

# گزارش آزمایشگاه مدارهای منطقی

سال تحصیلی 00-01

نویسنده

پارسا شریفی

99101762

## آزمایش ششم: مدار PCB

مقدمه:

به کمک نرمافزار پروتئوس مدار کنترلکنندهای را که در آزمایش چهار ساخته شد بر روی یک برد مدار چاپی پیاده میشود.

در آزمایش چهارم برای کنترل یک ماشین لباسشویی مداری طراحی شد یک برد PCB طراحی میشود. هدف از انجام این آزمایش آشنایی با برد های PCB و همچنین پکیج بندی گیت ها و ماژول هاست. برای طراحی این برد تمامی گیت ها و ماژول های استفاده شده در مدار با نسخه های مشابه دارای پکیج PCB عوض می شود. سپس گیت ها را دسته بندی کرده و مشخص می شود که کدام گیت ها در یک پکیج قرار دارند تا تعداد پکیج کمتری مصرف شود.

پس از آماده شدن تمامی گیت ها، پنجره PCB view را در نرم افزار Proteus باز شده. محدوده برد را مشخص کرده، تمامی پکیج ها روی صفحه قرار می گیرد.

### مراحل پیاده سازی و روند کار مدار:

در گزارش مربوط به آزمایش چهارم نحوه کار و پیاده سازی مدار به طور کامل توضیح داده شده. در اینجا نیز خلاصه ای از کارکرد مدار را ارائه می کنیم:

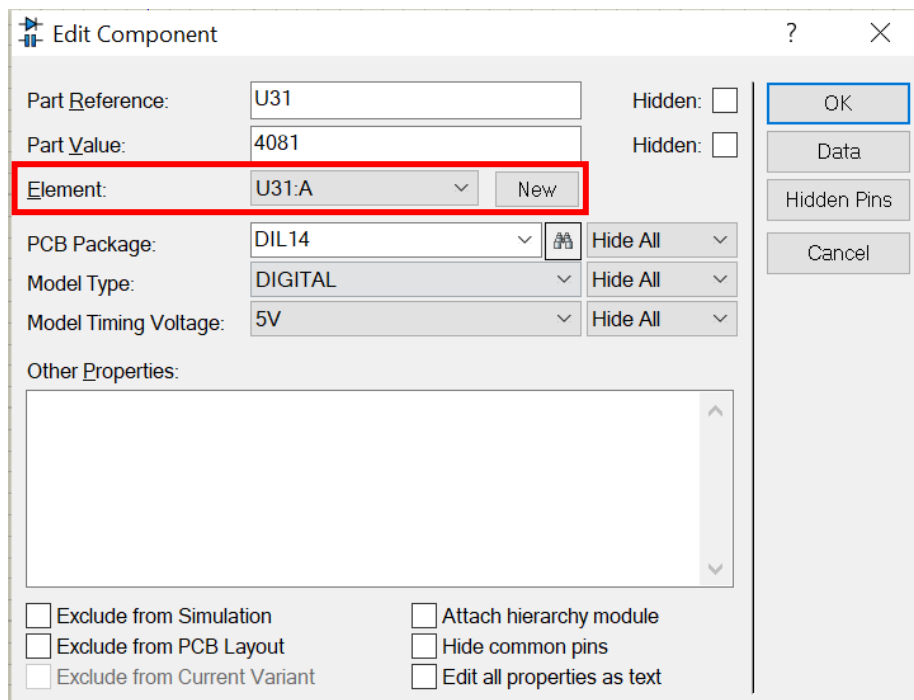
مدار از دو بخش تشکیل شده: بخش اول همان مدار کنترل کننده خروجی های مدار برحسب ورودی های آن هستند. بخش دوم نمایشگر زمان است که به کمک دو 7 Segment LED و یک ماژول تولید کننده ورودی برای سون سگمنت ها کار می کند.

ابتدا با توجه به دستور کار و خواسته های مسئله از مدار، 14 حالت متفاوتی که مدار می تواند در آن قرار داشته باشد را پیدا می کنیم. به ازای هر یک حالت، یک فلیپ فلاپ قرار می دهیم. (در واقع به روش One hot طراحی می کنیم). در هر حالت، خروجی های مناسب را نمایش می دهیم. همچنین با استفاده از گیت های مناسب و ورودی ها، تعیین می کنیم که با هر بار اعمال کلاک پالس، مدار باید در کدام حالت قرار گیرد. به این صورت مدار کنترل کننده به صورت کلی طراحی می شود.

// برای طراحی مدار شمارنده، از ورودی ها و کلاک پالس استفاده می کنیم. به این صورت که اگر ورودی های مناسب فعال باشند، با اعمال کلاک پالس ماژول شمارنده یک واحد می شمارد و خروجی آن به یکی از LED ها داده می شود. برای فعال کردن LED دیگر، باید بررسی کنیم که آیا خروجی از 10 بیشتر است یا خیر. با طراحی مدار مناسب و با استفاده از ورودی ها و خروجی ماژول شمارنده، این کار را انجام می دهیم. به این صورت مدار زمان سنج نیز طراحی می شود. //

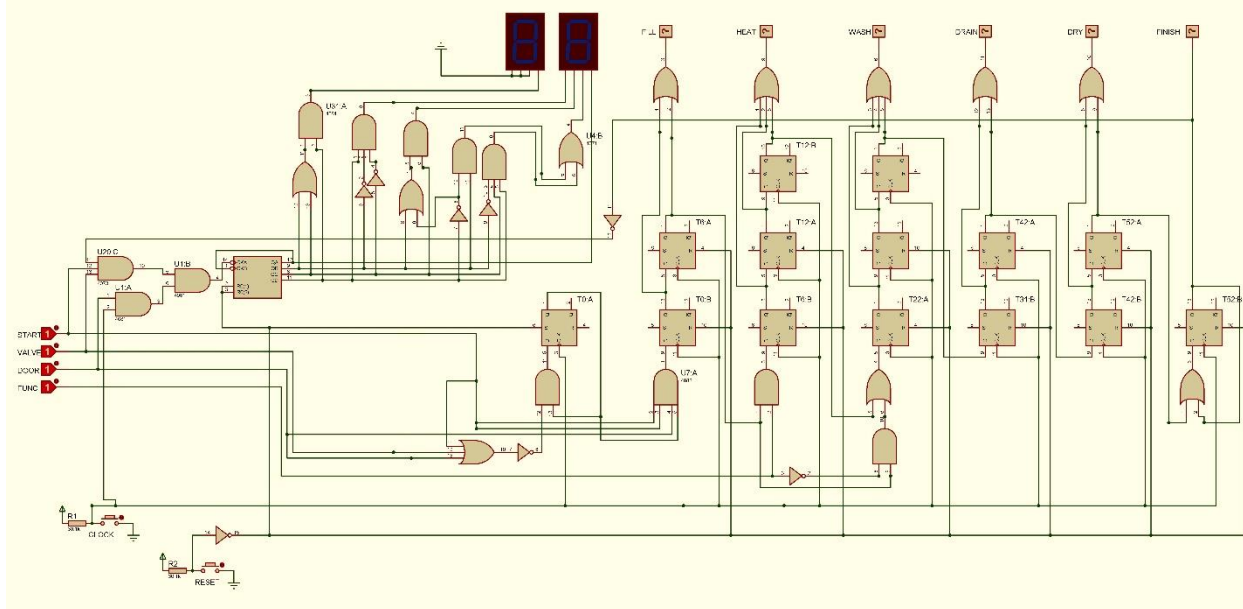
برای تبدیل مدار به یک برد PCB، ابتدا باید پکیج‌های گیت‌های مورد استفاده پیدا شوند. برای گیت‌های AND با دو ورودی پکیج 4081 موجود می‌باشد. چون در هر پکیج 4 عدد از این گیت‌ها وجود دارد در کل به 3 عدد از این پکیج‌ها نیاز خواهیم داشت. برای فهمیدن پکیج گیت مورد نظر کدام است روی آن راست کلیک کرده گزینه Edit Properties را انتخاب و از پنجره باز شده و از داخل نوار Element، پکیج گیت مورد نظر معلوم می‌شود:

نام پکیج‌های مابقی گیت‌ها که به همان روش که در بالا ذکر شد پیدا شده:



نام پکیج	نام عنصر استفاده شده
4073	AND سه ورودی
4082	AND چهار ورودی
4071	OR دو ورودی
4075	OR سه ورودی
4009	NOT
4013	D flip-flop
DIL14	ماژول 74LS93
RESC2012X50	مقاومت

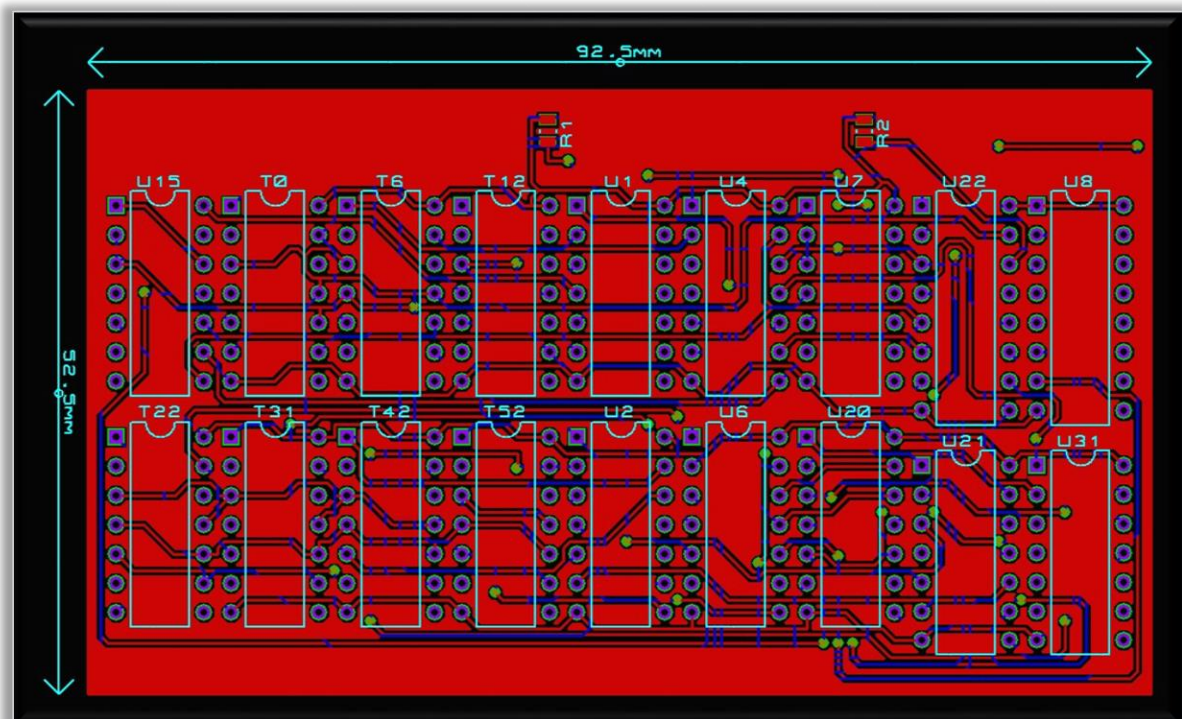
شکل مدار پس از جایگزینی با پکیج‌های PCB:



بعد از قرار دادن همه پکیج ها به علت عدم اتصال پکیج ها به یکدیگر ارور زیادی CRC error ایجاد میشود. می توان با استفاده از قابلیت های نرم افزار Proteus این مشکل را حل کرد:

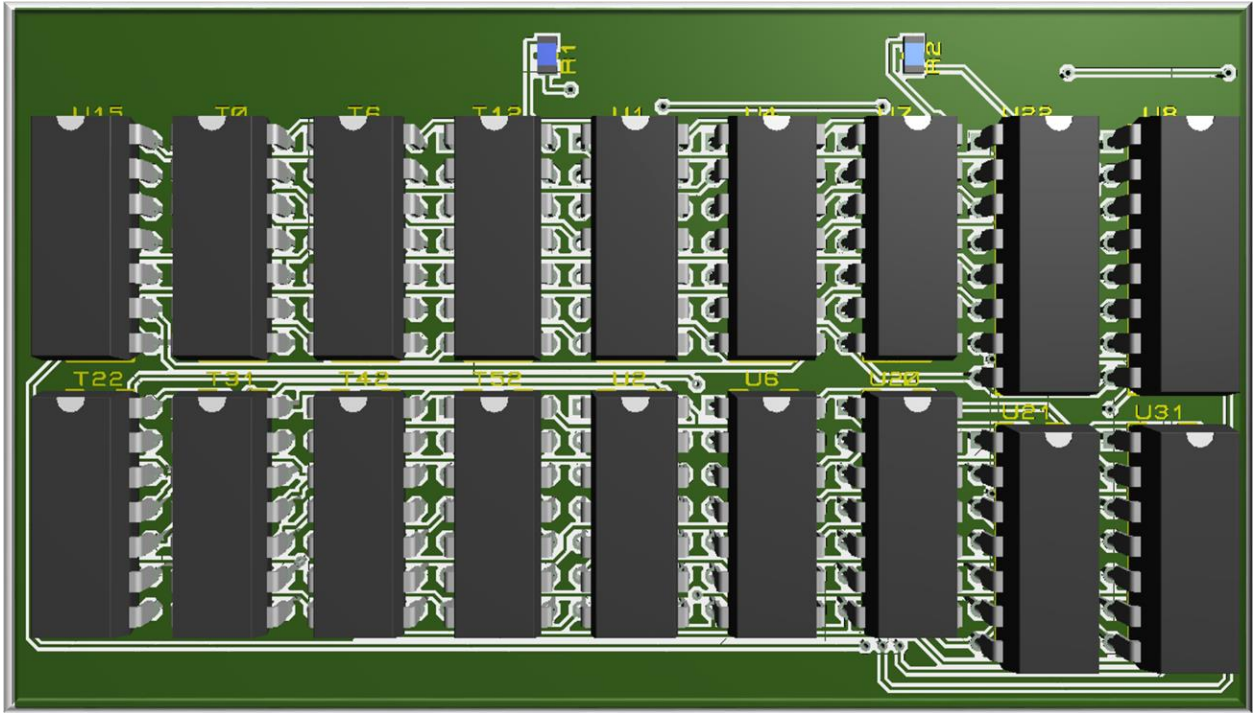
از منوی tools بالای صفحه گزینه auto-router را انتخاب کرده و خود نرم افزار اتصالات را برای ما برقرار میکند.

شکل نهایی مدار:



همانطور که مشاهده می شود، ابعاد برد نیز 92.5 در 52.5 میلیمتر می باشد که با توجه به تعداد پکیج به کار رفته در برد، عددی منطقی می باشد. مساحت برد برابر با  $5.25 \times 9.25 \cong 48.5 \text{ cm}^2$  باشد.

تصویر سه بعدی مدار نیز به صورت زیر است:



پایان