

به نام خدا

هدیه شرفیه

گزارشکار سوم آزمایشگاه دیجیتال دو

کلاس یکشنبه ۱۰:۵۵

موضوع آزمایش: طراحی مداری که سون سگمنت آن تا عدد ۹ بشمارد.

هدف آزمایش: به دست آوردن منطق مدار در حالتی که سون سگمنت تا عدد ۷ بشمارد و در حالتی که تا عدد ۹ بشمارد.

عناصر استفاده شده در پروتئوس: RES/BUTTON/AND/IC7447/IC7474/

IC

آی سی ها مدارات مجتمع کوچکی هستند که برای کوچک کردن و دقیق کردن مدارات الکتریک ساخته شده اند و شما می توانید هر مداری با آی سی های مختلف طراحی و پیاده سازی کنید.

IC7447

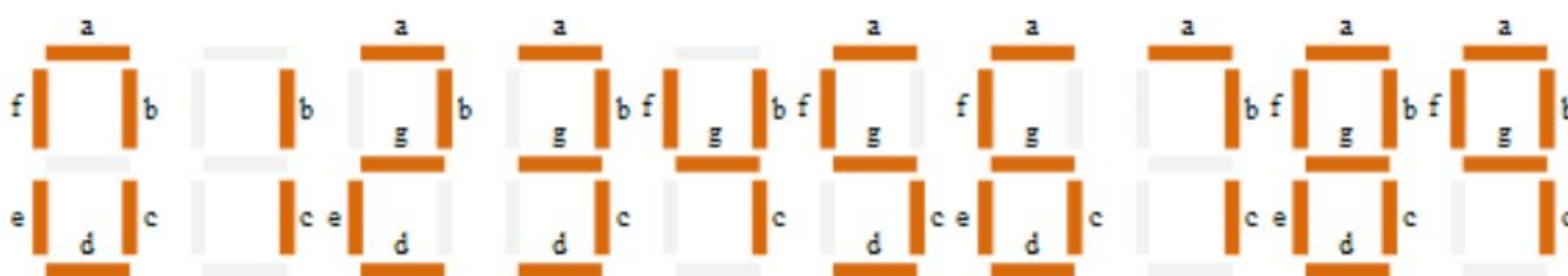
آی سی ۷۴۴۷ از انواع آی سی های دیجیتال با شماره شناسه ۷۴۴۷ است که شامل ۱ عدد-BCD to 7 segment می باشد. یونیت شامل ۴ ورودی و ۸ خروجی می باشد. میزان خروجی با توجه به حالت ورودی ها تعیین می شود. تکنولوژی ساخت آی سی ۷۴۴۷ از هر دو سری CMOS و TTL موجود می باشد. در سری ۷۴XX، نوع TTL آن شامل حروف L ، LS ، S ، AS ، ALS و F می باشد. خروجی به صورت Open Collector با سطح ولتاژ ۱۵V طراحی شده است.

IC7474

آی سی ۷۴۷۴ از انواع آی سی های دیجیتال با شماره شناسه ۷۴۷۴ است که شامل ۲ عدد-D-FLIP-FLOPS می باشد. یونیت شامل ۴ ورودی و ۴ خروجی می باشد. میزان خروجی با توجه به حالت ورودی ها تعیین می شود. تکنولوژی ساخت آی سی ۷۴۷۴ از هر دو سری CMOS و TTL موجود می باشد. در سری ۷۴XX، نوع TTL آن شامل حروف L ، LS ، S ، AS ، ALS و F می باشد. از ویژگی های آی سی ۷۴۷۴ استفاده از ۲ عدد D-FLIP-FLOPS با پایه Clockتریگر شونده با لبه مثبت پالس می باشد. خروجی نیز به دو صورت ساده و معکوس در دسترس می باشند.

سون سگمنت

یک ابزار ساده برای نمایش اعداد صفر تا نه است. ۷ تا LED در آن وجود دارد که از a تا g نمایش می دهیم.

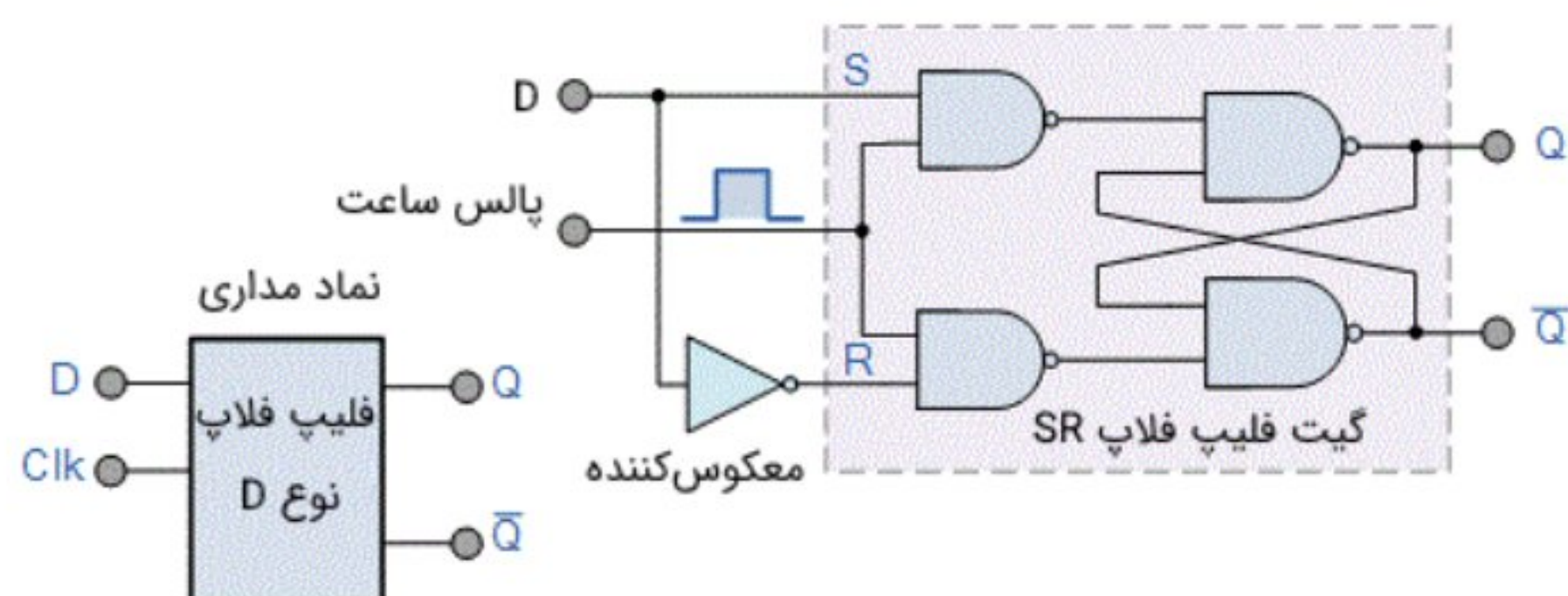


رقم دسیمال	بخش روشن						
	a	b	c	d	e	f	g
0	x	x	x	x	x	x	
1		x	x				
2	x	x		x	x		x
3	x	x	x	x			x
4		x	x			x	x
5	x		x	x		x	x
6	x		x	x	x	x	x
7	x	x	x				
8	x	x	x	x	x	x	x
9	x	x	x			x	x

فلیپ فلاپ

در این مدارها خروجی علاوه بر این که به ورودی بستگی دارد به خروجی قبلی مدار و ورودی قبلی مدار بستگی دارد. پس میتوان گفت مدار ترتیبی حافظه دار است که برای ذخیره سازی اطلاعات دیجیتال از آن استفاده می شود.

فلیپ فلاپ D، بدون شک یکی از مهم ترین انواع فلیپ فلاپ های کلاک دار است؛ زیرا این فلیپ فلاپ اطمینان حاصل می کند که ورودی های R و S به صورت همزمان با یکدیگر در سطح منطقی صفر نباشند. فلیپ فلاپ D، از یک فلیپ فلاپ RS ساخته شده است که یک معکوس کننده بین ورودی های R و S افزوده شده است و داده ورودی تکی D مطابق شکل زیر به فلیپ فلاپ وارد می شود. این داده ورودی تکی که با عنوان D مشخص می شود، بدون تاخیر به ورودی SET فلیپ فلاپ اعمال می شود. همچنین معکوس شده ورودی D را به ورودی RESET فلیپ فلاپ وارد می کنند. بنابراین از یک فلیپ فلاپ حساس به سطح RS، یک فلیپ فلاپ حساس به سطح D ایجاد می شود که در آن $S=D$ و $R = \text{NOT } D$ است.



اگر ورودی داده در حالت HIGH نگه داشته شود، فلیپ فلاپ نوع D ست می‌شود و اگر این ورودی در حالت LOW باشد، خروجی تغییر حالت می‌دهد و ریست می‌شود. اگرچه این حالت معمولاً بی‌معنی است؛ زیرا خروجی فلیپ فلاپ در هر پالس اعمالی به ورودی داده تغییر می‌کند.

برای خودداری از این عمل، یک ورودی اضافی دیگر نیز به فلیپ فلاپ افزوده شده است که ورودی کلاک یا فعال‌ساز (Enable) نام دارد و داده‌های ورودی را از مدار لچ فلیپ فلاپ (بعد از این که داده‌های مطلوب ذخیره شدند) ایزوله می‌کند. تاثیر این ورودی در این است که وضعیت داده ورودی فقط در صورتی در خروجی Q کپی می‌شود که پالس ساعت یا کلاک فعال باشد. بنابراین پایه و اصول کار یک فلیپ فلاپ نوع D به این صورت شکل گرفته است.

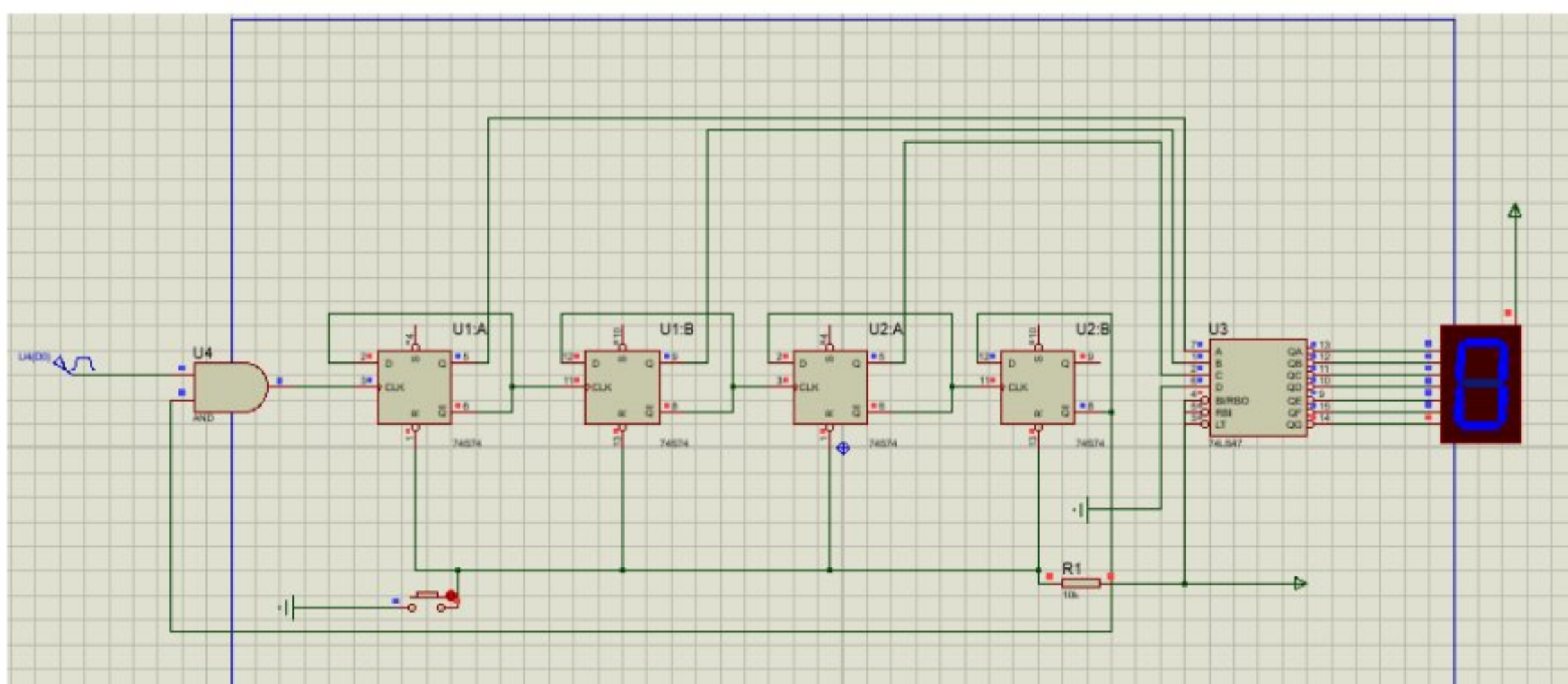
منطق شماردن سونت سگمنت تا عدد هفت و برگشت به عدد صفر

هر فلیپ فلاپ یک بیت را در خود ذخیره میکند، اگر خروجی Q فلیپ فلاپ اولی را به عنوان بیت کم ارزش و خروجی Q فلیپ فلاپ دومی را به عنوان بیت پر ارزش در نظر بگیریم با هر بار اعمال پالس به خروجی زیر می‌رسیم:

خروجی Q2 نات	خروجی Q2	خروجی Q1 نات	خروجی Q1	Column1
1	0	1	0	بدون اعمال پالس
1	0	0	1	اولین پالس
0	1	1	0	دومین پالس
0	1	0	1	سومین پالس
1	0	1	0	چهارمین پالس

پس مقدار ۰ تا ۳ به صورت باینری در خروجی Q فلیپ فلاپ اول و دوم ظاهر خواهد شد.

در اینجا گفته نیاز به شمارش ۰ تا ۷ داریم با توجه با اینکه مقدار باینری ۷ برابر با ۱۱۱ می باشد و چون هر فلیپ فلاپ تنها می تواند یک بیت را در خود ذخیره کند در نهایت با توجه به مقدار باینری ۷ ما نیاز به سه فلیپ فلاپ برای شمارش مقدار ۰ تا ۷ را خواهیم داشت. چون می‌خواهیم دوباره به صفر برگردد به فلیپ فلاپ چهارم نیاز داریم در واقع با گذاشتن فلیپ فلاپ چهارم شمارش را برای یکبار محدود می‌کنیم.



منطق شماردن سونت سگمنت تا عدد نه و برگشت به صفر

دقیقا مانند شماردن تا عدد هفت عمل میکند با این تفاوت که در این جا برای شمردن تا عدد نه به یک فلیپ فلاپ دیگر نیاز داریم.

چون مقدار باینری ۹ برار با ۱۰۰۱ است و هر فلیپ فلاپ یک بیت را در خود ذخیره میکند نیاز به چهار تا فلیپ فلاپ داریم. و چون می‌خواهیم شمارش به یکبار محدود شود فلیپ فلاپ پنجم می‌گذاریم تا شمارش مجددا تکرار نشود.

