

آزمایشگاه مدار منطقی

گزارشکار آزمایش ۴

روزین تقی زادگان ۰۱۱۰۵۷۷۵

رادین شاه دایی ۰۱۱۰۶۰۹۶

بارید شهرآبادی ۰۱۱۰۶۱۲۵



استاد انصاری

دانشکده مهندسی کامپیو تر

فهرست مطالب

2.....	هدف آزمایش
2.....	وسایل مورد نیاز
2.....	شرح آزمایش
4.....	نتیجه مورد انتظار

هدف آزمایش

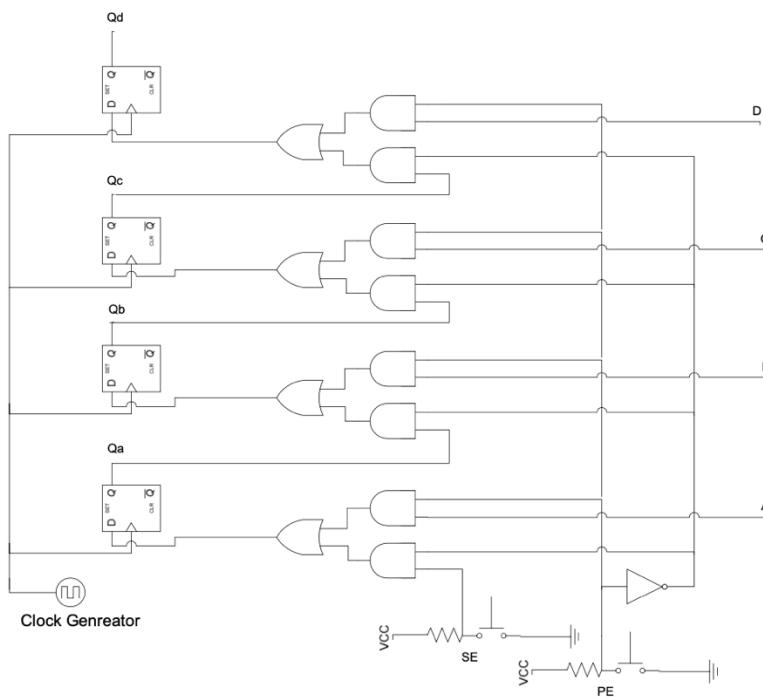
هدف از این آزمایش، پیاده سازی یک شیفت رجیستر با استفاده از تراشه ۷۴۹۵ می باشد.

وسایل مورد نیاز

- flip-flop 4042 (clocked D latch)
- MUX (74157)
- ۶ کلید
- ۶ مقاومت ده کیلو اهمی
- شیف رجیستر ۴ بیتی (۷۴۹۵)
- ۴ گیت نات
- ۴ گیت AND
- ۴ گیت OR

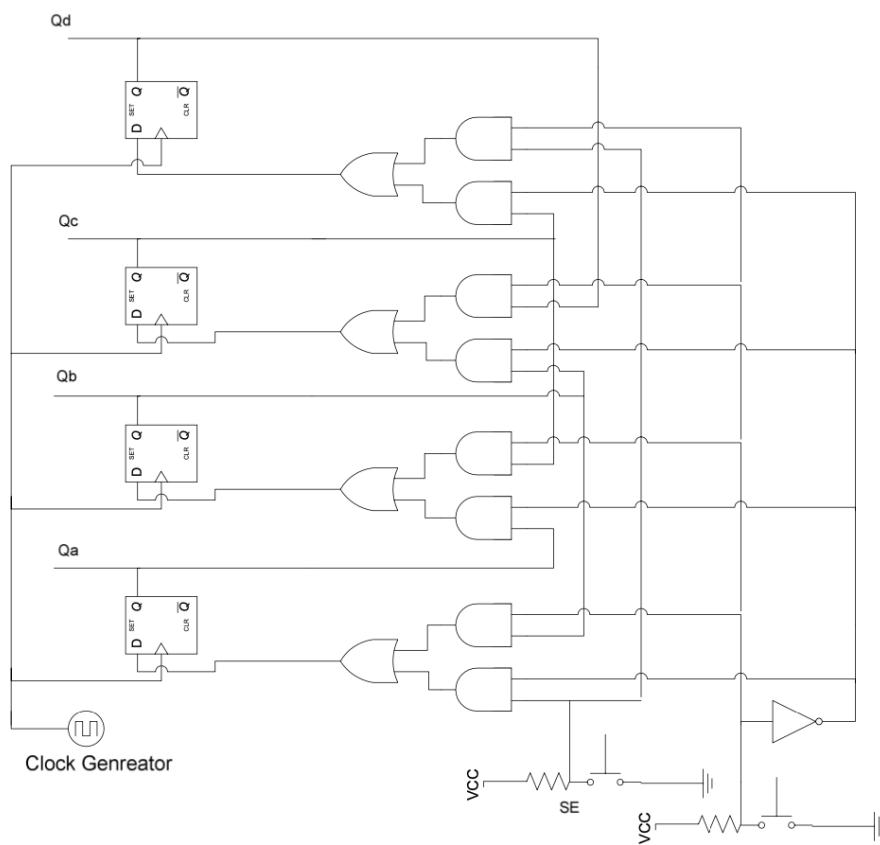
شرح آزمایش

الف) مدار شکل ۱ را بیندید.



شکل ۱ - مدار پیشنهادی اولیه برای پیاده سازی یک شیفت رجیستر یک طرفه

- ب) با قرار دادن کلیدهای RS و PE در حالت های مناسب به مدار مقدار اولیه ۱۰۱۰ بدهید.
- پ) با قرار دادن کلیدهای RS و PE در حالت های مناسب شیفت رجیستری با قابلیت شیفت به سمت راست بسازید.
- ت) با اتصال به ورودی سریال مدار (RS) مدار ره به شمارنده جانسون تبدیل کنید و دیاگرام زمان بندی خروجی های مدار را رسم کنید.
- ج) با اعمال تغییراتی مدار را به شکل ۲ که شیفت رجیستر دوطرفه است تبدیل کنید.

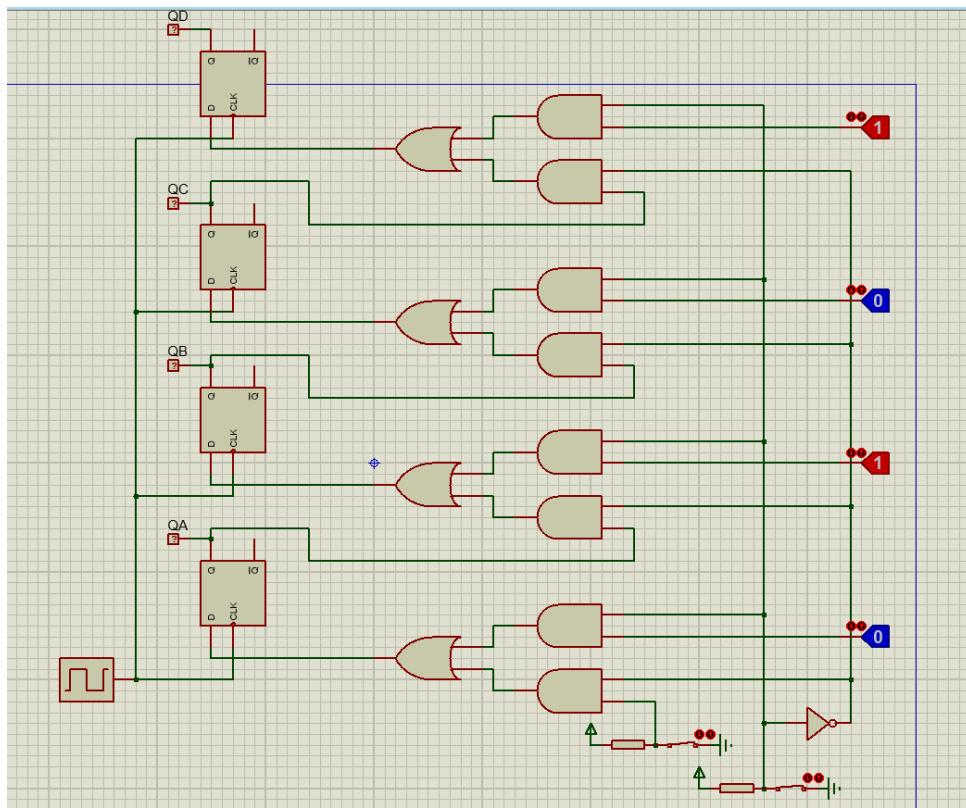


شکل ۲- مدار پیشنهادی برای پیاده‌سازی شیفت رجیستر دوطرفه

- ج) پس از مطالعه کاتالوگ تراشه ۷۴۹۵ یک شیفت رجیستر با قابلیت شیفت به سمت راست بسازید.
- ح) مداری طراحی کنید که بتواند دنباله های ۱۰۰۱، ۰۰۱۱، ۱۱۰۱، ۱۱۱۰ را شناسایی کند. مدار باید دائماً به دنبال دنباله بگردد و به محض مشاهده یکی از این دنباله ها خروجی مدار «۱» گردد.
- توجه: در مدارهای شکل (1) و شکل (2) میتوانید به جای مدارهای AND-OR از مدار متمرکز کننده (MUX) استفاده کنید.

نتیجه مورد انتظار

(ب و پ)



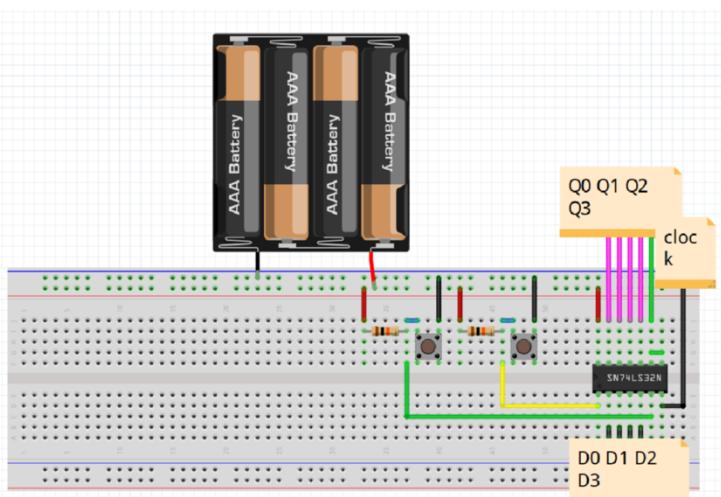
ورودی‌های D-Latch‌ها به این صورت است:

$$D_a = RS \cdot \overline{PE} + PE \cdot A$$

$$D_b = Q_a \cdot \overline{PE} + PE \cdot B$$

$$D_c = Q_b \cdot \overline{PE} + PE \cdot C$$

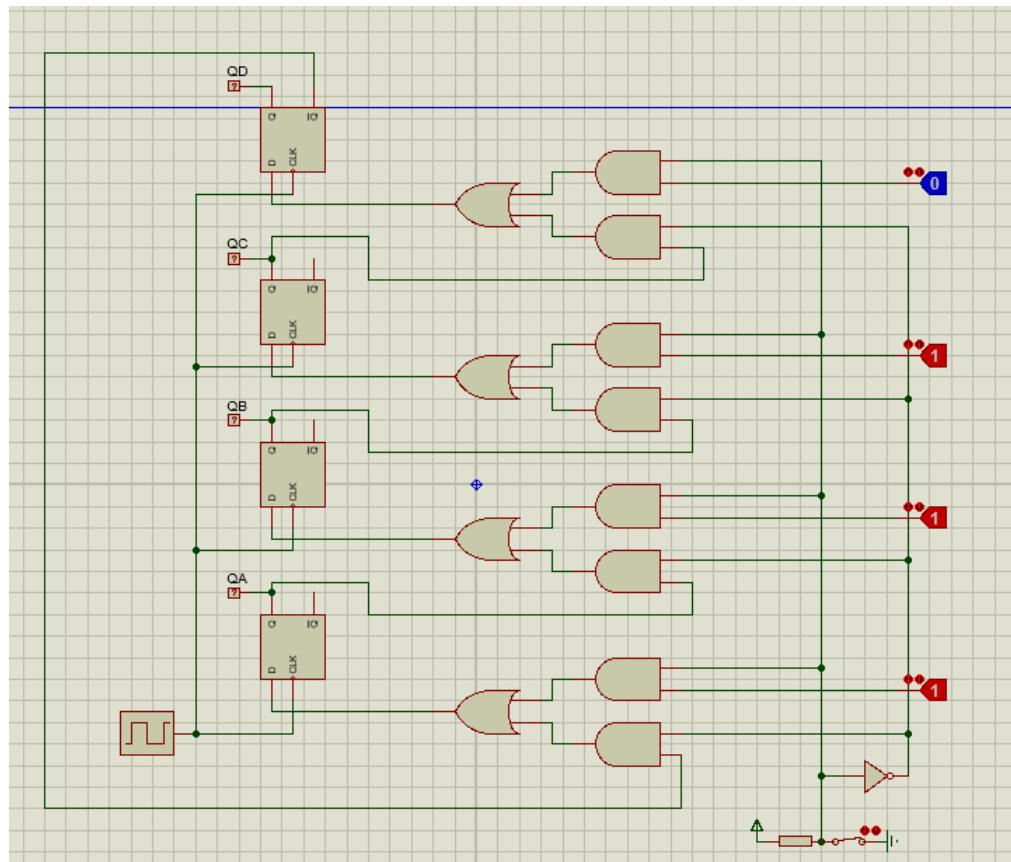
$$D_d = Q_c \cdot \overline{PE} + PE \cdot D$$



يعنى اگر ورودی PE مدار صفر باشد، اين مدار به سمت راست شيفت ميدهد و در غير اين صورت، داده‌ها به صورت موازي load ميشوند.

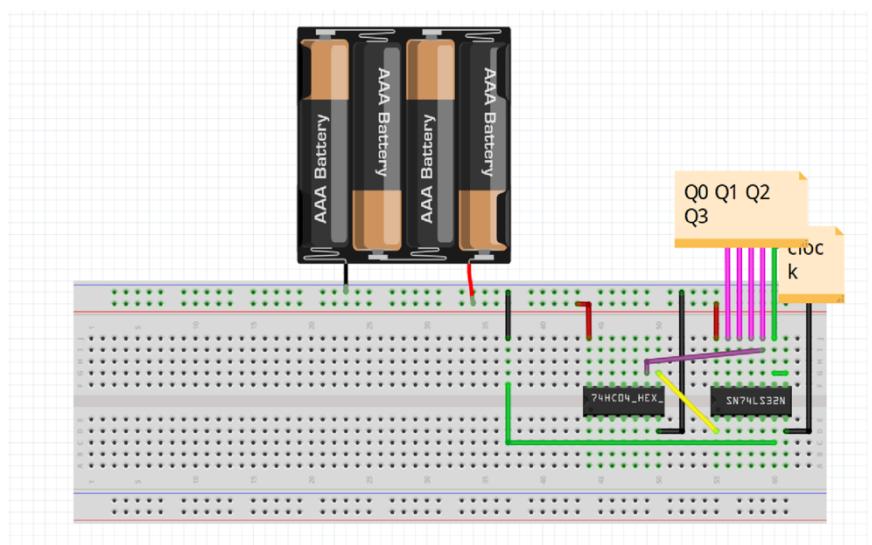
بنابراین برای دادن مقدار اولیه ۱۰۱۰ به مدار، ورودی PeMode را یک می‌کنیم و به ورودی‌های a, b, c, d به ترتیب مقدار ۰, ۱, ۰, ۱ می‌دهیم سپس PeMode را صفر می‌کنیم تا مدار به سمت راست شيفت دهد. (D_a برابر با RS خواهد بود).

(ت)

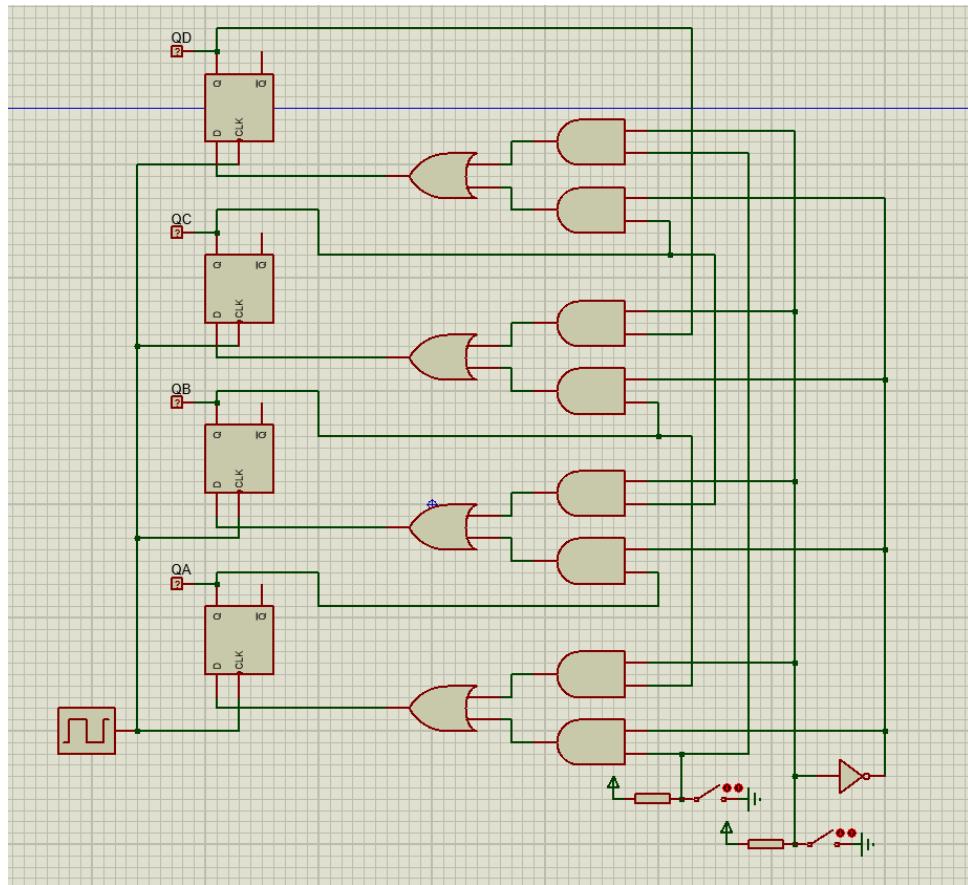


اگر در همان مدار قبلی، خروجی $\overline{Q_d}$ را به ورودی سریال مدار (RS) وصل کنیم، مدار را به شمارنده جانسون تبدیل کرده‌ایم. این مدار دنباله زیر را به ترتیب می‌شمارد:

0000
1000
1100
1110
1111
0111
0011
0001
repeat



(ج)



ورودی‌های D-Latch‌ها به این صورت است:

$$D_a = RS \cdot \overline{PE} + PE \cdot Q_b$$

$$D_b = Q_a \cdot \overline{PE} + PE \cdot Q_c$$

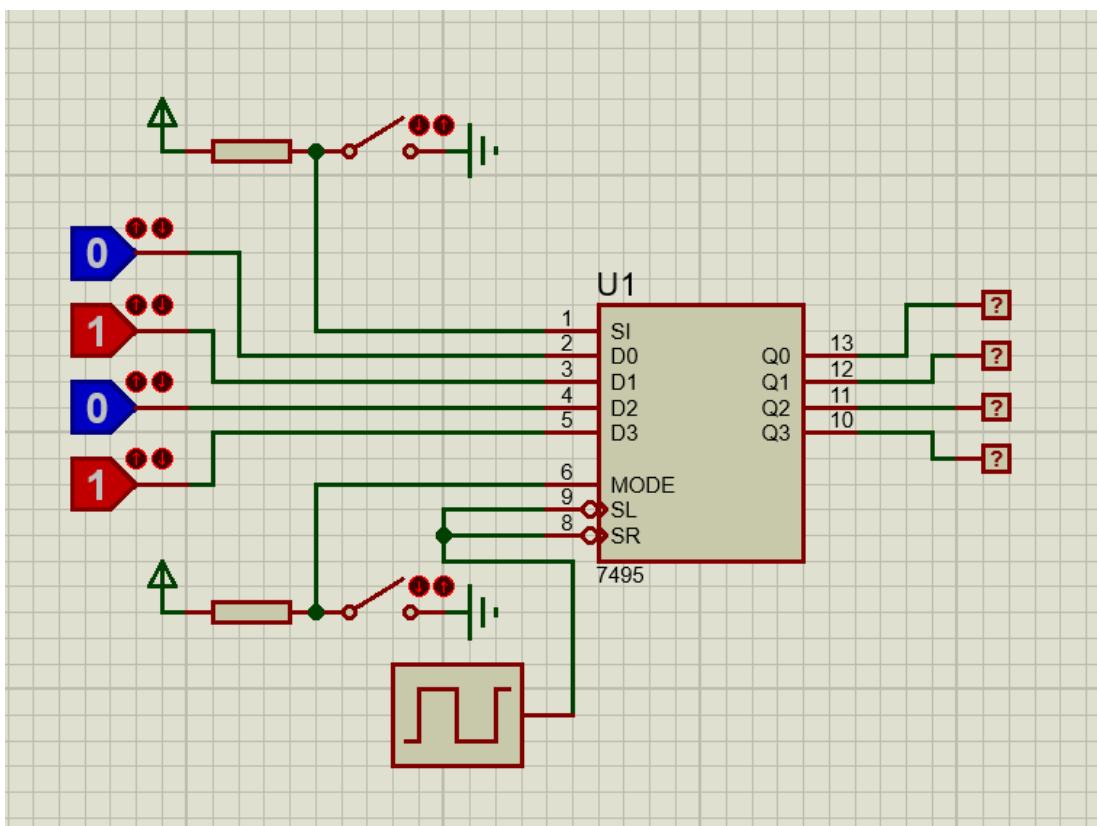
$$D_c = Q_b \cdot \overline{PE} + PE \cdot Q_d$$

$$D_d = Q_c \cdot \overline{PE} + PE \cdot RS$$

یعنی اگر ورودی (Mode) PE مدار صفر باشد، این مدار به سمت راست شیفت می‌دهد و اگر ورودی (Mode) PE مدار یک باشد، این مدار به سمت چپ شیفت می‌دهد. (در حالت شیفت راست ورودی D_a و در حالت شیفت چپ ورودی D_d برابر با RS خواهد بود).

در این حالت مدار دیگر قابلیت load همزمان چهار مقدار را نخواهد داشت.

(ج)



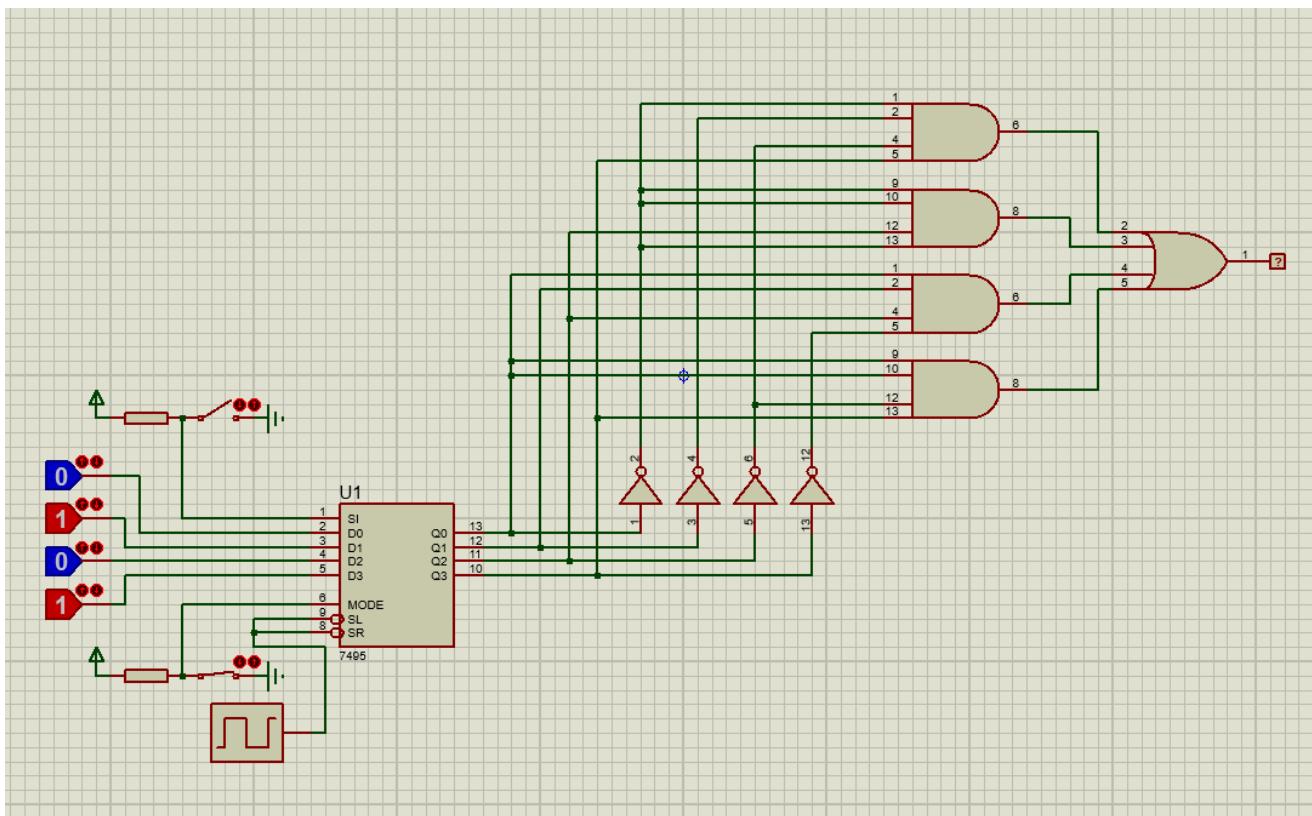
траشه ۷۴۹۵ از ۱۴ پین تشکیل شده که پین ۱ آن serial input است، پین های ۲ تا ۵ آن به ترتیب a, b, c, d هستند، پین ۶ آن PE(MODE) میباشد و پین ۷ آن به زمین وصل میشود (GND).

پین های ۸ و ۹ کلاک های تراشه هستند. پین های ۱۰ تا ۱۳ مربوط به Q_d تا Q_a هستند و پین ۱۴ به VCC وصل میشود.

ح) برای اینکه مدار بتواند دنباله خواسته شده را تشخیص بدهد، باید خروجی مدار را به ازای حالت‌های مختلف بجز حالت‌های خواسته شده صفر بگذاریم و در حالت‌های خواسته شده خروجی مدار را یک کنیم. بدین ترتیب داریم:

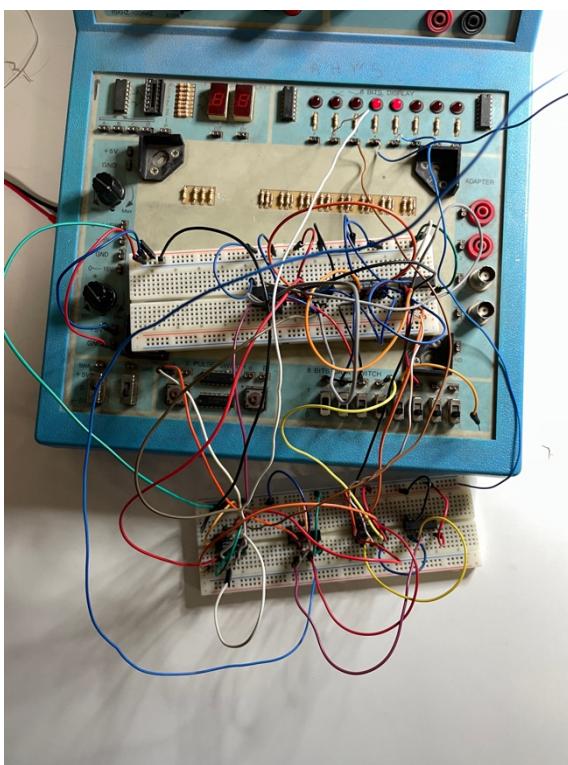
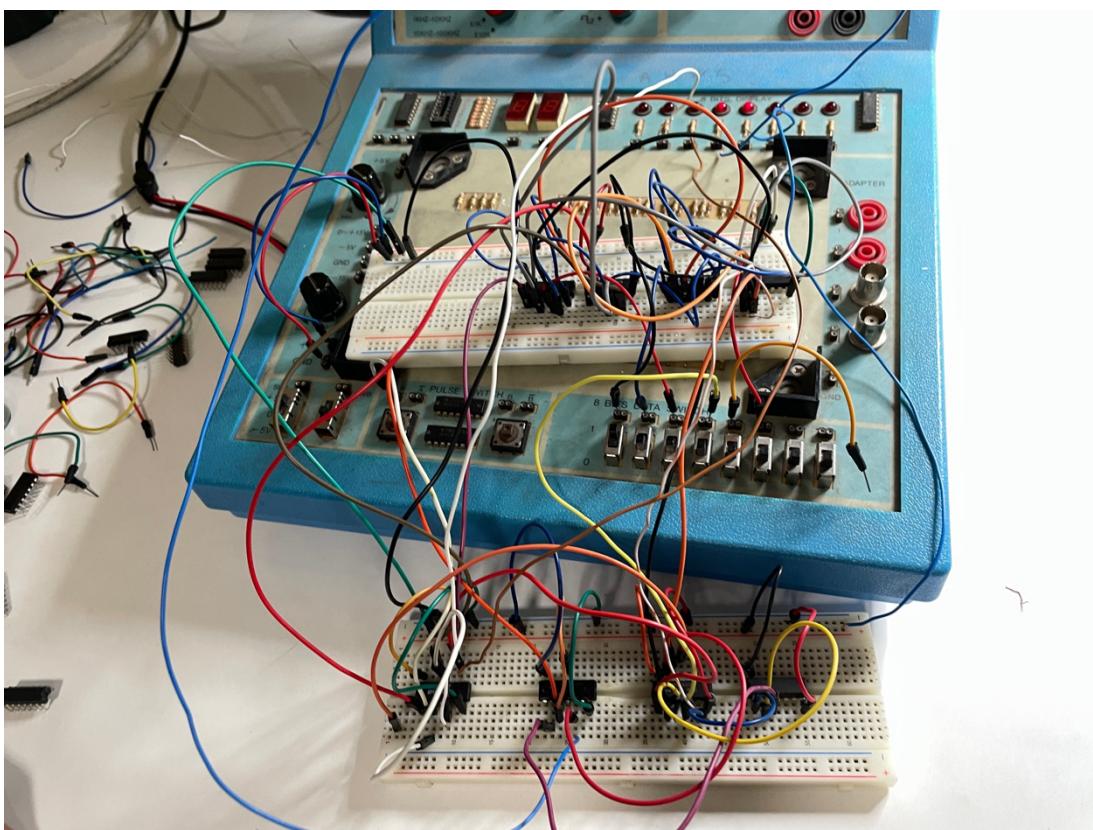
$$\bar{A}\bar{B}\bar{C}D + \bar{A}\bar{B}C\bar{D} + AB\bar{C}D + ABC\bar{D}$$

به همین دلیل مدار را با استفاده از خروجی‌های شیفت رجیستر به صورت زیر طراحی می‌کنیم:



نتایج آزمایش:

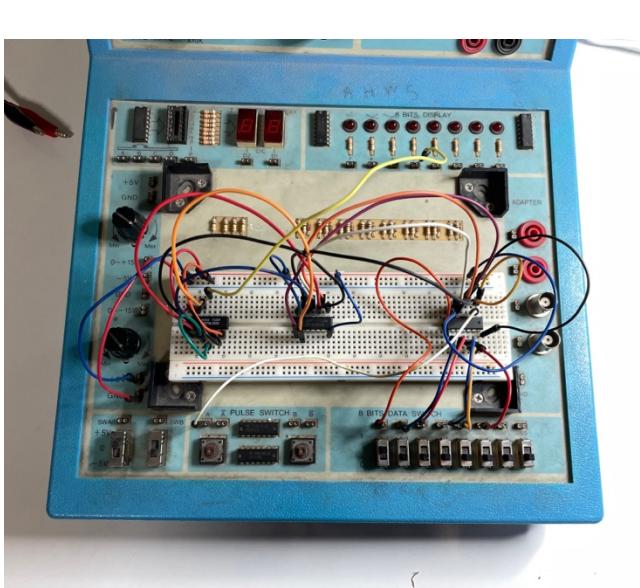
الف و پ) ساخت شیفت رجیستر چهار بیتی با گیت AND و OR



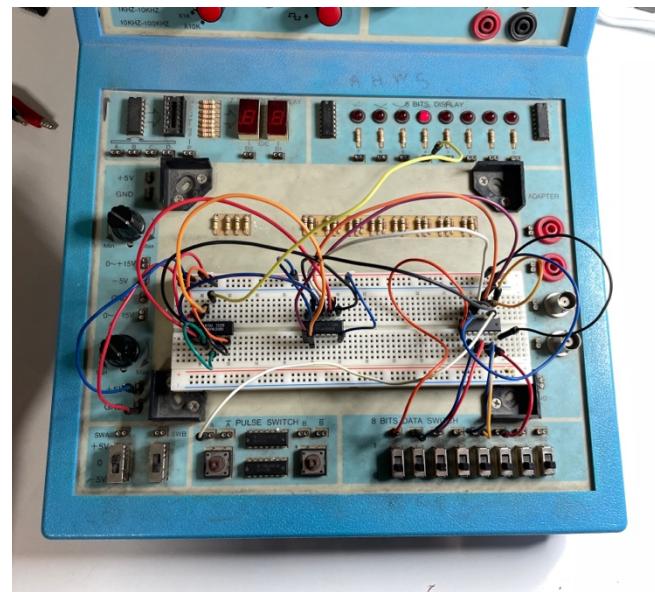
ت و ج) ساخت شمارنده جانسون با استفاده از تراشه 7495



ح) ساخت مداری که دنباله ۱۰۰۰ را تشخیص دهد.



حالت اولیه



پس از ۴ کلک

