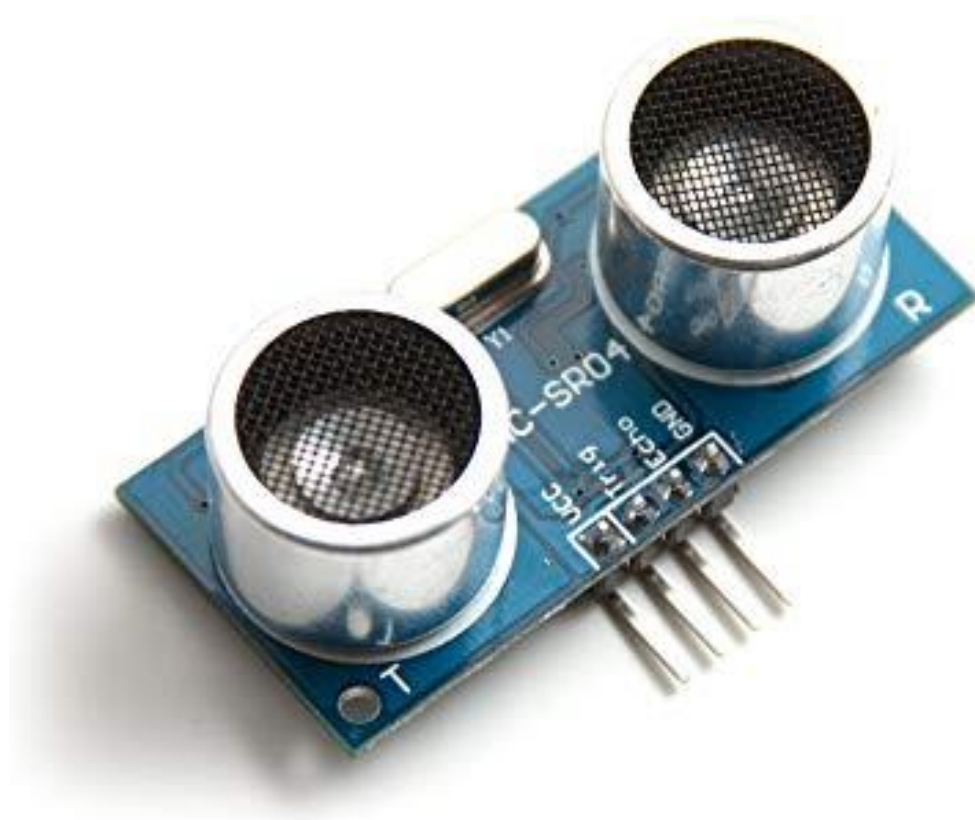




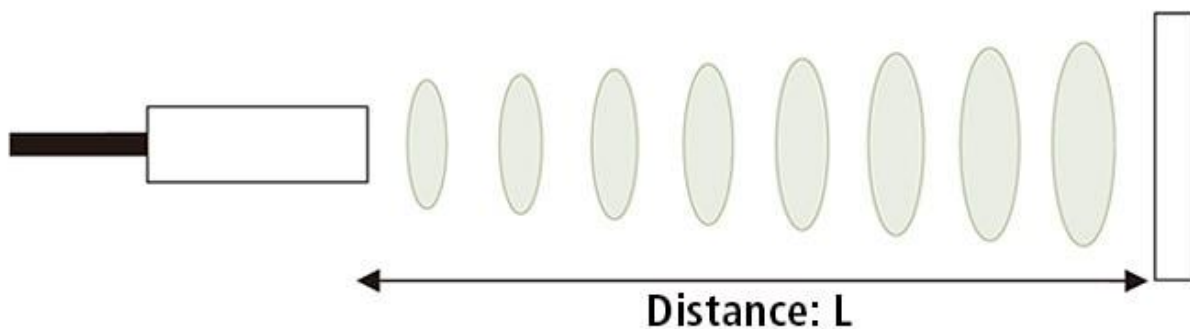
## سنسور های تشخیص فاصله

# Ultrasonic Sensors



## سنسورهای Ultrasonic

سنسورهای اولتراسونیک می‌توانند با استفاده از امواج اولتراسونیک (فرا صوت) فاصله را اندازه‌گیری کنند. این سنسورها یک موج اولتراسونیک تولید کرده و بازتاب این موج را از هدف مورد نظر دریافت می‌کنند. اندازه‌گیری فاصله از هدف با اندازه‌گیری زمان رفت و برگشت موج محاسبه می‌شود.



تمام سنسورهای اولتراسونیک دارای فرستنده و گیرنده امواج فراصوت هستند. برخی از این سنسورها از یک المان برای فرستادن و دریافت امواج استفاده می‌کنند که باعث کاهش حجم سنسور می‌شود.

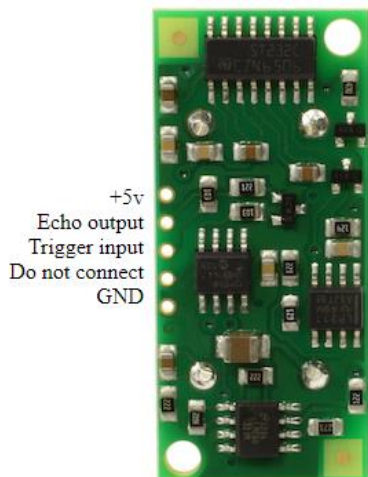


برای محاسبه فاصله با استفاده از زمان رفت و برگشت صوت از رابطه زیر استفاده می‌کنیم که در آن  $L$  فاصله،  $T$  زمان رفت و برگشت موج و  $C$  سرعت صوت می‌باشد که حدوداً برابر  $330$  متر بر ثانیه است. این محاسبه توسط میکروکنترلری که بر روی سنسور قرار دارد انجام شده و خروجی آن به صورت‌های مختلف قابل دریافت است.

$$L = \frac{1}{2} \times C \times T$$

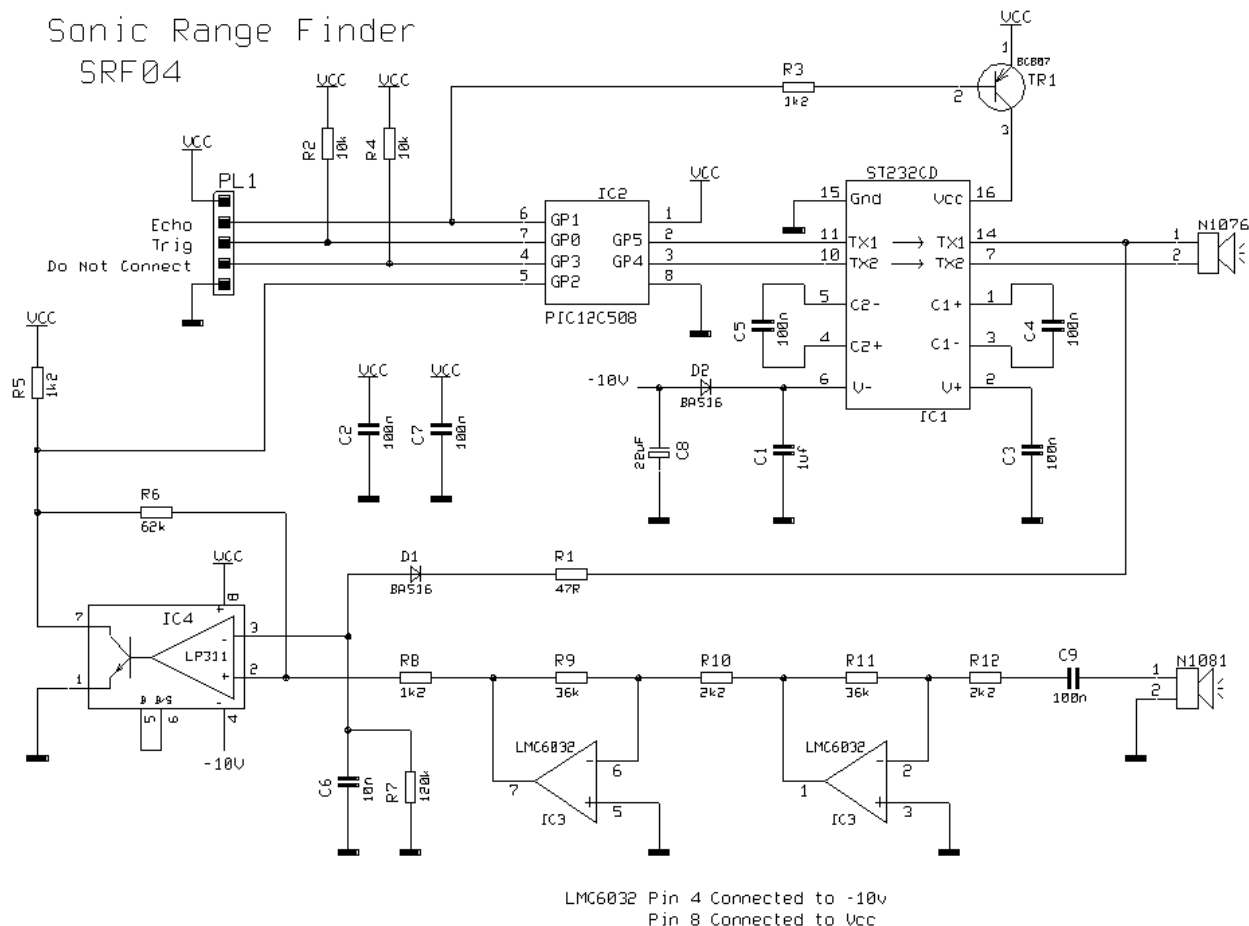
از مزایای استفاده از سنسورهای اولتراسونیک می‌توان به سه مورد اشاره کرد، ۱. امواج اولتراسونیک از اجسام شفاف مانند شیشه و مایعات عبور نمی‌کند و می‌تواند بازتاب شود. ۲. گرد و قبار هیچ اختلالی بر عملکرد این سنسورها ندارد. ۳. شکل اجسام تاثیری در اندازه‌گیری ندارد.

## راه اندازی سنسور SRF-04



سنسور SRF-04 یک سنسور فاصله سنج اولتراسونیک است که با استفاده از دو پایه trigger و echo با میکروکنترلرهای دیگر ارتباط برقرار می‌کند. بر روی این سنسور یک فرستنده و یک گیرنده موج فراصوت قرار دارد و یک میکروکنترلر از خانواده PIC که وظیفه محاسبه و ارسال دیتا را بر عهده دارد.

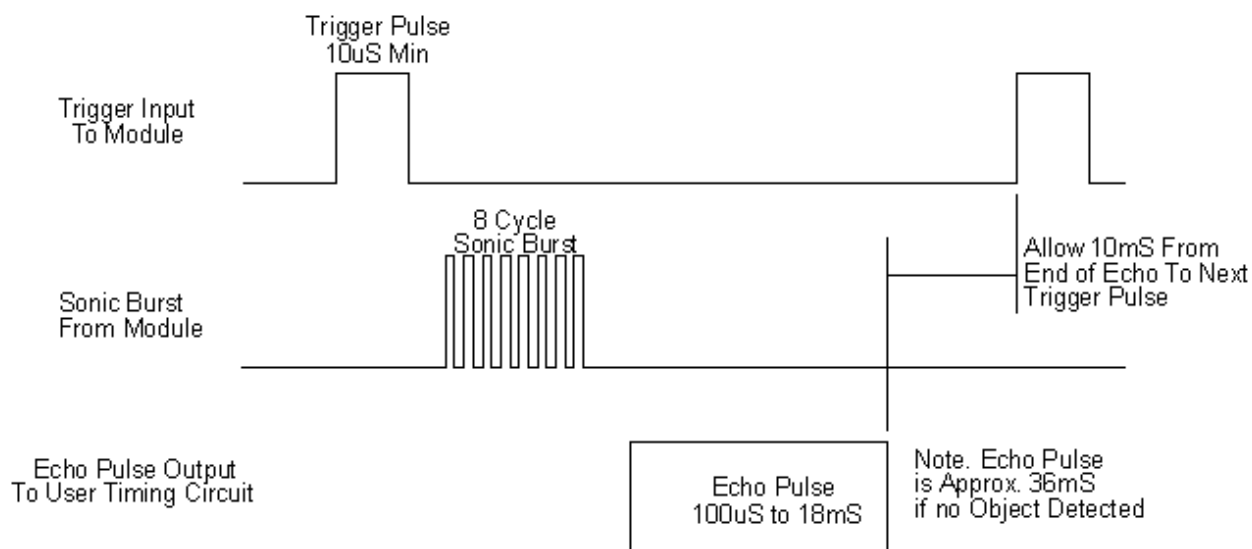
نقشه مدار این سنسور به صورت زیر می‌باشد.



## مشخصات فنی سنسور SRF-04

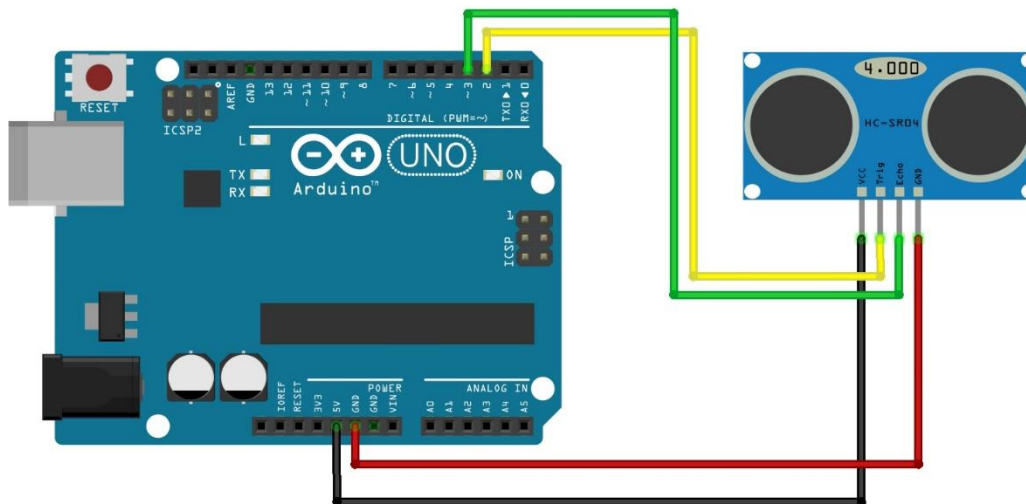
5V DC	ولتاژ کاری
15mA	جریان کاری
40Hz	فرکانس کاری
۴ متر	حداکثر فاصله قابل اندازه گیری
۲ سانتی متر	حداقل فاصله قابل اندازه گیری
۱۵ درجه	زاویه اندازه گیری
10μs TTL pulse	سیگنال ورودی trigger
15 * 20 * 45 میلی متر	ابعاد

برای استفاده از این سنسور باید یک پالس ۱۰ میکروثانیه در پایه trigger آن ایجاد کنیم. پس از آنکه سنسور این پالس را دریافت کند موج اولتراسونیک توسط فرستنده آن فرستاده می‌شود. سپس از پایه echo آن یک پالس خروجی دریافت خواهیم کرد که عرض این پالس متناسب با فاصله اندازه گیری شده تغییر خواهد کرد. پس از دریافت پالس خروجی لازم است ۱۰ میکروثانیه صبر کنیم و این کار را دوباره انجام دهیم.



## راه اندازی سنسور با آردوینو

برنامه ای که می توان برای این سنسور استفاده کرد در زبان های مختلف شبیه به هم است. همانطور که گفته شد ابتدا باید به پایه trigger یک پالس ۱۰ میکروثانیه داده و از پایه echo خروجی را دریافت کنیم. در نهایت لازم است این خروجی را در یک ضریب مشخص ضرب کرده تا فاصله اندازه گیری شده به سانتی متر تبدیل شود.



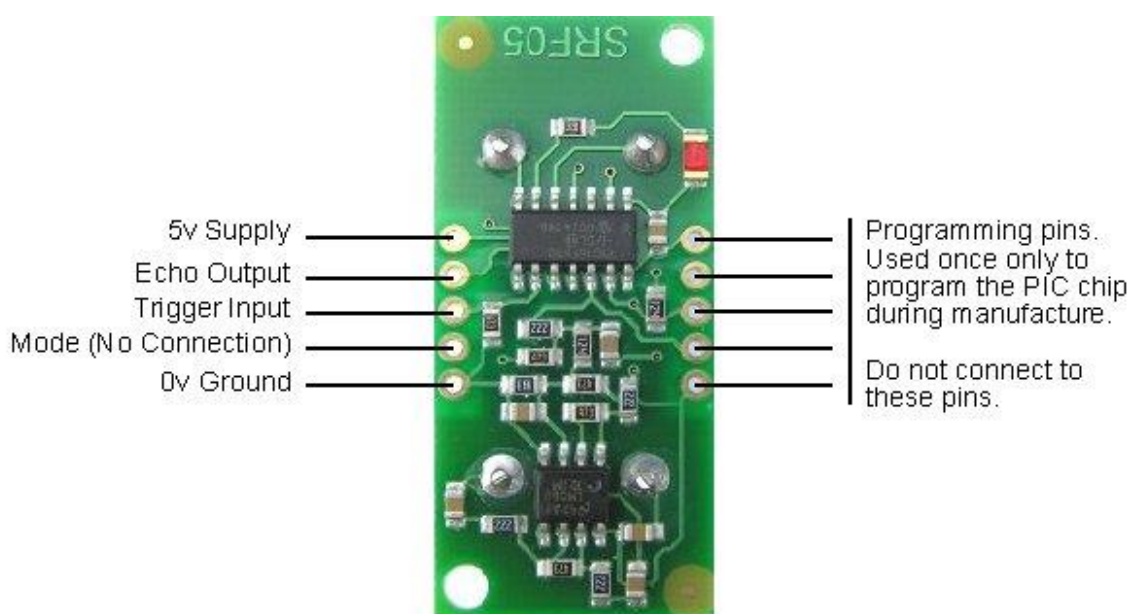
```

test-05_SRF-04 $
1 int distance=0;
2
3 int srf(int trig,int echo){
4     digitalWrite(trig,1);
5     delayMicroseconds(10);
6     digitalWrite(trig,0);
7     return(pulseIn(echo, 1)*0.034/2);
8 }
9 void setup() {
10     Serial.begin(9600);
11     pinMode(2,OUTPUT);
12     pinMode(3,INPUT);
13 }
14 void loop() {
15     distance = srf(2,3);
16     Serial.print("Distance: ");
17     Serial.println(distance);
18 }
19 }
20

```

## راه اندازی سنسور SRF-05

نحوه کار سنسور SRF-05 کاملاً مشابه سنسور SRF-04 می‌باشد. این سنسور دو حالت برای ارسال و دریافت دیتا دارد. در حالت اول همانند سنسور SRF-04 یک پالس ۱۰ میکروثانیه از طریق پایه trigger فرستاده و از پایه echo خروجی دریافت می‌شود. در حالت دوم ارسال و دریافت هر دو از طریق یک پایه انجام می‌شوند. حالت پیش فرض سنسور حالت اول یعنی ارسال و دریافت از طریق دو پایه trigger و echo می‌باشد. در صورتی که بخواهیم سنسور را در حالت دوم قرار دهیم بایستی پایه mode را به GND متصل کنیم.

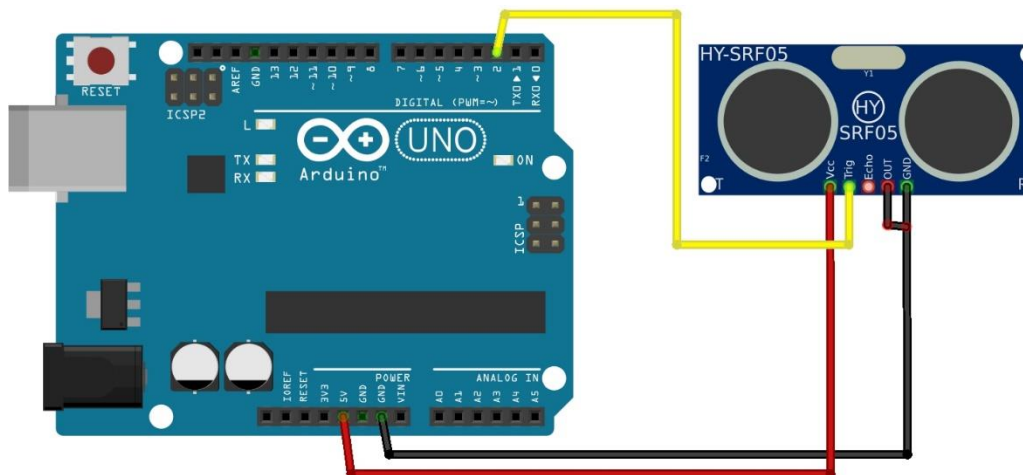


Connections for 2-pin Trigger/Echo Mode (SRF04 compatible)

## مشخصات فنی سنسور SRF-05

5V DC	ولتاژ کاری
30mA	جریان کاری
40kHz	فرکانس کاری
۴ متر	حداکثر فاصله قابل اندازه گیری
۱ سانتی متر	حداقل فاصله قابل اندازه گیری
۱۵ درجه	زاویه اندازه گیری
10μs TTL pulse	سیگنال ورودی trigger
43mm x 20mm x 17mm	ابعاد

راه اندازی این سنسور با استفاده از مد اول آن کاملاً مشابه سنسور SRF-04 می‌باشد. برای راه اندازی این سنسور با استفاده از مد دوم آن پایه mode را به GND متصل کرده و تنها از طریق پایه trigger آن یک پالس ۱۰ میکروثانیه ایجاد کرده و از همین پایه پالس خروجی را دریافت می‌کنیم. در نهایت لازم است عرض پالس اندازه گیری شده را در یک ضریب مشخص ضرب کنیم تا فاصله بر حسب سانتی متر بدست آید.



کد آردوینو مد دوم:

```
test-06_SRF-05 §
1 int distance=0;
2
3 int srf(int pin){
4   pinMode(pin,OUTPUT);
5   digitalWrite(pin,1);
6   delayMicroseconds(10);
7   digitalWrite(pin,0);
8   pinMode(pin,INPUT);
9   return(pulseIn(pin, 1)*0.034/2);
10 }
11
12
13 void setup() {
14   Serial.begin(9600);
15
16
17 }
18 void loop() {
19   distance = srf(2);
20   Serial.print("Distance: ");
21   Serial.println(distance);
22
23 }
```