

بنام خدا

درس آزمایشگاه کارگاه مونتاژ

بخش دوم

Design Explorer 99 SE
Includes Service Pack 5



تابستان ۸۶

مقدمه

نرم افزار Design Explorer 99 SE محصول شرکت Protel است که در صنعت بیشتر با نام Protel شناخته شده است. این نرم افزار ابزاری حرفه ای برای طراحی فیبر مدار چاپی می باشد. صنعت طراحی PCB در ایران بر پایه این نرم افزار استوار است و بیش از ۹۹ درصد شرکتها و کارخانجات و کارگاهها از این نرم افزار استفاده می کنند حتی اکثر شرکت های فعال در زمینه صنعت الکترونیک مسلط بودن به این نرم افزار را جزو شرایط استخدام نیروی کار خود قرار می دهند پس یادگیری این نرم افزار و طراحی به کمک آن جزو الزامات برای یک دانشجوی برق یا کسی که در زمینه الکترونیک فعالیت می کند ، میباشد.

در این سری از آموزش نرم افزار پروتل سعی خواهیم کرد تا با بهره گیری از تصاویر گویا به همراه توضیحات کافی به تمامی جزئیات و نکاتی که برای طراحی یک مدارچاپی به کمک این نرم افزار نیاز است پردازیم.

فرض ما بر این است که کاربر مورد نظر نرم افزار پروتل را بر روی سیستم خود نصب کرده و نیز اقدام به کرک آن نموده است تا قفل نرم افزار باز شده و اجازه طراحی در آن داده شود همچنین کاربر با اصطلاحات اولیه الکترونیک و تاحدودی با زبان انگلیسی آشنا است.

مراحل طراحی یک مدار چاپی به کمک پروتل به شرح زیر میباشد که بعداً به تفصیل درباره هر مرحله صحبت خواهیم کرد:

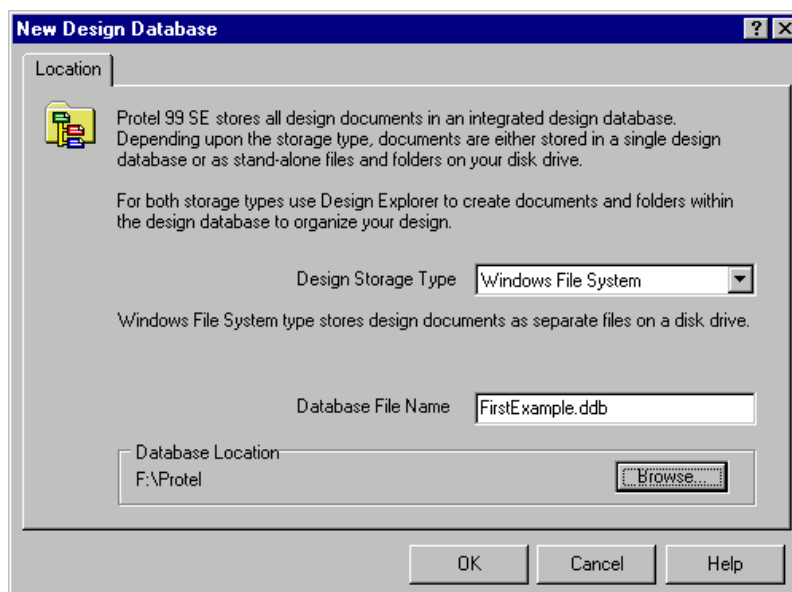
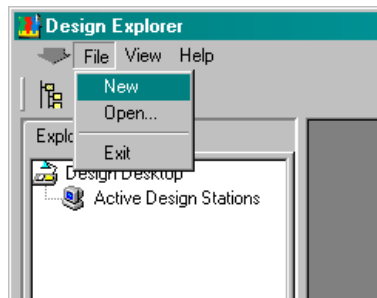
- ۱) ایجاد فضای کار و فایل های موردنظر در پروتل
- ۲) جستجو و انتخاب قطعات مدار مورد نظر از کتابخانه نرم افزار
- ۳) چیدن قطعات مدار در داخل فضای طراحی
- ۴) وصل کردن قطعات به یکدیگر با توجه به نقشه

- ۵) ایجاد نت لیست از مدار مورد نظر (اتصال اولیه و موقت بین قطعات)
- ۶) انتخاب و تعیین تعداد لایه های مورد نیاز در مدار
- ۷) مشخص نمودن محدوده و اندازه مدار و چیدن فوت پرینت قطعات در جاهای مناسب بورد
- ۸) وصل کردن قطعات به یکدیگر با استفاده از ترک ها که به دو صورت دستی و اتوماتیک قابل اجراست

- ۹) بازرسی نهایی مدار به منظور جلوگیری از بروز خطا و اشتباه
- ۱۰) مشاهده سه بعدی مدار طراحی شده به منظور مجسم نمودن درستی جایگذاری قطعات
- ۱۱) انتخاب لایه ها و پرینت گرفتن از طراحی نهایی

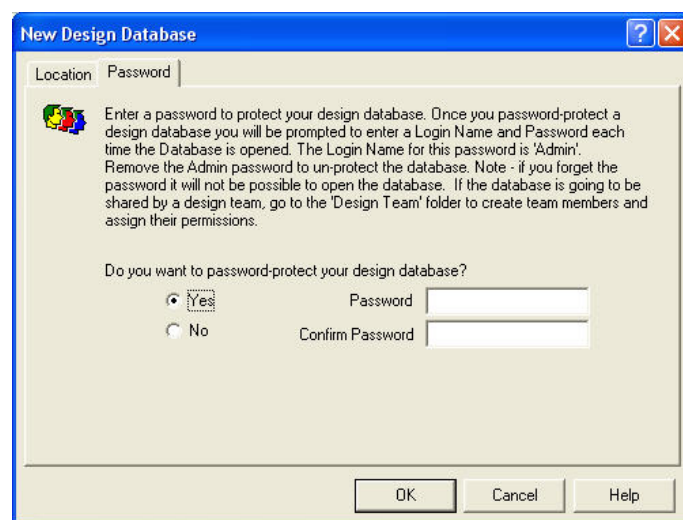
در درسهای آینده به تفصیل درباره این مراحل و جزئیات اجرای آنها بحث خواهیم کرد.
امیدوارم این بحث با خوبی و خوشی به اتمام برسد و تمامی دوستان حداکثر استفاده از آن را ببرند.

پروتل را اجرا کنید پنجره اصلی پروتل با نام Design Explorer ظاهر میشود خوب حال باید فضای کار و دیتا بیس پروژه خود را ایجاد کنیم. از منوی File گزینه New را انتخاب کنید پنجره زیر ظاهر میشود:

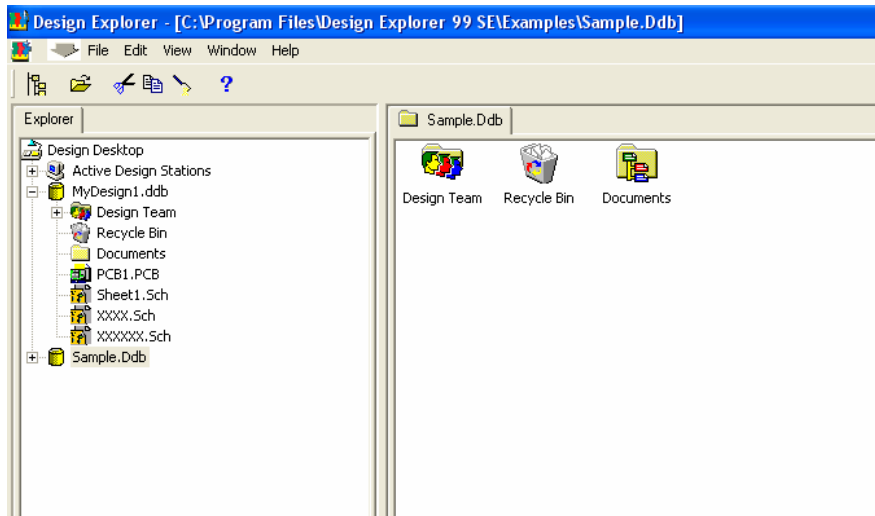


این پنجره دارای دو سربرگ Location و Password است در سربرگ Location ما نام و محل ذخیره شده دیتا بیس پروژه خود را تعیین می کنیم. دیتا بیس فایللی است با پسوند ddb و از نوع استاندارد MS Access که تمامی فایل های پروژه ما اعم از شماتیک، پی سی بی، نت لیست و ... را در خود ذخیره می کند البته ما می توانیم هر یک از این فایل ها را بطور جدا گانه و خارج از دیتا بیس ذخیره کنیم چون معمولاً حجم دیتابیس بالای ۱۰ مگابایت می شود. در فیلد Database File Name

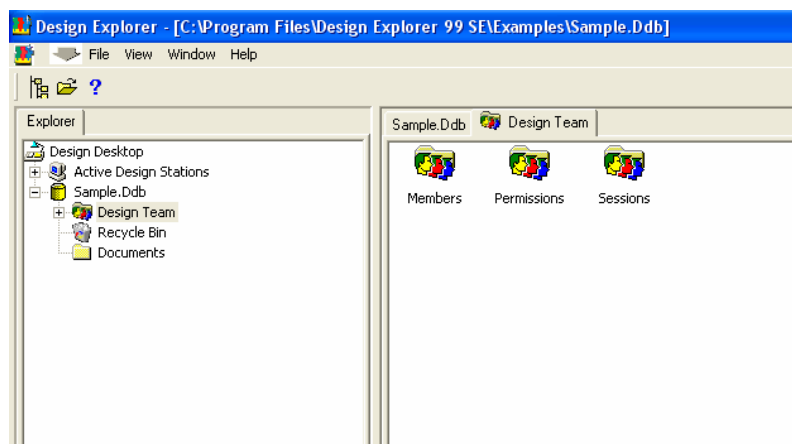
نام پروژه خود را بنویسید مثلاً **Sample.ddb** و محل ذخیره دیتا بیس را با کلیک بر روی دکمه **Browse** مشخص کنید. اگر پروژه شما یک پروژه محرمانه است میتوانید با رفتن به سربرگ **Password** بر روی پروژه خود رمز عبور بگذارید با کلیک بر روی این سربرگ و انتخاب گزینه **Yes** مطابق شکل زیر و تایپ کردن پسورد مورد نظر خود در دو فیلد زیر میتوانید بر رو پروژه خود پسورد بگذارید.



اگر مایل به این کار نیستید گزینه **No** را در سربرگ **Password** انتخاب کنید. حال بر روی دکمه **OK** کلیک کنید تا دیتابیس پروژه شما ایجاد گردد. حال پنجره ای جدید با نام **sample.ddb** در داخل پنجره اصلی **Design Explorer** باز می شود.

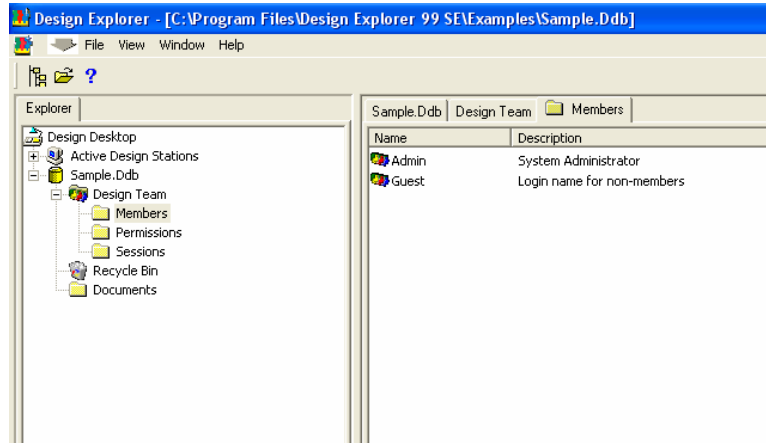


در این قسمت شما دو بخش را مشاهده می کنید یکی بخش سمت چپ نرم افزار یا Explorer که تمامی فایل ها و عملیات انجام شده توسط شما را بصورت ساختار درختی نشان میدهد و دیگری پنجره اصلی Sample.Ddb که از سه بخش Design Team، Recycle Bin، Document تشکیل شده است. تمامی فایل ها و اسناد تولید شده توسط ما در بخش Document ذخیره میشود فایلهای پاک شده یا حذف شده به Recycle Bin می رود. بخش Design Team همان طور که از نامش مشخص است برای پروژه های گروهی میباشد بر روی Design Team کلیک کنید تا وارد این بخش شوید.

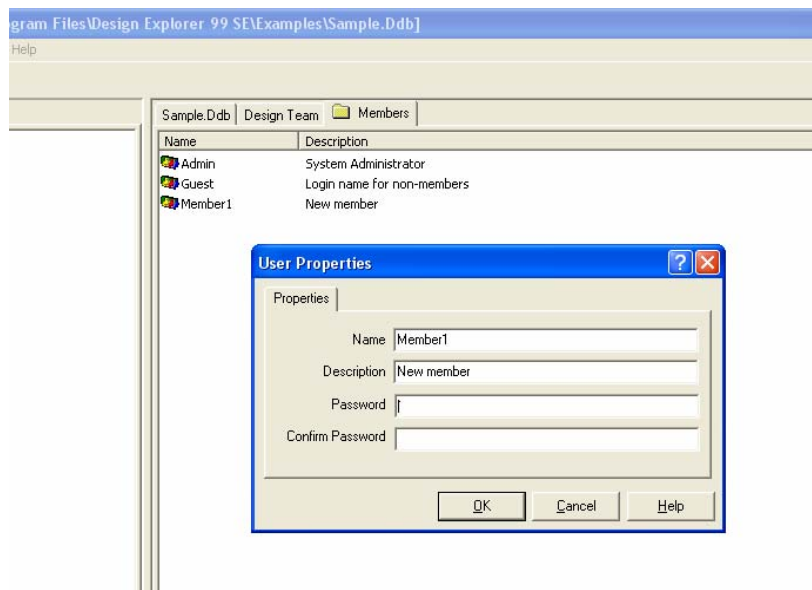


این بخش شامل سه قسمت Members ، Permissions ، Sessions می باشد. قسمت Members

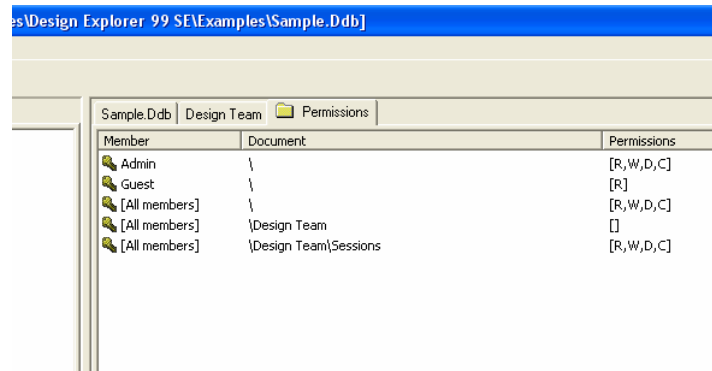
مشخص کننده نفراتی است که به پروژه دسترسی دارند بر روی Members کلیک کنید



Admin مدیر کل پروژه می باشد و Guest مشخص کننده سایر نفراتی است که اجازه دسترسی به پروژه را دارند. در قسمت Description نیز توضیحات مربوط به هر کاربر نشان داده شده است اگر بر روی Guest راست کلیک کنید سه گزینه مشاهده خواهید کرد که با کلیک بر روی New Member میتوانید کاربر جدید با پسورد اختصاصی برای دسترسی به پروژه ایجاد کنید بر روی این گزینه کلیک کنید.

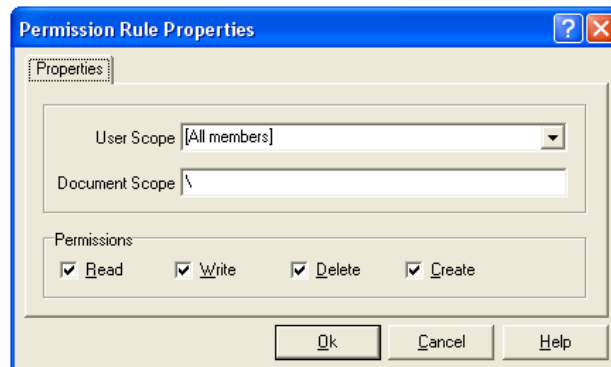


در قسمت **Name** نام کاربر مرد نظر در قسمت **Description** توضیحات مربوط به وضایف کاربرد و در قسمت **Password** رمز عبور اختصاصی کاربر جدید تعیین می شود حال بر روی **OK** کلیک کنید تا این کاربر جدید ایجاد شود. برای حذف کاربر بر روی کاربر مورد نظر راست کلیک کرده و گزینه **Delete** را انتخاب کنید و برای ویرایش مشخصات یک کاربر بر روی آن راست کلیک کرده و گزینه **Properties** را انتخاب کنید. به قسمت **Design Team** باز گشته و به بخش **Permissions** بروید در این بخش کارها و عملیاتی که هر یک از کاربرها میتوانند انجام دهند مشخص میشود.



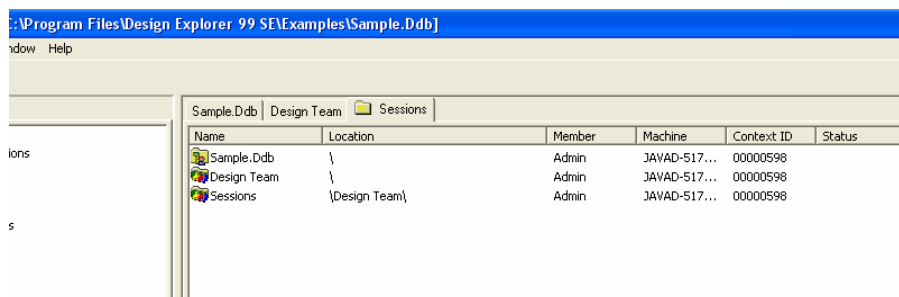
Member	Document	Permissions
Admin	\	[R,W,D,C]
Guest	\	[R]
[All members]	\	[R,W,D,C]
[All members]	\Design Team	[]
[All members]	\Design Team\Sessions	[R,W,D,C]

مثلاً **Admin** در این پروژه مجاز به انجام کارهایی مانند **Read , Write , Delete , Create** هست در حالی که **Guest** یا کاربران تعریفی فقط مجاز به انجام **Read** هستند. شما میتوانید برای هر یک از کاربرها محدوده دسترسی و مجوز انجام کارهای گوناگونی مثل **Read , Write , Delete , Create** را صادر کنید برای این منظور بر روی کاربر مورد نظر راست کلیک کرده و گزینه **New Rule** را انتخاب کنید.

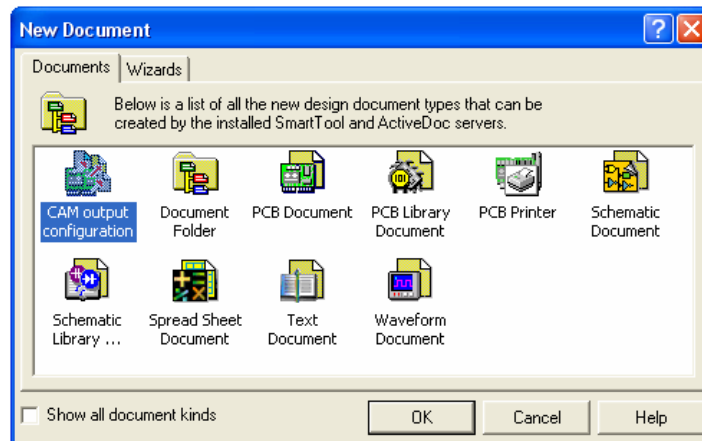


در قسمت **User Scope** نام کاربر مورد نظر، در قسمت **Document Scope** محدوده دسترسی کاربر و در قسمت **Permissions** مجوز کاری مورد نظر را مشخص میکنیم مثلاً در این مثال کاربر **Saber** در محدوده **Design Team** مجاز به انجام هر کاری است غیر از پاک کردن اسناد و فایلها. همانند قسمت قبل نیز برای حذف یک کاربر از گزینه **Delete** و برای ویرایش مشخصات و ویژگی ها از گزینه **Properties** استفاده می کنیم.

دوباره به قسمت **Design Team** برگشته و این بار به بخش **Sessions** بروید




در این قسمت ما اطلاعاتی کلی درباره پروژه مورد نظر بدست می آوریم مثلاً نام پروژه ، موقعیت پروژه، شخص ایجاد کننده پروژه و نام و کد کامپیوتری که پروژه در روی ان ایجاد شده است. حال به قسمت **sample.ddb** برگشته و به قسمت **Document** بروید این قسمت محل ذخیره شدن فایلهای شماتیک ، پی سی بی ، نت لیست و ... پروژه ماست در محل خالی **Document** کلیک راست کرده و گزینه **New** را انتخاب کنید.



فهرست فایل هایی که در این پروژه می توانید ایجاد کنید در این پنجره است بیشترین گزینه های انتخابی ما PCB Document، Schematic Document، PCB Printer خواهند بود. برای کشیدن شماتیک یک مدار الکترونیکی گزینه Schematic Document را انتخاب خواهیم کرد و برای کشیدن فیبر مدار چاپی بصورت مستقل و بدون شماتیک گزینه PCB Document را انتخاب می کنیم.

بخش اول: محیط شماتیک

ایجاد یک Sheet و قرارگرفتن در محیط شماتیک

برای این کار بعد از اجرای نرم افزار Protel 99se در پنجره باز شده از منوی file گزینه new را انتخاب می کنیم حال کافی است مسیری که می خواهیم فایل شماتیک در آنجا ذخیره شود را در قسمت browse انتخاب کنیم حالا در پنجره my design راست کلیک کرده و گزینه new را انتخاب می کنیم حال در پنجره جدید انواع فایل های قابل دسترس در محیط Protel 99se مشاهده می کنیم که از بین آنها برای رسم شماتیک مدار روی  دابل کلیک می کنیم. حال در

صورت نیاز می توانیم فایل را **rename** کنیم حالا با دابل کلیک روی فایل شماتیک وارد محیط شماتیک جهت ترسیم مدار می شویم.

REMOVE & ADD کردن کتابخانه ها

برای این کار در سمت چپ در قسمت **browse sch** به قسمت **add/remove** می رویم بعد از انتخاب کتابخانه **add** را میزنیم سپس **ok** میکنیم سپس کتابخانه مورد نظر به لیست اضافه می شود. معمولا نام کتابخانه ها بر اساس نام شرکتهای سازنده آن قطعات است مثلا **c5180** در کتابخانه **intel** قرار دارد.

نحوه جستجوی قطعه مورد نظر در محیط شماتیک

برای این کار در قسمت **browse sch** روی **find** کلیک کرده در بالای پنجره باز شده اسم قطعه یا شماره قطعه مورد نظر را بین دو ستاره **x...x** تایپ کرده که به این معنی است که همه چیز در این مورد را در نظر بگیر و در قسمت **scope** نوع جستجو را تعیین میکنیم:

(۱) **specified path**: جستجو فقط در قسمت **path** صورت می گیرد.

(۲) **listed library**: جستجو فقط در کتابخانه فعلی صورت می گیرد.

(۳) **all drives**: جستجو در کل هارد دیسک صورت می گیرد.

بعد از اتمام جستجو می توان با انتخاب **library** مورد نظر و کلیک روی **list add to library** کتابخانه مورد نظر را می توان به کتابخانه های موجود در **browse sch** اضافه نمود و همچنین با دابل کلیک روی قطعه پیدا شده یا کلیک روی **place** می توان آن را مستقیما به روی صفحه آورد.

نکته: برای چرخاندن قطعه می توان در حالتی که قطعه شناور است **space bar** را بزیند.

تعیین مشخصات قطعه

با دابل کلیک روی قطعه مورد نظر وارد پنجره مشخصات آن می شویم.

(۱) **lib ref**: نام قطعه در کتابخانه است و با تغییر آن قطعه روی صفحه تغییر می کند برای مثال: اگر به

جای **res1** کلمه **cap** را تایپ کنیم مقاومت موجود در محیط شماتیک به خازن تبدیل می شود.

(۲) **Designator**: شماره قطعه می باشد. **R1-C1-Q1-U5**

(۳) **Part type**: مقدار یا نوع قطعه می باشد. **K-2N2222A-10UF10**

(۴) **Orientation pins**: زاویه قرار گرفتن قطعه روی صفحه را تعیین میکند. **۰-۹۰-۱۸۰-۲۷۰**

(۵) **Hidden pins**: معمولا در ای سی ها برای قابل مشاهده بودن پین های **gnd** , **vcc** این گزینه را

فعال می کنند.

(۶) **Hidden fields**: با فعال کردن این گزینه و کلیک روی **part fields** در بالای پنجره می توان

علاوه بر مشخصات معمول قطعه ۱۶ مشخصه دیگر را در سمت راست جدول وارد کرد که پس از **ok**

کردن در پایین قطعه قابل مشاهده می باشد.

(۷) **Mirrored**: با فعال کردن این گزینه قطعه بطور معکوس رو صفحه قرار می گیرد که این بیشتر در

op_amp ها جهت قرار گرفتن پین های **+** و **-** به شکل دلخواه به کار می رود.

(۸) **Selection**: با فعال کردن این گزینه شی به صورت انتخاب شده روی صفحه در می آید.

(۹) **Foot print**: تعیین شکل فیزیکی قطعه جهت استفاده در محیط **pcb** است که چند مورد مهم و پر

کاربرد به شرح زیر میباشد:

(۱) مقاومت: **AXIAL0.X** که **X.۰** فاصله بین دو پایه مقاومت بر حسب اینچ می باشد.

(۲) خازن الکترولیتی: **RB.X.Y** که **X** فاصله بین پایه ها و **Y** قطر خازن بر حسب اینچ

است.

۳) خازن عدسی: RAD.X

۴) دیود: DIODE0.X

۵) ICهای معمولی DIPX که X تعداد پایه های ای سی می باشد ۸-۱۶-۲۰-۴۰...

نکته:

۱) برای دیدن فوت پرینت های بیشتری از قطعات در محیط pcb در قسمت browse در سمت چپ با کلیک روی گزینه library می توان footprintهای بیشتری را با add کردن به لیست اضافه کنید.

۲) برای نوشتن فوت پرینت از فوت بزرگ استفاده کنید.

۳) این فوت پرینت ها متعلق به یک کتابخانه می باشند و ممکن است در کتابخانه های دیگر دقیقاً به این شکل نوشته نشوند که راه بهتر دیدن نام فوت پرینت در کتابخانه فعلی است. بعنوان مثال فوت پرینت یک ای سی در یک کتابخانه DIP-8 و در کتابخانه دیگر DIP8 می باشد.

ایجاد اتصال

در پروتل برای ایجاد اتصال از دو روش استفاده می شود:

۱) wire: در محیط شماتیک برای رسم اتصال با wire راست کلیک کرده گزینه wire را انتخاب می کنیم و برای تغییر مشخصات آن در حالی که این گزینه را انتخاب کردیم کلیک می کنیم سپس tab را می زنیم و در پنجره باز شده مشخصاتی چون رنگ - سایز و... را مشخص می کنیم.

نکته: در اتصال دو نقطه بهتر است **wire** ها بطور یکپارچه وصل شوند چرا که در صورتی که چند تکه رسم شود چنانچه از قسمت منقطع **wire** ای عبور کند به طور خودکار به آن نقطه وصل شده و یک **junction** در آن محل ایجاد می شود.

۲) **net label**: همچنین برای اتصال دو نقطه می توان از دو **net label** هم نام استفاده کرد. برای این کار به **PlaceNet Label** می رویم و در حالی که **net label** شناور است با زدن **tab** جهت تغییر مشخصات آن اقدام می کنیم.

نکته: ۱) محل هایی که باید به هم متصل شوند حتما باید دارای اسم های یکسان باشند.

۲) برای نام گذاری **net label** بهتر است از حروف **R-C-U,Q** استفاده نکنید.

۳) **wire** هایی که بصورت عمودی رسم می شوند **net label** می بایست در سمت چپ **wire** قرار گیرد.

BUS

برای جلوگیری از تعدد اتصالات از **bus** استفاده می کنیم که معمولا در مورد پورت ها از آن استفاده می کنیم و برای برقراری اتصال از **net label** استفاده می کنیم **bus** و **bus entery** به تنهایی ایجاد اتصال نمی کنند و تنها جهت راحت شدن دنبال کردن مسیر نقشه از آنها استفاده می شود. برای آوردن **bus entery, bus** به **placebus, bus entery** می رویم.

VCC – GND

برای قرار دادن **vcc** یا **gnd** در مدار به **power port** می رویم و در حالی که کرسر شناور است **tab** را میزنیم در پنجره با ز شده نوع **power port** را تعیین می کنیم. اگر زمین مدار مد نظر

باشد در net معمولا GND می نویسیم و اگر تغذیه مد نظر باشد VCC را تایپ می کنیم. اگر زمین مدارات دیجیتال مد نظر باشد در قسمت style بهتر است گزینه signal ground و اگر زمین مدارات قدرت مد نظر باشد بهتر است از گزینه power ground استفاده کنیم و اگر تغذیه مد نظر باشد بهتر است گزینه bar را انتخاب کنیم. سایر گزینه ها هم مشخص است.

قرار دادن تصویر در محل مورد نظر

برای این کار به viewtoolbardrawing tools رفته سپس روی place graphic image کلیک کرده عکس مورد نظر مان را وارد می کنیم.

نوشتن متن در محل مورد نظر

برای ایجاد متن تک خطی به ادرس placeanottation و برای ایجاد متن چند خطی به ادرس placetext frame می رویم.

SELECT

برای انتخاب اشیا و عناصر به ادرس editselect می رویم در این قسمت پر کاربردترین گزینه ها به شرح زیر می باشد:

1) inside area : اشیا داخل کادری که تعیین می کنیم رابه حات انتخاب در می آورد.

2) Outside area: اشیا خارج از کادری که رسم می کنیم را به حالت انتخاب در می آورد.

3) All: همه اشیا موجود در صفحه را انتخاب می کند.

Net(۴) : با انتخاب این گزینه و کلیک روی یک power port, wire-net label (در صورتی که

power port به wire متصل باشد) کلیه اتصالات متصل به آن به حالت انتخاب در می آید.

Conection(۵) : مشابه مورد net می باشد.

deselectxx : این گزینه در editdeselect قرار دارد و عکس select می باشد.

toggle selection edit : این گزینه در مسیر toggle selection edit قرار دارد و با انتخاب این

گزینه و کلیک روی یک عنصر اگر در حالت انتخاب شده باشد آنرا از این حالت خارج می کند و

بالعکس.

تکرار یک قسمت به میزان دلخواه

برای این کار ابتدا قسمت یا عنصری که می خواهیم تکرار شود را select می کنیم سپس از مسیر

editcopy از آن کپی گرفته به ادرس editpaste array میرویم و در پنجره باز شده در قسمت

item count تعداد دفعات تکرار و در قسمت text increment مقدار افزایش شماره اجزا و در

قسمت horizontal,vertical موقعیت قرار گرفتن عنصر یا عناصر را مشخص می کنیم.

جا به جا کردن اشیا

برای این کار به editmove میرویم و پر کاربرد ترین گزینه ها به شرح زیرند:

(۱) drag: با کلیک روی یک عنصر اتصالات مربوط به آنها هم حرکت می کنند.

(۲) move: فقط جز کلیک شده حرکت می کند.

(۳) selection: فقط اجزای انتخاب شده قابل حرکتند.

(۴) drag selection: اجزای انتخاب شده به همراه اتصالاتشان حرکت می کنند.

تغییر مشخصات صفحه ترسیم

در مسیر designoption موارد مهمبرای تنظیم در پنجره graphical editing به شرح زیرند:

(1) title block : با غیر فعال کردن این گزینه کادر مشخصات نقشه حذف میشود. برای نوشتن

اطلاعات بیشتر در مورد نقشه گزینه ansi را انتخاب می کنیم و برای نوشتن اطلاعات به پنجره

organization می رویم.

(2) show border : با غیر فعال کردن این گزینه کادر دور صفحه حذف می شود.

(3) border color & sheet color : برای تغییر رنگ کادر دور صفحه و رنگ صفحه از این گزینه

ها استفاده میکنیم.

(4) برای غیر قابل مشاهده کردن شبکه روی صفحه گزینه visible در قسمت grids را غیر فعال

میکنیم.

(5) برای تغییر نوع صفحه به انواع A4-A3-A2-A1-A0-B و... به قسمت standard styles می

رویم و برای تغییر دستی ابعاد صفحه گزینه use custom style را فعال می کنیم. همچنین در قسمت

پایین پنجره option برای تغییر فونت از قسمت change font استفاده می کنیم.

در مسیر toolspreferences موارد مهم برای تنظیم به شرح زیرند:

(1) برای تغییر رنگ شبکه های روی صفحه و رنگ کادر دور عنصر select شده از قسمت color

option استفاده می کنیم.

(2) برای تغییر نوع کرسر و شبکه های روی صفحه از قسمت cursor/gridoption استفاده می کنیم.

(3) برای تعیین تعداد دفعات استفاده از دستور redo&undo به قسمت undo/redo استفاده می کنیم.

چک کردن مدار از لحاظ وجود **ERROR**

برای این کار به گزینه **erc** از منوی **tools** رجوع می کنیم و در پنجره باز شده در قسمت **erc option** کافی است تنها گزینه های **duplicate component designator** و **multiple net names on net** فعال باشند و عدم فعال بودن سایر گزینه ها در **erc option** در تهیه **netlist** و استفاده در محیط **pcb** اشکالی ایجاد نمی کند.

(۱) **duplicate component designator**: برای تشخیص قطعات با **designator** یکسان در نقشه از این گزینه استفاده می شود.

(۲) **multiple net names on net**: وجود **net label** های غیر همنام روی یک گره یا **wire** را گزارش می دهد.

نکته: در صورت وجود خطا با طی کردن مراحل بالا علاوه بر نمایش خطا در یک فایل جدا گانه در روی نقشه هم این مکان ها علامت گذاری میشود.

MAIN TOOLBAR



۱. شی select شده را cut می کند.
۲. قسمت کپی شده را paste می کند.
۳. برای select قسمت مورد نظر.
۴. کلیه قسمتهای select شده روی صفحه را از حالت select خارج می کند.
۵. جهت drag کردن قسمت select شده استفاده می شود.
۶. برای آشکار کردن جعبه ترسیم.
۷. برای آشکار کردن جعبه wire.

WIRING TOOLBAR



۱. برای رسم sheet symbol.
۲. برای قرار دادن sheet entry.
۳. برای قرار دادن port.
۴. معادل دستور wire (برای آوردن wire می توان رو صفحه راست کلیک کرده wire را انتخاب می کنیم).
۵. جهت رسم bus.
۶. جهت رسم bus entry.

۷. جهت گذاشتن net label

DRAWING TOOLBAR



۱. برای نوشتن متن یک خطی.

۲. برای نوشتن متن چند خطی.

۳. برای قرار دادن عکس مورد نظر در محل مورد نظر.

۴. معادل editpaste array می باشد.

ایجاد فایل NET LIST

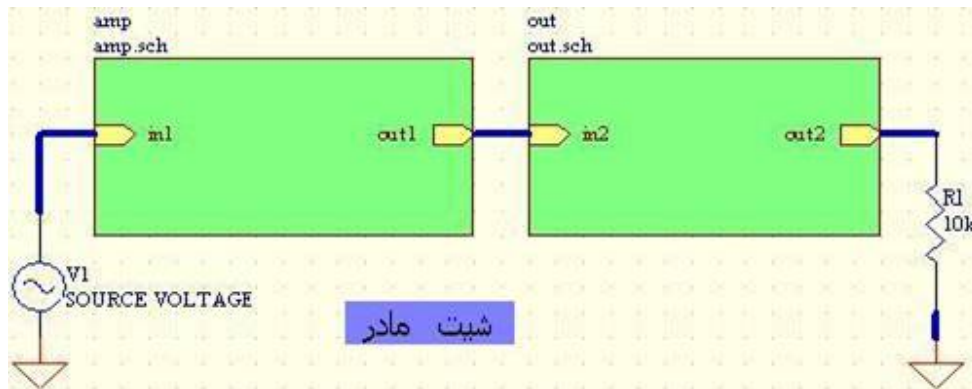
برای ایجاد این فایل به مسیر designcreat netlist می رویم در پنجره باز شده گزینه output format برای تعیین اینست که مشخص کنیم فایل netlist جهت استفاده در چه نرم افزاری به کار می رود و تغییر سایر گزینه ها هم لزومی ندارد بعد از ok فایل netlist ایجاد می شود. از این فایل جهت رسم PCB استفاده می شود.

ایجاد نقشه های چند صفحه ای

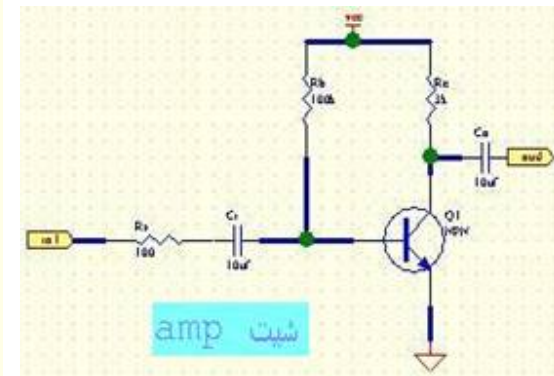
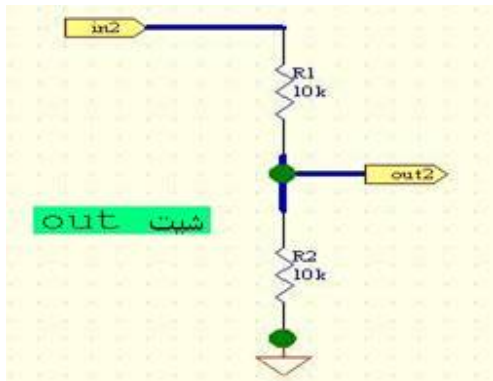
۱) ابتدا یک فایل schematic که فایل مادر محسوب می شود و شامل مجموعه بلوکهایی از مدار اصلی است ایجاد می کنیم سپس از مسیر placesheet symbol جهت رسم بلوکها به تعداد مورد نیاز استفاده می کنیم.

۲) برای تغییر مشخصات هر sheet symbol دوبار روی آن کلیک می کنیم و مهمترین مشخصه هر sheet symbol تعیین name, file name می باشد که دلخواه می باشد منتها نباید symbolهای موجود در فایل مادر name یا file name یکسان داشته باشند و file name باید پسوند sch باشد.


۳) در مرحله بعد به کمک sheet entry از منوی place پورتهای ورودی یا خروجی یا هر دو را برای هر smbol در جهت های مورد نظر مشخص می کنیم سپس با دو بار کلیک روی هر sheet entry مشخصاتی از قبیل نام و ورودی یا خروجی بودن sheet entry و ... را تعیین می کنیم.



۴) حال باید به ازای هر sheet symbol یک فایل شماتیک با همان نام ایجاد کنیم برای راحتی کار در همان فایل مادر از منوی place گزینه creat sheet symbol را انتخاب و روی sheet مورد نظر کلیک می کنیم با این کار یک فایل شماتیک با همان نام sheet symbol مورد نظر ایجاد می شود حالا در فایل شماتیک ایجاد شده مدار مورد نظر را رسم و پورتهای در نقاط مورد نظر قرار داده که باید از نوع ورودی یا خروجی بودن و نام با sheet symbol مورد نظر یکسان باشد.



نکته: برای ایجاد netlist از نقشه های چند صفحه ای کافی است در فایل مادر از منوی design گزینه creat netlist را انتخاب کنیم.

نکته: وقتی در فایل مادر هستیم برای مشاهده مدار شماتیک مربوط به هر symbol sheet از منوی tools گزینه hierarchy downup را انتخاب و روی sheet symbol که می خواهیم مدار شماتیک مربوط به آن را ببینیم کلیک کنیم (یا از  استفاده کنیم).



نویسنده: شرکت پروتکل
مترجم: رضا خوش کیش

ناشر: آصال

جلد: مقوایی
تاریخ نشر: 1382/04/29
نویت ویرایش: ۰
زبان کتاب: فارسی
تیراژ: ۳۰۰۰
تعداد صفحه: ۴۸۰
گردآورنده:

ویراستار:
محل نشر: تهران
تاریخ ویرایش:
نوع اثر: تالیف و ترجمه
نویت چاپ: ۳
شابک: 964-93268-5-5
قطع: وزیری

چکیده:

کتاب حاضر راهنمای آموزشی Protel 99 می باشد که به آموزش ترسیم نقشه شماتیک، شبیه سازی مدارهای آنالوگ و دیجیتال بعد از طرح نقشه شماتیک، انتقال و تغییرات از طرح شماتیک به طرح برد مدار چاپی و برعکس، طراحی بردهای مدار چاپی چند لایه و برقراری اتصالها به صورت سه بعدی، استفاده از قواعد هوش مصنوعی در چیدن قطعه ها و طراحی برد مدار چاپی، شبیه سازی سیگنال ها بعد از طراحی برد مدار چاپی و آنالیز تغییرات احتمالی آنها، وارد کردن و صادر کردن فایل ها با قالب بندی های مختلف و ... می پردازد .