

آموزش برنامه نویسی

میکروکنترلرهای PIC

به همراه آموزش نرم افزار Proteus



آموزش مفاهیم رباتیک
آموزش کار با حسگرها و ثبات ها
آموزش نصب نرم افزار MPLAB
آموزش نصب نرم افزار Proteus
کار با موتورهای الکتریکی و LCD
پیکربندی PORTA و TRISA
و ...

گروه نویسندگان:

مجید انجیدنی - رضا درودی - سمیه مداح

محمدرضا رضایی - مریم طوطی - بهاره مدیری - زهرا معزز - مجید مرادی

آموزش برنامه نویسی میکرو کنترلرهای PIC

به همراه آموزش نرم افزار Proteus

گروه نویسندگان

مجید انجیدنی - رضا درودی - سمیه مداح

محمد رضا رضایی - مریم طوطی - بهاره مدیری - زهرا معزز - مجید مرادی

گروه کامپیوتر دانشگاه پیام نور نیشابور

زمستان 1388

فهرست مطالب

1.	مفاهیم اساسی و عمومی	9
1-1	نوار منو و نوار ابزارها	9
1-1-1	نوار منو <i>Menu Bar</i>	9
1-2	نوار ابزارها <i>TOOL BARS</i>	26
1-3	جعبه ویرایش <i>EDITING BOX</i>	28
4-1	پنجره اصلی یا ویرایش <i>THE EDITING WINDOW</i>	28
1-4-1	بزرگ نمایی و کوچک نمایی (<i>Zoom in/Out</i>) پنجره ویرایش	28
2-4-1	پنجره پیش نمایش	29
5-1	نوار ابزار قطعات و پنجره ی آن	29
1-6	انتخابگر اشیا (<i>OBJECT SELECTOR</i>)	30
7-1	قطعات در <i>ISIS</i>	30
8-1	جایگذاری المان ها	31
9-1	نحوه <i>TAGGING</i> (انتخاب) ، <i>UNTAGGING</i> (از انتخاب خارج کردن) و ویرایش و حذف المان های قرار گرفته بر روی پنجره <i>EDITING</i>	31
10-1	سیم کشی	33
1-10-1	سیم کشی بین المان ها	34
2-10-1	جایجایی بخشی از اتصالات	34
1-11	سبک های متنی و گرافیکی <i>GRAPHICS AND TEXT STYLES</i>	35
12-1	گرافیک های دو بعدی <i>2D GRAPHIC</i>	36
1-12-1	جا گذاری گرافیک دو بعدی	36
2-12-1	ویرایش گرافیک های دو بعدی (<i>Editing 2D graphic</i>)	37
13-1	شروع یک طرح جدید:	38
1-14	بارگذاری طرح <i>LOADING A DESIGN</i>	38
1-14-1	ذخیره طرح	38
1-15	دستورات <i>IMPORT / EXPORT</i>	38
16-1	خروج از <i>ISIS</i>	38
2.	نصب نرم افزار	39
1-2	نصب نرم افزار <i>MPLAB</i>	39
	در انتها باید پنجره ای مشابه این پنجره ببینید، که اعلام می کند که نصب برنامه کامل شده است، با انتخاب گزینه <i>Yes, I want...</i> اعلام می کنید که برای تکمیل نصب سیستم <i>Restart</i> شود. روی دکمه <i>Finish</i> کلیک کنید	45
2-2	نصب نرم افزار <i>PICC-LITE</i>	45
	پس از نصب برنامه <i>MPLAB</i> که یک محیط <i>IDE</i> را برای نوشتن برنامه در اختیاران می گذارد، بایستی برنامه <i>Picc-Lite</i> را نیز نصب کنید، این برنامه یک اسمبلر، لینکر و کامپایلر است که می تواند به راحتی با برنامه <i>MPLAB</i> کار کند	45

برای نصب این برنامه ابتدا بر روی فایل نصب آن دابل کلیک می کنیم، پنجره ای مطابق شکل زیر نمایش داده می شود:	45
زبان مورد استفاده در این نرم افزار را از این پنجره می توانید انتخاب کنید، به گام بعدی بروید.	47
بعد از این انتخاب ویزاردهایی برای تنظیمات <i>Picc-Lite</i> با <i>MPLAB</i> مشاهده می کنید.	49
در این پنجره در کادر <i>Destination Folder</i> باید مسیر فایل های تنظیمات را مشخص کنید، برای ادامه روی <i>Install</i> کلیک کنید.	49
با مشاهده این صفحه مراحل نصب به اتمام رسیده، روی <i>Finish</i> کلیک کنید.	49
نرم افزار <i>MPLAB</i> 3-2	50
نرم افزار <i>MPLAB</i> یک محیط <i>IDE</i> یا برنامه نویسی در اختیار کاربران قرار می دهد، که می توانند فایل های خود را در آن کامپایل کنند. خروجی این نرم افزار فایل هایی با پسوند <i>hex</i> . می باشد که این فایل ها می توانند برای <i>program</i> کردن یک <i>pic</i> استفاده شوند.	50
معرفی نرم افزار <i>MPLAB</i> 1-3-2	50
محیط <i>IDE</i> نرم افزار <i>MPLAB</i> از چند بخش اساسی تشکیل شده است:	50
1. File	50
PROJECT WINDOW	56
OUTPUT WINDOW	56
MPLAB IDE TOOLBARS	56
CALL STACK WINDOW	57
DISASSEMBLY LISTING WINDOW	57
EEPROM WINDOW	58
LCD PIXEL WINDOW	58
LOCALS WINDOW	58
PROGRAM MEMORY WINDOW	59
SPECIAL FUNCTION REGISTERS WINDOW	59
WATCH WINDOW	59
MEMORY USAGE GAUGE	59
4. Project	60
5. Debugger	63
6. PROGRAMMERS	64
8. Macros	67
در این منو گزینه هایی برای ضبط یک ماکرو جدید و ذخیره آن و استفاده از ماکروهای موجود وجود دارد.	67
9. Configure	67
10. window	68
HELP TOPICS DIALOG	70
نوار ابزارها:	70
1-5-2 - نوار ابزار استاندارد:	70
2-5-2 - نوار ابزار <i>project manager</i> :	70
3-5-2 - نوار ابزار <i>checksum</i> :	71
3. حسگرها:	72
1-3 حسگرهای مورد استفاده در رباتیک:	73
1-1-3 - حسگرهای تماسی (<i>Contact</i>):	73
- حسگرهای هم جوار (<i>Proximity</i>):	73

74	2-1-3 - حسگرهای دوربرد (Far awa)
74	3-1-3 - حسگر نوری (گیرنده-فرستنده)
75	3-2 سنسور بویایی:
75	3-3 سنسورهای رنگی:
77	1-3-3 انواع سنسورهای التراسونیک:
79	3-3-2 کاربرد سنسورهای التراسونیک:
79	3-3-3 مسافت یابی (Ranging):
79	3-3-4 روش TOF :
80	3-3-5 روش اندازه گیری اختلاف فاز:
80	4-3 کاربردهای مسافت یابی (RANGING):
82	1-4-3 نمونه ای از کاربرد سنسورهای Ultrasonic در روباتیک:
82	5-3 سنسور سونار:
82	1-5-3 نظریه عملکرد:
1. ثبات های میکروکنترلر و کار با آن ها	
84	
85	1-1 پورت سریال همزمان-MSSP
86	2-1 کلمه ی پیکربندی
88	3-1 آشنایی با کریستال:
89	4-1 ثبات پیکربندی وقفه
91	5-1 ثبات OPTION
93	1-6 ثبات PIE1
94	7-1 خصوصیات خارجی
96	8-1 ثبات PIR1
100	9-1 اسپلاتور
103	10-1 مدل TIMER1
103	11-1 ثبات T1CON: ثبات کنترل TIMER1 (آدرس: 10H)
105	12-1 مدل TIMER2
106	1-13 ثبات T2CON: ثبات کنترل TIMER2 (آدرس: 12H)
1. موتورهای الکتریکی	
108	
108	1-1 موتورهای DC
108	2-1 موتورهای پله ای
109	1-2-1 اصول کار موتور پله ای
110	1-3 سرو موتورها (SERVO MOTOR)
110	1-4 درایور L298
112	1-5 راه اندازی موتور DC
	6-1 PWM (PULSE WITH MODULATION) : 114
115	1-6-1 تنظیم PWM :

116.....	اساس کار PWM:	7-1
117.....	کد نویسی مربوط به موتور DC	8-1
119.....	راه اندازی موتور SERVO	1-9
120.....	رجیسترها	10-1
120.....	رجیستر CCP1CON / رجیستر CCP2CON	1-10-1
120.....	(آدرس 17H/1DH)	
122.....	T2CON: کنترل رجیستر TIMER2 (آدرس 12H)	2-10-1
124.....	ارتباط با کامپیوتر	1.
124.....		
124.....	پیکربندی PORTA و TRISA:	2.
126.....	رجیستر ADCON0 (آدرس 1FH)	2-1
127.....	رجیستر ADCON1 (آدرس 9FH)	2-2
129.....	ADRESH:ADRESL	2-3
131.....	مدار تبدیل کننده آنالوگ به دیجیتال در PROTEUS	4-2
131.....	برنامه تبدیل آنالوگ به دیجیتال :	5-2
132.....	نمایشگر (LCD)	3.
132.....		

● مقدمه

با پیشرفت علم و کشیده شدن جوامع به سمت و سوی ماشینی شدن، شاید تصور جهان آینده بدون حضور اجزای الکتریکی تا اندازه ای محال باشد. چرا که علم الکترونیک به عنوان علمی نوین روز به روز بر سیطره خود بر زندگی مردم می افزاید تا آنجا که کارهای روزمره انسان به آن وابستگی انکار ناپذیری پیدا کرده است. علم رباتیک نیز به عنوان شاخه ای از الکترونیک، این روزها کاربردهای وسیعی پیدا کرده است. شاید با شنیدن نام روبات، در تصور بسیاری از افراد، تصویر ماشینی انسان نما که قادر به انجام کارهای خارق العاده است، تداعی شود. اما باید بگوییم که گرچه ساخت روبات های انسان نما، یکی از اهداف علم روباتیک محسوب می شود اما تنها محدود به آن نیست. چرا که امروز شاهد کاربرد رباتیک در صنعت به عنوان قسمت های خودکار دستگاههای مختلف اعم از بازوهای هوشمند، سیستم های کنترل و ناوبری هوشمند و ... هستیم. در دانشگاهها نیز انواع مختلفی از روباتها طراحی و ساخته می شوند که از آن جمله می توان به روباتهای فوتبالیست، بسکتبالیست، امدادگر، مسیریاب و ... اشاره کرد. در نمای کلی، علم روباتیک به دو شاخه اصلی تقسیم می شود که عبارتند از: شبیه سازی نرم افزاری و ساخت سخت افزاری. در شبیه سازی نرم افزاری که به منظور افزایش توانایی برنامه نویسان در نوشتن دستورالعمل های مورد نیاز، طراحی شده است، برنامه نویسان، ابتدا برنامه خود را نوشته و سپس در محیط مجازی بر روی روبات های شبیه سازی شده امتحان می کنند. البته این روش به نوبه خود طرفداران خاص خود را دارد و به دلیل هزینه اندک، کاربران بسیاری به آن رو آورده اند. در حال حاضر نیز مسابقات مختلفی در کشورهای مختلف برگزار می گردد که از آن جمله می توان به مسابقات روبوکاپ در قسمت شبیه سازی اشاره کرد. شاخه دوم رباتیک که ساخت سخت افزاری روباتهاست مبحث ما در این کتاب است. ما در این کتاب سعی داریم با معرفی قطعات مختلف الکترونیکی که در ساخت روبات از آنها استفاده می کنیم، و نیز با آموزش نحوه برنامه نویسی روباتها، مخاطبان را در ساخت روبات یاری کنیم. ما در این کتاب در ابتدا با معرفی سنسورهای مختلف که در روباتهای گوناگون از آنها استفاده می شود کار خود را آغاز کرده و سپس به آموزش نرم افزار پروتئوس - که شبیه ساز مدارات الکترونیکی می باشد - و همچنین نرم افزار Mplab که محیط برنامه نویسی برای میکروکنترلرهای PIC است. می پردازیم. پس از آن به معرفی قطعات جمله LCD و موتورهای الکتریکی پرداخته و نحوه کار و برنامه نویسی آنها را نیز تشریح خواهیم کرد. کتاب حاضر، حاصل تلاش گروه رباتیک دانشگاه پیام نور نیشابور است و امید آن داریم که این کتاب بتواند مقدمه ای باشد برای آشنایی شما عزیزان با مباحث علم روباتیک و زمینه ای باشد برای پیشرفت روز افزون شما عزیزان در این شاخه از علم الکترونیک.

رضا درودی

زمستان 87

فصل اول

1. مفاهیم اساسی و عمومی

1-1 نوار منو و نوار ابزارها

سازماندهی منوها و نوار ابزارها در این نرم افزار به گونه ای است که با ویندوز کامپیوتر سازگاری کامل دارد. تمامی عملیات عمومی از قبیل کپی و الصاق و غیره همانند پنجره های ویندوز در این نرم افزار گنجانده شده است و افرادی که با محیط ویندوز آشنایی کامل دارند به سهولت خواهند توانست که از این امکانات استفاده کنند.

1-1-1 نوار منو Menu Bar

این نوار در قسمت بالای پنجره ویرایش (محیط کاری) قرار داشته و این امکان را به کاربر می دهد که رفتار و شکل برنامه یا پنجره را تغییر دهد یا کنترل نماید. تمام فرمان های اجرایی توسط کلیدهای میانبر و آیکون های نوار ابزارها در این منوها گنجانده شده اند.

File	View	Edit	Library	Tools	Design	Graph	Source	Debug	Template	System	Help
------	------	------	---------	-------	--------	-------	--------	-------	----------	--------	------

1-1-1-1 منوی File

منوی File دارای قسمت های زیر است که به تعریف چند مورد از آن ها می پردازیم.

- New Design
- Load Design
- Save Design
- Save Design As ...
- Import Section ...
- Export Section ...
- Export Graphics

Mail To ...
 Print ...
 Print Setup ...
 Set Area
 Exit

• Load Design :

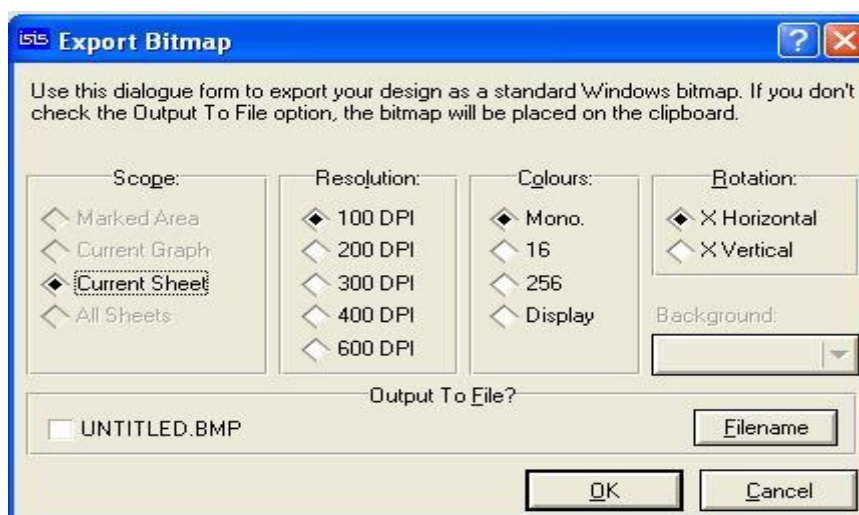
برای باز کردن یک فایل با پسوند مربوط به Preteus می باشد بکار برده می شود.

• Improve Bitmap :

برای وارد یک تصویر Bitmap در مدار بعنوان قسمتی از مدار که در نرم افزارهای دیگر انجام داده باشید از این گزینه می توانید استفاده کنید.

• Export Graphics :

برای ذخیره مدار به صورت تصویر می توان از این گزینه استفاده کرد . تصویر خروجی می تواند به صورت یک فایل Bitmap و یا یک فایل DFX که با نرم افزار AtuoCad باز می شود باشد. اگر بخواهید خروجی مدار به صورت Bimap داشته باشید با کلیک برروی آن پنجره ذیل باز می شود.



شکل 1-1- پنجره ذخیره مدار

قسمت های مختلف این پنجره عبارت است از:

- Scop** : برای انتخاب صفحه ای که می خواهید از آن خروجی Bitmap داشته باشید.
- Rosolution** : برای انتخاب وضوح تصویر می توانید گزینه مورد نظر را انتخاب کنید.
- Rotation** : برای چرخش تصویر خروجی مدار می توانید از این گزینه استفاده کنید.
- Print To File** : با استفاده از گزینه File Name سیر و نام فایل خارجی را مشخص می کنید و برای ذخیره شدن تصویر در فایل مورد نظر باید Checkbox علامت دار باشد.

View 2-1-1-1 منوی

این منوی دارای قسمت های زیر می باشد:

Redraw , Grid , Origin , X Cursor , Snap 10th , Snap 50th , Snap 100th , Snap 500th , Pan , Zoom In , Zoom Out, Zoom All, Zoom to Area , Toolbars...

حال به اختصار به تعریف چند گزینه می پردازیم:

- **Redraw:** برای Refresh کردن صفحه مورد استفاده قرار می گیرد.
- **Grid:** برای فعال کردن یا غیر فعال کردن تمایش نقاط راهنمای روی صفحه بکار برده می شود که علامت r به معنی فعال بودن آن می باشد.
- **Origin:** در این نرم افزار اطلاعات مختصری از المان موجود در مدار که نشانگر موس بر روی آن است در قسمت پایین علامت موس نمایش داده می شود.
حال اگر مدار خیلی نزدیک به هم و فشرده باشد و بخواهید تنها اطلاعات قسمت مورد نظر را در نوار وضعیت ببینید با فعال کردن گزینه ی **Origin** نشانگری ظاهر می شود که می توان آن را به محل مورد نظر انتقال داد و با یک چپ کلیک تنها اطلاعات آن نقطه را در نوار وضعیت در قسمت پایین مشاهده کرد.
- **Snap:** در قسمت بعد منوی **View** گزینه هایی با نام **Snap** وجود دارد که هر کدام از آنها فاصله های بین نقاط راهنمای روی صفحه را تغییر می دهند.
- **Pan:** با انتخاب این گزینه و یا استفاده از کلید **F5** نشانگری ظاهر می شود که به وسیله یک کلیک چپ می توان نقطه ای را به عنوان مرکز تصویر انتخاب کرد.

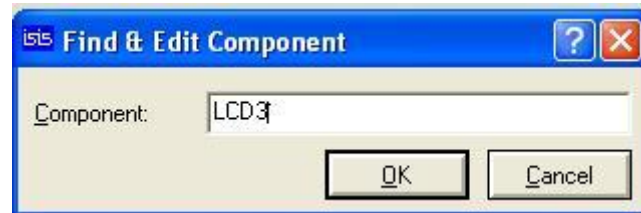
Edit 3-1-1-1 منوی

این منو دارای قسمت های زیر می باشد:

Undo
Redo
Find and Edit Component...
Cut to clipboard
Copy to Clipboard
Past from clipboard
Send to Back
Bring to Front
Tidy

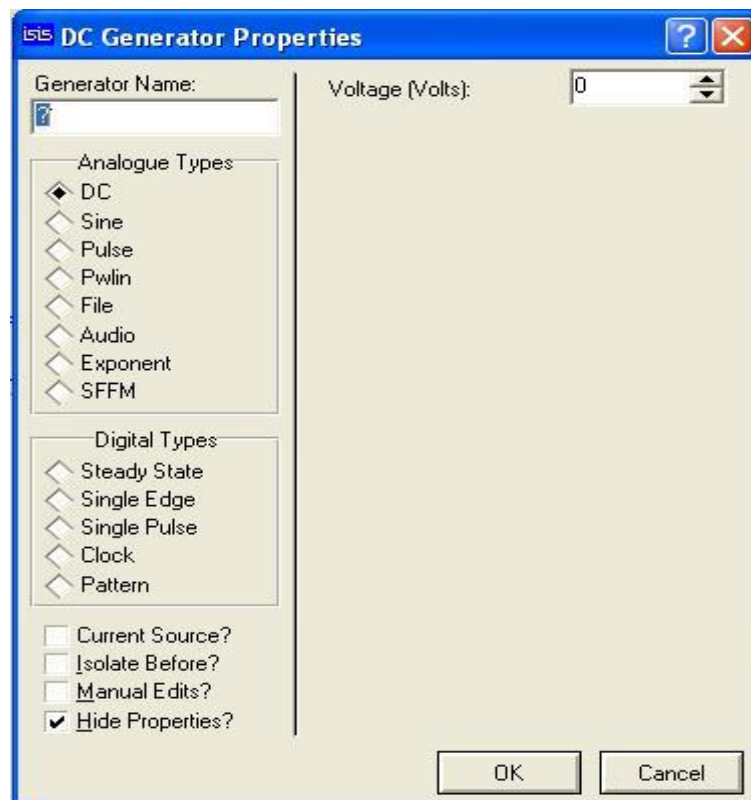
حال به اختصار به تعریف چند گزینه می پردازیم:

Find and edit Component: با انتخاب این گزینه شکل ذیل ظاهر می شود که با تایپ المان موجود بر روی صفحه در قسمت **Component** می توان به پنجره خصوصیات دست یافت.



شکل 1-2- پنجره جستجوی المان ها

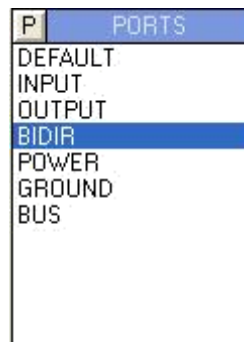
در پنجره خصوصیات می توان مقدار المان و نام المان و دیگر خصوصیات المان را تغییر داد. شکل ذیل:



شکل 1-3- پنجره خصوصیات

Past From Clipboard: برای چسباندن قسمت برش داده شده از این گزینه استفاده می شود. بعد از این کار نام المان یا المان های کپی گرفته شده را باید تعریف کنید در غیر اینصورت در شروع اجرای برنامه پنجره خطا ظاهر می شود.

Tidy: اگر قطعات انتخابی در صفحه میز کار استفاده نشده باشد با انتخاب از محل لیست شدن قطعات و با استفاده از گزینه **Tidy** می توانید آنها را از لیست انتخابی حذف کنید.



شکل 4-1- محل لیست شدن قطعات

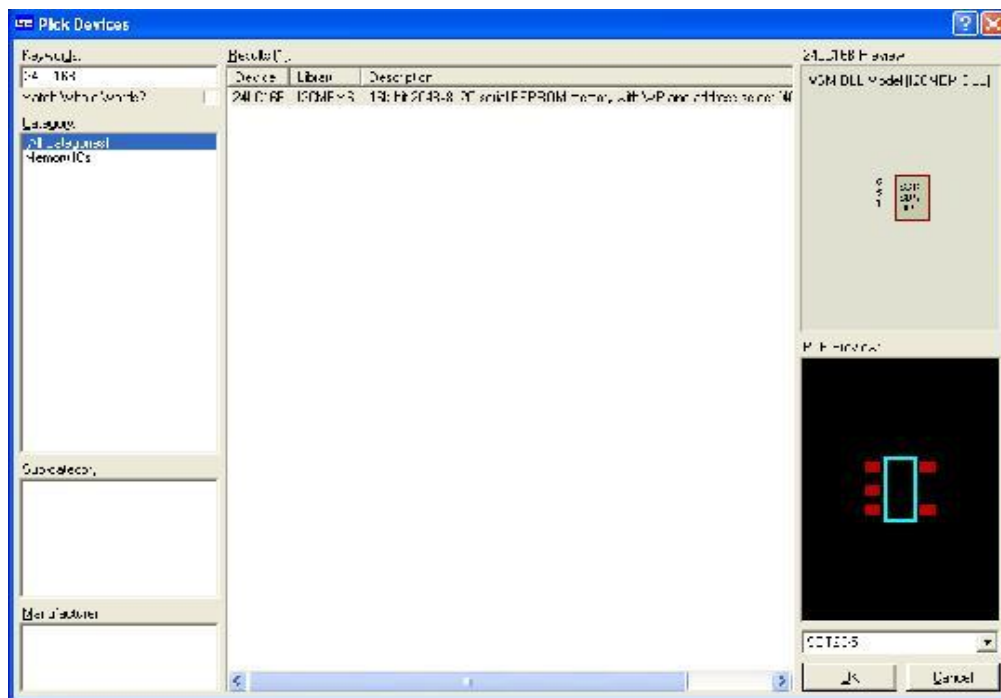
Library منوی 4-1-1-1

دارای قسمت های زیر می باشد:

Pick Device/Symbol
Make Device...
Packaging Tool...
Store Local Object ...
Decompose
Compile to Library ...
Autoplace Library ...
Verify Packaging ...
Library Manager

حال به اختصار به تعریف چند گزینه می پردازیم:

Pick Device/Symbol: با استفاده از این گزینه می توان قطعه مورد نظر را برای اضافه کردن به لیست قطعات پیدا کرد. با انتخاب این گزینه شکل زیر ظاهر می شود:

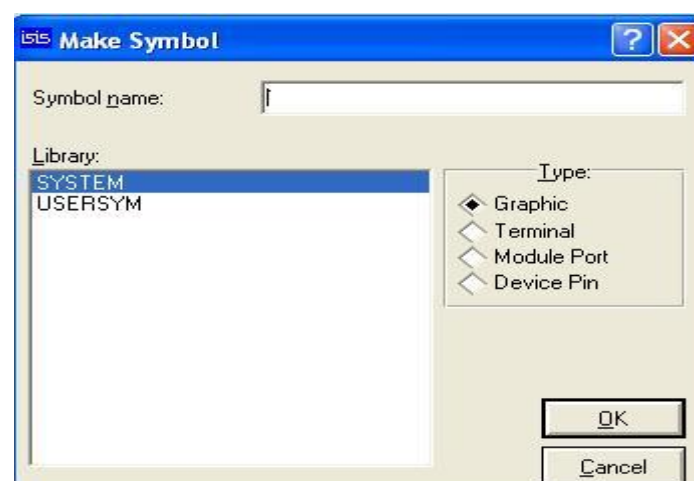


شکل 1-5- پنجره انتخاب قطعه

Make Device: به وسیله این گزینه می توانید یک قطعه را بسازید.

Make Symbol: برای ساخت یک سمبل با استفاده از ابزار طراحی ، سمبل مورد نظر را طراحی کنید سپس از این گزینه می توانید سمبل و یا همان اشکال گرافیکی طراحی شده را در Library ذخیره کنید.

با استفاده از این گزینه شکل زیر ظاهر می شود. در قسمت **Symbol Name** نام را وارد کنید و در قسمت **Library** جایی که می خواهید سمبل در آنجا ذخیره شود را انتخاب کنید. در قسمت **Type** نیز یکی از انواع سمبل را انتخاب و سپس **Ok** کنید.



شکل 1-6- پنجره ساخت سمبل ها

Decompose: برای تغییر شمای گرافیکی قطعات استفاده می شود . با انتخاب این گزینه قطعه ی مورد نظر به اجزای ساخته شده ی اولیه تفکیک می شود و می توانید آنها را تغییر دهید و سپس با اجرای گزینه **Make Device** دوباره تراشه را به صورت **Package** در آورید.

Verify Packaging: برای اینکه از صحت طراحی **Package** خود مطمئن شوید از این گزینه استفاده کنید. در صورت عدم وجود خطا , پیام **No Error Packaging Found** ظاهر می شود.

مراحل طراحی شکل تراشه:



1- به وسیله ابزار طراحی شکل تراشه را طراحی کنید.

از قسمت **2D Graphic Box** و از لیست موجود , گزینه ی **Component** را انتخاب کنید. سپس با نگه داشتن کلیک چپ موس شکل تراشه را بکشید.

2- حال از قسمت **Pin Device** نوع پایه (**Pin**) را انتخاب کرده و پایه های تراشه را با نگه داشتن کلیک چپ موس طراحی کنید.

3- حال با انتخاب پایه (به وسیله راست کلیک) و چپ کلیک کردن شکل زیر ظاهر می شود. در این پنجره در قسمت **Pin Name** نام پایه ی مورد نظر و در قسمت **Default Pin Number** شماره پایه مورد نظر را تایپ کنید.

در قسمت **Electrical Type** نوع پایه را مشخص کنید.

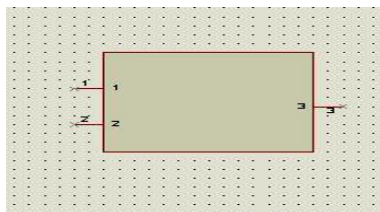
انواع پایه عبارتند از:

IP: پایه ورودی	PS: پایه بدون مقاومت
IO: پایه ورودی/خروجی	OP: پایه خروجی
PU: پایه Pull up	TS: Tristate
PP: پایه ولتاژ	PD: پایه Pull down

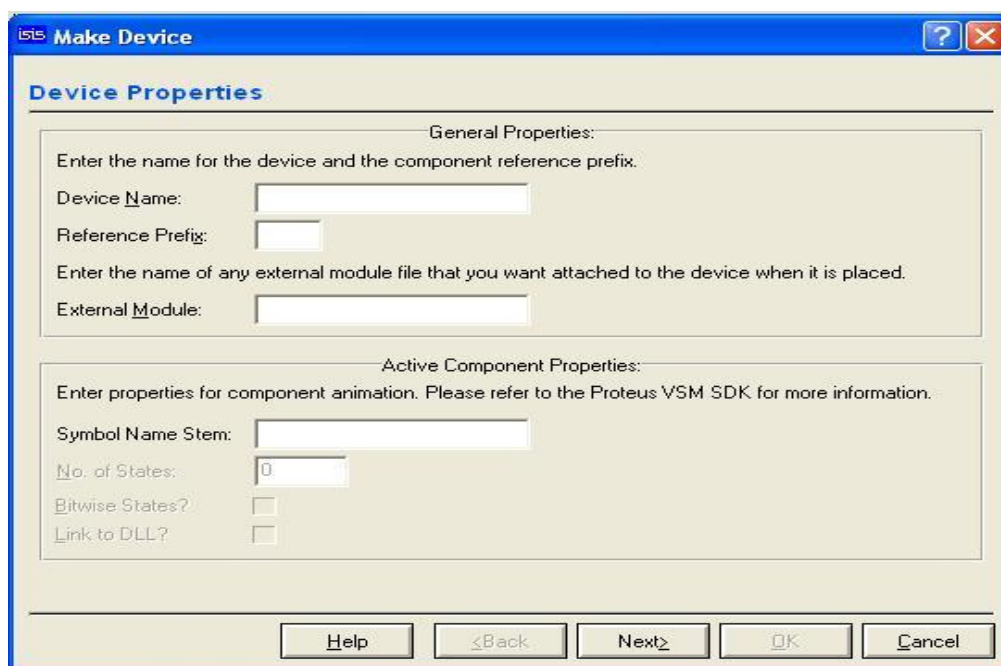


شکل 1-7- پنجره طراحی شکل تراشه

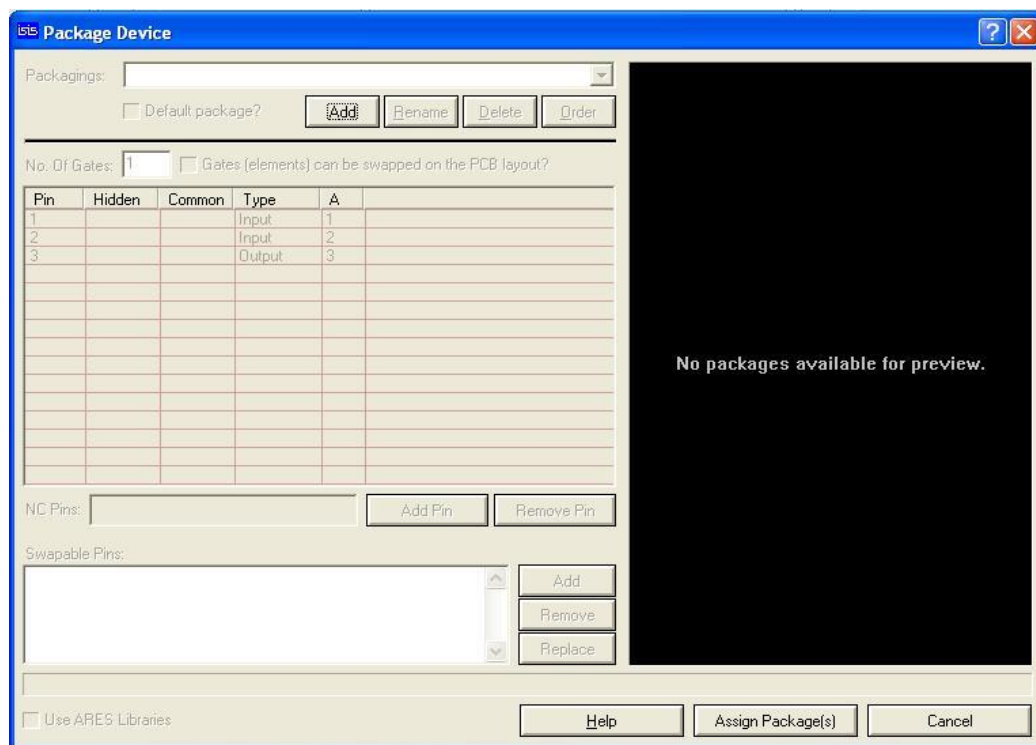
به طور مثال طراحی به صورت زیر انجام شده است:



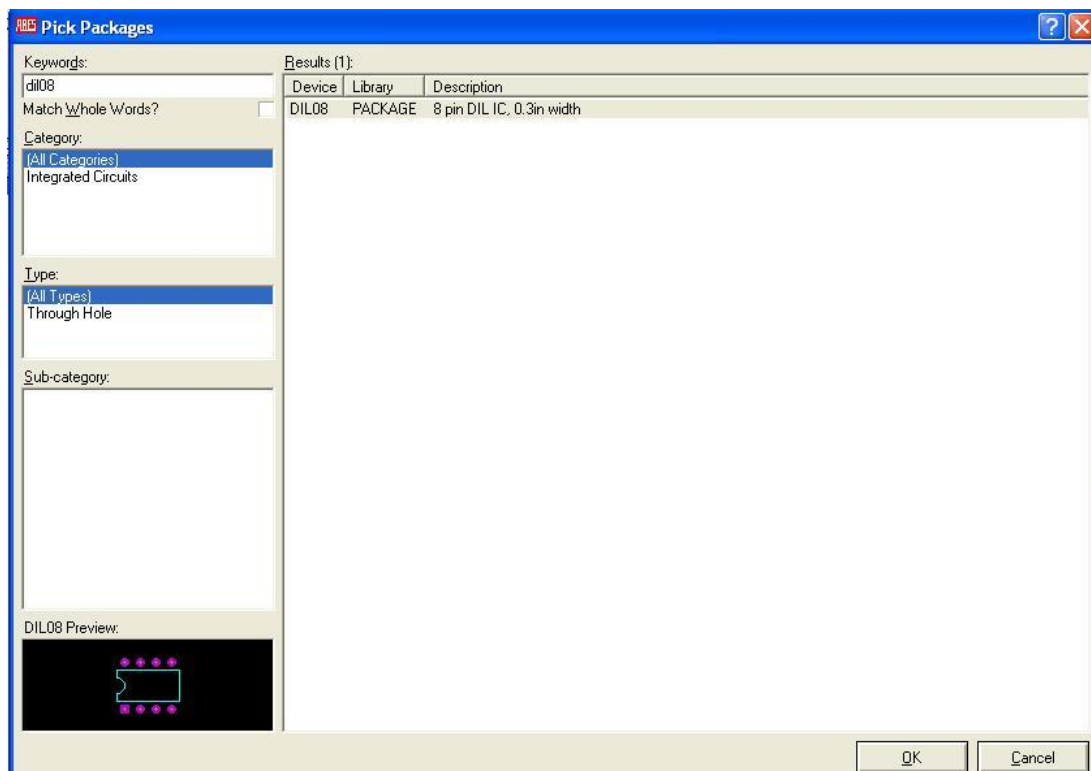
4- حال تمام طراحی را با استفاده از کلیک چپ موس انتخاب کنید (قرمز رنگ می شود) و سپس از منوی **Library** گزینه **Make Device** را انتخاب کنید . شکل (1) زیر ظاهر می شود. با زدن کلید **NEX** پنجره شکل (2) ظاهر می شود. در این پنجره کلید **ADD/EDIT** را بزنید تا شکل (3) ظاهر شود. در این پنجره همانطور که می بینید نام و نوع پایه های تراشه نمایش داده شده است . حال برای انتخاب نوع **Package** , کلید **Add** را بزنید. پنجره شکل (4) ظاهر می شود. در این قسمت انواع بسته های تراشه وجود دارد. یک مدل از این بسته ها را متناسب با طراحی انجام شده است انتخاب کنید. پس از انتخاب بسته مورد نظر پنجره ی شکل (5) ظاهر می شود. در این پنجره در قسمت **Nec Pin** پایه هایی که لازم ندارید و زیادی هستند را مشخص کنید حال بر روی **Assign Package** و **Next** کردن صفحه ی بعدی صفحه **Component Property & Defination** ظاهر می شود که در آن می توانید تغییرات مورد نظر دیگر را انجام دهید . با زدن **Next** می توانید در صفحه ی بعدی , اطلاعات مورد نظر را وارد کنید در این صفحه می توانید فایل **help** را برای تراشه تعریف کنید. در صفحه بعدی باید مکانی را که می خواهید تراشه در آن قسمت از **Library** ذخیره شود را انتخاب کنید . و با زدن کلید **Ok** این مرحله پایان می پذیرد.



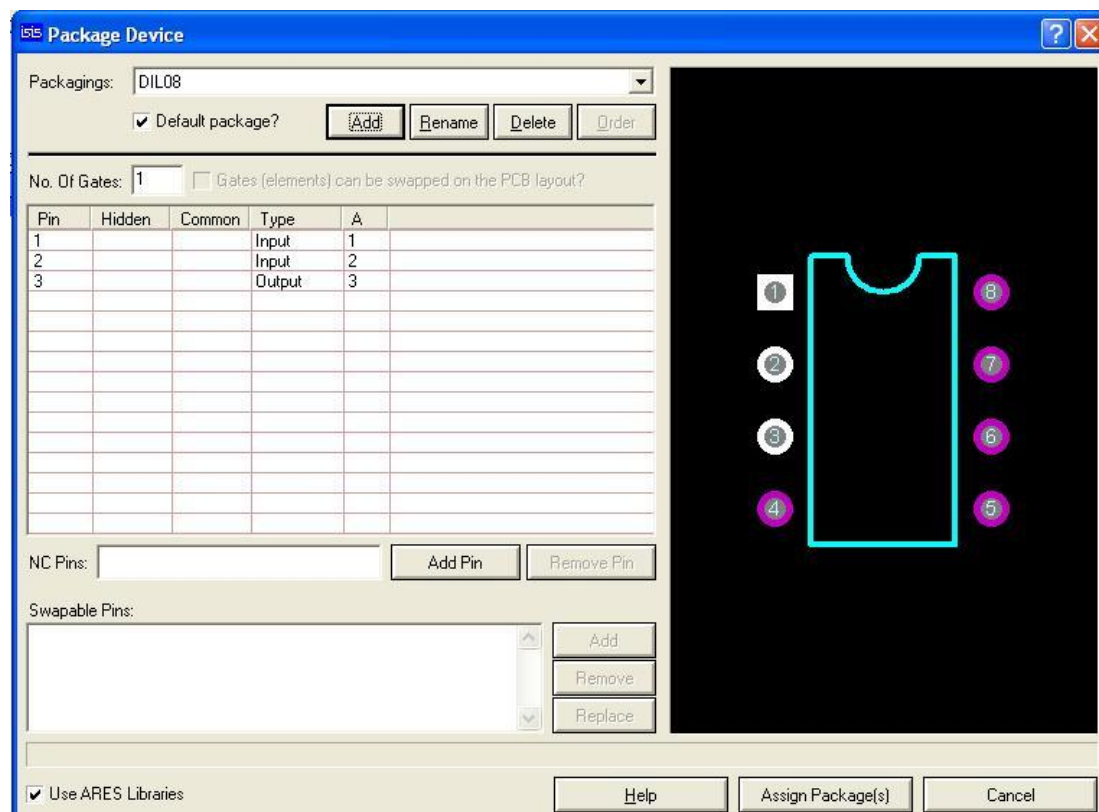
شکل 1-8- پنجره تکمیل طراحی



شکل 1-9- ادامه پنجره طراحی



شکل 1-10- ادامه پنجره طراحی



شکل 11-1- ادامه پنجره طراحی

5- در این مرحله نوبت به طراحی مدار داخلی تراشه می رسد. تراشه ساخته شده را در جایی که در **Library** ذخیره کرده اید انتخاب کنید و بر روی صفحه قرار دهید. سپس با یک راست کلیک (برای انتخاب تراشه) و سپس چپ کلیک بر روی تراشه مورد نظر در پنجره ظاهر شده نام تراشه را انتخاب کنید. حال از منوی **Design** گزینه **Go To Sheet** را انتخاب کنید و در پنجره اهر شده به زیر شاخه مورد نظر که با نام تراشه است بروید. یک صفحه خالی نمایش داده می شود. در این صفحه می توانید طراحی داخل تراشه را انجام دهید. نکته حائز اهمیت این است که تعریف ورودی یا خروجی باید با توجه به نامگذاری انجام شده ی پایه های تراشه صورت گیرد. حال با استفاده از گزینه **Go to Sheet** به صفحه اصلی رفته و ورودی و خروجی مورد نظر را اعمال و مدار را اجرا کنید.

5-1-1-1 منوی Tools

دارای قسمت های زیر ی باشد :

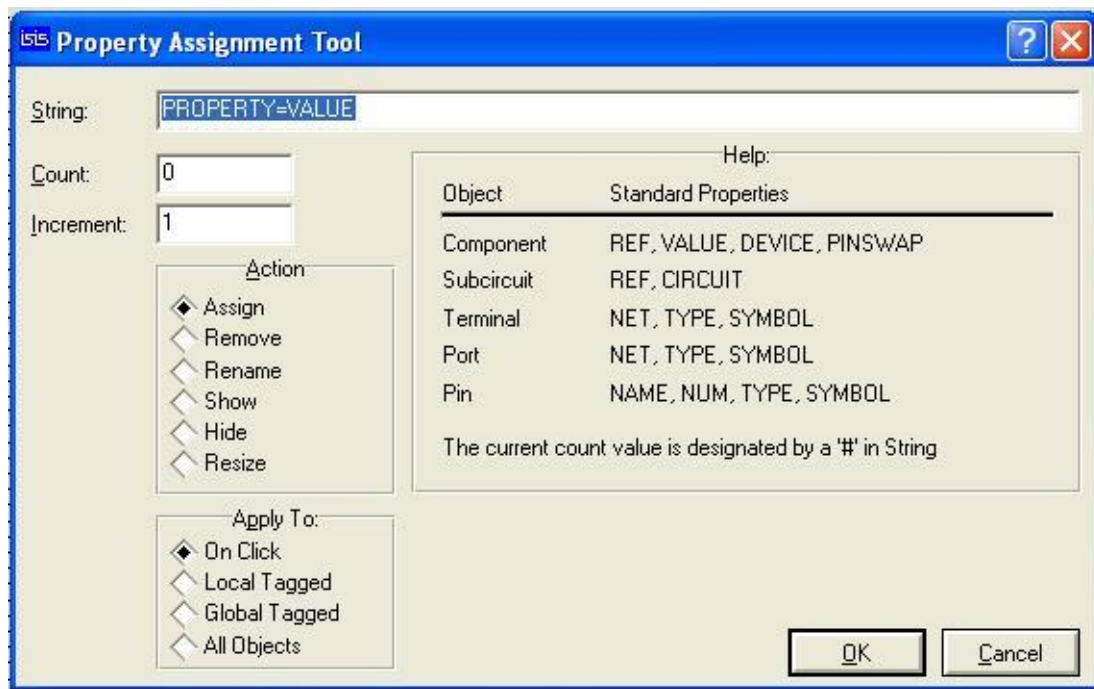
Real Time Annotation

Real Time Snap
Wire auto Router
Search and Tag ...
Or Search and Tag ...
And Saerch and Tag ...
Property Assignment Tool ...
Global Annotator ...
ASCII Data Import ...
Bill of Materiels
Electrical Rule check ...
Netlist Compiler ...
Model Compiler...
Netlist to AREAS
Backannotate from AREAS

حال به اختصار به تعریف چند گزینه می پردازیم:

Wire Auto Router: در صورت فعال بودن این گزینه , نرم افزار می تواند سیم ها را به طور خود کار با زاویه استاندارد 90 درجه رسم می کند و در هنگام سیم کشی کافیت سیم ها را از پایه مبدا به پایه مقصد وصل کنید.

Property Assignment Tools: به وسیله این گزینه مشخصه های ابزار را تغییر دهید .
در صورت کلیک بر روی ای گزینه شکل زیر ایجاد می شود . در قسمت **Action** می توان نوع عمل و در قسمت **Aply To** می توانید مشخص کنید که تغییر بر روی کدام قطعات و بر چسب ها انجام شود.



شکل 12-1- پنجره اعمال تغییرات

Bill of Materials: برای تهیه گزارش از مدار مورد استفاده قرار می گیرد.

گزارش گیر از مدار دارای چهار مدل خروجی است :

1-خروجی HTML

2-خروجی ACCII

3-خروجی Compact CSV

4-خروجی Full CSV

Electical Rule Check: این گزینه مدار را از لحاظ قوانین الکترونیک چک می کند و در صورت

وجود خطا , خطاهای موجود را نمایش می دهد.

Model Compiler: برای انتخاب مدل کامپایلر برنامه , مورد استفاده قرار می گیرد. با کلیک بر روی

این گزینه پنجره زیر نمایش داده می شود که می توانید یکی از کامپایلر های موجود را انتخاب کنید.