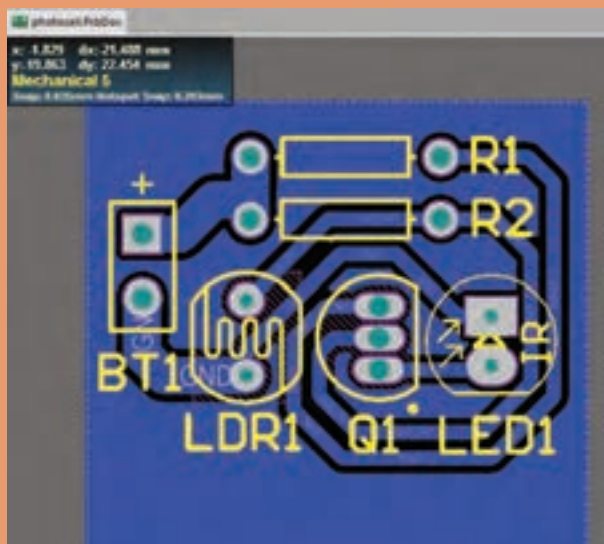


پودمان ۱

کار با نرم افزار طراحی مدار چاپی



امروزه بردهای الکترونیکی دستگاه‌های مختلف مانند رایانه، تلفن همراه و تلویزیون از تعداد زیادی قطعه الکترونیکی تشکیل شده و ارتباط الکتریکی بین پایه‌های قطعات روی بردهای مدار چاپی که ابعاد کوچکی دارند صورت می‌گیرد. لذا ارتباط الکتریکی بین پایه‌های قطعات از پیچیدگی زیادی برخوردار است. از این‌رو استفاده از بردهای یک لایه و چند لایه بسیار متداول است. طراحی مدار چاپی این‌گونه بردها بسیار پیچیده بوده و نرم‌افزارهای نمونه آزمایشی آن (demo) یا نرم‌افزارهای نسخه قدیمی قادر به انجام این‌گونه کارها نیستند. در ضمن نرم‌افزارها باید قادر به شبیه‌سازی مدار نیز باشند. به طوری که بتوان طرح

مدار چاپی را در فضای نرم‌افزار شبیه‌سازی و آزمایش کرد و از صحت عملکرد مدار اطمینان حاصل نمود. نرم‌افزار آلتیوم دیزاینر Altium Designer یکی از قدرتمندترین نرم‌افزار تجاری و صنعتی طراحی مدار چاپی است که در این واحد یادگیری آموزش داده می‌شود. پس از آموزش چگونگی نصب و راه‌اندازی نرم‌افزار در کتاب همراه هنرجو و طراحی مدار چاپی در کتاب درسی، هنرجو توانایی لازم را در طراحی مدار چاپی بردهای با قطعات زیاد را کسب خواهد کرد. در تمام مراحل اجرای کارهای عملی، رعایت نکات ایمنی و بهداشتی، توجه به مهارت‌های غیرفنی مانند کار گروه، رعایت نظم و ترتیب، مدیریت منابع، کاربرد فناوری و توجه به نکات زیست‌محیطی ضروری است و باید در تمام مراحل کار به اجرا درآید.

واحد یادگیری ۱

شایستگی کار با نرم افزارهای پیشرفته طراحی مدار چاپی

- آیا تا به حال برد مدار چاپی دستگاه‌های مدرن الکترونیکی نظیر رایانه، دستگاه‌های صوتی تصویری و تلفن همراه را مشاهده نموده‌اید؟ چه نرم افزارهایی قادر به ترسیم طرح مدار چاپی پیچیده این گونه مدارها هستند؟
 - چگونه طرح مدار چاپی دو رو و چند رو را می‌توان ترسیم نمود؟
 - چگونه تعداد زیادی خطوط ارتباطی منظم (BUS) را در برد مدار چاپی طراحی می‌کنند؟
 - آیا امکان تهیه مدار چاپی بردهایی که شامل تعداد زیادی قطعات است، توسط نرم افزارهای نمونه نمایشی (Demo) امکان پذیر است؟
 - یک نرم افزار مطلوب تجاری از چه ویژگی‌هایی باید برخوردار باشد؟
- در صنعت الکترونیک نرم افزارهای متعددی وجود دارد که از آنها برای طراحی مدار چاپی استفاده می‌شود. از مشهورترین این نرم افزارها می‌توان Altium Designer, Proteus, Eagle را نام برد. در این واحد یادگیری به شرح نرم افزار آلتیوم دیزاینر می‌پردازیم که در بازار کار و صنعت هم از آن استفاده می‌شود. پس از آموزش از فرا گیرنده انتظار می‌رود که بتواند نرم افزارهای مدار چاپی را شناخته و طریقه نصب و کار با نرم افزار آلتیوم دیزاینر را دانسته و بتواند یک پروژه را در محیط شماتیک رسم کرده و آن را به محیط پی سی بی ببرد و فیبر مدار چاپی را بسازد. ضمناً رعایت نکات ایمنی و توجه به مهارت‌های غیرفنی نیز از مواردی است که از اهمیت ویژه‌ای برخوردار است و در تمام مراحل باید رعایت شود.

استاندارد عملکرد

نقشه کشی مدارهای الکترونیکی به کمک نرم افزار

شبیه سازی مدار و ترسیم نقشه مدار چاپی با نرم افزار

۱-۱- تجهیزات و ابزار مورد نیاز کارگاه

رایانه رومیزی - پرینتر لیزری - نرم افزارهای مورد نیاز

فضای آموزش و تجهیزات مربوط به آن

سیستم تهویه - ویدئو پروژکتور - پرده نمایش (اسمارت برد به جای ویدئو پروژکتور و پرده نمایش) - رایانه - ماشین حساب و وایت برد. مشخصات فنی تجهیزات و فضا و تعداد آن در سند برنامه درسی آمده است.

۱-۲- یاد آوری طراحی مدار چاپی

با توجه به آموخته های خود در درس طراحی و ساخت مدار چاپی در سال دهم، پیش آزمون زیر را در خارج از ساعات درسی اجرا کنید و به خود امتیاز دهید. در دادن امتیاز صادق باشید، زیرا دانسته های خود را ارزیابی می کنید. این آزمون در کلاس درس به وسیله معلم نیز مورد ارزیابی قرار می گیرد.

۱- آیا نرم افزارهای طراحی مدار چاپی را می شناسید؟

الف) خیر (ب) بلی

۲- آیا در بازار از نرم افزار PCB Wizard برای طراحی مدارهای صنعتی استفاده می شود؟ شرح دهید.

۳- مفهوم نقشه شماتیک (فنی) کدام است؟

الف) نقشه ای که قطعات الکترونیک با نماد سمبلیک خود در آن رسم می شود؟

ب) نقشه ای که قطعات الکترونیک با شکل فیزیکی خود به صورت واقعی در آن قرار می گیرند؟

۴- کدام یک از روش های ساخت فیبر مدار چاپی به صورت تجاری استفاده می شود؟

الف) اتو (ب) سیلک اسکرین (ج) اسپری پوزیتیو ۲۰ (د) لامینت

۵- اسید مورد استفاده برای تهیه فیبر مدار چاپی چه نام دارد و در بازار چند نوع آن یافت می شود؟

فیلم طراحی و ساخت فیبر مدار چاپی به روش صنعتی در کارخانجات را ببینید و درباره نرم افزار مورد استفاده در آن بحث کنید.

فیلم



بحث کنید

با توجه به پیش آموخته های خود در سال گذشته، درباره نرم افزارهای موجود طراحی مدار چاپی در



شکل ۱-۱ نرم افزار پروتئوس

صنعت به صورت گروهی بحث کرده و به سؤالات زیر پاسخ دهید.

۱- از نظر شما بهترین نرم افزار طراحی مدار چاپی کدام است؟ شرح دهید.

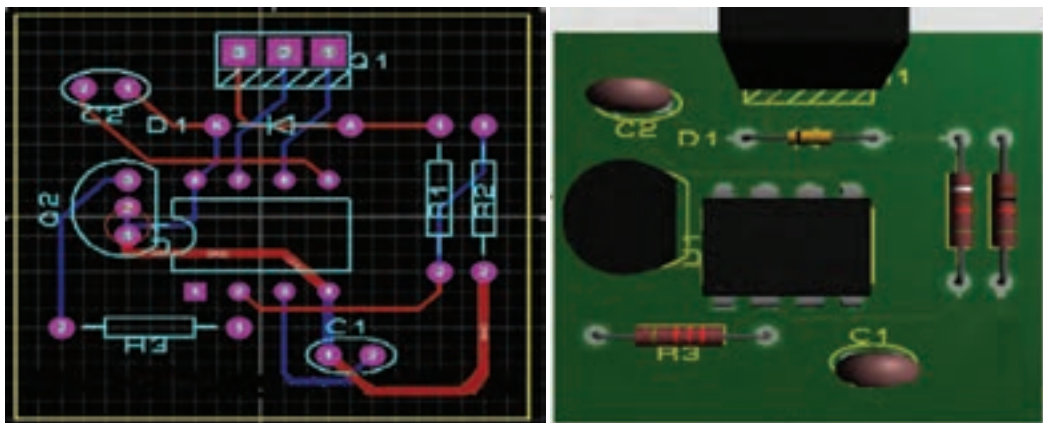
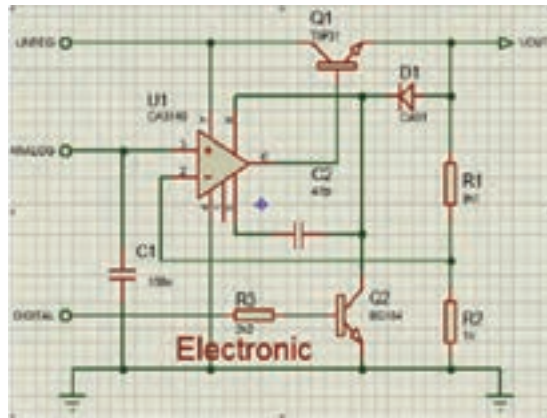
۲- بهترین روش ساخت مدار چاپی کدام است؟ علت را بیان کنید.

۱-۳- معرفی نرم افزارهای پیشرفته طراحی مدار چاپی

نرم افزار Proteus

یکی از بهترین نرم افزارهای طراحی نقشه فنی و مدار چاپی (PCB) مدارهای الکترونیکی نرم افزار Proteus است، شکل ۱-۱. در این نرم افزار به راحتی می توانید نقشه های مورد نظر خود را با استفاده از قطعات موجود در کتابخانه های غنی آن ترسیم کرده و پس از اتمام کار، مدار خود را شبیه سازی کنید و در صورت عملکرد صحیح آن را به نقشه PCB تبدیل کنید. در شکل ۱-۲ یک نمونه مدار طراحی شده به صورت شماتیک و تبدیل شده آن به PCB را مشاهده می کنید.

این نرم افزار از قدرت فوق العاده برخوردار است و جزء محبوب ترین نرم افزارهای مهندسی و دانشجویان رشته مهندسی الکترونیک به حساب می آید اما در بازار کار صنعتی از نرم افزار قدرتمند دیگری به نام Altium Designer استفاده می شود.



شکل ۱-۲ طراحی مدار چاپی با نرم افزار پروتئوس

فیلم مراحل طراحی یک نمونه فیبر مدار چاپی ساده با استفاده از نرم افزار پروتئوس را ببینید و درباره مراحل کار و ویژگی های مثبت و منفی آن نسبت به نرم افزار PCB WIZARD که در پایه دهم آموختید بحث کنید.

فیلم



بودمان اول: کار با نرم افزار طراحی مدار چاپی

پژوهش



در خارج از ساعات درسی و با نظارت اولیای خود، با مراجعه به سایت دانشنامه رشد وزارت آموزش و پرورش «<http://www.medu.roshd.ir>» و فضای مجازی اندرویدی و جست و جوی کلمات PCB built tecnology و Printed Circuit Board + film. free PCB Design Softwares + film فیلم‌هایی را بارگیری (download) کنید و پس از مشاهده آنها را به کلاس و معلم خود ارائه دهید. همچنین می‌توانید کتاب‌های سال گذشته را از طریق سایت <http://www.chap.sch.ir> بارگیری کنید. قبل از کار با رایانه با دوستان خود درباره نکات بهداشتی، ایمنی و ارگونومی که قبلاً آموخته‌اید بحث کنید و هنگام کار عملاً آنها را رعایت کنید.

معرفی نرم افزار طراحی مدار چاپی آلتیوم دیزاینر Altium Designer

در حال حاضر قدرتمندترین نرم افزار تجاری و صنعتی طراحی مدار چاپی در دنیا، نرم افزار Altium Designer نسخه ۱۷ (شکل ۱-۳) است که ویژگی‌های منحصر به فردی به شرح زیر دارد:


- الف) کتابخانه‌های بسیار غنی با انبوهی از قطعات به روز الکترونیک
- ب) قابلیت ایجاد و ساخت کتابخانه‌های سفارشی
- ج) قابلیت ایجاد خروجی سه بعدی در قالب فایل پی دی اف (Pdf)
- د) قابلیت طراحی بردهای چند لایه

نکته



چنانچه رایانه شما قابلیت نصب این نسخه را ندارد، می‌توانید از نسخه‌های دیگر استفاده کنید.

۱-۴- نصب و راه اندازی نرم افزار آلتیوم دیزاینر

پس از نصب نرم افزار آیکون آن بر روی صفحه ظاهر می‌شود. همانند تمام نرم افزارهای تحت ویندوز هنگامی که بر روی آیکون برنامه  کلیک می‌کنیم برنامه اجرا می‌شود، شکل ۱-۳. برای آموزش روش نصب نرم افزار به کتاب همراه هنرجو مراجعه کنید.



شکل ۱-۳ اجرای برنامه نرم افزار

فیلم



برای آموزش روش نصب نرم افزار آلتیوم، فیلم آموزش نصب را در کلاس ببینید، همچنین فیلم را برای چندین بار در خارج از ساعات درسی مشاهده کنید و درباره فعال کردن دائمی نرم افزار در خارج از کلاس درس با دوستان خود بحث کنید.

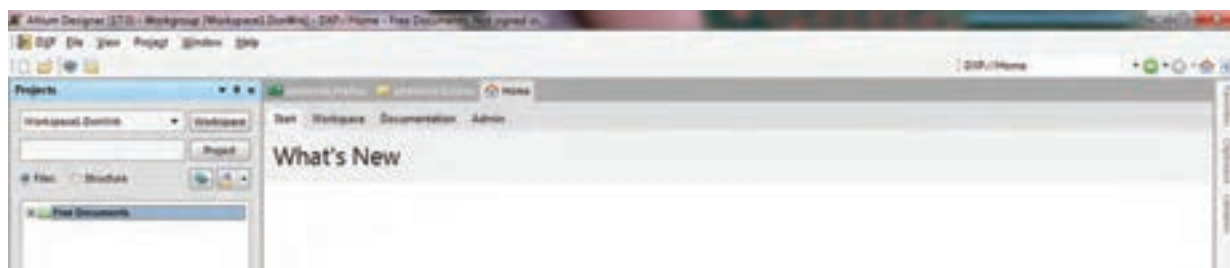
تحقیق



باهمکاری دوستان خود درباره ویژگی های یک نرم افزار مطلوب برای طراحی مدار چاپی بحث کنید و نتایج را به کلاس ارائه دهید.

۱-۵- معرفی محیط نرم افزار آلتیوم دیزاینر

پس از دو بار کلیک کردن بر روی آیکون نرم افزار وارد محیط اصلی نرم افزار خواهیم شد که در شکل ۱-۴ نمایش داده شده است. مانند تمام نرم افزارهای تحت ویندوز این نرم افزار شامل نوارهایی مانند نوار عنوان، نوار منو، نوار ابزار و محیط کاری است که در شکل مشاهده می کنید.



شکل ۱-۴ محیط نرم افزار آلتیوم دیزاینر

معرفی منوها و نوارها

نوار عنوان: در این نوار نام نرم افزار و نام پروژه ایجاد شده یا پروژه اجرا شده جاری نوشته شده است. به شکل ۱-۵ نگاه کنید.



شکل ۱-۵ نوار عنوان

نوار منو: در این نوار منوهای کرکره ای گوناگونی قرار دارد که در هر کدام از آنها امکانات ویژه ای برای انجام کارهای به خصوصی قرار داده شده است، شکل ۱-۶.



شکل ۱-۶ نوار منو

بودمان اول: کار با نرم افزار طراحی مدار چاپی

نوار ابزارهای استاندارد: در این نوار، ابزارهای گوناگونی که به صورت عمومی در اکثر نرم افزارهای تخصصی وجود دارد قرار گرفته است و شامل امکاناتی مانند ایجاد صفحه کاری جدید، بازکردن فایل های موجود، ذخیره کردن پروژه ها، چاپ گرفتن از نقشه های ترسیم شده و بزرگ نمایی موجود است، شکل ۱-۷.



شکل ۱-۷

نوار ابزارهای سیم کشی در محیط شماتیک: در این نوار، ابزارهای مخصوص سیم کشی در محیط شماتیک در دسترس قرار دارد، شکل ۱-۸.

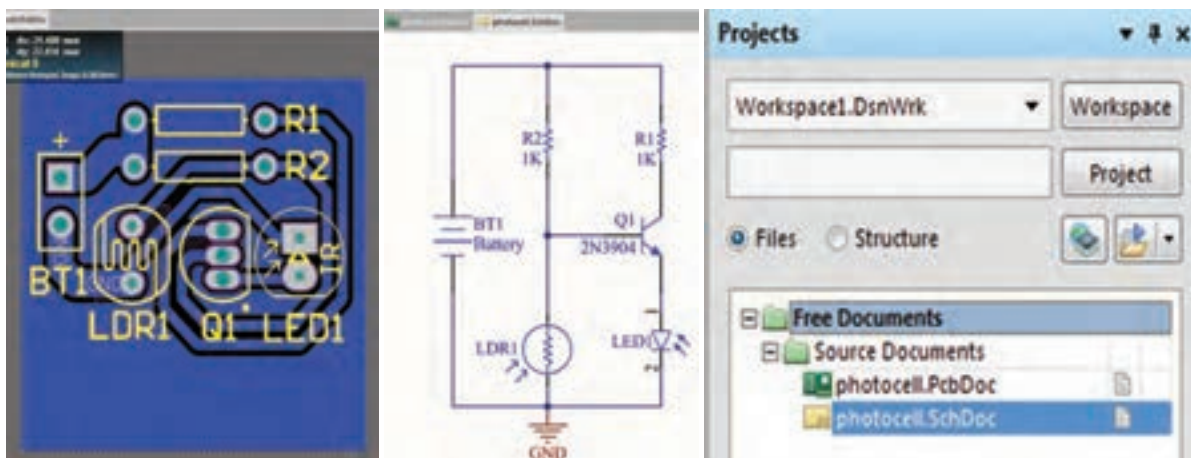


شکل ۱-۸ نوار ابزارهای سیم کشی

منوی پروژه ها: (Projects) در این قسمت تمام پروژه های جدید ایجاد شده اعم از پایگاه داده Design Work Space، پروژه شماتیک و پروژه PCB و کتابخانه های قطعات مورد استفاده در پروژه قابل مشاهده است، شکل ۱-۹.

محیط شماتیک: در این محیط نقشه شماتیک طراحی شده توسط کاربر نمایش داده می شود، شکل ۱-۱۰.

محیط PCB: در این محیط فیبر مدار چاپی طراحی شده توسط کاربر نمایش داده می شود، شکل ۱-۱۱.



شکل ۱-۱۱ محیط PCB

شکل ۱-۱۰ محیط شماتیک

شکل ۱-۹ انواع پروژه ها

با مراجعه به کتاب همراه هنرجو و مطالعه آموزش نصب نرم افزار آلتیوم به صورت عملی، نرم افزار را بر روی رایانه خود در کارگاه نصب و آن را اجرا کنید تا با محیط کلی نرم افزار، نوار منو، نوار عنوان و نوار ابزار آشنا شوید.

کار عملی



الگوی پرسشی

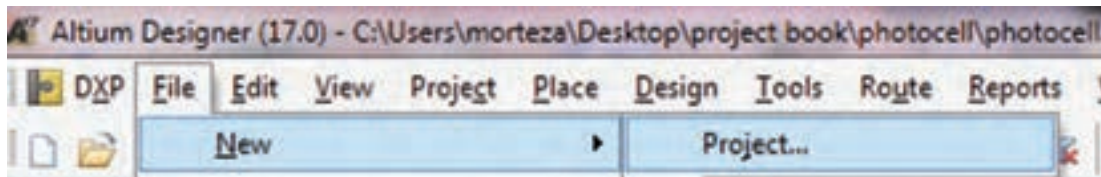
- ۱- چهار مورد از ویژگی‌های نرم‌افزار ال‌تیوم دیزاینر را نام ببرید.
- ۲- در نوار عنوان در نرم‌افزار ال‌تیوم دیزاینر نام نرم‌افزار و نام پروژه نوشته شده است. صحیح □ غلط □
- ۳- در نوار ابزارهای استاندارد امکاناتی مانند،،، و وجود دارد.
- ۴- طراحی مدار چاپی از نقشه شماتیک طراحی شده در کدام نوار یا محیط نرم‌افزار قرار داده می‌شود؟
 - ۱- محیط شماتیک
 - ۲- محیط PCB
 - ۳- منوی پروژه‌ها

۶-۱- مراحل طراحی مدار چاپی با نرم‌افزار آلتیوم دیزاینر

برای طراحی مدار چاپی باید مراحل زیر را طی کنیم تا به نتیجه نهایی برسیم:

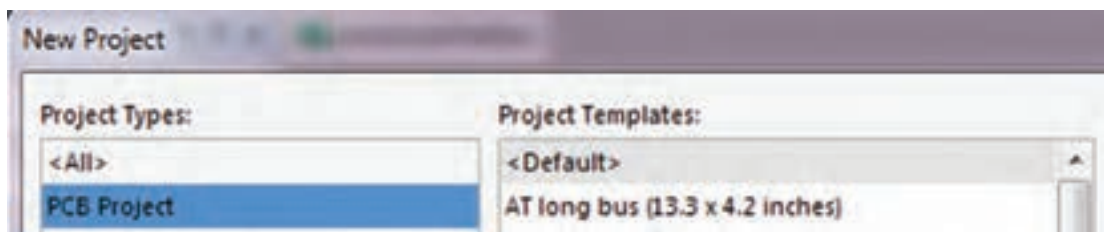
- ایجاد پروژه PCB و ذخیره آن با نام دلخواه در رایانه
 - ایجاد سند شماتیک و ترسیم نقشه شماتیک و ذخیره آن در رایانه با نامی مشابه پروژه PCB
 - ایجاد سند PCB و ذخیره آن با نام یکسان با سند شماتیک و در مسیری که سند شماتیک را ذخیره کرده‌اید.
 - ایجاد فیبر مدار چاپی خام در ابعاد مناسب برای پروژه
 - انتقال قطعات موجود در فایل شماتیک به محیط PCB
 - جاگذاری مناسب قطعات بر روی فیبر خام مدار چاپی
 - تعیین قوانین طراحی و مسیریابی برای نرم‌افزار
 - مسیریابی و کنترل مسیره‌های ترسیم شده منطبق با سند شماتیک
 - تنظیمات چاپ اسناد شماتیک و PCB بر روی کاغذ مناسب
- ایجاد پروژه PCB و ذخیره آن با نام دلخواه در رایانه**

برای این منظور طبق شکل ۱-۱۲ از طریق نوار منو از آدرس File/New/Project/PCB Project/ گزینه project را انتخاب می‌کنیم.



شکل ۱-۱۲ مسیر ایجاد پروژه

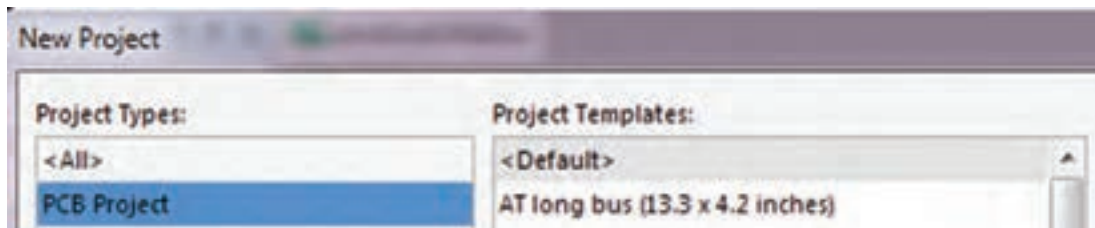
با انتخاب گزینه project صفحه جدیدی مانند شکل ۱-۱۳ باز خواهد شد.



شکل ۱-۱۳ صفحه ایجاد پروژه جدید

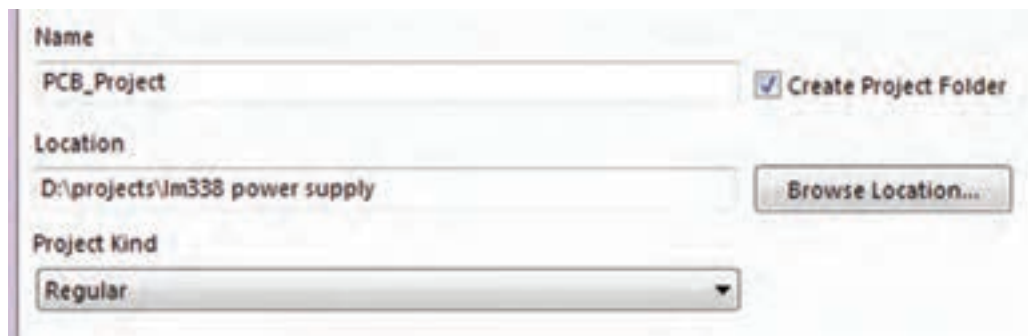
یودمان اول: کار با نرم افزار طراحی مدار چاپی

برای ساخت یک پروژه جدید طبق شکل ۱۴-۱، در پنجره New Project از سمت چپ گزینه Project Types را انتخاب می‌کنیم و در پنجره سمت راست project templates Default را انتخاب می‌کنیم.



شکل ۱۴-۱ ایجاد پروژه جدید

حالا باید نامی را برای پروژه خود اختصاص دهیم، این نام را در قسمت Name می‌نویسیم. در مرحله بعد باید پروژه را در مسیری مناسب ذخیره کنیم. این مسیر را از طریق Browse Location پی می‌گیریم تا پنجره شکل ۱۴-۱ ظاهر شود. حالا پروژه را در مسیر دلخواه ذخیره می‌کنیم، شکل ۱۵-۱.

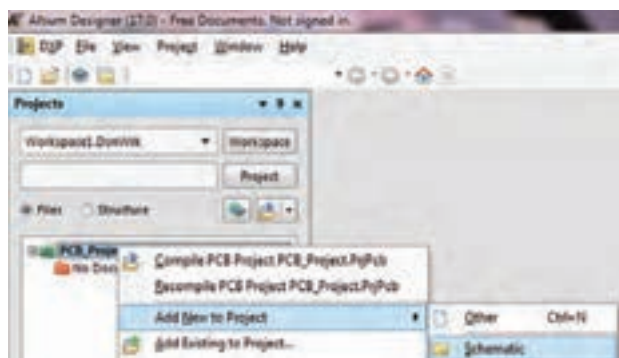


شکل ۱۵-۱ انتخاب نام پروژه

ایجاد سند شماتیک و ترسیم نقشه فنی

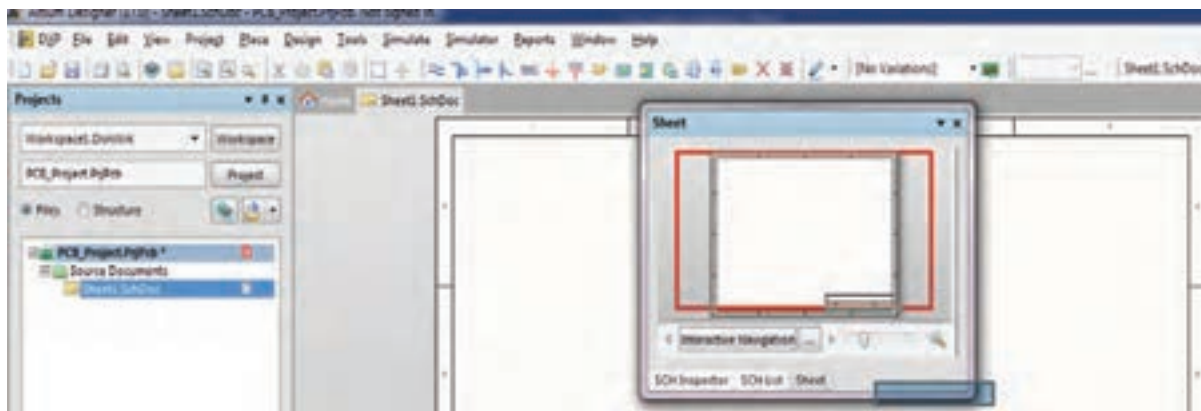
پس از ساخت پروژه جدید باید سند شماتیک مربوط به این پروژه را ایجاد کنیم. برای این منظور در قسمت Projects بر روی PCB Project.PrjPcb - کلیک راست کرده و مسیر ایجاد سند شماتیک را از

Add new to project/schematic/ می‌کنیم تا یک سند جدید ساخته شود. پس از ساخت سند باید آن را با نامی یکسان با پروژه PCB در همان مسیر ذخیره کنیم. شکل ۱۶-۱.

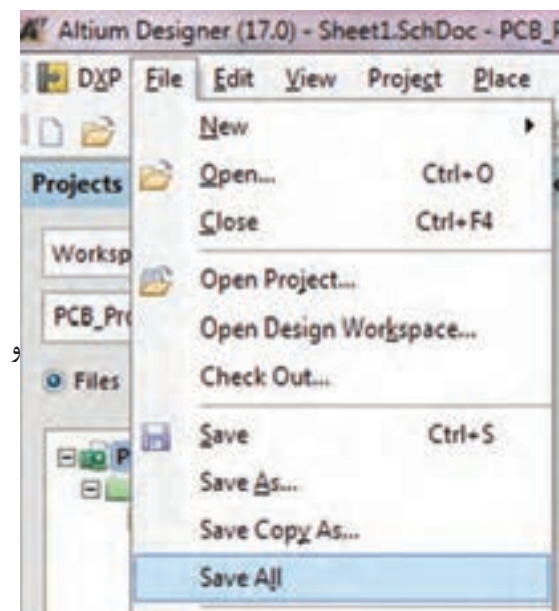


شکل ۱۶-۱ ایجاد سند شماتیک

پس از ایجاد سند شماتیک جدید، صفحه‌ای مانند شکل ۱-۱۷ در برنامه باز خواهد شد که می‌توانیم نقشه شماتیک خود را در آن ترسیم کنیم.



شکل ۱-۱۷ ایجاد سند شماتیک



شکل ۱-۱۸ تغییر نام

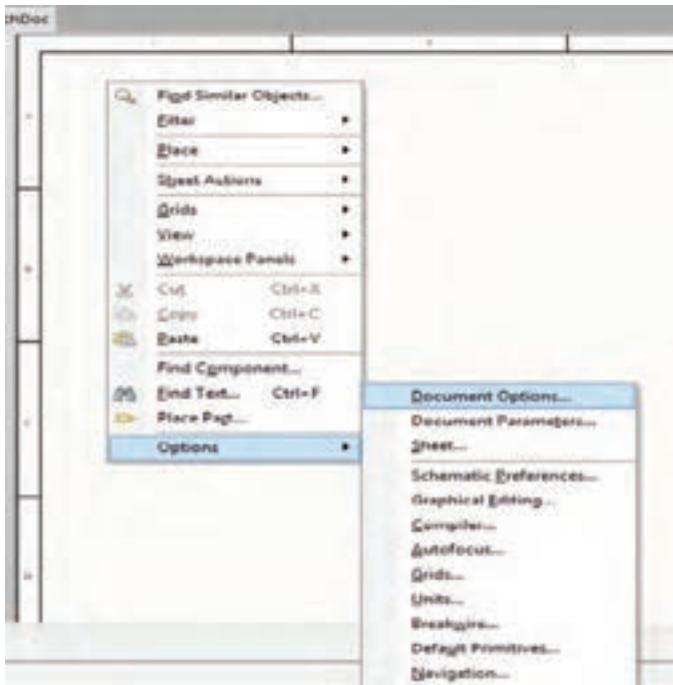
ترسیم نقشه فنی (شماتیک): در صفحه شماتیک ایجاد شده می‌توان نقشه شماتیک مدار را ترسیم کرد. برای این کار طبق شکل ۱-۱۷ بر روی علامت ضرب در روی پنجره sheet کلیک می‌کنیم تا وارد محیط شماتیک شویم این پنجره به رنگ سفید در شکل ۱-۱۷ مشخص شده است. بعد از ایجاد فایل شماتیک می‌توانیم طبق شکل ۱-۱۸ از منوی FILE برای تغییر نام و ذخیره‌سازی آن، گزینه Save As را انتخاب کرده با دادن نام دلخواه آن را در مسیر دلخواه ذخیره کنیم.

- بهتر است که تمام فایل‌های مربوط به پروژه را در یک پوشه و در مسیری مشترک ذخیره کنیم تا دستیابی به فایل‌ها به سادگی امکان پذیر باشد.
- همیشه به یاد داشته باشید که تمام مراحل اجرای کار را ذخیره کنید. در غیر این صورت Altium Designer تغییرات ایجاد شده توسط شما را در نظر نخواهد گرفت. ذخیره‌سازی کلی پروژه‌ها از طریق منوی FILE گزینه SAVE ALL قابل اجرا است.

نکته



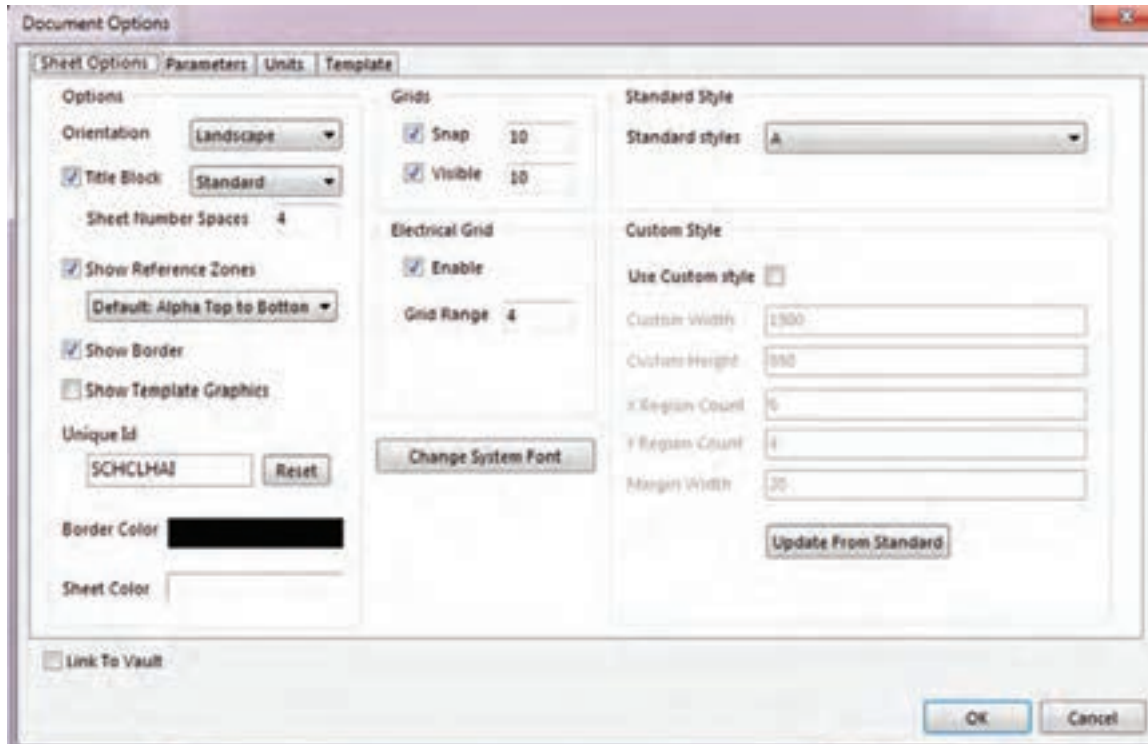
بودمان اول: کار با نرم افزار طراحی مدار چاپی



سعی کنید همیشه نام پیش فرض خود آلتیوم را با نام دلخواه خود عوض کنید. پس از باز کردن شماتیک برای انجام تنظیماتی اختیاری مانند سایز صفحه، فونت، رنگ، روی صفحه سفید شکل ۱۹-۱ کلیک راست کرده و گزینه Document Option را انتخاب می کنیم.

شکل ۱۹-۱ گزینه Document option

با دوبار کلیک روی Document Option پنجره شکل ۲۰-۱ ظاهر می شود. در این پنجره منوهای زیر وجود دارد:



شکل ۲۰-۱ پنجره Document option

File Name: برای تغییر نام فایل است. البته این تغییر نام قابل مشاهده نیست.

Standard Style: برای تغییر نوع و ابعاد کاغذ برای ترسیم نقشه به کار می‌رود. در این نوار گزینه‌های A_4 , A_5 , A_6 , A_7 وجود دارد. معمولاً برای ترسیم نقشه گزینه A_4 گزینه مناسبی است. اگر بخواهیم نقشه‌ای بزرگ‌تر ترسیم کنیم و صفحه‌ای بزرگ‌تر داشته باشیم و در چاپ نقشه دچار مشکل نشویم گزینه A_4 یا A_5 مناسب‌تر است.

Orientation: برای چرخاندن کاغذ شماتیک به صورت عمودی (Portrait) یا افقی (Landscape) به کار می‌رود.

Show Border: در نقشه شماتیک کادر را فعال یا غیر فعال می‌کند.

Border Color: برای تنظیم رنگ کادر نقشه شماتیک به کار می‌رود.

Sheet Color: برای تنظیم رنگ پس زمینه نقشه شماتیک به کار می‌رود.

Snap: برای تنظیم پله حرکتی قطعات در محیط ترسیم شماتیک استفاده می‌شود. هر قدر عدد مربوط به این گزینه بیشتر شود قطعه وارد شده در شماتیک با پله‌های بزرگ‌تری حرکت می‌کند. منظور از «پله» تقسیم‌بندی‌های ماتریسی روی صفحه شماتیک است. در صورت حذف این گزینه قطعه به صورت آزاد و بدون حرکت پله‌ای در تمام نقاط صفحه حرکت می‌کند.

Units: سیستم‌های اندازه‌گذاری مورد استفاده در نرم‌افزار آلتیوم دیزاینر به صورت Imperial (mill - اینچی) و Metric که قابل انتخاب است. برای این کار طبق شکل ۲۱-۱ در سربرگ Units وارد می‌شویم و گزینه دلخواه را انتخاب می‌کنیم. اگر گزینه Imperial را انتخاب کنیم واحد اندازه‌گیری اینچی و در صورتی که گزینه Metric را انتخاب کنیم واحد اندازه‌گیری میلی‌متری انتخاب می‌شود. همچنین می‌توان با فشردن حرف Q بر روی صفحه کلید رایانه بین دو واحد متریک و ایمپریال جابه‌جا شد. هر یک میل برابر 0.254 میلی‌متر است و هر 1000 میل برابر یک اینچ است.



شکل ۲۱-۱ گزینه units

از نوار Document Option هریک از گزینه‌ها را انتخاب و برای کسب مهارت تمرین کنید. مثلاً با استفاده از گزینه Standard Style کاغذ A_4 را انتخاب کنید و خطوطی روی آن بکشید و سپس فایل را ذخیره کنید. این فعالیت را روی تمام گزینه‌ها اجرا کنید تا تسلط لازم را به دست آورید.

فعالیت



بودمان اول: کار با نرم افزار طراحی مدار چاپی

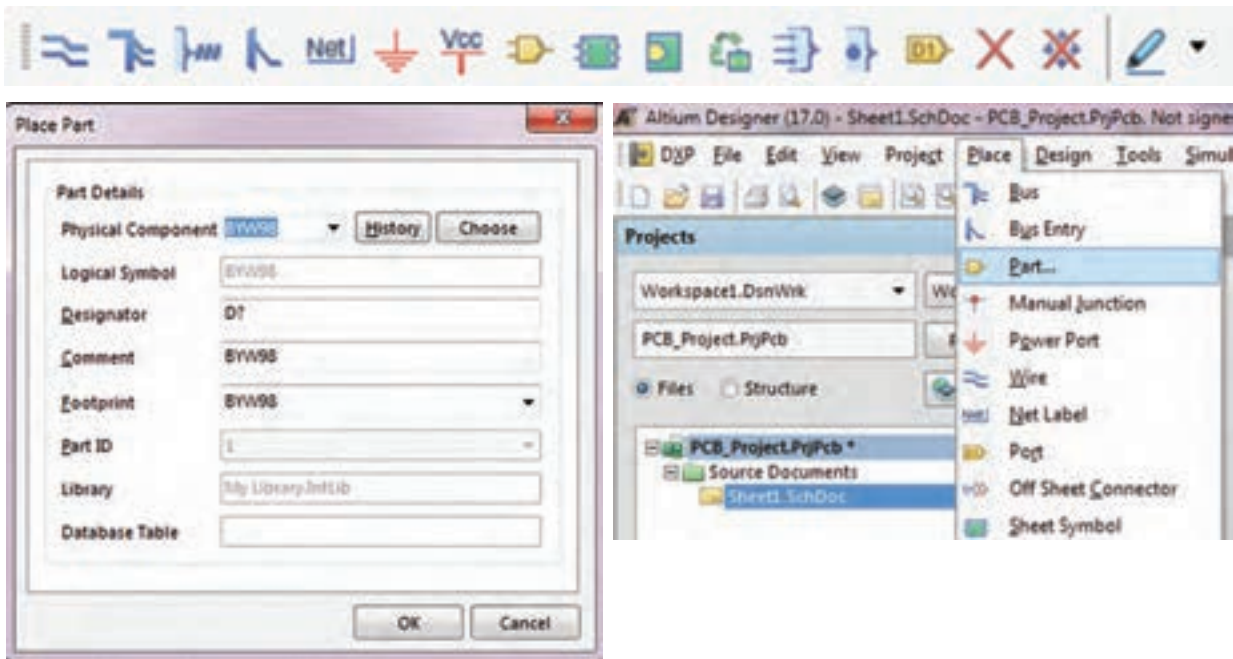
۱-۷- جاگذاری و وارد کردن قطعات و استفاده از کتابخانه

الف) جاگذاری و وارد کردن قطعات

انتخاب و قرار دادن قطعات مورد نیاز، مطابق شکل ۱-۲۲، از منوی Place گزینه Part صورت می گیرد. با انتخاب گزینه part پنجره Place Part در سمت راست ظاهر خواهد شد، شکل ۱-۲۳.


با استفاده از نوارهای پیمایشی تعداد حداقل ۵ نمونه قطعه مانند باطری، ترانزیستور، مقاومت، خازن و آی سی را بیابید و آنها را انتخاب کنید. این مرحله را آن قدر تمرین کنید تا در کاربرد نوارهای پیمایشی و پیدا کردن قطعه کاملاً مسلط شوید.

فعالیت



شکل ۱-۲۳ آدرس وارد کردن قطعات

شکل ۱-۲۲ آدرس وارد کردن قطعات

با انتخاب نماد  از نوار ابزارهای رسم نقشه فنی هم می توانیم به پنجره Place Part وارد شویم. شکل ۱-۲۴

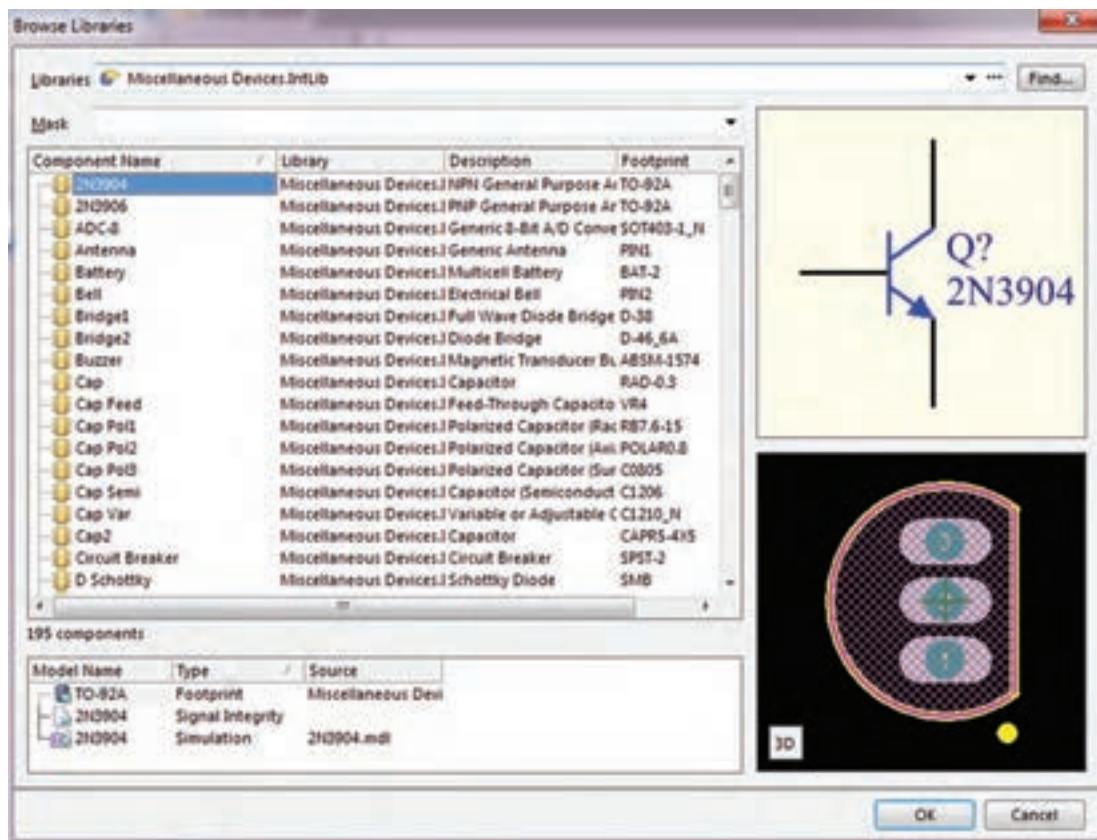


شکل ۱-۲۴ نوار ابزارهای رسم

ب) استفاده از کتابخانه

در پنجره Place Part بر روی گزینه Choose کلیک کنید تا پنجره Browse Libraries ظاهر شود. شکل ۱-۲۵

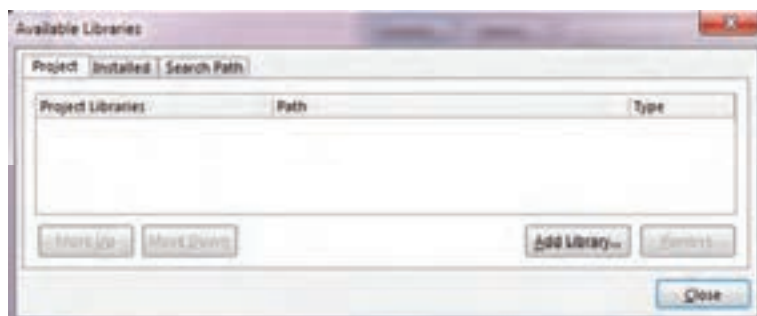
✓ **Browse Libraries**: در این قسمت کتابخانه قطعات قرار گرفته‌اند که به صورت پیش فرض در هنگام نصب نرم‌افزار، در رایانه کپی می‌شوند و کاربر می‌تواند به صورت اختیاری کتابخانه‌های جدیدی را به آنها اضافه کند. طبق شکل ۲۵-۱ در بخش‌های مختلف این پنجره قسمت‌هایی به شرح زیر وجود دارد:



شکل ۲۵-۱ انتخاب قطعات

✓ **Libraries** که در آن نام کتابخانه مورد استفاده نوشته شده است
 ✓ **Component Name** گزینه که در آن فهرست قطعات موجود در کتابخانه انتخابی نشان داده شده است.

با استفاده از دکمه‌های پیمایشی بالا و پایین کنار آن در فهرست قطعات می‌توانیم به جست‌وجوی قطعه مورد نظر بپردازیم. همچنین با کلیک روی سه نقطه کنار گزینه Find می‌توانیم کتابخانه‌های جدید را به فهرست کتابخانه‌های جاری اضافه کنیم.



✓ با کلیک روی سه نقطه کنار دکمه Find پنجره شکل ۲۶-۱ ظاهر می‌شود.

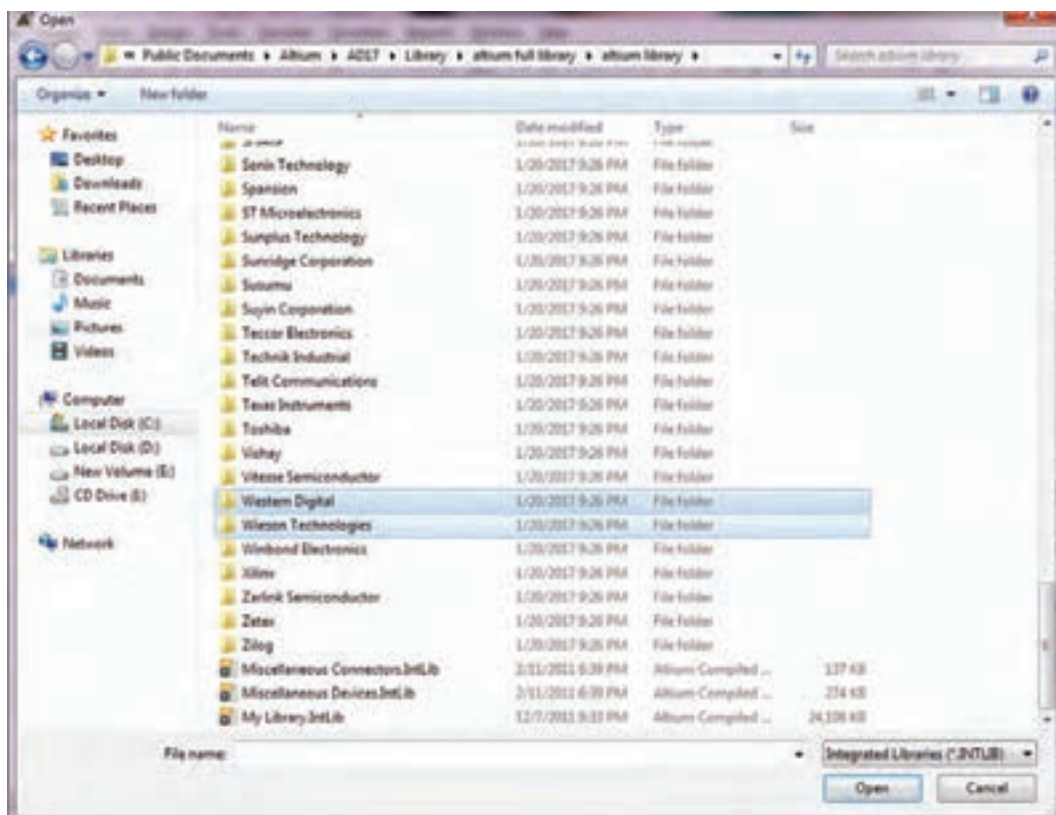
شکل ۲۶-۱ مسیر افزودن کتابخانه جدید

بودمان اول: کار با نرم افزار طراحی مدار چاپی

✓ با کلیک بر روی گزینه Add Library پنجره Open ظاهر می شود که می توان از فهرست کتابخانه های موجود یکی را به دلخواه انتخاب کنید و به کتابخانه های جاری بیفزایید.

✓ با استفاده از کلیدهای پیمایشی می توانید کتابخانه مورد نظر خود را پیدا کرده و انتخاب کنید، شکل ۱-۲۷.

✓ برای مثال ما از فهرست کتابخانه ها، کتابخانه Miscellaneous Devises را انتخاب و به فهرست کتابخانه مورد نظر اضافه می کنیم. این کتابخانه دارای قطعاتی مانند مقاومت، خازن و ترانزیستور به صورت پیش فرض است.



شکل ۱-۲۷ افزودن کتابخانه جدید

✓ برای انتخاب این کتابخانه کافیست روی پوشه مورد نظر برویم و روی کلید Open کلیک کنیم. با این کار کتابخانه مذکور طبق شکل ۱-۲۸ در پنجره کتابخانه های قابل دسترس (Available Library) قسمت Project library (کتابخانه مخصوص پروژه جاری) مشاهده خواهد شد. اگر بخواهیم تمام کتابخانه های موجود و نصب شده روی نرم افزار را ببینیم، کافیست در شکل ۱-۲۹ روی گزینه installed کلیک کنیم.



شکل ۱-۲۸