

بنام خوبی که دوستار خوبیهاست

## پروژه فاصله سنج دیجیتال (متر دیجیتال)

جمع آوری و ویرایش برای سایت:

میلاذ جهاننیده

[Melec.ir](http://Melec.ir)

پاییز 1394

## قطعات پروژه



- 1- جک آداپتور برای اتصال راحتتر و صحیح آداپتور تغذیه
- 2- رگولاتور 7805 برای ثابت نگه داشتن ولتاژ روی 5 ولت
- 3- پوش باتن یا شستی برای تنظیم ست پوینت یا مقداری که می خواهیم وقتی فاصله به آن مقدار رسید بوق بزند.
- 4- خازن صافی برای صاف کردن ولتاژ
- 5- خازن صافی برای حذف نوسانات ولتاژ
- 6- جامپر به عنوان اتصال کوتاه
- 7- خازن برای حذف نویز های فرکانس بالا و تغییرات ناگهانی ولتاژ
- 8- مقاومت پول آپ پایه ریست تا میکرو خود به خود ریست نشود
- 9- LCD برای نمایش اطلاعات ال سی دی کاراکتری 16\*2
- 10- ماژول فاصله سنج آلتراسونیک HY-HY-SRF05
- 11- میکروکنترلر AVR ATMEGA8 که کلیه کارهای پردازشی و کنترلی را انجام میدهد.
- 12- پتانسیومتر زیر LCD برای تنظیم نور LCD

## ماژول فاصله یاب آلتراسونیک HY-HY-SRF05

حسگرهای فراصوت مشابه رادار یا ردیاب صوتی، تشخیص ویژگی های هدف از طریق تحلیل بازتاب امواج رادیویی یا صوتی می باشد. حسگرهای فراصوت امواج صوتی با فرکانس بالا ایجاد می کنند و موج بازتاب شده را دریافت و تحلیل می کنند. این حسگرها با محاسبه زمان بین فرستادن سیگنال و گرفتن بازتاب، فاصله جسم را محاسبه می کنند. از این فناوری می توان در اندازه گیری سرعت و جهت باد یا میزان پر بودن یک مخزن استفاده کرد. برای اندازه گیری سرعت و جهت، یک دستگاه از چندین گیرنده استفاده می کند و از روی فاصله نسبی آنها سرعت را اندازه می گیرد. برای اندازه گیری میزان مایع داخل یک مخزن نیز کفایت فاصله از سطح مایع اندازه گرفته شود.

کاربردهای دیگر شامل ردیابهای صوتی (sonar)، بخورها (Humidifier)، فراوانگاری (سونوگرافی فراصوت)، دزدگیرها و آزمایشات غیر مخرب (Nondestructive testing) می شود. ماژول آلتراسونیک HY-HY-SRF05 در واقع نمونه تکامل یافته SRF04 است و با هدف افزایش انعطاف پذیری و افزایش رنج از 3 متر به 4 متر و کاهش قیمت طراحی شده است. عملکرد جدید (Mode) در صورت اتصال به پین زمین (این ماژول امکان استفاده از تنها یک پین برای تریگر و اکو بطور همزمان می دهد. در نتیجه در تعداد پین مصرفی از میکروکنترلر صرفه جویی می شود. وقتی پین Mode بدون اتصال رها می شود. ماژول HY-SRF05 با استفاده از پین های جداگانه تریگر و اکو همانند SRF04 عمل می کند. این ماژول با بردهای آردینو سازگای کامل دارد.



ویژگی های مهم ماژول HY-HY-SRF05

ولتاژ کاری: VDC5

جریان مصرفی استاتیک <2mA :

زاویه سنسور <15° :درجه

سیگنال خروجی: سیگنال فرکانس الکتریکی high level 5V, low level 0V

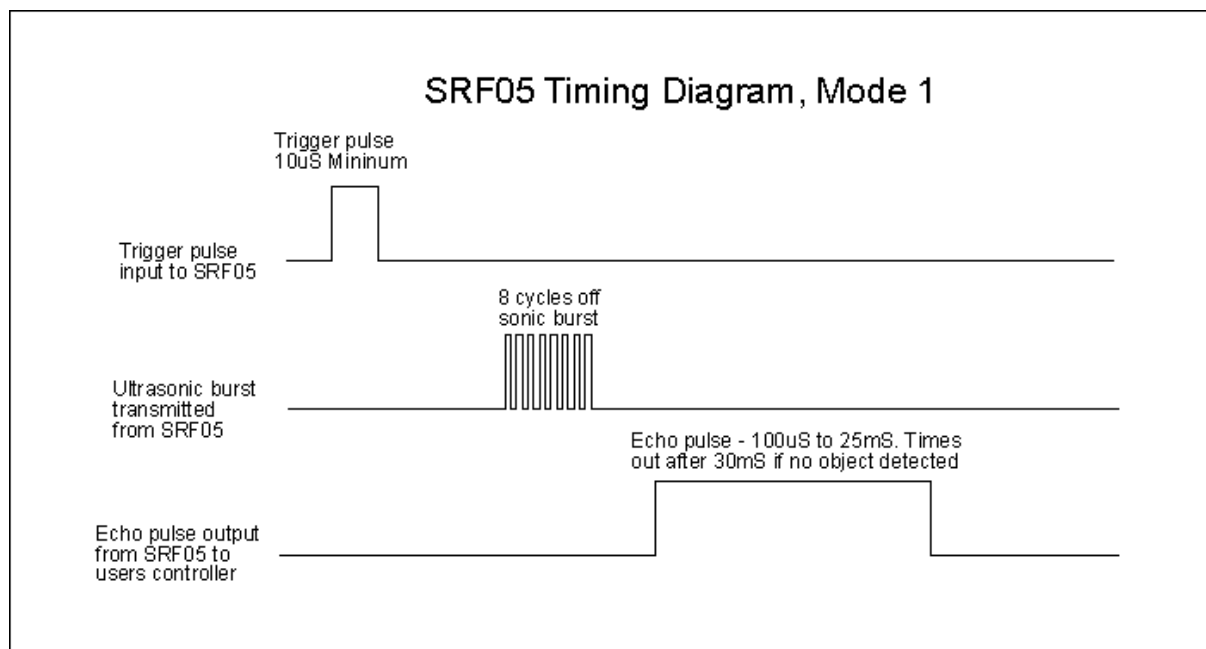
مسافت قابل سنجش: 2cm تا 450cm

دقت: 2mm

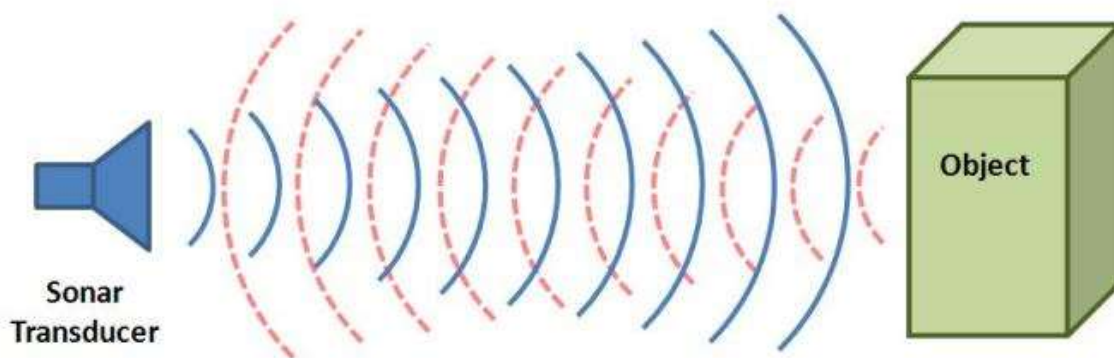
سیگنال تریگر ورودی: 10 TTL us ایمپالس

سیگنال اکو: خروجی سیگنال TTL PWL

نحوه عملکرد ماژول HY-HY-SRF05



## عملکرد کلی پروژه متر دیجیتال



Basic sonar illustration – a transducer generates a sound pulse and then listens for the echo.

کد نوشته شده در کامپایلر کدویژن برای میکروکنترلر مگا8

```
#include <mega8.h>
```

فراخوانی میکروکنترلر مگا8

```
#include <delay.h>
```

فراخوانی کتابخانه تاخیر

```
#include <stdio.h>
```

کتابخانه ورودی و خروجی های استاندارد زبان سی

```
#include <alcd.h>
```

کتابخانه نمایشگر ال سی دی

```
#define buzzer PORTD.7
```

تعیین پایه بازر

```
#define sw_up PIND.6
```

تعیین سوئیچ یا شستی بالا

```
#define sw_down PIND.5
```

تعیین شستی پایین

```
unsigned char s;
```

متغیر **S** برای شمارش تعداد سرریزها

```
unsigned long int _time;
```

متغیری که زمان را اندازه گیری شده را ذخیره میکند

```
bit ex_int0;
```

برای اینکه متوجه بشیم وقفه خارجی رخ داده یک بیت متغیر تعریف می کنیم.

```
unsigned char _buf[30];
```

بافر برای ال سی دی

```
interrupt [EXT_INT1] void ext_int1_isr(void)
```

```
{
```

وقفه خارجی که به پایه **Echo** ماژول وصل شده

```
if(ex_int0==0){
```

تشخیص لبه بالا رونده سیگنال **echo**

```
TCCR0=0x02;
```

شروع به اندازه گیری زمان با فعال سازی تایمر

```
ex_int0=1;
```

معکوس کردن بیت وقفه

```
MCUCR=0x08;
```

تغییر وقفه خروجی به لبه پایین رونده

```
}
```

**else{**

در صورتی که لبه پایین رونده باشد . حساس به لبه پایین رونده

**MCUCR=0x0C;**

تغییر وقفه به لبه بالا رونده

**TCCR0=0x00;**

خاموش کردن تایمر

**\_time=256+TCNT0;**

محاسبه زمان عرض پالس **echo** با تایمر

**sprintf(\_buf,"Distance=%d cm ",\_time/58);**

فرمت بندی رشته و آماده سازی برای نمایش

**lcd\_gotoxy(0,0);**

رفتن به سطر اول و ستون اول ال سی دی

**lcd\_puts(\_buf);**

نمایش روی ال سی دی

**delay\_us(20);**

ایجاد تاخیر کوتاه

**TCNT0=0x00;**

صفر کردن مقدار تایمر

**s=0;**

صفر کردن تعداد سر ریز تایمر

**ex\_int0=0;**

تغییر حالت وقفه (پایین رونده یا بالا رونده)

```
}
```

پایان روتین وقفه

```
}
```

```
void main(void){
```

تابع اصلی برنامه

```
int set_point=30;
```

متغیر ست پوینت و بصورت پیش فرض 30 سانتی متر

```
char _buf2[17];
```

بافر ال سی دی

```
DDRD=(1<<2)|(1<<7); //TRIGER AND BUZZER
```

تعیین ورودی و خروجی ها

```
PORTD.6=1;PORTD.5=1; //PULLUP SW UP DOWN
```

فعال سازی پول آپ شستی های بالا پایین

```
TCCR0=0x00;
```

```
TCNT0=0x00;
```

```
TIMSK=0x01;
```

تنظیم تایمر

مقدار اولیه تایمر برابر صفر

وقفه سرریز تایمر فعال

```
// External Interrupt(s) initialization
```

```
// INT0: Off
```



```
// INT1: On
```

```
// INT1 Mode: Any change
```

```
// INT2: Off
```

```
GICR |= 0x80;
```

```
MCUCR = 0x0C;
```

```
GIFR = 0x80;
```

وقفه خارجی فعال شده

```
lcd_init(16);
```

ال سی دی راه اندازی اولیه شده

```
#asm("sei")
```

وقفه سراسری میکروکنترلر فعال شده

```
while(1){
```

حلقه بینهایت

```
PORTD.2=1;
```

تریگر ماژول

```
delay_us(15);
```

```
PORTD.2=0;
```

پایان تریگر ماژول (ایجاد پالس 15 میکرو ثانیه )

```
if(sw_up==0){
```

```
while(sw_up==0);
```

```
set_point++;
```

```
}
```

چند خط بالا در صورت فشردن شستی یک واحد افزایش میابد

```
if(sw_down==0){  
    while(sw_down==0);  
    set_point--;  
}
```

چند خط بالا در صورت فشردن شستی یک واحد کاهش میابد

```
sprintf(_buf2,"Set point=%d cm ",set_point);
```

فرمت بندی برای نمایش روی ال سی دی

```
lcd_gotoxy(0,1);
```

سطر دوم ال سی دی فعال می شود

```
lcd_puts(_buf2);
```

در ال سی دی می نویسد

```
if(_time/58==set_point){  
    lcd_gotoxy(0,1);  
    lcd_putsf("Distance=S.p ");  
}
```

چند خط بالا در صورت برابر بودن مقدار ست پویت با فاصله اندازه گیری شده توسط مازول روی ال سی دی عبارت **Distance=S.p** نشان می دهد .

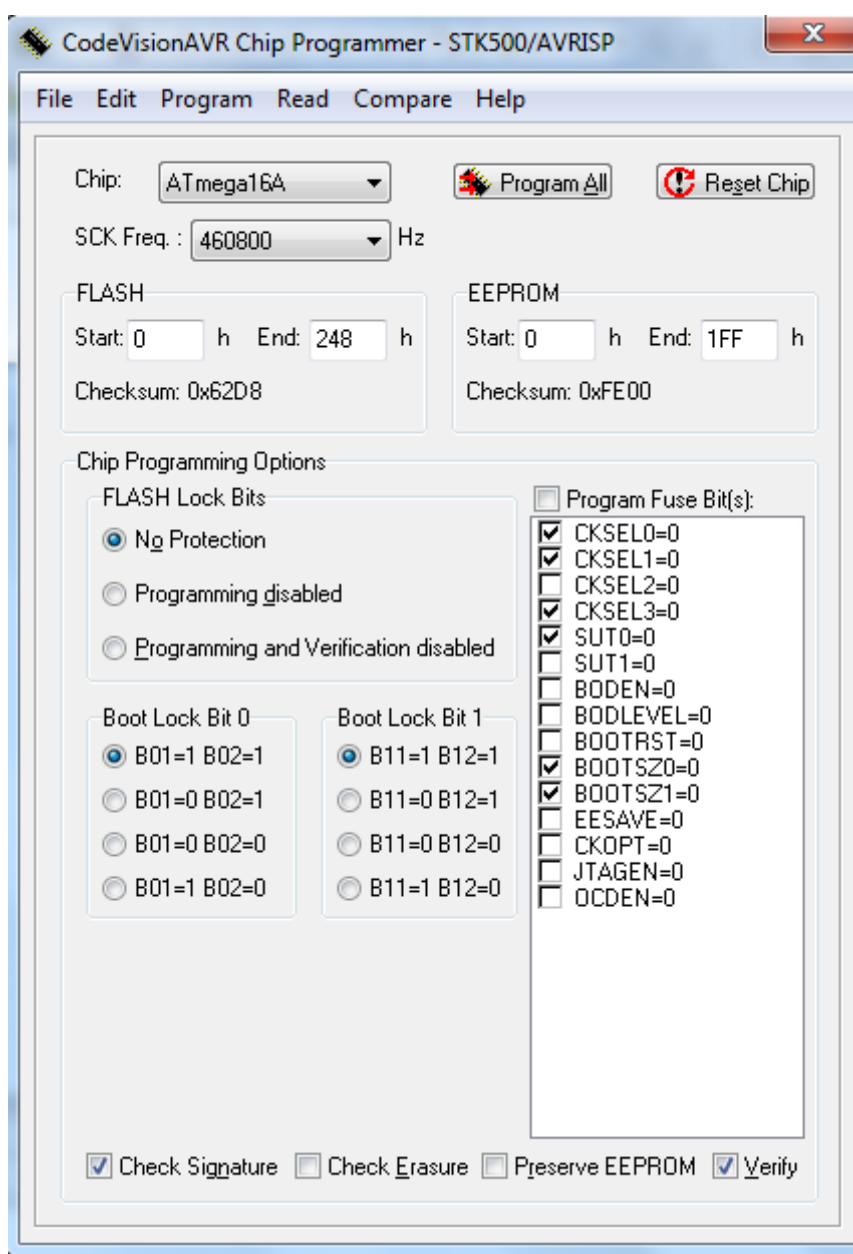
```
}  
}
```

پایان برنامه

## نحوه پروگرام کردن میکروکنترلر

برای پروگرام کردن میکروکنترلر بعد از نوشتن برنامه در کد ویژن از منوی پروگرام چیپ اقدام می کنیم و در پنجره باز شده **Program All** را می زنیم.

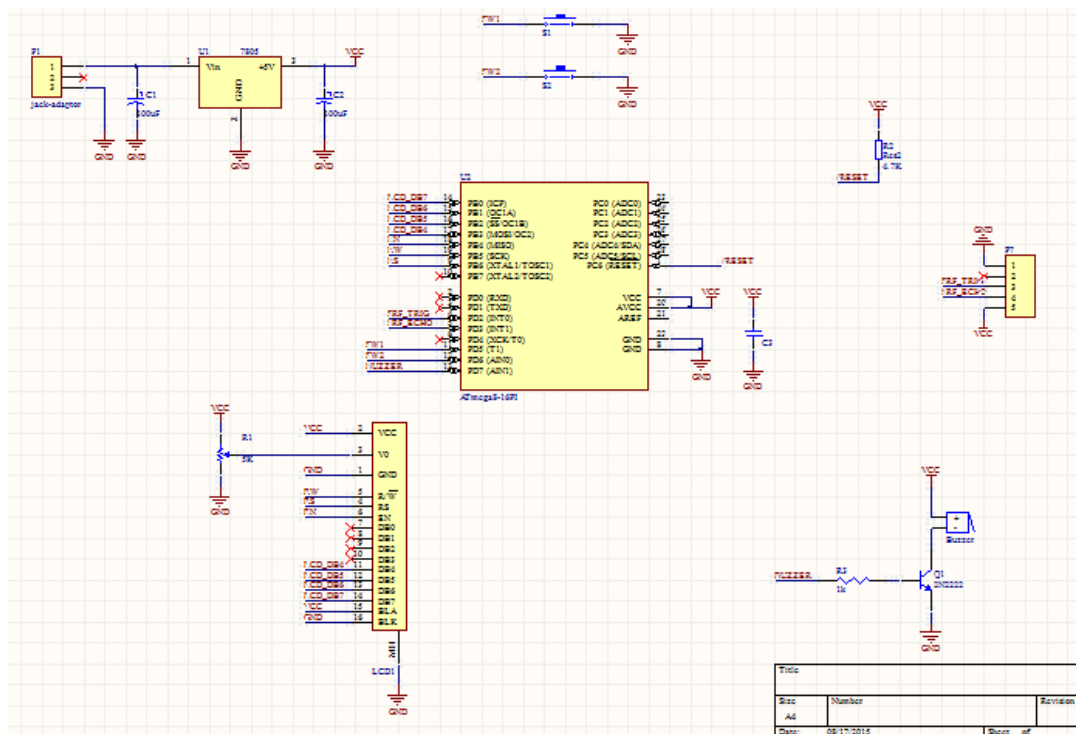
تذکر مهم : در کل زیر برای میکروکنترلر ATMEGA16A میباشد ولی برای میکروکنترلر ATMEGA8A هم تفاوت چندانی ندارد و مراحل یکی هست.



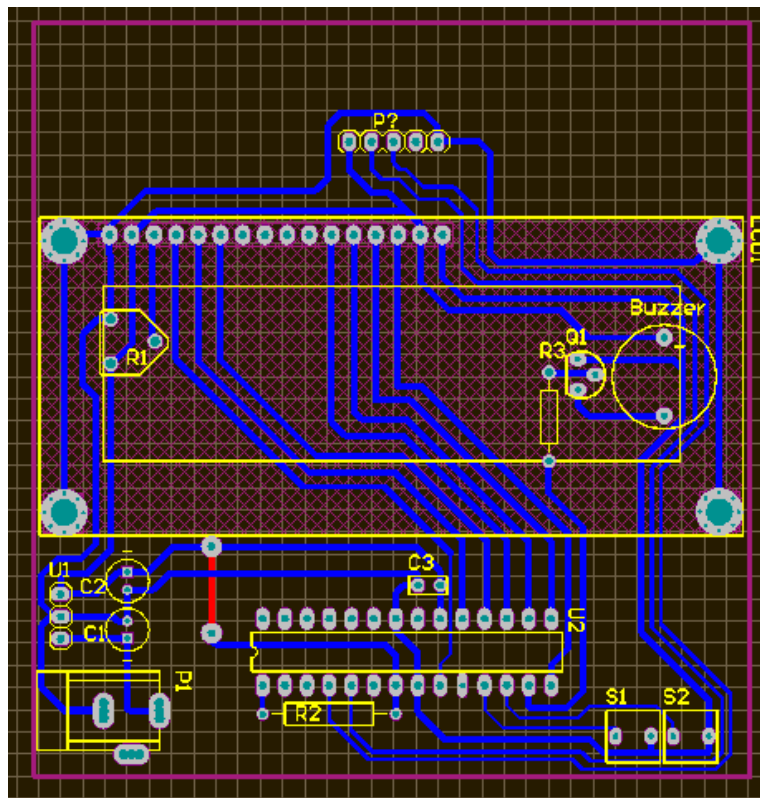
## شماتیک و PCB کشیده شده در نرم افزار آلتیوم دیزاینر

### شماتیک برد تکمیل شده

شماتیک با کیفیت در یک فایل PDF جداگانه ضمیمه شده است.



## برد مدار چاپی یا PCB کشیده شده در نرم افزار آلتیوم دیزاینر



اگر نکته ای ، سوالی بود در انجمن زیر مطرح کنید :

[Forum.Melec.ir](http://Forum.Melec.ir)