

فرادرس

فرادرس کلاس درس
www.faradars.org

مجموعه آموزش های برنامه نویسی آردوینو (Arduino) با محوریت پروژه های رباتیک

مدرس:

ابوذر تمسکنی زاهدی

کارشناسی ارشد مکاترونیک

دانشگاه آزاد اسلامی واحد علوم و تحقیقات تهران

مجموعه آموزش های برنامه نویسی آردوینو با محوریت پروژه های رباتیک

faradars.org/fvrd93011



فرادرس

فراترازیک کلاس درس
www.faradars.org

برنامه نویسی چیست؟

برنامه نویسی یعنی

•

فرآیندی که محاسبات ما را برای تحقق خواسته هایمان، به صورت برنامه ای قابل اجرا و مشهود تبدیل می کند

FaraDars.org

مجموعه آموزش های برنامه نویسی آردوینو با محوریت پروژه های رباتیک

faradars.org/fvrd9311

2



فرادرس

فرادرس کالج
www.faradars.org

برنامه نویسی چیست؟

- شاید این سوال پیش بیاید که ما چه چیزی را برنامه ریزی می کنیم و چه سخت افزاریست که برنامه های محول شده را اجرا می کند؟

فرادرس
FaraDars.org

مجموعه آموزش های برنامه نویسی آردوینو با محوریت پروژه های رباتیک

faradars.org/fvrd9311



فرادرس

فراترازیک کلاس درس
www.faradars.org

چرا باید برنامه نویسی را یاد بگیریم؟

- دنیای آینده، متعلق به کامپیوترها و تکنولوژی نوین است

همان طور که ما برای تبادل نظر با دیگر کشورها، نیازمندیم تا زبان رسمی آن کشور را فرا بگیریم...
در آینده نیز باید زبان سخن با کامپیوترها را فرا گرفت که این کار از طریق **برنامه نویسی کامپیوتر** میسر است.



فرادرس

فراترازیک کلاس درس
www.faradars.org

در این فیلم آموزشی چه چیزهایی فرا می گیرید؟

- ۱- آموزش برنامه نویسی به صورت **کاربردی** و ساخت انواع وسایل مختلف الکترونیکی.
- ۲- یادگیری نوشتن برنامه های ساده و کاربردی که هر کدام از آنها می تواند خود یک پروژه مجزا باشد.
- ۳- ساخت یک ربات **کوچک** از همان پروژه های که در طول آموزش یادگرفته ایم.



فرادرس

فراترازیک کلاس درس
www.faradars.org

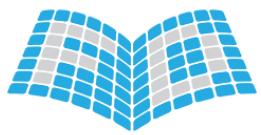
پروژه هایی که قرار است یادبگیریم

پروژه های اصلی

- راه اندازی چراغ چشمک زن و ساخت چراغ راهنمایی
- راه اندازی سنسور (حسگر) های مختلف اعم از مادون قرمز، فتوسل، اولتراسونیک و ...
- برنامه نویسی درایورهای موتور DC
- راه اندازی LCD کاراکتری
- آموزش اتصال بلندگو و دیگر مازول های صوتی
-
- و نهایتاً ساخت یک ربات کوچک مسیریاب/فاصله یاب

مجموعه آموزش های برنامه نویسی آردوبینو با محوریت پروژه های رباتیک

faradars.org/fvrd9311



آردوینو (Arduino) چیست ؟

- همانطور که قبلاً گفتیم ما برای برنامه نویسی نیاز به یک سخت افزایی به نام پردازشگر (CPU) داریم که فرامین مارا محاسبه و اجرا کند



مجموعه آموزش های برنامه نویسی آردوینو با محوریت پروژه های رباتیک

آردوینو (Arduino) چیست ؟

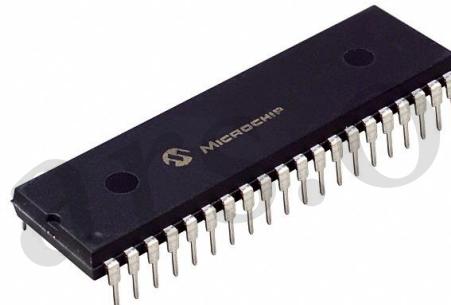
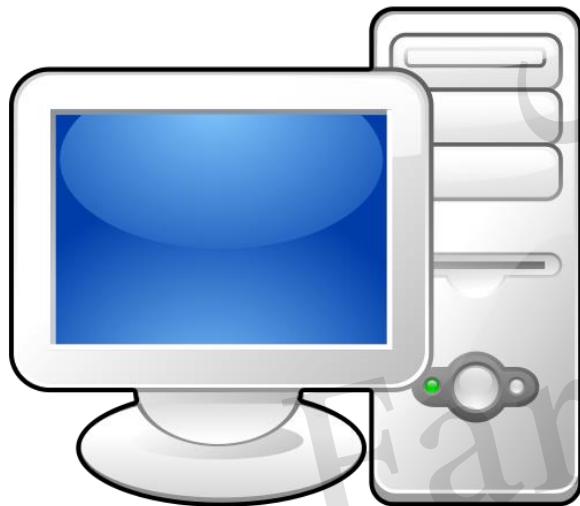
- حال فرض کنیم اگر بخواهیم یک ماشین لباس شویی را برنامه ریزی و کنترل کنیم، آیا منطقی است که از CPU کامپیوتر و امثال آن استفاده شود ؟؟



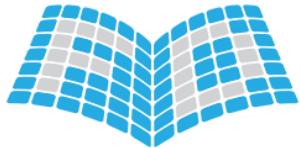
مجموعه آموزش های برنامه نویسی آردوینو با محوریت پروژه های رباتیک

آردوینو (Arduino) چیست ؟

- در این هنگام دانشمندان به فکر ساخت وسیله‌ای افتادند که همانند یک کامپیوتر، قابلیت‌های آن را داشته باشد اما قدرت پردازش آن کم باشد و در نتیجه قیمت آن بسیار ارزان و مصرف انرژی آن بسیار پایین خواهد بود و اینگونه شد که میکروکنترلرهای ساخته شد...



مجموعه آموزش‌های برنامه نویسی آردوینو با محوریت پروژه‌های رباتیک



فرادرس

فراترازیک کلاس درس
www.faradars.org

آردوینو (Arduino) چیست؟

- آردوینو یک برد آزمایشی توسعه پذیر (Development Board) است، که در هسته آن یک میکروکنترلر ATMEL AVR Atmega328p مدل قرار گرفته است.



مجموعه آموزش های برنامه نویسی آردوینو با محوریت پروژه های رباتیک



فرادرس

فرادرس
فرازئیک کلاس درس
www.faradars.org

آردوینو (Arduino) چیست؟

۰ آردوینو چه مزیت هایی دارد؟

- ۱- برای استفاده از آن نیازی به لحیم کاری ندارید
- ۲- یک نرم افزار کاملاً رایگان و متن باز (open Source) به همراه سخت افزار متن باز دارید که تمامی اطلاعات آن موجود و قابل اشتراک است
- ۳- زبان برنامه نویسی در آن، به صورت سطح بالا (به زبان انسان نزدیک بوده) و برنامه نویسی آن با استفاده از نرم افزار مخصوص آردوینو (Arduino IDE) به مراتب ساده تر از دیگر کامپایلرهای موجود است
- ۴- نیاز به سخت افزار جانبی برای پروگرام کردن بورد خود ندارید. (به دلیل وجود رابط USB)
- ۵- دارا بودن کتابخانه های غنی و کدهای رایگان و آموزش های متنوع در سطح بین المللی و



مجموعه آموزش های برنامه نویسی آردوینو با محوریت پروژه های رباتیک



فرادرس

فرازه از یک کالج درس
www.faradars.org

انواع مختلف آردوینو



مجموعه آموزش های برنامه نویسی آردوینو با محوریت پروژه های رباتیک



فرادرس

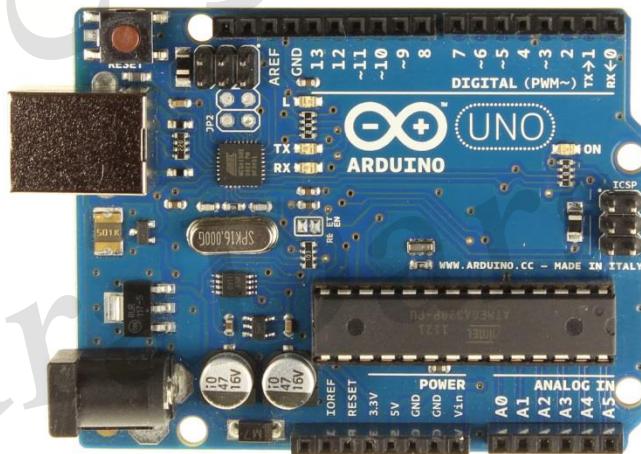
فراترازیک کلاس درس
www.faradars.org

از کجا شروع کنیم؟

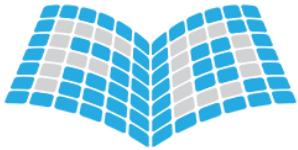
در قدم اول نیاز است یک برد آردوینو خریداری کنیم

-

Arduino UNO



مجموعه آموزش های برنامه نویسی آردوینو با محوریت پروژه های رباتیک



فرادرس

فرادرس کلاس درس
www.faradars.org

از کجا شروع کنیم؟

- جهت خرید برد های آردوینو و تجهیزات جانبی، چند فروشگاه اینترنتی را معرفی می کنیم:

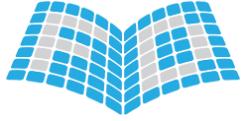
www.Shop.aftabrayaneh.com

www.Roboeq.ir

www.Eca.ir



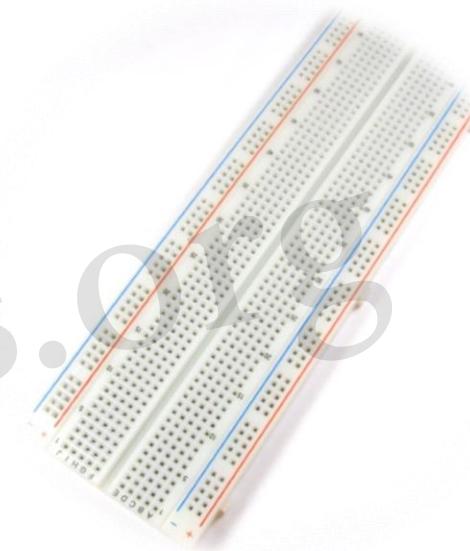
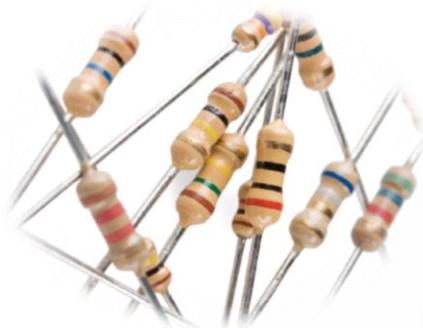
مجموعه آموزش های برنامه نویسی آردوینو با محوریت پروژه های رباتیک



فرادرس

فرادرس آنلاین کلاس درس
www.faradars.org

خرید حداقل وسایل لازم برای شروع ...



مجموعه آموزش های برنامه نویسی آردوینو با محوریت پروژه های رباتیک

faradars.org/fvrd9311



فرادرس

فراترازیک کلاس درس
www.faradars.org

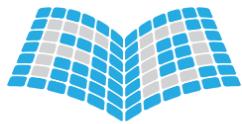
آردوینو یک برد متن باز (**open source**) است

- این که می گوییم آردوینو یک برد متن باز (**open Source**) است، یعنی چه ؟

FaraDars.org

مجموعه آموزش های برنامه نویسی آردوینو با محوریت پروژه های رباتیک

faradars.org/fvrd9311



فرادرس

فرادرس آنلاین
www.faradars.org

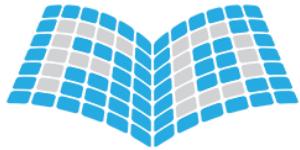
آردوینو یک برد متن باز (**open source**) است

- پروگرام کردن بوت لودر (Boot loader) آردوینو بر روی میکروکنترلر ATMEGA328 , ATMEGA168



مجموعه آموزش های برنامه نویسی آردوینو با محوریت پروژه های رباتیک

faradars.org/fvrd9311



فرادرس

فراترازیک کلاس درس
www.faradars.org

شرح انجام کار

آشنایی با سخت افزار

FaraDars.org

مجموعه آموزش های برنامه نویسی آردوینو با محوریت پروژه های رباتیک

faradars.org/fvrd9311



فرادرس

فراتر از یک کلاس درس
www.faradars.org

شرح انجام کار

معرفی و نصب نرم افزار

آشنایی با سخت افزار



FaraDars.org

مجموعه آموزش های برنامه نویسی آردوینو با محوریت پروژه های رباتیک

faradars.org/fvrd9311



فرادرس

فراتر از یک کلاس درس
www.faradars.org

شرح انجام کار

آشنایی با سخت افزار

معرفی و نصب نرم افزار

بستن مدارات الکترونیکی

مجموعه آموزش های برنامه نویسی آردوینو با محوریت پروژه های رباتیک

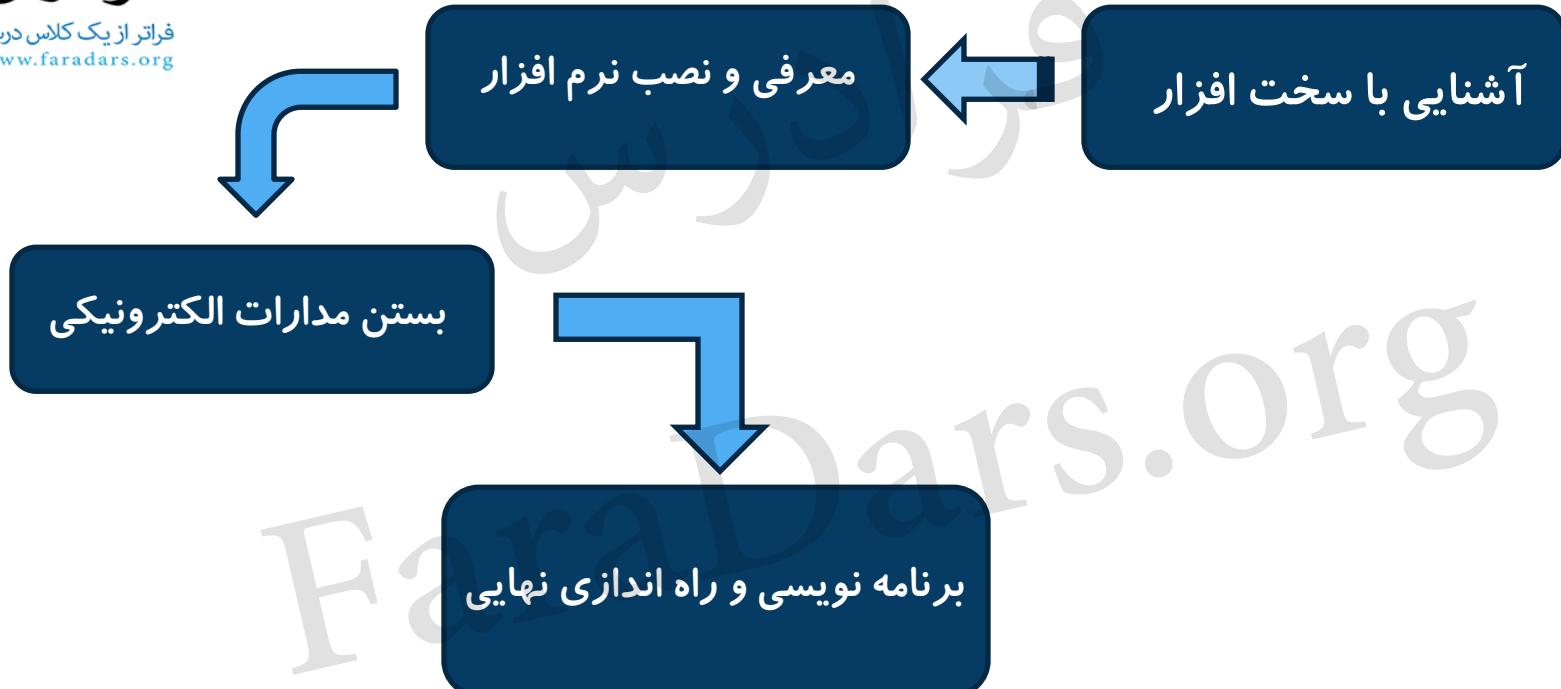
faradars.org/fvrd9311



فرادرس

فرادرس
فرازیک کلاس درس
www.faradars.org

شرح انجام کار



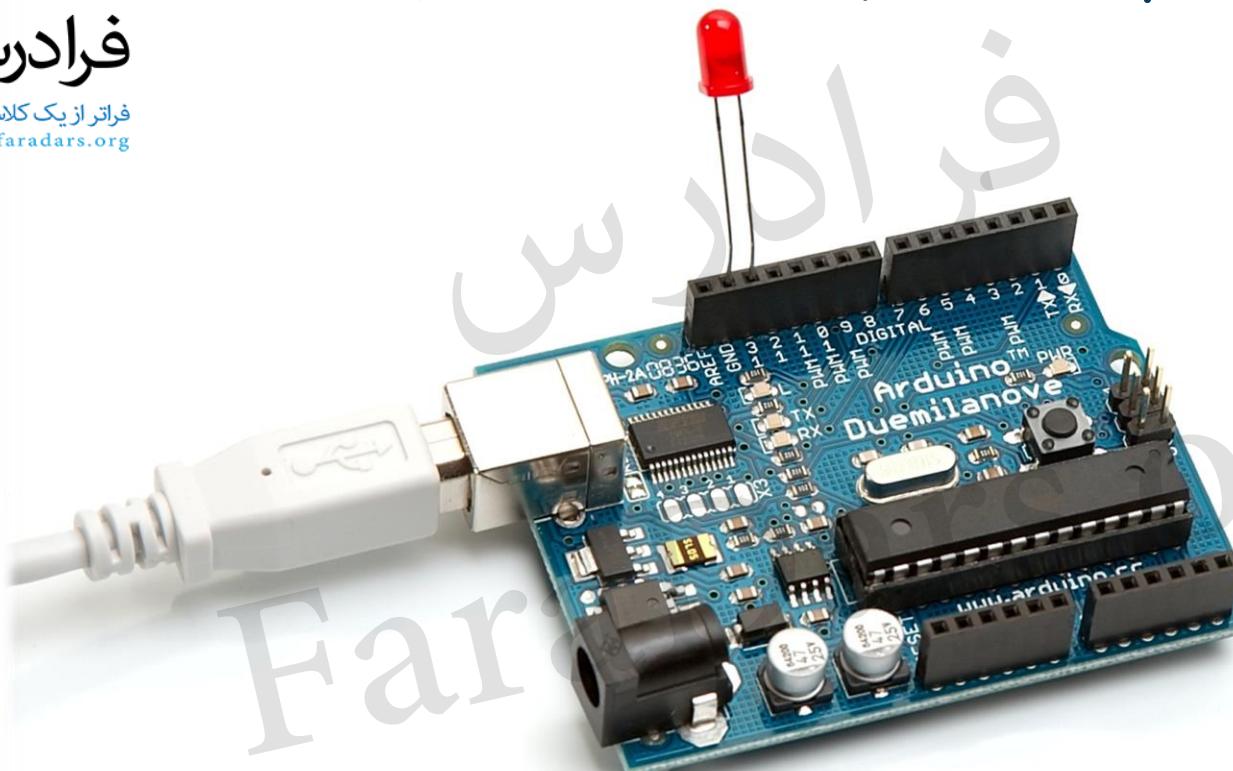
مجموعه آموزش های برنامه نویسی آردوینو با محوریت پروژه های رباتیک



فرادرس

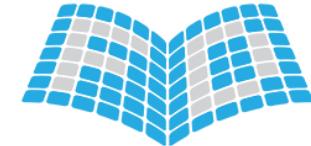
فراترازیک کلاس درس
www.faradars.org

پروژه LED چشمک زن با آردوینو



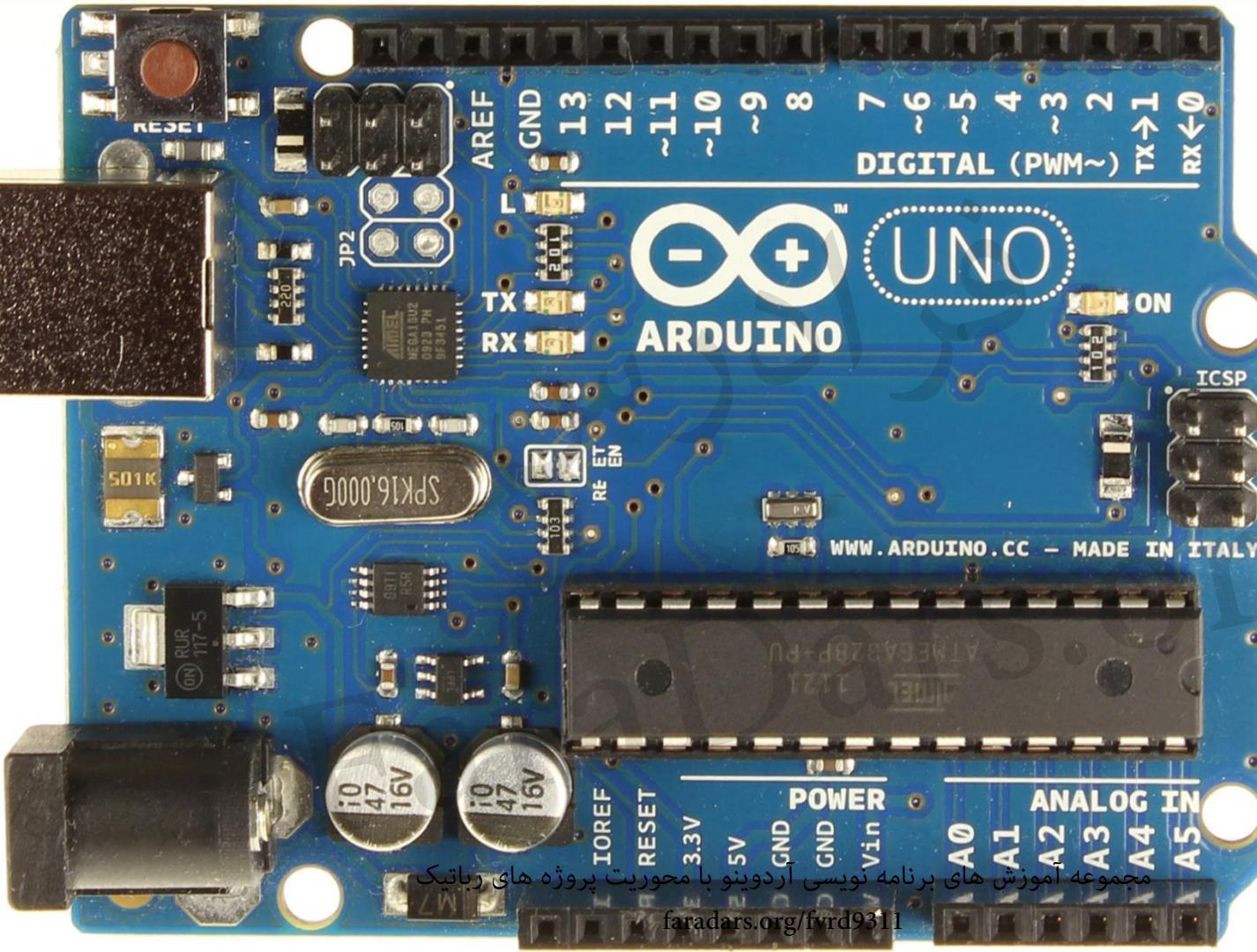
مجموعه آموزش های برنامه نویسی آردوینو با محوریت پروژه های رباتیک

faradars.org/fvrd9311



فرادرس

فرازه از یک کلاس درس
www.faradars.org



مجموعه آموزش های برنامه نویسی آردوینو با محوریت پروژه های رباتیک



فرادرس

فرازیک کلاس درس
www.faradars.org

نصب آردوینو

- ابتدا به سایت Arduino.cc مراجعه کرده و در قسمت دانلود، آخرین نسخه پایدار(stable) نرم افزار را دریافت نمایید



Arduino IDE

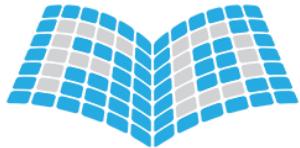
Arduino 1.0.6

Download

Arduino 1.0.6 (release notes):

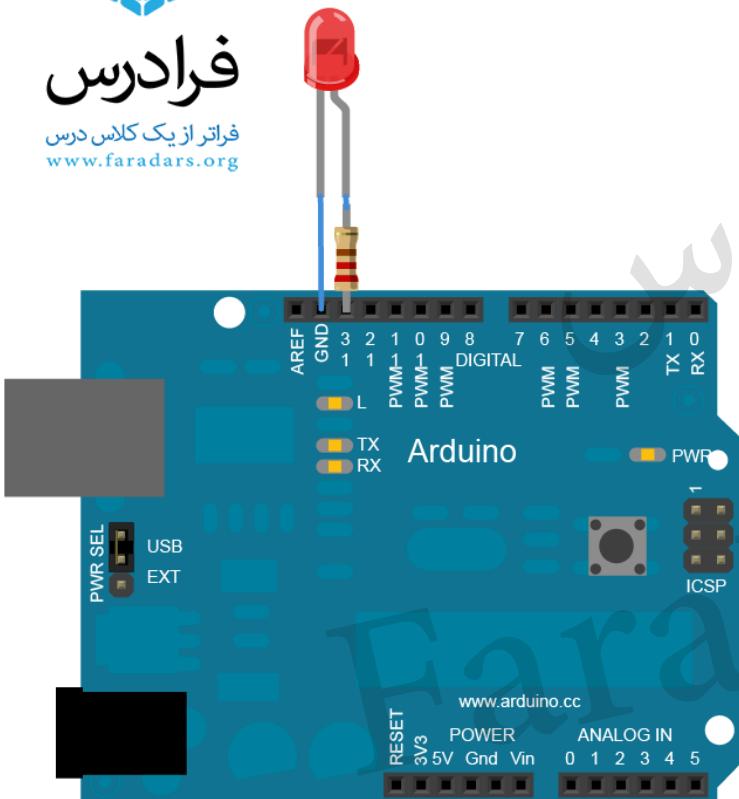
- Windows Installer, Windows ZIP file (for non-administrator install)
- Mac OS X
- Linux: 32 bit, 64 bit

مجموعه آموزش های برنامه نویسی آردوینو با محوریت پروژه های رباتیک



فرادرس

فراترازیک کلاس درس
www.faradars.org



مدار شکل زیر را بر روی برد آزمایش می بندیم



مجموعه آموزش های برنامه نویسی آردوینو با محوریت پروژه های رباتیک



معرفی ساختار زبان C/C++ برای برنامه نویسی

- Void setup() {

دستورات برنامه نویسی

}

- این تابع (Function) برای آماده سازی برنامه به کار می رود، و تمامی دستورات فقط یک بار در آن اجرا می شود
- برای مثال دستوراتی مانند Serial و تنظیمات pinMode در این قسمت است

- Void loop(){

دستورات برنامه نویسی

}

- این تابع خطوط برنامه را یکی پس از دیگری اجرا می کند، و دائماً برنامه را تکرار می کند
- هسته‌ی اصلی برنامه در آردوینو، برنامه نویسی در این تابع می باشد!!

مجموعه آموزش های برنامه نویسی آردوینو با محوریت پروژه های رباتیک



فرادرس

فراترازیک کلاس درس
www.faradars.org

معرفی ساختار زبان C/C++ برای برنامه نویسی

- سوال ?

آیا می توانیم جز این توابع، تابع دیگری نیز داشته باشیم ؟؟

فرا
در
رس

FaraDars.org

مجموعه آموزش های برنامه نویسی آردوینو با محوریت پروژه های رباتیک

faradars.org/fvrd9311



معرفی ساختار زبان C/C++ برای برنامه نویسی

-

بله !!! ما می توانیم به تعداد دلخواه تابع در برنامه خود ایجاد کنیم

مثال int sensor(){

```
int sensorValue = analogRead(A0);
```

مقدار ۱۰۲۳-۰ را به ۲۵۵-۰ تبدیل می کند //

return sensorValue; // {مقدار نهایی sensorValue را به برنامه اصلی بازمی گرداند



فرادرس

فراترازیک کلاس درس
www.faradars.org

معرفی ساختار زبان C/C++ برای برنامه نویسی

- گذاشتن چند خط توضیحات در برنامه

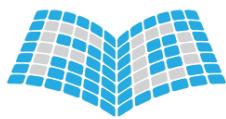
```
/*
توضیحات
*/
```

توضیح در یک خط //

- گذاشتن توضیحات فقط در یک خط

مجموعه آموزش های برنامه نویسی آردوینو با محوریت پروژه های رباتیک

faradars.org/fvrd9311

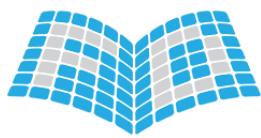


معرفی ساختار زبان C/C++ برای برنامه نویسی

- انواع متغیرها

Keyword	Variable Type	Range
char	Character (or string)	-128 to 127
int	Integer	-32,768 to 32,767
short	Short integer	-32,768 to 32,767
short int		
long	Long integer	-2,147,483,648 to 2,147,483,647
unsigned char	Unsigned character	0 to 255
unsigned int	Unsigned integer	0 to 65,535
unsigned short	Unsigned short integer	0 to 65,535
unsigned long	Unsigned long integer	0 to 4,294,967,295
float	Single-precision floating point (accurate to 7 digits)	$\pm 3.4 \times 10^{-38}$ to $\pm 3.4 \times 10^{38}$
double	Double-precision floating point (accurate to 15 digits)	$\pm 1.7 \times 10^{-308}$ to $\pm 1.7 \times 10^{308}$

مجموعه آموزش های برنامه نویسی آردوینو با محوریت پروژه های رانده باشید
faradars.org/fvrd9311



فرادرس

فرادرس آنلاین کلاس درس
www.faradars.org

معرفی ساختار زبان C/C++ برای برنامه نویسی

- انواع متغیرها : آرایه (Arrays)

```
int MyArray[] = {0, ..., متغیر۱, متغیر۲}
```

برای خواندن مقدار از یک آرایه به شکل زیر عمل می کنیم:

Example → Value = MyArray[2];



فرادرس

فراترازیک کلاس درس
www.faradars.org

معرفی ساختار زبان C/C++ برای برنامه نویسی

- عملیات ریاضی

$X++ \rightarrow X=X+1$

$X-- \rightarrow X=X-1$

$X+=Y \rightarrow X=X+Y$

$X-=Y \rightarrow X= X-Y$

$X*=Y \rightarrow X=X*Y$

$X /= Y \rightarrow X=X/Y$

$X \% Y \rightarrow$ باقی مانده تقسیم

مجموعه آموزش های برنامه نویسی آردوینو با محوریت پروژه های رباتیک



فرادرس

فراترازیک کلاس درس
www.faradars.org

معرفی ساختار زبان C/C++ برای برنامه نویسی

- عملیات مقایسه ای

$X == Y \rightarrow$ مساوی

$X != Y \rightarrow$ نامساوی

$X < Y \rightarrow$ X کوچکتر از Y

$X > Y \rightarrow$ X بزرگتر از Y

$X <= Y \rightarrow$ X کوچکتر مساوی Y

$X >= Y \rightarrow$ X بزرگتر مساوی Y

$X \&& Y \rightarrow$ AND

$X || Y \rightarrow$ Or

$!X \rightarrow$ NOT



فرا
درس

فراترازیک کلاس دریں
www.faradars.org

پیشنهاد

www.FaraDars.Org

سید (خالی)



تماس با ما

تحفیض ها

درباره ما

سوالات رایج

محیط کاربری

خانه

فرا
درس

جدیدترین ها

آموزش برنامه نویسی C++ بسته کامل

فراترازیک فرازنده های برنامه نویسی

C Programming Tutorial

```
int main()
{
    cout << "Hello World!" << endl;
    return 0;
}
```

فرادرس

مجموعه یکم فرادرس های آموزش برنامه نویسی C++ و

رایگان

آموزش برنامه نویسی C

C Programming Tutorial

```
int main()
{
    cout << "Hello World!" << endl;
    return 0;
}
```

فرادرس

فرادرس آشنایی با اجزای سازنده یک برنامه

رایگان

آموزش برنامه نویسی C

C Programming Tutorial

```
int main()
{
    cout << "Hello World!" << endl;
    return 0;
}
```

فرادرس

فرادرس آموزشی آرایه ها در زبان برنامه نویسی C

رایگان

آموزش برنامه نویسی C

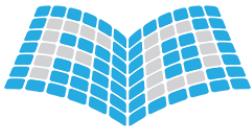
C Programming Tutorial

```
int main()
{
    cout << "Hello World!" << endl;
    return 0;
}
```

فرادرس

فرادرس آموزشی ساختار (Structure) و یونیون (Union) در برنامه نویسی C

مجموعه آموزش های برنامه نویسی آردینو با محوریت پروژه های رباتیک



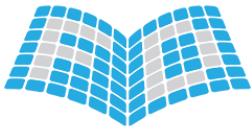
فرادرس

فراتر از یک کلاس درس
www.faradars.org

معرفی دستورات زبان C/C++ ویژه آردوینو

• HIGH / LOW

- این دستورات به طور کلی برای نشان دادن منطق ۱ یا صفر است. زمانی منطق یک برقرار است که سطح ولتاژ در ۵ ولت و زمانی منطق ۰ (صفر) برقرار است که سطح ولتاژ در صفر ولت باشد.
- Example ➔ `digitalWrite(13, HIGH);` ➔ یعنی پایه شماره ۱۳ را به سطح منطقی یک برسان (۵ ولت شود)



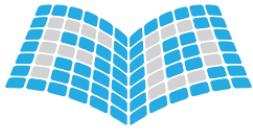
فرادرس

فراتر از یک کلاس درس
www.faradars.org

معرفی دستورات زبان C/C++ ویژه آردوینو

- INPUT / OUTPUT

- غالباً همراه با دستور `pinMode()` می‌آید، و برای نشان دادن ورودی یا خروجی بودن یک پایه مورد نظر است
- Example → `pinMode(13, OUTPUT);`



فرادرس

فرادریزیک کلاس درس
www.faradars.org

معرفی دستورات زبان C/C++ ویژه آردوینو

- `digitalWrite(نام پایه, HIGH);` یا `LOW);` تغییر وضعیت منطقی یک پایه، از یک به صفر و یا بالعکس
- `digitalRead(نام پایه);` خواندن مقدار یک پایه به صورت منطقی (فقط صفر و یک)
- Example → `value = digitalRead(12);`

مجموعه آموزش های برنامه نویسی آردوینو با محوریت پروژه های رباتیک



فرادرس

فرادرس کلاس درس
www.faradars.org

معرفی دستورات زبان C/C++ ویژه آردوینو

- **analogRead()** (نام پایه آنالوگ)
 - خواندن یک مقدار به صورت آنالوگ از پایه های آنالوگ با دقت ۱۰ بیت (یعنی ۰ تا ۱۰۲۳)
 - نکته: پایه های آنالوگ برخلاف دیجیتال نیازی به تعریف کردن به صورت `pinMode()` ندارد

Example → `value = analogRead(A0);`



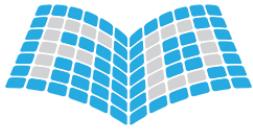
معرفی دستورات زبان C/C++ ویژه آردوینو

- `analogWrite(PWM , نام پایه های ;)` مقدار صفر تا ۲۵۵ ،
- تولید پالس های مربعی PWM با duty Cycle های مختلف

Example →

```
void loop(){  
int value = analogRead(A0); // خواندن مقدار صفر تا ۱۰۲۳ از پتانسیومتر  
value /=4 ; // ۲۵۵-۰ به ۱۰۲۳-۰ تقسیم  
analogWrite(13, value); // اعمال پالس به پایه شماره ۱۳  
}
```

مجموعه آموزش های برنامه نویسی آردوینو با محوریت پروژه های رباتیک



فرادرس

فراتر از یک کلاس درس
www.faradars.org

معرفی دستورات زبان C/C++ ویژه آردوبینو

- delay;(بر حسب میلی ثانیه)

فرادرس
FaraDars.org

مجموعه آموزش های برنامه نویسی آردوبینو با محوریت پروژه های رباتیک

faradars.org/fvrd9311



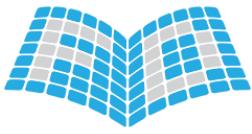
فرادرس

فراتر از یک کلاس درس
www.faradars.org

معرفی دستورات زبان C/C++ ویژه آردوبینو

- `Serial.begin();` نرخ تبادل اطلاعات
- 300, 600, 1200, 2400, 4800, **9600**, 14400, 19200, 28800, 38400, 57600, 115200
- نکته: دستور `void setup() { }` باید در تابع `Serial.begin()` باید

مجموعه آموزش های برنامه نویسی آردوبینو با محوریت پروژه های رباتیک



معرفی دستورات زبان C/C++ ویژه آردوینو

- **Serial.println();** (اطلاعات جهت نمایش در پورت سریال)
 - این دستور جهت نمایش اطلاعات و نوشته های شما، بر روی پورت سریال مورد استفاده قرار می گیرد.
 - فرق آن با `Serial.print()` در آن است که دستورات را در خط جدید اجرا کرده و در `Serial Monitor` خروجی را بهتر می توان مشاهده کرد
- **Example →**
- `Serial.println("Faradars.org"); // چاپ و نمایش فقط نوشته`
- `Serial.println(SensorValue); // چاپ و نمایش مقدار سنسور`

مجموعه آموزش های برنامه نویسی آردوینو با محوریت پروژه های رباتیک



فرا
درس

فراتر از یک کلاس درس
www.faradars.org

if { (شرط برقرار شد)

دستوراتی که باید اجرا شود

}

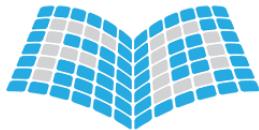
else { در غیر این صورت →

دستورات دیگری که باید اجرا شود

}

معرفی ساختار های شرطی در C/C++ و آردوینو

- ساختار شرطی if-else



فرادرس

فراتر از یک کلاس درس
www.faradars.org

معرفی ساختار های شرطی در C/C++ و آردوینو

- ساختار شرطی if-else 2

if (شرط اول برقرار شد) {

 دستوراتی که باید اجرا شود

}

else if (شرط دوم برقرار شد) {

 دستوراتی که باید اجرا شود

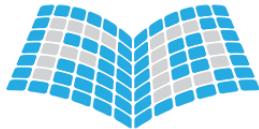
}

else → در غیر این صورت {

 دستورات دیگری که باید اجرا شود

}

مجموعه آموزش های برنامه نویسی آردوینو با محوریت پروژه های رباتیک



فرا
درس

فراتر از یک کلاس درس
www.faradars.org

معرفی ساختار های شرطی در C/C++ و آردوینو

For (میزان گام ; شرط ; مقدار اولیه)

دستوراتی که باید اجرا شود

}

Example ➔

```
for (int i=0; i<10; i++){  
digitalWrite(led,HIGH);  
delay(1000);  
digitalWrite(led,LOW);  
Delay(1000);} 
```

- ساختار حلقه For



فرادرس

فراتر از یک کلاس درس
www.faradars.org

} (مادامی که شرط برقرار است)

دستوراتی که باید اجرا شود

}

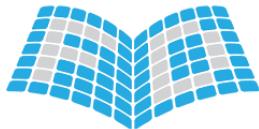
این دستور برای آن به کار می رود که ما یک شرط را به عنوان ابزار کنترلی برای یک حلقه در نظر بگیریم، و مادامی که این شرط برقرار است، دستورات داخل حلقه همواره اجرا می شود

نکته: اگر در برنامه ای `{(1)while()}` وجود داشت، برای ساخت یک حلقه بی نهایت تکرار به کار می رود. چون همواره شرط داخل پرانتز صحیح (`True`) و برقرار است. (صفر نیست)

مجموعه آموزش های برنامه نویسی آردوینو با محوریت پروژه های رباتیک

- ساختار حلقه While

معرفی ساختار های شرطی در C/C++ و آردوینو



فرادرس

فراتر از یک کلاس درس
www.faradars.org

do{

دستوراتی که باید انجام بپذیرد

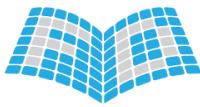
}

while(); (شرط مورد بررسی)

معرفی ساختار های شرطی در C/C++ و آردوینو

- ساختار حلقه do - While

فرق این دستور با while در آن است که دستورات داخل کروشه { } do حداقل یکبار اجرا می شود و در پایان حلقه شرط آن بررسی می شود که آیا برقرار است یا خیر؟



فرادرس
فرادرس از یک کلین درس

www.faradars.org

پیشنهاد

سید (خالی)



تماس با ما

تحفیض ها

درباره ما

سوالات رایج

محیط کاربری

خانه

فرادرس

جدیدترین ها

آموزش برنامه نویسی C
برایگان سنته کامل
Programming Tutorial

```
main()
{
    int a=10;
    printf("Hello world\n");
    return 0;
}
```

فرادرس

مجموعه یکم فرادرس های آموزش برنامه نویسی C و C++

آموزش برنامه نویسی C
برایگان
C Programming Tutorial

```
main()
{
    int a=10;
    printf("Hello world\n");
    return 0;
}
```

فرادرس

فرادرس آشنایی با اجزای سازنده یک برنامه C

آموزش برنامه نویسی C
برایگان
C Programming Tutorial

```
main()
{
    int a=10;
    printf("Hello world\n");
    return 0;
}
```

فرادرس

فرادرس آموزشی آرایه ها در زبان برنامه نویسی C

آموزش برنامه نویسی C
برایگان
C Programming Tutorial

```
main()
{
    int a=10;
    printf("Hello world\n");
    return 0;
}
```

فرادرس

فرادرس آموزشی ساختار (Structure) و یونیون (Union) در برنامه نویسی C

مجموعه آموزش های برنامه نویسی آردینو با محوریت پروژه های رباتیک



فرادرس

فراترازیک کلاس درس
www.faradars.org

فتوسل چیست ؟

- فتوسل یک مقاومت حساس به نور است، که با تغییر میزان شدت نور، مقاومت خروجی آن تغییر می کند
- نام دیگر آن (LDR) که مقاومت آن در نور کم و تاریک زیاد بوده و اگر نور بیشتری به آن بتابد مقاومت آن کمتر خواهد شد



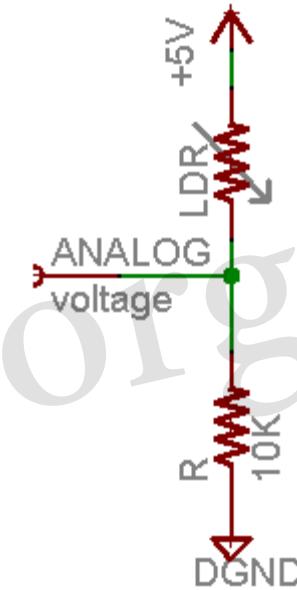
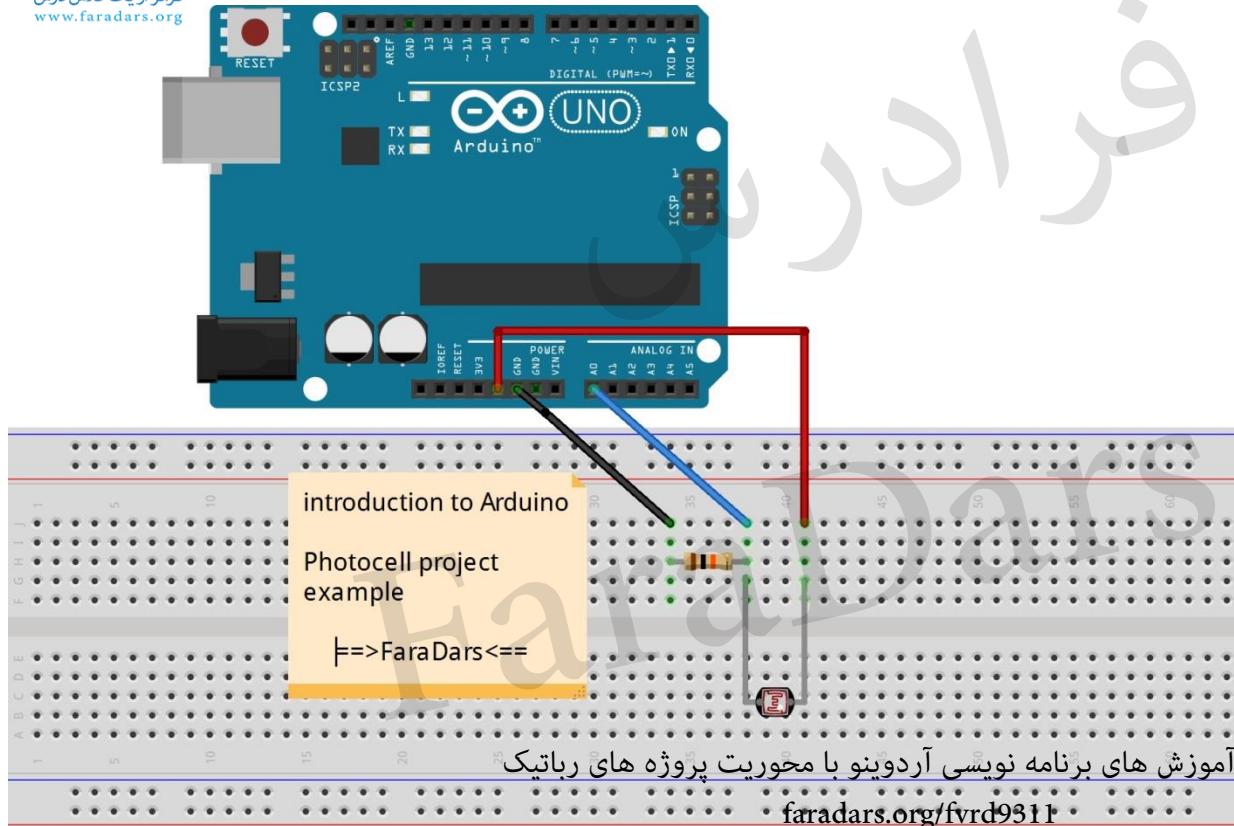
مجموعه آموزش های برنامه نویسی آردوینو با محوریت پروژه های رباتیک



فرادرس

فراتریک کلاس درس
www.faradars.org

اتصال فتوسل به آردوینو



مجموعه آموزش های برنامه نویسی آردوینو با محوریت پروژه های رباتیک

faradars.org/fvrd9311

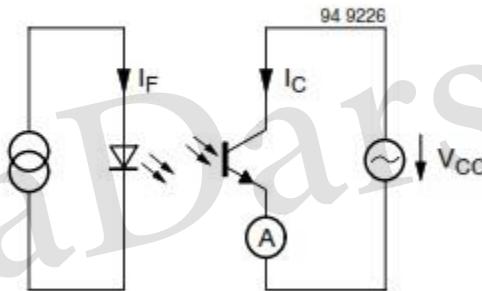


فرادرس

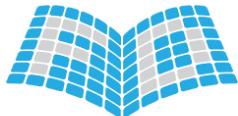
فراتر از یک کلاس درس
www.faradars.org

سنسور مادون قرمز چیست؟

- سنسور مادون قرمز (Infra Red) یا فروسرخ، نوری نامرئی (از دید ما انسان ها) است و به دلیل ویژگی های خوب ذاتی و طول موج مناسب، جهت انتقال اطلاعات، و فاصله یابی مورد استفاده قرار می گیرد.



مجموعه آموزش های برنامه نویسی آردوینو با محوریت پروژه های رباتیک

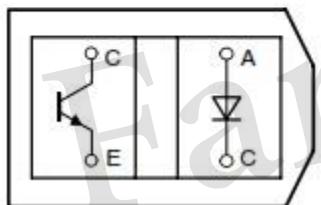


فرادرس

فراتر از یک کلاس درس
www.faradars.org

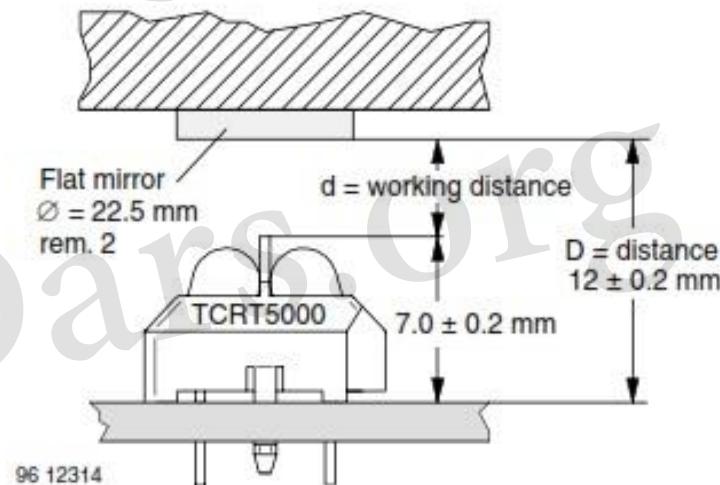
سنسور مادون قرمز چیست؟

- سنسور **TCRT5000** یک نمونه سنسور ارزان قیمت و پکیج شده جهت استفاده در تعیین مسافت، سنجش دور در انکودرها و همچنین در ربات های مسیر یاب نیز کاربرد دارد.

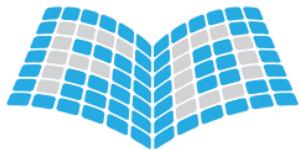


Top view

19156_1



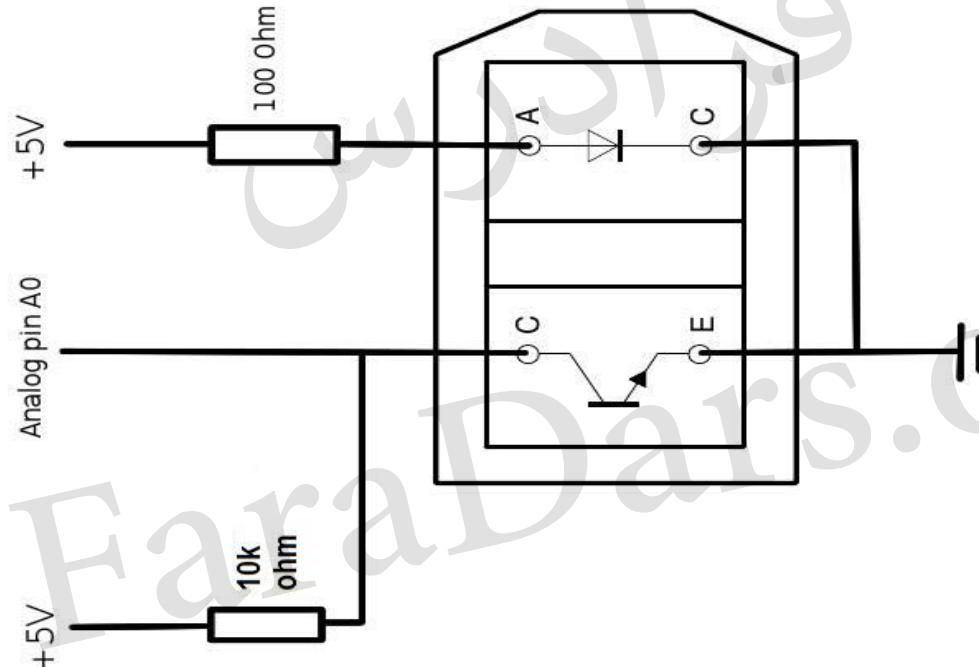
مجموعه آموزش های برنامه نویسی آردوینو با محوریت پروژه های رباتیک
faradars.org/fvrd9311



فرادرس

فراتر از یک کلاس درس
www.faradars.org

اتصال سنسور TCRT5000 به آردوینو



مجموعه آموزش های برنامه نویسی آردوینو با محوریت پروژه های رباتیک

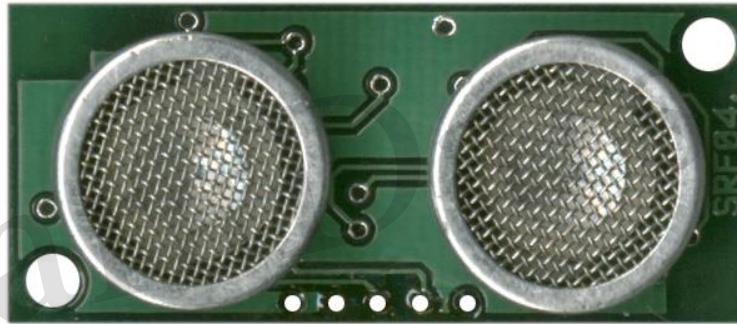


فرادرس

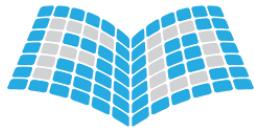
فرازرایک کلاس درس
www.faradars.org

سنسور فراصوت (UltraSonic) چیست؟

- سنسور Ultrasonic، با استفاده از امواج فراصوت (که گوش انسان قادر به شنیدن آن نیست)، به وسیله‌ی قطعه‌ی پیزوالکتریکی که بر روی آن تعییه شده است، تولید شده و به ما جهت تشخیص مسافت‌ها با دقت تقریباً بالایی کمک می‌کند.
- جالب است بدانید این سنسورها از الگوی مسیریابی خفاش‌ها، الهام گرفته شده است که همانطور که می‌دانید این پرنده‌گان قدر به دیدن محیط اطراف خود نیستند و با شنیدن بازخورد(پژواک) صدایی که از محیط دریافت می‌شود موانع را تشخیص می‌دهند



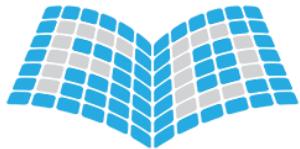
مجموعه آموزش‌های برنامه نویسی آردوینو با محوریت پروژه‌های رباتیک



سنسور فراصوت (UltraSonic) چیست؟

- نحوه‌ی عملکرد سنسور اولتراسونیک به این شکل است که یک صوت در فرکانس بالا را تولید و ارسال می‌کند، پس از برخورد این صوت با مواد محیطی، پژواک آن بازگشت داده می‌شود، و در گیرنده با استفاده از سنسور پیزو الکترونیکی که در حالت معکوس فرستنده تنظیم شده است زمان طی شده پس از ارسال صوت و بازگشت آن را محاسبه می‌کنیم. و از طریق محاسبه سرعت صوت (۳۴۰ متر بر ثانیه) می‌توان فاصله تا جسم مورد نظر را تخمین زد!

$$\bullet \quad \frac{1}{340} \text{ ثانیه} \times \frac{1000000}{\frac{\text{میکروثانیه}}{\text{ثانیه}}} \times \frac{1}{\frac{\text{سانتی متر}}{\text{متر}}} \approx 29 \text{ سانتی متر}$$

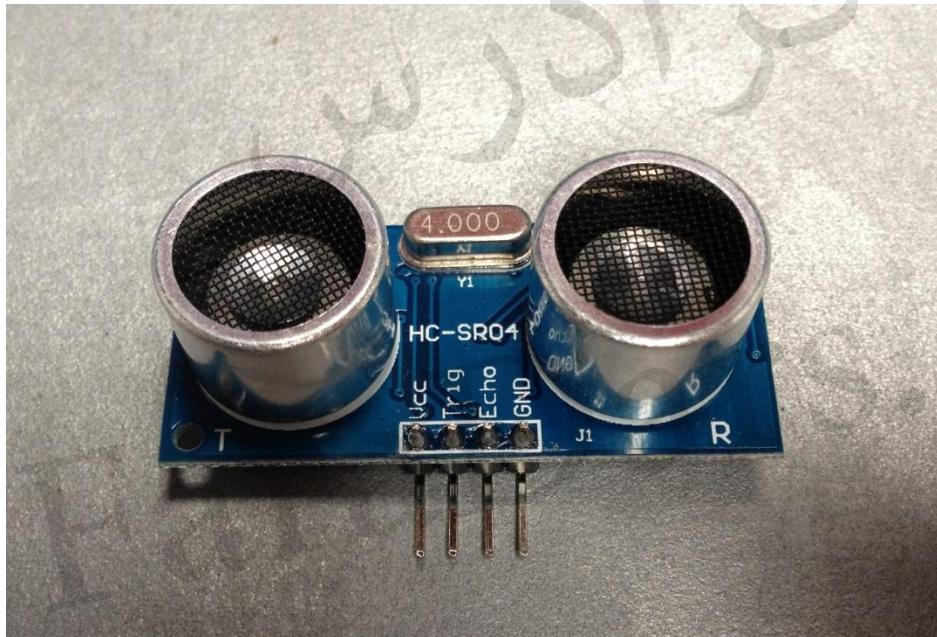


فرادرس

فراترازیک کلاس درس
www.faradars.org

معرفی یک سنسور فراصوت UltraSonic

- ماژول SRF04 یک ماژول ارزان قیمت و مناسب جهت استفاده در پروژه ما می باشد



مجموعه آموزش های برنامه نویسی آردوینو با محوریت پروژه های رباتیک



فرادرس

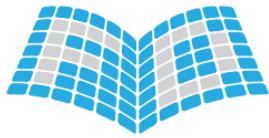
فراترازیک کلاس درس
www.faradars.org

Features

- Calibrated directly in **° Celsius (Centigrade)**
- **Linear + 10.0 mV/°C** scale factor
- **0.5°C accuracy** guaranteeable (at +25°C)
- Rated for full **-55° to +150°C** range
- Suitable for remote applications
- Low cost due to wafer-level trimming
- Operates from **4 to 30 volts**
- Less than 60 μA current drain
- Low self-heating, **0.08°C** in still air
- Nonlinearity only $\pm 1/4^\circ\text{C}$ typical
- Low impedance output, **0.1 Ω** for 1 mA load

راه اندازی سنسور دماسنچ LM35

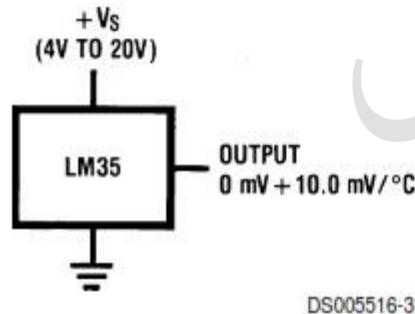
- **ویژگی های مهم سنسور دماسنچ LM35:**
- خروجی دما به درجه سانتی گراد (سلسیوس)
- خروجی خطی سازی شده، ۱۰ میلی ولت به ازای تغییر هر درجه سلسیوس
- رنج اندازه گیری از -۵۵ تا +۱۵۰ درجه سلسیوس
- ولتاژ کاری بین ۴ تا ۳۰ ولت



فرا
درس

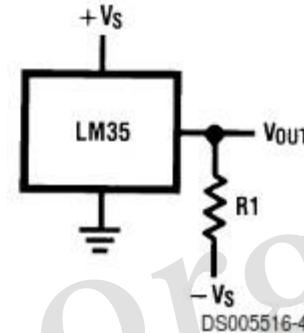
فراتر از یک کلاس درس
www.faradars.org

Typical Applications



**FIGURE 1. Basic Centigrade Temperature Sensor
(+2°C to +150°C)**

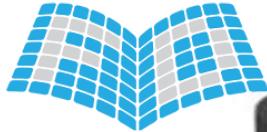
نحوه‌ی اتصال سنسور چگونه است؟



Choose $R_1 = -V_S/50 \mu\text{A}$
 $V_{OUT} = +1,500 \text{ mV at } +150^\circ\text{C}$
 $= +250 \text{ mV at } +25^\circ\text{C}$
 $= -550 \text{ mV at } -55^\circ\text{C}$

FIGURE 2. Full-Range Centigrade Temperature Sensor

مجموعه آموزش‌های برنامه نویسی آردوینو با محوریت پروژه‌های رباتیک



فرا
درس

فراترازیک کلاس درس
www.faradars.org

راه اندازی سنسور دماسنجد LM35

نحوه‌ی اتصال پایه‌های سنسور به آردوینو:



- فقط کافی است پایه V_{out} را به یکی از پایه‌های Analog input متصل کنیم
- و به ترتیب پایه‌های GND و $+Vs$ را به GND و $+5v$ آردوینو متصل می‌کنیم



مجموعه آموزش‌های برنامه نویسی آردوینو با محوریت پروژه‌های رباتیک



فرادرس

فراترازیک کلاس درس
www.faradars.org

$$\frac{5V_{ref}}{1024} = 4.8 \text{ mv}$$

راه اندازی سنسور دماسنچ LM35

- دقیق اندازه گیری دما چگونه تعیین می شود؟

با فرض ماکریم مقدار ۱۰۲۳ برای مبدل آنالوگ به دیجیتال، حداکثر دمای قابل اندازه گیری از طریق این رابطه برابر ۴۹۱ درجه سانتی گراد خواهد بود

همچنین می دانیم در دیتاشیت تغییرات دما به ازای هر ۱۰ میلی ولت، یک درجه سانتی گراد بوده است، یعنی تقریباً

$\frac{10 \text{ mv}}{4.8 \text{ mv}} = 2.08 \rightarrow$ یعنی با هر ۲.۰۸ شمارش قسمت آنالوگ، یک درجه سانتی گراد تغییر دما داریم

`analogReference(DEFAULT);` دستور مربوط به فعال سازی ولتاژ ۵ ولت برای قسمت مرجع آنالوگ به دیجیتال →



فرادرس

فرادرس
فرازهای کلاس درس
www.faradars.org

$$\frac{1.1Vref}{1024} = 1.0742 \text{ mv} \rightarrow \text{دقت اندازه گیری قسمت مبدل آنالوگ به دیجیتال یه ازای تغییر هر یک واحد}$$

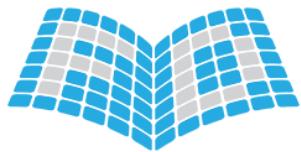
- دقت اندازه گیری دما چگونه تعیین می شود؟

با فرض ماکریم مقدار ۱۰۲۳ برای مبدل آنالوگ به دیجیتال، حداکثر دمای $T ({}^{\circ}\text{C}) = 1.0742 * \text{ADC Count} / 10 \rightarrow$ قابل اندازه گیری از طریق این رابطه برابر ۱۱۰ درجه سانتی گراد خواهد بود

همچنین می دانیم در دیتاشیت تغییرات دما به ازای هر ۱۰ میلی ولت، یک درجه سانتی گراد بوده است، یعنی تقریباً:

$$\frac{10 \text{ mv}}{1.0742 \text{ mv}} \approx 9.30 \rightarrow \text{یعنی با هر ۹.۳۰ شمارش قسمت آنالوگ، یک درجه سانتی گراد تغییر دما داریم}$$

analogReference(INTERNAL) \rightarrow دستور مربوط به فعل سازی ولتاژ ۱.۱ برای قسمت مرجع آنالوگ به دیجیتال;
مجموعه آموزش های برنامه نویسی آردوینو با محوریت پروژه های رباتیک



فرادرس

فرادرس
کلاس درس
www.faradars.org

راه اندازی LCD کاراکتری

- LCD های کاراکتری با استفاده از مشابه همان تکنولوژی بکار رفته در Segment 7 ها (اما با تعداد پیکسل بیشتر) ساخته شده است.
- به همین علت تمامی اعداد و حروف را به صورت پیکسلی (با تراکم کم) نشان می دهد.



مجموعه آموزش های برنامه نویسی آردوینو با محوریت پروژه های رباتیک

faradars.org/fvrd9311

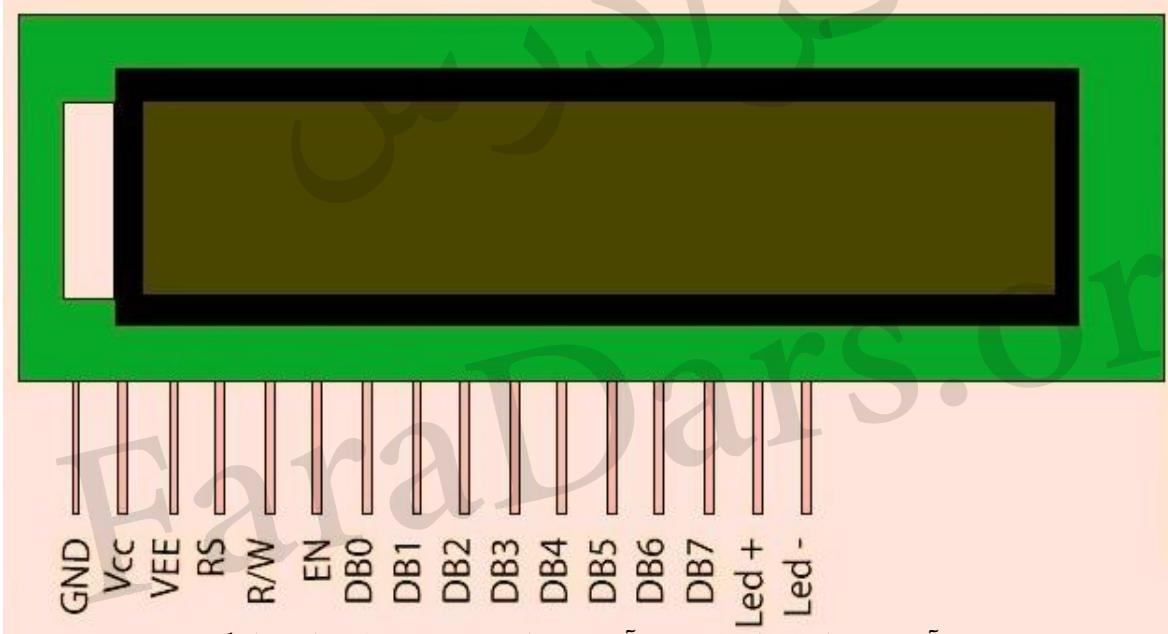


فرادرس

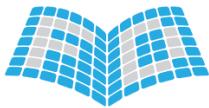
فراترازیک کلاس درس
www.faradars.org

راه اندازی LCD کاراکتری

- پایه های LCD کاراکتری 16x2



مجموعه آموزش های برنامه نویسی آردوینو با محوریت پروژه های رباتیک



فرادرس

فرازیک کالا درس
www.faradars.org

راه اندازی LCD کاراکتری

Pin No.	Name	Description
1	VSS	GND
2	VCC	+5V
3	VEE	Contrast adjust
4	RS	0 = Command register 1 = Data register
5	R/W	0 = Write to LCD module 1 = Read from LCD module
6	EN	Enable
7	D0	Data bus line 0 (LSB)
8	D1	Data bus line 1
9	D2	Data bus line 2
10	D3	Data bus line 3
11	D4	Data bus line 4
12	D5	Data bus line 5
13	D6	Data bus line 6
14	D7	Data bus line 7 (MSB)

مشخصات پایه های LCD کاراکتری 16x2

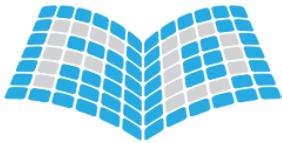
•

مجموعه آموزش های برنامه نویسی آردوینو با محوریت پروژه های رباتیک



راه اندازی LCD کاراکتری

- دستورات مهم مورد استفاده در **LCD** :
 - #include <LiquidCrystal.h> → LCD فراخوانی کتابخانه مربوط به صفحه نمایش های
 - LiquidCrystal lcd(rs, enable, d4, d5, d6, d7) → LCD شکل رایج نحوه ای پیکره بندی پایه های
 - نکته: در این پیکره بندی پایه *RW* به زمین متصل می شود (صفر می شود)
- → از این دستور برای مشخص کردن نوع صفحه نمایش مورد (طول یا تعداد سطر، عرض یا تعداد ستون) استفاده در برنامه استفاده می شود



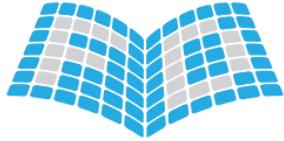
فرا
درس

فراتر از یک کلاس درس
www.faradars.org

راه اندازی LCD کاراکتری

- دستورات مهم مورد استفاده در **LCD** :
 - فراخوانی کتابخانه مربوط به صفحه نمایش های LCD **lcd.setCursor()** (سطر مورد نظر , ستون مورد نظر) نکته: هم سطرهای و هم ستون های از عدد صفر شروع می شود.
 - برای مثال وقتی می خواهید به اولین ستون از سطر دوم LCD خود بروید دستور به شکل **lcd.setCursor(0, 1)** خواهد بود
- تمامی اطلاعاتی که می خواهیم بر روی صفحه نمایش داده **lcd.print()** (اطلاعاتی که قرار است نمایش داده شود) شود، با استفاده از این دستور انجام می دهیم
 - مثال: فقط بخواهیم یک متن بر روی LCD نمایش دهیم باید داخل دو تا " " قرار بگیرد ("FaraDars.org")
 - مثال: اگر بخواهیم مقدار یک متغیر را نمایش دهیم کافی است نام متغیر را بنویسیم **lcd.print(sensorValue)**

مجموعه آموزش های برنامه نویسی آردوینو با محوریت پروژه های رباتیک



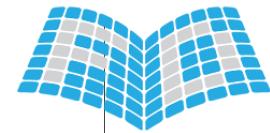
فرا
درس

فراتر از یک کلاس درس
www.faradars.org

راه اندازی LCD کاراکتری

- دستورات مهم مورد استفاده در **LCD** :

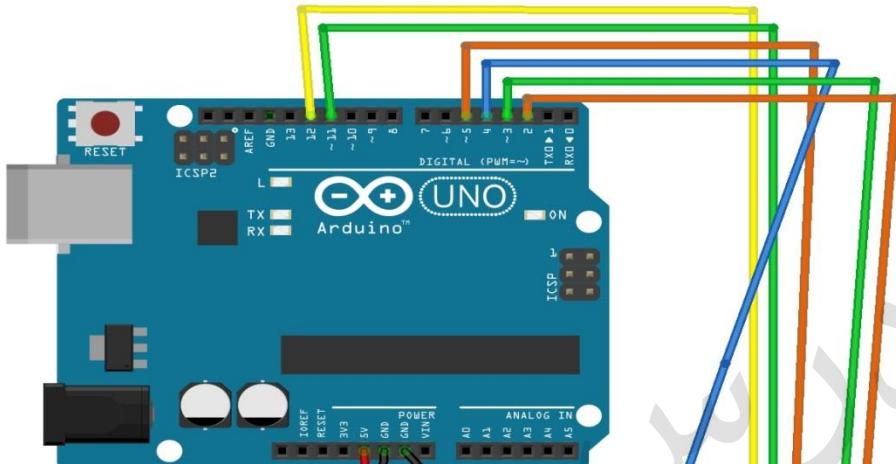
- **lcd.clear()** → LCD پاک کردن صفحه نمایش
- **lcd.noDisplay()** → LCD خاموش کردن صفحه نمایش بدون از دست رفتن اطلاعات
- **lcd.display()** → LCD روشن کردن صفحه نمایش بدون از دست رفتن اطلاعات



فرادرس

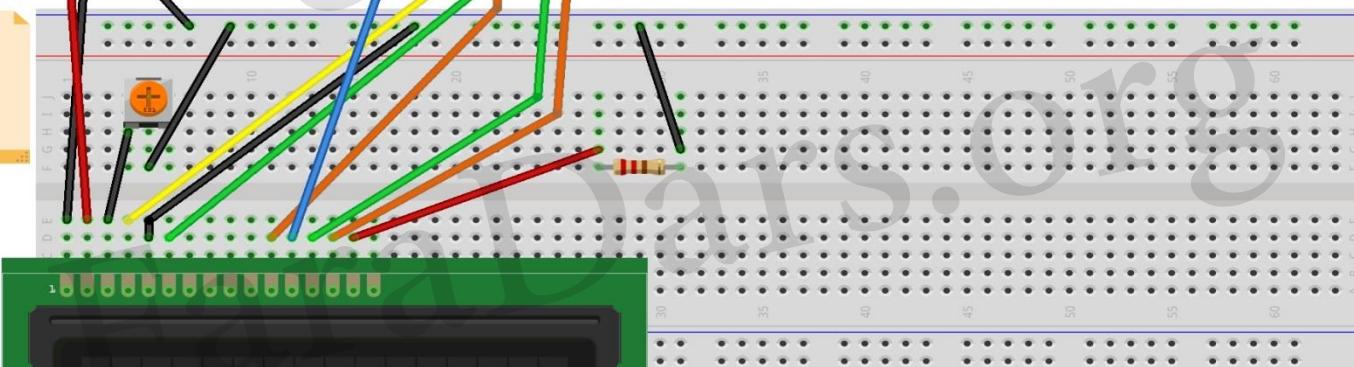
فراتر از یک کلاس درس
www.faradars.org

• بستن مدار LCD کاراکتری 16x2



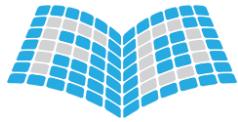
introduction To Arduino
LCD 2x16 Project

==> Faradars.org <==



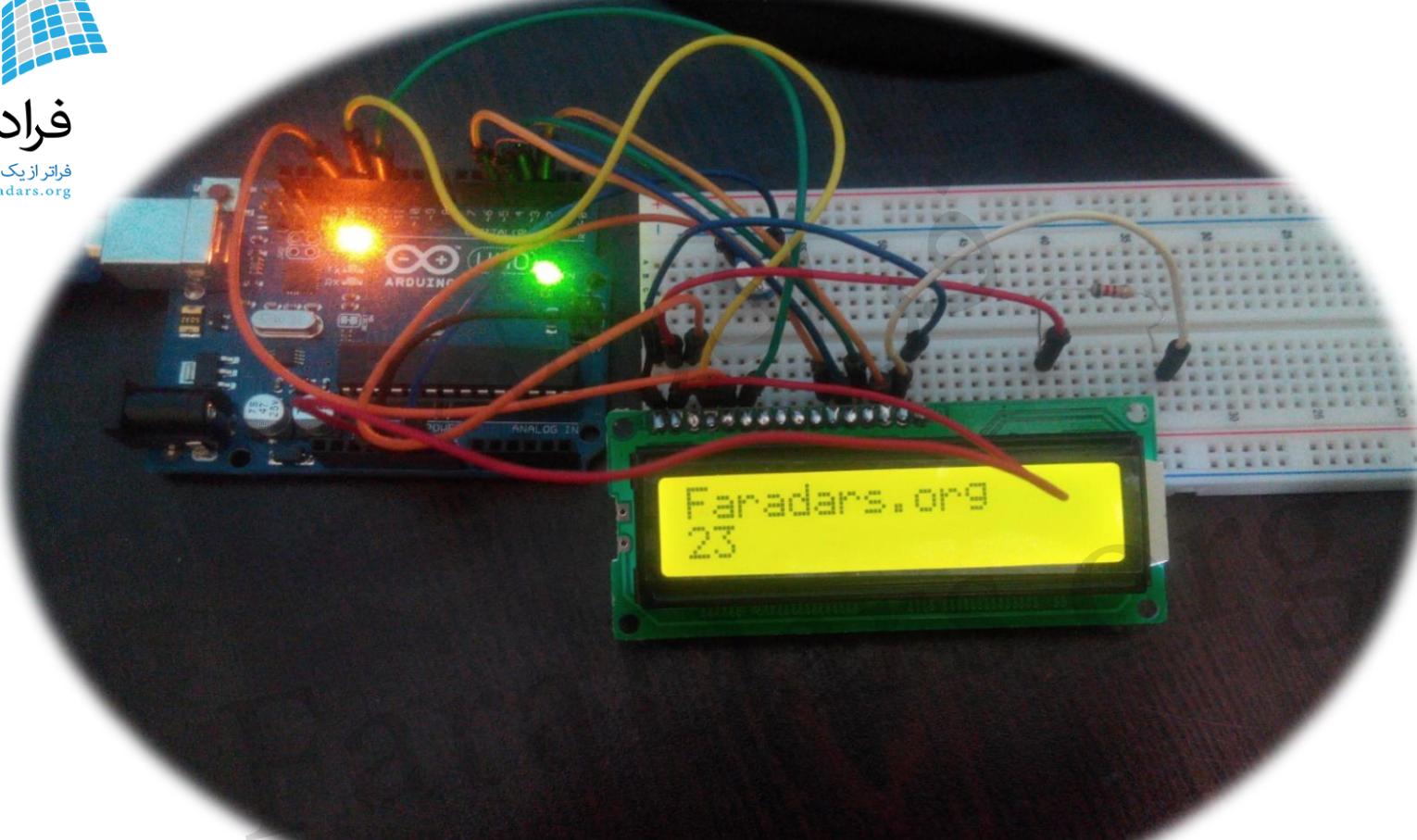
مجموعه آموزش های برنامه نویسی آردوینو با محوریت پروژه های رباتیک

faradars.org/fvrd9311



فرادرس

فراتر از یک کلاس درس
www.faradars.org



مجموعه آموزش های برنامه توسعی آردوینو و محوریت پروژه های رباتیک

faradars.org/fvrd9311



فرادرس

فراترازیک کلاس درس
www.faradars.org

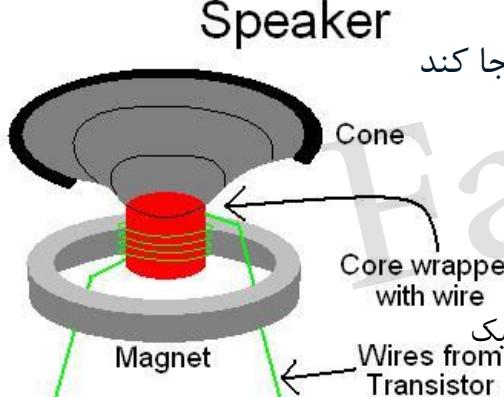
ایجاد صدا و آهنگ با آردوینو (Arduino)

- به طور خلاصه، عملکرد بلندگوها (**Speaker**) بدین شکل است که :

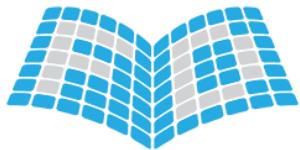
سینگال الکتریکی (غالباً تقویت شده) از طریق سیم های بلندگو به سیم پیچ داخلی بلندگو که دور هسته آهنربایی آن پیچیده شده است وارد می شود، و سبب به وجود آمدن میدان مغناطیسی و خاصیت آهنربایی می شود که سبب جابه جایی هسته ای آهنی درون اسپیکر می شود.

تغییرات حرکت و جابه جایی هسته آهنی یک موج هوای کم فشار و پر فشار درون آن ایجاد می کند، که سبب جابه جایی پرده نازک اسپیکر و نهایت تولید صدا می شود.

رابطه ای شدت صدا و **Tone** آن به سیگнал وارد شده بستگی دارد، که چه میزان هسته را جابه جا کند



مجموعه آموزش های برنامه نویسی آردوینو با محوریت پروژه های رباتیک

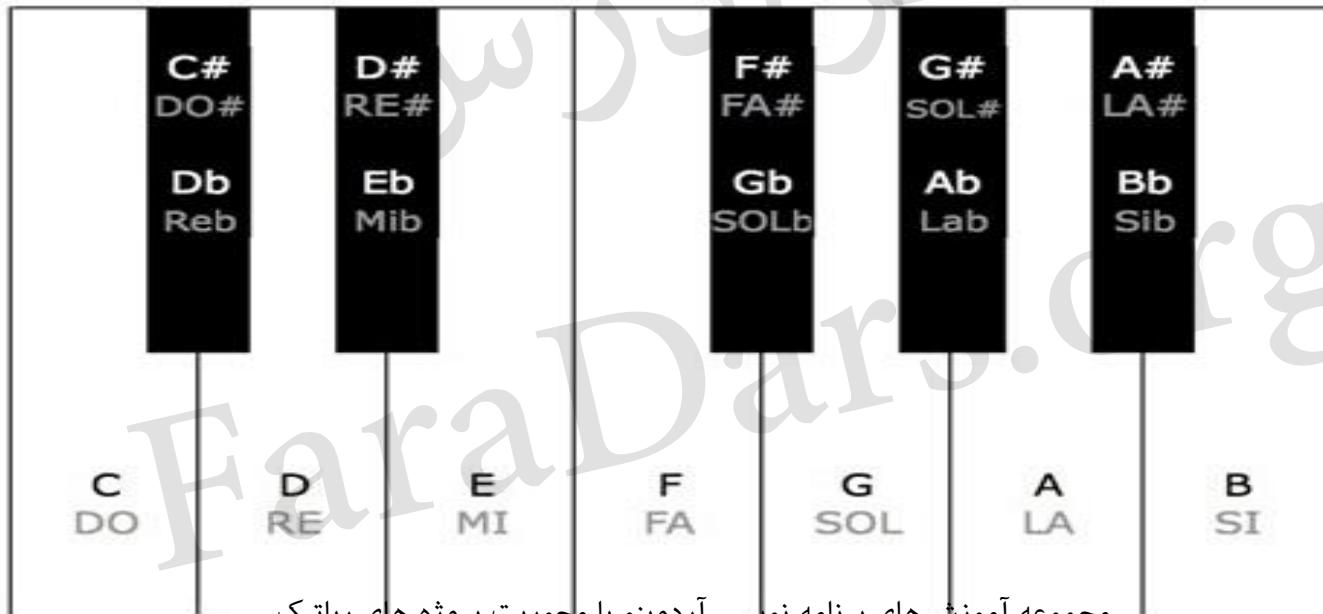


فرادرس

فراترازیک کلاس درس
www.faradars.org

ایجاد صدا و آهنگ با آردوینو (Arduino)

- آشنایی مقدماتی با موسیقی در پروژه:



مجموعه آموزش های برنامه نویسی آردوینو با محوریت پروژه های رباتیک



فرادرس

فراتر از یک کلاس درس
www.faradars.org

```
#define NOTE_B0 31
#define NOTE_C1 33
#define NOTE_CS1 35
#define NOTE_D1 37
#define NOTE_DS1 39
```

ایجاد صدا و آهنگ با آردوینو (Arduino)

- نمونه‌ای از Tone های موجود در کتابخانه Pitch.h

نکته: هر کجا عبارت S را دیدید، منظور # است، برای مثال CS1 همان C#1 است

مجموعه آموزش‌های برنامه نویسی آردوینو با محوریت پروژه‌های رباتیک



فرادرس

فراترازیک کالس درس
www.faradars.org

واحد موسیقی

$\frac{1}{2}$ واحد

$\frac{1}{4}$ واحد

$\frac{1}{8}$ واحد

$\frac{1}{16}$ واحد

$\frac{1}{32}$ واحد

$\frac{1}{64}$ واحد

۰

۱

۲

۳

۴

۵

۶

۱ - نت گرد

۲ - نت سفید

۳ - نت سیاه

۴ - نت چنگ

۵ - نت دولا چنگ

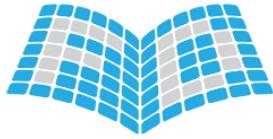
۶ - نت سه لا چنگ

مجموعه آموزش های برنامه نویسی آردوینو با محوریت پروژه های تربیتیکلر لا چنگ

ارزش زمانی نُت ها (duration)

•

•



فرادرس

فراتر از یک کلاس درس
www.faradars.org

ایجاد صدا و آهنگ با آردوینو (Arduino)

- tone([متغیر حلقه تکرار شونده `for`]متغیر آرایه شامل نُت ها , نام پایه(); ارزش زمانی ,
- این تابع برای اجرای آهنگ ها بر اساس نُت ها عمل می کند که در هر بازه زمانی (نیاز است حتماً بعد از آن `delay()` آورده شود) یک نُت اجرا کرده که در مجموع آهنگ مطلوب ما را تولید می کند



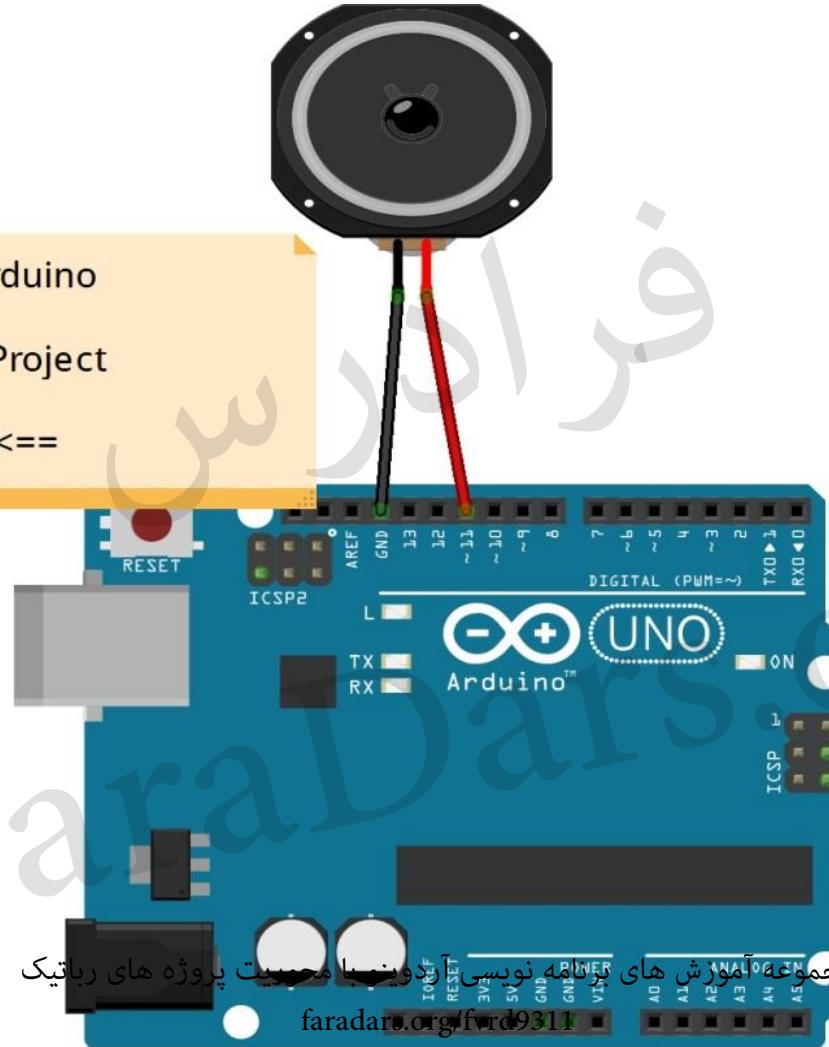
فرادرس

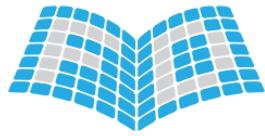
فراز از یک کلاس درس
www.faradars.org

Introduction To Arduino

Melody Example Project

==> FaraDars.Org<==





فرادرس

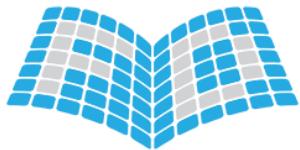
فراتر از یک کلاس درس
www.faradars.org

راه اندازی درایور موتور DC

Summary

Microcontroller	ATmega328
Operating Voltage	5V
Input Voltage (recommended)	7-12V
Input Voltage (limits)	6-20V
Digital I/O Pins	14 (of which 6 provide PWM output)
Analog Input Pins	6
DC Current per I/O Pin	40 mA
DC Current for 3.3V Pin	50 mA
Flash Memory	32 KB (ATmega328) of which 0.5 KB used by bootloader

مجموعه آموزش های برنامه نویسی آردوینو با محوریت پروژه های رباتیک

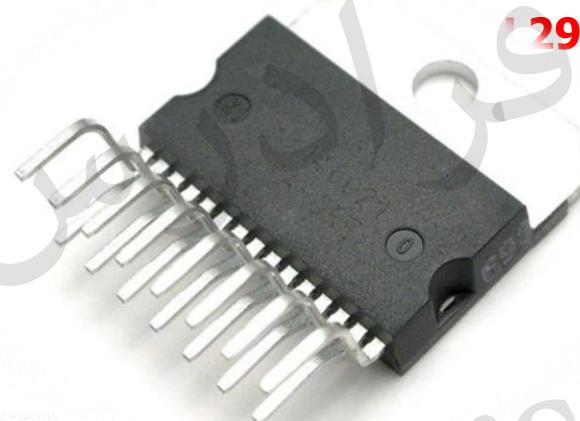


فرادرس

فراترازیک کلاس درس
www.faradars.org

راه اندازی درایور موتور DC با تراشه L298

- آشنایی با مشخصات فنی تراشه 298



Summary

Operating Voltage 4V to 35V

Motor controller L298N, Drives 2 DC motors or 1 stepper motor

Max current 2A per channel or 4A max

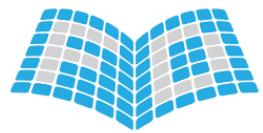
Free running stop and brake function

Chip: ST L298N

Logic power supply: 5v

Max power: 25w

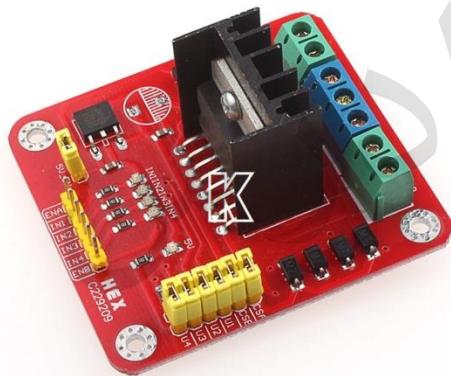
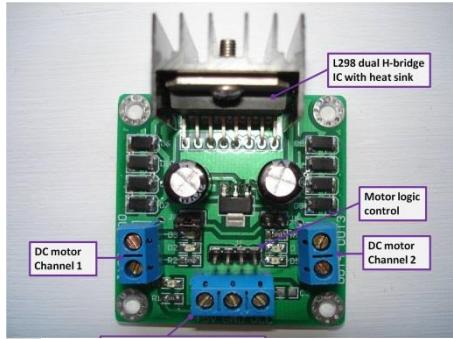
مجموعه آموزش های برنامه نویسی آردوینو با محوریت پروژه های رباتیک



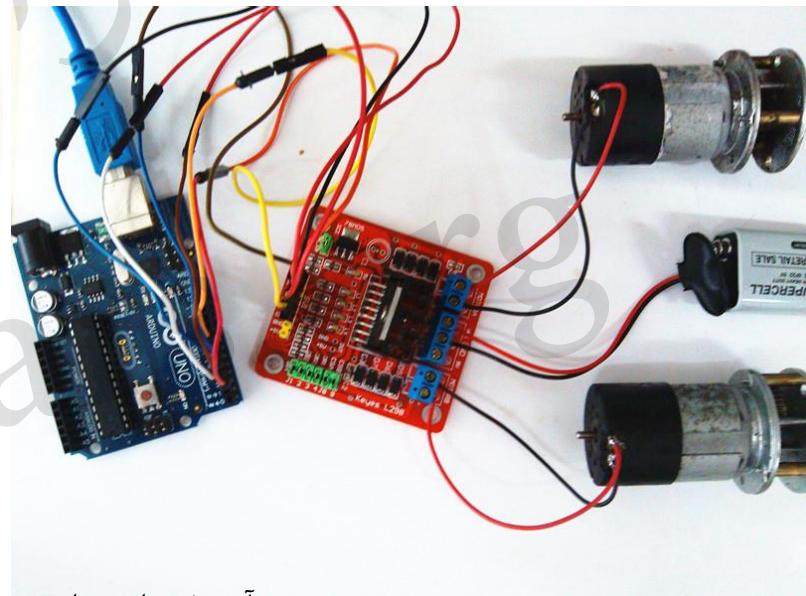
فرادرس

فرادرس کلاس درس
www.faradars.org

راه اندازی درایور موتور DC با تراشه L298



اشکال رایج در بازار (به صورت مازول درایور موتور DC)



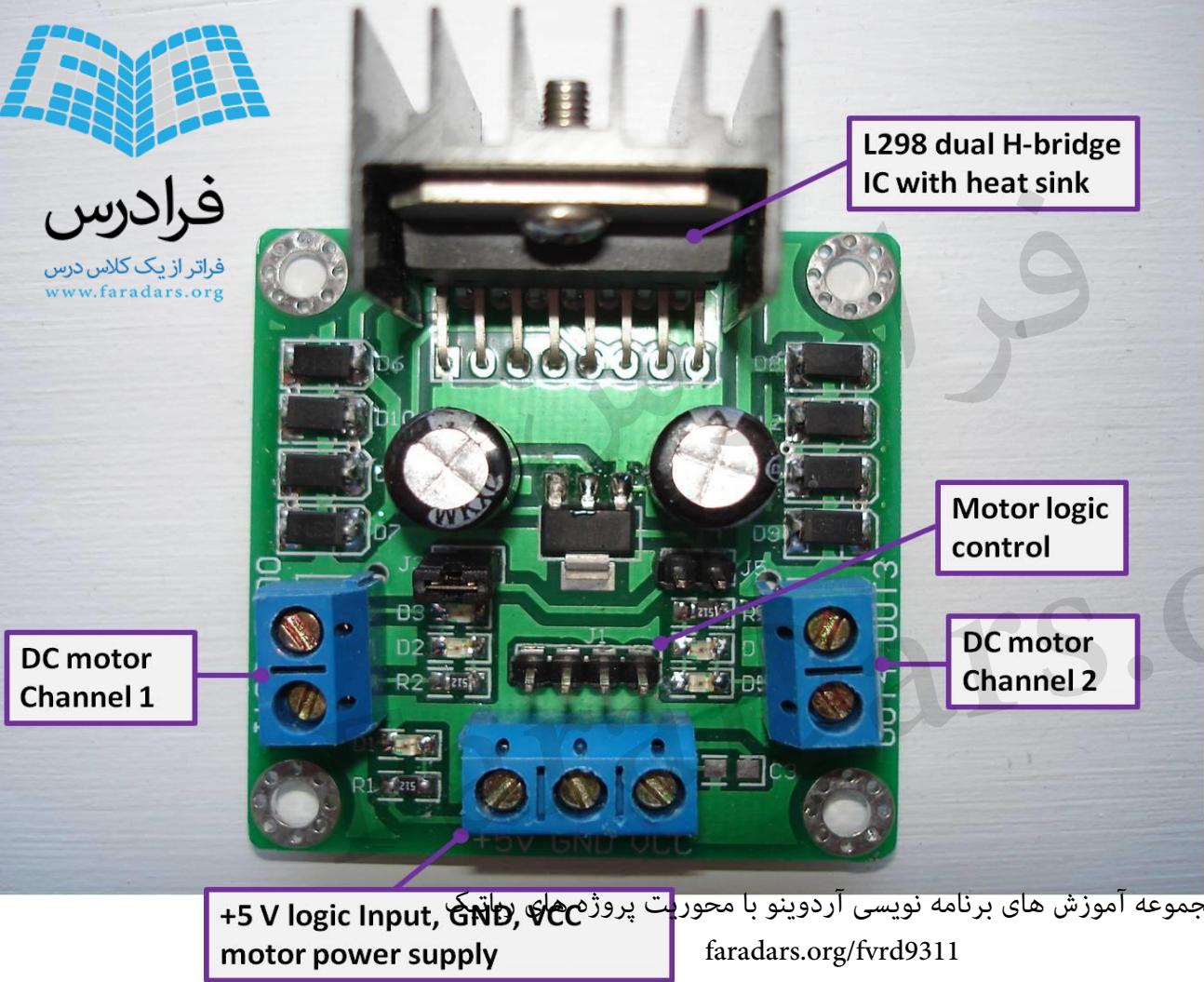
مجموعه آموزش های برنامه نویسی آردوینو با محوریت پروژه های رباتیک



فرادرس

فراترازیک کلاس درس
www.faradars.org

شرح قسمت های مختلف
ماژول

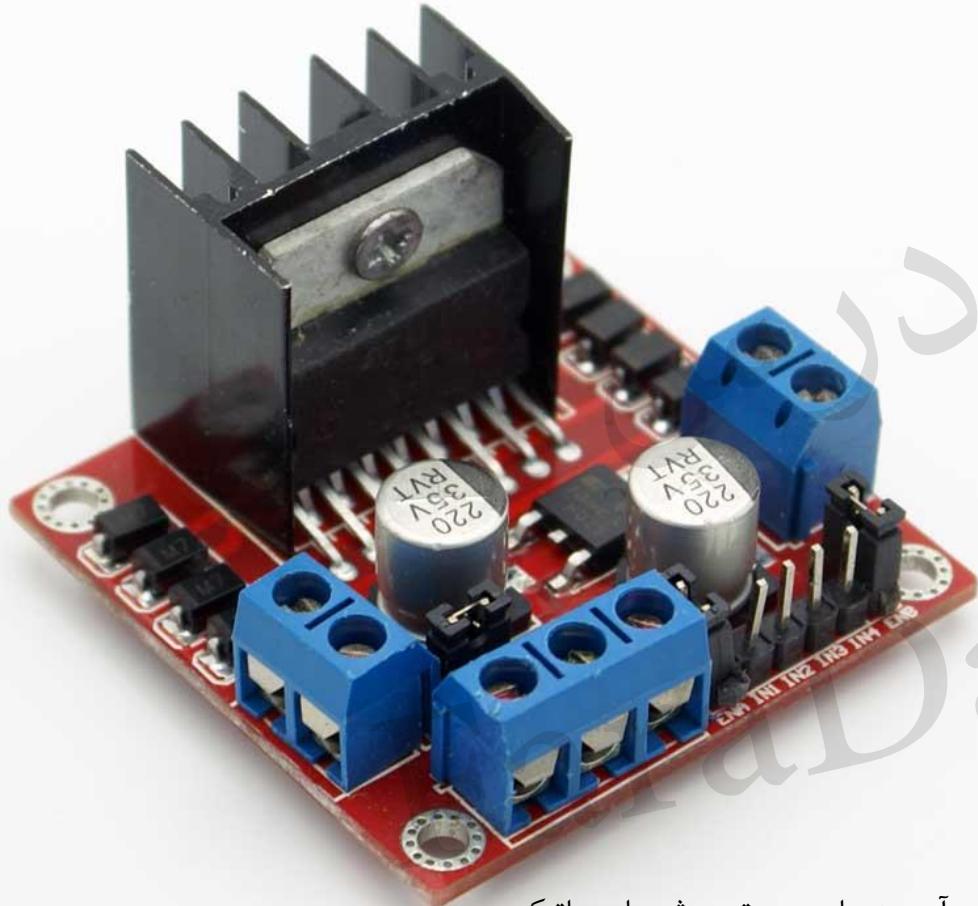


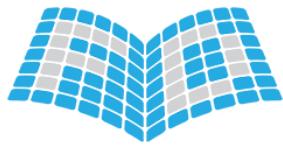
مجموعه آموزش های برنامه نویسی آردوینو با محوریت پروژه های رباتیک
faradars.org/fvrd9311

راه اندازی مقدماتی

در این حالت ما می خواهیم یک موتور را به کanal A متصل کنیم و از طریق کلید فشاری (Push Button) جهت آن را کنترل کنیم.

مجموعه آموزش های برنامه نویسی آردوینو با محوریت پروژه های رباتیک



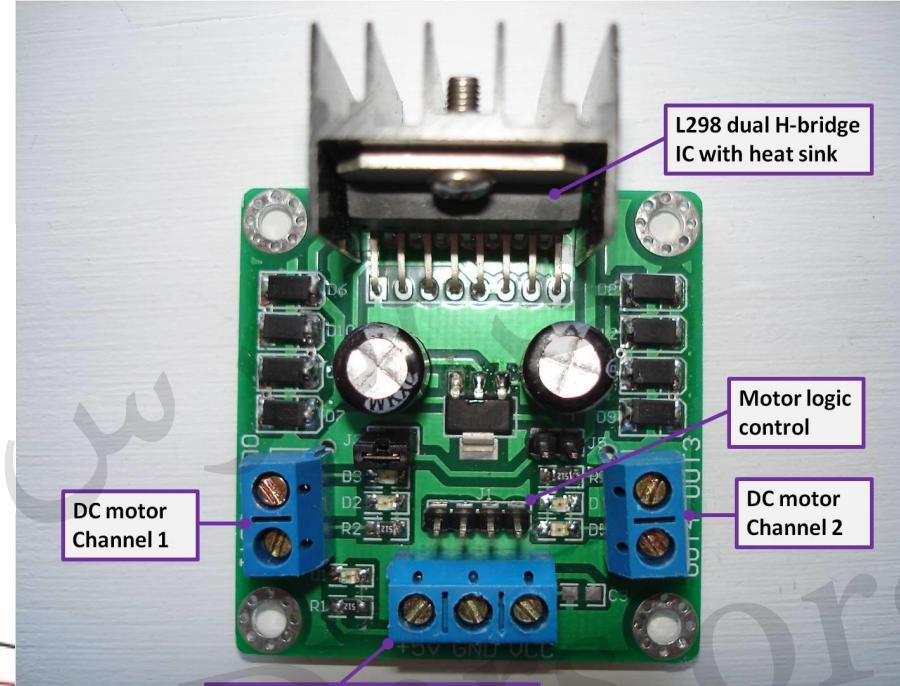


فرادرس

فراتر از یک کلاس درس
www.faradars.org

Channel A:

IN1---5V IN2---GND Forward
IN1---GND IN2--5V Reverse
ENA---5V channel A enable
ENA---GND channel A disable
ENA---PWM adjust speed



مجموعه آموزش های برنامه نویسی آردوینو با محوریت پروژه های رباتیک

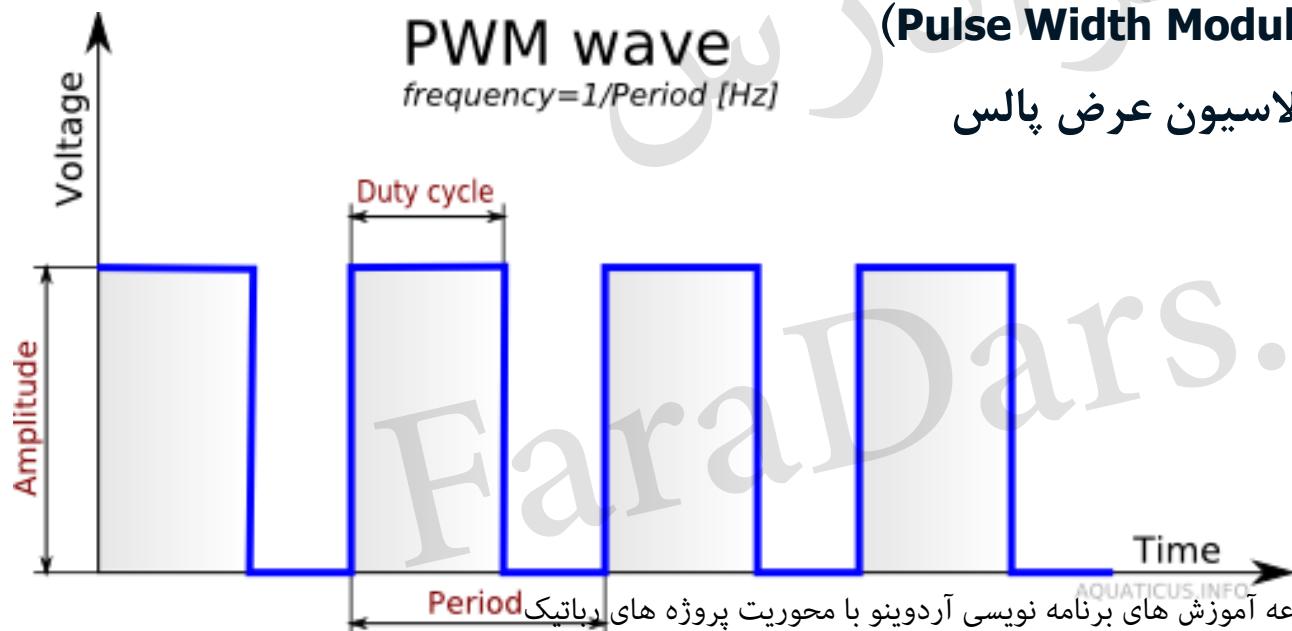


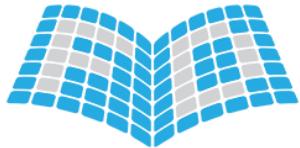
فرادرس

فراترازیک کلاس درس
www.faradars.org

راه اندازی درایور موتور DC از طریق PWM

- **PWM** چیست ؟
- **PWM** مخفف (Pulse Width Modulation) می‌باشد
- یعنی مدولاسیون عرض پالس





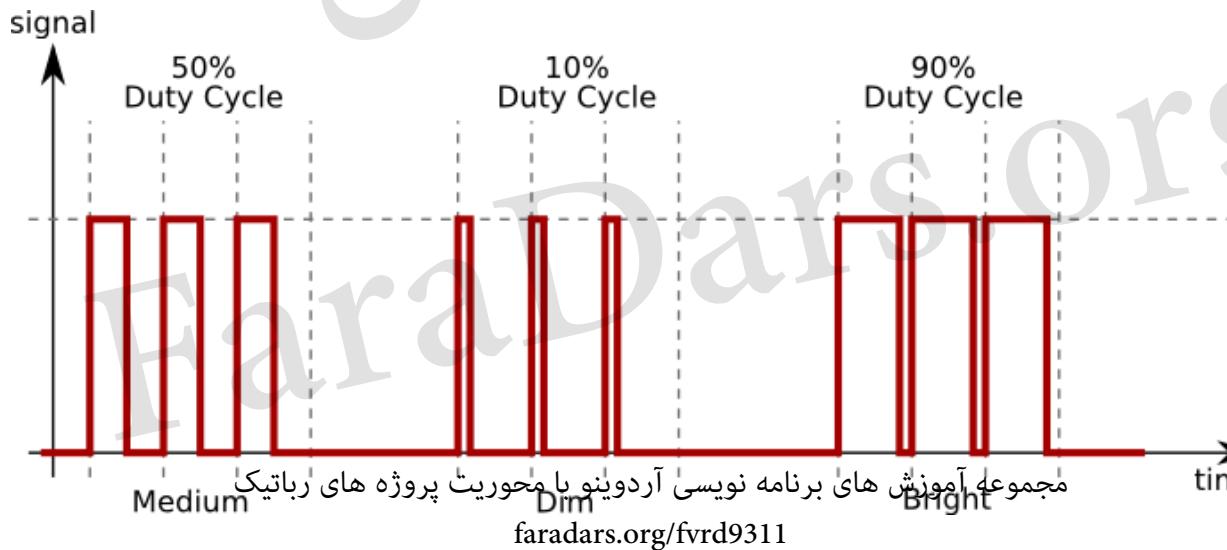
فرادرس

فراترازیک کلاس درس
www.faradars.org

راه اندازی درایور موتور DC از طریق PWM

- کمی بیشتر از PWM بدانیم ...

$$\text{Duty cycle} = \frac{\text{Time ON}}{\text{Time ON} + \text{Time OFF}} \times 100$$





فرا
درس

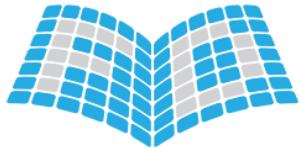
فرازیک کلاس درس
www.faradars.org

راه اندازی درایور موتور DC از طریق PWM



مجموعه آموزش های برنامه نویسی آردوینو با محوریت پروژه های رباتیک

faradars.org/fvrd9311



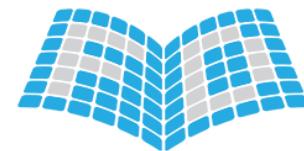
فرادرس

فراتر از یک کلاس درس
www.faradars.org

راه اندازی درایور موتور DC از طریق PWM

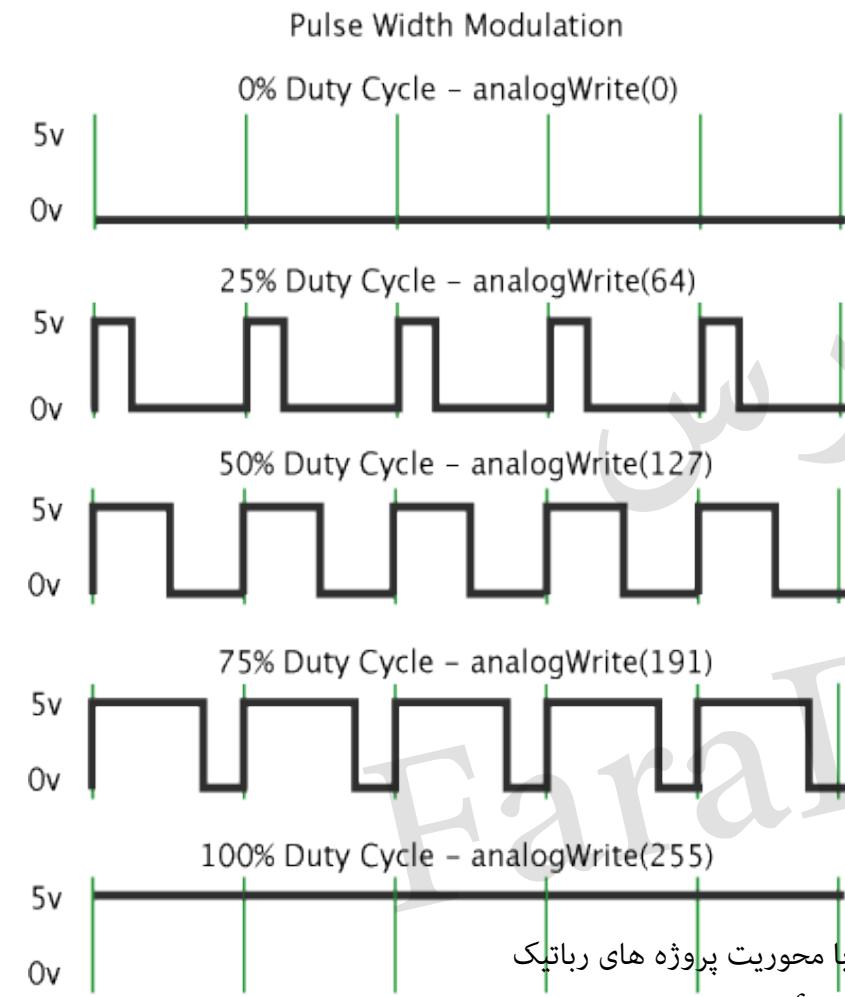
دستور ایجاد پالس PWM در آردوبینو

- **analogWrite()**; عدد از صفر تا ۲۵۵، نام پایه(
- نکته: در **Arduino Uno** فقط پایه های (۳، ۵، ۶، ۱۰، ۱۱) امکان پیاده سازی PWM را به ما می دهد



فرادرس

فراتر از یک کلاس درس
www.faradars.org



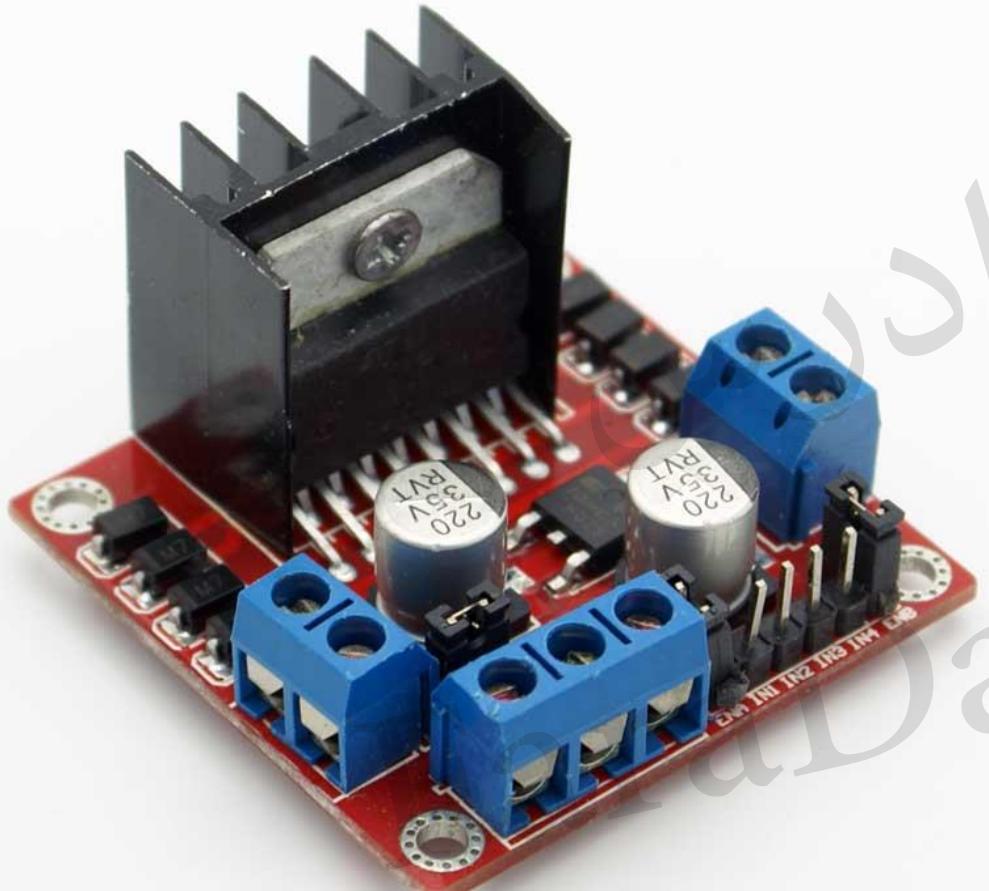
• **analogWrite();**

مجموعه آموزش های برنامه نویسی آردوینو با محوریت پروژه های رباتیک

راه اندازی پیشرفته

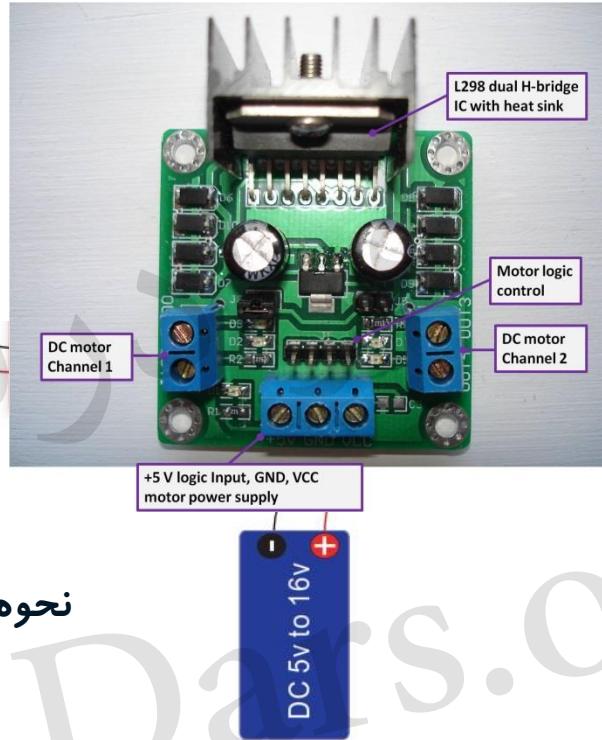
در این حالت ما می خواهیم یک موتور را به کanal A متصل کنیم و از طریق کلید فشاری (Push Button) جهت آن را کنترل کنیم.

بنحوی که با فشردن کلید، سرعت موتور به تدریج افزایش یافته تا به ماکزیمم سرعت خود برسد و بالعکس.



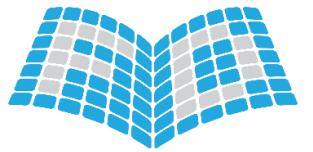
مجموعه آموزش های برنامه نویسی آردوینو با محوریت پروژه های رباتیک

Channel A:
 IN1---5V IN2---GND Forward
 IN1---GND IN2---5V Reverse
 ENA---5V channel A enable
 ENA---GND channel A disable
 ENA---PWM adjust speed



نحوه‌ی اتصال Arduino به ماژول L298

IN1 → Pin7 Arduino
 IN2 → Pin8 Arduino
 ENA → Pin9 Arduino



فرادرس

فراتر از یک کلاس درس
www.faradars.org

این اسلاید ها بر مبنای نکات مطرح شده در مجموعه فرادرس های «برنامه نویسی آردوینو (Arduino) با محوریت پروژه های رباتیک» تهیه شده است.

برای کسب اطلاعات بیشتر در مورد این آموزش به لینک زیر مراجعه نمایید.

faradars.org/fvrd9311