به نام خدا

اموزش نرم افزار پروتوس

مقدمه.....3

فصل اول اشنایی با محیط نرم افزار.....4

شیه سازی مدارات انالوگ.....6

نیم نگاهی به مدار.....7

طریقه اوردن قطعات از کتاب خانه و گذاشتن انها روی سند شماتیک.....7

مسیر کشی بین قطعات 10

طریقه ی مقدار دهی قطعات.....11

شبیه سازی مدارات میکرو کنترلی.....13

ریختن کد هگز روی میکرو.....13

دیباگ کردن برنامه.....15

روش های کم کردن حجم سیم کشی.....16

ترمینال DEFAULT.....16

ترمینال های input و output و BIDIR.....17

ترمینال های POWER و GROUND 18

WIRE LABLE MODE و BUSES MODE 18

طراحی چند صفحه ای.....20

بررسی منابع ورودی.....22

منبع ولتاژ dc 22

منبع سینوسی 24

منبع پالس.....26

منبع توان.....27

منبع SFFM.....28

منبع Pwlin.....29

دستگاه های اندازه گیری.....30
اسیلوسکوپ.....30
Logic Analyser.....32
COUNTER TIMER.....30
VIRTUAL TERMINAL.....32
SPI , I2C DEBUGGER.....33
ولت متر و امپر متر AC و DC 33
انواع تحلیل در پروتوس (ANALYSIS TYPES).....34
ساخت و طراحی قطعه جدید در پروتوس.....39
ایجاد تغییر در پکیج های شماتیک و pcb.....46
طریقه طراحی فیبر مدار چاپی با نرم افزار پروتوس.....52
نحوه ی تهیه پرینت از pcb.....63
نکات و دانستنی ها ARES 65
نکات و دانستنی های ISIS 66
ضمائم.....70
منابع و ماخذ.....85

مقدمه

شاید اولین بار است که وارد محیط نرم افزار میشوید ، یا شاید قبلا از این نرم افزار برای شبیه سازی مدارات میکرو کنترلری استفاده کرده باشید ، شاید فکر کنید ، این نرم افزار مخصوص شبیه سازی مدارات میکرو کنترلی است ، شاید .....

در این کتاب ، شما با نرم افزار پروتوس بیشتر اشنا میشوید و خواهید دید که در ادامه کلیه مدارات الکترونیکی را با این نرم افزار شبیه سازی میکنیم ، همچنین به سادگی فیبر مدار چاپی مدارامان را درست میکنیم ...

این نرم افزار به دو بخش isis و ares تقسیم میشود ،از محیط isis برای کشیدن و تست مدار و از محیط ares برای تهیه نقشه pcb مدار تست شده در isis استفاده میشود . همان گونه که در فهرست مشاده کردید ، این نرم افزار امکانات کسترده ای را در اختیار شما قرار میدهد و...

در صورتی در مورد این اموزش یا دیگر مباحث الکترونیک سوالی داشتید میتوانید در مکانی که این pdf را دانلود کردید مطرح کنید

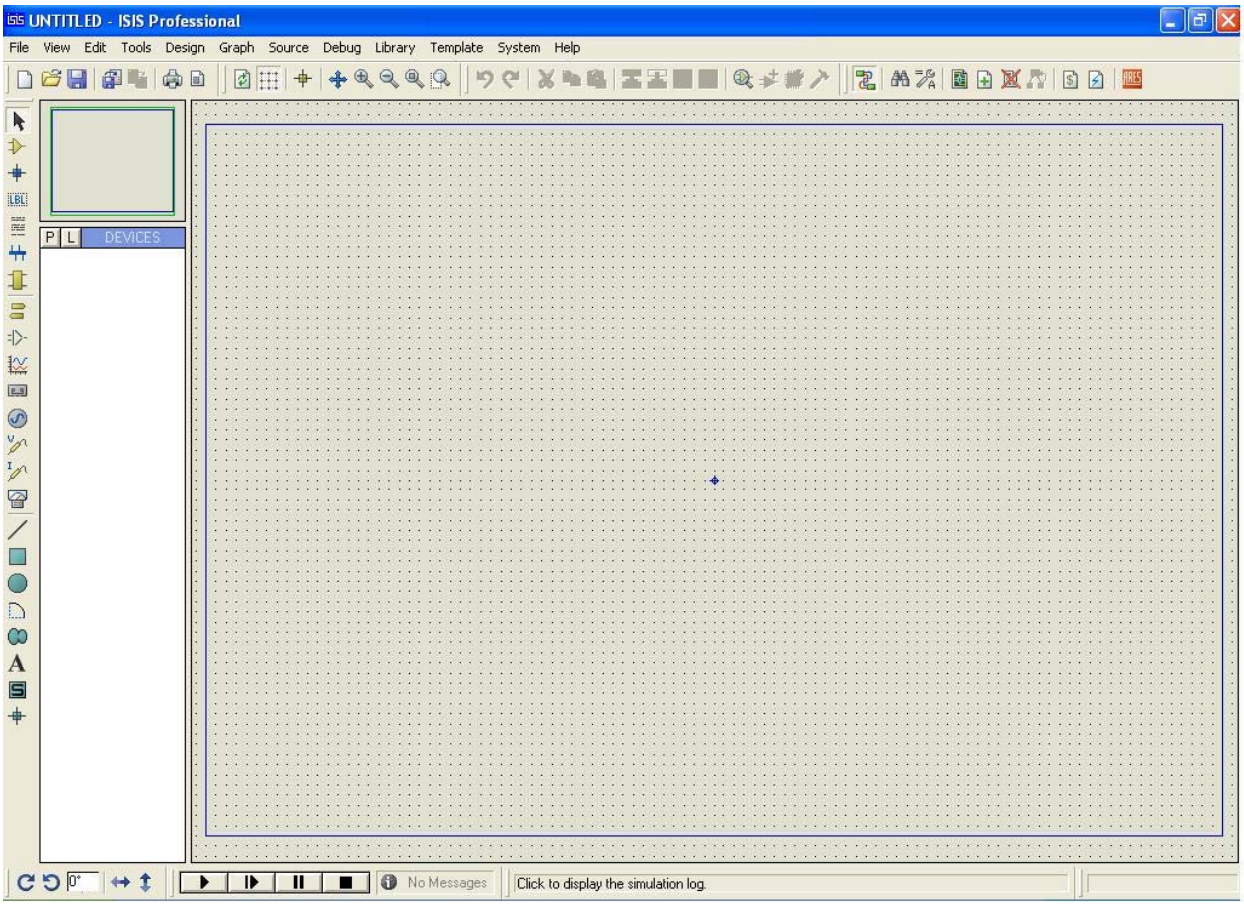
www.ir-man.com

1nafar

اشنایی با محیط نرم افزار

در ابتدای کتاب نمیخواهیم با توضیح امکانات موجود در منوی فایل و... شما را خسته کنیم ، در این فصل شما مختصرا با محیط نرم افزار، با ابزار ها و نام های مکانهای مختلف نرم افزار اشنا میشوید ، اگر اولین بار است وارد نرم افزار میشوید ، این فصل را بخوانید ، در غیر این صورت از خواندن ان صرف نظر کنید

در صورتی که ، نخستین بار است وارد نرم افزار میشوید با محیط زیر روبرو خواهید شد:

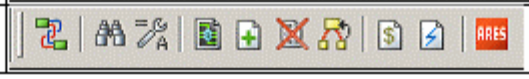


منو ها را 6 به دسته تقسیم کرده ایم که در زیر کار هر یک اورده شده است .

1- منوی های اصلی (Menu Bar)

در این منوها ، گزینه های برای انجام کار های اصلی وجود دارد ، کلیه گزینه های موجود در منوه های اصلی در تولبار ها نیز موجود میباشد

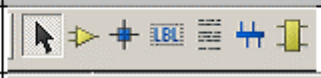
2- منو های کاربردی (Toolbars)

Title	Toolbar
File / Print Commands	
Display Commands	
Editing Commands	
Design Tools	

این ابزار همان ابزار موجود در منو های اصلی میباشد و برای دسترسی سریع تر ، در دسترس شما قرار داده شده است .

(کلیه موارد در مکان و فصل مخصوص بررسی میشود)

3- منو های ابزار و انتخاب مد(Mode Selector Toolbar) :

Title	Toolbar
Main Modes	
Gadgets	
2D Graphics	

در این منو ها ابزار ها و منابعی که در مدارات استفاده میشود وجود دارد ، در بعضی از مکان های کتاب این ابزار به نام ابزار سمت چپ خوانده شده اند . این منو ابزار خود به سه دسته ابزار تولید و اندازه گیری ولتاژ و ابزار گرافکی و ابزار اصلی تقسیم میشود در ادامه و موقعیت مناسب با انها بیشتر اشنا خواهیم شد

4- منو های تعیین موقیعت :

Title	Toolbar
Rotation	
Reflection	

از این منو ها عموما برای تعیین موقعیت یک قطعه در داخل صفحه استفاده میشود . با انتخاب قطعه و استفاده از این گزینه های میتوان قطعه را بچرخوانید یا ان را معکوس کنید

5- منوی انتخاب قطعات (DEVICES):

با کلیک کردن روی p در این صفحه ، وارد پنجره کتابخانه میشوید ، در پنجره کتابخانه میتوانید قطعه مورد نظر خود را انتخاب کرده و سپس ان را به محیط شماتیک بیاورید.

6- منوی فرمان :

از این منو برای اجرا یا توقف شبیه سازی استفاده میشود ، در این منو همچنین زمان سپری شده از شروع شبیه سازی و پیغام های نرم افزار نمایش داده میشود.

شبیه سازی مدارات انالوگ

در این فصل (که یکی از مهم ترین فصل های کتاب میباشد) ، شما با طریقه اوردن قطعات از کتابخانه و گذاشتن ان روی صفحه شماتیک ، سیم کشی بین قطعات ، چگونگی اجرای شبیه سازی و... اشنا میشوید ، در پایان این فصل شما قادر خواهید بود انواع مدارات انالوگ را شبیه سازی کنید.

در پروتوس شبیه سازی مدرات شامل مراحل زیر است :

1- انتخاب قطعه از کتابخانه و اوردن ان به صفحه شماتیک

2- گذاشتن قطعها و اجرای سیم کشی بین انها

3- ایجاد تغییر در مشخصات قطعه (مثلا ممکن است مقدار یک مقاومت از 1 کیلو به 1.2 کیلو تغییر کند)

برای اینکه شبیه سازی موفقی داشته باشید نکات زیر را رعایت کنید:

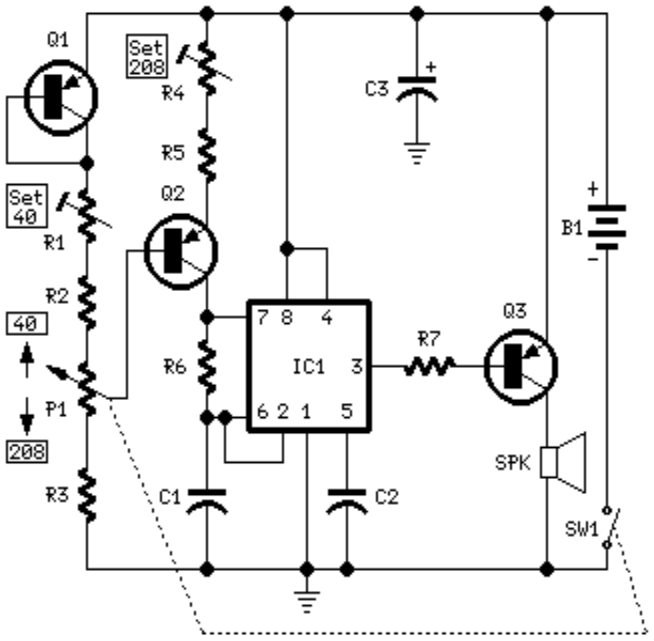
1- کلیه قطعات را شماره گذاری کنید.

2- از قطعاتی استفاده کنید که در جلو انها گزینه ی deactive یا device موجود نباشد .

با دیگر نکات در ادامه اشنا خواهیم شد .

نیم نگاهی به مدار

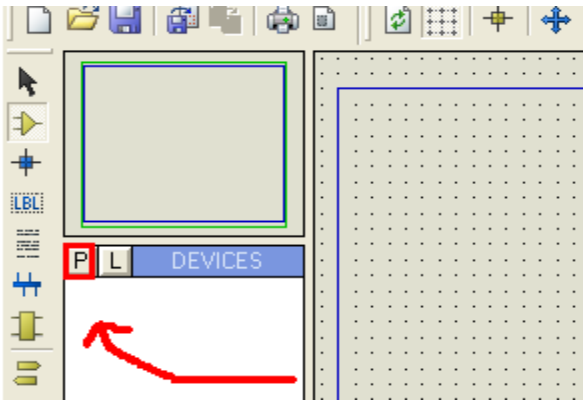
مداری که قصد شبیه سازی ان را داریم در زیر اورده شده است : (مدار مربوط به یک زنگ اونگی میباشد)



:Parts
P1=100K Linear Potentiometer
R1=10K 1/2W Trimmer Cermet
R2=10K 1/4W Resistor
R3=330K 1/4W Resistor
R4=50K 1/2W Trimmer Cermet
R5=100K 1/4W Resistor
R6,R7=1K 1/4W Resistor
C1_=1µF 63V Polyester Capacitor
C2=10nF 63V Polyester Capacitor
C3=47µF 25V Electrolytic Capacitor
IC1=NE555 General purpose timer IC
Q1,Q2=BC560 45V 100mA Low noise High gain PNP Transistors
Q3=ZTX753 100V 2A PNP Transistor
SW1=SPST Switch (Ganged with P1)
SPK=8 Ohm 40mm. Loudspeaker
B1_=12V Battery (MN21, GP23A or VR22 type)

طریقه اوردن قطعات از کتاب خانه :

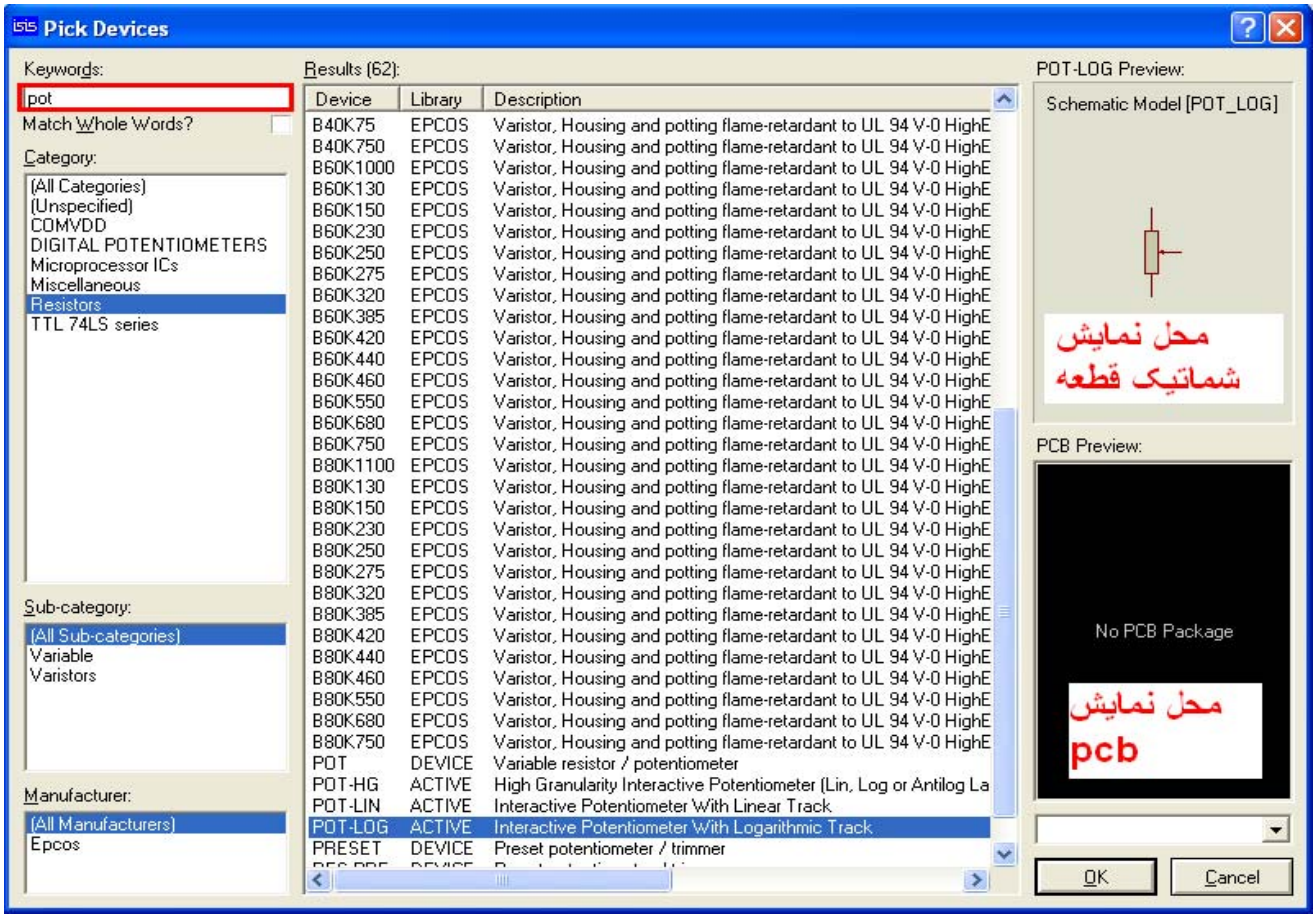
اولین مرحله برای شبیه سازی اوردن قطعات از کتابخانه میباشد برای اوردن قطعات در منوی انتخاب قطعات (DEVICES) بر روی گزینه ی pick from libraries کلیک کنید تا وارد کتابخانه نرم افزار پروتوس شوید :



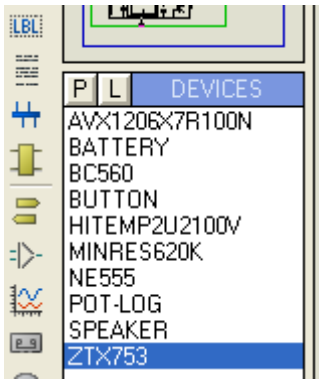
هنگامی که موس را روی گزینه ی p نگه میدارید ، در کنار ان عبارت pick from libraries به نمایش در میاید.

در پنجره کتاب خانه و در قسمت Keywords (مشخص شده در تصویر) نام قطعه را وارد کنید (در صورتی که نام انگلیسی قطعه ای

را نمیدانید به ضمیمه ها مراجعه کنید) . از گزینه های که در قسمت Device به نمایش در میاد یک مورد را انتخاب نمایید (بر روی ان دوبار کلیک کنید تا نام ان در پنجره Device به نمایش در اید ، در پروتوس یک قطعه در نمونه های مختلف (از نظر توان ، بسته بندی و..) وجود دارد) ، این کار را برای تمامی قطعات انجام دهید و سپس بر روی ok کلیک کنید :

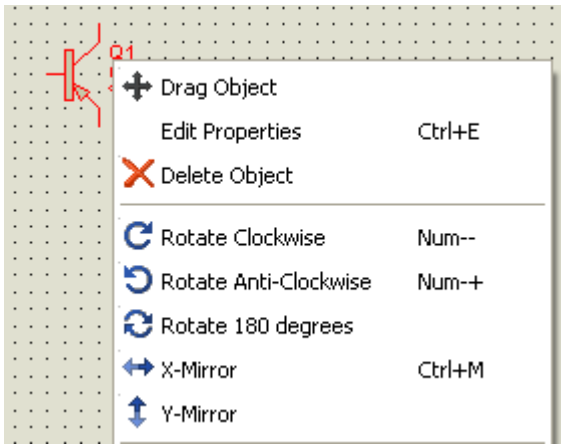


نام قطعات را در قسمت Device مشاهده میکنید:

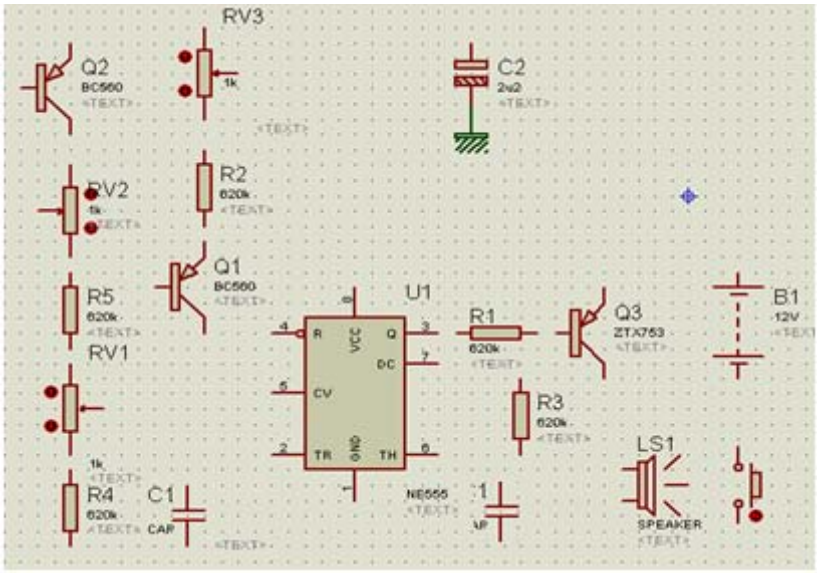


اکنون قطعات را در مکان مناسب بچینید ، برای اوردن قطعات ، در قسمت Device بر روی انها یک بار کلیک کنید(دقت کنید گزینه componenet mode فعال باشد ( )) و بعد در یک مکان مناسب از صفحه دو باره کلیک نمایید ، میبینید قطعه به موس اویزان میشود ، در هر مکانی که کلیک کنید ، قطعه در انجا گذاشته میشود ، برای چرخاند قطعه میتوانید در قسمت Device ان را انتخاب کنید و از منو های تعیین موقیعت استفاده کنید :

یا هنگامی که قطعه را روی صفحه گذاشتید بر روی ان کلیک راست کنید ، مشاهده میکنید که ابزار تعیین موقیعت در این منو نیز موجود میباشد :



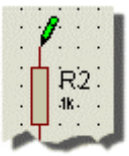
در این قسمت ، گزینه ای برای حذف و جابجایی قطعه نیز موجود میباشد .



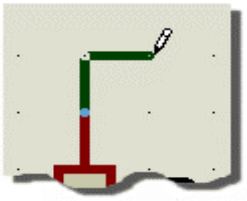
مسیر کشی بین قطعات

اکنون میخواهیم سیم کشی بین قطعات را انجام دهیم ، برای این کار از منو ابزرا سمت چپ گزینه ی selection mode یا component mode را انتخاب کنید :

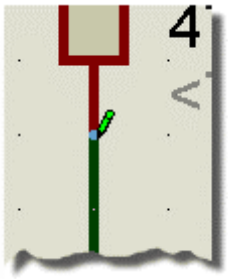
بر روی پایه قطعه مورد نظر بروید ، همانطور که میبینید اشاره گر موس به مداد تبدیل میشود ،



بر روی پایه کلیک کنید و مسیر را تا مبدا ادامه دهید.



هنگامی که به مقصد رسیدید دوباره بر روی پایه مقصد کلیک کنید ، این کار را برای تمامی مسیر ها انجام دهید.



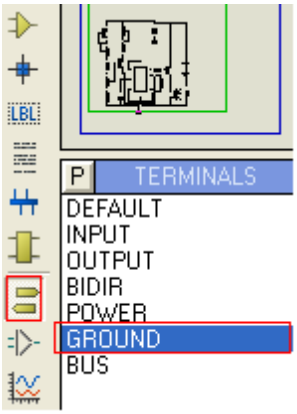
در صورتی که میخواهید مسیر را حذف کنید بر روی ان دوبار کلیک راست کنید .

با یک بار کلیک راست کردن روی یک مسیر میتوانید ان را به جا های دیگر بکشید (دارگ کنید).

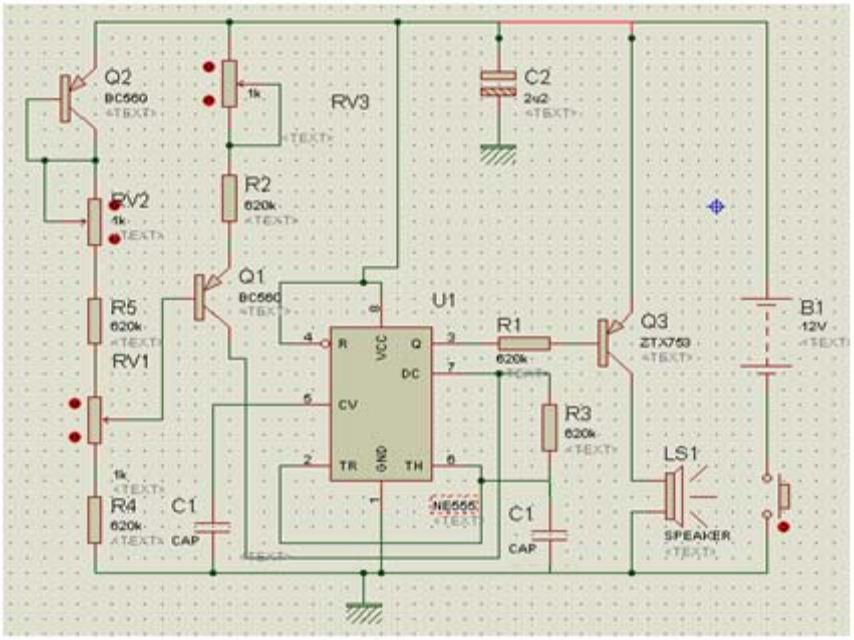
رد شدن مسیر ها از روی یکدیگر اشکالی ندارد.

برای گذاشتن برچسب های گراند ، در منو ابزار سمت چپ بر روی terminals mode کلیک کنید و در انجا بر چسب ground را انتخاب کنید و ان را در مکان مناسب قرار دهید (در یک مکان مناسب کلیک کنید ، گراند به اشاره گر متصل میشود ، در مکان

مناسب کلیک کنید تا برچسب در انجا گذاشته شود)



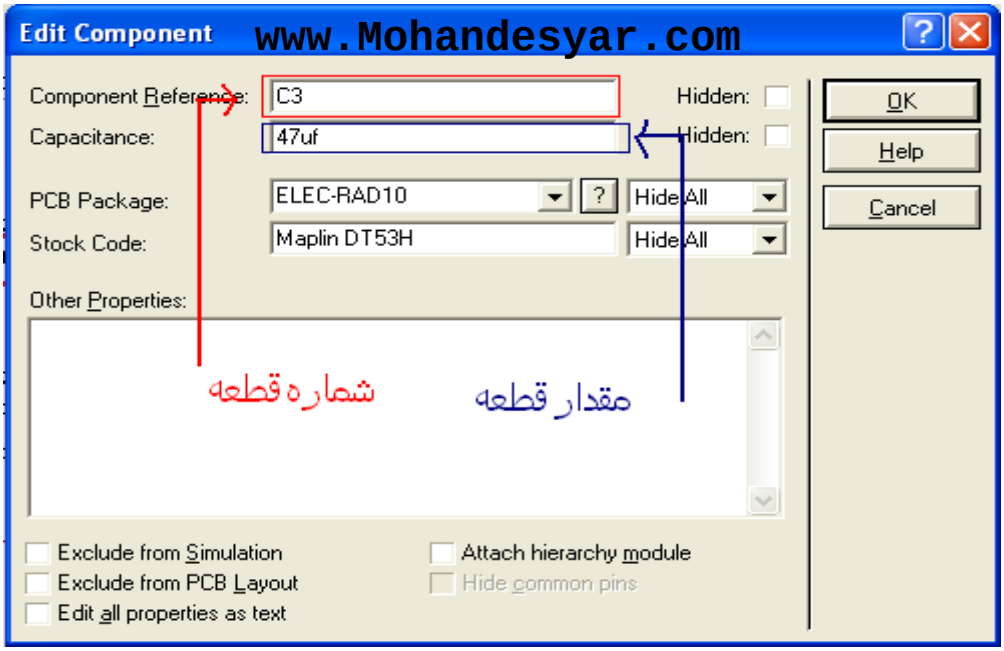
سیم کشی مدار :



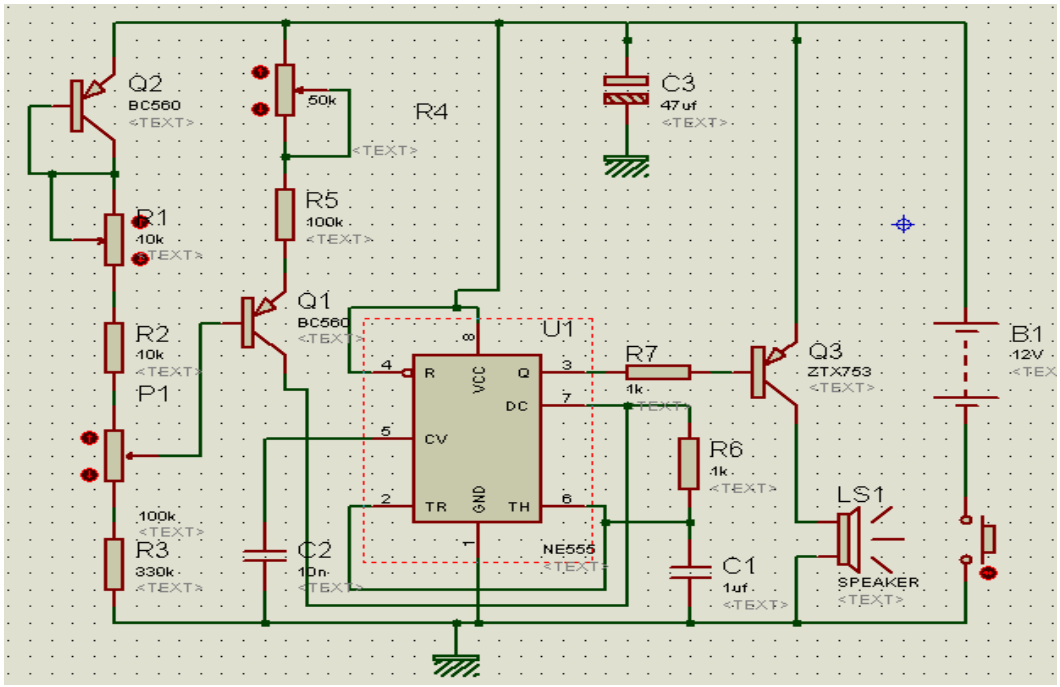
طریقه ی مقدار دهی قطعات :

اکنون نوبت به مقدار دهی قطات میرسد ، برای اینکار روی انها دوبار کلیک کنید و در پنجره باز شده مقادیر مورد نیاز را وارد کنید

(در زیر تنظیمات مربوط به خازن c2 (در مدار بالا) که ان را به c3 (مدار اصلی) تغییر داده ایم اورده شده است:



برای دیگر قطعات نیز همین کار را انجام دهید (در این پنجره میتوان تنظیمات دیگری را نیز انجام داد که در بخش های بعدی اورده شده است)



مدار اماده شد ، تصویر نهایی ان را در بالا مشاهده میکنید ، اکنون بر روی play کلیک کنید تا شبیه سازی اغاز شود :

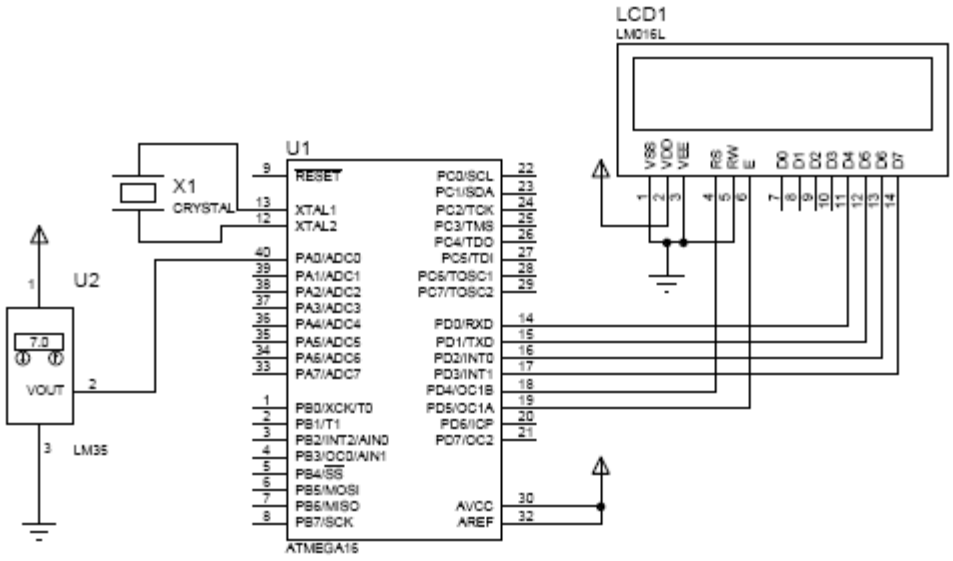
www.Mohandesyar.com

در صورتی که به کامپیوتر شما اسپیکر (بلند گو) متصل باشد ، صدای زنگ از ان به گوش میرسد ، مقاومت های متغییر (p1 , r1 , r4) را تغییر دهید و اثر کم و زیاد شدن هر یک را ببینید (کلید موجود باید پایین باشد تا تغذیه مدار بر قرار شود)

شبیه سازی مدارات میکرو کنترلی

در این فصل شما با طریقه ریختن برنامه روی میکرو و شبیه سازی ودیباگ کردن مدارات میکرو کنترلی اشنا میشوید

بدون شک بیشترین استفاده ای که از این نرم افزار میشود براسی شبیه سازی مدارت میکرو کنترلی است. در مداری که میخواهیم شبیه سازی کنیم ، باید دما را توسط سنسور lm35 اندازه گرفته و بر روی lcd نمایش داده شود ، در زیر شماتیک مدار را مشاهده میکنید:



در فصل های قبل با طریقه اوردن قطعات از کتابخانه و طریقه سیم کشی اشنا شدید ، قطعات را به سند شماتیک بیاورید و مسیر کشی بین انها را انجام دهید

ریختن کد هگز روی میکرو :

مرحله بعدی ریختن کد هگز بر روی میکرو میباشد (در عمل نیز شما باید کد هگز را توسط پروگامر روی میکرو بریزید) برای این کار برنامه زیر را در بسکام کپی کنید و بعد از کامپایل کردن برنامه کد هگز را در مکانی مناسب ذخیره کنید.

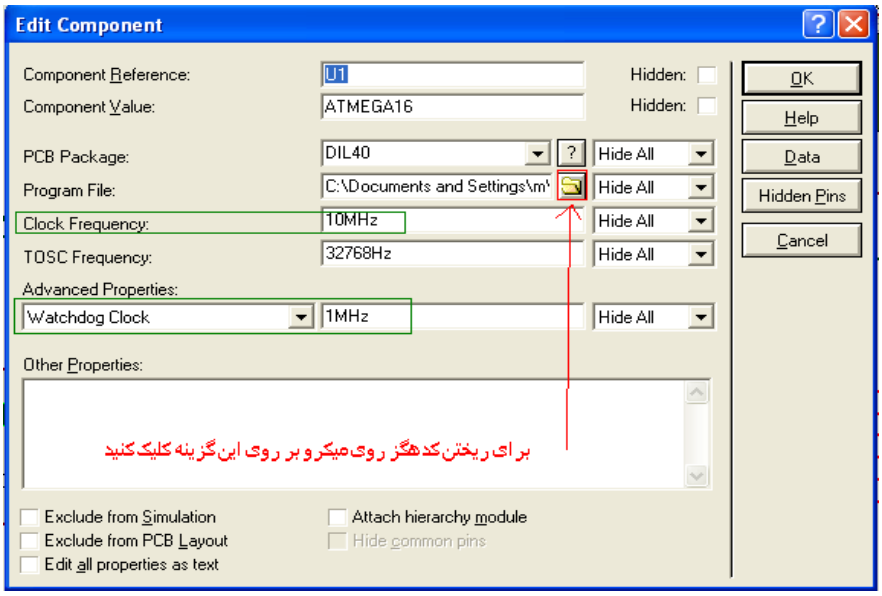
```
$regfile = "m16def.dat" : $crystal =10000000
```

```
Config Lcdpin = Pin , Db4 = Pind.0 , Db5 = Pind.1 , Db6 = Pind.2 , Db7 = Pind.3 , Rs = Pind.4 , E = Pind.5
Config Lcd = 16 * 2 : Dim A As Word
Config Adc = Single , Prescaler = Auto : Start Adc
Do
A = Getadc(0) : A = A / 2
Locate 1 , 1 : Lcd "temp is:" ; A ; "c"
Loop
End
```

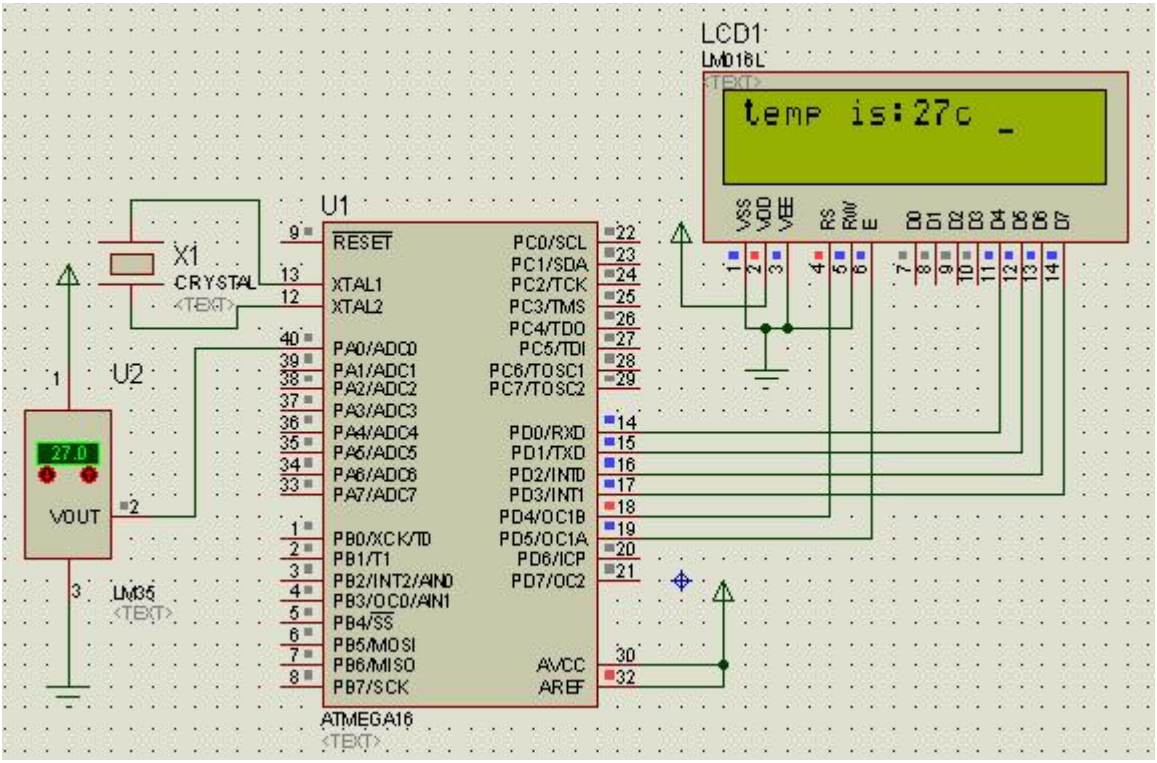
بر روی میکرو دوبار کلیک کنید ، پنجره ای مانند شکل زیر باز میشود ، بر روی محل مشخص شده کلیک کنید و در پنجره ای که در ادامه باز میشود کد هگز را باز کنید :

گزینه ی clock frequency مشخص کننده فرکانس کاری میکرو میباشد ، مقدار نوشته شده در این قسمت باید با مقدار کریستال نوشته شده در برنامه ($crystal =10000000) و کریستال متصل شده به پایه های xtal1 , xtal2 میکرو ، یکی باشد تا دستورات تاخیر و.. درست انجام شود.

در قسمت Advanced properties نیز برخی از فیوز بیت ها میکرو وجود دارد (مانند استفاده از کریستال خارجی و...) که میتوانید انها را ویرایش کنید ، در این مورد عدد صفر (0) به نشانه برنامه ریزی و رقم 1 به نشانه عدم برنامه ریزی است.



بعد از اعمال تنظیمات بر روی ok کلیک کنید ، مدار شما اماده شبیه سازی است ، در قسمت کنترل بر روی play کلیک کنید تا شبیه سازی شروع شود ، مشاهده میکنید که دمای نمایش داده شده بر روی سنسور بر روی lcd نیز نمایش داد ه می شود:



دیباگ کردن برنامه :

توسط این نرم افزار میتوان هنگام شبیه سازی مدارات میکرو کنترلری مقادیر ثبات ها و ریجسترها و ... میکرو را مشاهده کرد ، برای این کار به فایلی با پسوند elf. که توسط کامپایلر تولید میشود(این فایل توسط کامپایلر های و avr studio و code vision و win avr ساخته میشود) نیاز است .

برای انجام عملیات بالا که به ان دیباگ کردن (debugging) گفته میشود مراحل زیر را انجام دهید :

مراحل ریختن کد هگز روی میکرو را انجام دهید ، اما به جای ریختن کد هگز ، کد با پسوند elf. را روی میکرو بریزید .

در منوی فرمان به جای کلیک کردن روی play بر روی step کلیک کنید :

با هر بار زدن کلیک step یک خط از برنامه اجرا میشود .

برای نمونه میتوانید به مسیر زیر در محل نصب نرم افزار بروید و نمونه مدار موجود را باز کنید و نتیجه را مشاده کنید:

Labcenter Electronics\Proteus 7 Professional\SAMPLES\VSM for AVR\One-Wire\DS18X20

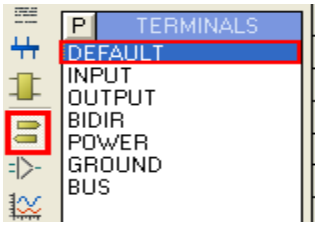
روش های کم کردن حجم سیم کشی

گاهی اوقات مدار بزرگ است و به سیم کشی بالا یی نیاز دارد ، در پروتوس کشیدن مسیر ها کار ساده ای است اما افراد بعدی که مدار شما را مطالعه میکنند بدون شک دچار سر درگمی میشوند ، پورتوس برای کم کردن حجم سیم کشی روش های زیر را ارئه کرده است:

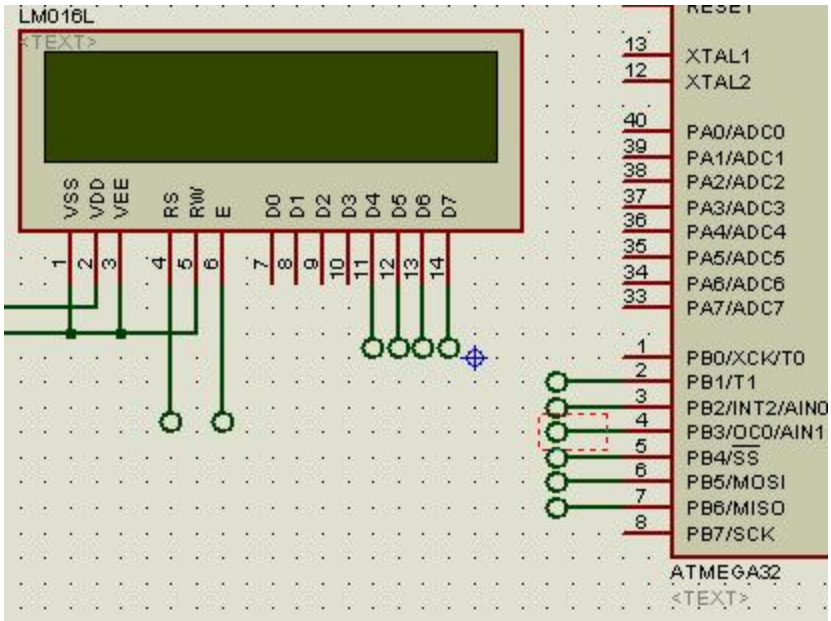
بعضی از این روش ها در منوی TERMINALS و بعضی دیگر در منوی ابزار وانتخاب مد (Mode Selector Toolbar) موجود میباشند ،ابتدا به بررسی موارد موجود در منوی TERMINALS میپردازیم .

ترمینال DEFAULT :

اولین گزینه که DEFAULT میباشد ، برای اتصال دو یا چند نقطه از مدار به کار میرود :

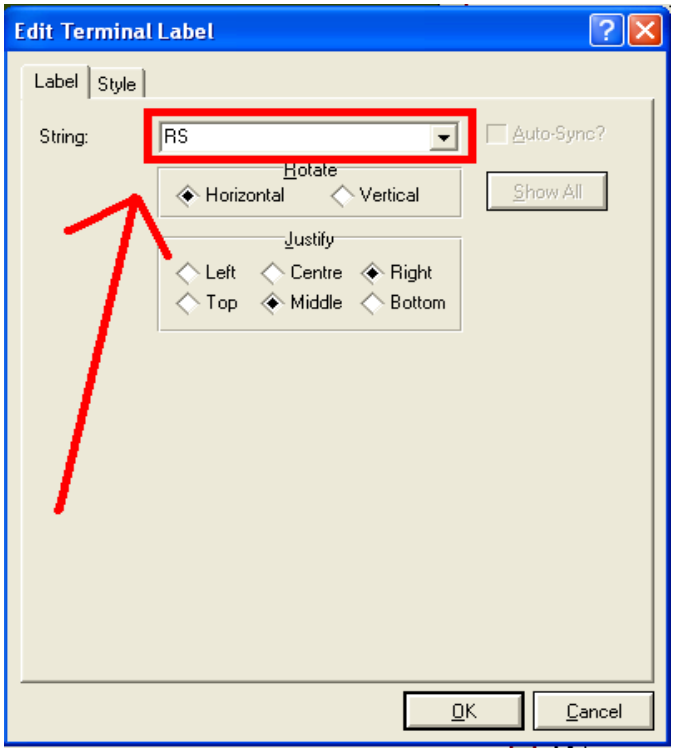


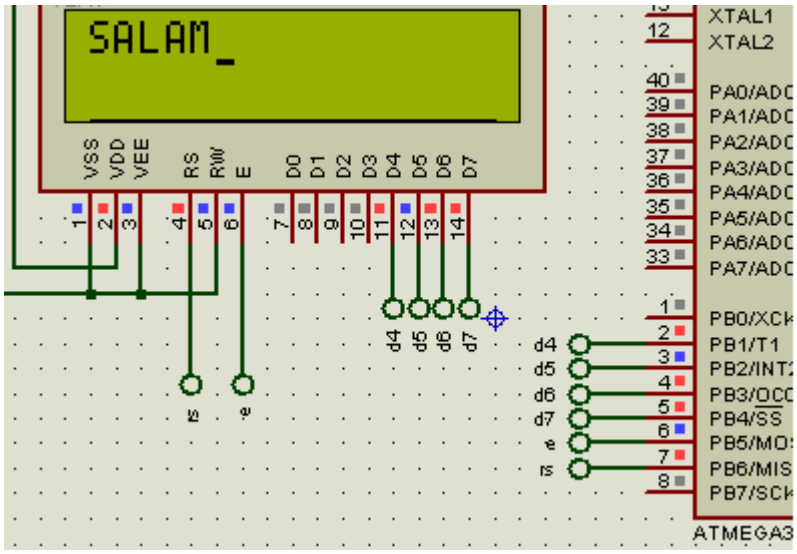
برای استفاده از این نوع ترمینال ، قطعات مورد نیاز را در مکان مناسب در صفحه شماتیک قرار دهید ، سپس در این منو بر روی DEFAULT کلیک نمایید و دوباره بر روی پایه مورد نظر کلیک کنید. این کار را برای تمامی پایه ها انجام دهید:



اکنون بر روی هر ترمینال کلیک کنید ، پنجره ای مانند شکل زیر باز میشود ، در قسمت مشخص شده نام مناسبی را قرار دهید ، توجه

کنید که دو ترمینالی که قرار است به یک دیگر متصل شوند باید دارای یک نام باشند :

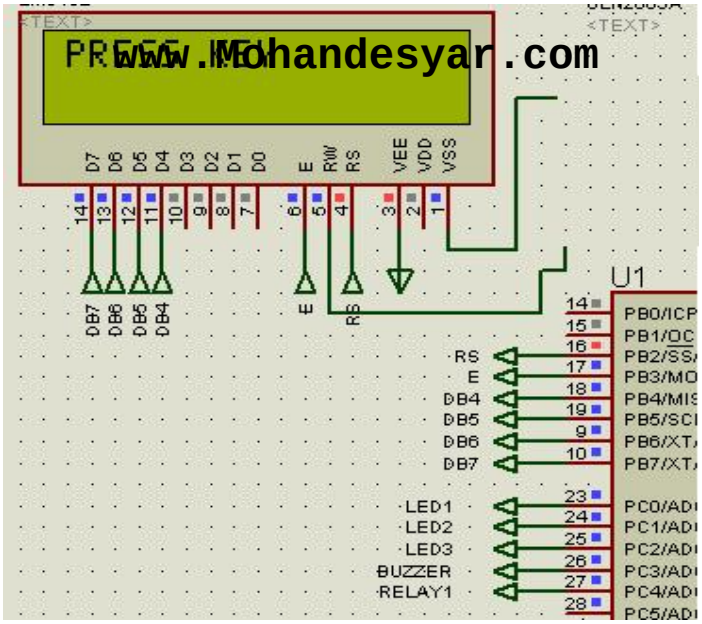




ترمینال های input و output و BIDIR:

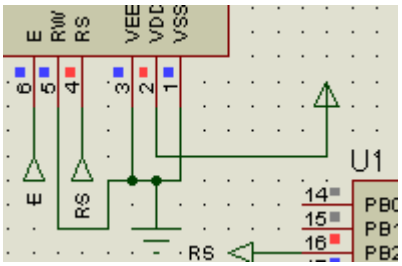
این ترمینال ها دقیقا مانند ترمینال معمولی (DEFAULT) میباشد ، همانطور که از شکل این ترمینال معلوم است ، بوسیله ان میتوان ورودی یا خروجی یا دوطرفه بودن پایه را مشخص کرد(برای استفاده از این ترمینال مانند بالا عمل کنید):

www.Mohandesyar.com



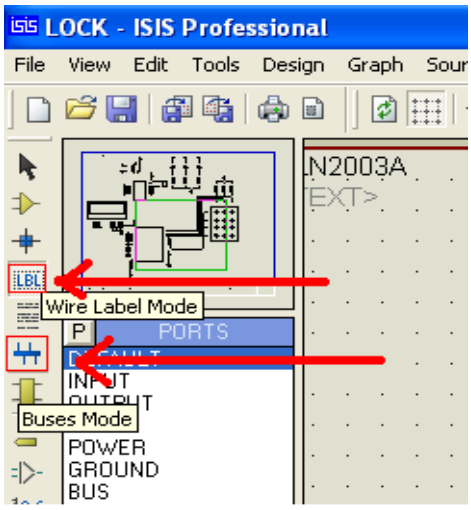
ترمینال های POWER و GROUND :

از این دو ترمینال برای اتصال دو یا چند نقطه از مدار به یک دیگر استفاده میشود ، ترمینال های مشابه در سرتاسر مدار به یکدیگر متصل میشوند (شما میتوانید از چند ترمینا ل DEFAULT هم نیز به جای این دو ترمینال استفاده کنید اما همانگونه که میدانید هدف خوانا کردن نقشه است)



WIRE LABLE MODE و BUSES MODE :

این دو ابزار در منوی ابزار وانتخاب مد هستند :

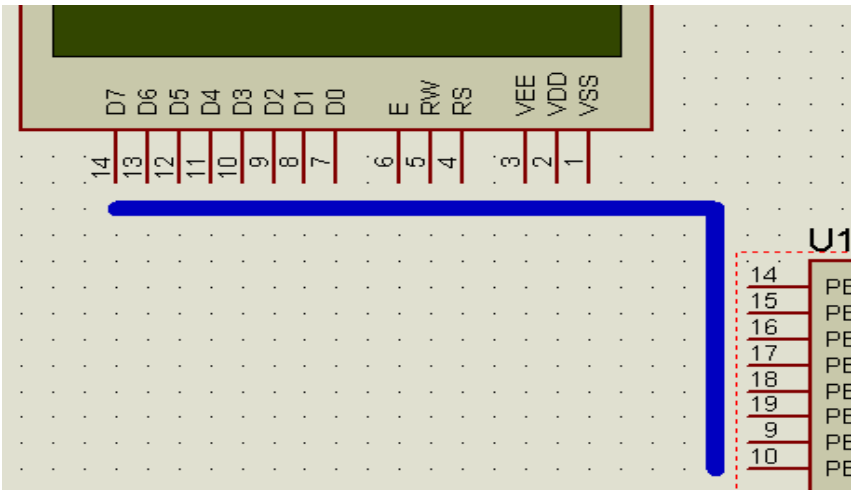


www.Mohandesyar.com

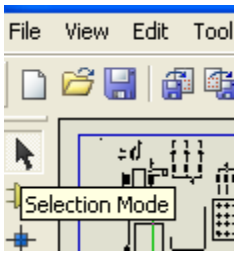
کار wire lable mode ، مشابه ابزار های قبلی میباشد ، و تنها تفاوت در سنبل گرافیکی میباشد .

برای استفاده از این روش مراحل زیر را انجام دهید:

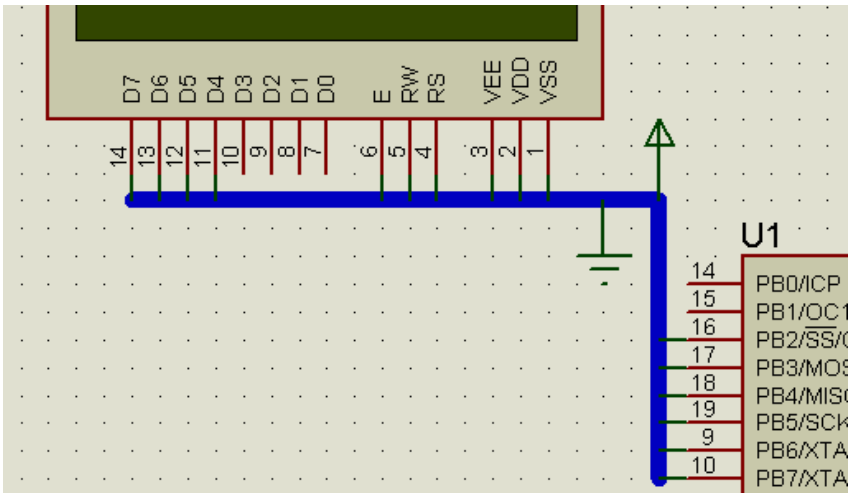
از ابزار سمت چپ برنامه ابزار گزینه ی Buses mode را انتخاب کنید و سپس از جلو اولین پایه شروع به کشیدن کنید تا به اخرین پایه برسید (اولین پایه مبدا تا اخرین پایه مقصد):



از ابزار سمت چپ روی گزینه selection mode کلیک کنید و سپس توسط پایه ها مورد نیاز را به bus متصل کنید .

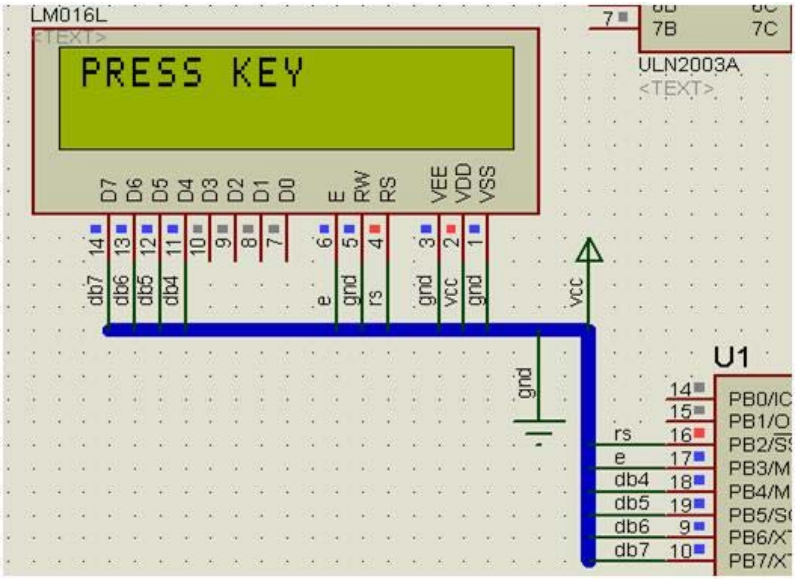


شما میتوانید دیگر ترمینال ها را نیز به bus متصل کنید :



بعد اتصال پایه های مورد نیاز ، از نوار ابزار سمت چپ گزینه ی WIRE LABLE MODE را انتخاب کنید و با کلیک کردن روی مسیر ها یک نام به انها اختصاص دهید (در پنجره باز شده نام را وارد کنید و سپس روی ok کلیک نمایید)

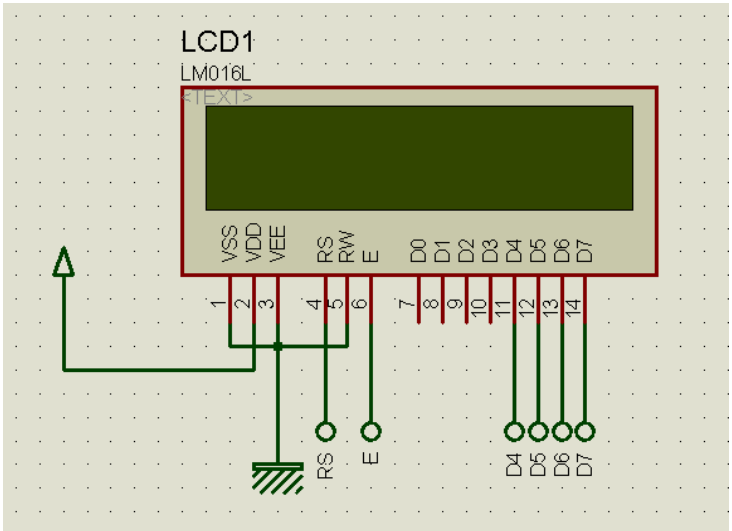
و در نهایت کلیه مسیر های هم نام به یکدیگر متصل میشوند:



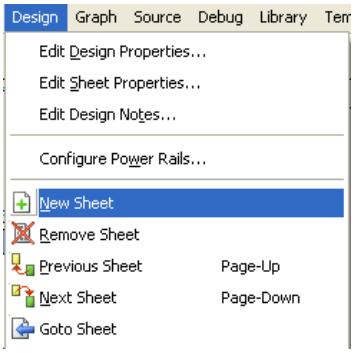
طراحی چند صفحه ای :

یکی دیگر از روش های کم کردن حجم سیم کشی استفاده از طراحی چند صفحه ای میباشد ، در این روش مدار در چند صفحه رسم میشود و اجزا از طریق ترمینالی های که در بالا معرفی شدند به یکدیگر متصل میشوند ، برای اجرای یک نقشه در چند صفحه مراحل زیر را دنبال کنید :

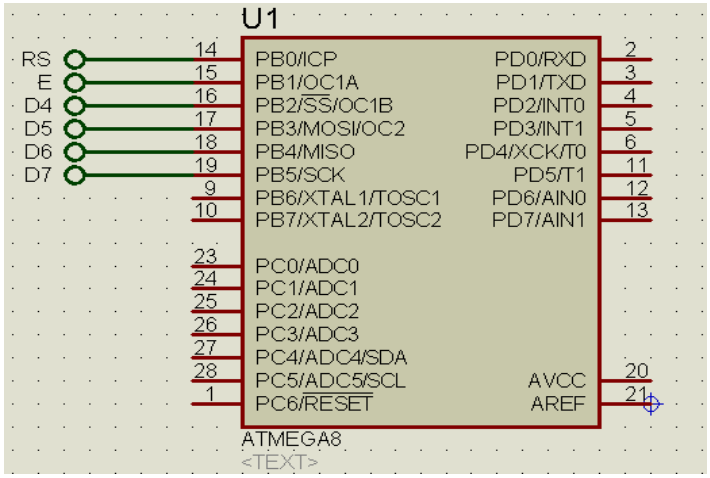
یک عدد lcd 16*2 به صفحه شماتیک بیاورید و مطابق شکل تعداد 6 عدد ترمینال را به پایه های ان متصل کنید :



از منوی desing گزینه ی new sheet را انتخاب کنید تا یک صفحه جدید ایجاد شود :



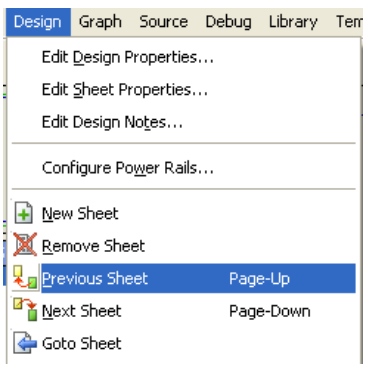
مشاهده میکنید که صفحه جدیدی باز میشود ، در این صفحه مدار زیر را رسم کنید :



برنامه زیر را در محیط بسکام کامپایل کنید و سپس ان را درون میکرو بریزید :

```
$regfile = "m8DEF.dat"
$crystal = 4000000
Config Lcdpin = Pin , Db4 = Portb.2 , Db5 = Portb.3 , Db6 = Portb.4 , Db7 = Portb.5 , E = Portb.1 , Rs = Portb.0
Lcd "SALAM"
End
```

بعد از ریختن برنامه روی میکرو (که نحوه انجام کار در بخش سوم گفته شد) از منوی DESING گزینه ی Previous sheet را انتخاب کنید و شبیه سازی را اغاز کنید .



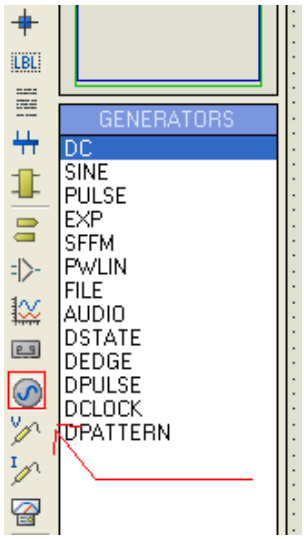
مشاهده میکنید که بر روی lcd عبارت salam نمایشد داده میشود ، نقشه را ذخیره کنید ، اکنون به محل ذخیره سازی بروید مشاهده مکنید که فقط یک سند وجود دارد ، سند را باز کنید ، میبینید که فقط اولین صفحه سند که lcd در ان وجود دارد نمایش داده میشود .

شما میتوانید دیگر مدارت خود را نیز مانند مدار بالا در چندین صفحه رسم کنید .

بررسی منابع ورودی

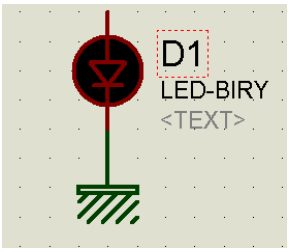
در این فصل به بررسی برخی از منابع موجود در پانل generators پرداخته میشود ، این منابع که شامل منبع dc ، منبع سینوسی ، منبع پالس ،.... میشوند ، در اکثر مواقع به عنوان ورودی مدار استفاده میشود ، و پاسخ مدار نسبت به انها سنجیده میشود .

در پایان این فصل شما با طریقه راه اندازی واستفاده این منابع اشنا میشوید :

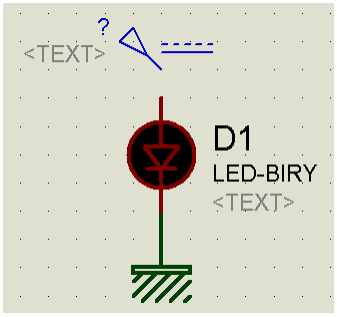


اولین منبع ، منبع ولتاژ dc میباشد ، این منبع میتوانید یک ولتاژ dc را تامین کند ،

مدار زیر را در پروتوس رسم کنید :

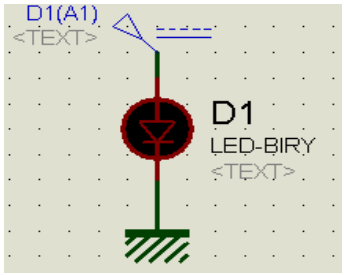


برای استفاده از این منبع در پانل generators بر روی dc کلیک کنید و سپس در یک مکان از صفحه شماتیک کلیک نمایید.مشاهده میکنید که منبع به موس اویزان میشود ، ان را در مکانی مناسب بگذارید:



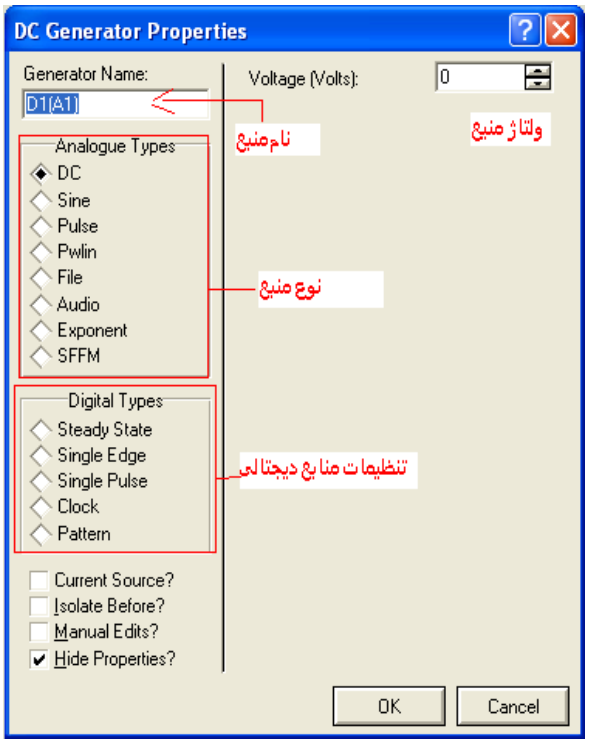
سپس ان را با سیم به مدار متصل کنید (موس را روی نقطعه مورد نظر از مدار ببرید (مثبت led)، هنگامی که ایکون فلش موس به

مداد تبدیل شد ، بر روی نقطه کلیک کنید و مسیر را تا منبع ادامه دهید):



اکنون بر روی منبع کلیک کنید (توجه کنید که ولتاژ این منبع نسبت به گراند اعمال میشود ، بنابراین وجود گراند در مدار ضروری

است) پنجره ای مانند زیر باز میشود ، تنظیمات را مطابق شکل اعمال کنید:



در قسمت "ولتاژ منبع "، باید ولتاژ مورد نیاز نوشته شود ، در این مدار با 3 ولت برای راه اندازی led موجود نیاز داریم ، بنابراین در

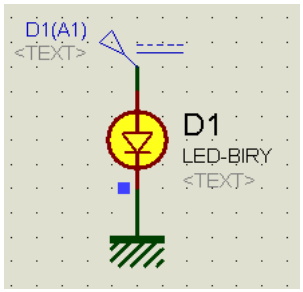
این قسمت رقم 3 را وارد میکنیم ، برای اعمال ولتاژ های کم در حد میلی یا میکرو از فرم اعشاری استفاده کنید ، مثلا برای ایجاد 3 میکرو ولت عدد 000003. وارد میشود.

در این پنجره امکان تغییر نوع منبع نیز وجود دارد ، کافی است در قسمت "نوع منبع " یا "تنظیمات منابع دیجتالی " منبع دلخواه را تیک بزنید (در ادامه با دیگر منابع اشنا میشویم)

قسمت "نام منبع " نیز شامل نام منبع میشود که میتوانید ان را تغییر دهید

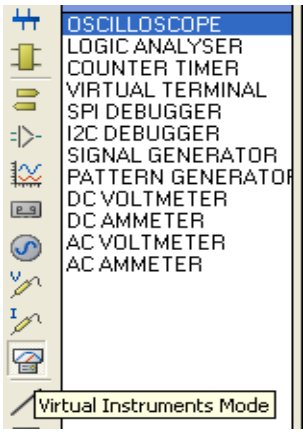
اخرین قسمت موجود نیز شامل امکانتی برای مخفی کرد نتنظیمات و ... میشود که میتوانید انها را امتحان کنید

بعد از وارد کردن عدد 3 بر روی ok کلیک کنید تا تنظیمات ذخیره شود ، اکنون بر روی play کلیک کنید تا شبیه سازی اغاز شود ، مشاهده میکنید که led روشن میشود .

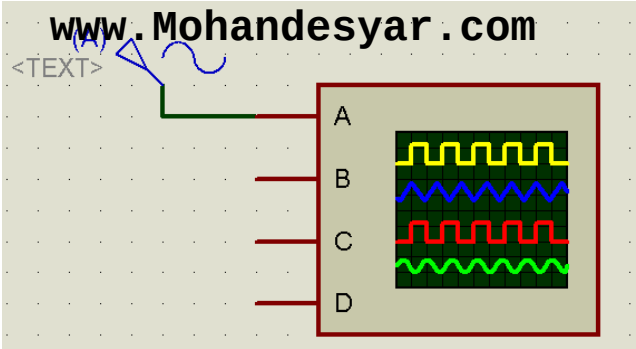


منبع سینوسی :

این منبع را از پانل generators انتخاب کنید و به صفحه اصلی بیاورید ، از پانل virtual instruments mode گزینه ی oscilloscope را انتخاب کنید (در مورد اسیلوسکوپ در بخش های بعدی بحث میشود ، در این قسمت هدف فقط مشاده شکل موج سینوسی است)



مدار شکل زیر را ببندید:



بر روی منبع کلیک کنید ، پنجره زیر باز میشود :

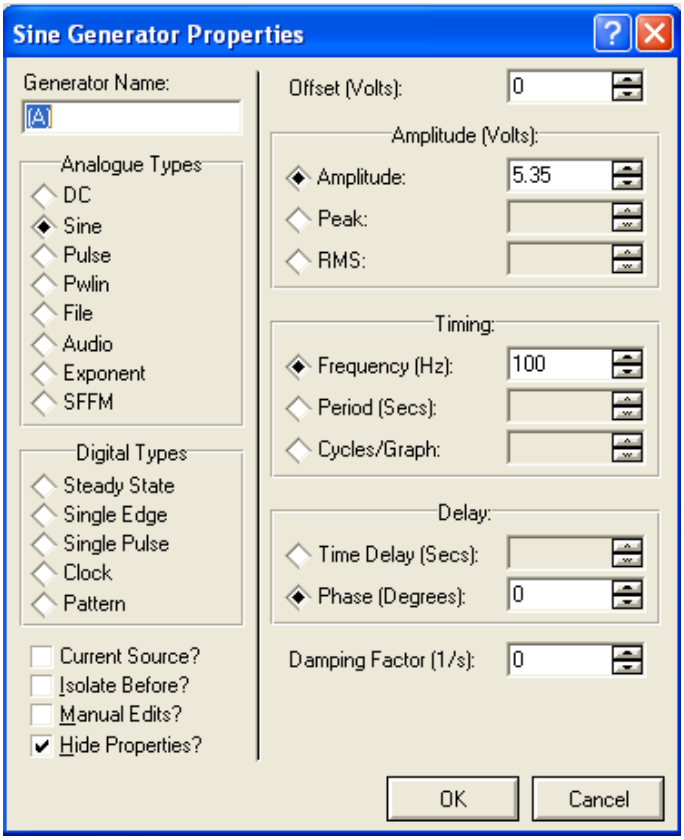
در قسمت offset مقدار ولتاژ افست به ولت نوشته میشود (ولتاژ افست مقدار ولتاژ dc است که به شکل موج اضافه میشود)

در قسمت amplitude مقدار ولتاژ خروجی منبع مشخص میشود ، شما میتوانید ولتاژ را برحسب vp یا vp-p یا vrms وارد کنید

در قسمت timing زمان تناوب موج نوشته میشود ، در این قسمت نیز شما میتوانید مقدار را بر حسب فرکانس یا زمان تناوب وارد کنید

در قسمت delay مقدار تاخیر شکل موج مشخص میشود ، در این قسمت نیز میتوانید تاخیر را برحسب زمان یا زاویه وارد کنید.

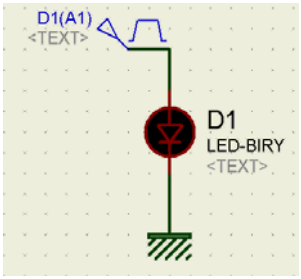
در قسمت damping factor مقدار فاکتور دمپ تامین میشود



مقادیر موجود در شکل بالا را وارد کنید و شبیه سازی را اغاز نمایید مشاده میکنید که شکل موجی با فرکانس 100 هرتز و ولتاژ 5.35 ولت روی اسیلوسکوپ نمایش داده میشود .

منبع پالس :

از این منبع معمولا برای ایجاد پالس ورودی شمارنده ها و ... استفاده میشود ، با استفاده از این منبع میتوانید پالس های با زمان تناوب دلخواه ایجاد کنید ،برای استفاده از این منبع مدار زیر را رسم کنید :



بر روی منبع دوبار کلیک کنید ، پنجره ای مانند زیر باز میشود :

در قسمت initial voltag مقدار سطح صفر پالس معین میشود .

در قسمت pulsed voltage مقدار ولتاژ سطح یک پالس مشخص میشود .

در قسمت start زمان شروع پالس معین میشود .

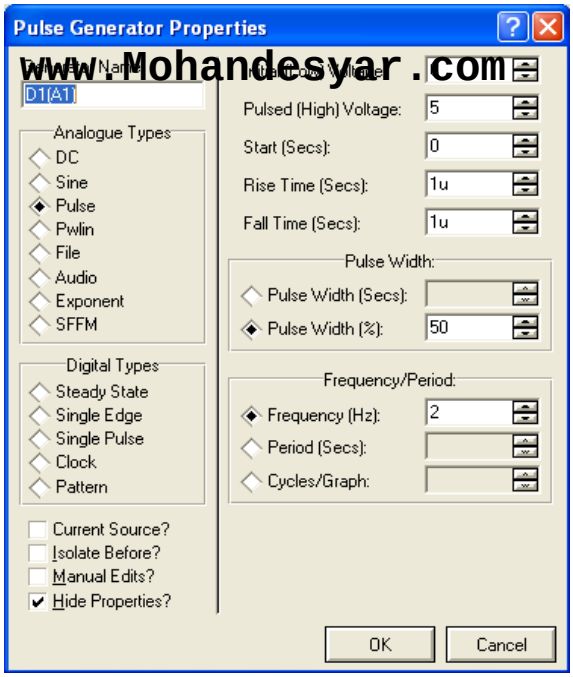
در قسمت rise / fall time زمان نزول وصعود پالس مشخص میشود (در صورتی که این زمان ها را زیاد کنید پالس مربعی به مثلثی نزدیک میشود).

در قسمت pulse width پهنای پالس (pw) معین میشود (این مورد مشخص میکند که چه سطحی از پالس 0 و چه سطحی 1 باشد)

در قسمت frequency زمان تناوب پالس معین میشود .

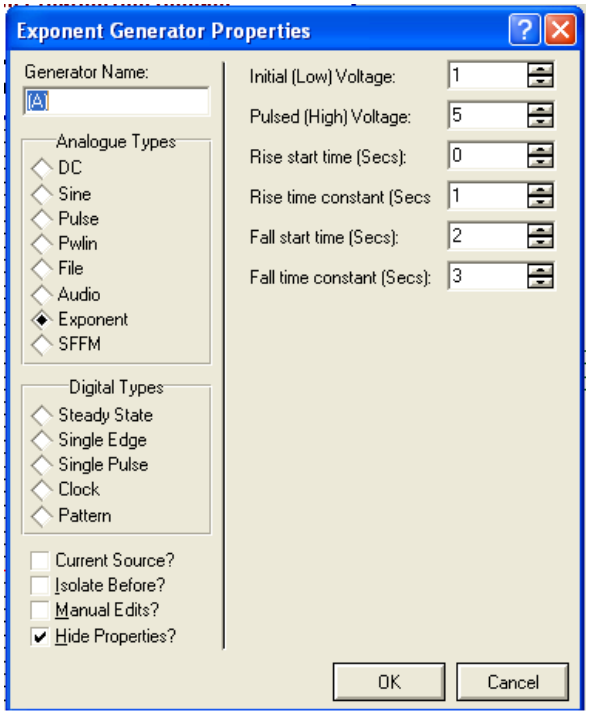
تنظیمات را مطابق شکل انجام دید و بعد از ok کردن این پنجره و اجرای شبیه سازی نتیجه رابببنید.

www.Mohandesyar.com



منبع توان :

ایت منبع فقط یک پالس با دامنه و زمان و صعود و نزول دلخواه ایجاد میکند ، موارد کار برد این پالس برای ارزیابی سرعت مدار میباشد ، در صورتی که روی این منبع دوبار کلیک کنید پنجره زیر به نمایش در میاید :



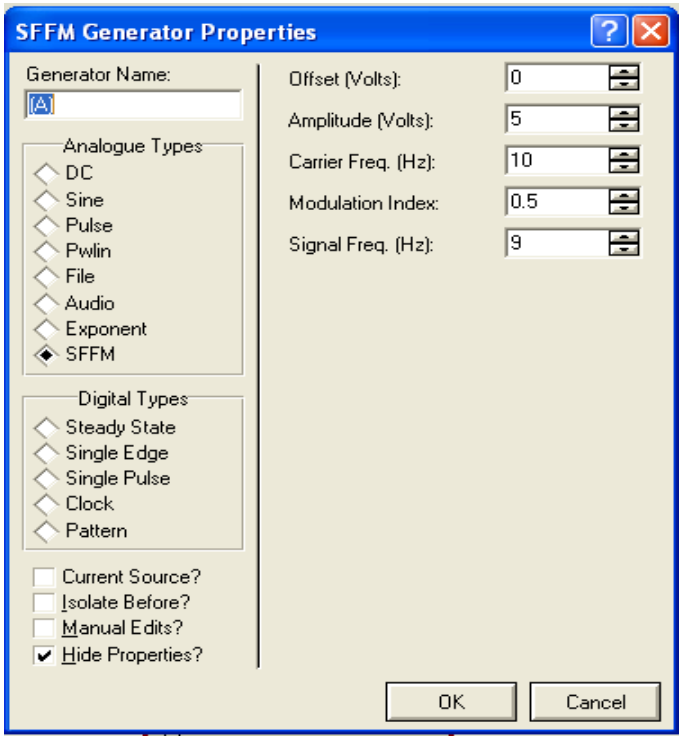
تنظیمات این منبع نیز مانند منابع دیگر میباشد ، در قسمت initial و pulsed مقدار حداقل و حداکثر دامنه پالس نوشته میشود .

در قسمت بعدی نیز شروع و پایان زمان صعود و نزول نوشته میشود ، برای دیدن خروجی ، مانند منبه سینوسی رفتار کنید .

www.Mohandesyar.com

منبع SFFM:

این منبع همانطور که از نامش پیداست دو سیگنال را باهم ترکیب میکند و به خروجی میدهد ، یکی از این منابع را به سند شماتیک بیاورید و روی ان دوبار کلیک کنید ، تنظیمات پنجره باز شده را مانند زیر وبرایش کنید :



در پنجره بالا offset مقدار سطح dc اضافه شده به ولتاژ است همچنین amplitude دامنه ولتاژ هر دو شکل موج را مشخص میکند.

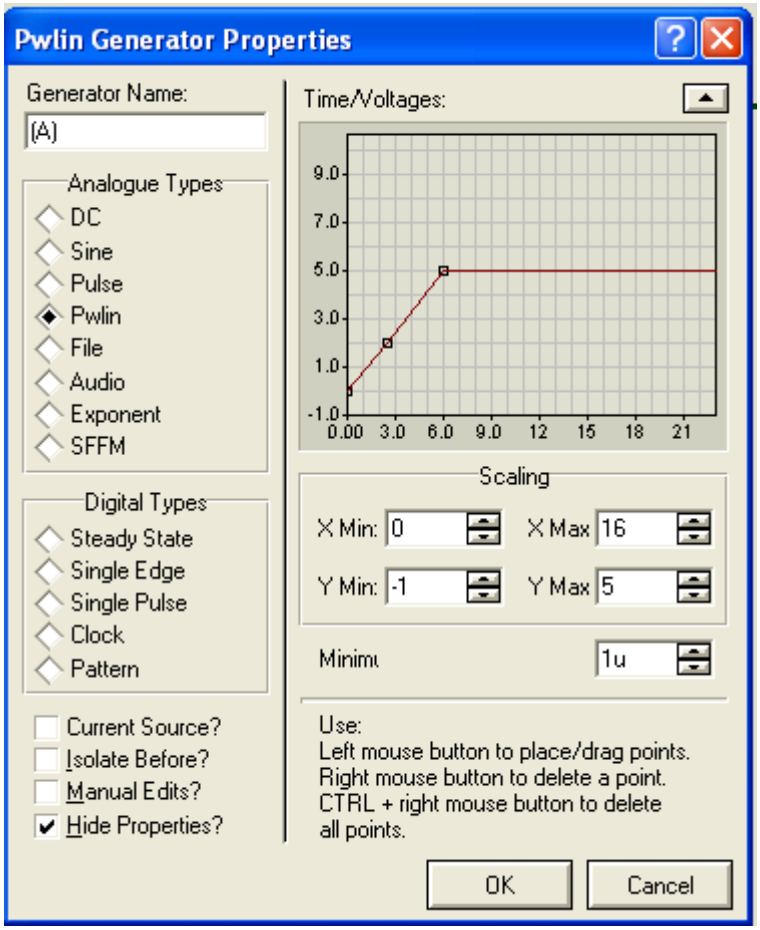
Carrer , single freq نیز فرکانس سیگنال اصلی وسیگنال حامل میباشد و گزینه ی modulation index مشخص کننده ضریب مدولاسیون است . برای دیدن شکل موج این منبع از اسیلوسکوپ استفاده کنید .

منبع Pwlin :

توسط این منبع شما میتوانید شکل موج خروجی را بدون داشتن اطلاعات فنی لازم توسط کشیدن شکل تعیین کنید .

برای کشیدن شکل موج موس را به قسمت time/voltages (منحنی) ببرید و در مکان مورد نظر (که قله شکل موج در انجاست کلیک

کنید ، برای دیگر قله ها نیز همین کار را انجام دهید

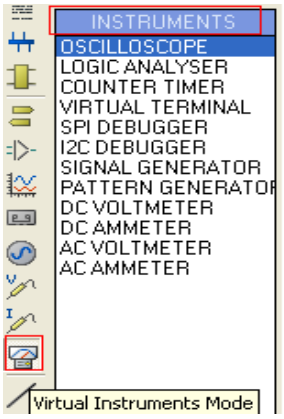


برای دیدن خروجی این منبع نیز مانند منابع قبلی از اسیلوسکوپ استفاده کنید .

کار با دیگر منابع شبیه به منابع بالا است و از گفتن انها در این سمت صرف نظر میشود .

دستگاه های اندازه گیری

در این فصل شما با انواع دستگاه های اندازه گیری که در پروتوس موجود میباشد اشنا میشوید ، کار با این ابزار ها که شامل اسیلوسکوپ ، ولت مترو ... میباشد ، به واقعت بسیار نزدیک است ، کلیه این ابزارها در منوی INSTRUMENTS موجود میباشند :

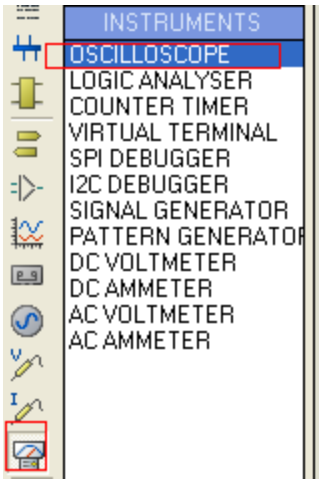


اسیلوسکوپ :

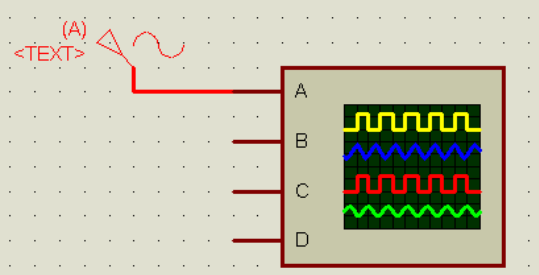
اولین وسیله ای که در این منو موجود میباشد اسیلوسکوپ است ، این دستگاه دارای ویژگی های زیر است:

- رنج ولتاژ از 0 تا 20 ولت
- اندازه گیری ولتاژ dc و ac
- فرکانس ورودی تا 2 مگاهرتز
- دارای 4 کانال ورودی مجزا
- سلکتور های تنظیم مجزا برای هر کانال

این دستگاه را از منوی virtual instruments mode (ابزار سمت چپ) انتخاب کنید ان را در گوشه ای از صفحه بگذارید ،



از پانل generators یک منبع ولتاژ سینوسی بیاورد و ان را به کانال a اسیلوسکوپ متصل کنید :



مقدار فرکانس منبع 10 هرتز و ولتاژ دامنه ان (Amplitude) 5 ولت باشد . شبیه سازی را اغاز کنید ، مشاهده میکنید که پانل

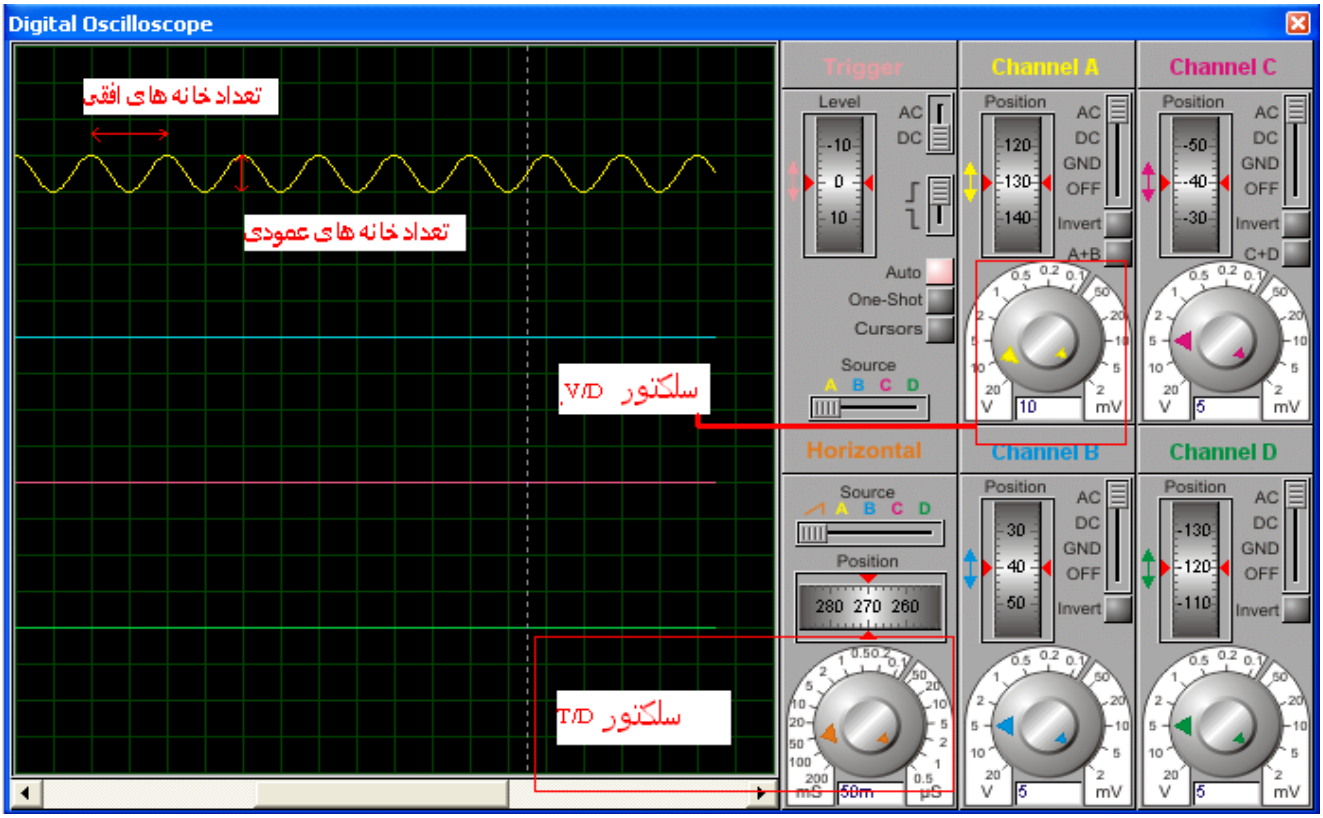
اسیلوسکوپ شبیه به اسیلوسکوپ واقعی است ، مقدار زمان تناوب موج از رابطه ی زیر بدست می اید :

تعداد خانه های که بین دو قله از شکل موج قرار گرفته(خانه های افقی) * ضریب سکلتور t/d

مقدار فرکانس موج از تقسیم 1 بر حاصل عبارت بالا بدست ماید

مقدار ولتاژ موج از رابطه زیر بدست می اید :

تعداد خانه های عمودی که بین پایین ترین و بالا ترین سطح شکل موج قرار دارد * ضریب سلکتور v/d



در مثال بالا تعداد خانه های عمودی برابر با 1 و تعداد خانه های افقی برابر با 2 است همچنین سلکتور T/D روی 50 میلی ثانیه و

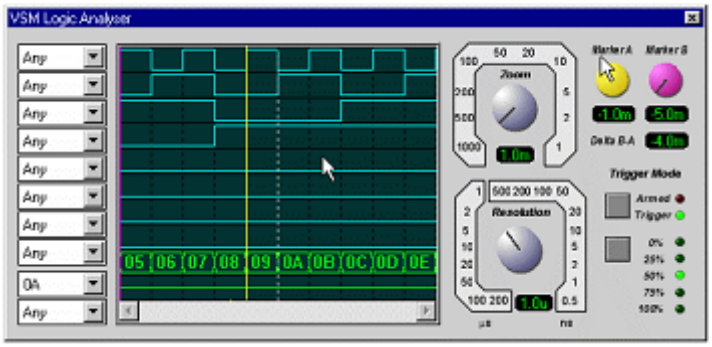
سلکتور V/D روی 10 ولت قرار دارد ، بنابراین طبق فرمول های بالا مقدار زمان تناوب 100 میلی ثانیه ، مقدار فرکانس 120 هرتز

و ولتاژ پیک تا پیک برابر 10 ولت است .

شما میتوانید با کلیک راست کردن روی صفحه اسیلوسکوپ (قسمت سیاه رنگ) رنگ صفحه را تغییر دهید .

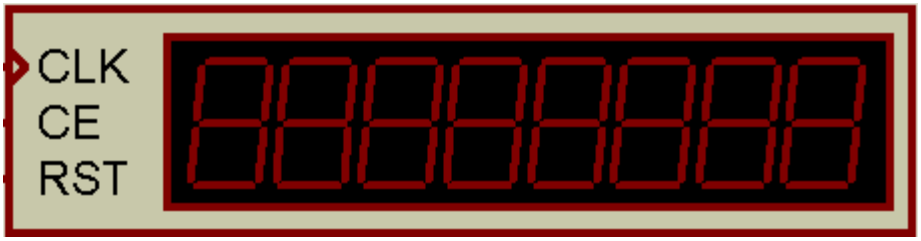
Logic Analyser

از این دستگاه برای انالیز کردن مدار های دیجتالی ومنطقی استفاده میشود ، بدین صورت که خطوط داده به ورودی های A0 تا A15 متصل میشود (از خطوط B0 تا B15 نیز میتوان به عنوان ورودی استفاده کرد)



COUNTER TIMER

از این دستگاه برای شمارش زمان استفاده میشود :



پایه CLK ، کلاک شمارند و پایه CE پایه کنترل و پایه RST پایهریست شمارنده میباشد

با اعمال پالس مثبت به پایه CE شمارش شروع شده و با اعمال صفر شمارش متوقف میشود ، با اعمال پالس مثبت به پایهریست شمارده پاک میشود .

VIRTUAL TERMINAL

از این دستگاه برای از مایش ارتباط سریال استفاده میشود ، پایه TXD و RXD وسیله به ترتیب به پایه های RXD و TXD میکرو

متصل میشود ، اطلاعات خروجی میکرو در پنجره ای که در هنگام شبیه سازی باز میشود نمایش داده میشود .

SPI , I2C DEBUGGER

از این دو دستگاه برای شبیه سازی ارتباط سریال SPI و ارتباط سریال 2-WIRE استفاده میشود .

سیگنال ژنراتور و پترن ژنراتور :

دو دستگاه اشنا برای تولید انواع امواج میباشند کار با این دستگاه در پروتوس بسیار شبیه به واقعیت است .

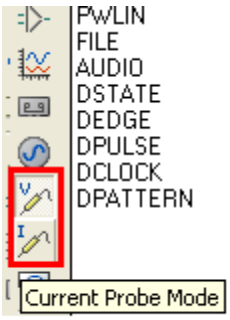
ولت متر و امپر متر AC و DC :

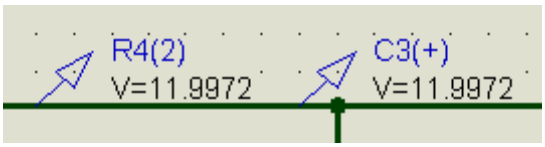
از این دستگا ها برای اندازه گیری ولتاژ و جریان AC یا DC استفاده میشود ، ولت متر در مدار بصورت موازی و امپر متر بصورت

سری به کار میرود (مااند عمل)

در نوار ابزار سمت چپ یک نوع ولت متر وامپر متر دیگر نیز موجود میباشد :
از این دو دستگاه که به اصطلاح به انها پراپ ولتاژ و جریان گفته میشود ، برای اندازه گیری ولتاژ و جریان عبوری از یک خط

استفاده میشود ، برای استفاده کافی است ابزار را به سیم مورد نظر اتصال دهید.

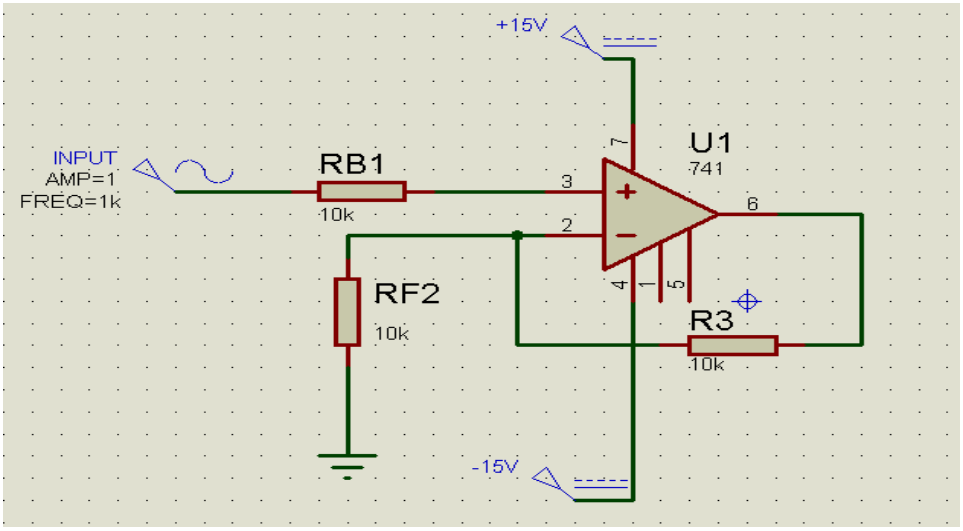




انواع تحلیل در پروتوس (ANALYSIS TYPES)

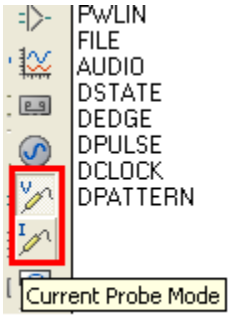
در این فصل شما با انواع تحلیل در پروتوس اشنا میشوید در پروتوس مانند اسپایس میتوان مدار را از نظر DC یا AC یا فرکانس و... تحلیل کرد ، در این فصل با استفاده از ابزار موجود در منوی GRAPHS به تحلیل مدار میپردازیم .

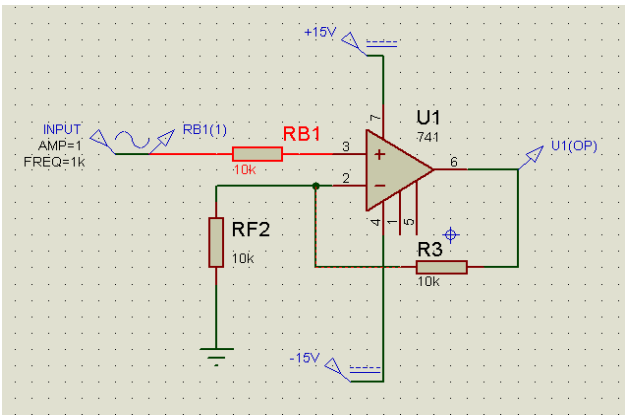
برای شروع مدار زیر را رسم کنید :



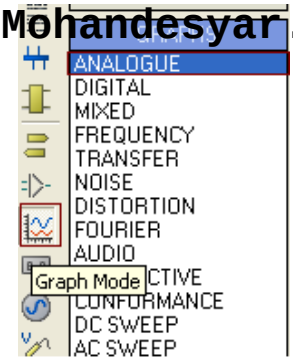
میتوانید توسط اسیلوسکوپ مقادیر ولتاژ ورودی وروجی را مشاهده کنید ، مقدار ولتاژ ورودی 1 ولت پیک با فرکانس 1کیلو هرتز میباشد همچنین ولتاژ تغذیه مثبت +15 ولت و ولتاژ تغذیه منفی -15 ولت است ، با این حساب ولتاژ خروجی برابر 2 ولت پیک (4V p-p) میشود .

از ابزار سمت چپ دو عدد پروپ ولتاژ بیاورید و انها را در ورودی و خروجی مدار قرار دهید :

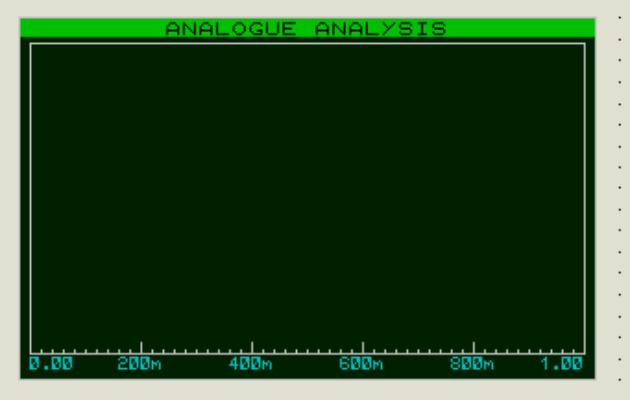




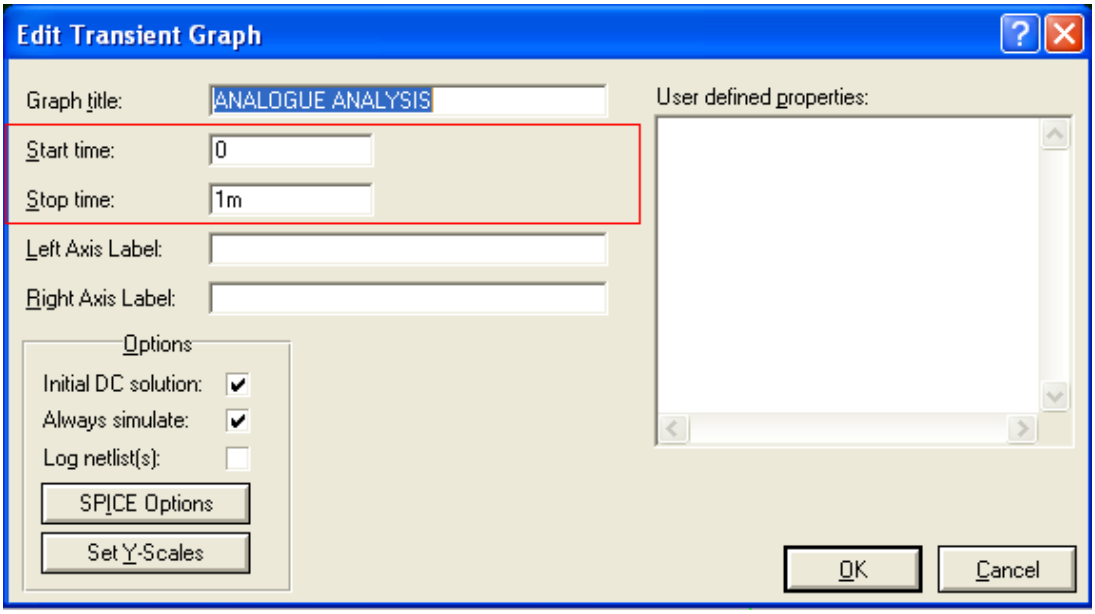
اکنون از منوی GRAPHS گزینه ی ANALOGUE را انتخاب کنید :



در مکانی مناسب در صفحه شماتیک کلیک کنید و شروع به کشیدن به اندازه دلخواه کنید ، وقتی به اندازه مناسب رسیدید دوباره کلیک کنید تا ابزار در انجا گذاشته شود :

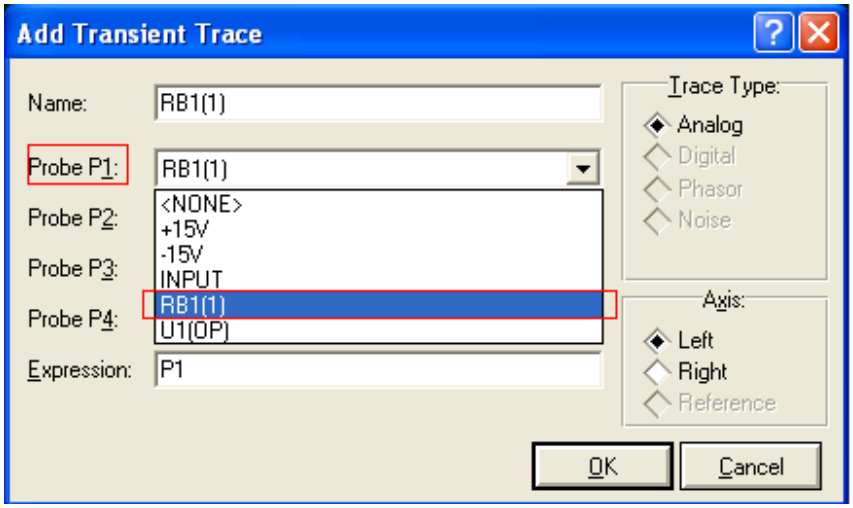


در بالای ابزار دوبار کلیک کنید (بر روی قسمت سبز رنگ) ، به محیط شبیه سازی انالوگ خوش امدید ، در این پنجره از منوی graph گزینه ی Edit graph را انتخاب کنید و تنظیمات ان را مطابق شکل زیر تغییر دهید :

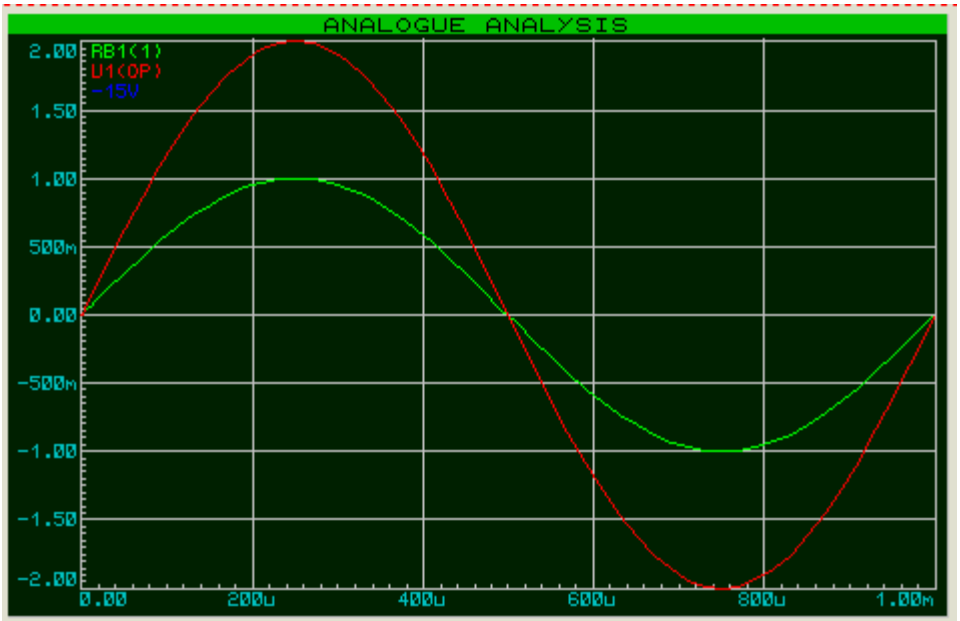


همانطور که حدث زدید در این پنجره زمان شروع و اتمام نمونه برداری مشخص میشود

از منوی Graph گزینه ی ADD Trace را انتخاب کنید ، در پنجره باز شده و در جلو Probe p1 گزینه ی RB1 1 را انتخاب کنید (این نام نام پراپ ولتاژ متصل به ورودی است و ممکن است با نام شما یکی نباشد):



از منوی graph گزینه ی simulate graph را انتخاب کنید میبینید که شکل موج ورودی به نمایش در می اید ، در صورتی که مایل به نمایش شکل موج های دیگر در کنار این شکل موج هستید ، از منوی Graph گزینه ی ADD Trace را انتخاب کنید و شکل موج دیگری را نیز اضافه کنید ، توجه داشته باشید که پس از اعمال هر شکل موج باید بر روی ok کلیک کنید و گزینه ی simulate graph را بزنید تا شکل موج به نمایش در اید . در صورتی که این پنجره را ببنید ، شکل موج ها در داخل پنجره اصلی به نمایش در میاید:

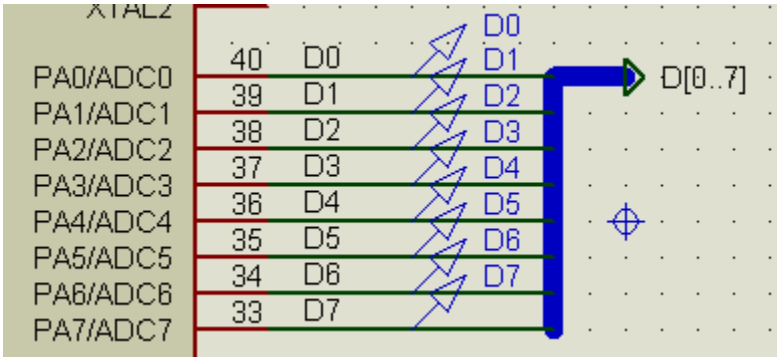


تحلیل بعدی که در این منو وجود دارد تحلیل مدارات دیجتال است ، با استفاده از این ابزار میتوان وضعیت منطقی پایه های گیت ها و...

را تحلیل وبررسی کرد ؛ به مسیر زیر بروید و مدار موجود را باز کنید :

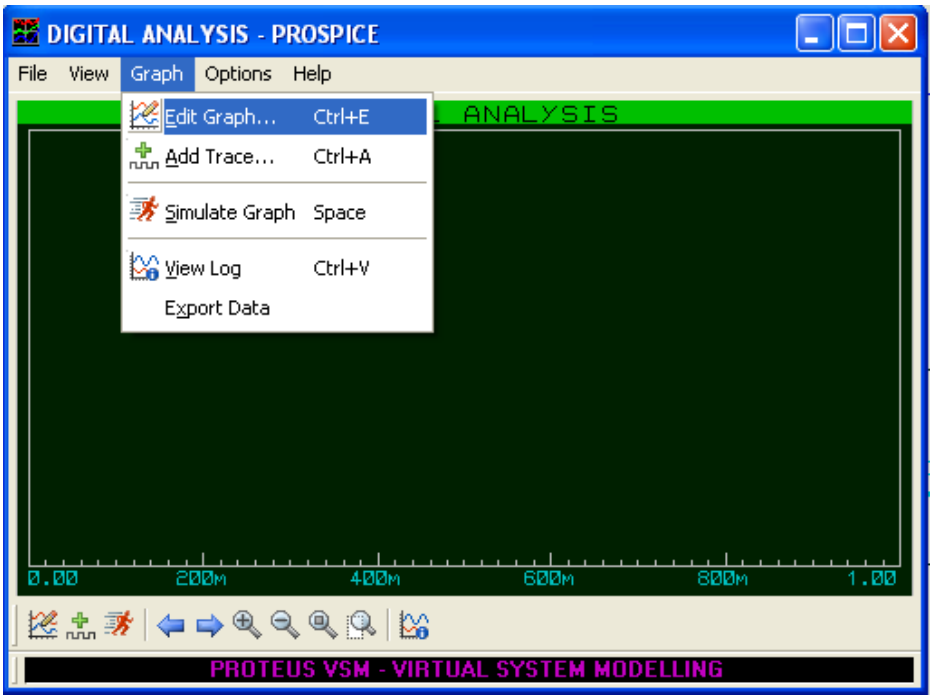
Labcenter Electronics\Proteus 7 Professional\SAMPLES\VSM for AVR\AVR and SED1520

بر روی پایه های d0 تا d7 پراپ ولتاژ بگذارید :



از منوی GRAPHS گزینه ی DIGITAL را انتخاب کنید و ان را در صفحه شماتیک رسم کنید :

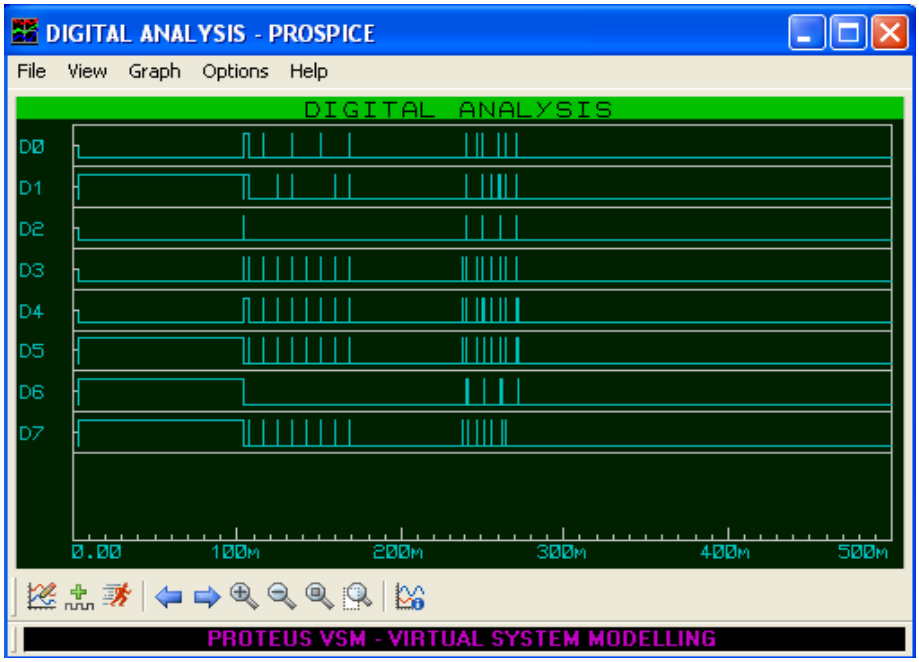
سپس بر روی قسمت سبز رنگ کلیک کنید تا وارد پنجره DIGITAL شوید:



مانند تحلیل انالوگ ابتدا به سراغ گزینه ی edit graph بروید و زمان شروع را 0 و زمان پایان را .5 ثانیه انتخاب کنید .

به منوی add trace بروید و پراپ های ولتاژ را تک تک انتخاب کنید (ابتدا اولین پراپ را انتخاب کنید ، بعد از ok کردن پنجره دو باره همین گزینه را انتخاب کرده و دومین پراپ را انتخاب کنید و...)

بعد از انجام مراحل بالا روی play کلیک کنید تا شبیه سازی اغاز شود ، نتیجه را در زیر مشاهده میکنید:



در این منو چندین تحلیل دیگر وجود دارد که مراحل کار انها دقیقا شبیه به مراحل بالا میباشد ، کار با انها به عهده خودتان گذاشته میشود ، در موقع تحلیل مطالب زیر را اعایت کنید:

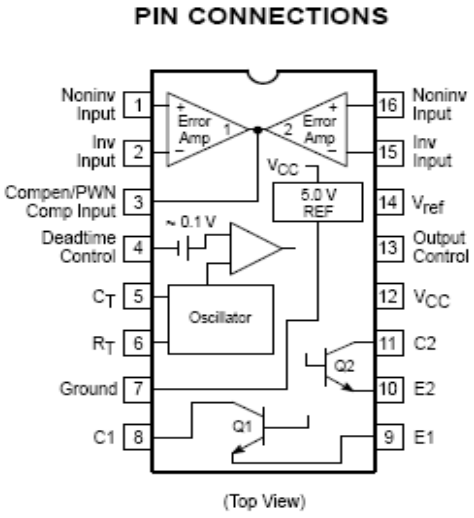
- بهتر از زمان پایان برابر با زمان تناوب موج گرفته شود.
- مقدار ماکزیمم فرکانس نیز برابر با بیشترین فرکانس ورودی گرفته شود.
- در تحلیل ac به منبع ac نیاز است .
- در هنگام تحلیل بهتر است فقط یک پنجره از پروتوس باز باشد.
- وجود گراند در مدار الزامی است.

ساخت و طراحی قطعه جدید در پروتوس

در پروتوس مانند سایر نرم افزار طراحی امکن ساخت قطعه وجود دارد (فقط مدل شماتیک و pcb) . برای اینکار نیاز به طی مراحلی چند گانه است که در زیر اورده شده است ، بعد از خواندن این فصل شما باید توانای ساخت انواع قطعات را داشته باشید :

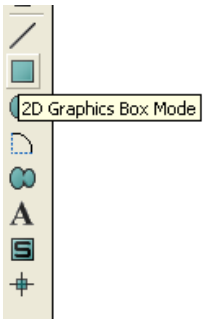
پروتوس دارای کتابخانه بسیار قوی میباشد ، در این کتابخانه اکثر قطعات الکترونیک وجود دارد ، ولی گاهی اوقات به قطعه ای نیاز است که کتابخانه ان در دسترس نمیباشد ، در این مورد شما باید قطعه را بسازید ، برای ساخت یک قطعه جدید مراح زیر را دنبال کنید:

در کتابخانه پروتوس من ایسی tl494 موجود نمیباشد ،در زیر نمای این ایسی را مشاهده میکنید :

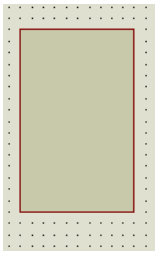


ای ایسی که در منابع تغذیه سویچینگ کاربرد دارد ، تهیه کننده پالس pwm برای راه اندازی ترانزیستور های قدرت میباشد دیتا شیت این ایسی را میتوانید از سایت www.datasheet4u.com تهیه کنید .

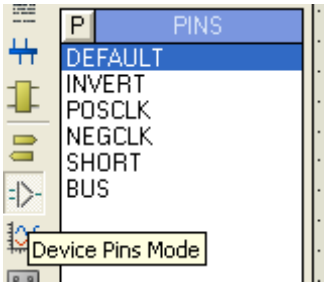
اولین مرحله برای ایجاد یک قطعه ساخت پکیج ان در قسمت شماتیک میباشد ، برای اینکار از منو ابزار سمت چپ ابزار گرافیکی box را انتخاب کنید:



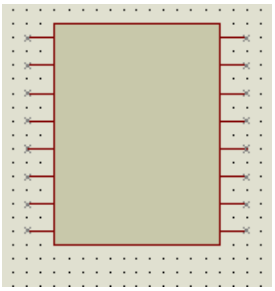
در صفحه شماتیک یک مستطیل به اندازه متعارف رسم کنید :



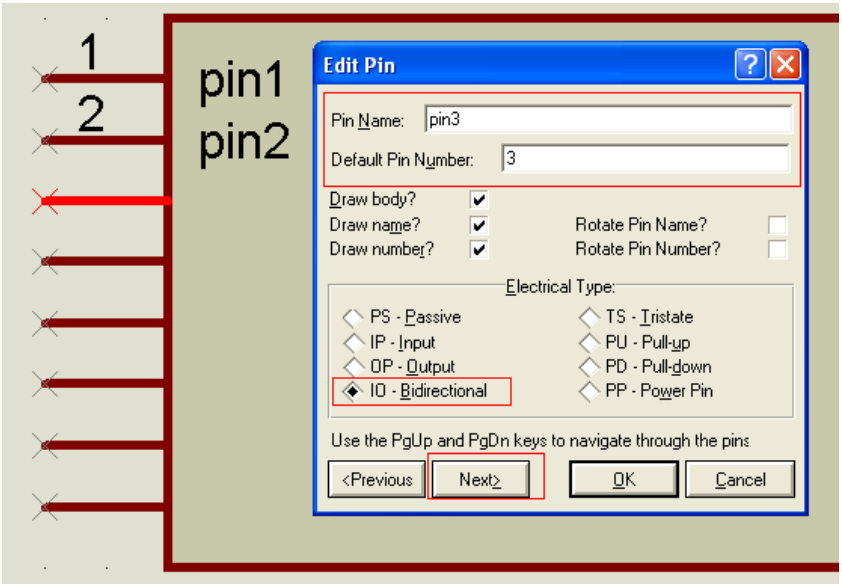
مرحله بعدی قرار دادن پایه برای قطعه میباشد ، برای اینکار از ابزار device pins mode گزینه ی default را انتخاب کنید



تعداد 16 پایه را در گوشه سمت چپ و راست قطعه قرار دهید (با چرخواندن پایه میتوانید انها را در مکان های دیگر نیز قرار دهید):



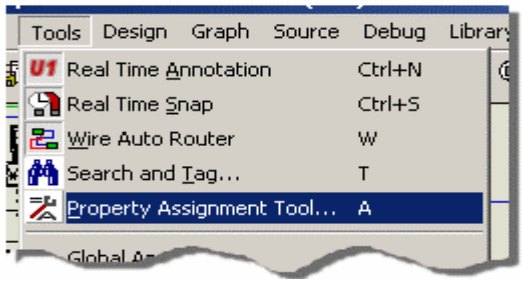
بر روی اولین پایه (از بالا) کلیک کنید و نام مناسبی برای ان قرار دهید سپس بر روی next کلیک کنید :



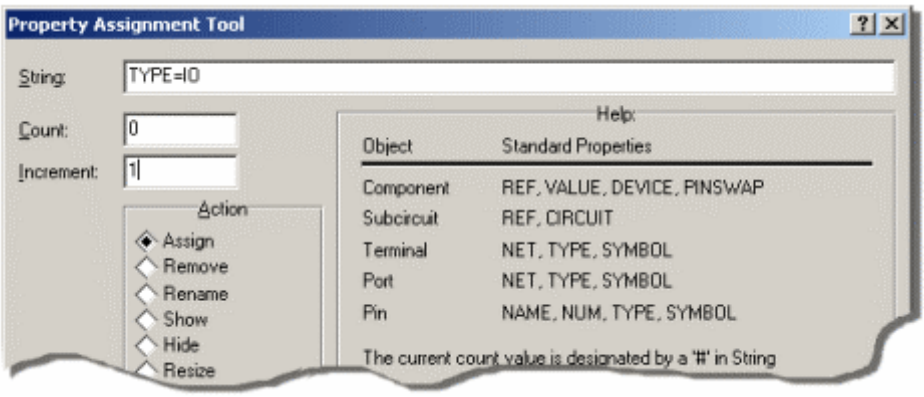
توجه داشته باشدی که برای تمام پایه ها ی که در نقش ورودی یا خروجی هست خواص i/o تیک بخورد(تمامی پایه ها به جز 7 و 12) ، همچنین برای پایه های که در نقش تغذیه مدار (گراند و vcc میباشند)(پایه های 7 و 12) خواص pp تیک بخورد . جدول زیر شما را بهتر راهنمایی میکند :

Pin Type	TYPE ID	Example Uses
Passive	PS	Passive device terminals
Input	IP	Analogue or digital device inputs
Output	OP	Analogue or digital device outputs
Bidir	IO	Microprocessor or RAM data bus pins
Tri-state	TS	ROM output pins
Pull Down	PD	Open collector/drain outputs
Pull Up	PU	Open emitter/source outputs
Power	PP	Power/Ground supply pins

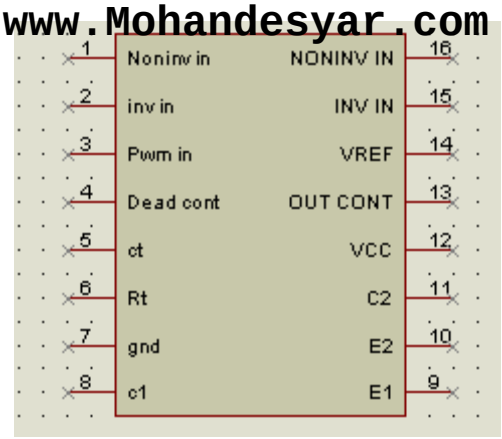
بعد از اتمام مراحل روی ok کلیک کنید ، اکنون به منوی tools بروید و در انجا گزینه ی Property Assignment Tool را انتخاب کنید :



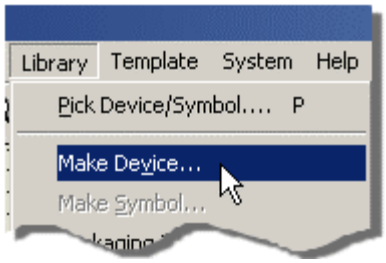
تنظیمات پنجره باز شده را مطابق شکل زیر تغییر دهید:



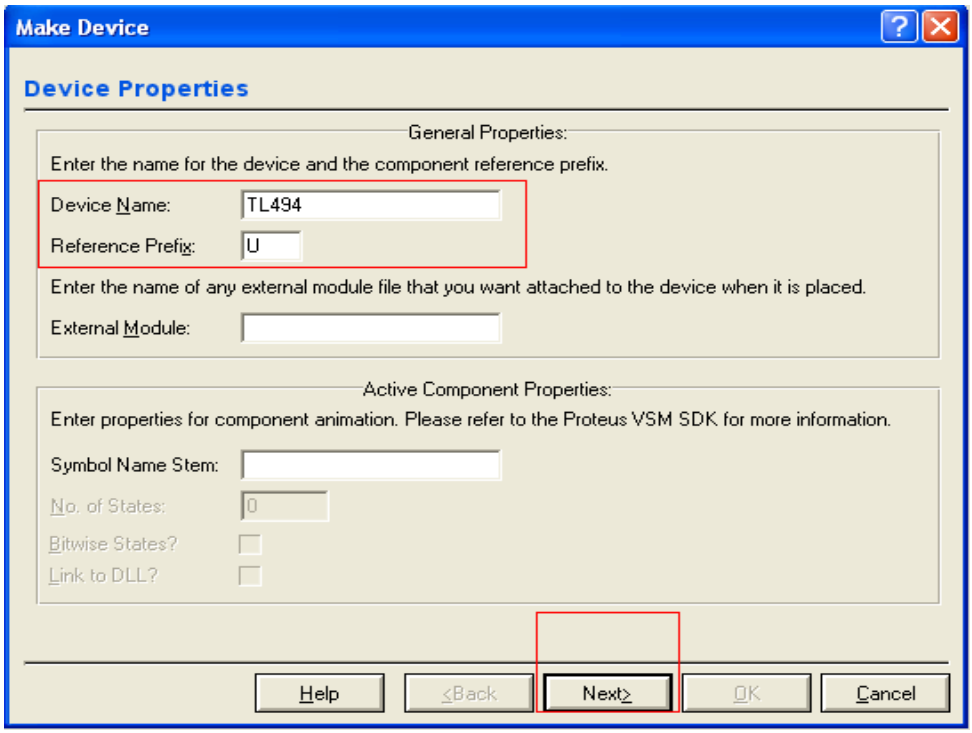
طرح نهایی پکیج شماتیک را مشاهده میکنید:



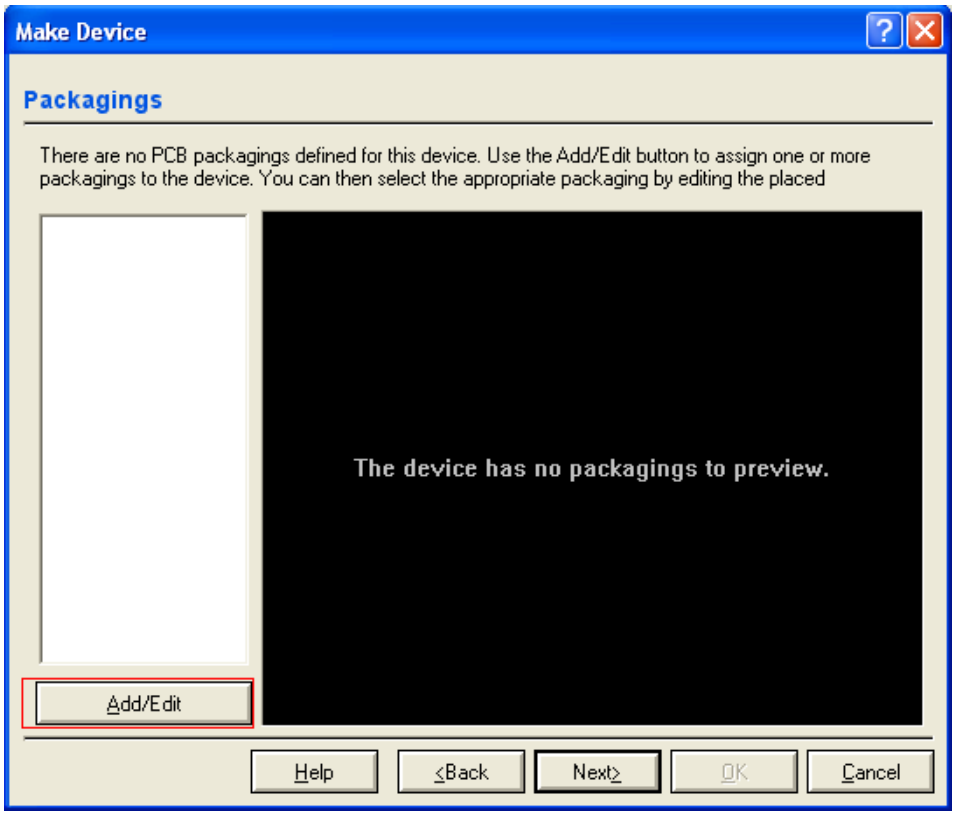
تا اینجا مراحل اولیه ساخت قطعه به پایان رسید اکنون پکیجی را که ساختید انتخاب کنید (در قسمت خالی از صفحه شماتیک کلیک راست کنید و گزینه ی select all object را انتخاب نمایید) و سپس از منوی Library گزینه ی Make Device را انتخاب نمایید :



در پنجره ای که باز میشود در قسمت Device Name نام قطعه (TL494) را تایپ کنید ، همچنین در قسمت Reference PrefiX (واحد مرجع پیش فرض ، که برای ایسی ها U میباشد) گزینه ی U را بنویسید :



بر روی NEXT کلیک کنید ، در قسمت بعدی باید برای قطعه خود یک پکیج PCB مناسب انتخاب کنید :



در پنجره موجود Add/Edit را انتخاب کنید ، در پنجره ای که باز میشود (پنجره ی Package Device) نیز گزینه add را بزنید ،

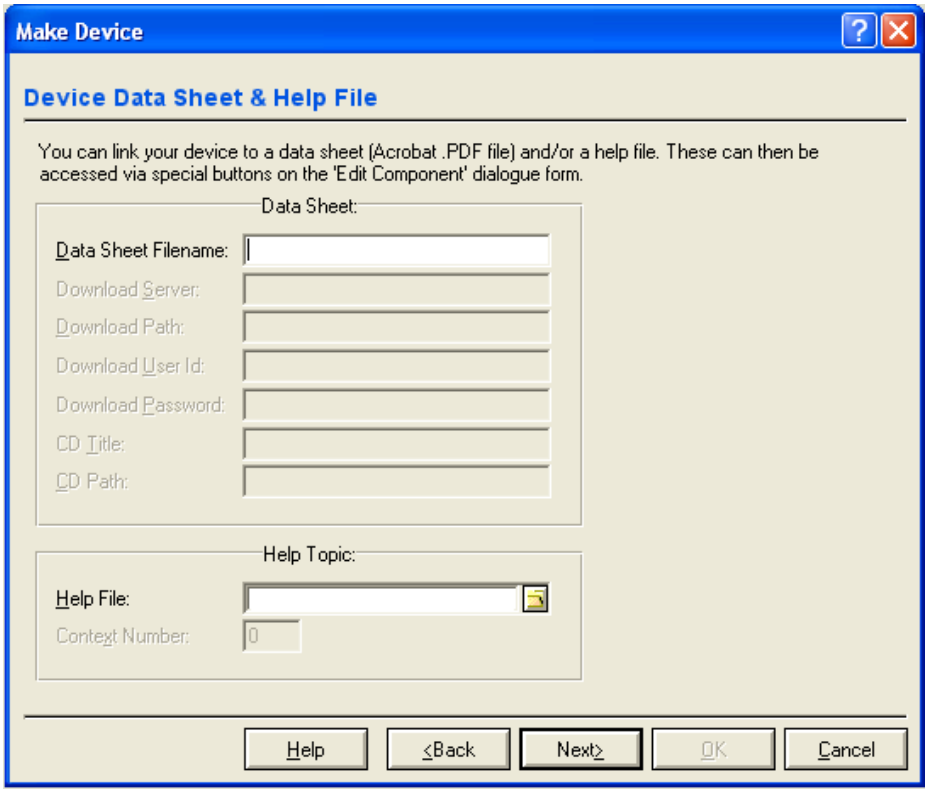
مشاهده میکنید که کتابخانه pcb برای شما باز میشود ، شما میتوانید از پکیج های موجود یکی را انتخاب کنید (تمامی پکیج های قطعات

استاندارد در این کتابخانه وجود دارد) مناسب ترین پکیج برای این ایسی پکیج DIL16 میباشد (در قسمت Keywords این نام را تایپ کنید تا پکیج برای شما نمایش داه شود) ، بعد از انتخاب کردن پکیج مناسب در کتابخانه ، روی ok کلیک کنید تا به پنجره ی

Package Device برگردید ، در این پنجره بر روی Assign Package کلیک کنید تا پکیج برای قطعه ثبت شود ، مشاهده میکنید که

در پنجره ی Make Device پکیج قطعه به نمایش در میاید .

بر روی next کلیک کنید :



در صورتی که برای قطعه فایل help یا دیتاشیتی موجود است ، ادرس انها را در این پنجره وارد کنید ، در غیر اینصورت روی next کلیک کنید :

در پنجره ای که باز میشود ، مهمترین تنظیمات قطعه وجود دارد ، در زیر کلیه گزینه های مود در این پنجره اورده شده است :

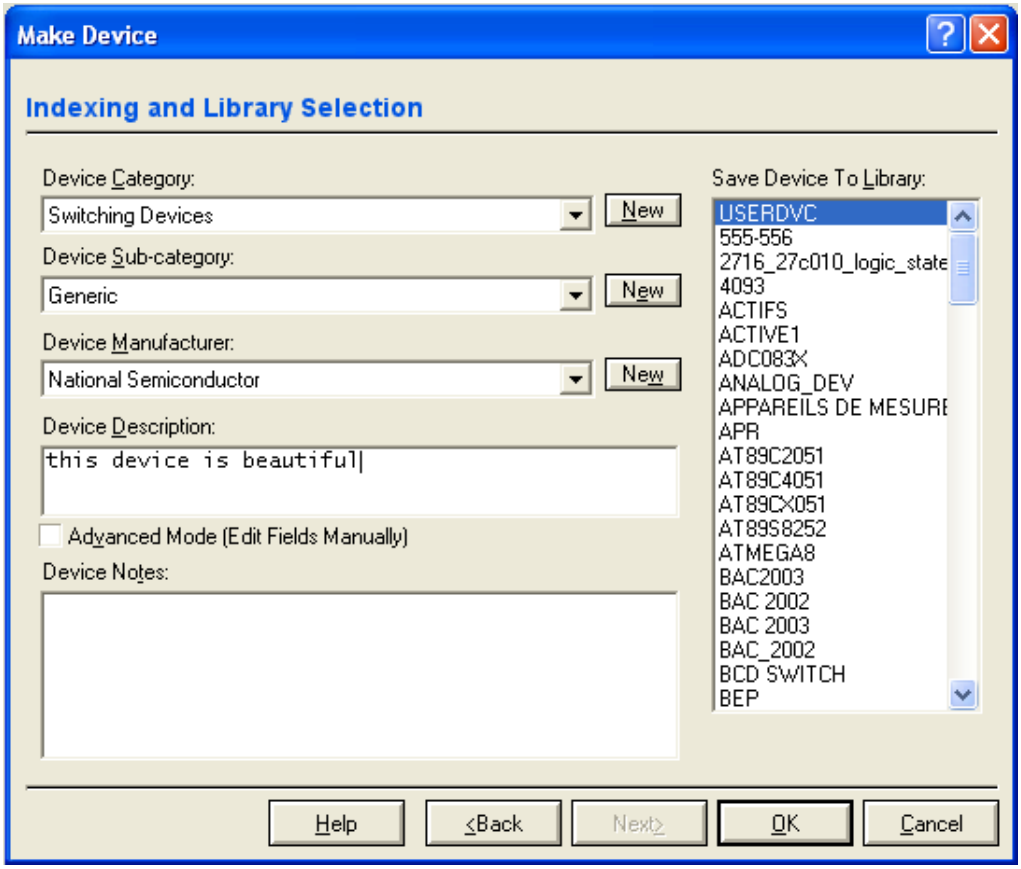
Device Category : در این قسمت طبقه یا نوع قطعه مشخص میشود ، در این قسمت شما باید مشخص کنید قطعه در کدام یک ازگروه های پروتوس قرار گیرد ، از انجا که قطعه یک قطعه ی سوچینگ است بهترین گزینه " Switching Devices " میباشد .

Device sub-category :این گزینه مشخص کننده خانواده قطعه میباشد که بهترین گزینه Generic میباشد.

Device Manufacturer در این شرکت سازنده قطعه مشخص میشود که به دلخواه یک مورد را انتخاب کنید .

در قسمت Device Description شما میتوانید توضیحاتی در مورد قطعه قرار دهید .

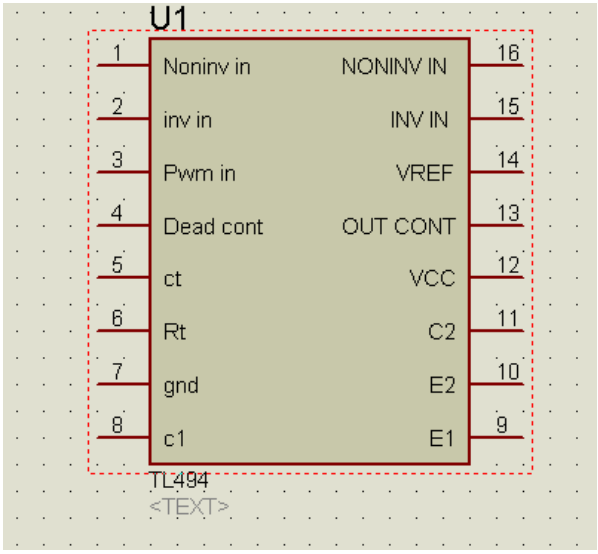
در قسمت save device to Library کتابخانه ای که قطعه در ان ذخیره میشود مشخص میگردد :



بعد از اجرای تنظیمات روی ok کلیک کنید ، ممکن است بعد از کلیک روی ok پیغامی مبنی بر update کردن قطعه نمایش داده شود

ان را نیز ok کنید.

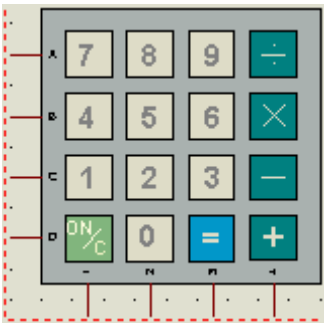
مراحل ساخت قطعه به پایا ن رسید ، اکنون در پنجره کتابخانه نام قطعه (tl494)را وارد کنید و ان را به صفحه شماتیک بیاورید :



ایجاد تغییر در پکیج های شماتیک و pcb

بعضی اوقات در محیط پروتوس به قطعه ای نیاز است که دارای شکلی خواص باشد یا چیدمان پایه های ان به گونه ای دیگر باشد ، مثلا

کیپد زیر را در نظر بگیرید :



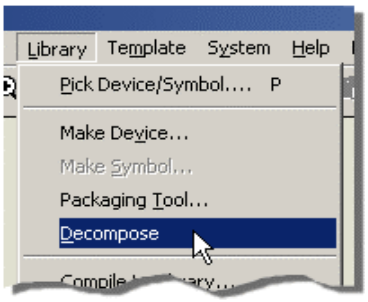
فرض کنید مداری در دست ساخت دارید ، در این مدار کاربر توسط کلید های که روی ان حروفی نوشته شده است ، نام خود را وارد سیستم میکند (کیپد موبایل) در پروتوس چنین کیپدی وجود ندارد ، راهی که شما دارید این است که با استفاده از ابزار Text کار هر کلید را در کنارش بنویسید که این کار منظره ناخوشایندی را بوجود میاورد ، به همین دلیل پروتوس ابزار decompose را ارائه میکند با استفاده از این ابزار شما میتوانید شکل کلیه قطعات موجود در پروتوس را تغییر دهید بدون انکه خواص قطعه به هم بریزد:

برای اشنایی با این ابزار مراحل زیر را دنبال کنید :

مثال 1:

از کتابخانه یک عدد کیپد 4*4 (مانند شکل بالا) به صفحه شماتیک بیاورید .

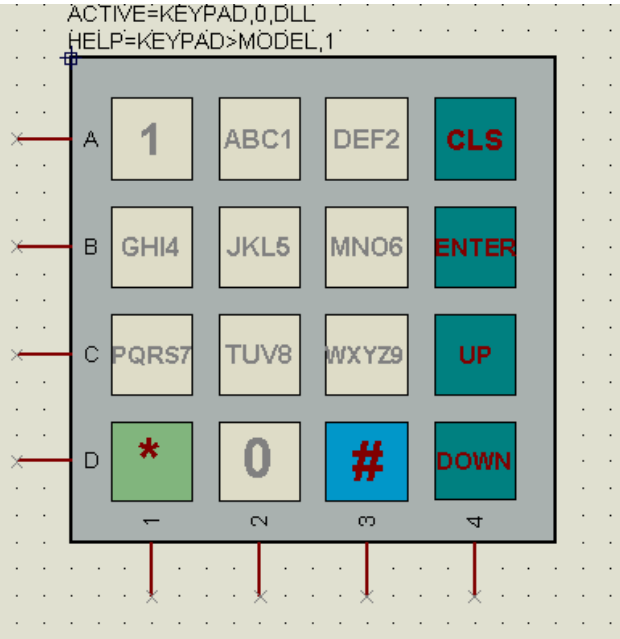
قطعه را انتخاب کنید و از منوی Library گزینه ی decompose را انتخاب کنید :



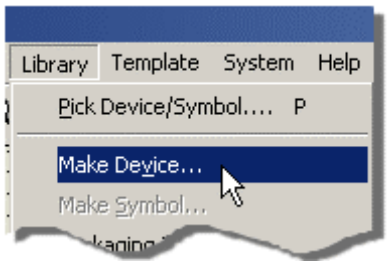
اکنون میتوانید کلیه قسمت های قطعه را ویرایش کنید ، موس را بر روی کلید شماره و7 و عدد هفت ببرید :

برروی عدد 8 دوبار کلیک کنید و در پنجره ای که باز میشود ، عبارت ABC8 را تایپ کنید ، در صورتی که میخواهید اندازه نوشته را تغییر دهید ، رقم موجود در جلوی Height را کم یا زیاد کنید (.12 گزینه مناسبی است) این کار را برای تمامی کلید ها انجام دهید برای نوشتن متن (مثلا ENTER) از ابزار سمت چپ گزینه ی TEXT را انتخاب کنید (جعبه ابزار های گرافیکی).

مانند شکل زیر:



بعد از اینکه کلیه تنظیمات را انجام داید از منوی Library گزینه ی Make Device را انتخاب نمایید :

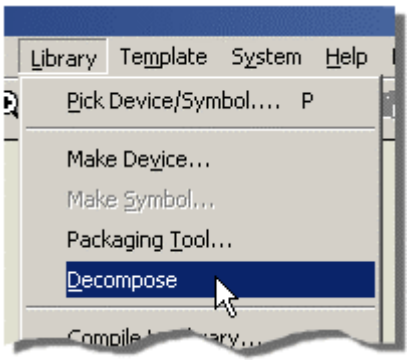


در پنجره ای که باز میشود نیازی به اعمال تغییرات نیست روی NEXT کلیک کنید در پنجره های بعدی نیز روی NEXT کلیک کنید و پیغام نهایی را تایید کنید ، قطعه جدیدی که تغییر دادید به کتابخانه اضافه شد ، نام ان را در کتابخانه وارد کنید و انرا به صفحه شماتیک بیاورد .

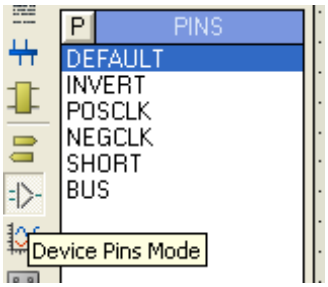
مثال 2:

LCD های پروتوس فاقد پایه برای اتصال ولتاژ LED بکلایت هستند ، در زیر به LCD این دو پایه را اضافه میکنیم :

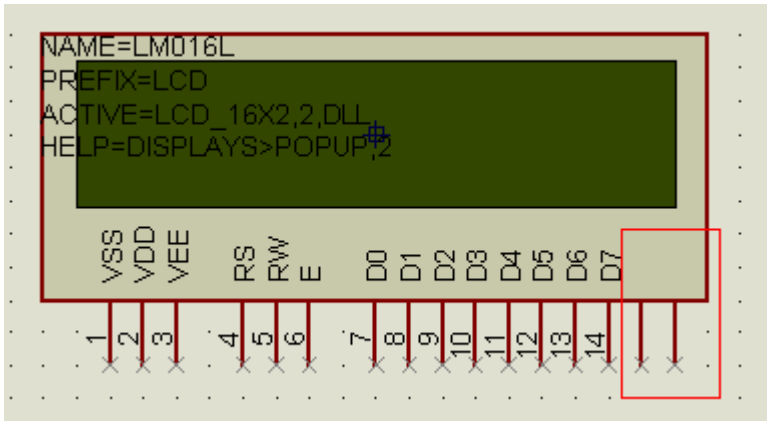
از کتابخانه یک LCD 2*16 (LM016L) به صفحه شماتیک بیاورید ، LCD را انتخاب کنید و از منوی Library گزینه ی decompose را انتخاب کنید:



LCD برا انجام عملیات اماده است ، برای اوردن پایه ، از ابزار device pins mode گزینه ی default را انتخاب کنید

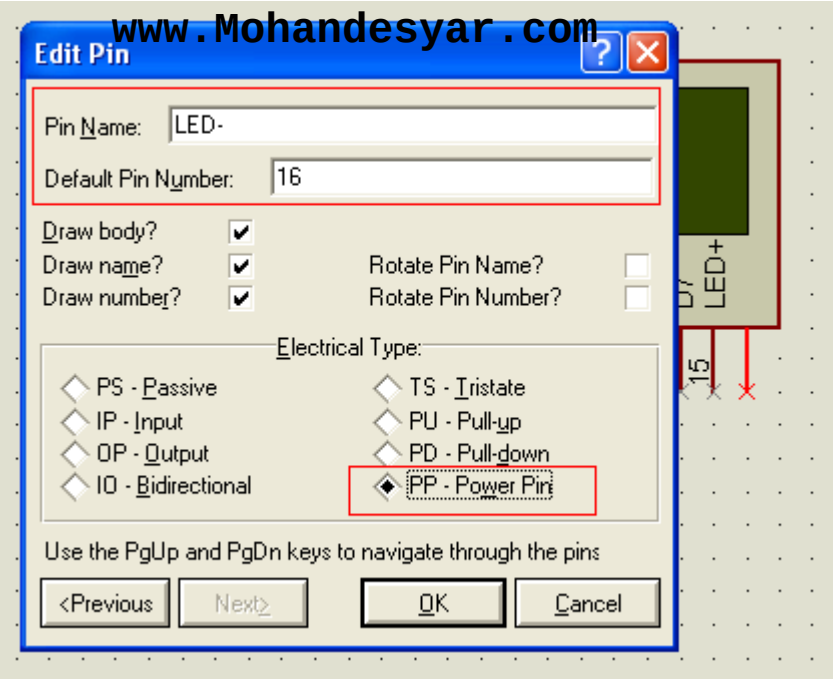


تعداد 2 عدد پایه ها در مکان مناسب بر روی LCD قرار دهید :



بر روی پایه ها دو بار کلیک کنید و در پنجره باز شده نام و شماره و خواص پایه را وارد کنید :

www.Mohandesyar.com



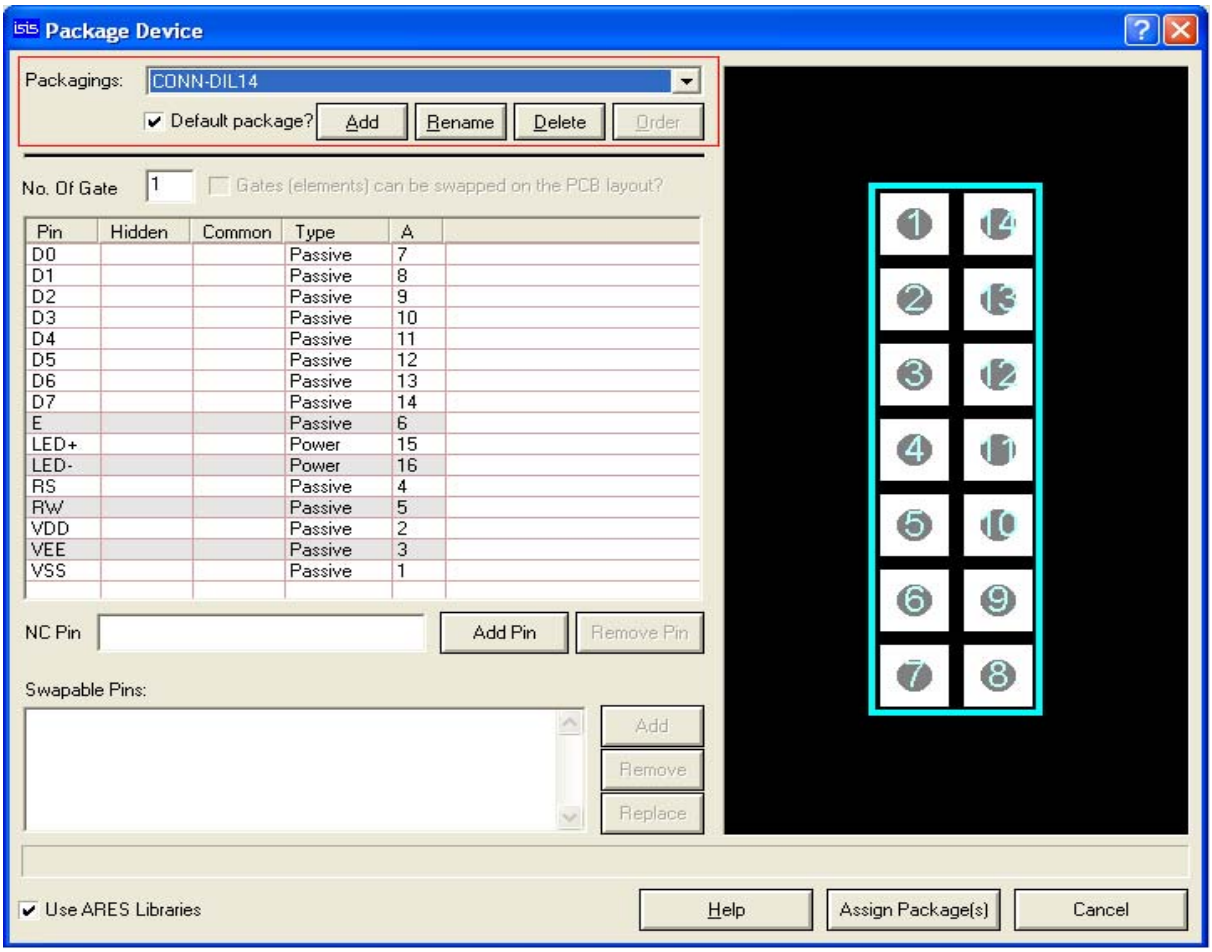
نام یکی از پایه ها + LED و دیگری -LED میباشد ، شماره پایه به ترتیب 15 و 16 است ، همچنین خواص انها POWER PIN میباشد .

بعد از ایجاد تغییرات قطعه را انتخاب کنید (برای انتخاب قطعه کلیک راست کنید و گزینه ی select all objects را انتخاب نمایید) و از منوی Library گزینه ی Make Device را انتخاب نمایید .

در اولین پنجره روی next کلیک کنید ، در پنجره دوم گزینه ی add/ edit را انتخاب کنید ، در پنجره باز شده ، مطابق شکل ، در بالای صفحه در قسمت packagings بر روی add کلیک کنید تا وارد کتابخانه pcb شوید ، در اینکتابخانه باید به دنبال یک پکیج pcb 16 پایه که پایه هایش در یک ردیف است بگردید ، (در قسمت Keywords گزینه ی sil16 را تایپ کنید تا به مناسب ترین پکیج دست یابید).

بعد از انتخاب پکیج بر روی Assign Package کیلک کنید تا پکیج پذیرفته شود ، در بقیه پنجره ها بر روی next کلیک کنید تا قطعه جدید ذخیره شود .

www.Mohandesyar.com

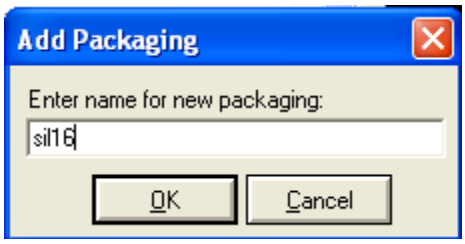


نکته مهم :

در صورتی که هنگام انتخاب پکیج با پیغتم زیر روبرو شدید :

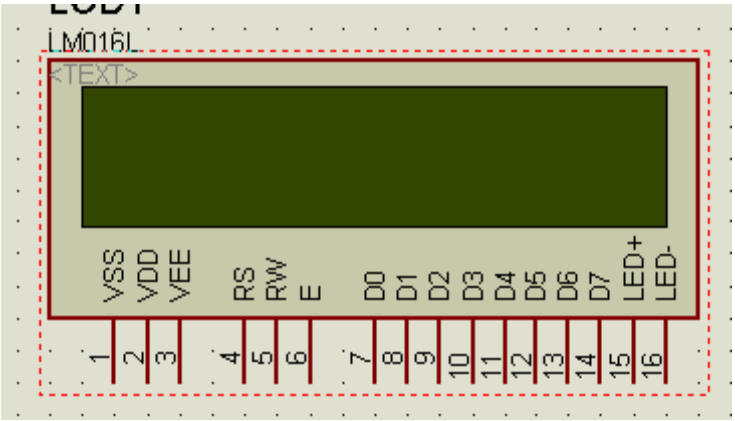
در قسمت پایین پنجره بالا تیک گزینه ی use ares librares را بردارید ، اکنون در قسمت بالا بر روی add کلیک کنید در پنجره ای

که باز میشود ، گزینه ی sil16 (یا هر نام دلخواه دیگر) را تایپ کنید :



بعد از تایید پنجره بالا گزینه ی use ares librares را تیک بزنید ، اکنون بر روی add کلیک کنید تا وارد کتابخانه شوید .

(این پیغام هنگامی که تعداد پایه های قطعه با تعداد پایه های پکیج یکی نباشد ظاهر میشود)



چند نکته:

با استفاده از این ابزار فقط شکل گرافیکی قطعه عوض میشود و تغییری در کار قطعه ایجاد نمیشود.

مراحل اخر (Make Device) با مراحل ساخت قطعه یکی است ، در این مراحل نیازی به اعمال تنظیمات نیست ، اما در صورت نیاز

میتوانید تنظیمات دخواه خود را اعمال کنید (کلیه تنظیمات همانند تنظیمات ساخت قطعه میباشد)

در صورتی که بر روی کادر پکیج قطعه و ...دو بار کلیک کنید میتوانید رنگ ان را عوض کنید

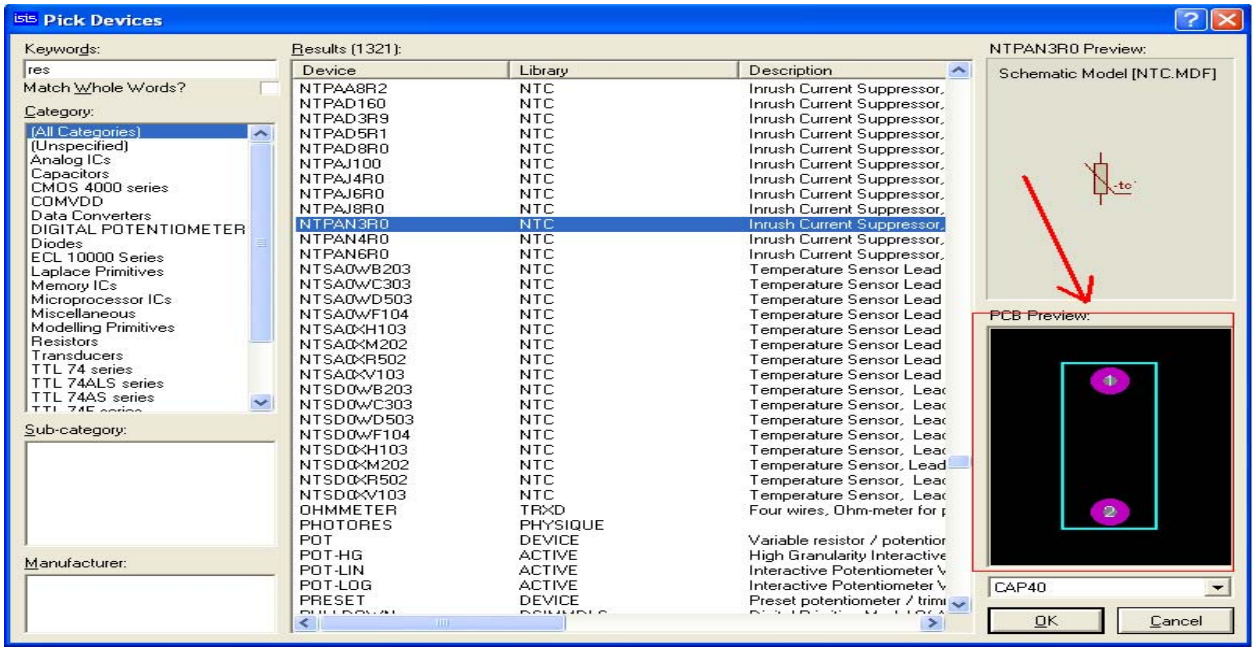
قطعه که شما ان را تغییر میدهید ، بعد از کامپایل شد ، تحت عنوان یک قطعه جدید در کتابخانه ذخیره میشود و قطعه اصلی محفوظ است
.

طریقه طراحی فیبر مدار چاپی با نرم افزار پروتوس

در این فصل شما ذبا طریقه طراحی فیبر مدار چاپی توسط نرم افزار قدرت مند پروتوس اشنا میشوید ، طراحی با این نرم افزار بسیار اسان تر و هوشمند تر از طراحی با پروتل dxp میباشد .

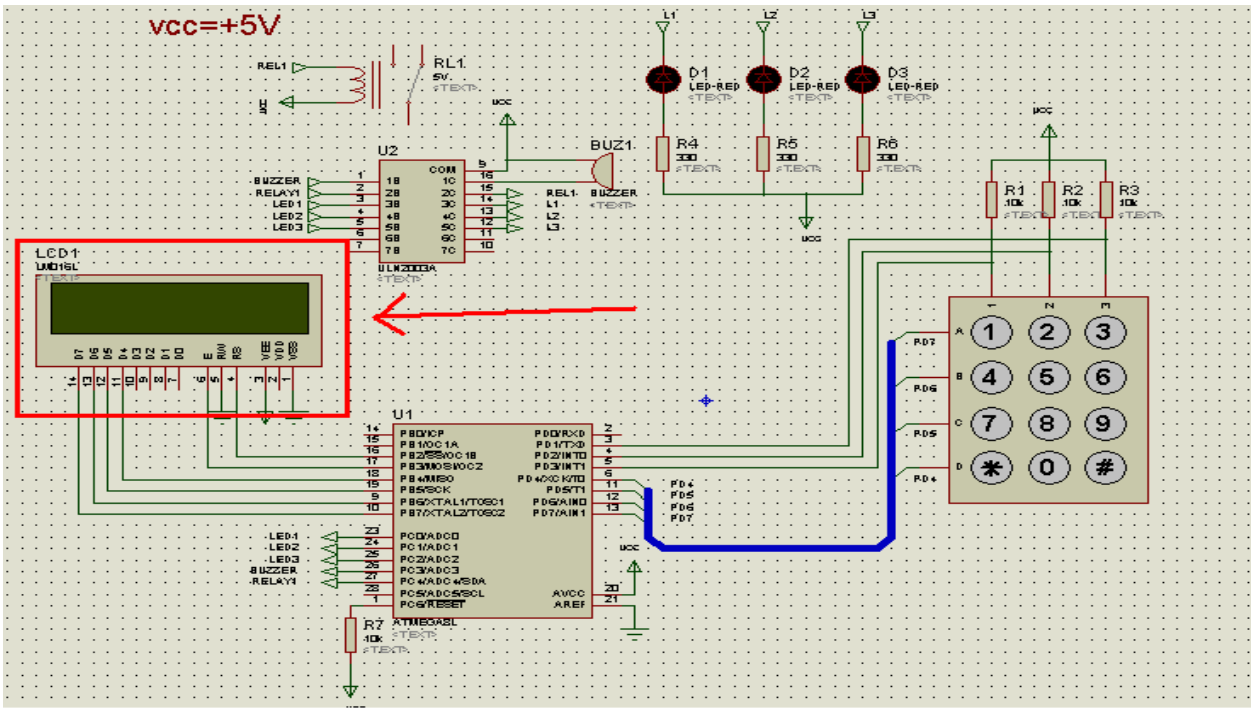
بعد از کشیدن نقشه شما باید یک طرح pcb مناسب برای قطعه انتخاب کنید ، مثلا فرض کنید ، مقاومت شما 10 وات است و

شما در شبیه سازی از مقاومت معمولی استفاده کردید ، در هنگام کشیدن مدار شماتیک (یا مدار شبیه سازی) میتوانید طرح pcb قطعه را در قسمت pcb Preview کتاب خانه ببینید و مورد دلخواه انتخاب کنید:

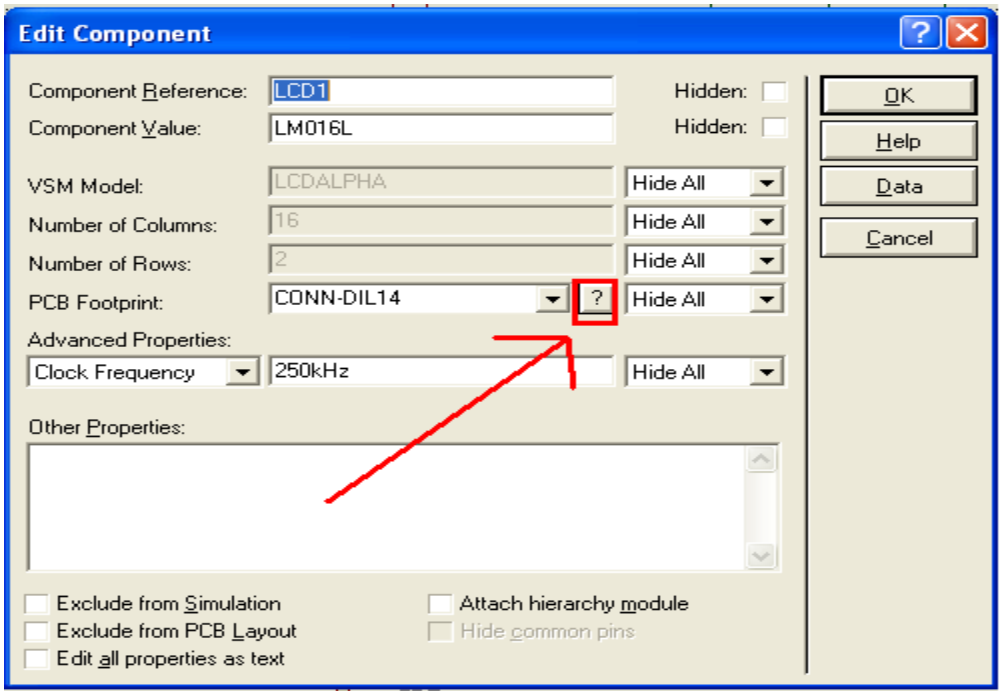


در صورتی که به این نکته توجه نکرده اید مراحل زیر را انجام دهید :

بر روی قطعه مورد نظر دوبار کلیک چپ کنید:

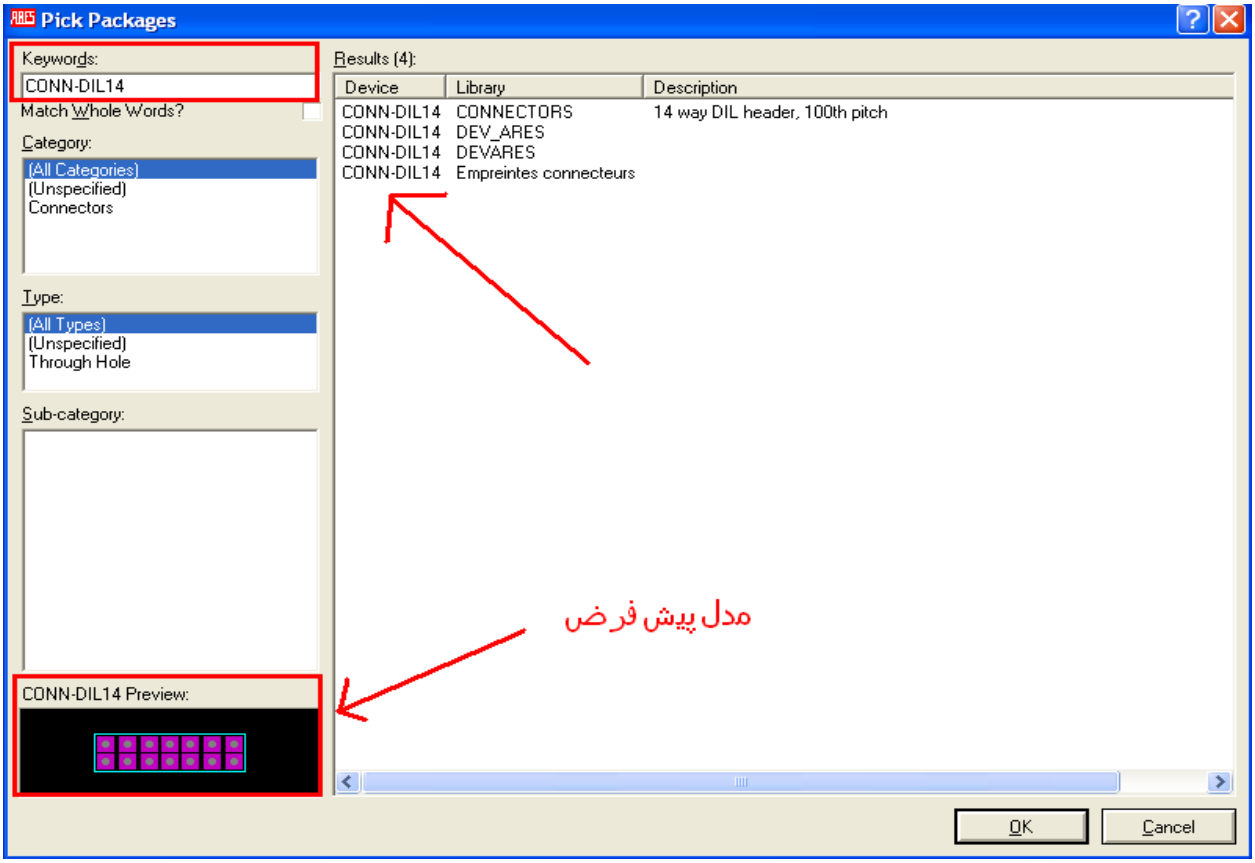


پنجره ای مانند شکل زیر باز میشود ، در جلوی pcb Footprint یک علامت سوال وجود دارد ، بر روی ان کلیک کنید (در صورتی که علامت سوال موجود نبود ، قطعه فاقد مدل pcb میباشد و شما باید از قطعه دیگری استفاده کنید)



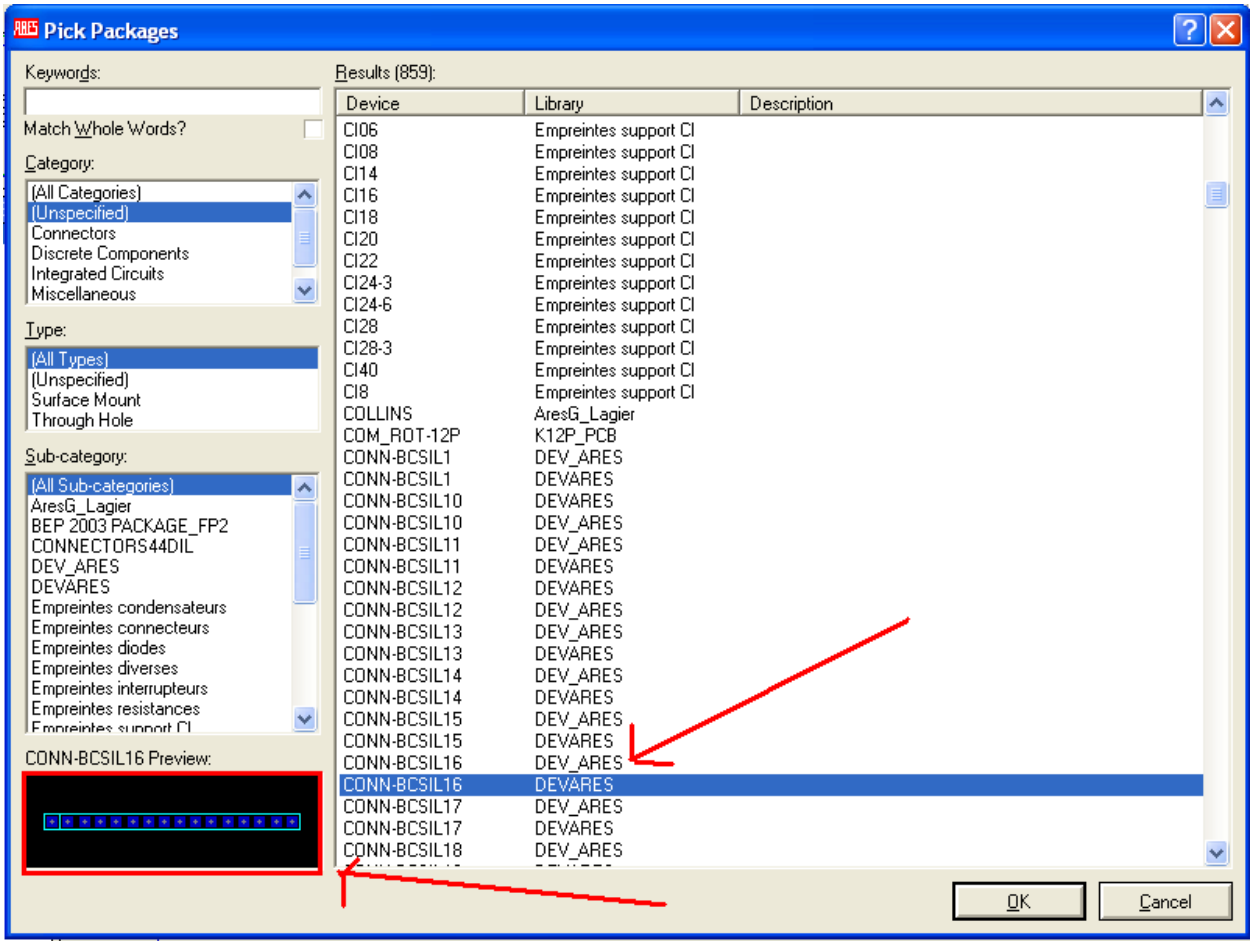
بعد از کلیک بر روی علامت سوال ، شما وارد پنجره ای جدید به نام Pick Packages میشوید ، در این پنجره ، همان طور که

مشاهده میکنید ، مدل pcb پیش فرض برای قطعه وجود دارد ، اما lcd های که ما از ان استفاده میکنیم دارای 16 پایه در یک ردیف میباشد :



برای انتخاب مدل مناسب اعداد و حروف موجود در قسمت Keywords را پاک کنید تا به همه مدل ها دسترسی داشته باشید . مانند

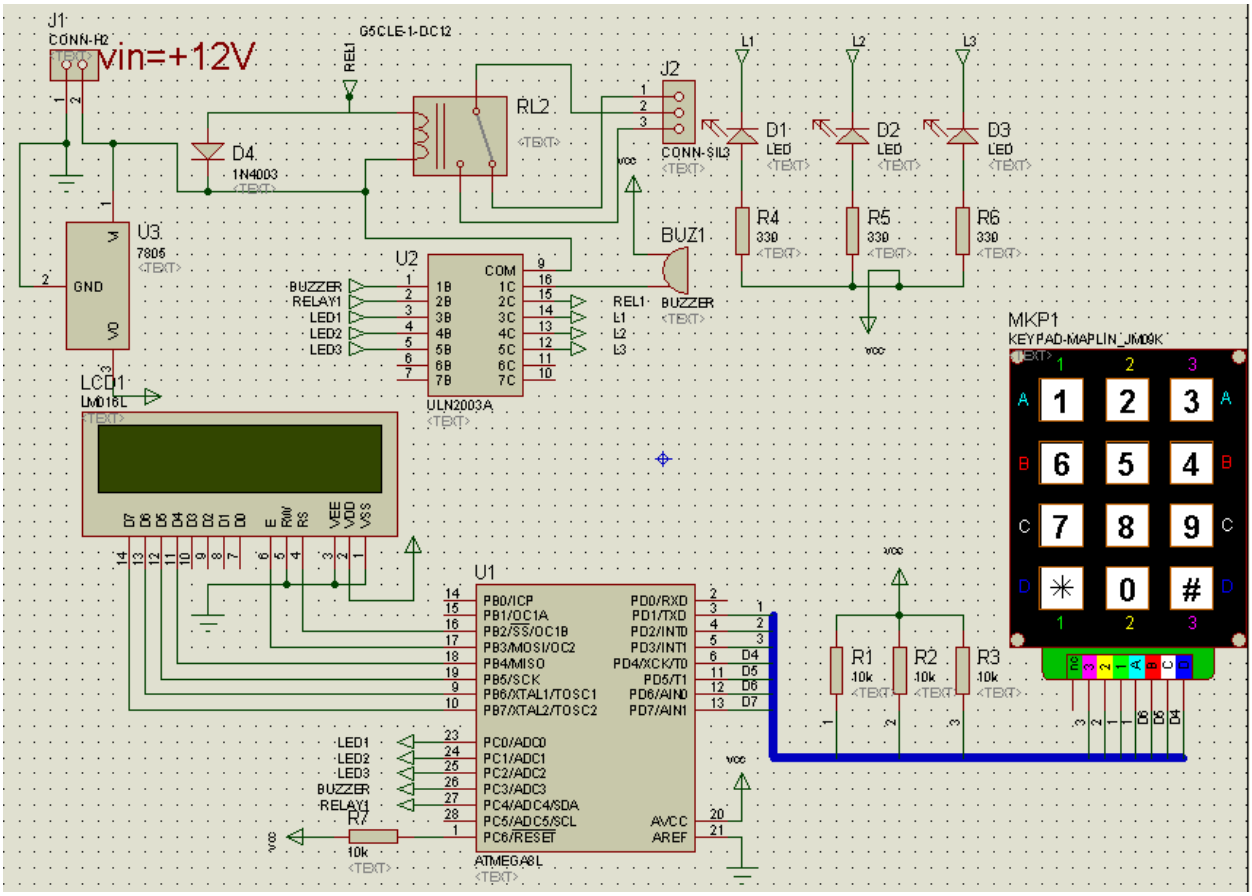
کتابخانه اصلی کلیه مدل ها دسته بندی شده اند:



مراحل بالا را برای کلیه قطعات انجام دهید ، و نکات زیر را نیز رعایت کنید:

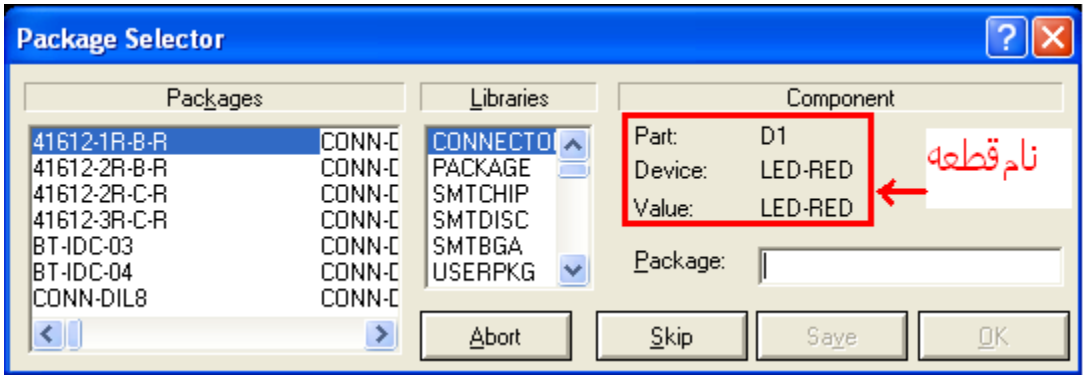
1- کلیه ورودی ها و خروجی ها باید به کانکتور متصل شوند.
2- برای تغذیه مدار حتما باید کانکتور گذاشته شود.
3- پایه های که در سند شماتیک پنهان هستند در سند pcb ، خودکار به vcc و گراند متصل میشوند.
4- کلیه روش های که برای کم کردن حجم سیم کشی گفته شد در pcb صادق است (برچسب ها و گره ها به هم متصل میشوند).
5- قطعات حتما دارای نام باشند (R1 , R2 , R3 , R4 , R5 ,...).
6- از نرم فزار معتبر استاده کنید (البته کرک معتبر).
7- بعد از اتمام کار یک بار دیگر کلیه قطعات را بررسی کنید .

با توجه به موارد بالا مدار ما به شکل زیر تغییر میکند:



و در نهایت از منوی tools گزینه ی netlist to ares را انتخاب کنید ، در صورتی که

پیغام زیر نمایش داده شد ، قطعه ای مدل pcb ندارد و شما باید برای ان مدل pcb انتخاب کنید :

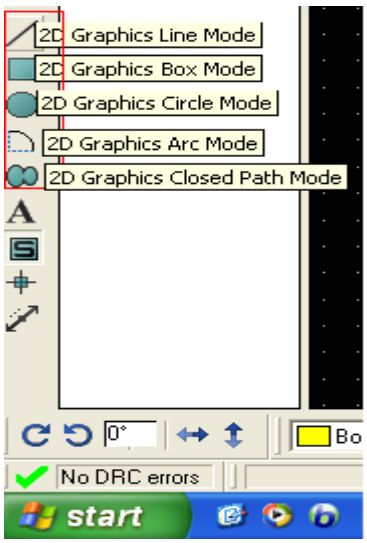


در صورتی که با پیغام زیر روبرو شدید مدل pcb انتخاب شده مناسب قطعه نمیباشد و شما باید یک مدل pcb دیگر را انتخاب کنید

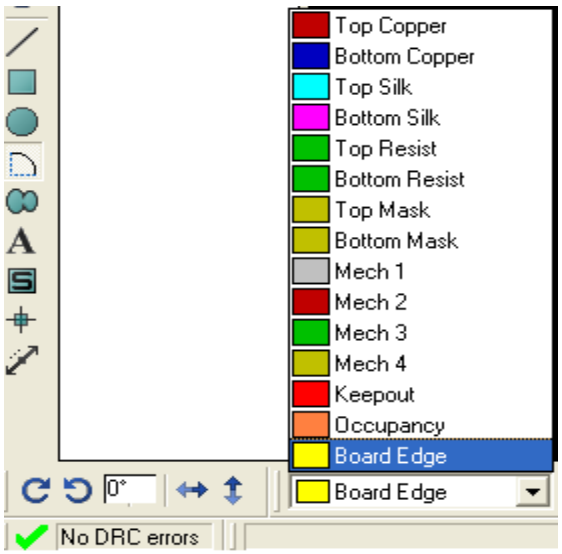
(معمولا در پروتوس از هر قطعه چندید نوع وجود دارد ، موارد دیگر را انتخاب کنید) :

از این به بعد کار ما در محیط ARES شروع میشود و هر چیزی که گفته میشود مربوط به این محیط است .

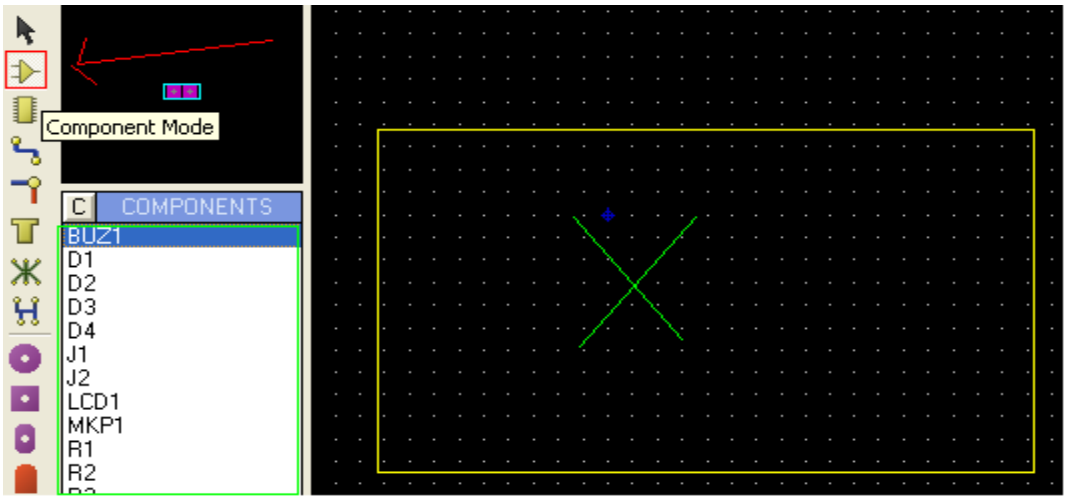
اولین قدم در این محیط تعیین اندازه برد میباشد ، برای اینکار از منوی سمت چپ ابزار یکی از ابزار های گرافیکی را انتخاب کنید (در صورتی که برد شما به شکل مربع یا مستطیل است ، ابزار 2D GRAPHICS LINE MODE یا 2D GRAPHICS BOX MODE را انتخاب کنید، در صورتی که برد شما به شکل دایره است ...) :



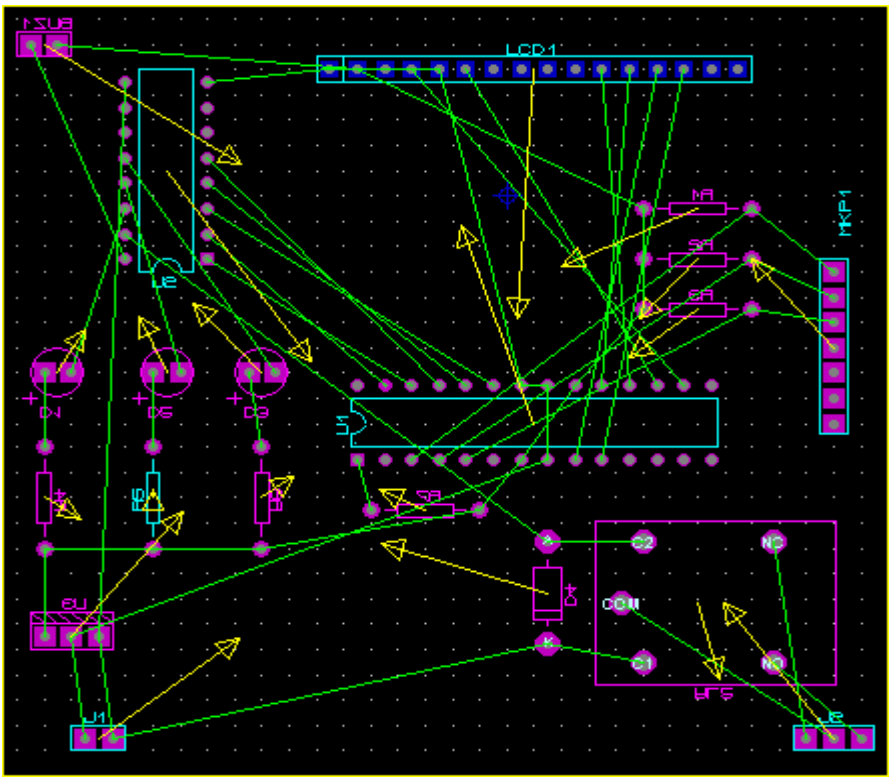
بعد از انتخاب یک مورد (من box را انتخاب کردم) ، در قسمت layer selector گزینه ی Board Edge را انتخاب کنید :



در صفحه یک مربع رسم کنید (به اندازه دلخواه و مناسب) (همانطور که مشاهده میکنید رنگ مربع زرد است) ، اکنون در نوار ابزار سمت چپ بر روی گزینه ی component mode کلیک کنید و بعد از ظاهر شدن قطعات در قسمت COMPONENTS بر روی اولین گزینه (buz1) کلیک نمایید و سپس در یک مکان مناسب در کادر زرد کلیک کنید تا قطعه در انجا گذاشته شود ، بر روی دیگر قطعات نیز کلیک کنید تا به صفحه وارد شوند ، با کشیدن (دارگ) کردن قطعات میتوانید انها را جابجا کنید:

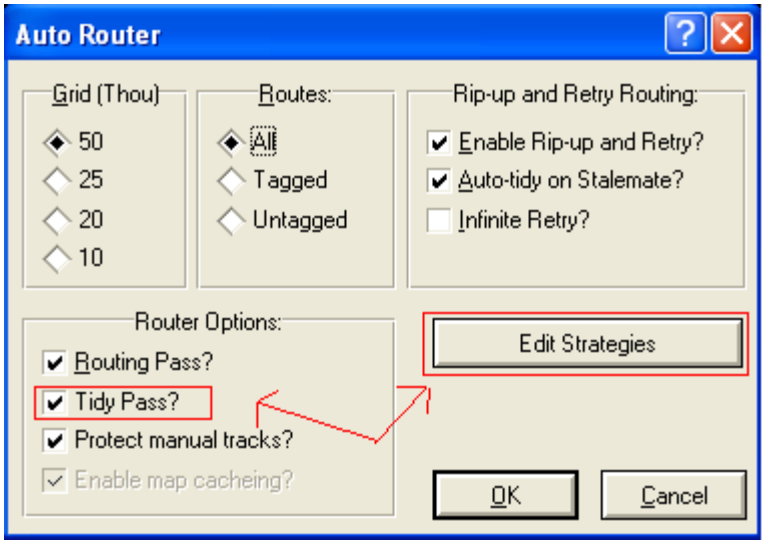


در زیر چیدمان قطعات را مشاهده میکنید:



در این نرم افزار نیز مانند پروتل میتوانید از چیدمان اتماتیک استفاده کنید ، برای این کار از منوی Tools گزینه ی Auto Placer را انتخاب کنید ، در پنجره ای که با انتخاب این گزینه باز می شود ، میتوانید معین کنید که کدام قطعات در چیدمان خود کار وجود داشته باشند و فاصله بین انها چقدر باشد . بعد از اعمال تنظیمات روی ok کلیک کنید ، مشاهده میکنید که قطعات در کمترین فضای ممکن چیده میشوند .

مرحله بعدی کشیدن خطوط بین قطعات میباشد ، برای این کار از منوی tools گزینه ی Auto Router را انتخاب کنید ، پنجره ای مانند زیر باز میشود ، گزینه Tidy Pass را تیک بزنید (با تیک زدن این گزینه خطوطی که به جای متصل نمیشوند پاک میشوند ، همچنین از ایجاد تقاطع های بیجا جلوگیری میشود) و بعد بر روی گزینه ی Edit Strategies کلیک کنید تا وارد پنجره تنظیمات شوید :



در قسمت Edit Strategies دو نوع تنظیمات وجود دارد ، تنظیمات خطوط power (vcc و گراند) و تنظیمات خطوط single عادی ، در زیر تنظیمات مربوط به power را بررسی میکنیم (هر دو قسمت کاملا مشابه هم میباشند) :

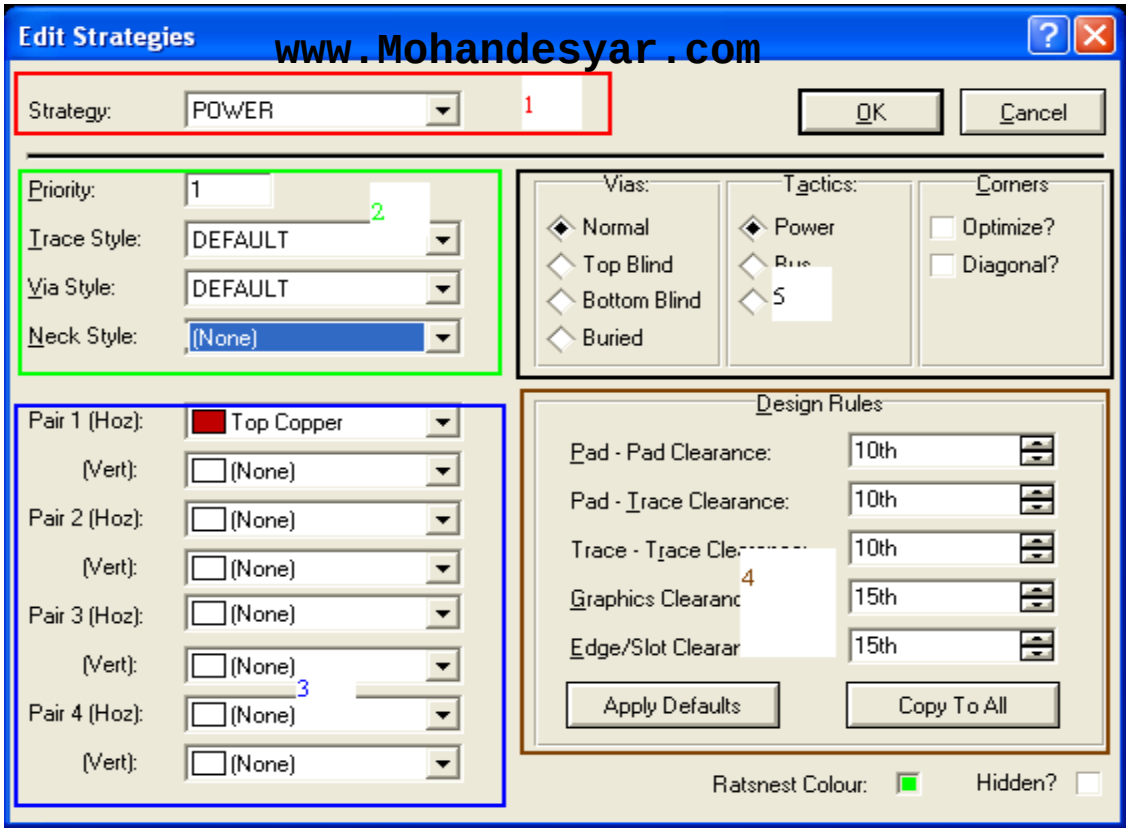
ابتدا در قسمت 1 گزینه ی power را انتخاب کنید.

در قسمت 2 میتوانید اندازه خطوط و سوراخ (پد های بین لایه بالا و پایین) و پایه قطعات را مشخص کنید .

در قسمت 3 تعداد لایه های که خطوط power در ان رسم میشود ، را مشخص کنید(تعدا د لایه های برد در این قسمت مشخص میشود (لایه ، یا تک لایه ، یا ....))

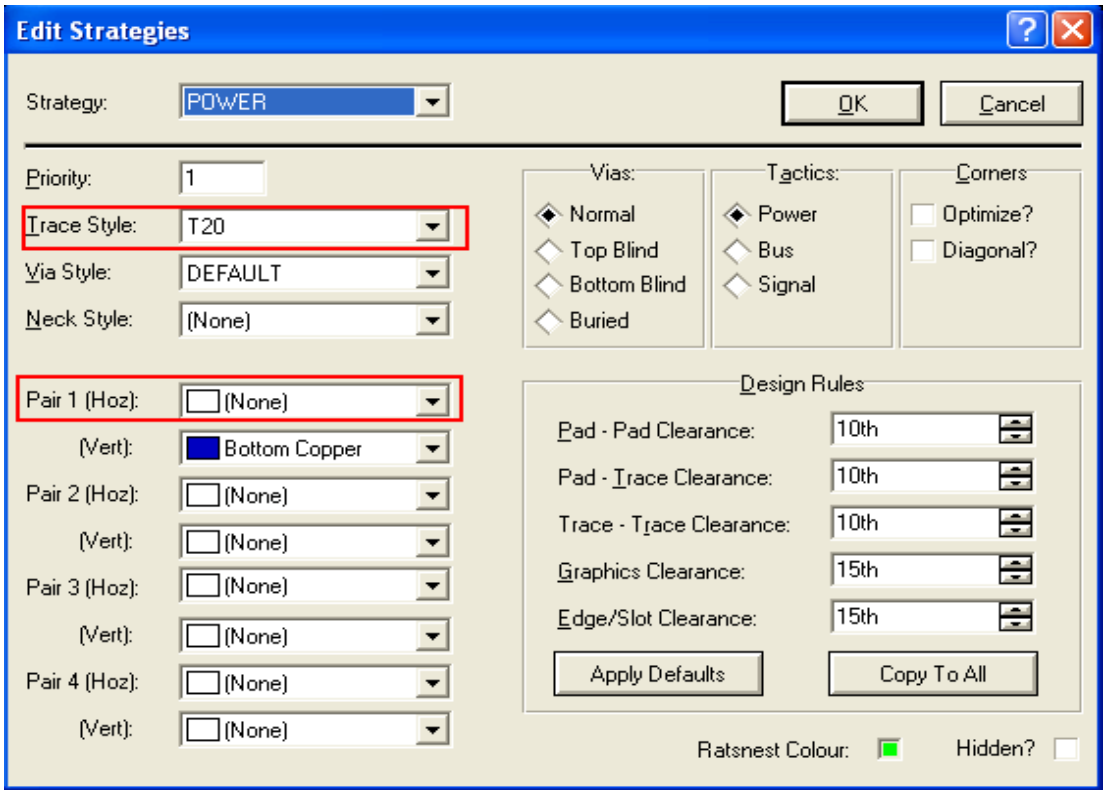
در قسمت چهارم ، فاصله ی بین خطوط ، سوراخ ها ، پایه قطعات و... مشخص میشود.

www.Mohandesyar.com



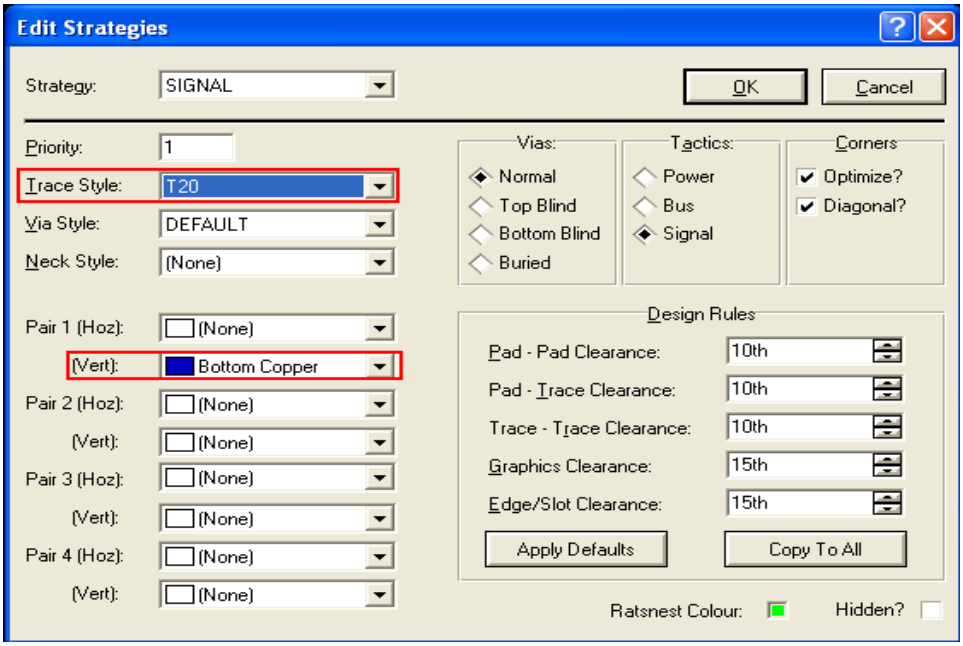
و در قسمت پنجم ، نحوه کشیدن خطوط مشخص میشود (اول بالا کشیده شود یا پایین).

تنظیمات قسمت power را مانند شکل زیر انجام دهید :



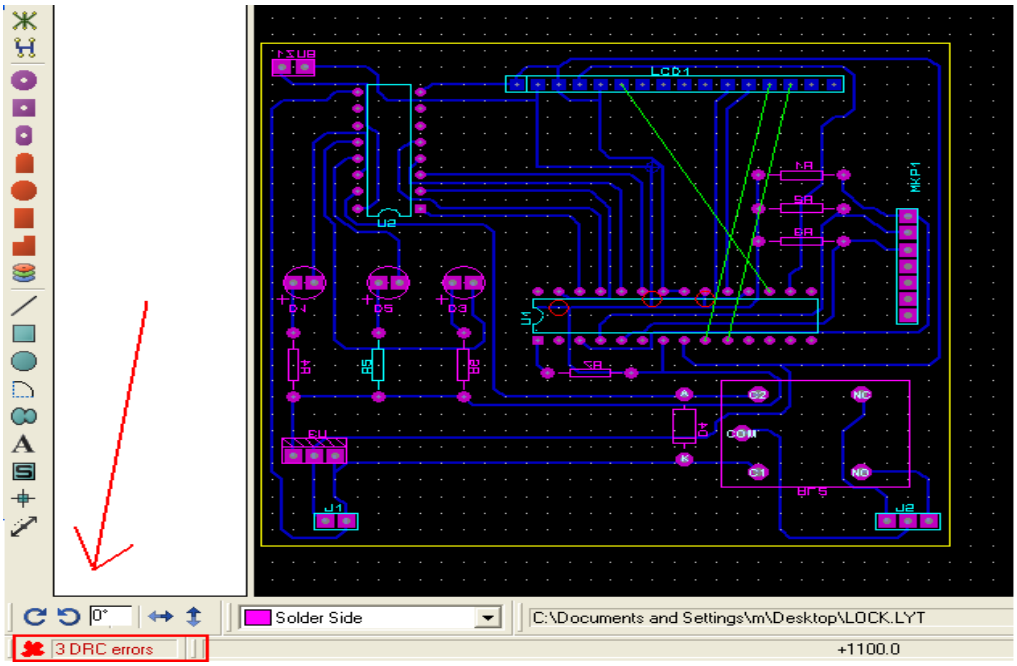
www.Mohandesyar.com

تنظیمات قسمت single را نیز مانند شکل زیر انجام دهید :



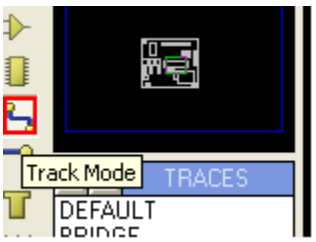
و در هر دو پنجره بر روی ok کلیک کنید ، مسیر کشی شروع میشود ، ممکن در طول عملیات پیغام های مبنی بر ذخیره گزارش و... ظاهر شود ، برای هر مورد کار دلخواه را انجام دهید . بعد از اتمام سیم کشی ، در صورتی که در گوشه پایین ، سمت چپ نرم افزار پیغام خطایی وجود نداشته باشد ، کار طراحی تمام است.

در صورتی که مسیری اشتباهی کشیده شده باشد ، روی ان یک دایره قرمز بوجو میاید ، بر روی دایره دوبار کلیک چپ کنید تا خط اضافه حذف شود .

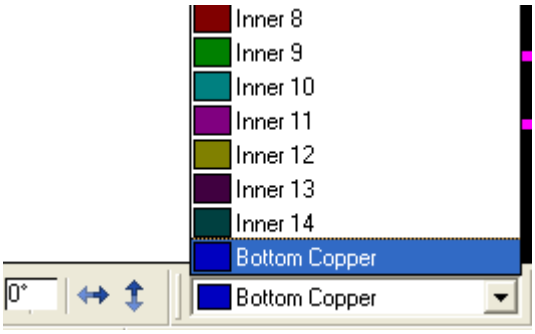


در مدار بالا چند مسیر وجود دارد که نرم افزار نمیتواند انها را رسم کند ، برای رسم این مسیر ها باید از مسیر کشی دستی استفاده شود .

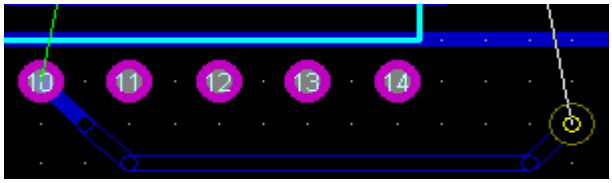
برای مسیر کشی دستی از منو ابزار سمت چپ گزینه ی track mode را انتخاب کنید :



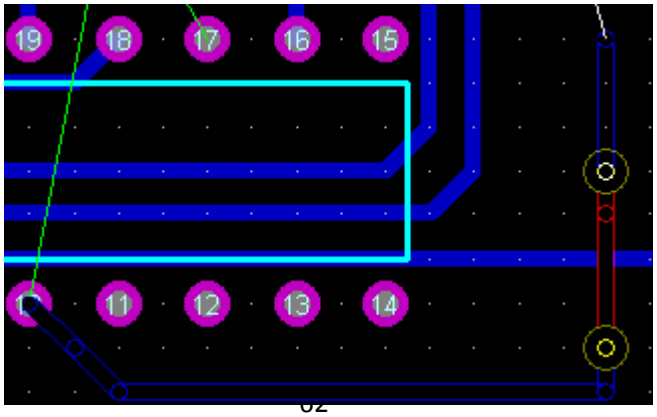
در منوی layer selector گزینه ی bottom copper را انتخاب کنید :



بر روی پایه قطعه ای که مسیرش رسم نشده کلیک کنید ، کوتاه ترین مسیر را به پایه دیگر انتخاب کنید و شروع به کشیدن کنید :

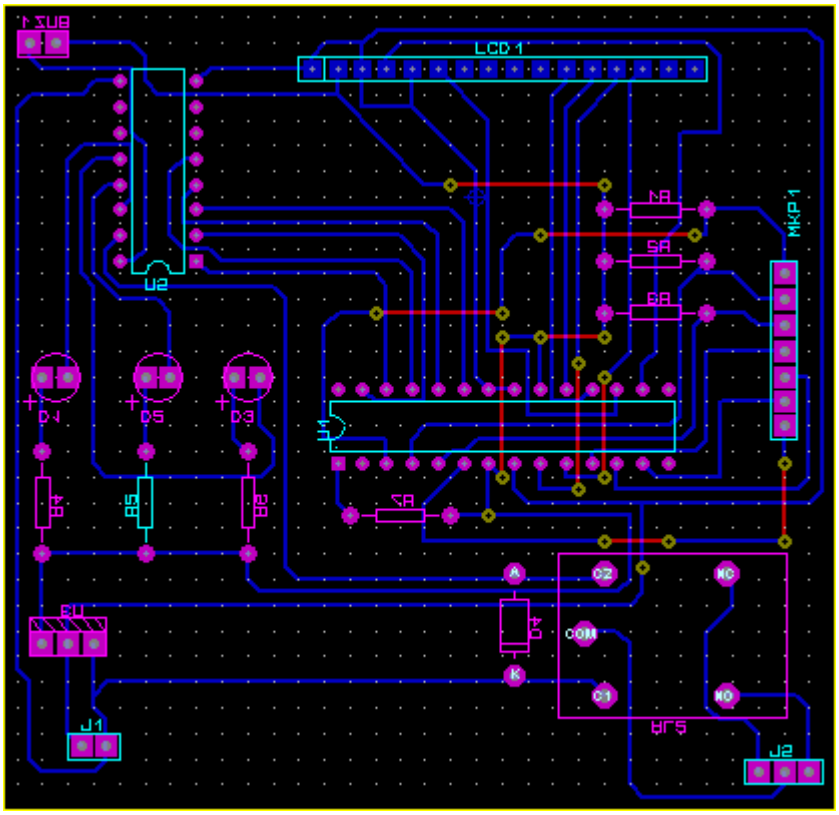


در صورتی که مسیری جلو شماست در یک مکان مناسب (منظور از مکان مناسب جایی است که در مسیر جامپر قطعه یا چیزی نباشد ، همچنین پایه جامپر به خطوط دیگر برخورد نکند و...) دوبار کلیک راست کنید تا بتوانید یک جامپر بزنید :



بعد از عبور از مسیر ها و موانع دو باره در مکان مناسب دو بار کلیک راست کنید و ادامه مسیر را بکشید.

مدار نهایی را در زیر مشاهده میکنید:

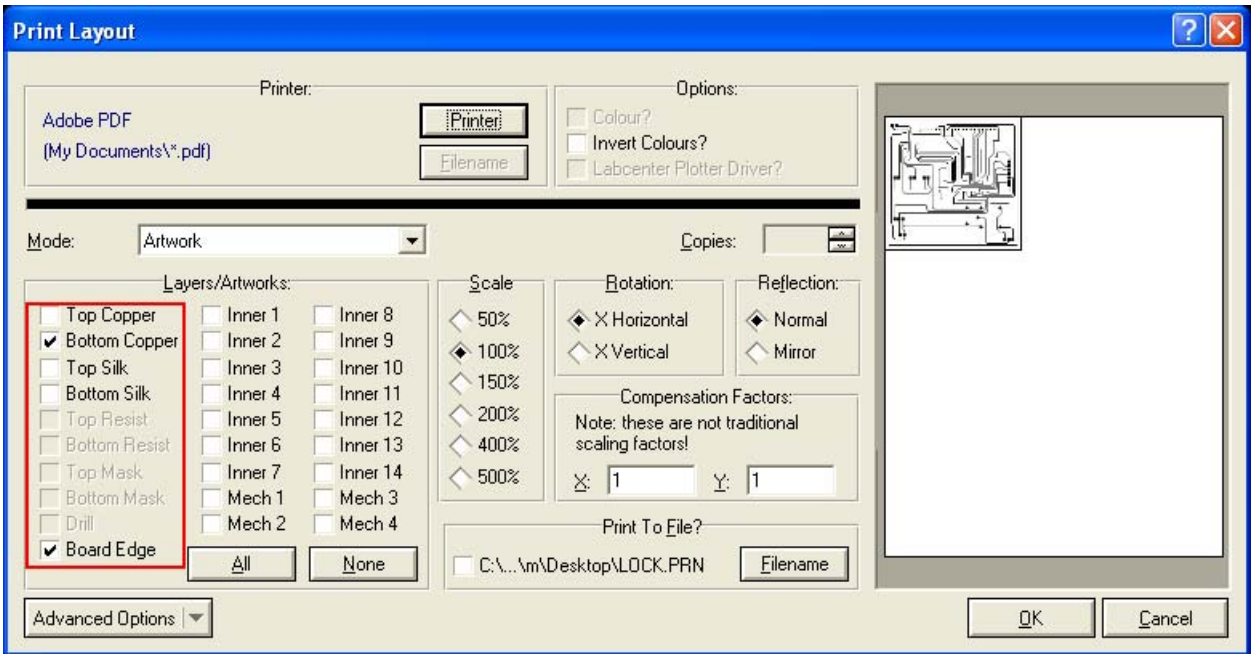


همانگونه که مشاهده میکنید ، با اندکی جابجایی قطعات و ... میتوان کلیه جامپر ها را حذف کرد .

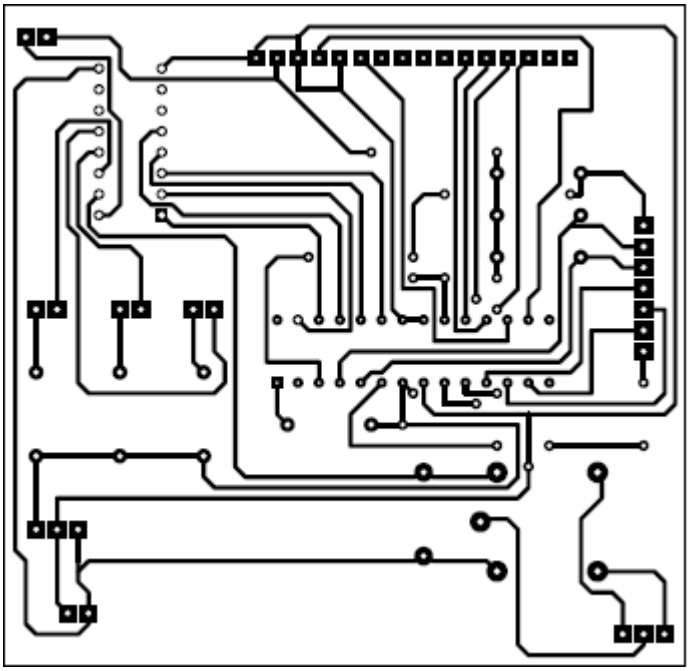
در صورتی که به منوی Output بروید و گزینه ی 3d Visualization را انتخاب کنید میتوانید تصویر برد خود با قطعات را ببینید .

نحوه ی تهیه پرینت از pcb

به منوی output بروید و گزینه ی Print را انتخاب کنید ، پنجره ای مانند زیر باز میشود ، تنظیمات را مانند شک تغییر دهید و از فایل پرینت بگیرید:



طرح نهایی مدار قفل رمز (مدار بالا)



نکات و دانستنی ها ARES

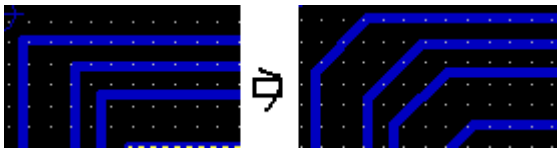
<<<در صورتی که از منوی file گزینه ی Board statistics را انتخاب کنید میتوانید اطلاعات شامل اندازه برد (برحسب اینچ و سانتی متر) ، تعدا قطعات ، تعداد سوراخ ها و... را بدست اورید.

<<<با انتخاب گزینه ی metric از منو ی view میتوانید مقیاس اندازه گیری را از اینچ به متریک یا برعکس تغییر دهید.

<<<با انتخاب گزینه ی grid از منوی view میتوانید نقطه های موجود در صفحه pcb را بردارید .

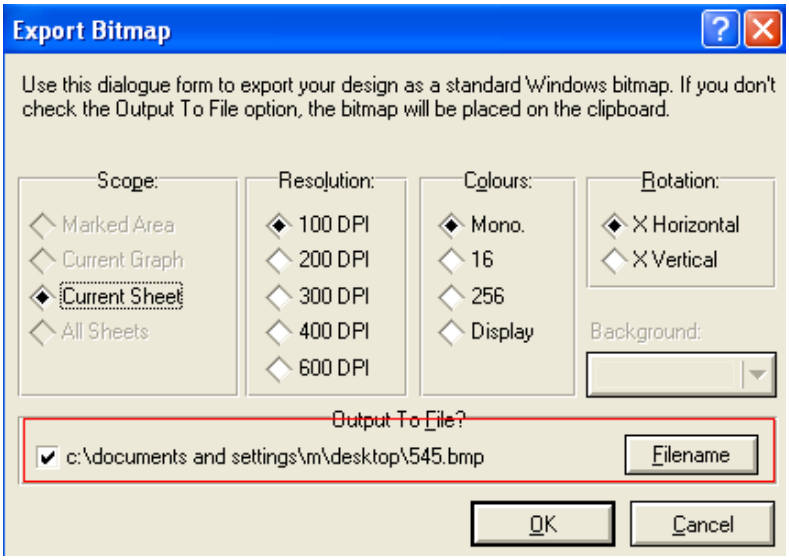
<<<با انتخاب گزینه ی Power Plane Generator از منوی tools میتوانید لایه ای از مس در فضا های خالی بکشید .

<<<با انتخاب گزینه ی Mitre از منوی Edit کلیه زوایای 90 درجه در خطوط به 45 درجه تغییر میکند ، با انتخاب unmitre تنظیمات به حالت قبل برمیگردد:



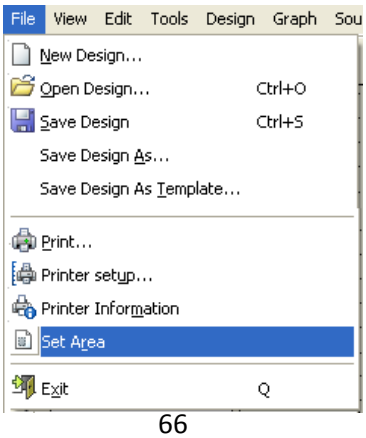
نکات و دانستی های ISIS

<<<از منوی فایل و زیر مجموعه Export graphics گزینه ی Export Bitmap را انتخاب کنید ، در پنجره باز شده ادرس موجود را به مکان دلخواه تغییر دهید و سپس بر روی ok کلیک کنید ، به محل ذخیره بروید و نتیجه رابببنید (یک مدار در صفحه شماتیک وجود داشته باشد):



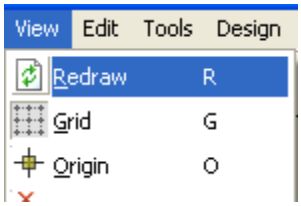
<<<در گوشه بالا سمت راست نرم افزار بر روی گزینه ی view bom report کلیک کنید ، پنجره ای باز میشود که در ان اطلاعات در مورد قطعات بکار رفته در مدار وجود دارد :

<<<باانتخاب گزینه ی set area از منوی فایل میتوانید محدود صفحه پرینت را مشخص کنید.

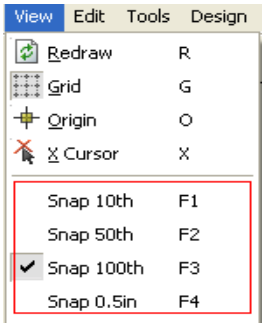


<<<حتما مداراتی را کشیده اید که دارای چندین قسمت مشابه بوده اند (مدارت تابلو روان و ...) شما باید فقط زیادی را صرف کشیدن چندین قسمت مشابه کرده باشید ، در صورتی که میتوانید یک قسمت را در پروتوس رسم کنید و سپس از منوی file گزینه ی Import Section را انتخاب کنید و قسمت تکرار شونده را در مکان مناسب ذخیره کنید (فقط قسمتی از مدار که تکرار میشود) اکنون مدار اصلی را باز کنید و از منوی فایل گزینه ی Import Section را انتخاب کنید ، در پنجره باز شده قسمت تکراری را باز کنید و ان را به مدار اتصال دهید . شما میتوانید این کار را به تعداد نامحدود انجام دهید.

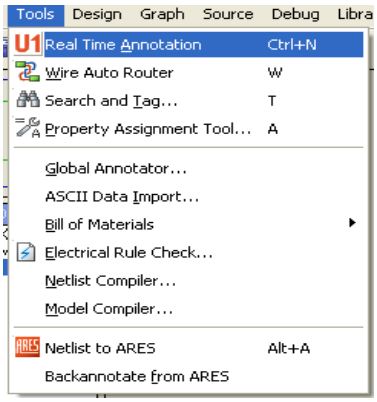
<<<در صورتی که از منوی view گزینه ی redraw را انتخاب کنید ، صفحه refresh میشود و خطوط و علائم به جا مانده پاک میشود.



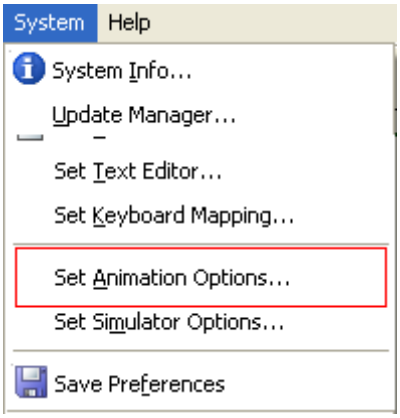
<<<با انتخاب گزینه های snap از منوی view میتوانید فاصله موجود بین نقاط در صفحه شماتیک را تغییر دهید ، این مورد هنگام رسم مدارت بزرگ به کمک شما می اید .



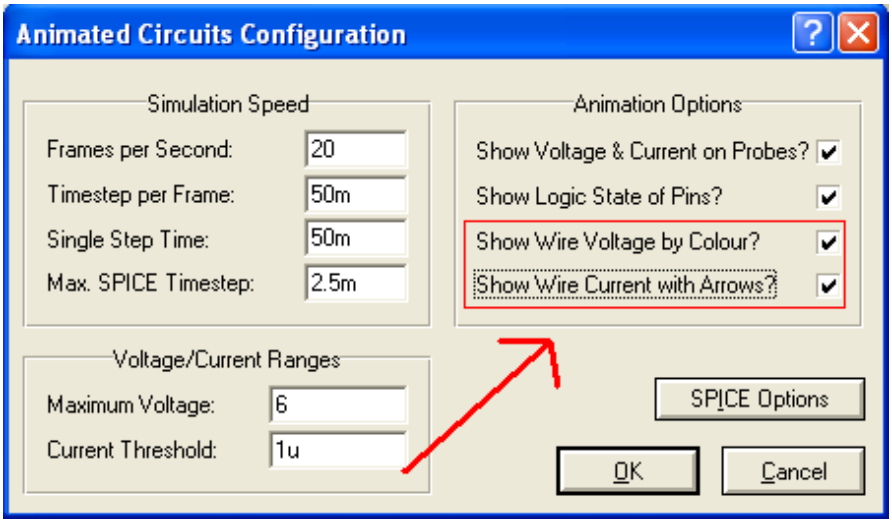
<<<در صورتی که از منوی Tools گزینه ی real time annotation را انتخاب کنید ، میتوانید مسیر ها را بدن هیچ محدودیتی رسم کنید (مسیر های بدون زاویه و....)



<<< به مسیر Labcenter Electronics\Proteus 7 Professional\SAMPLES\Graph Based Simulation بروید و مدار FF.DSN را باز کنید ، از منوی System ، گزینه ی set animation option را انتخاب کنید :

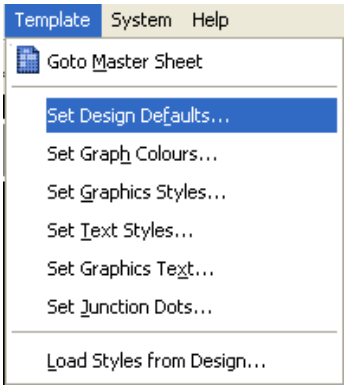


دو گزینه ی مشخص شده را تیک بزنید :

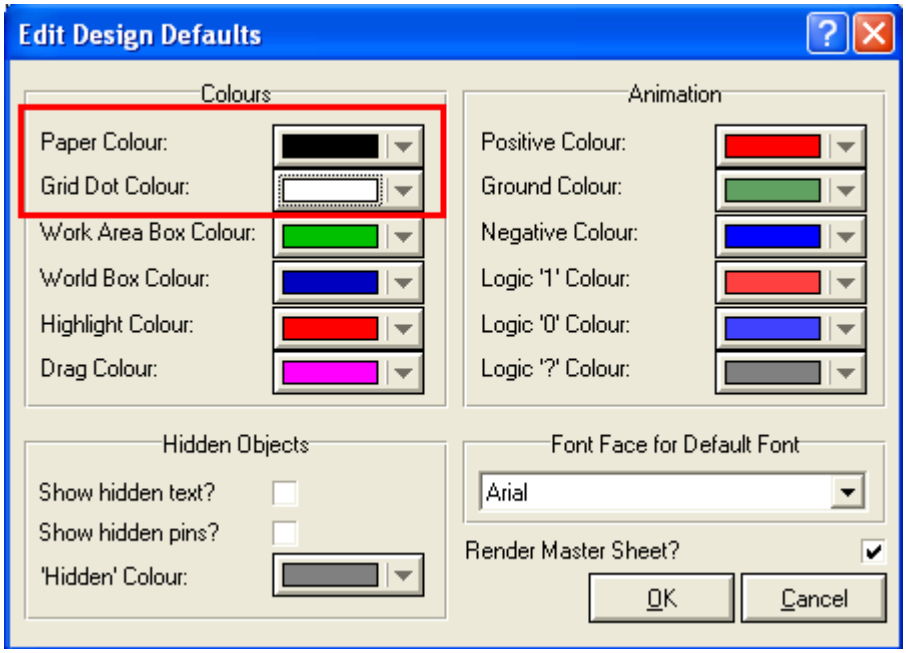


شبیه سازی را اغاز کنید ، چه میبینید ؟

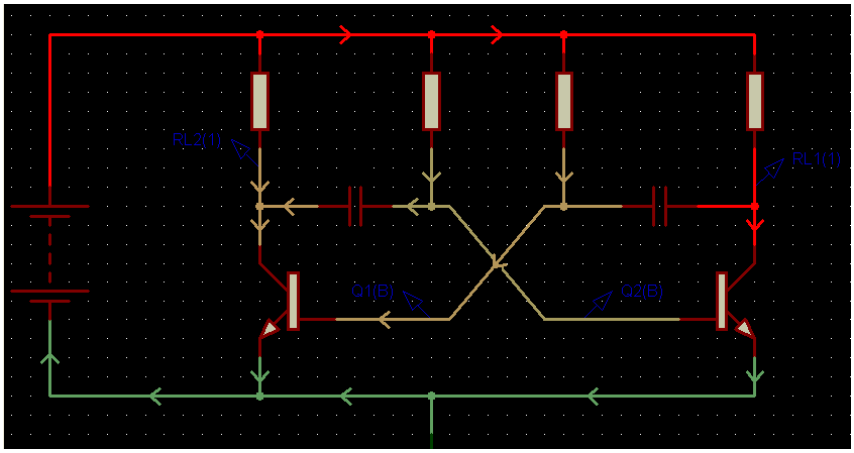
برای داشتن دید بهتر ، از منوی Template گزینه ی Set design defaults را انتخاب کنید :



در پنجره باز شده ، رنگ صفحه شماتیک را به مشکی و رنگ نقاط را به سفید تغییر دهید و روی ok کلیک کنید (شما میتوانید رنگ دیگر اجزا را نیز در این قسمت تغییر دهید)، اکنون شبیه سازی را اغاز کنید :



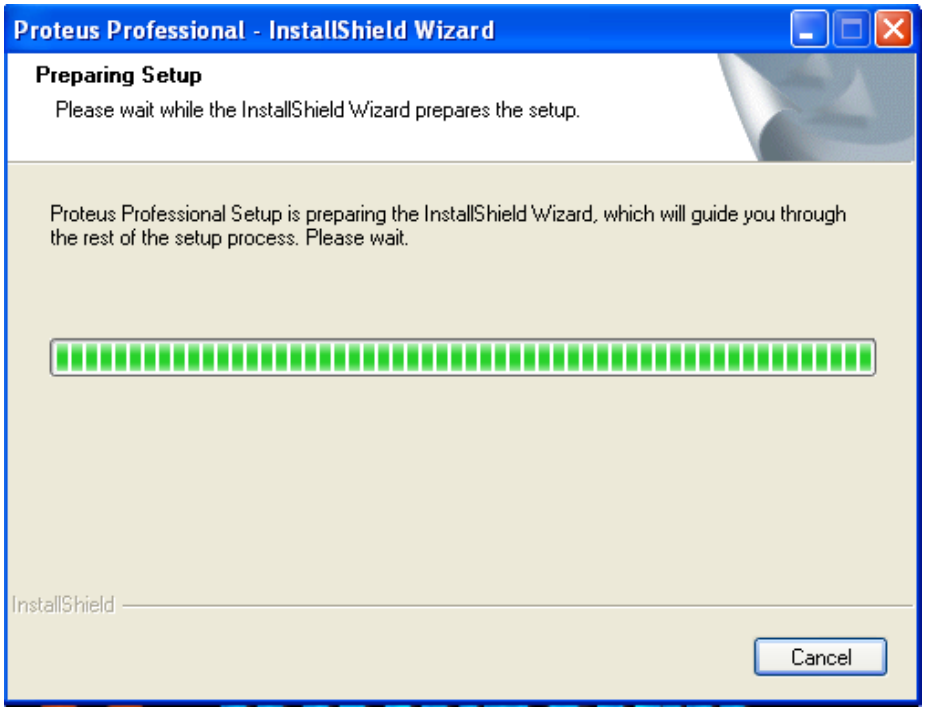
به این نوع شبیه سازی ، شبیه سازی زنده میگویند ، در صورتی که میخواهید به حالت قبلی باز گردید ، به منوی System ، بروید و بعد از انتخاب گزینه ی set animation option دو تا تیکی را که گذاشتید بردارید ، در زیر مدار نهای را مشاهده میکنید:



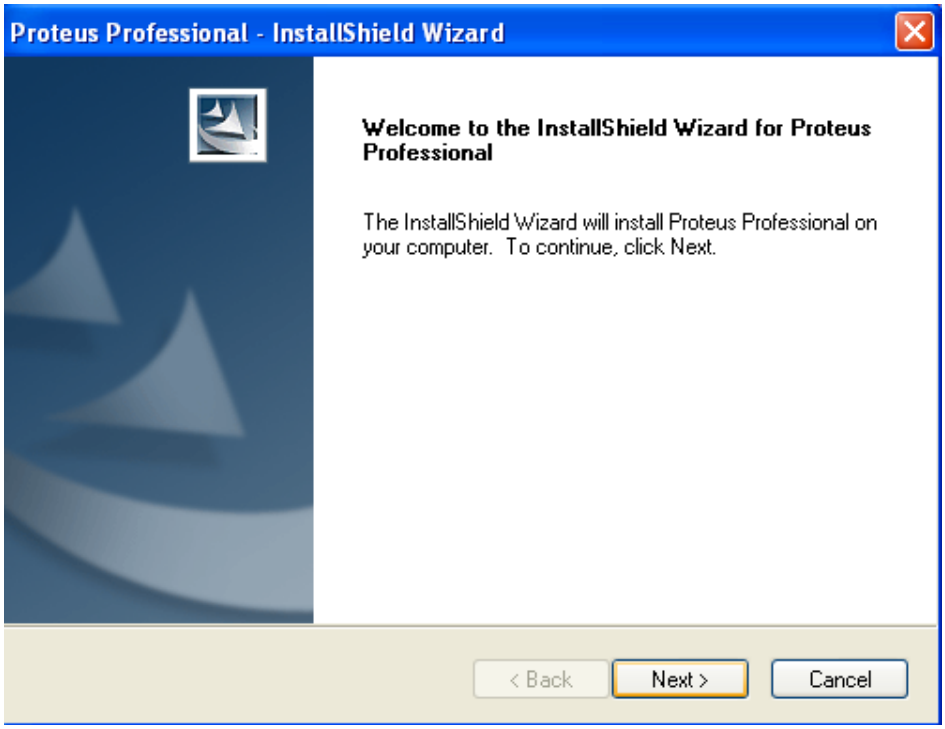
ضمیمه 1

طریقه نصب برنامه:

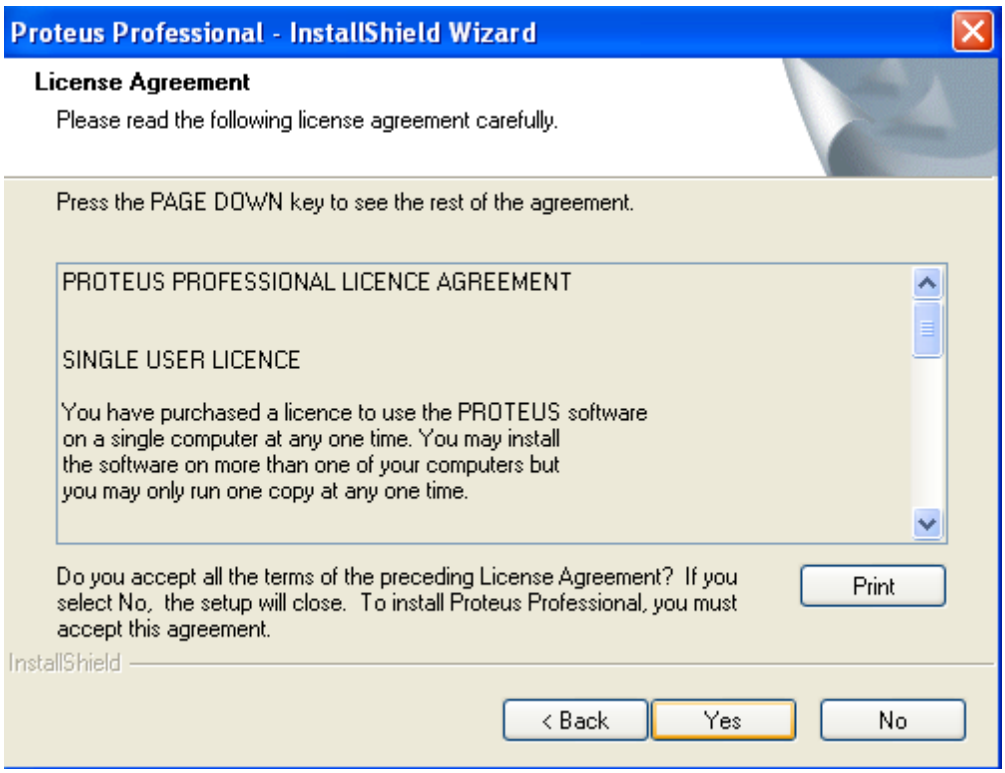
بر روی setup.exe کلیک کنید تا نصب برنامه شروع شود :



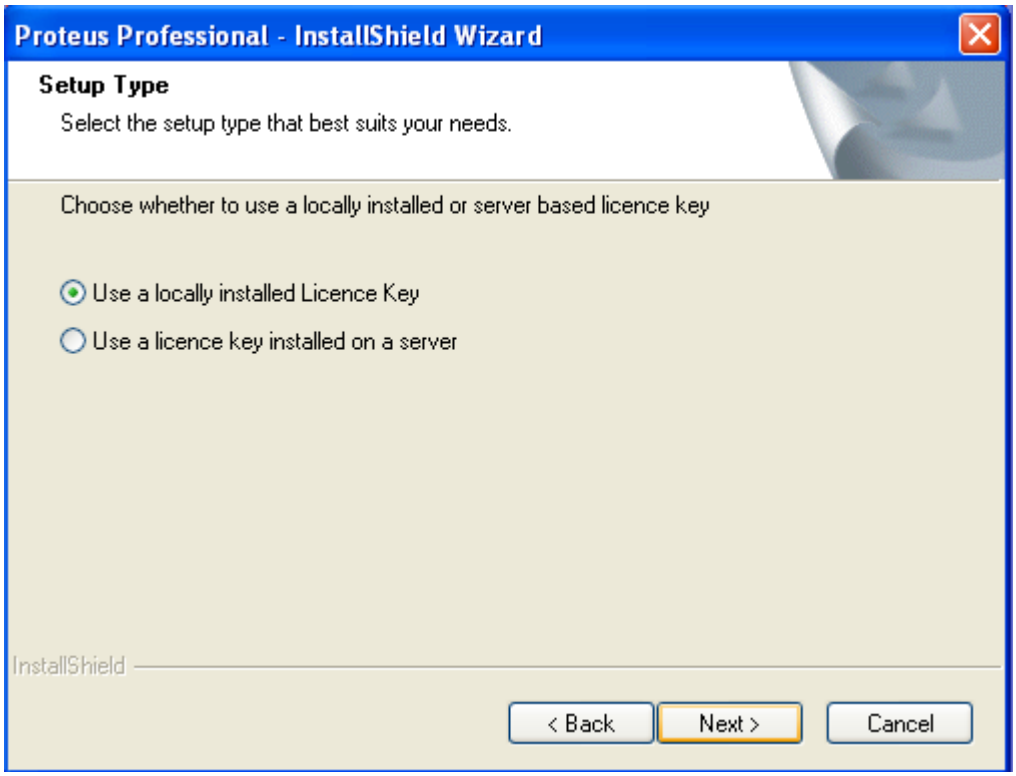
بعد از بررسی سیستم پنجره زیر باز میشود : بر روی next کلیک کنید :

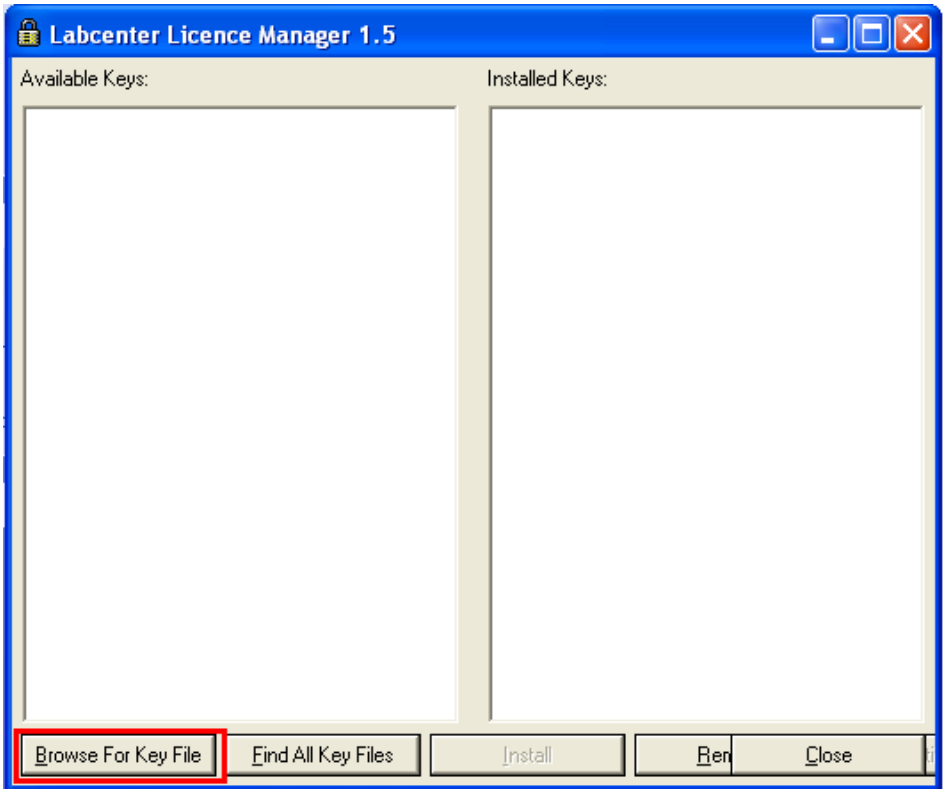


در این پنجره بر روی yes کلیک کنید تا پنجره بعدی باز شود :

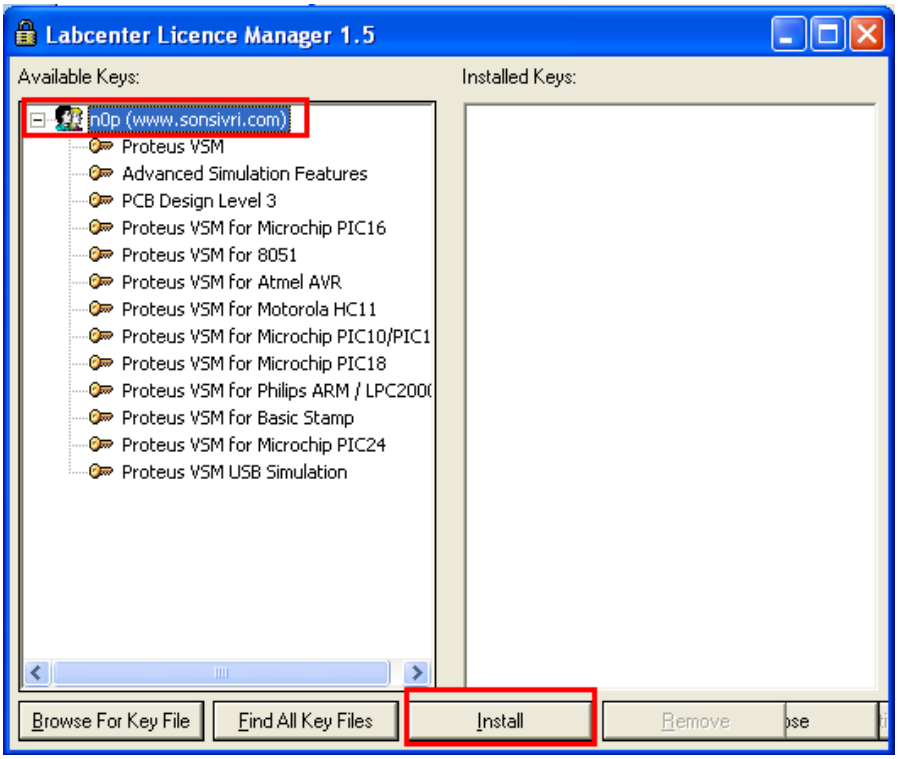


در این پنجره گزینه ی اول را انتخاب کنید و روی next کلیک کنید ، تا پنجره Licence Manager باز شود



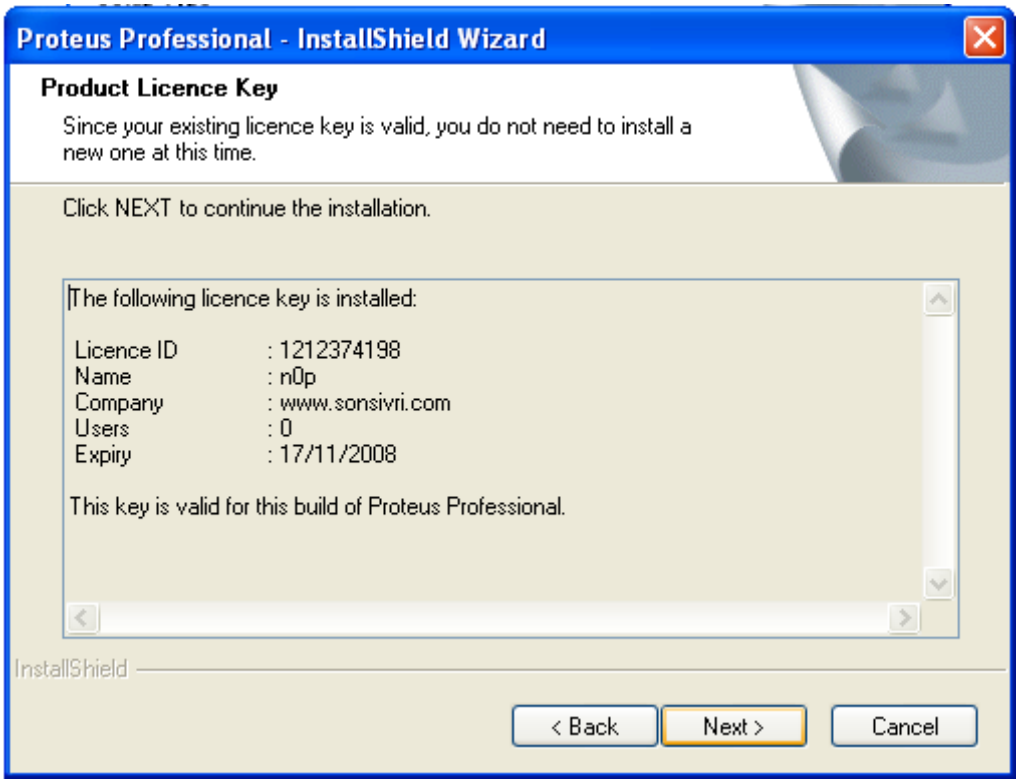


بر روی browse for key file کلیک کنید ودر پنجره باز شده به محل ذخیره لیسانس بروید و ان را باز کنید :

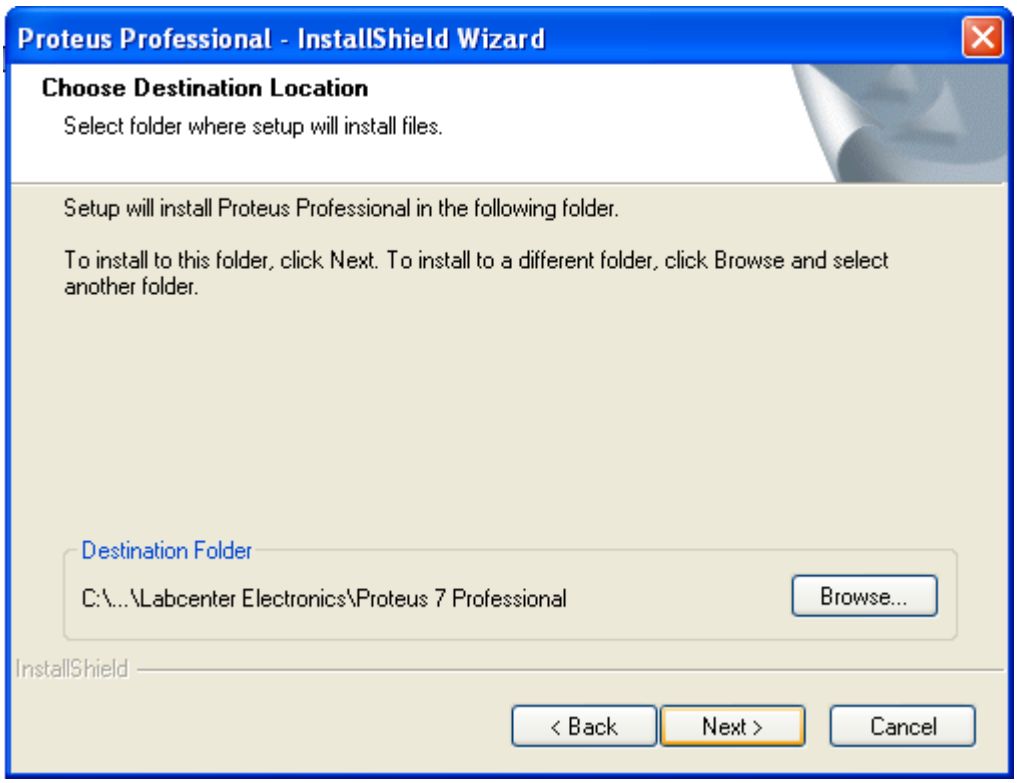


بر روی لیسانس کلیک کنید و سپس گزینه ی install را بزنید ، لیسانس از قسمت available key به قسمت installwe keys

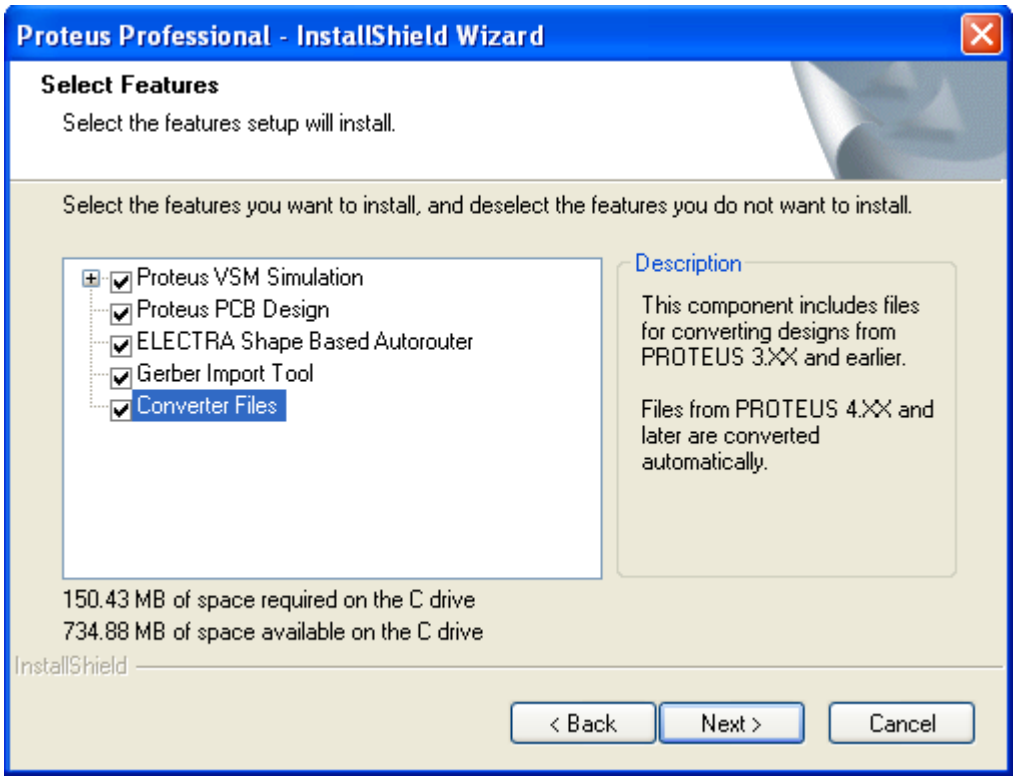
منتقل میشود ، این پنجره را ببنید
مشاهده مکنید که لیسانس در پنجره نصب به نمایش در میاید



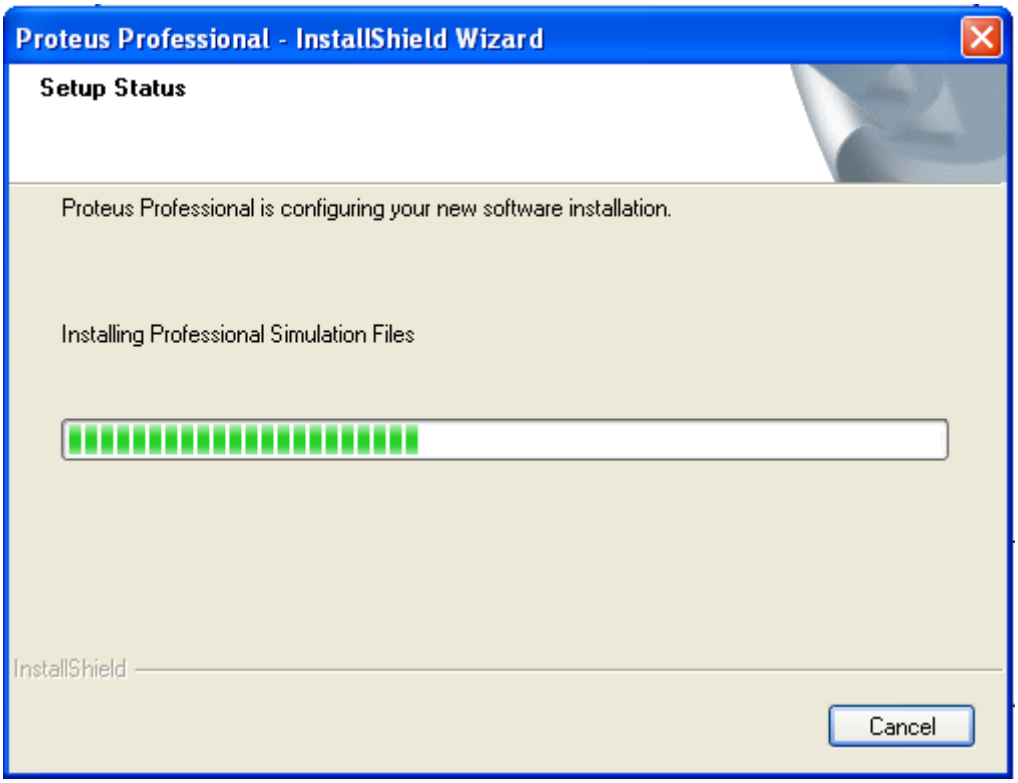
بر روی next کلیک کنید و در پنجره زیر مکان نصب نرم افزار را تعیین کنید :



بر روی next کلیک کنید و در پنجره زیر کلیه گزینه ها را تیک بزنید :



بر روی next کلیک کنید ، در پنجره بعدی نیز روی next کلیک کنید :



صبر کنید تا فایل ها کپی شوند و در نهایت روی finish کلیک کنید ، بعد از کرک کردن نرم افزار به سراغ ضمیمه بعدی بروید.

ضمیمه 2 :
در صورتی که به ادرس زیر بروید میتوانید کتابخانه ها ی پروتوس را دانلود کنید:

http://ir-man.com/forumdisplay.php?fid=22

اخرین اموزش ها و نکات در مورد پروتوس :

http://ir-man.com/newreply.php?tid=2

ضمیمه 3 :

حتما بر روی سیستم خود فرهنگ لغت Babylon را نصب کنید ، در پوشه همراه فایلی به نام Babylon وجود دارد ، این فایل را در مسیر زیر کپی کنید Program Files\Babylon\Babylon-Pro\Gloss کپی کنید ، اکنون نام هر قطعه را به فارسی وارد این فرهنگ لغت کنید معنی انگلیسی ان به نمایش در میاید .

کار با پورت های کامپیوتر در پروتوس :

توسط نرم افزار پروتوس میتوانید بدون اینکه برنامه ای بنویسید (منظور نوشتن برنامه برای کامپوتر و پورت است) با پورت های com و lpt و usb ارتباط برقرار کنید ، در زیر این سه مورد بیشتر توضیح داده شده است :

ارنباط با پورت usb :

برای اینکه به پورت usb دسترسی داشته باشید ، بایدابتدا درایو ان را نصب کنید ، برای نصب درایو به مسیر زیر بروید:

start/all program/Proteus 7 Professional/Virtual USB/Install USB Drivers.exe

بعد از اینکه درایو نصب شد (هر سه گزینه موجود در پنجره تیک خورد و پنجره بسته شد) کامپیوتر را ریستارت کنید ، اکنون هر دستگاهی را به پورت usb متصل کنید میتوانید ان را کنترل کنید ، برای نمونه به مسیر زیر در محل نصب پروتوس بروید و فایل موجود را باز کنید:

VSM for USB/PICDEM FS USB/HID/picdem fs usb.dsn

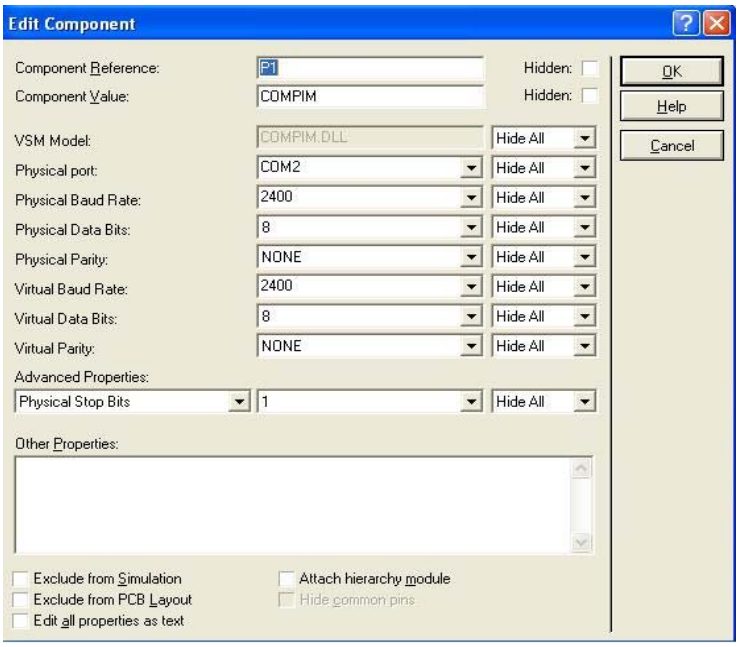
مشاهده میکنید که بعد از اجرای برنامه موس شروع به چرخیدن میکند ، با زدن کلید esc به چرخیدن موس پایان دهید (البته موس شما

باید به پورت usb متصل باشد) .
پورت usb در کتابخانه پروتوس با نام usbconn موجود است .

ارتباط با پورت com:

برای ارتباط با پورت کام ، در کتابخانه یک گزینه ی compim را جست و جو کنید و بعد از پیدا کردن قطعه ان را به صفحه اصلی

بیاورید ، بر روی ان دوبار کلیک کنید ، جدول زیر باز میشود :



در این جدول شما باید شماره پورت ، نرخ انتقال داده و ... را مشخص کنید .

ارتباط این پورت دوطرفه است.

ارتباط با پورت موازی :

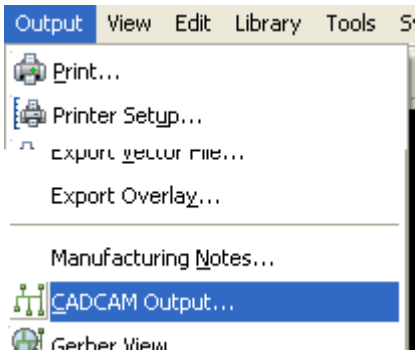
برای ارتباط با پورت موازی در کتابخانه پروتوس گزینه ی lpt را جست و جو کنید ، پورت lpt نیاز به تنظیمات خاصی ندارد و شما

میتوانید داده را به پورت ارسال کنید یا از ان بخوانید.

ضمیمه ی 4
انتقال از پروتوس به پروتل

در صورت که با پروتوس اقدام به تهیه فیبر مدار چاپی کرده باشد ، باید pcb ان را خودتان بزنید ، چون شرکت های طراح pcb فقط با پروتل کار میکنند و مدار طراحی شده در دیگر نرم افزار ها را نمیپذیرند (شما باید فایل های pcb طراحی شده در پروتل را برای انها ببرید) ، در زیر با طریقه انتقال فیبر طراحی شده در پروتوس به پروتل میپردازیم:

بعد از طراحی مدار و pcb ان که روشش در بالا توضیح داده شد ، از منوی Output گزینه ی cadcam output را انتخاب کنید .



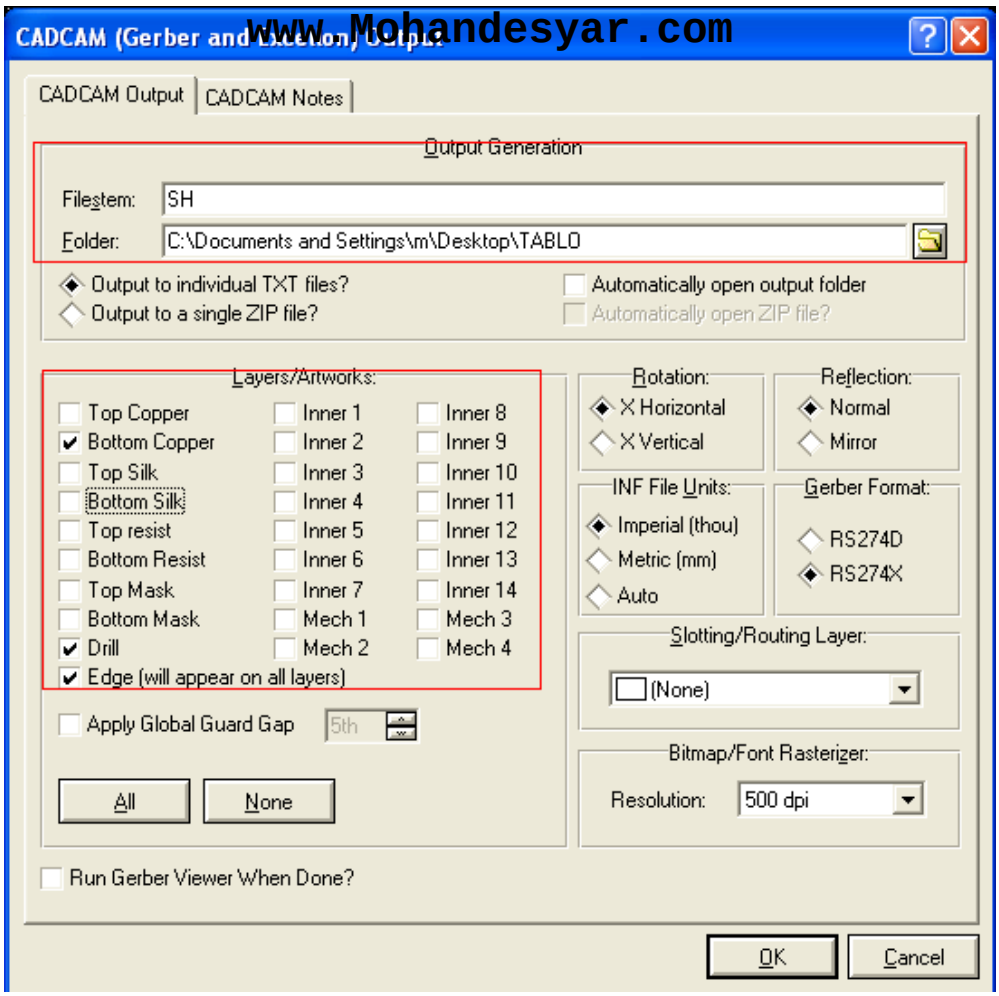
در پنجره ای که باز میشود ، تنظیمات زیر را انجام دهید :

در این بخش دو نوع تنظیمات وجود دارد ، تنظیمات محل ذخیره سازی ، که باید فایل را در یک پوشه با نام دلخواه ذخیره کنید و تنظیمات مربوط به انتخاب لایه ها :

به نصبت اینکه پورد شما یک لایه است یا چند لایه ، لایه های مورد نیاز را انتخاب کنید و سپس روی ok کلیک کنید .

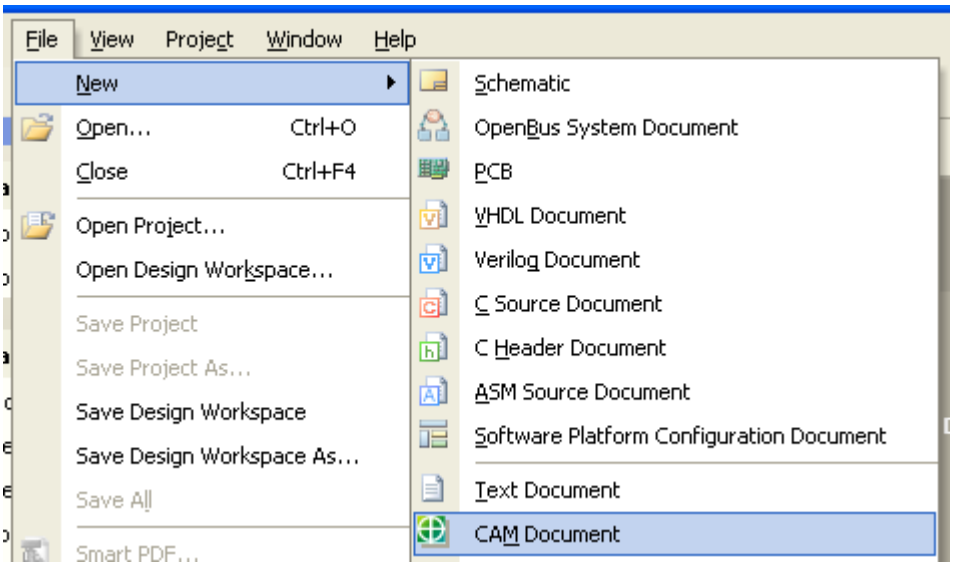
بوردی که تنظیماتش را در زیر مشاهده میکنید ، دارای یک لایه میباشد :

www.Mohandesyar.com



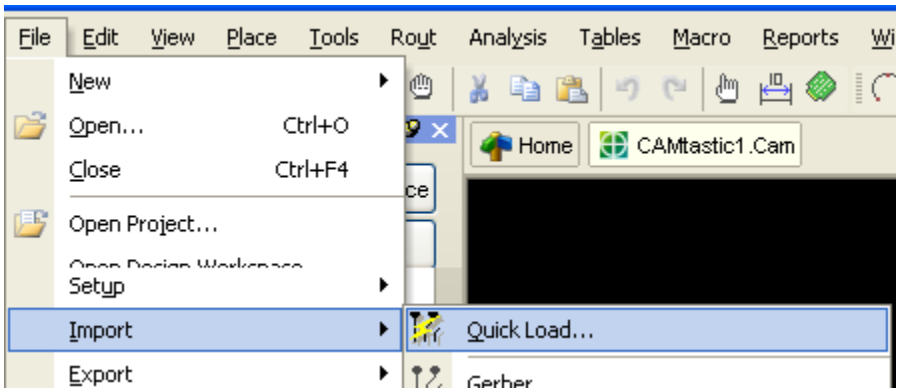
کار ما با پروتوس به پایان رسید ، اکنون برنامه پروتل را باز کنید .

در برنامه پروتل ، از مسیر file > new گزینه ی cam document را انتخاب کنید



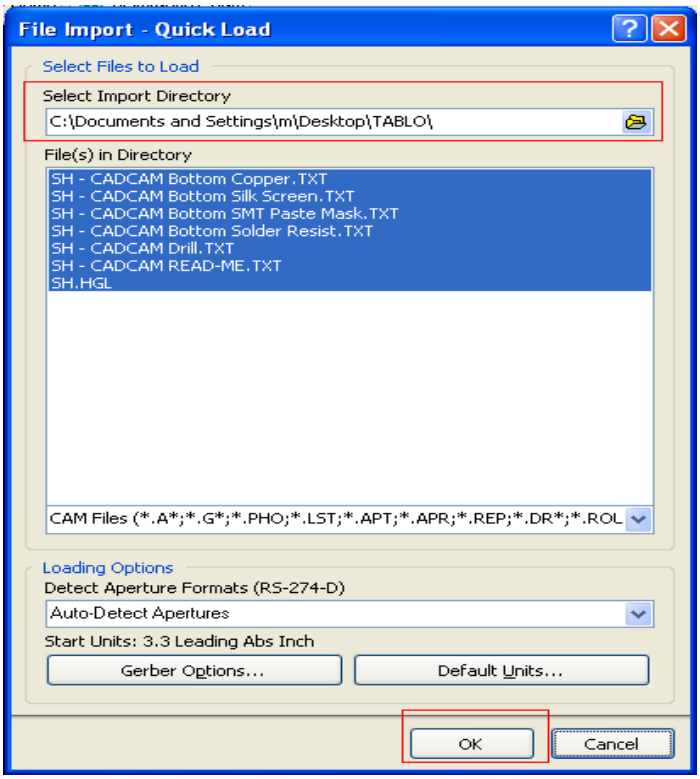
www.Mohandesyar.com

از مسیر file > import گزینه ی quick load را انتخاب نمایید :

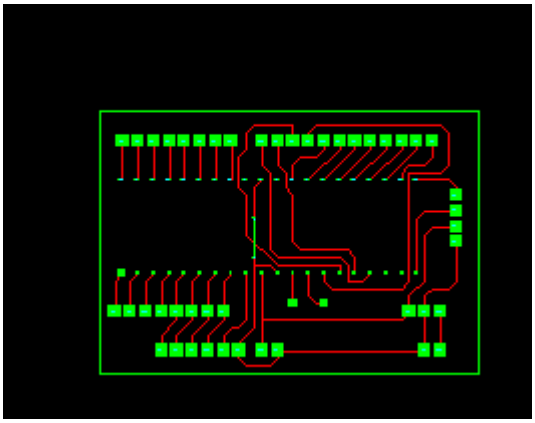


در پنجره ای که باز میشود به محل ذخیره ی فایل رفته (پوشه ای که در ان فایل بالا را ذخیره کردید) و ان را انتخاب کنید و سپس بر روی ok کلیک کنید :

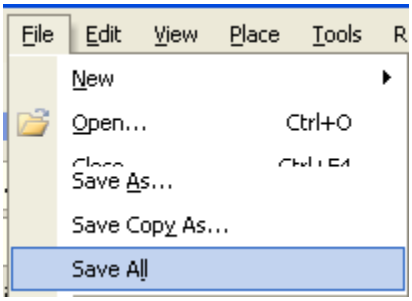
بعد از کلیک ok کردن پنجره بالا ، پنجره دیگری باز میشود ، در ان پنجره هم بر روی ok کلیک کنید ، سپس پنجره زیر باز میشود ، شما باید فیال موجود را داشته باشید وگرنه در مراحل بعدی دچار خطا میشوید :



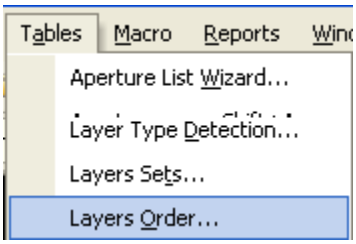
مشاهده میکنید که cam شما در محیط پروتل به رنگ دیگر وارد شده است :



از منوی file گزینه ی save all را انتخاب کنید و فایل ها را در مکانی مناسب ذخیره نمایید :



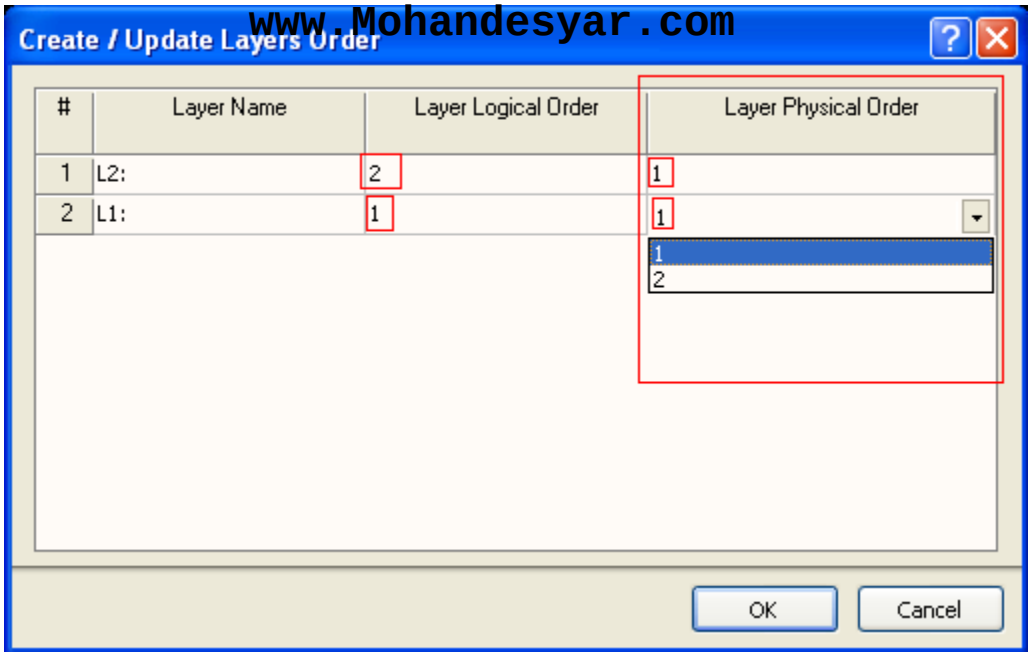
به منوی tables بروید و در انجا گزینه ی layers order را انتخاب کنید :



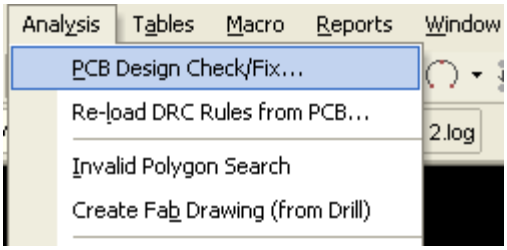
پنجره ای مانند زیر باز میشود :

در این پنجره شما باید عدد قرار گرفته در قسمت layer logical order با عدد قرار گرفته در روبرویش (در قسمت layer physical order)برابر باشد . برای تغیر عدد موجود در قسمت layer physical order بر روی زبانه موجود کلیک کنید و عدد مناسب را انتخاب نمایید (در قسمت layer physical order عدد بالا باید 2 باشد و عدد پایین 1)

www.Mohandesyar.com



در پنجره بالا روی ok کلیک نمایید و از منوی analysis گزینه ی pcb disign check/ fix را انتخاب کنید :



در پنجره ای که باز میشود ، همه گزینه ها را تیک بزنید (ممکن است همگی انها تیک خورده باشند که در این صورت چیزی را تغییر ندهید ، و بر روی ok کلیک کنید .

کلیه پیغام های که بعد از ok کردن پنجره بالا به نمایش در میاید را تایید کنید .

این عملیات ممکن است چند دقیق طول بکشد ، بنابرای تا وقتی که پیغام زیر نمایشداده نشده ، به چیزی دست نزنید (فقط پیغام ها را تایید کنید :

www.Mohandesyar.com

www.Mohandesyar.com

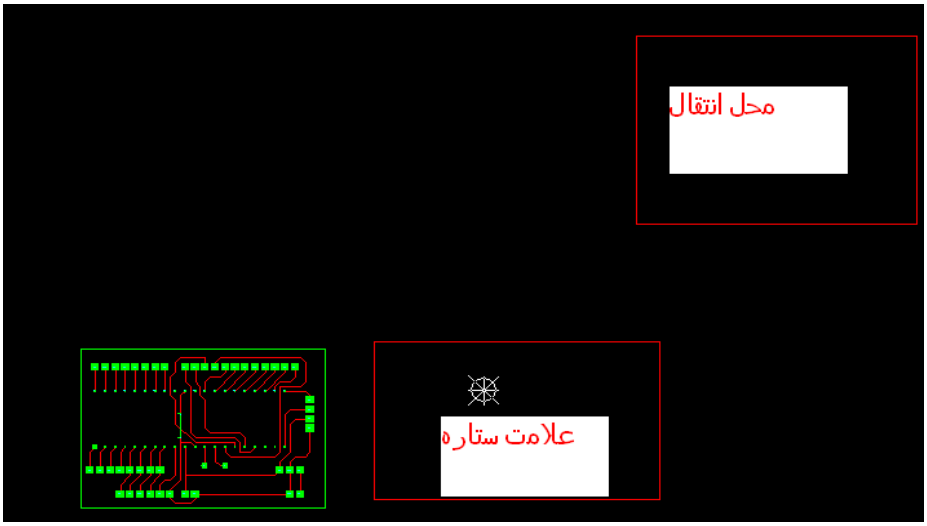
PCB Design Check / Fix

#	Description	Check	Size (mils)	Auto Fix
1	Min. Annular Ring (Drill->Pad)	☑	5.0	☑
2	Min. Annular Ring (Drill->Mask)	☑	5.0	☑
3	Min. Annular Ring (Pad->Mask	☑	5.0	☑
4	Min. Clearance (Pad->Pad)	☑	5.0	
5	Min. Clearance (Pad->Trace)	☑	5.0	
6	Min. Clearance (Trace->Trace)	☑	5.0	
7	Min. Pad Diameter	☑	5.0	☑
8	Min. Trace Width	☑	5.0	☑
9	Solder Bridging	☑	5.0	
10	Part->Part Spacing	☑	10.0	
11	Power/Ground Shorts	☑		
12	Non-Functional Pads	☑		☑
13	Silkscreen Over Mask	☑	5.0	☑
14	Drill: Double Hits	☑		☑
15	Drill: Touching Holes	☑		☑
16	Starved Thermals	☑	4	
17	Net Shorts	☑		
18	Net Antennas	☑		

Open... Save... Reset

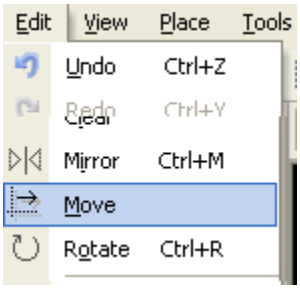
OK Cancel

بعد از اتمام مراحل بالا باید فایل cam را به قسمت بالا در سند انتقال دهید (بالای علامت ستاره) (در صورتی که این کار را انجام ندهید ، هنگام ایجاد فایل . pcb ، سند از بین میرود و پچیزی به محیط pcb منتقل نمیشود)



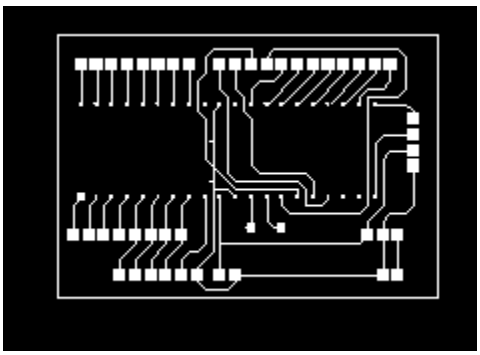
www.Mohandesyar.com

از منوی edit گزینه ی move را انتخاب کنید :

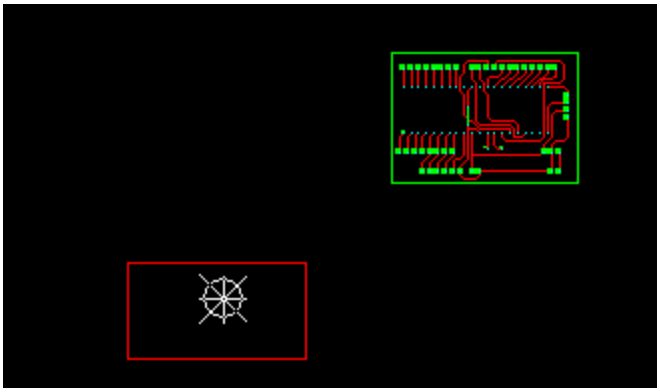


مشاهده میکنید که اشاره گر موس به شکل یک مربع در میاید ، در گوشه ای از فایل cam کلیک کنید و کل فایل را انتخاب نمایید :

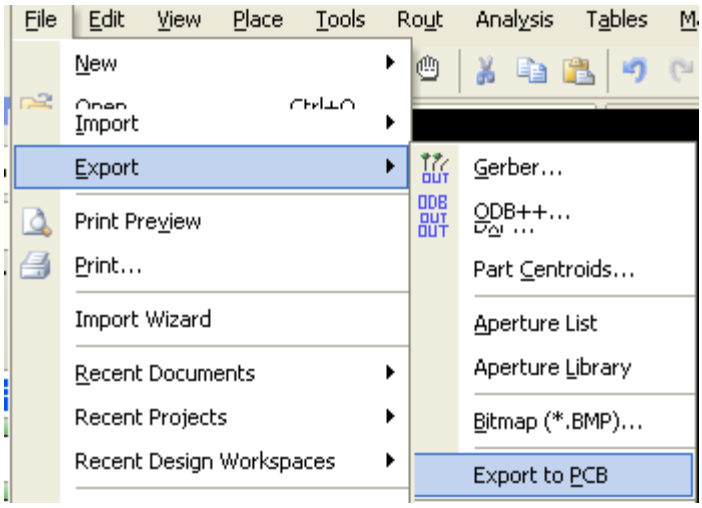
برای انتخاب فایل در یک گوشه ی ان کلیک کنید و نگه دارید و به سمت گوشه ی دیگر بگشید ، هنگامی که کل فایل در داخل مربع قرار گرفت دوباره کلیک کنید تا کل فایل به شکل زیر در اید :



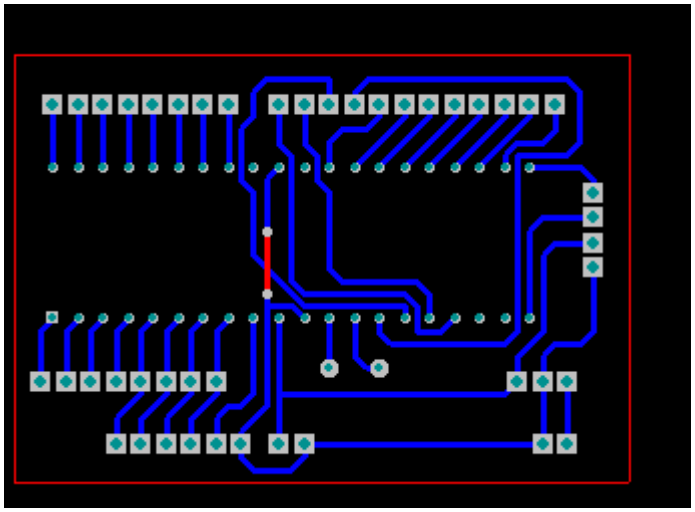
در وسط فایل یک بار کلیک راست کنید و سپس کلیک چپ کنید و فایل را به قسمت بالای ستاره بکشید ورها کنید :



از مسیر file > export گزینه ی export to pcb را انتخاب نمایید :



مشاهده میکنید که پنجره ی دیگری باز میشود و در ان مدار شما به نمایش در میاید :



مراحل کار به پیان رسید ، فایل pcb را ذخیره کنید