



آموزش نرم افزار شبیه ساز مدارت دیجیتال

نحوه نصب و ساخت پروژه در پروتئوس

الله أكبر

فهرست مطالب

۱- مقدمه	۳
۱-۱- نصب برنامه پروتئوس	۴
۱-۱-۱- دانلود برنامه	۴
۱-۱-۲- مرحله ۲- انتخاب لایسنس پیش فرض	۵
۱-۱-۳- مرحله ۳- تایید لایسنس	۵
۱-۱-۴- مرحله ۴- تایید و ادامه فرآیند نصب	۶
۱-۱-۵- مرحله ۵- انتخاب حالت Typical در نصب	۶
۱-۱-۶- مرحله ۶- شروع نصب	۶
۱-۱-۷- مرحله ۷- بستن ادامه نصب	۷
۱-۱-۸- باز کردن لایسنس	۷
۱-۲- ایجاد پروژه در نرم افزار پروتئوس	۸
۱-۲-۱- ایجاد و ذخیره پروژه در نرم افزار پروتئوس	۹
۱-۳- شروع شبیه سازی با نرم افزار پروتئوس	۱۱
۱-۴- نکات مهم در هنگام استفاده از نرم افزار	۱۶
۱-۴-۱- نکات تعیین نام و مسیر ذخیره پروژه نرم افزار پروتئوس	۱۶
۱-۵- خلاصه آموزش نصب و راه اندازی برنامه	۱۶
۲- شبیه سازی پروژههای طراحی مدارهای دیجیتال	۱۸
۲-۱- شبیه سازی مدار مالتی پلکسر چهار به یک	۱۸
۲-۲- شبیه سازی مدار شمارنده دوبیتی	۲۰

۱- مقدمه

نرم افزار پروتئوس (Proteus) یک نرم افزار شبیه سازی مدارات الکترونیکی دیجیتال و آنالوگ و همچنین نرم افزاری برای طراحی برد مدار چاپی (PCB) است. توسعه دهنده نرم افزار پروتئوس Labcenter Electronics است. نرم افزار پروتئوس دو بخش اصلی دارد. بخش Schematic Capture برای طراحی و شبیه سازی مدارات الکترونیکی و بخش PCB Layout برای طراحی برد مدار چاپی است. در بخش Schematic Capture نرم افزار پروتئوس می توان مدارات الکترونیکی آنالوگ و دیجیتال را شبیه سازی کرد. یکی از قابلیت های نرم افزار پروتئوس این است که می توان با استفاده از آن به شبیه سازی مدارات مبتنی بر این تراشه های دیجیتال و میکروکنترلرها و دیباگ و شبیه سازی نرم افزاری برنامه نوشته شده برای این میکروکنترلرها پرداخت.

زمانی که یک مدار دیجیتال یا هر مدار دیگری طراحی می کنیم، نیاز به ارزیابی مدار داریم، روش های مختلفی به منظور ارزیابی پروژه های انجام شده وجود دارد. این روش ها به دو دسته کلی تقسیم می شوند. در روش اول، در نرم افزارهای کامپیوتری و در روش دوم، در عمل اقدام به ارزیابی پروژه می شود. در روش اول نرم افزارهای متعددی برای ارزیابی مدارات مختلف وجود دارد که یکی از آنها استفاده از نرم افزار Proteus است. در این نوشته به مقدمه آموزش پروتئوس یعنی روش نصب و ایجاد پروژه در نرم افزار پروتئوس می پردازیم. آموزش نرم افزار پروتئوس می تواند مبحث گسترده تری باشد، ولی در اینجا تنها نحوه ساخت پروژه برای شبیه سازی مدارات دیجیتال در پروتئوس مورد بررسی قرار می گیرد.

۱-۱- نصب برنامه پروتئوس

جهت نصب برنامه، ابتدا آن را از لینک زیر دریافت نمایید و سپس مراحل نصب را به ترتیب دنبال نمایید.

۱-۱-۱- دانلود برنامه

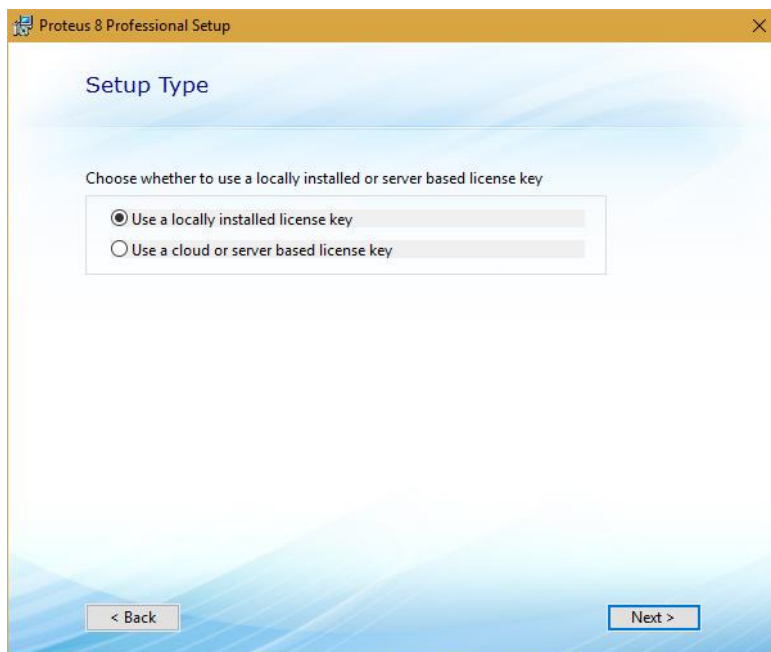
Download: <https://dl2.soft98.ir/engineering/Proteus.Pro.8.9.SP0.Build.27865.rar>

پس از دانلود برنامه را از حالت فشرده خارج کرده و وراد پوشه نصب برنامه شده و برروی فایل Proteus دوبار کلیک کرده تا پنجره نصب باز گردد.

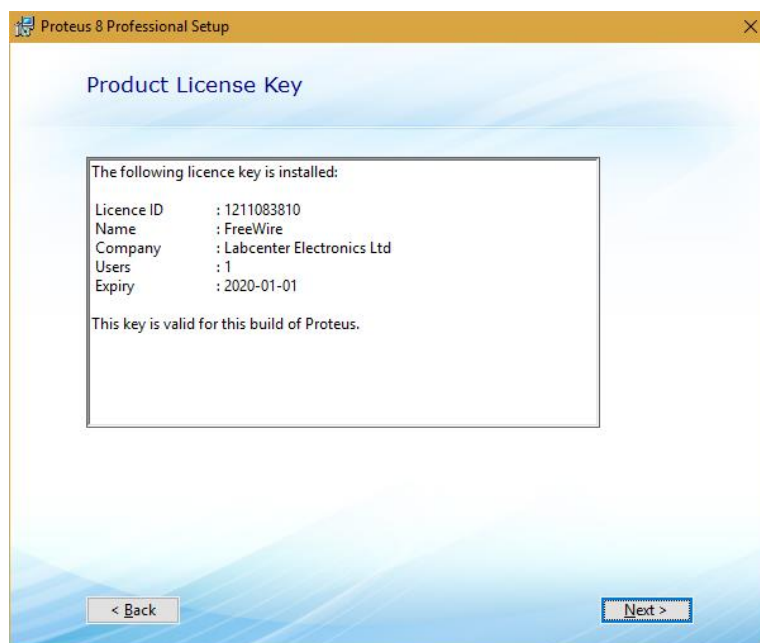


سپس کلید Next را زده و تنظیمات پیش فرض را تایید کرده تا عبارت Finish در این پنجره مشاهده گردد.

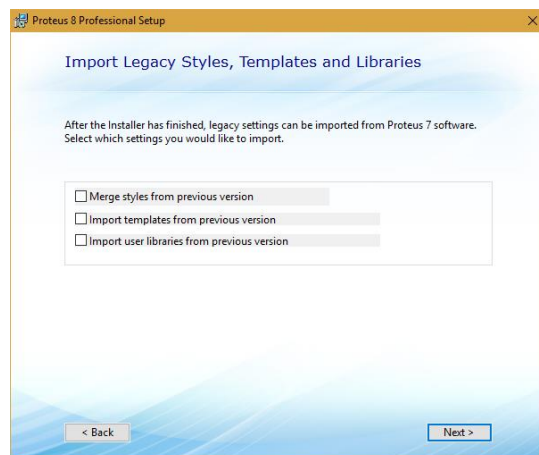
۱-۱-۲- مرحله ۲- انتخاب لایسنس پیش فرض



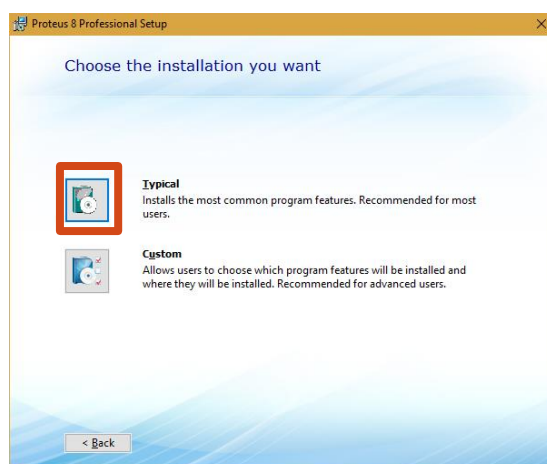
۱-۱-۳- مرحله ۳- تایید لایسنس



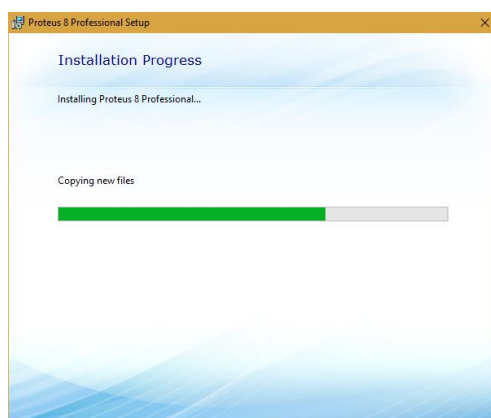
۱-۱-۴- مرحله ۴- تایید و ادامه فرآیند نصب



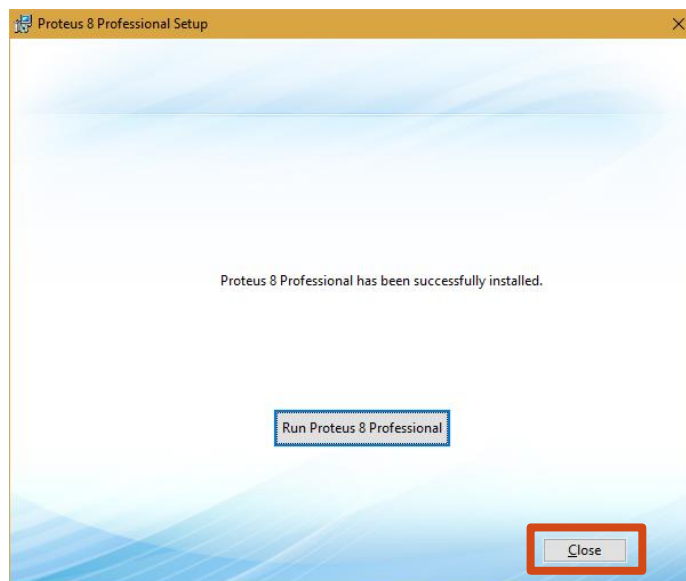
۱-۱-۵- مرحله ۵- انتخاب حالت Typical در نصب



۱-۱-۶- مرحله ۶- شروع نصب

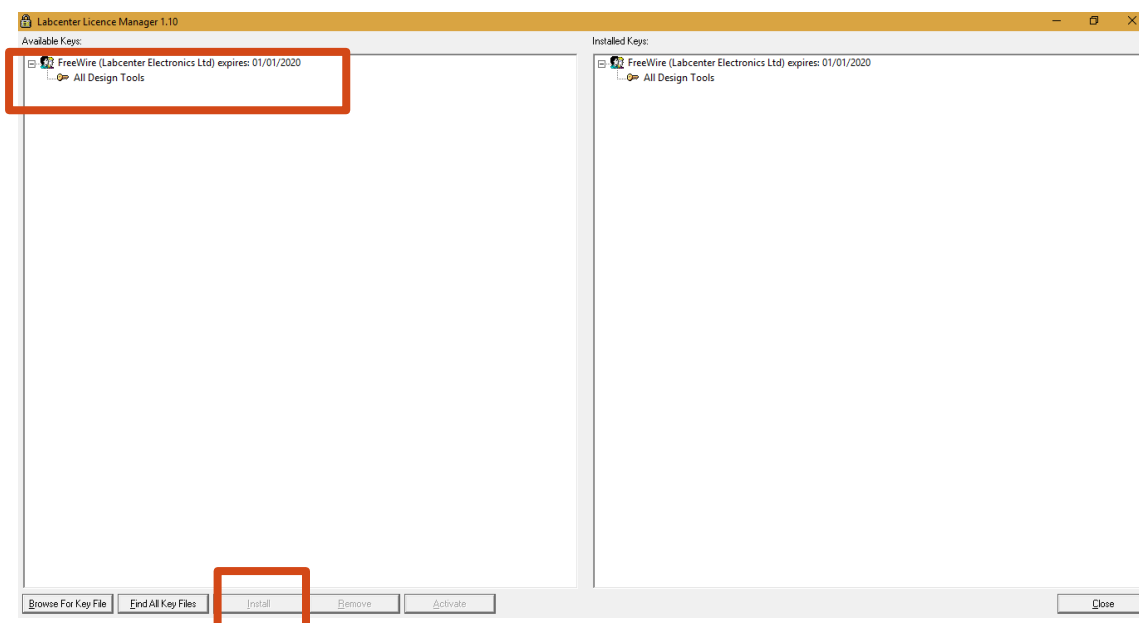


۱-۱-۷- مرحله ۷- بستن ادامه نصب

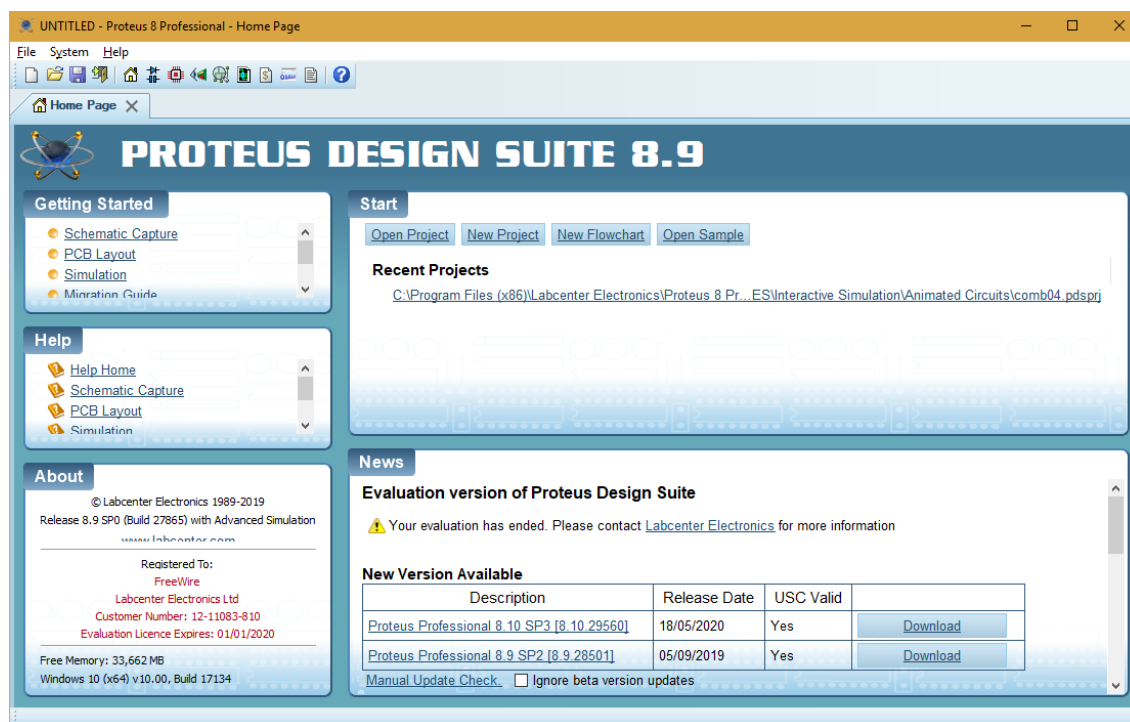


۱-۱-۸- باز کردن لایسنس

در پوشه دانلود شده فایل به اسم Licence وجود دارد که بعد از دوبار کلیک بر روی آن پنجره زیر باز می گردد. که برای نصب لایسنس نیاز است تا در پنجره سمت چپ، بر روی عبارت FreeWire کلیک کرده و سپس بر روی کلید Install کلیک نمایید تا لایسنس موجود در سیستم نصب گردد. سپس می توانید این پنجره را ببندید.



سپس وارد پوشه Patch شده و بر روی PP8.9 کلیک کرده تا فایل های مربوط به این نسخه بار گذاری گردد. پس از آن می توانید برنامه را از طریق منوی استارت ویندوز باز نمایید.

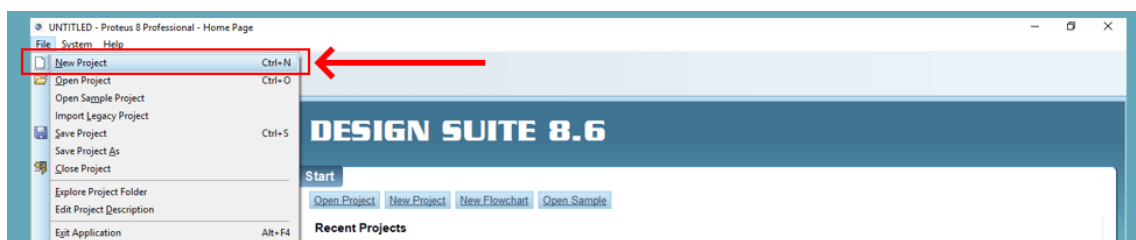


۲-۱- ایجاد پروژه در نرم افزار پروتئوس

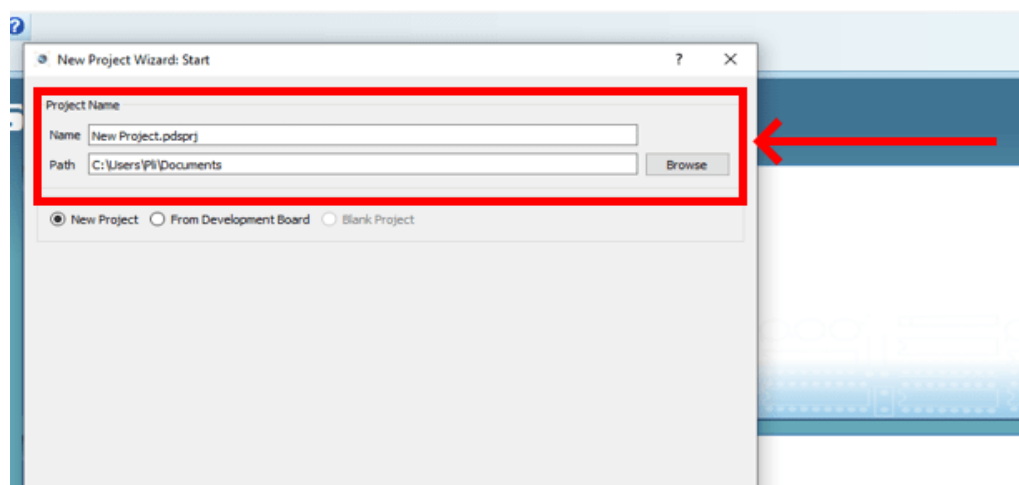
در این بخش به روش ایجاد پروژه در نرم افزار پروتئوس پرداخته می شود. برای ذخیره پروژه نکاتی وجود دارد که پس از توضیحات این بخش آنها نیز بررسی می گردد.

۱-۲-۱ ایجاد و ذخیره پروژه در نرم افزار پروتئوس

به منظور ایجاد یک محیط برای شبیه سازی پروژه، در نرم افزار پروتئوس، می بایست که یک پروژه ایجاد کرد. همانند هر نرم افزار مهندسی دیگر، برای ساخت پروژه در نرم افزار پروتئوس، پس از اجرای نرم افزار در منوی File روی New Project کلیک می کنیم.



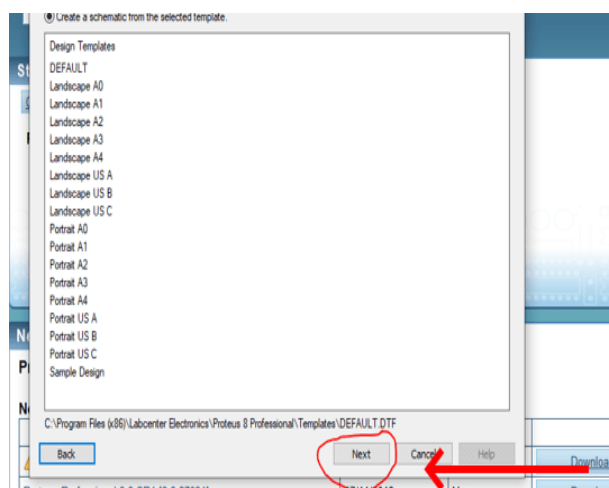
پس از انجام مرحله فوق، پنجره New Project Wizard: Start ظاهر می شود. در این مرحله باید نام و مسیر ذخیره پروژه را در تکست باکس های Name و Path وارد کنیم. در نسخه های پیشین نرم افزار پروتئوس، پسوند (فرمت) فایل پروژه، DSN بود. از نسخه ۸ به بعد پسوند فایل پروژه نرم افزار پروتئوس به pdsprj تغییر کرد. پروتئوس نسخه ۸ پروژه های فرمت DSN را باز می کند ولی نسخه های پیشین آن، در باز کردن پروژه با فرمت pdsprj با خطا مواجه می شوند.



پس از تعیین نام پروژه و مسیر ذخیره آن، روی Next کلیک می کنیم. در مرحله بعد، در پنجره

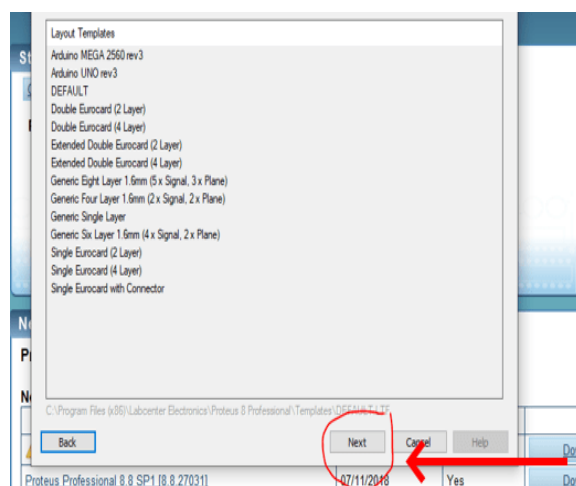
New Project Wizard: Schematic Design، تیک گزینه Create a schematic from را می زنیم

و روی Next کلیک می کنیم.



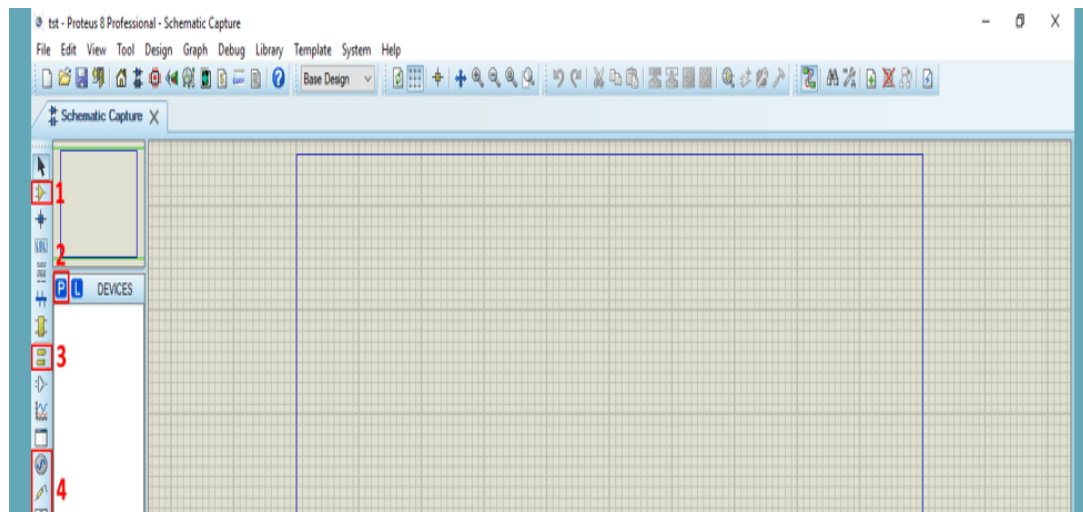
با توجه به این که قصد ساخت پروژه PCB نداریم، در این مرحله تیک گزینه Do not create a

PCB layout را می زنیم و روی Next کلیک می کنیم.



در دو مرحله بعد نیز روی Next و Finish کلیک می کنیم.

پس از انجام مراحل فوق، با محیط زیر که محیط شماتیک در نرم افزار پروتئوس است، روبرو می شویم.

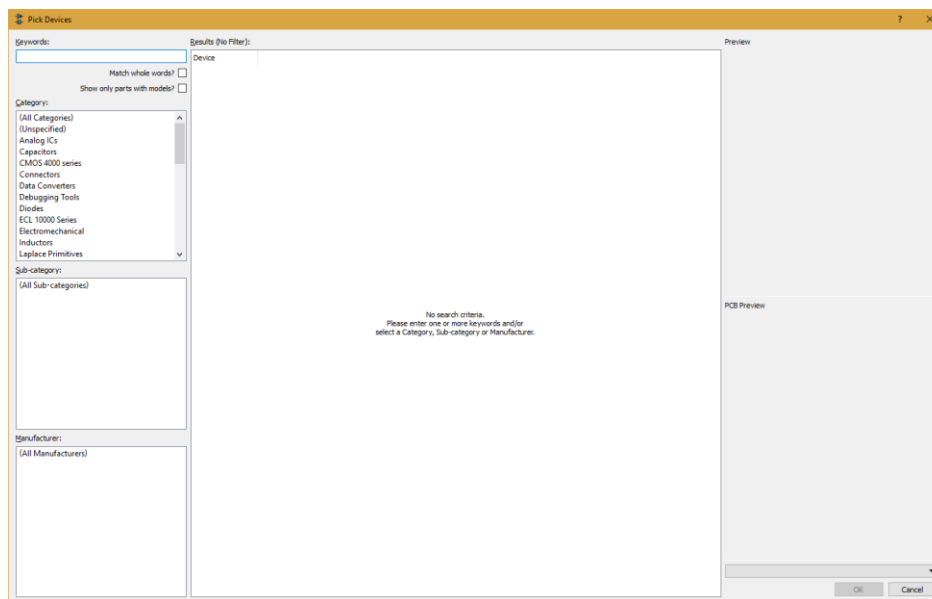


جهت آشنایی با ابزارهای این برنامه می توانید به لینک زیر مراجعه کنید:

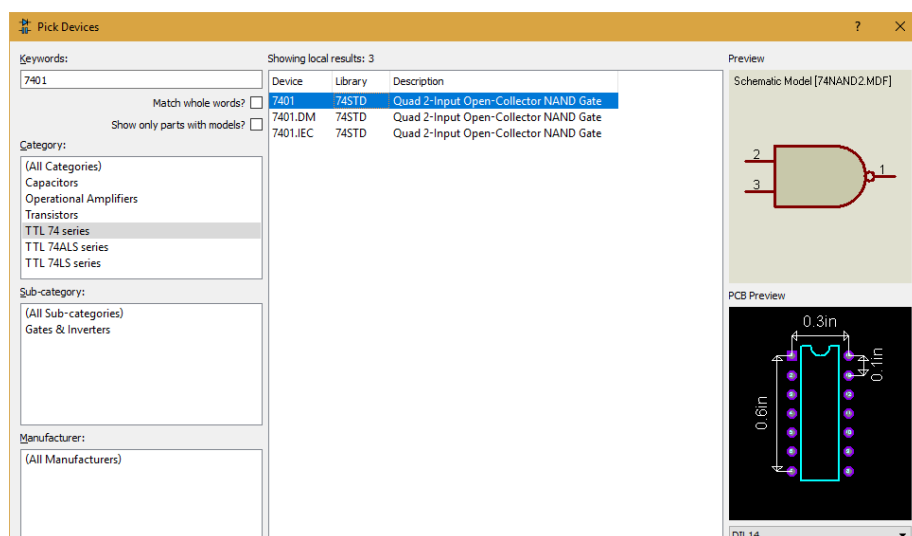
<https://uboard.ir/blog/topic/make-project-proteus.p71>

۱-۳- شروع شبیه سازی با نرم افزار پروتئوس

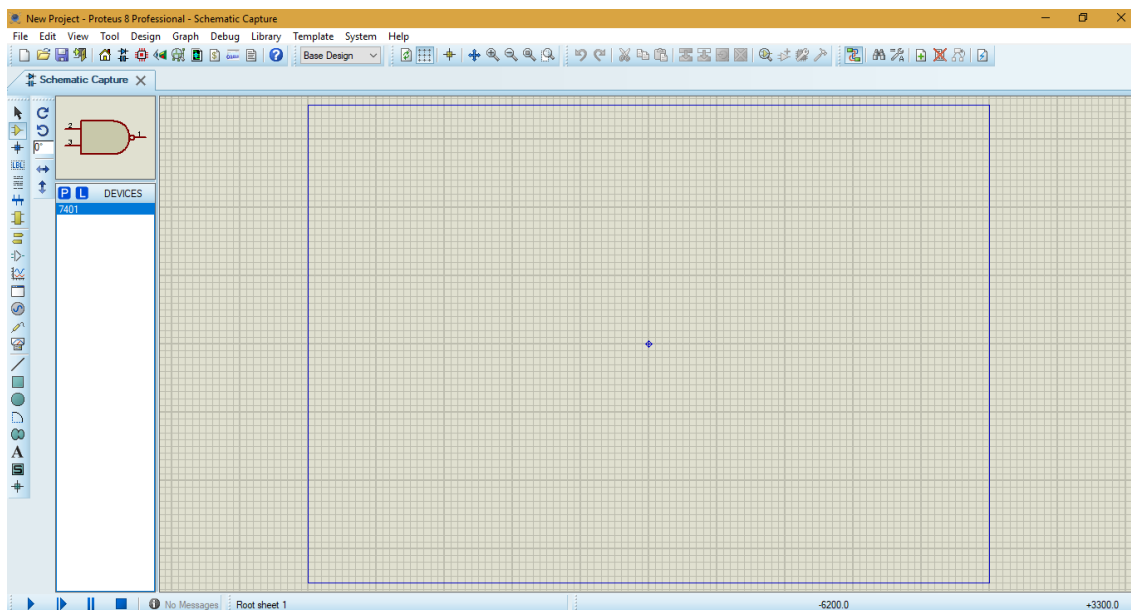
در شروع کار با نرم افزار پروتئوس به شماره های مشخص شده در تصویر بالا نیاز داریم. برای انتخاب یک قطعه و قرار دادن آن بر روی صفحه، ابتدا به نوار ابزار شماره ۱ رفته و سپس بر روی گزینه شماره ۲ یعنی آیکون با حرف P کلیک می کنیم. با انجام این کار، پنجره Pick Devices باز می گردد که در شکل زیر قابل مشاهده است.



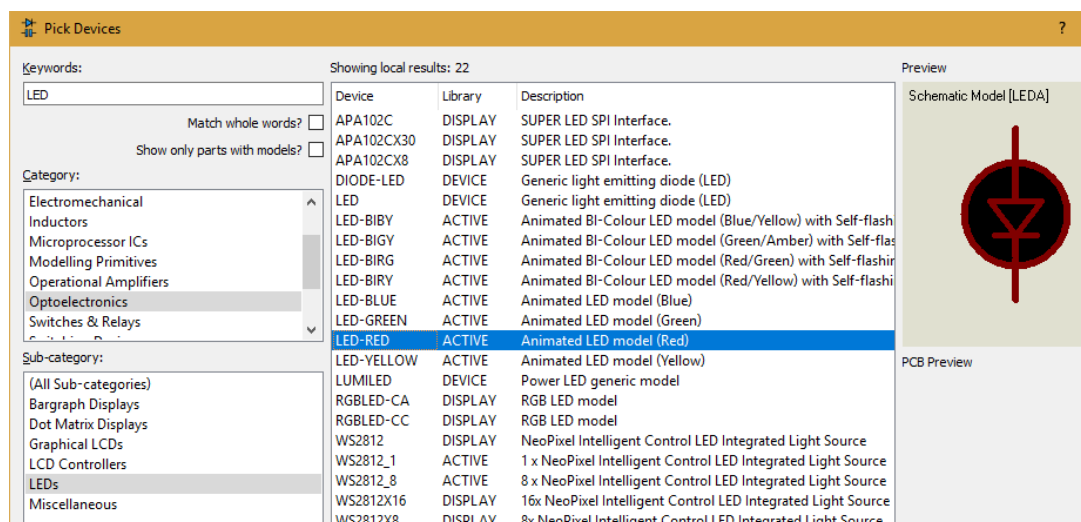
در این صفحه می توانیم که قطعه مورد نظر خود را جستجو کنیم. ما در این قسمت قطعه 7400 را جستجو کرده و با دابل کلیک، همانند تصویر زیر آن را به قسمت DEVICES اضافه می کنیم.



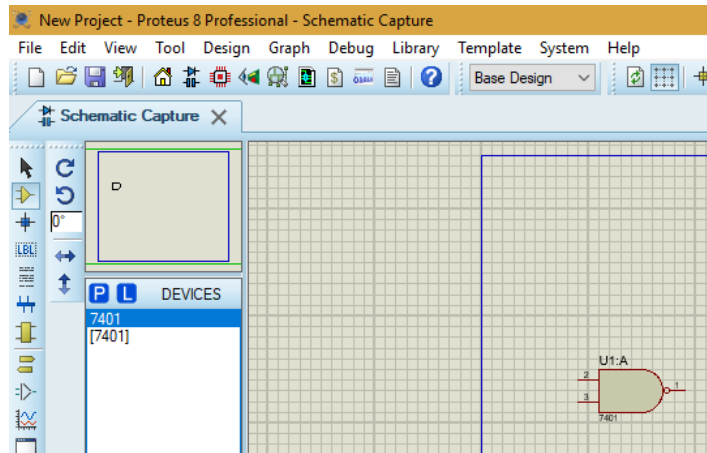
همانطور که در تصویر زیر مشاهده می گردد این قطعه به قسمت DEVICES اضافه شد.



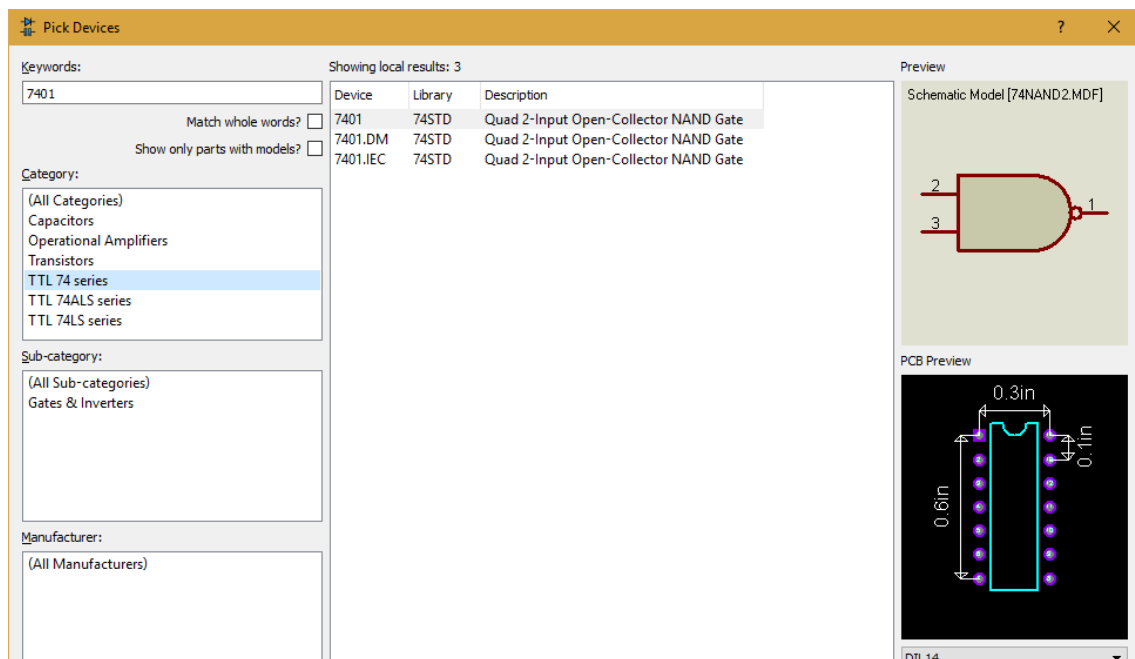
قطعات دیگر را نیز می توانیم به همین روش جستجو کرده و اضافه کنیم. پس از اتمام مرحله افزودن قطعات، پنجره را می بندیم.



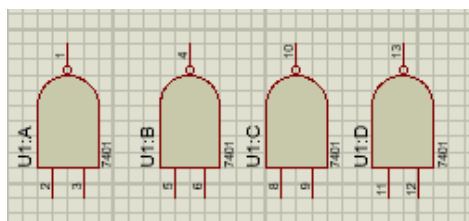
برای قرار دادن قطعات بر روی صفحه، یک مرتبه بر روی نام قطعه در پنجره DEVICES کلیک کرده تا قطعه انتخاب شود و سپس در جایی از صفحه کلیک کرده تا همانند تصویر زیر قطعه بر روی صفحه قرار گیرد.



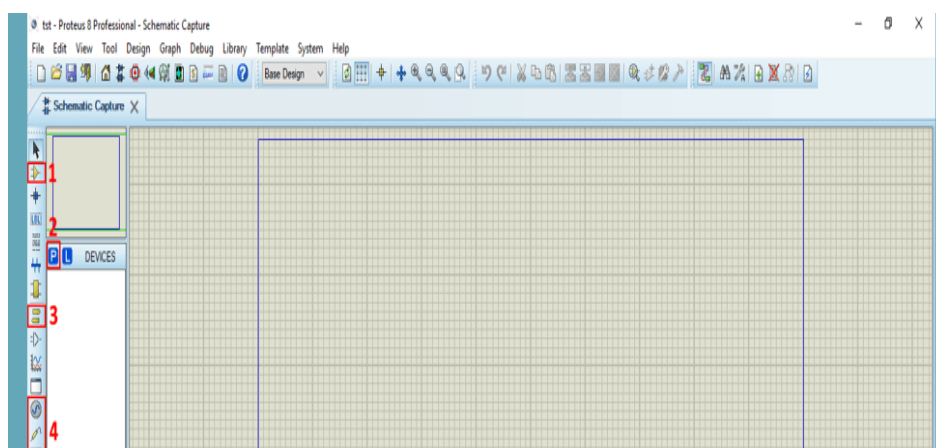
تراشه ۷۴۰۰ دارای ۱۴ پایه است که در قسمت PCB Preview نمای پایه‌های این تراشه قابل مشاهده است. این تراشه دارای چهار المان از گیت NAND را دارد که می‌توان با هر بار کلیک کردن تراشه 7400 در شماتیک، یکی از این گیت‌ها را به مدار اضافه نمود.



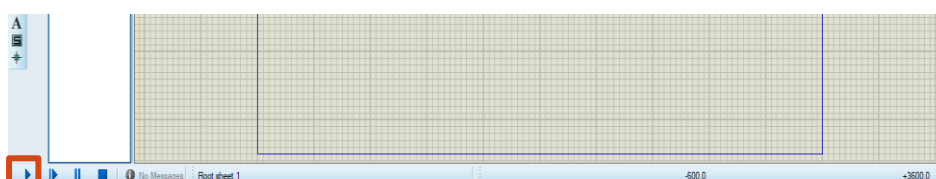
لازم به ذکر است که بعد از اضافه کردن چهار گیت موجود از تراشه 7400 به شماتیک مدار، و شمارش پایه‌های گیت‌ها مشاهده می‌گردد که تنها ۱۲ پایه قابل مشاهده است و این درحالی است که این تراشه دارای ۱۴ پایه است.



لذا برنامه پروتئوس پایه های زمین (پایه شماره ۷) و منبع ولتاژ (پایه شماره ۱۴) این تراشه به منبع ۵ ولتی و زمین متصل کرده است و نیاز نیست در این برنامه، این پایه ها متصل گردند. همچنین این نرم افزار، پایه های تغذیه اکثر قطعات را نمی کشد و خود نرم افزار آنها را به تغذیه مورد نظر متصل می کند. در عین حال می توان از ابزار منبع تغذیه از قسمت شماره ۳ و همچنین برخی ابزار اندازه گیری و تولید شکل موج و ... در گزینه های شماره ۴ که در شکل زیر مشخص شده است برای موارد دیگر استفاده کرد.



همانطور که در تصویر زیر مشاهده می نمایید، برای آغاز شبیه سازی، لازم است تا روی آیکون همانطور که در تصویر زیر مشاهده می نمایید، برای آغاز شبیه سازی، لازم است تا روی آیکون Run کلیک نمایید.



۱-۴- نکات مهم در هنگام استفاده از نرم افزار

۱-۴-۱ نکات تعیین نام و مسیر ذخیره پروژه نرم افزار پروتئوس

برای ذخیره پروژه می بایست که چهار نکته زیر را در نظر داشته باشیم:

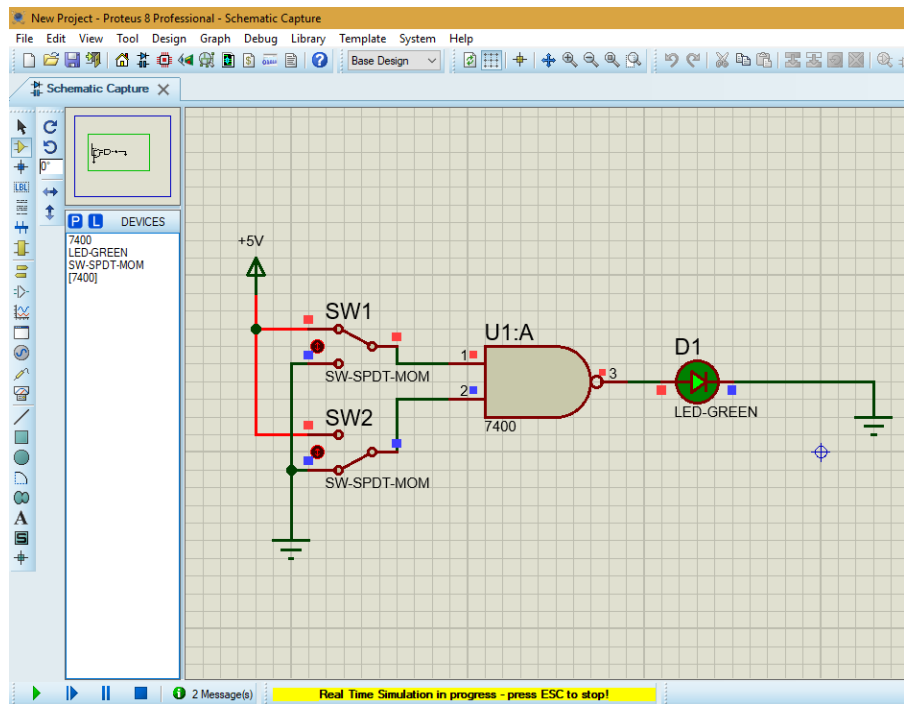
۱- برای ذخیره هر پروژه حتماً یک پوشه جدا با نام پروژه خود بسازیم و در آن پوشه یک پوشه دیگر (مثلاً با نام Simulator) ایجاد کنیم و پروژه خودمان را در این پوشه ذخیره کنیم.

۲- نام پوشه ها و نام پروژه با حروف لاتین بوده و با حروف فارسی نباشد.

۳- مسیر پوشه ها و پروژه زیاد تودرتو نباشد.

۱-۵- خلاصه آموزش نصب و راه اندازی برنامه

تا به اینجا نحوه نصب و استفاده و شبیه سازی یک پروژه را در نرم افزار پروتئوس، برای یک شبیه سازی عملکرد تراشه NAND انجام شد. همچنین با زدن گزینه Run عملکرد گیت قابل مشاهده است.

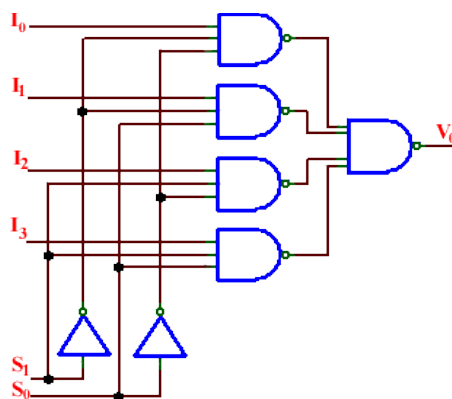


۲- شبیه سازی پروژه های طراحی مدارهای دیجیتال

در این بخش دو نمونه مثال از طراحی و شبیه سازی مداری دیجیتال مانده ساخت مالتی پلکسر با استفاده از تراشه های (گیت NAND) و ساخت یک شمارنده دو بیتی با استفاده از دو عدد فلیپ فلاپ نوع D بررسی خواهد شد.

۲-۱- شبیه سازی مدار مالتی پلکسر چهار به یک

در این بخش هدف ساخت مدار مالتی پلکسر ۴ به ۱ با استفاده از گیت NAND است. لذا لازم است تا گیت های NAND و NOT را به لیست قطعات اضافه گردد.



برای ساخت مدار بالا از قطعات زیر استفاده می گردد.

۱- تراشه ۷۴۰۴: این تراشه شامل ۶ گیت Not است.

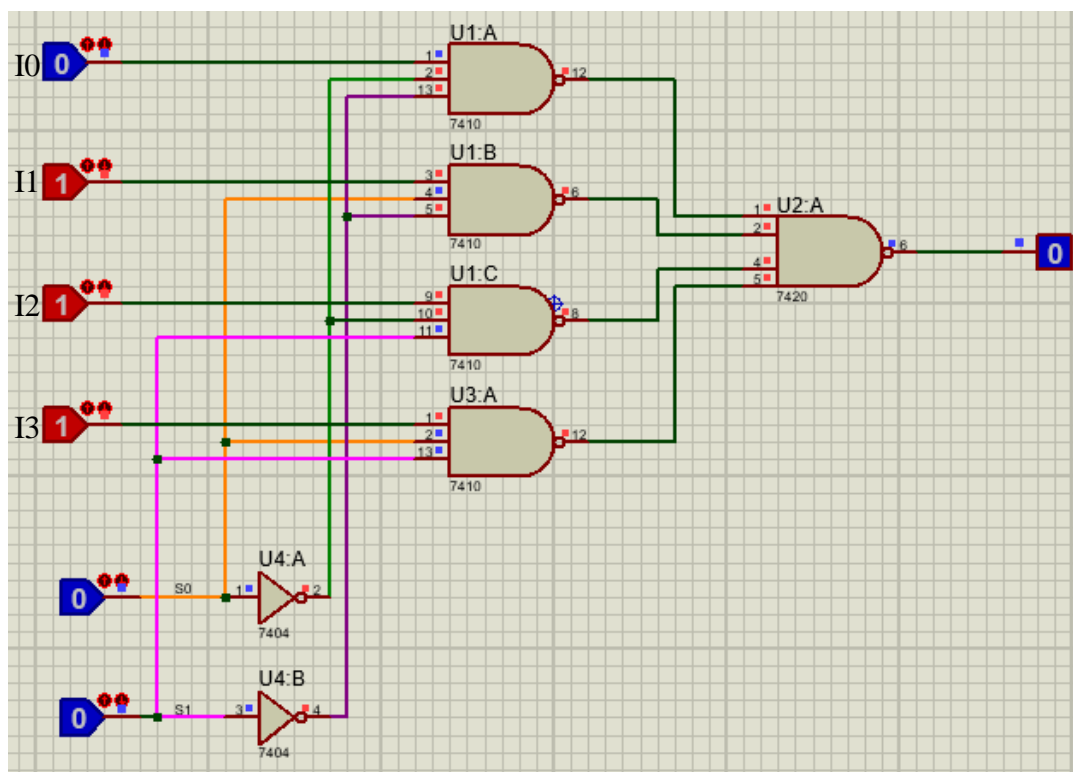
۲- تراشه ۷۴۱۰: این گیت شامل ۳ گیت NAND با سه ورودی است.

۳- تراشه ۷۴۲۰: این تراشه شامل ۲ گیت NAND با چهار ورودی است.

همچنین برای شبیه سازی مدار از بخش Debugging Tools المان های logicstat و logicprobe

را به لیست قطعات مورد نیاز مدار اضافه می گردد. مانند شکل زیر مدار، گیت ها و ورودی ها را با

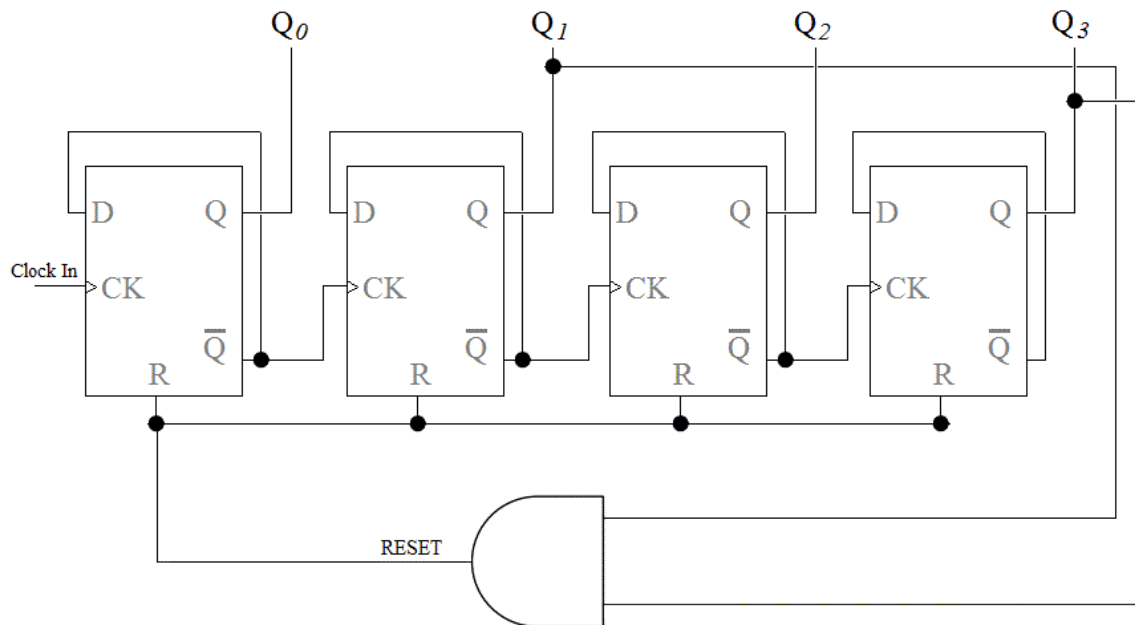
استفاده از المان های Logicprobe و Logicstae متصل می نماییم.



در مدار بالا با تغییر وضعیت S0 و S1 یکی از ورودی های I0 الی I3 به خروجی منتقل می گردد.

۲-۲- شبیه سازی مدار شمارنده دوییتی

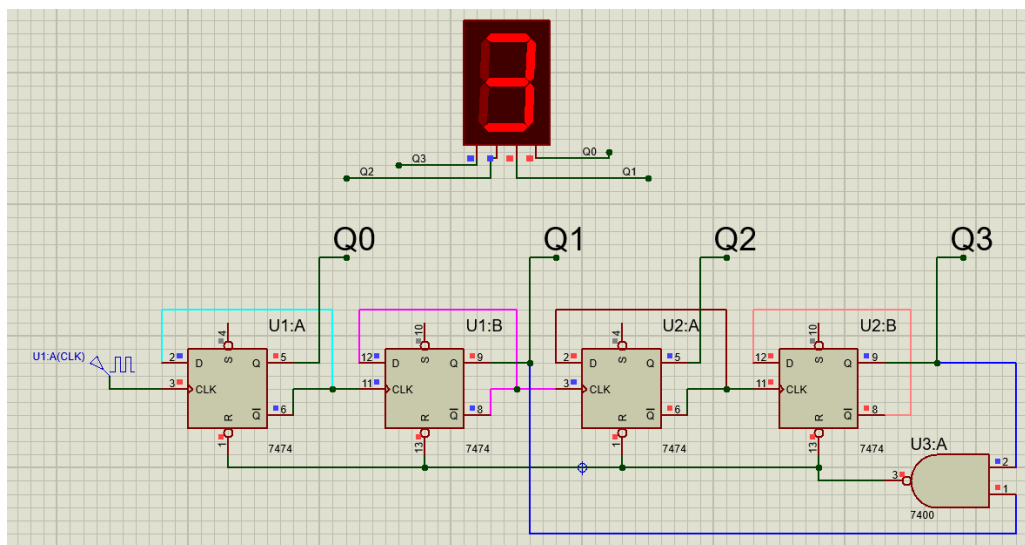
در این بخش، هدف طراحی یک شمارنده ۴ بیتی است که از ۰ الی ۹ شمارش را انجام می دهد و با استفاده از یک دیکدر سون سگمنت بعد از هر بار پالس کلاک مقدار خروجی فلیپ فلاپ ها در آن نمایش داده می شود. شکل زیر مدار شمارنده را نمایش می دهد که مبتنی بر آن مدار نهایی در نرم افزار شبیه ساز طراحی و شبیه سازی می گردد.



برای ساخت مدار بالا به قطعات زیر نیاز است.

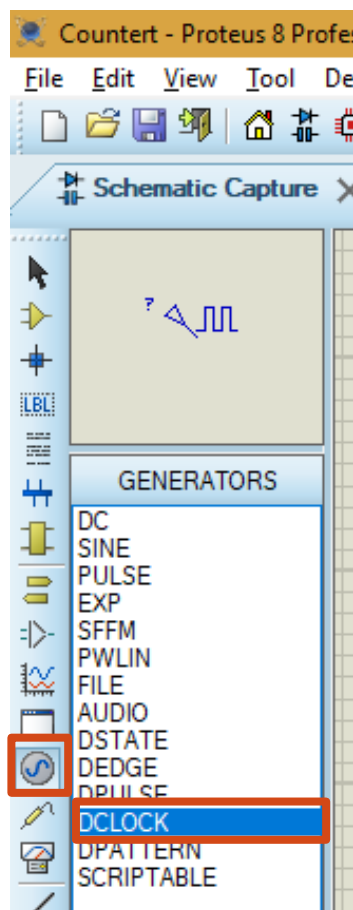
- ۱- فلیپ فلاپ نوع D (تراشه 7474): این تراشه شامل دو فلیپ فلاپ است.
- ۲- با توجه به اینکه پایه ریست فلیپ فلاپ 7474 با صفر منطقی فعال می گردد به جای استفاده از گیت AND از گیت NAND (7400) استفاده می گردد.
- ۳- نمایشگر سون سگمنت برای نمایش خروجی تولید شده توسط فلیپ فلاپ ها در مدار قرار می گیرد.

گیت ها را همانند شکل زیر به هم متصل نمایید.



لازم به ذکر است که المان کلاک را می توانید از نوار کناری بخشی که در شکل زیر مشخص

شده است انتخاب نمایید.



پس از قرار دادن المان در صفحه و اتصال آن به پایه وردی کلاک فلیپ فلاپ با دوبار کلیک بر آن می توانید نحوه تولید کلاک و فرکانس تولید را تغییر دهید. همچنین، یکی از روش های اتصال بین پین های قطعات، استفاده از روش نام گذاری برروی سیم های هر یک از پایه ها است که در این مدار نحوه اتصال نمایشگر سون سگمنت از این طریق است.