو، برد بورد، سیم‌های جامپر، سنسور اولتراسونیک HC-SR04، درایور موتور L298N و موتورهای DC استفاده شده است. این پروژه شامل دستورالعمل‌های کامل برای مونتاژ و برنامه‌نویسی ربات است. هدف از این پروژه آموزش اصول اولیه رباتیک و الکترونیک به علاقه‌مندان است. این ربات می‌تواند در محیط‌های آموزشی و تحقیقاتی مورد استفاده قرار گیرد و به عنوان یک پروژه جذاب برای یادگیری و آزمایش مهارت‌های برنامه‌نویسی و الکترونیک مناسب است.



## THE PROCESS

### مقدمه

پروژه ربات دنبال‌کننده خط و اجتناب از موانع یکی از پروژه‌های جذاب و آموزشی در زمینه رباتیک و الکترونیک است. این پروژه با استفاده از برد آردوینو و سنسورهای مختلف، رباتی را طراحی می‌کند که قادر است خطوط را دنبال کند و از موانع جلوگیری کند. این ربات می‌تواند در محیط‌های مختلفی مانند مسابقات رباتیک، آموزش‌های عملی و حتی در کاربردهای صنعتی مورد استفاده قرار گیرد.

در این پروژه، از سنسورهای مادون قرمز (IR) برای تشخیص خطوط و از سنسورهای اولتراسونیک برای تشخیص موانع استفاده می‌شود. سنسورهای IR با تابش نور مادون قرمز و دریافت بازتاب آن، می‌توانند تفاوت بین سطح سفید و سیاه را تشخیص دهند. این ویژگی به ربات امکان می‌دهد تا خطوط را دنبال کند. از طرف دیگر، سنسورهای اولتراسونیک با ارسال امواج صوتی و دریافت بازتاب آن‌ها، فاصله تا موانع را اندازه‌گیری می‌کنند و به ربات کمک می‌کنند تا از برخورد با موانع جلوگیری کند.

برد آردوینو به عنوان مغز متفکر این ربات عمل می‌کند و تمامی داده‌های دریافتی از سنسورها را پردازش می‌کند. با استفاده از الگوریتم‌های برنامه‌نویسی، برد آردوینو تصمیم می‌گیرد که ربات چگونه حرکت کند. برای مثال، اگر سنسورهای IR تشخیص دهند که ربات از خط خارج شده است، برد آردوینو فرمان می‌دهد که ربات به سمت خط بازگردد. همچنین، اگر سنسورهای اولتراسونیک موانعی را تشخیص دهند، برد آردوینو مسیر ربات را تغییر می‌دهد تا از برخورد جلوگیری کند.

این پروژه نه تنها به دانشجویان و علاقه‌مندان به رباتیک کمک می‌کند تا مهارت‌های خود را در زمینه الکترونیک و برنامه‌نویسی تقویت کنند، بلکه به آن‌ها امکان می‌دهد تا با مفاهیم پیچیده‌تری مانند کنترل حرکت و پردازش داده‌های سنسوری آشنا شوند. علاوه بر این، این پروژه می‌تواند به عنوان پایه‌ای برای پروژه‌های پیشرفته‌تر مانند ربات‌های خودران و سیستم‌های هوشمند مورد استفاده قرار گیرد.

در نهایت، پروژه ربات دنبال‌کننده خط و اجتناب از موانع یک پروژه کامل و کاربردی است که می‌تواند به عنوان یک ابزار آموزشی مفید و همچنین یک پروژه سرگرم‌کننده برای علاقه‌مندان به رباتیک و الکترونیک مورد استفاده قرار گیرد.

### ۱. مواد و قطعات مورد نیاز:

- برد آردوینو UNO
- سنسور مادون قرمز (IR)
- سنسور اولتراسونیک HC-SR04
- موتور درایور L298N
- موتورهای DC با چرخ دنده
- شاسی ربات
- باتری ۹ ولت
- موتور سروو SG90
- سیم‌های جامپر
- برد مورد

### ۲. مراحل اجرا:

- جمع‌آوری قطعات: تهیه تمامی قطعات مورد نیاز مانند برد آردوینو، سنسورهای IR و اولتراسونیک، موتور درایور، موتورهای، شاسی ربات، باتری و سایر قطعات.
  - مونتاژ شاسی ربات: نصب موتورهای و چرخ‌ها بر روی شاسی ربات.
  - اتصال سنسورها: نصب سنسورهای مادون قرمز در قسمت جلوی ربات برای تشخیص خطوط و نصب سنسور اولتراسونیک بر روی موتور سروو برای تشخیص موانع.
  - اتصال برد آردوینو: نصب برد آردوینو بر روی شاسی ربات و اتصال آن به سنسورها و موتور درایور.
  - برنامه‌نویسی آردوینو: نوشتن کد برنامه‌نویسی برای برد آردوینو که شامل الگوریتم‌های دنبال کردن خط و اجتناب از موانع است.
  - آپلود کد: آپلود کد نوشته شده بر روی برد آردوینو از طریق نرم‌افزار Arduino IDE.
  - تست و تنظیمات: تست عملکرد ربات و انجام تنظیمات لازم برای بهبود عملکرد آن، مانند تنظیم حساسیت سنسورها و سرعت موتورهای.
  - نهایی‌سازی: اطمینان از عملکرد صحیح ربات و آماده‌سازی آن برای استفاده در محیط‌های مختلف.
-

```
int motor_r2 = 9;
int motor_r1 = 10;

int motor_l2 = 5;
int motor_l1 = 6;

int speed = 130;

int L_S = A0; //sincer L
int R_S = A1; //sincer R

void setup(){
  pinMode(motor_l1, OUTPUT);
  pinMode(motor_l2, OUTPUT);

  pinMode(motor_r1, OUTPUT);
  pinMode(motor_r2, OUTPUT);

  pinMode(L_S, INPUT);
  pinMode(R_S, INPUT);

  delay(1000);
}

void loop(){

  if ((digitalRead(L_S) == 0)&&(digitalRead(R_S) == 0)){forword();}

  if ((digitalRead(L_S) == 0)&&(digitalRead(R_S) == 1)){turnRight();}

  if ((digitalRead(L_S) == 1)&&(digitalRead(R_S) == 0)){turnLeft();}

  if ((digitalRead(L_S) == 1)&&(digitalRead(R_S) == 1)){stop();}
}

void stop(){
  analogWrite(motor_l1, 0);
  analogWrite(motor_l2, 0);
  analogWrite(motor_r1, 0);
  analogWrite(motor_r2, 0);
}

void forword(){
  analogWrite(motor_l1, speed);
  analogWrite(motor_l2, 0);
  analogWrite(motor_r1, 0);
  analogWrite(motor_r2, speed);
}
```



```

void backword(){
  analogWrite(motor_l1, 0);
  analogWrite(motor_l2, speed);
  analogWrite(motor_r1, speed);
  analogWrite(motor_r2, 0);
}

void turnRight(){
  analogWrite(motor_l1, 0);
  analogWrite(motor_l2, speed);
  analogWrite(motor_r1, 0);
  analogWrite(motor_r2, speed);
}

void turnLeft(){
  analogWrite(motor_l1, speed);
  analogWrite(motor_l2, 0);
  analogWrite(motor_r1, speed);
  analogWrite(motor_r2, 0);
}

```

توضیحات توابع:

- setup:

این تابع یک بار در ابتدای برنامه اجرا می‌شود.

پین‌های موتورهای و سنسورها را به عنوان ورودی یا خروجی تنظیم می‌کند.  
یک تأخیر ۱۰۰۰ میلی‌ثانیه‌ای (۱ ثانیه) ایجاد می‌کند.

- loop:

این تابع به صورت مداوم اجرا می‌شود.

وضعیت سنسورهای چپ و راست را بررسی می‌کند و بر اساس آن تصمیم می‌گیرد  
که ربات به جلو حرکت کند، به راست بپیچد، به چپ بپیچد یا متوقف شود.

- stop:

این تابع برای متوقف کردن ربات استفاده می‌شود. تمامی موتورهای را خاموش می‌کند.

- forward: این تابع برای حرکت به جلو استفاده می‌شود.

- backward: این تابع برای حرکت به عقب استفاده می‌شود.

- turnRight: این تابع برای چرخش به راست استفاده می‌شود.

- turnLeft: این تابع برای چرخش به چپ استفاده می‌شود.

## نتیجه گیری

پروژه ربات دنبال کننده خط و اجتناب از موانع با استفاده از آردوینو، سنسورهای مادون قرمز و سنسورهای اولتراسونیک، کاربردهای عملی زیادی دارد. این ربات ها می توانند در خطوط تولید کارخانه ها، محیط های خدماتی مانند بیمارستان ها و هتل ها، و حتی در خانه ها برای انجام وظایف ساده ای مانند جارو کردن یا حمل اشیاء کوچک استفاده شوند. با افزودن الگوریتم های هوش مصنوعی، استفاده از سنسورهای پیشرفته تر و طراحی های نوآورانه، می توان کارایی و دقت ربات را افزایش داد. این پروژه فرصتی عالی برای یادگیری برنامه نویسی آردوینو، مفاهیم پایه ای الکترونیک و اصول مهندسی مکانیک است و می تواند به عنوان پایه ای برای پروژه های پیچیده تر و کاربردی تر در آینده مورد استفاده قرار گیرد.

## منبع

Line Follower And Obstacle Avoiding Robot

<https://www.hackster.io/embeddedlab786/line-follower-and-obstacle-avoiding-robot-baa2bb>

---