



آزمایشگاه مدارهای منطقی

دانشکده مهندسی کامپیوتر دانشگاه صنعتی شریف

تابستان ۱۴۰۲



گروه شماره ۱

۴۰۱۱۰۶۲۹۹	-	سعید فراتی کاشانی
۴۰۱۱۰۵۵۶۱	-	معین آعلی
۴۰۱۱۰۶۲۰۹	-	حورا عابدین

فهرست عناوین

۱. هدف از انجام آزمایش : ۲
۲. تراشه و قطعات استفاده شده : ۲
۳. شرح آزمایش : ۲
- ۳.۱. پیاده سازی مدار اولیه : ۲
- ۳.۲. محاسبات مربوط به مقاومت ها : ۳
- ۳.۳. استفاده از پتانسیومتر : ۴
- ۳.۴. $T(H)$, $T(L)$ خاص : ۵
- ۳.۵. عبور از گیت NOT : ۵
- ۳.۶. عبور از ۱۰ گیت NOT : ۶

۱. هدف از انجام آزمایش :

هدف از این آزمایش ، ساخت پالس ژنراتور با فرکانس متغیر می باشد .

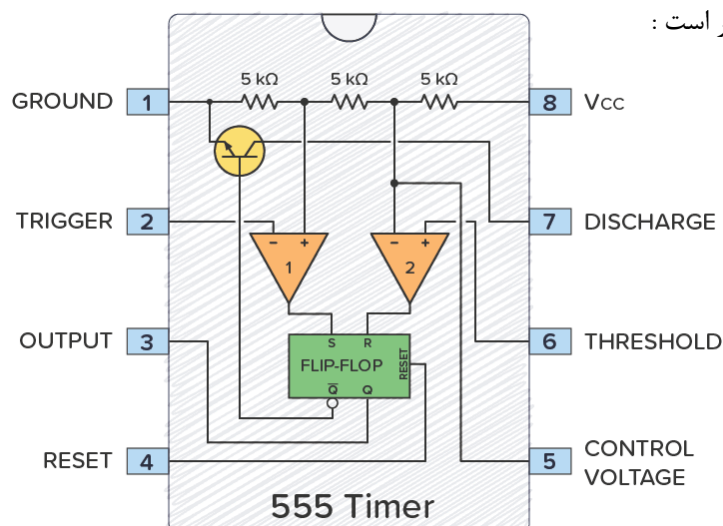
۲. تراشه و قطعات استفاده شده :

- برد بورد
- پتانسیومتر
- تراشه ۵۵۵
- ۲ عدد مقاومت ۱.۵ کیلو اهمی
- ۱ عدد مقاومت ۱۲ کیلو اهمی
- ۲ عدد خازن ۱ نانوفارادی
- دو عدد تراشه ۷۴۰۴

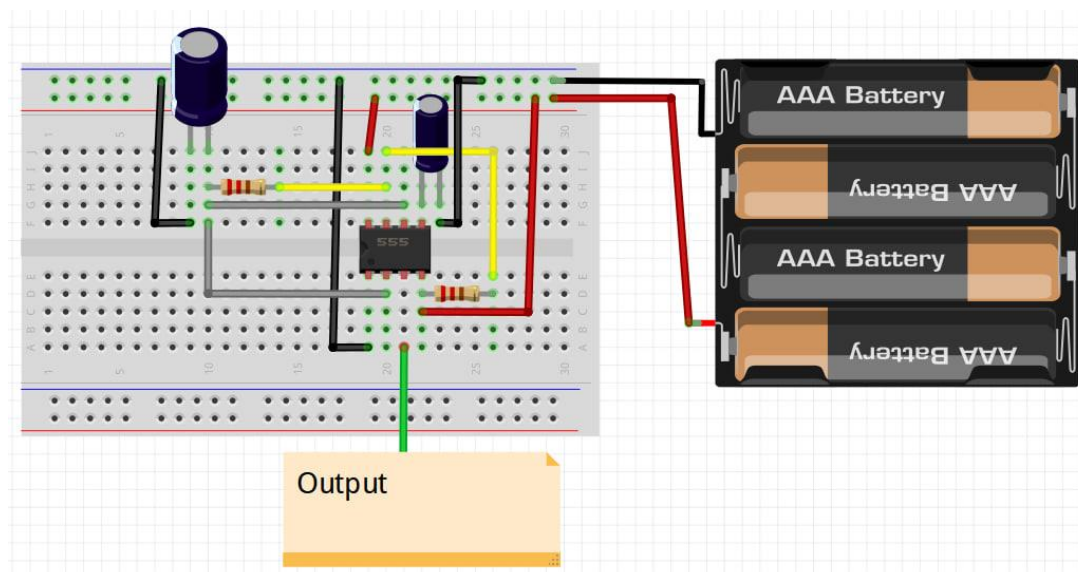
۳. شرح آزمایش :

۳/۱. پیاده سازی مدار اولیه :

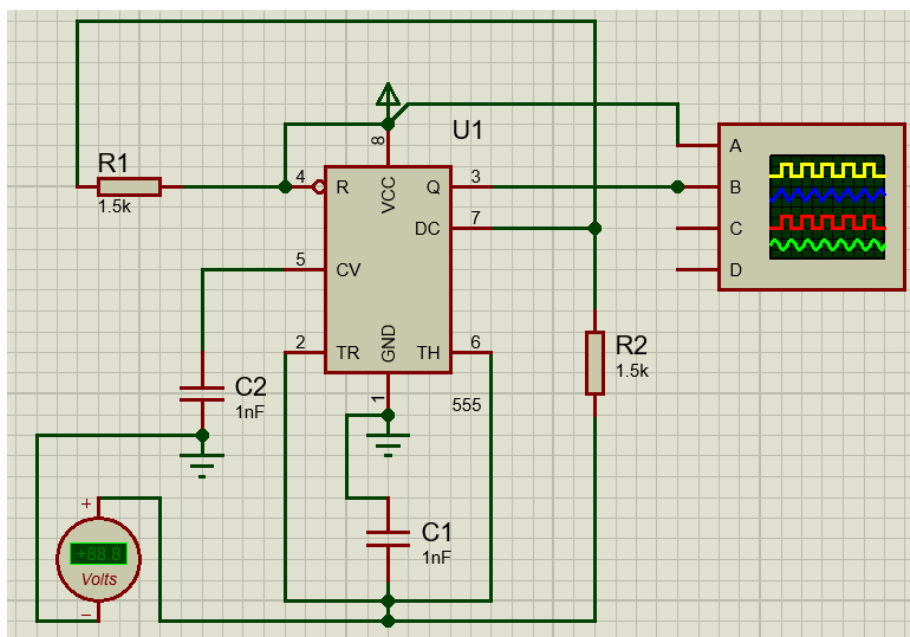
دیتاشیت تراشه ی ۵۵۵ به شکل زیر است :



مطابق شکل زیر ، طبق سورس درس ، مدار را داخل fritzing آماده میکنیم :



مدار پیاده شده با پروتئوس به شکل زیر است :



۳/۲. محاسبات مربوط به مقاومت ها :

حال مطابق روابط زیر که برای $T(H)$ و $T(L)$ داریم ، مقادیر لازم برای مقاومت ها و خازن را محاسبه می کنیم :

- $T(L) = \ln(2) \times R(2) \times C$
- $T(H) = \ln(2) \times (R(1) + R(2)) \times C$

مقدار خازن را ۱ نانوفاراد در نظر می گیریم . با توجه به روابط بالا جایگذاری می کنیم تا مقادیر $R(1)$ و $R(2)$ محاسبه گردند . در این بخش از آزمایش ، $T(L) = 1 \mu s$ و $T(H) = 9 \mu s$ است .

- $1 \times 10^{-6} = 0.69 \times R(2) \times C$
- $9 \times 10^{-6} = 0.69 \times (R(1) + R(2)) \times C$

بدین ترتیب مقادیر $R(1)$ و $R(2)$ به تقریب بدین صورت بدست می آیند :

- $R(1) = 12 \Omega$
- $R(2) = 1,0 \Omega$

همانطور که انتظار داشتیم ، پالسی ایجاد شد که در آن $T(L) = 1 \mu s$ و $T(H) = 9 \mu s$ است .



در قسمت بعدی ، ولتاژ خازن را توسط اوسیلوسکوپ اندازه گیری کردیم .



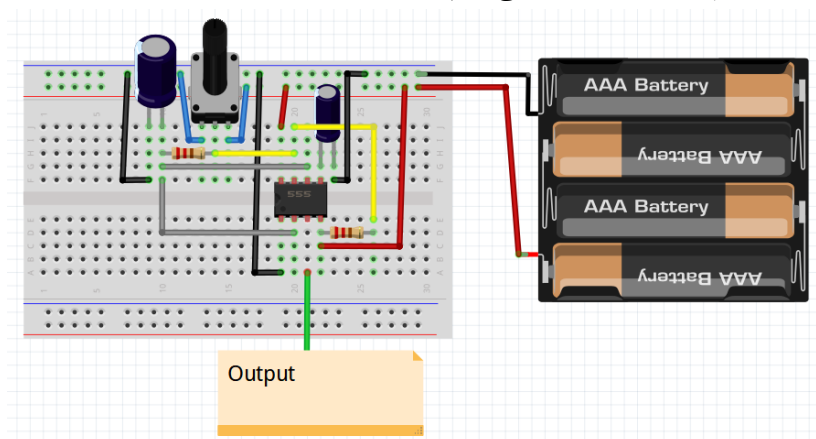
همانطور که مشاهده می شود ، این ولتاژ به تقریب در محدوده ی $\frac{1}{3}$ تا $\frac{2}{3}$ قرار دارد . حداقل ولتاژ در تصویر زیر اندازه گیری شد :



پس نتیجه می گیریم ولتاژ خازن ما در محدوده ی Trigger , Threshold قرار دارد .

۳/۳. استفاده از پتانسیومتر :

در بخش بعدی خواسته شده است که پتانسیومتری را بطور متوالی با $R(1)$ ببندیم به طوری که $T(L)$ همان یک میکروثانیه باقی مانده و فرکانس کلی قابل تغییر باشد . مطابق مدار زیر ، پتانسیومتر را اضافه می کنیم .



با افزودن این پتانسیومتر توانستیم $T(L)$ را ثابت نگه داریم و $T(H)$ را تغییر دهیم . به عنوان مثال ، شکل زیر توسط اوسیلوسکوپ مشاهده شد .



۳/۴. $T(L)$, $T(H)$ خاص :

در بخش بعدی خواسته شده است مقادیر خازن و مقاومت ها را به گونه ای تغییر دهیم که $T(H) = 2\mu s$ و $T(L) = 1\mu s$ بشوند . محاسبات را مجدداً با خازن ۱ نانوفارادی تکرار می کنیم .
بدین ترتیب مقادیر $R(1)$ و $R(2)$ به تقریب بدین صورت بدست می آیند :

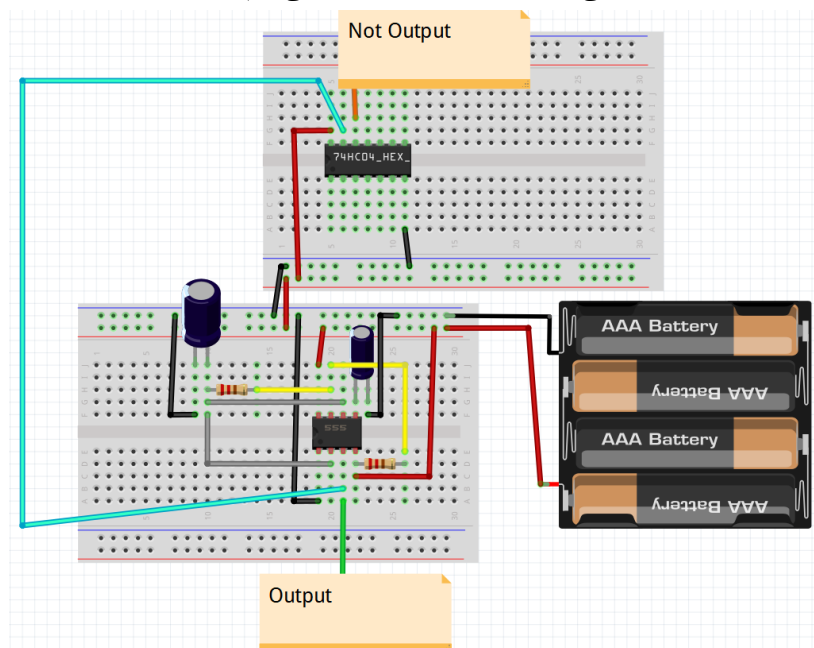
- $R(1) = 1,0\Omega$
- $R(2) = 1,0\Omega$

با تغییر مقاومت ها ، شکل پالس ما همانطور که انتظار می رفت ، به این شکل درآمد.

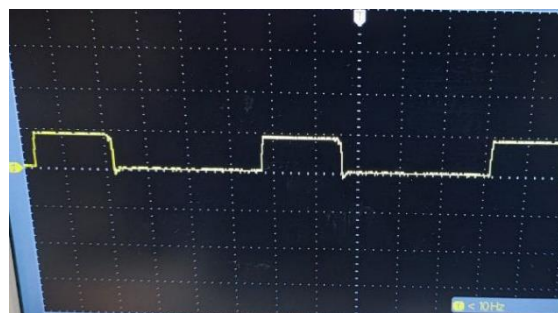


۳/۵. عبور از گیت NOT :

حال گفته شده است آن را از یک گیت NOT عبور دهیم بطوری که $T(H) < T(L)$ بشود .
مطابق مدار زیر ، با استفاده از تراشه ی ۷۴۰۴ ، خروجی را از یک گیت NOT عبور می دهیم .

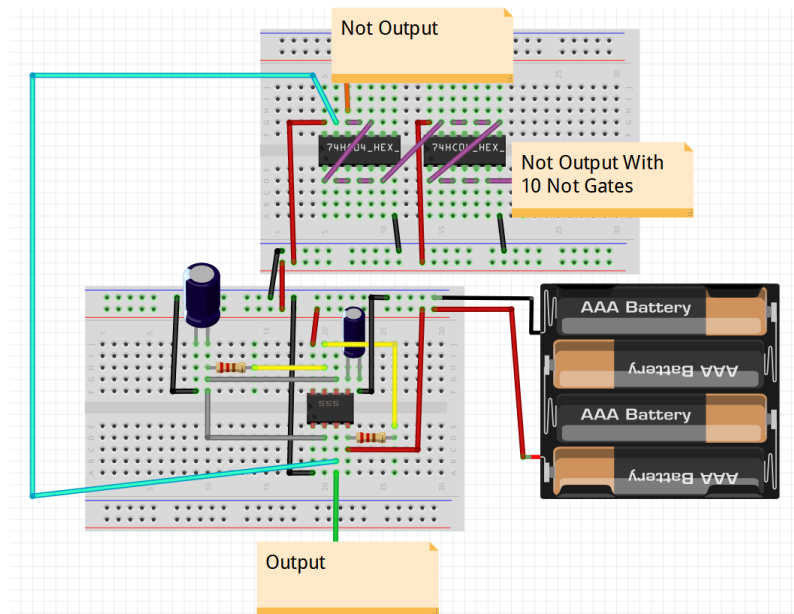


بدین ترتیب تصویر زیر روی اوسیلوسکوپ مشاهده شد . توجه کنید در این قسمت ، مقیاس اوسیلوسکوپ نسبت به حالت قبل تغییر کرده است و مقدار فرکانس با حالت قبلی یکسان است .



۳/۶. عبور از ۱۰ گیت NOT :

در بخش بعدی خواسته شده است خروجی از ۱۰ گیت NOT دیگر عبور کند. مطابق شکل زیر، مدار را تغییر می‌دهیم.



خروجی NOT شده را به یک کانال اوسیلوسکوپ و خروجی پس از ۱۰ بار دیگر NOT شدن را به کانال دیگر اوسیلوسکوپ وصل می‌کنیم و تصویر زیر مشاهده می‌شود که با توجه به مقیاس اوسیلوسکوپ، مدت زمان تاخیر انتشار به تقریب ۱۰ نانوثانیه است.

