

فرادرس

فرا تراژیک کلاس درس
www.faradars.org

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

مدرس:

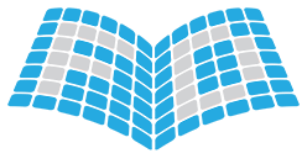
ابوذر تمسکینی زاهدی

کارشناسی ارشد مکترونیک

دانشگاه آزاد اسلامی واحد علوم و تحقیقات تهران

مجموعه آموزش های برنامه نویسی آردوینو با محوریت پروژه های رباتیک

faradars.org/fvrd93011



فرادرس

فراتر از یک کلاس درس
www.faradars.org

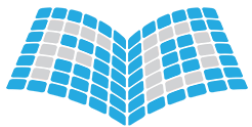
برنامه نویسی چیست ؟

- برنامه نویسی یعنی

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

مجموعه آموزش های برنامه نویسی آردوینو با محوریت پروژه های رباتیک

faradars.org/fvrd9311



فرادرس

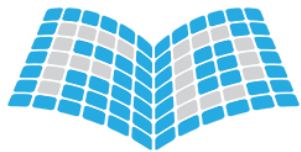
فرا تراژیک کلاس درس
www.faradars.org

برنامه نویسی چیست ؟

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

مجموعه آموزش های برنامه نویسی آردوینو با محوریت پروژه های رباتیک

faradars.org/fvrd9311



فرادرس

فرا تراز یک کلاس درس
www.faradars.org

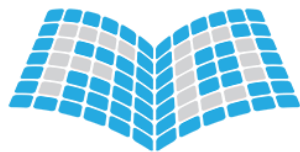
چرا باید برنامه نویسی را یاد بگیریم؟

- 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.

مجموعه آموزش های برنامه نویسی آردوینو با محوریت پروژه های رباتیک

faradars.org/fvrd9311



فرادرس

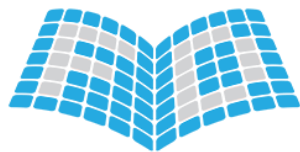
فراتر از یک کلاس درس
www.faradars.org

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 هرکدام از آنها می تواند خود یک پروژه مجزا باشد.
- ۳- **ساخت یک ربات** کوچک از همان پروژه های که در طول آموزش یادگرفته ایم.

مجموعه آموزش های برنامه نویسی آردوینو با محوریت پروژه های رباتیک

faradars.org/fvrd9311



فرادرس

فراتر از یک کلاس درس
www.faradars.org

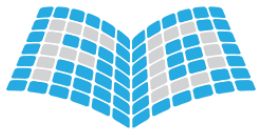
پروژه هایی که قرار است یادگیریم

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 ماژول های صوتی
-
- و نهایتاً ساخت یک ربات کوچک مسیریاب / فاصله یاب

مجموعه آموزش های برنامه نویسی آردوینو با محوریت پروژه های رباتیک

faradars.org/fvrd9311



فرادرس

فرا تراز یک کلاس درس
www.faradars.org

آردوینو (Arduino) چیست ؟

- همانطور که قبلا گفتیم ما برای برنامه نویسی نیاز به یک سخت افزای به نام پردازشگر (CPU) داریم که فرامین ما را محاسبه و اجرا کند



مجموعه آموزش های برنامه نویسی آردوینو با محوریت پروژه های رباتیک

آردوینو (Arduino) چیست ؟

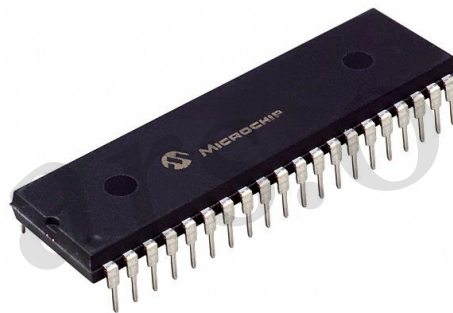
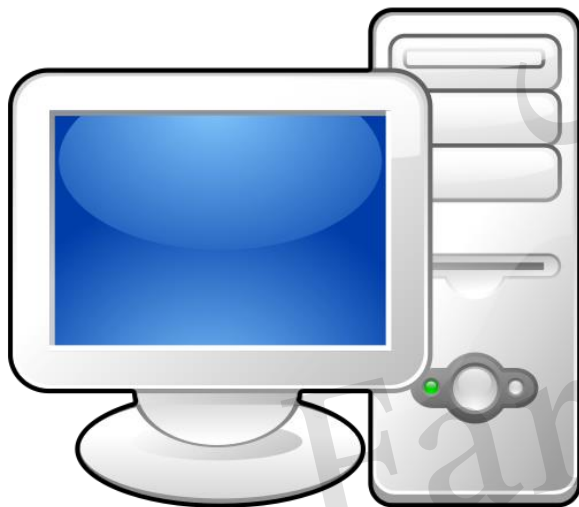
- حال فرض کنیم اگر بخواهیم یک ماشین لباس شویی را برنامه ریزی و کنترل کنیم، آیا منطقی است که از CPU کامپیوتر و امثال آن استفاده شود؟؟



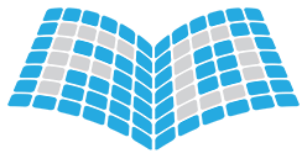
مجموعه آموزش های برنامه نویسی آردوینو با محوریت پروژه های رباتیک

آردوینو (Arduino) چیست ؟

- در این هنگام دانشمندان به فکر ساخت وسیله ای افتادند که همانند یک کامپیوتر، قابلیت های 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 میکروکنترلرها، ساخته شد...



مجموعه آموزش های برنامه نویسی آردوینو با محوریت پروژه های رباتیک

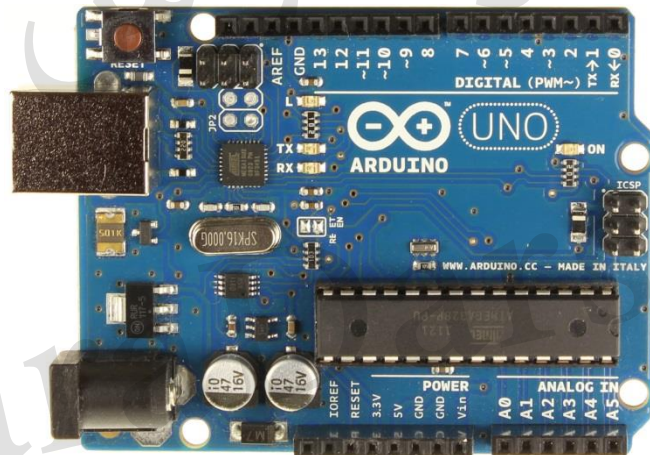


فرادرس

فرا تراژیک کلاس درس
www.faradars.org

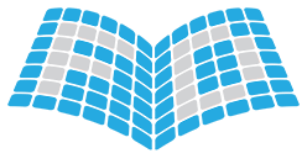
آردوینو (Arduino) چیست ؟

- آردوینو یک برد آزمایشی توسعه پذیر (Development Board) است، که در هسته آن یک میکروکنترلر مدل ATmega328p AVR ATMEL قرار گرفته است.



مجموعه آموزش های برنامه نویسی آردوینو با محوریت پروژه های رباتیک

faradars.org/fvrd9311



فرادرس

فراتر از یک کلاس درس
www.faradars.org

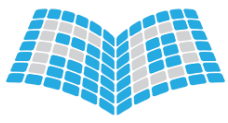
آردوینو (Arduino) چیست ؟

• 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 کامپایلر های موجود است
 - ۴- نیاز به سخت افزار جانبی برای پروگرام کردن برد 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



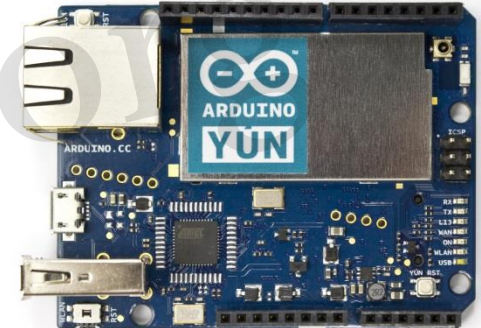
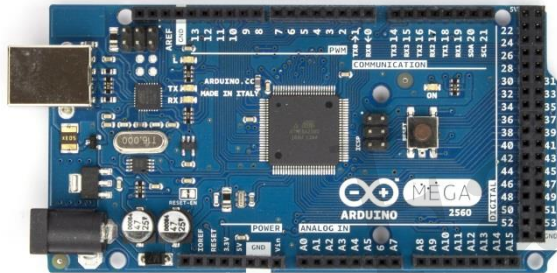
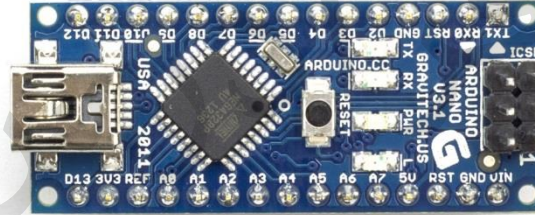
مجموعه آموزش های برنامه نویسی آردوینو با محوریت پروژه های رباتیک



فرادرس

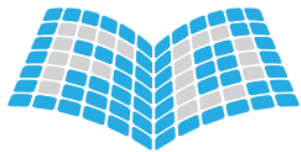
فرا تر از یک کلاس درس
www.faradars.org

انواع مختلف آردوینو



مجموعه آموزش های برنامه نویسی آردوینو با محوریت پروژه های رباتیک

faradars.org/fvrd9311



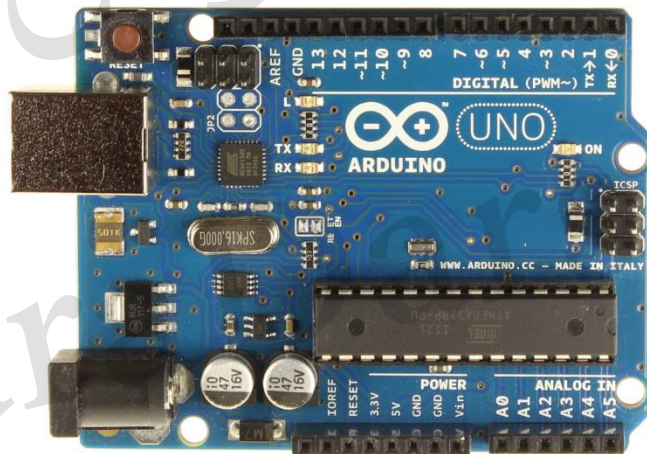
فرادرس

فرا تراز یک کلاس درس
www.faradars.org

از کجا شروع کنیم ؟

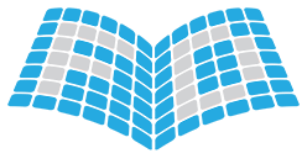
- در قدم اول نیاز است یک برد آردوینو خریداری کنیم

Arduino UNO



مجموعه آموزش های برنامه نویسی آردوینو با محوریت پروژه های رباتیک

faradars.org/fvrd9311



فرادرس

فراتر از یک کلاس درس
www.faradars.org

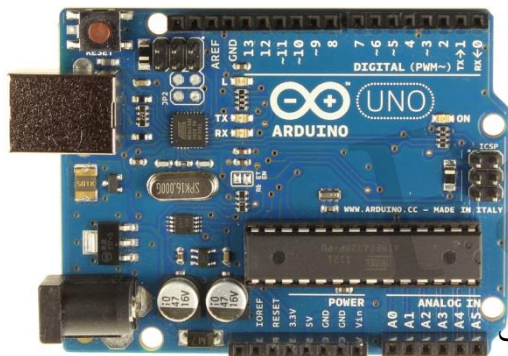
از کجا شروع کنیم؟

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

www.Shop.aftabrayaneh.com

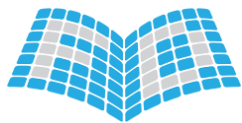
www.Roboeeq.ir

www.Eca.ir



مجموعه آموزش های برنامه نویسی آردوینو با محوریت پروژه های رباتیک

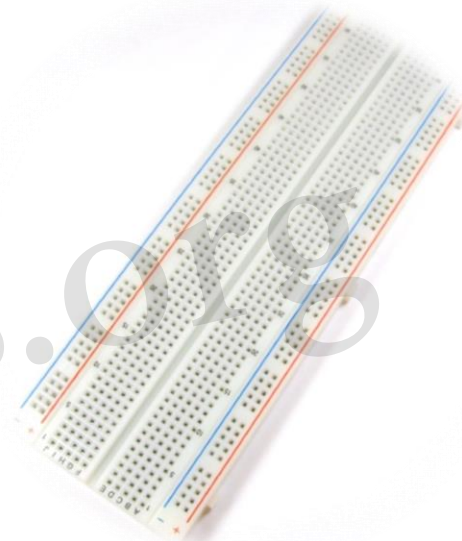
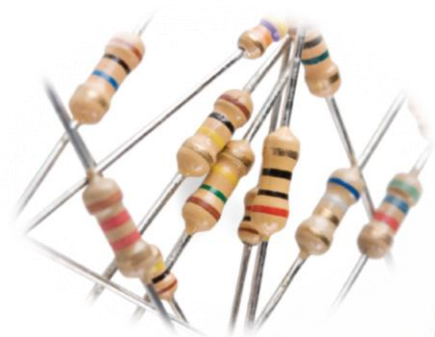
faradars.org/fvrd9311



فرادرس

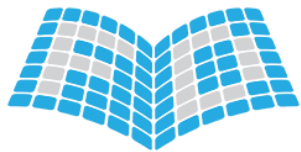
فرا تراز یک کلاس درس
www.faradars.org

خرید حداقل وسایل لازم برای شروع ...



مجموعه آموزش های برنامه نویسی آردوینو با محوریت پروژه های رباتیک

faradars.org/fvrd9311



فرادرس

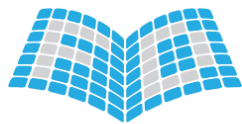
فرا تراژیک کلاس درس
www.faradars.org

آردوینو یک برد متن باز (open source) است

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

مجموعه آموزش های برنامه نویسی آردوینو با محوریت پروژه های رباتیک

faradars.org/fvrd9311



فرادرس

فرا تار از یک کلاس درس
www.faradars.org

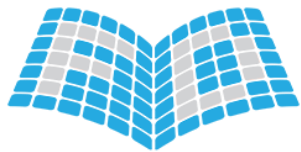
آرduino یک برد متن باز (open source) است

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



مجموعه آموزش های برنامه نویسی آرduino با محوریت پروژه های رباتیک

faradars.org/fvrd9311



فرادرس

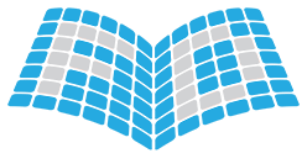
فراتر از یک کلاس درس
www.faradars.org

شرح انجام کار

آشنایی با سخت افزار

مجموعه آموزش های برنامه نویسی آردوینو با محوریت پروژه های رباتیک

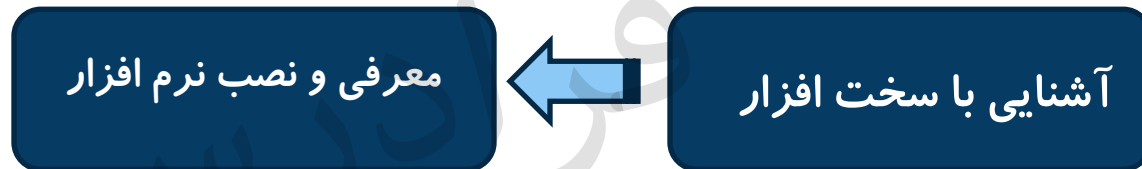
faradars.org/fvrd9311



فرادرس

فراتر از یک کلاس درس
www.faradars.org

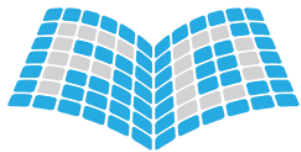
شرح انجام کار



FaraDars.org

مجموعه آموزش های برنامه نویسی آردوینو با محوریت پروژه های رباتیک

faradars.org/fvrd9311



فرادرس

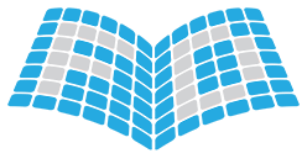
فراتر از یک کلاس درس
www.faradars.org

شرح انجام کار



مجموعه آموزش های برنامه نویسی آردوینو با محوریت پروژه های رباتیک

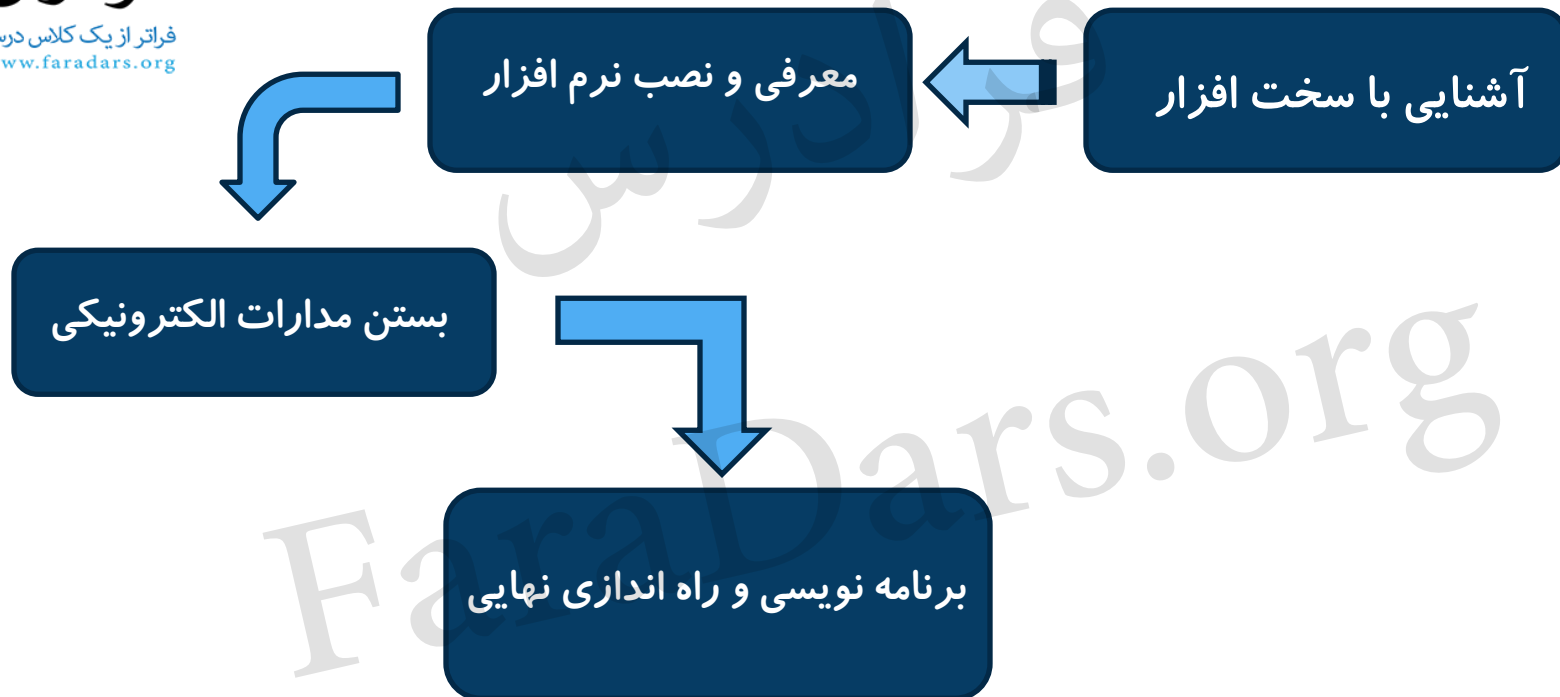
faradars.org/fvrd9311



فرادرس

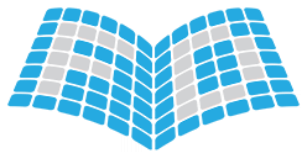
فراتر از یک کلاس درس
www.faradars.org

شرح انجام کار



مجموعه آموزش های برنامه نویسی آردوینو با محوریت پروژه های رباتیک

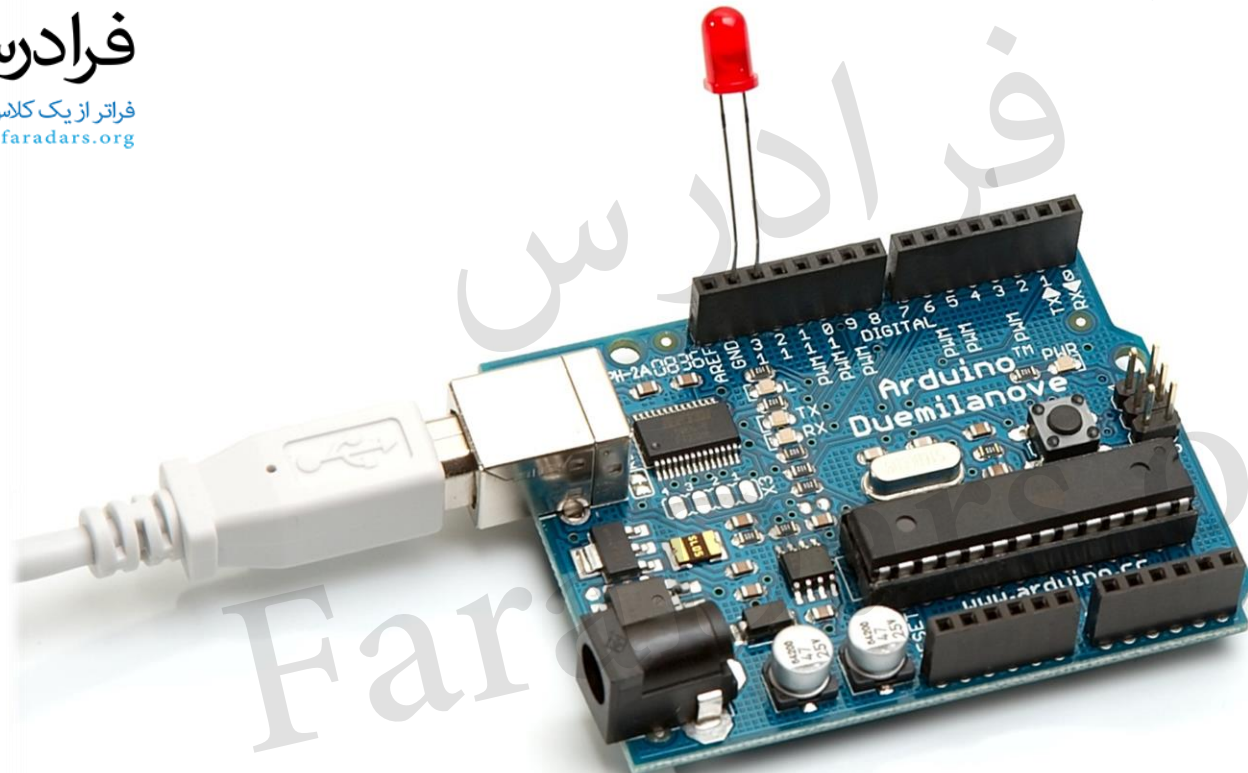
faradars.org/fvrd9311



فرادرس

فراتر از یک کلاس درس
www.faradars.org

پروژه LED چشمک زن با آردوینو



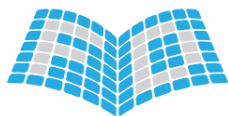
مجموعه آموزش های برنامه نویسی آردوینو با محوریت پروژه های رباتیک

faradars.org/fvrd9311



مجموعه آموزش های برنامه نویسی آردوینو با محوریت پروژه های رباتیک

faradars.org/fvrd9311

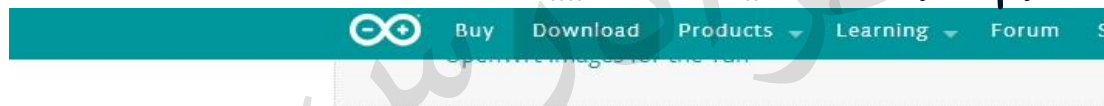


فرادرس

فرادرس از یک کلاس درس
www.faradars.org

نصب آردوینو

- ابتدا به سایت [Arduino.cc](https://www.arduino.cc) مراجعه کرده و در قسمت دانلود، آخرین نسخه پایدار (stable) نرم افزار را دریافت نمایید



Arduino IDE

Arduino 1.0.6

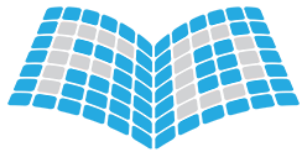
Download

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

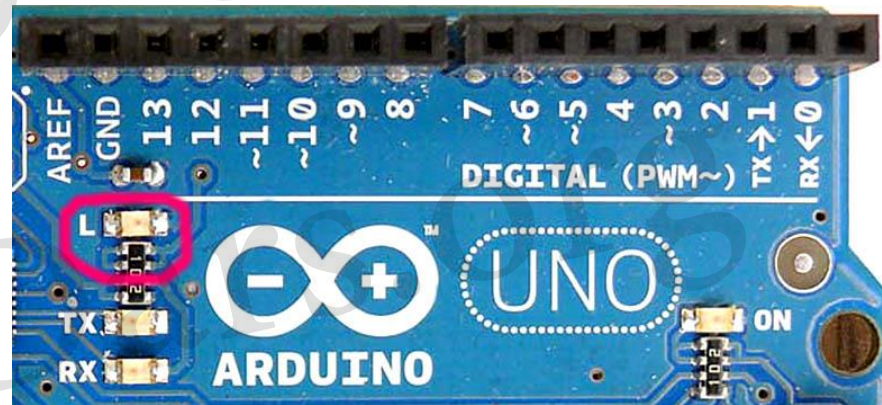
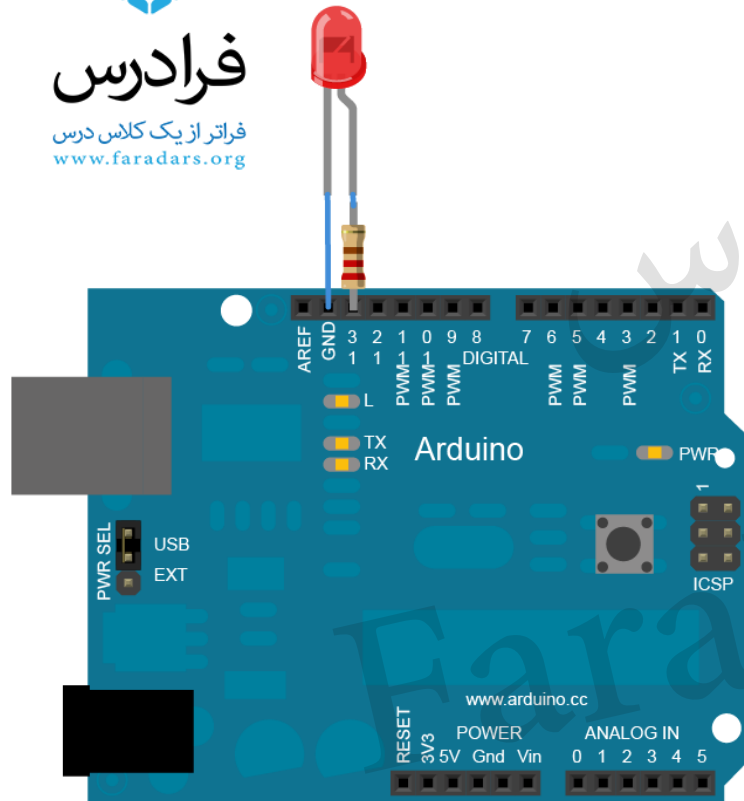
faradars.org/fvrd9311



فرادرس

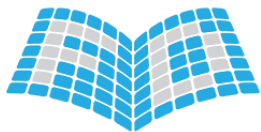
فرا تر از یک کلاس درس
www.faradars.org

مدار شکل زیر را بر روی برد آزمایش می بندیم



مجموعه آموزش های برنامه نویسی آردوینو با محوریت پروژه های رباتیک

faradars.org/fvrd9311



فرادرس

فرا تدر از یک کلاس درس
www.faradars.org

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 `pinMode` و تنظیمات `Serial` در این قسمت است

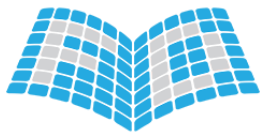
- `Void loop(){`

دستورات برنامه نویسی

`}`

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

مجموعه آموزش های برنامه نویسی آردوینو با محوریت پروژه های رباتیک



فرادرس

فراتر از یک کلاس درس
www.faradars.org

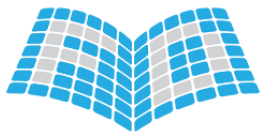
معرفی ساختار زبان C/C++ برای برنامه نویسی

• سوال ؟

آیا می توانیم جز این توابع, تابع دیگری نیز داشته باشیم ??

مجموعه آموزش های برنامه نویسی آردوینو با محوریت پروژه های رباتیک

faradars.org/fvrd9311



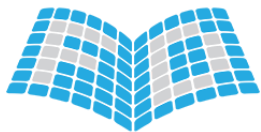
فرادرس

فراتر از یک کلاس درس
www.faradars.org

معرفی ساختار زبان C/C++ برای برنامه نویسی

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

```
int sensor() {  
    int sensorValue = analogRead(A0);  
    sensorValue /= 4; // مقدار ۱۰۲۳-۰ را به ۲۵۵-۰ تبدیل می کند  
    return sensorValue; // مقدار نهایی sensorValue را به برنامه اصلی بازمی گرداند
```



فرادرس

فراتر از یک کلاس درس
www.faradars.org

معرفی ساختار زبان C/C++ برای برنامه نویسی

- گذاشتن چند خط توضیحات در برنامه

/*

توضیحات

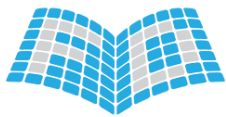
*/

- گذاشتن توضیحات فقط در یک خط

// توضیح در یک خط

مجموعه آموزش های برنامه نویسی آردوینو با محوریت پروژه های رباتیک

faradars.org/fvrd9311



فرادرس

فراگیر از یک کلاس درس
www.faradars.org

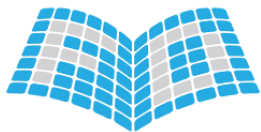
معرفی ساختار زبان C/C++ برای برنامه نویسی

• انواع متغیرها

Keyword	Variable Type	Range
char	Character (or string)	-128 to 127
int	Integer	-32,768 to 32,767
short short int	Short integer	-32,768 to 32,767
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 آر دینو با محوریت پروژه های رایانه ای

faradars.org/fvrd9311



فرادرس

فراتر از یک کلاس درس
www.faradars.org

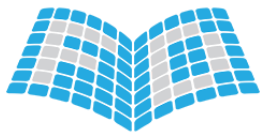
معرفی ساختار زبان C/C++ برای برنامه نویسی

- انواع متغیرها
آرایه (Arrays):

```
int MyArray[] = { متغیر ۰, متغیر ۱, متغیر ۲, ... }
```

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

Example → Value = MyArray[2];



فرادرس

فراتر از یک کلاس درس
www.faradars.org

معرفی ساختار زبان C/C++ برای برنامه نویسی

• عملیات ریاضی

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

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

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

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

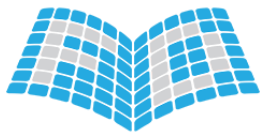
$X*=Y \rightarrow X=X*Y$

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

$X \% Y \rightarrow$ باقی مانده تقسیم

مجموعه آموزش های برنامه نویسی آردوینو با محوریت پروژه های رباتیک

faradars.org/fvrd9311



فرادرس

فراتر از یک 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

$X \leq Y \rightarrow$ X کوچکتر مساوی Y

$X \geq Y \rightarrow$ X بزرگتر مساوی Y

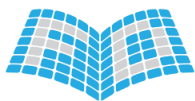
$X \&\& Y \rightarrow$ AND منطقی

$X \|\ Y \rightarrow$ Or منطقی

$!X \rightarrow$ NOT منطقی

مجموعه آموزش های برنامه نویسی آردوینو با محوریت پروژه های رباتیک

faradars.org/fvrd9311



فرادرس

فراتر از یک کلاس درس
www.faradars.org

پیشنهاد www.FaraDars.Org

سبد (خالی)



تماس با ما

تخفیف‌ها

درباره ما

سؤالات رایج

محیط کاربری

خانه

فرادرس

جدیدترین‌ها

مجموعه یکم فرادرس های برنامه نویسی

آموزش برنامه نویسی بسته کامل
C++ Programming Tutorial

شماره ۱۳۳: آموزش مجموعه یکم فرادرس

```
#include <iostream>
using namespace std;
int main()
{
    printf("Hello world!\n");
    return 0;
}
```

C++
PROGRAMMING LANGUAGE

فرادرس

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

مجموعه یکم فرادرس های برنامه نویسی

رایگان آموزش برنامه نویسی
C Programming Tutorial

آموزش با اجزای سازنده یک برنامه C

```
#include <iostream>
using namespace std;
int main()
{
    printf("Hello world!\n");
    return 0;
}
```

C
PROGRAMMING LANGUAGE

فرادرس

فرادرس آشنایی با اجزای سازنده یک برنامه C

مجموعه یکم فرادرس های برنامه نویسی

رایگان آموزش برنامه نویسی
C Programming Tutorial

آرایه ها در C

```
#include <iostream>
using namespace std;
int main()
{
    printf("Hello world!\n");
    return 0;
}
```

C
PROGRAMMING LANGUAGE

فرادرس

فرادرس آموزشی آرایه ها در زبان برنامه نویسی C

مجموعه یکم فرادرس های برنامه نویسی

رایگان آموزش برنامه نویسی
C Programming Tutorial

ساختار (Union) و یونیون (Union)

```
#include <iostream>
using namespace std;
int main()
{
    printf("Hello world!\n");
    return 0;
}
```

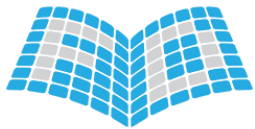
C
PROGRAMMING LANGUAGE

فرادرس

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

مجموعه آموزش های برنامه نویسی آردوینو با محوریت پروژه های رباتیک

faradars.org/fvrd9311



فرادرس

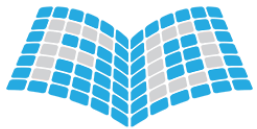
فرا تراژیک کلاس درس
www.faradars.org

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 0 (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

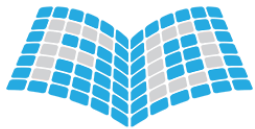
فرا تراژیک کلاس درس
www.faradars.org

معرفی دستورات زبان C/C++ ویژه آردوینو

- INPUT / OUTPUT

- غالباً همراه با دستور pinMode() می آید، و برای نشان دادن ورودی یا خروجی بودن یک پایه مورد نظر است

- Example → pinMode(13, OUTPUT);



فرادرس

فراتر از یک کلاس درس
www.faradars.org

معرفی دستورات زبان C/C++ ویژه آردوینو

- `digitalWrite(پایه, وضعیت 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);`



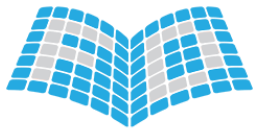
فرادرس

فرا تراژیک 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);`



فرادرس

فراتر از یک کلاس درس
www.faradars.org

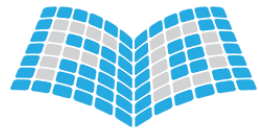
معرفی دستورات زبان C/C++ ویژه آردوینو

- `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 ; // تقسیم ۱۰۲۳-۰ به ۲۵۵-۰  
  analogWrite(13, value); // اعمال پالس به پایه شماره ۱۳  
}
```

مجموعه آموزش های برنامه نویسی آردوینو با محوریت پروژه های رباتیک



فرادرس

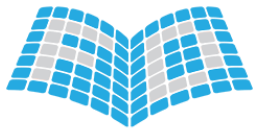
فرا تار از یک کلاس درس
www.faradars.org

معرفی دستورات زبان C/C++ ویژه آردوینو

- `delay` (بر حسب میلی ثانیه);

مجموعه آموزش های برنامه نویسی آردوینو با محوریت پروژه های رباتیک

faradars.org/fvrd9311



فرادرس

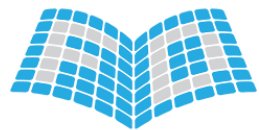
فرا تراژیک کلاس درس
www.faradars.org

معرفی دستورات زبان C/C++ ویژه آردوینو

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

مجموعه آموزش های برنامه نویسی آردوینو با محوریت پروژه های رباتیک

faradars.org/fvrd9311



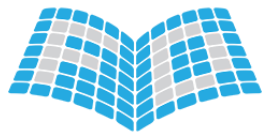
فرادرس

فراتر از یک کلاس درس
www.faradars.org

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.
- `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



فرادرس

فرا تراژیک کلاس درس
www.faradars.org

معرفی ساختارهای شرطی در C/C++ و آردوینو

- ساختار شرطی if-else

if (شرط برقرار شد) {

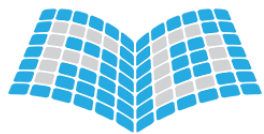
دستوراتی که باید اجرا شود

}

else { → در غیر این صورت

دستورات دیگری که باید اجرا شود

}



فرادرس

فرا تراژیک کلاس درس
www.faradars.org

معرفی ساختارهای شرطی در C/C++ و آردوینو

• ساختار شرطی if-else 2

{ (شرط اول برقرار شد) if

دستوراتی که باید اجرا شود

}

{ (شرط دوم برقرار شد) else if

دستوراتی که باید اجرا شود

}

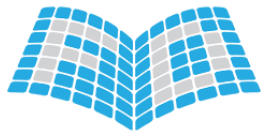
→ در غیر این صورت { else

دستورات دیگری که باید اجرا شود

}

مجموعه آموزش های برنامه نویسی آردوینو با محوریت پروژه های رباتیک

faradars.org/fvrd9311



فرادرس

فرا تراژیک کلاس درس
www.faradars.org

معرفی ساختارهای شرطی در C/C++ و آردوینو

- ساختار حلقه For

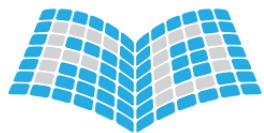
{ (میزان گام ; شرط ; مقدار اولیه) For
دستوراتی که باید اجرا شود
}

Example →

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

مجموعه آموزش های برنامه نویسی آردوینو با محوریت پروژه های رباتیک

faradars.org/fvrd9311



فرادرس

فرا تراژیک کلاس درس
www.faradars.org

معرفی ساختارهای شرطی در C/C++ و آردوینو

• ساختار حلقه While

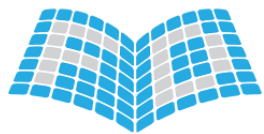
{ (مادامی که شرط برقرار است) while

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 { }while(1) 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)



فرادرس

فرا تراژیک کلاس درس
www.faradars.org

معرفی ساختارهای شرطی در C/C++ و آردوینو

- ساختار حلقه do - While

```
do{
```

دستوراتی که باید انجام بپذیرد
}

```
while( شرط مورد بررسی );
```

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



فرادرس

فراتر از یک کلاس درس
www.faradars.org

پیشنهاد

سبد (خالی)



تماس با ما

تخفیف‌ها

درباره ما

سؤالات رایج

محیط کاربری

خانه

فرادرس

جدیدترین‌ها

مجموعه یکم فرادرس های برنامه نویسی

آموزش برنامه نویسی بسته کامل

Programming Tutorial

مجموعه یکم فرادرس های برنامه نویسی

```
#include <stdio.h>
int main()
{
    printf("Hello world!\n");
    return 0;
}
```

C PROGRAMMING LANGUAGE

فرادرس

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

مجموعه یکم فرادرس های برنامه نویسی

رایگان آموزش برنامه نویسی

C Programming Tutorial

آموزش با اجزای سازنده یک برنامه C

```
#include <stdio.h>
int main()
{
    printf("Hello world!\n");
    return 0;
}
```

C PROGRAMMING LANGUAGE

فرادرس

فرادرس آشنایی با اجزای سازنده یک برنامه C

مجموعه یکم فرادرس های برنامه نویسی

رایگان آموزش برنامه نویسی

C Programming Tutorial

آرایه در C

```
#include <stdio.h>
int main()
{
    printf("Hello world!\n");
    return 0;
}
```

C PROGRAMMING LANGUAGE

فرادرس

فرادرس آموزشی آرایه‌ها در زبان برنامه نویسی C

مجموعه یکم فرادرس های برنامه نویسی

رایگان آموزش برنامه نویسی

C Programming Tutorial

ساختار (Union) و یونیون

```
#include <stdio.h>
int main()
{
    printf("Hello world!\n");
    return 0;
}
```

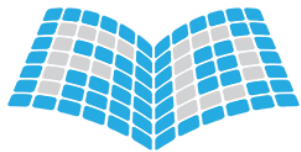
C PROGRAMMING LANGUAGE

فرادرس

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

مجموعه آموزش های برنامه نویسی آردوینو با محوریت پروژه های رباتیک

faradars.org/fvrd9311



فرادرس

فرا تراز یک کلاس درس
www.faradars.org

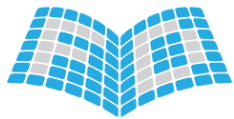
فتوسل چیست ؟

- فتوسل یک مقاومت حساس به نور است، که با تغییر میزان شدت نور، مقاومت خروجی آن تغییر می کند
- نام دیگر آن (LDR (Light dependent Resistor 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

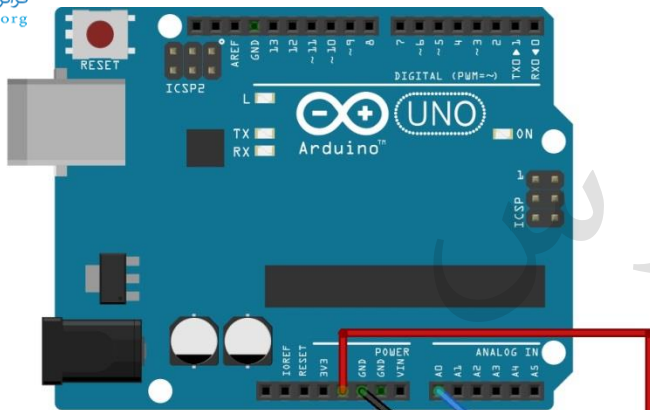
faradars.org/fvrd9311



فرادرس

فرا تراژیک کلاس درس
www.faradars.org

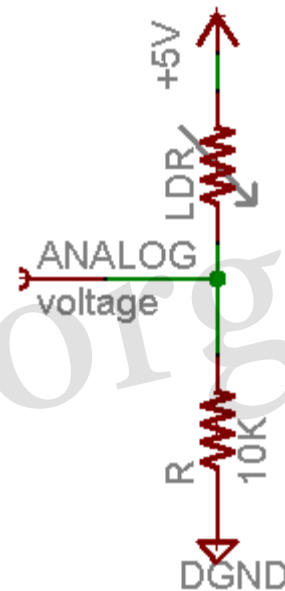
اتصال فتوسل به آردوینو



introduction to Arduino

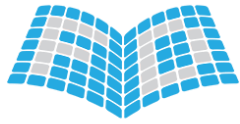
Photocell project
example

==>FaraDars<==



مجموعه آموزش های برنامه نویسی آردوینو با محوریت پروژه های رباتیک

faradars.org/fvrd9311

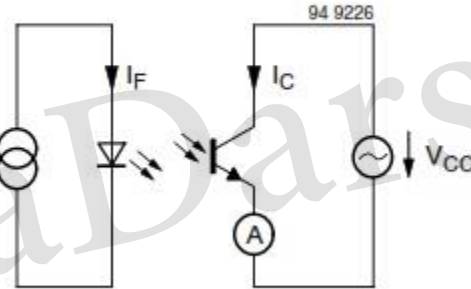


فرادرس

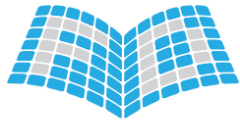
فراتر از یک کلاس درس
www.faradars.org

سنسور مادون قرمز چیست ؟

- سنسور مادون قرمز (Infara 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

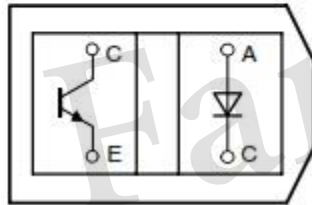
فراتر از یک کلاس درس
www.faradars.org

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.

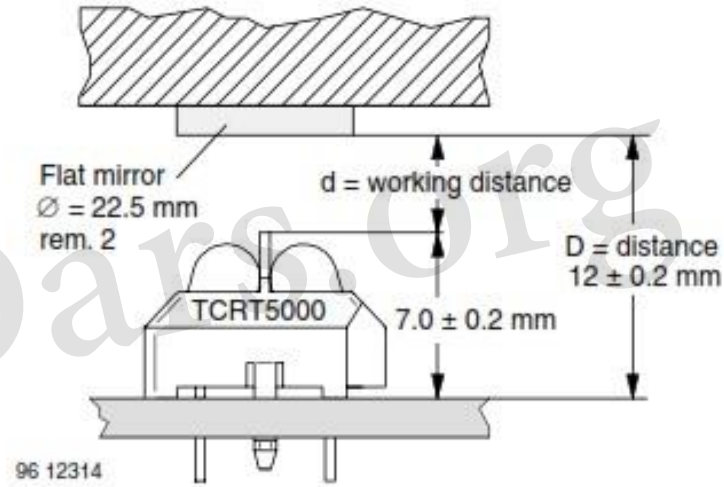


19156_2

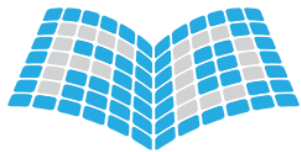


Top view

19156_1



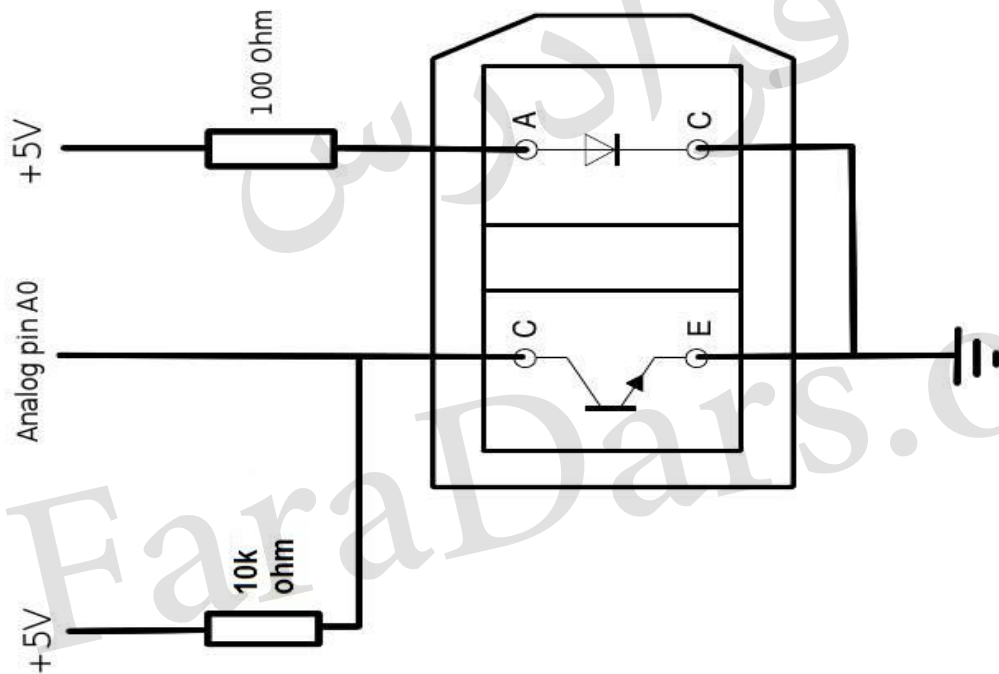
مجموعه آموزش های برنامه نویسی آردوینو با محوریت پروژه های رباتیک



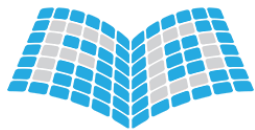
فرادرس

فراتر از یک کلاس درس
www.faradars.org

اتصال سنسور TCRT5000 به آردوینو



مجموعه آموزش های برنامه نویسی آردوینو با محوریت پروژه های رباتیک

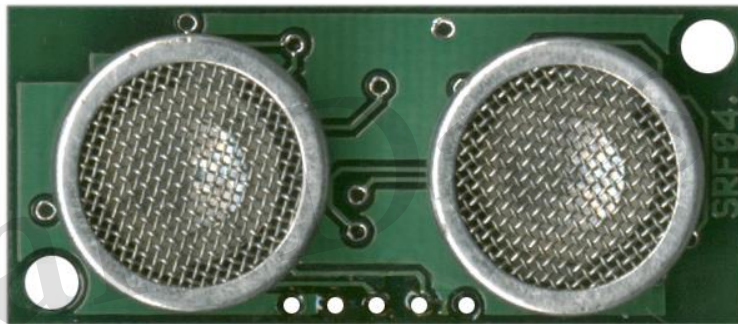


فرادرس

فرادرس از یک کلاس درس
www.faradars.org

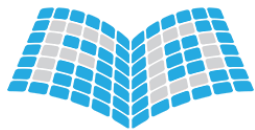
سنسور فراصوت (UltraSonic) چیست ؟

- سنسور Ultrasonic، با استفاده از امواج فراصوت (که گوش انسان قادر به شنیدن آن نیست)، به وسیله ی قطعه ی پیزوالکتریکی که بر روی آن تعبیه شده است، تولید شده و به ما جهت تشخیص مسافت ها با دقت تقریباً بالایی کمک می کند.
- جالب است بدانید این سنسورها از الگوی مسیریابی خفاش ها، الهام گرفته شده است که همانطور که می دانید این پرندگان قدر به دیدن محیط اطراف خود نیستند و با شنیدن بازخورد(پژواک) صدایی که از محیط دریافت می شود موانع را تشخیص می دهند



مجموعه آموزش های برنامه نویسی آردوینو با محوریت پروژه های رباتیک

faradars.org/fvrd9311



فرادرس

فرادرس از یک کلاس درس
www.faradars.org

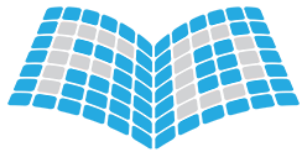
سنسور فراصوت (UltraSonic) چیست ؟

- نحوه ی عملکرد سنسور اولتراسونیک به این شکل است که یک صوت در فرکانس بالا را تولید و ارسال می کند، پس از برخورد این صوت با موانع محیطی، پژواک آن بازگشت داده می شود، و در گیرنده با استفاده از سنسور پیزو الکتریکی که در حالت معکوس فرستنده تنظیم شده است زمان طی شده پس از ارسال صوت و بازگشت آن را محاسبه می کنیم.
و از طریق محاسبه سرعت صوت (۳۴۰ متر بر ثانیه) می توان فاصله تا جسم مورد نظر را تخمین زد !

$$\bullet \quad \frac{1 \text{ ثانیه}}{340 \text{ متر}} \times \frac{1000000 \text{ میکروثانیه}}{1 \text{ ثانیه}} \times \frac{1 \text{ متر}}{100 \text{ سانتی متر}} \approx 29 \frac{\text{میکروثانیه}}{\text{سانتی متر}}$$

مجموعه آموزش های برنامه نویسی آردوینو با محوریت پروژه های رباتیک

faradars.org/fvrd9311

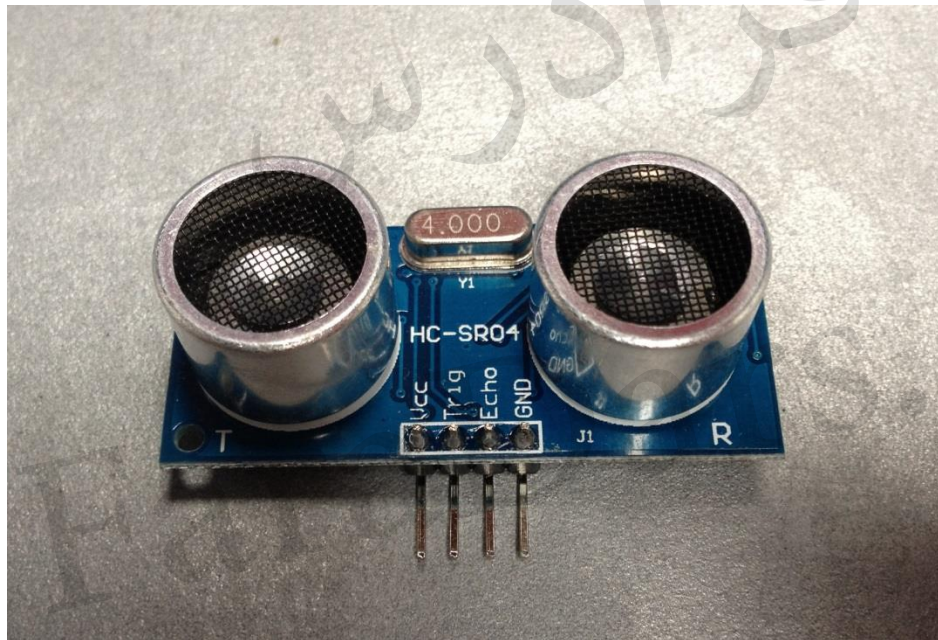


فرادرس

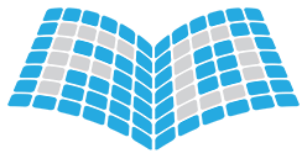
فرا تراژیک کلاس درس
www.faradars.org

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

فراتر از یک کلاس درس
www.faradars.org

راه اندازی سنسور دماسنج LM35

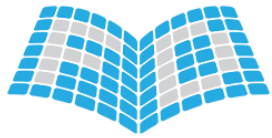
Features

- 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

ویژگی های مهم سنسور دماسنج 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

مجموعه آموزش های برنامه نویسی آردوینو با محوریت پروژه های رباتیک



فرادرس

فراتر از یک کلاس درس
www.faradars.org

Typical Applications

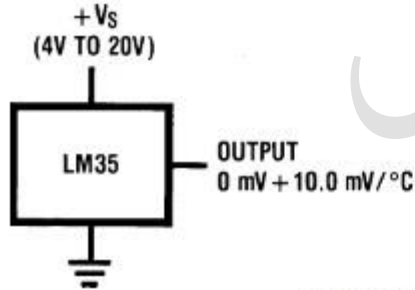
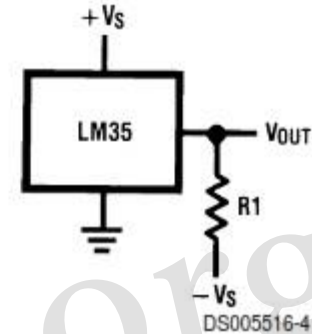


FIGURE 1. Basic Centigrade Temperature Sensor
(+2°C to +150°C)

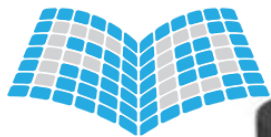
نحوه ی اتصال سنسور چگونه است ؟



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

FIGURE 2. Full-Range Centigrade Temperature Sensor

مجموعه آموزش های برنامه نویسی آردوینو با محوریت پروژه های رباتیک



فرادرس

فرا تراز یک کلاس درس
www.faradars.org



راه اندازی سنسور دماسنج LM35

نحوه ی اتصال پایه های سنسور به آردوینو:

- فقط کافی است پایه Vout را به یکی از پایه های Analog input متصل کنیم
- و به ترتیب پایه های GND و +Vs را به GND و +5v آردوینو متصل می کنیم

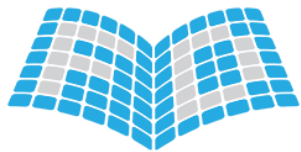
TO-92
Plastic Package



BOTTOM VIEW

مجموعه آموزش های برنامه نویسی آردوینو با محوریت پروژه های رباتیک

faradars.org/fvrd9311



فرادرس

فراتر از یک کلاس درس
www.faradars.org

5Vref

دقت اندازه گیری قسمت مبدل آنالوگ به دیجیتال به ازای تغییر هر یک واحد $\Rightarrow 4.8 \text{ mv} = \frac{5V_{ref}}{1024}$

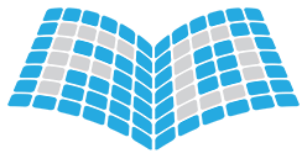
با فرض ماکزیمم مقدار ۱۰۲۳ برای مبدل آنالوگ به دیجیتال، حداکثر دمای $\Rightarrow T (^{\circ} \text{C}) = 4.8 * \text{ADC Count} / 10$ قابل اندازه گیری از طریق این رابطه برابر ۴۹۱ درجه سانتی گراد خواهد بود

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

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

$\Rightarrow$ دستور مربوط به فعال سازی ولتاژ ۵ ولت برای قسمت مرجع آنالوگ به دیجیتال: `analogReference(DEFAULT);`

مجموعه آموزش های برنامه نویسی آردوینو با محوریت پروژه های رباتیک



فرادرس

فراتر از یک کلاس درس
www.faradars.org

1.1Vref

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

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

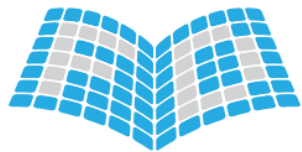
همچنین می دانیم در دیتاشیت تغییرات دما به ازای هر ۱۰ میلی ولت، یک درجه سانتی گراد بوده است، یعنی تقریباً:

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

$\rightarrow$ دستور مربوط به فعال سازی ولتاژ ۱.۱ برای قسمت مرجع آنالوگ به دیجیتال: `analogReference(INTERNAL);`

مجموعه آموزش های برنامه نویسی آردوینو با محوریت پروژه های رباتیک

• دقت اندازه گیری دما چگونه تعیین می شود؟



فرادرس

فرا تراژیک کلاس درس
www.faradars.org

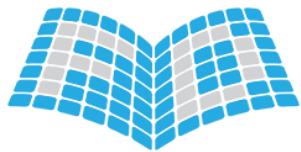
راه اندازی LCD کاراکتری

- Lcd های کاراکتری با استفاده از مشابه همان تکنولوژی بکار رفته در 7 Segment 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

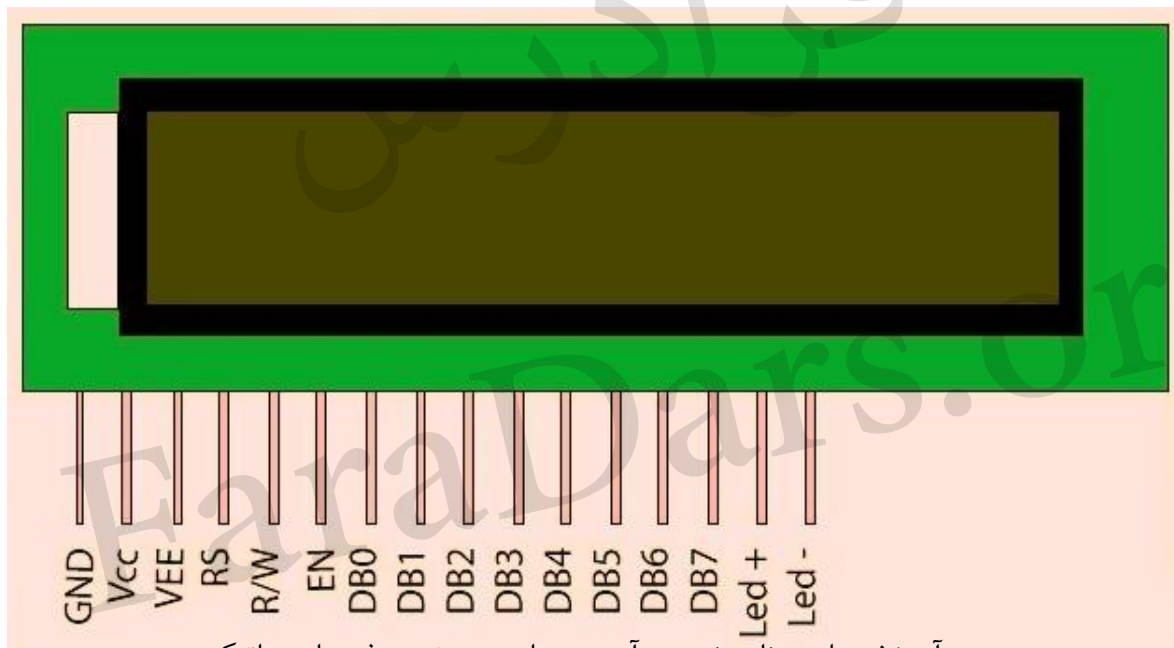


فرادرس

فرا تراژیک 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

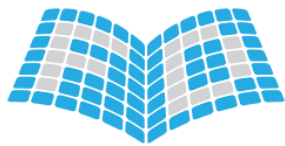
فراتر از یک کلاس درس
www.faradars.org

راه اندازی LCD کاراکتری

• مشخصات پایه های LCD کاراکتری 16x2

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)

مجموعه آموزش های برنامه نویسی آردوینو با محوریت پروژه های رباتیک

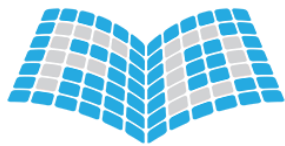


فرادرس

فرا تراژیک کلاس درس
www.faradars.org

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 ی 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) `lcd.begin()` استفاده در برنامه استفاده می شود

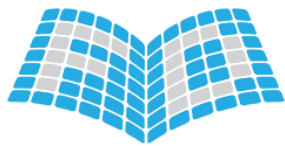


فرادرس

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 → (سطر مورد نظر , ستون مورد نظر) `lcd.setCursor()`
- نکته: هم سطرها و هم ستون ها 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 → (اطلاعاتی که قرار است نمایش داده شود) `lcd.print()` 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 `lcd.print("FaraDars.org")`
- مثال: اگر بخواهیم مقدار یک متغیر را نمایش دهیم کافی است نام متغیر را بنویسیم `lcd.print(sensorValue)`



فرادرس

فرا تراز یک کلاس درس
www.faradars.org

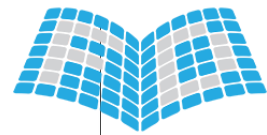
راه اندازی LCD کاراکتری

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

- پاک کردن صفحه نمایش LCD $\rightarrow$ `/cd.clear()`
- خاموش کردن صفحه نمایش LCD بدون از دست رفتن اطلاعات $\rightarrow$ `/cd.noDisplay()`
- روشن کردن صفحه نمایش LCD بدون از دست رفتن اطلاعات $\rightarrow$ `/cd.display()`

مجموعه آموزش های برنامه نویسی آردوینو با محوریت پروژه های رباتیک

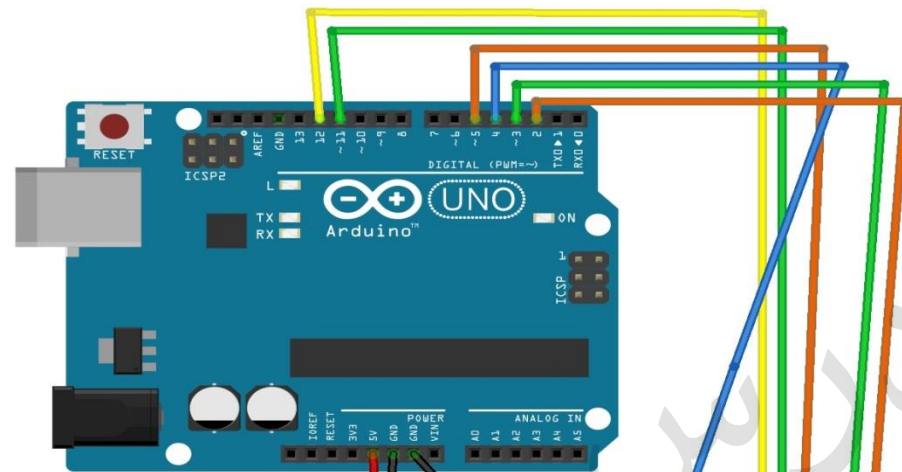
faradars.org/fvrd9311



فرادرس

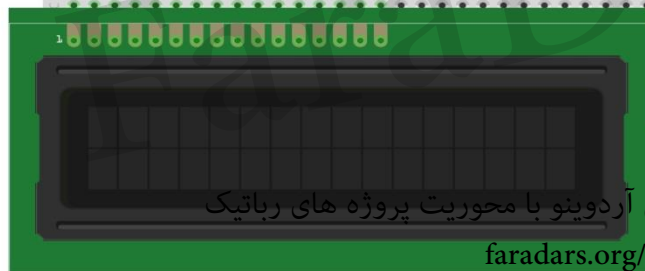
فرا تراژیک کلاس درس
www.faradars.org

• بستن مدار LCD کاراکتری 16x2



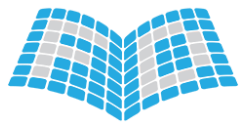
introduction To Arduino
LCD 2x16 Project

==> Faradars.org <==



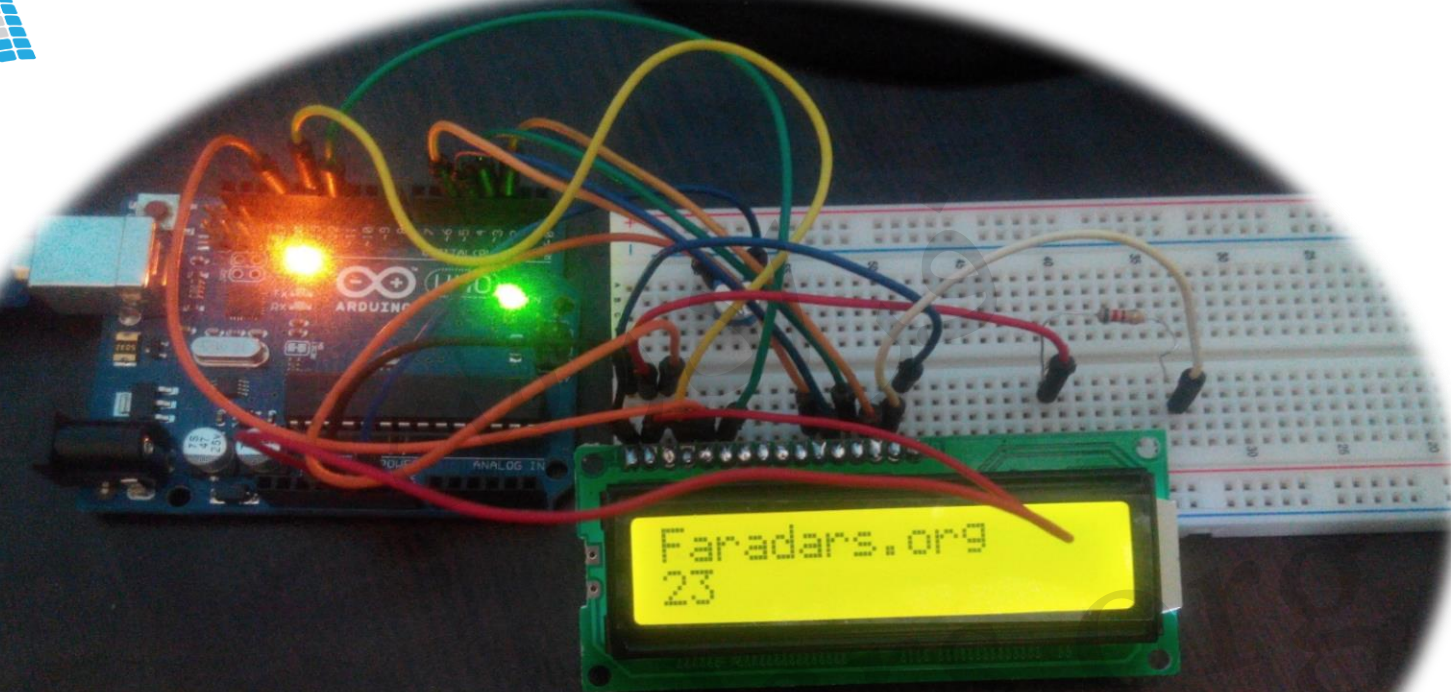
مجموعه آموزش های برنامه نویسی آردوینو با محوریت پروژه های رباتیک

faradars.org/fvrd9311



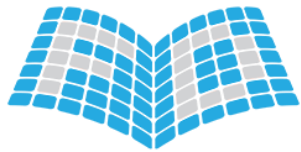
فرادرس

فراآزماژیک کلاس درس
www.faradars.org



مجموعه آموزش های برنامه نویسی آردوینو با محوریت پروژه های رباتیک

faradars.org/fvrd9311



فرادرس

فرا تراز یک کلاس درس
www.faradars.org

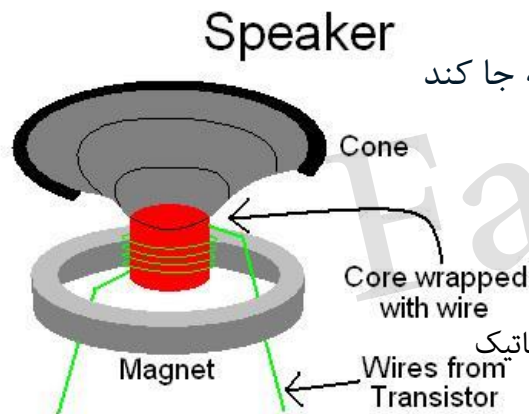
ایجاد صدا و آهنگ با آردوینو (Arduino)

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

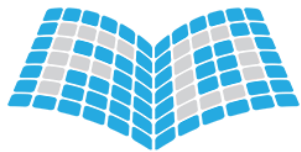
سینگال الکتریکی (غالباً تقویت شده) از طریق سیم های بلندگو به سیم پیچ داخلی بلندگو که دور هسته آهنربایی آن پیچیده شده است وارد می شود، و سبب به وجود آمدن میدان مغناطیسی و خاصیت آهنربایی می شود که سبب جابه جایی هسته ی آهنی درون اسپیکر می شود.

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 ی شدت صدا و Tone آن به سیگنال وارد شده بستگی دارد، که چه میزان هسته را جابه جا کند



مجموعه آموزش های برنامه نویسی آردوینو با محوریت پروژه های رباتیک

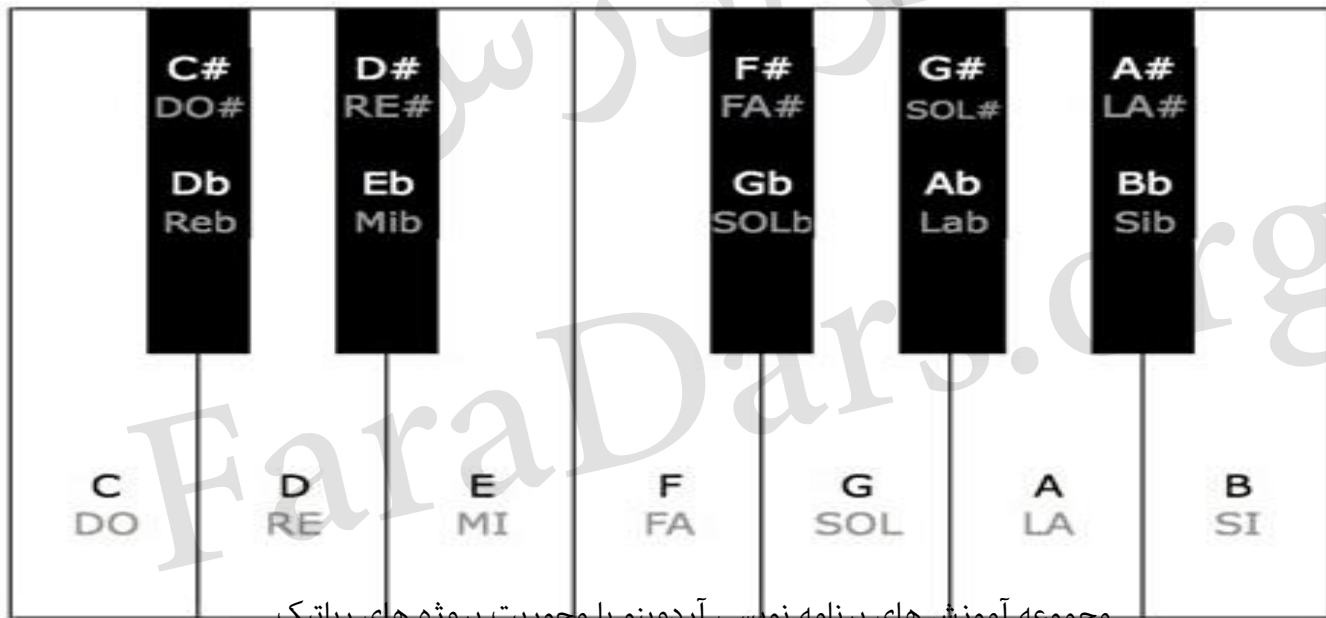


فرادرس

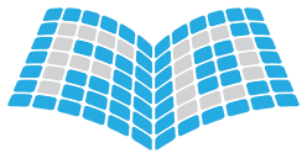
فرا تراز یک کلاس درس
www.faradars.org

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

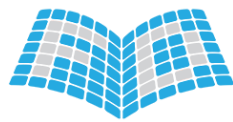
فراتر از یک کلاس درس
www.faradars.org

ایجاد صدا و آهنگ با آردوینو (Arduino)

- نمونه ای از Tone های موجود در کتابخانه Pitch.h

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

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



فرادرس

فراتر از یک کلاس درس
www.faradars.org

ایجاد صدا و آهنگ با آردوینو (Arduio)

واحد موسیقی



۱ - نت گرد

• ارزش زمانی نت ها (duration)

$\frac{1}{2}$ واحد



۲ - نت سفید

$\frac{1}{4}$ واحد



۳ - نت سیاه

• نکته: در برنامه به جای $\frac{1}{2}$ ، $\frac{1}{4}$ و ... فقط ۲، ۴، ۸ و .. نوشته می شود

$\frac{1}{8}$ واحد



۴ - نت چنگ

$\frac{1}{16}$ واحد



۵ - نت دولا چنگ

$\frac{1}{32}$ واحد

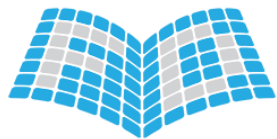


۶ - نت سه لا چنگ

$\frac{1}{64}$ واحد



مجموعه آموزش های برنامه نویسی آردوینو با محوریت پروژه های مبتنی بر آردوینو



فرادرس

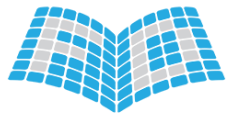
فرا تراژیک کلاس درس
www.faradars.org

ایجاد صدا و آهنگ با آردوینو (Arduino)

- (ارزش زمانی , [متغیر حلقه تکرار شونده for] متغیر آرایه شامل نُت ها , نام پایه tone) •
- 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

مجموعه آموزش های برنامه نویسی آردوینو با محوریت پروژه های رباتیک

faradars.org/fvrd9311



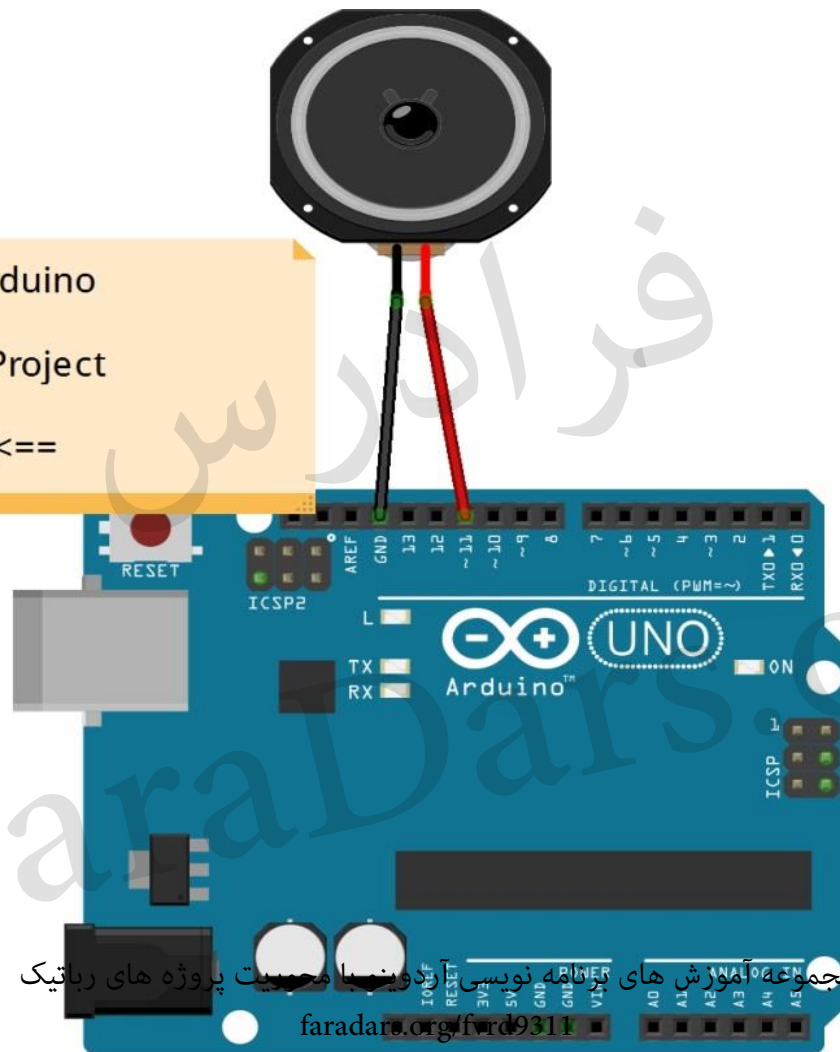
فرادرس

فراگیر از یک کلاس درس
www.faradars.org

Introduction To Arduino

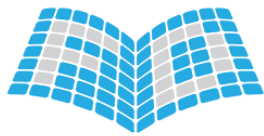
Melody Example Project

==> FaraDars.Org<==



مجموعه آموزش های برنامه نویسی آردوینو با محبوبیت پروژه های رباتیک

faradars.org/fwd9311



فرادرس

فراتر از یک کلاس درس
www.faradars.org

راه اندازی درایور موتور DC

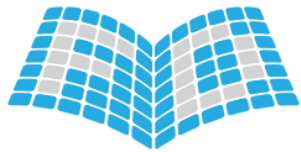
Summary

- درایور (Driver) یا راه انداز چیست ؟

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

faradars.org/fvrd9311



فرادرس

فرا تراژیک کلاس درس
www.faradars.org

راه اندازی درایور موتور DC با تراشه L298

- آشنایی با مشخصات فنی تراشه L298



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

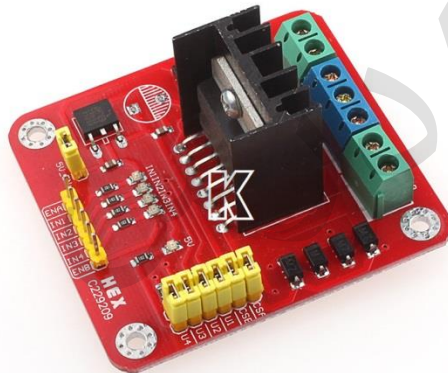
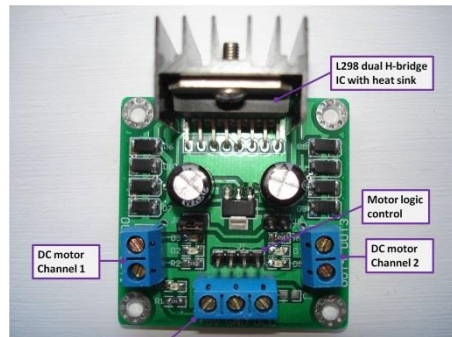
faradars.org/fvrd9311



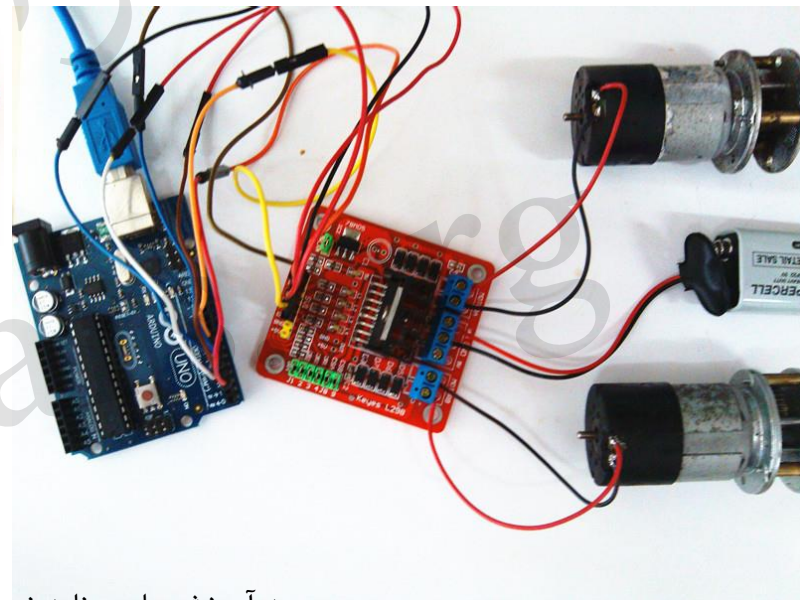
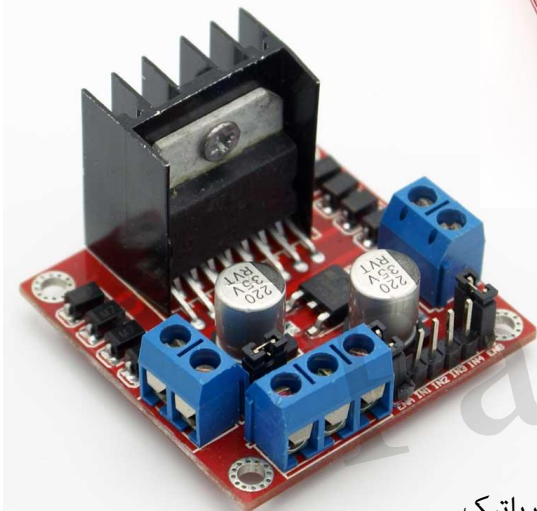
فرادرس

فراتر از یک کلاس درس
www.faradars.org

راه اندازی درایور موتور DC با تراشه L298



اشکال رایج در بازار (به صورت ماژول درایور موتور DC

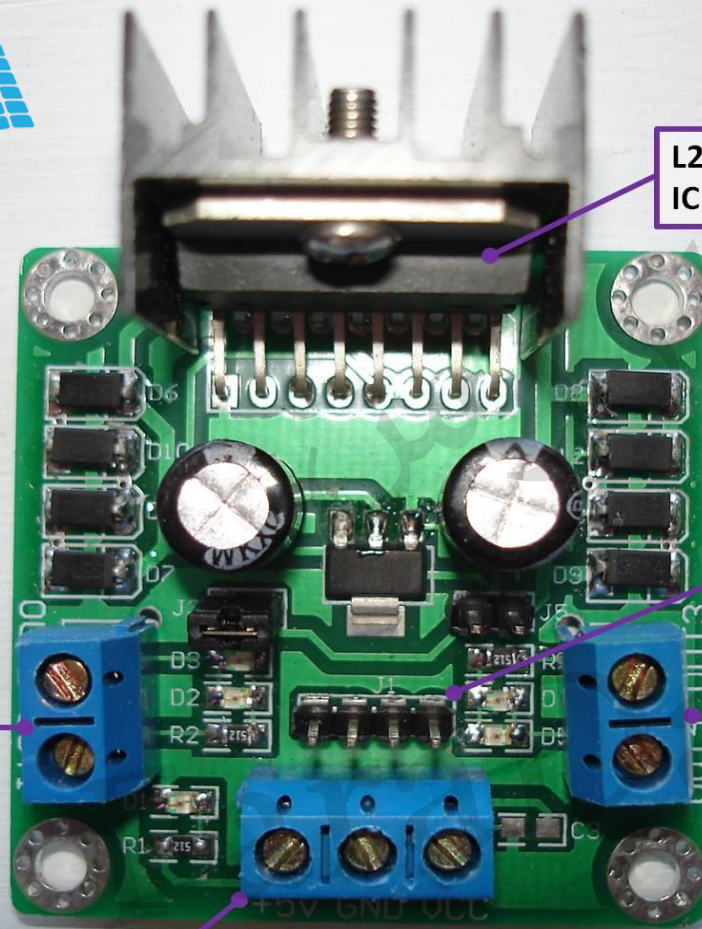


مجموعه آموزش های برنامه نویسی آردوینو با محوریت پروژه های رباتیک



فرادرس

فرا تر از یک کلاس درس
www.faradars.org



L298 dual H-bridge
IC with heat sink

Motor logic
control

DC motor
Channel 1

DC motor
Channel 2

+5 V logic Input, GND, VCC
motor power supply

شرح قسمت های مختلف
ماژول

مجموعه آموزش های برنامه نویسی آردوینو با محوریت پروژه های رباتیک

faradars.org/fvrd9311



فرادرس

فراتر از یک کلاس درس
www.faradars.org

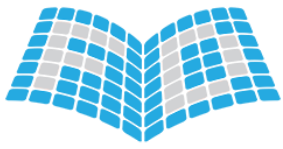
راه اندازی مقدماتی

در این حالت ما می خواهیم یک موتور را به
کانال **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

faradars.org/fvrd9311

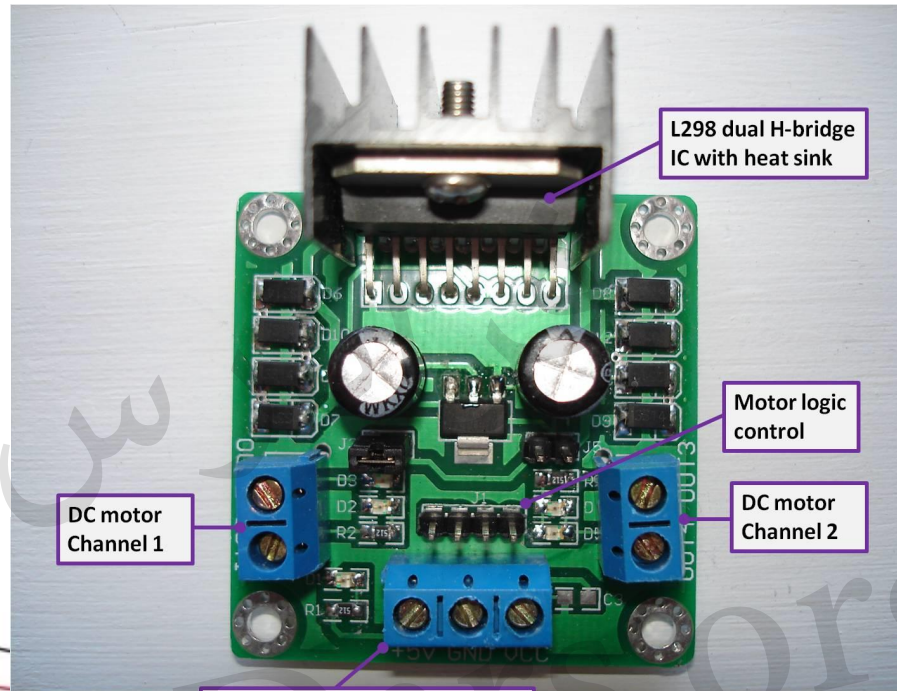


فرادرس

فراتر از یک کلاس درس
www.faradars.org

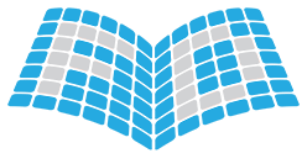
Channel A:

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

faradars.org/fvrd9311



فرادرس

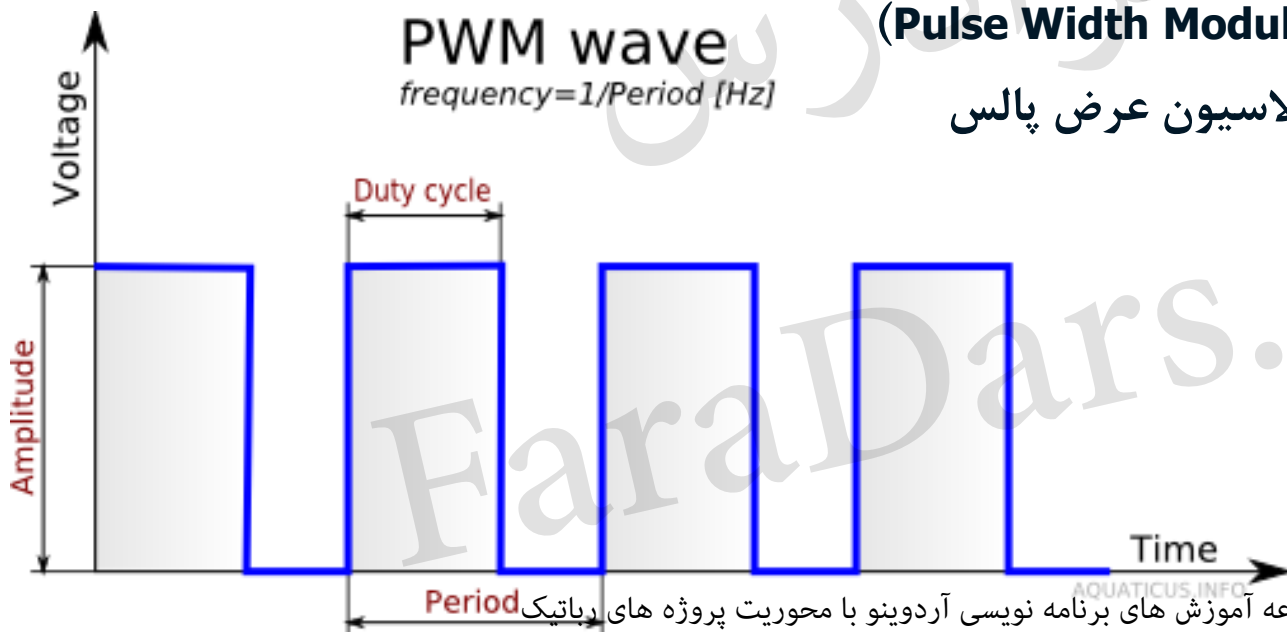
فراتر از یک کلاس درس
www.faradars.org

راه اندازی درایور موتور DC از طریق PWM

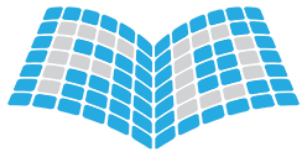
• PWM چیست ؟

• PWM مخفف (Pulse Width Modulation)

یعنی مدولاسیون عرض پالس



مجموعه آموزش های برنامه نویسی آردوینو با محوریت پروژه های رباتیک



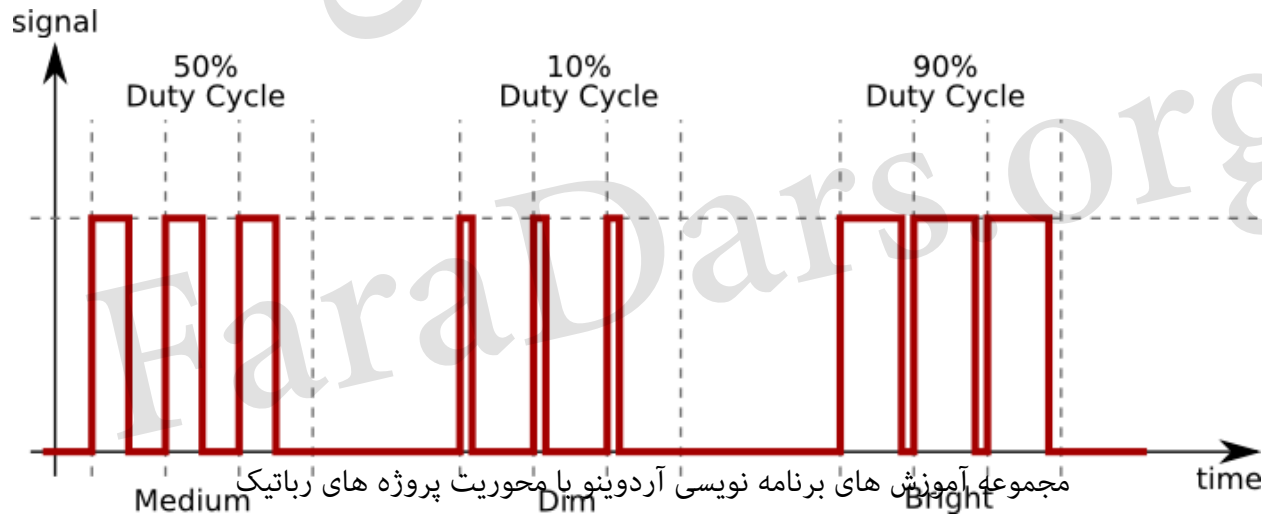
فرادرس

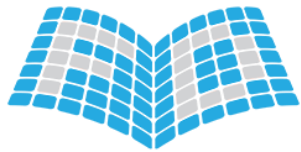
فراتر از یک کلاس درس
www.faradars.org

راه اندازی درایور موتور DC از طریق PWM

• کمی بیشتر از PWM بدانیم ...

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





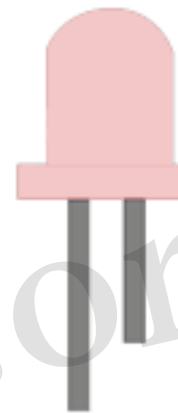
فرادرس

فراتر از یک کلاس درس
www.faradars.org

راه اندازی درایور موتور DC از طریق PWM

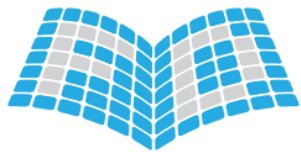


Duty Cycle: 0%



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

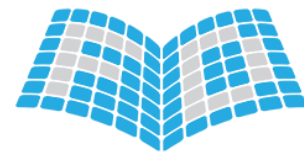
دستور ایجاد پالس PWM در آردوینو

- **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

مجموعه آموزش های برنامه نویسی آردوینو با محوریت پروژه های رباتیک

faradars.org/fvrd9311



فرادرس

فرا تراژیک کلاس درس
www.faradars.org

Pulse Width Modulation

0% Duty Cycle - `analogWrite(0)`



25% Duty Cycle - `analogWrite(64)`



50% Duty Cycle - `analogWrite(127)`



75% Duty Cycle - `analogWrite(191)`



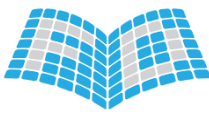
100% Duty Cycle - `analogWrite(255)`



• **`analogWrite`**(عدد از صفر تا ۲۵۵ , نام پایه) ;

مجموعه آموزش های برنامه نویسی آردوینو با محوریت پروژه های رباتیک

faradars.org/fvrd9311



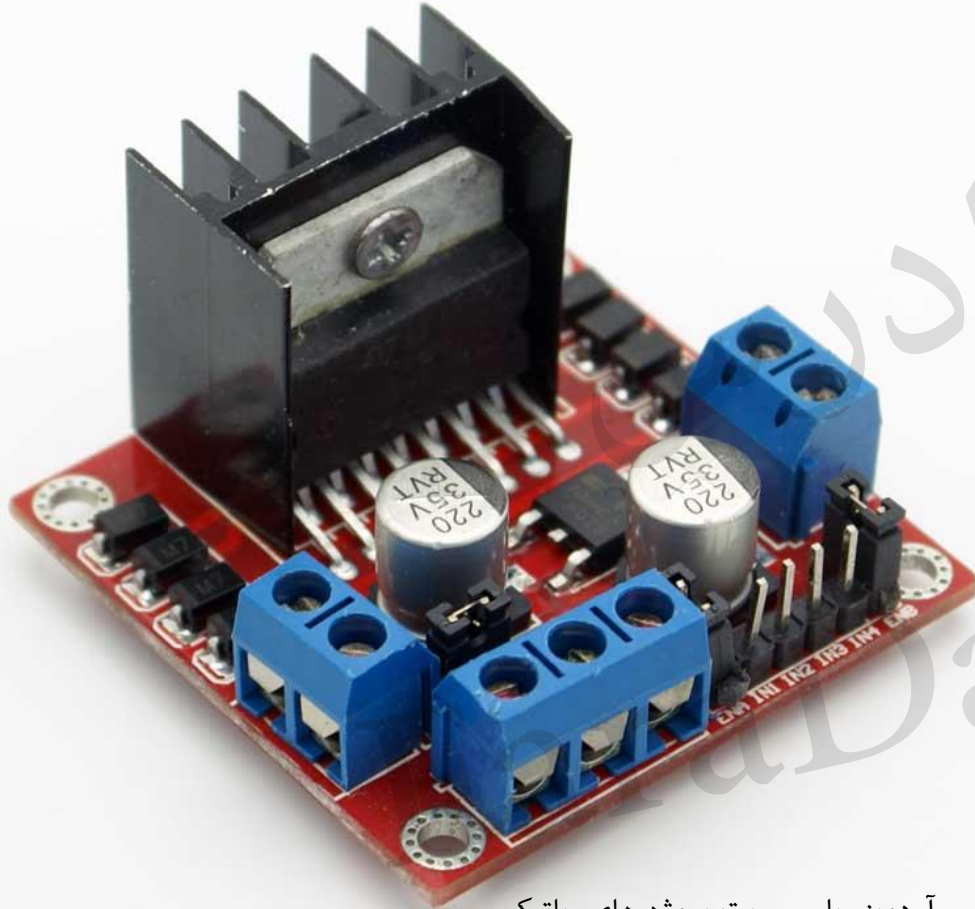
فرادرس

فرادرس از یک کلاس درس
www.faradars.org

راه اندازی پیشرفته

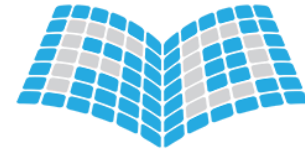
در این حالت ما می خواهیم یک موتور را به کانال **A** متصل کنیم و از طریق کلید فشاری (**Push Button**) جهت آن را کنترل کنیم.

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

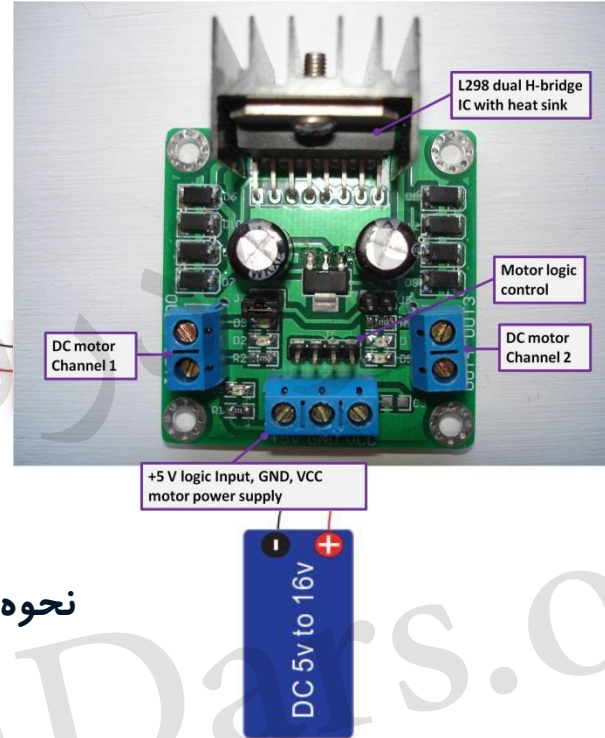
faradars.org/fvrd9311



فرادرس

فرا تراژیک 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

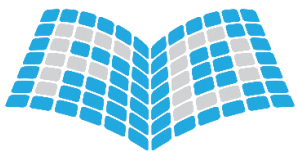


نحوه ی اتصال Arduino به ماژول L298

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

مجموعه آموزش های برنامه نویسی آردوینو با محوریت پروژه های رباتیک

faradars.org/fvrd9311



فرادرس

فرا تراژیک 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