به نام ایزد منان

گزارش کار آزمایشگاه دیجیتال

تهیه کننده:

مهدی رضایی وادقانی

دانشگاه:

دانشگاه کاشان (شهید رجایی)

رشته تحصیلی:

برق صنعتی

سال ۹۳-۱۳۹۲

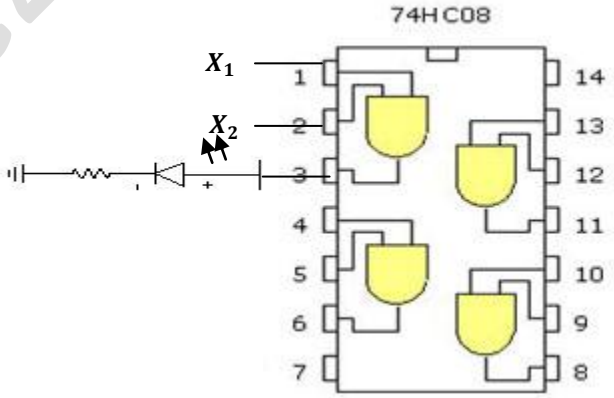
www.mahdirezaee.blog.ir

گیت AND:

جدول صحت گیت AND		
		Y(خروجی)
0	0	0
0	1	0
1	0	0
1	1	1

شرح آزمایش:

با استفاده از یک IC 7408 میتوانیم گیت AND را آزمایش کنیم. در آزمایش فوق ۱و۲ورودی های گیت اول و پایه ۳ خروجی گیت اول است.همچنین پایه های ۴و۵ ورودی گیت دوم و پایه ۶ خروجی گیت دوم است که در شکل زیر مشخص شده است . پایه ۷ برای اتصال به زمین (منفی منبع) و پایه ۱۴ برای اتصال به مثبت منبع DC پنج ولت میباشد.



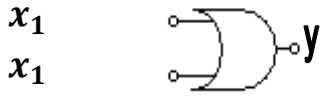
حال طبق جدول صحت بالا به ورودی های یک، ولتاژ ۵ ولت و به ورودی های صفر ، منفی را وصل کرده و نتیجه را با استفاده از یک ولتمتر در خروجی پایه ها در جدول صحت زیر یادداشت می کنیم.به دلیل آنکه ولتاژ ۵ ولت برای LEDها مناسب نمیباشد،از یک مقاوت ۳۳۰ اهمی برای آنها استفاده میکنیم.

جدول صحت گیت AND		
		Y(خروجی)
0	0	.08V
0	5V	.08V
5V	0	.08V
5V	5V	4.9V

www.mahdirezaee.blog.ir

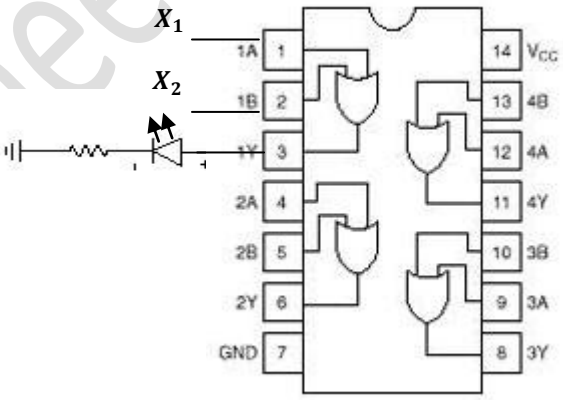
گیت OR:

جدول صحت گیت OR		
		Y(خروجی)
0	0	0
0	1	1
1	0	1
1	1	1



آزمایش گیت OR:

با استفاده از یک IC 7432 میتوانیم گیت OR را آزمایش کنیم. در آزمایش فوق ۱و۲ورودی های گیت اول و پایه ۳ خروجی گیت اول است.همچنین پایه های ۴و۵ ورودی گیت دوم و پایه ۶ خروجی گیت دوم است که در شکل زیر مشخص شده است . پایه ۷ برای اتصال به زمین (منفی منبع) و پایه ۱۴ برای اتصال به مثبت منبع DC پنج ولت میباشد.



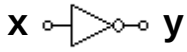
حال طبق جدول صحت بالا به ورودی های یک، ولتاژ ۵ ولت و به ورودی های صفر ، منفی را وصل کرده و نتیجه را با استفاده از یک ولتمتر در خروجی پایه ها در جدول صحت زیر یادداشت می کنیم.به دلیل آنکه ولتاژ ۵ ولت برای LEDها مناسب نمیباشد،از یک مقاوت ۳۳۰ اهمی برای آنها استفاده میکنیم.

جدول صحت گیت OR		
		Y(خروجی)
0	0	.06V
0	5V	4.8V
5V	0	4.8V
5V	5V	4.9V

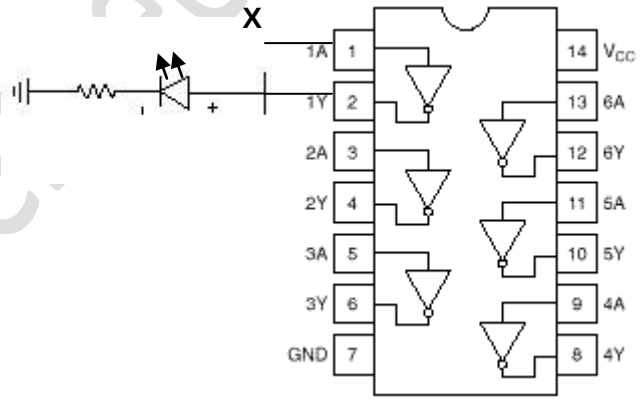
www.mahdirezaee.blog.ir

آزمایش گیت NOT:

جدول صحت گیت NOT	
	Y(خروجی)
0	1
1	0



با استفاده از یک IC 7404 میتوانیم گیت NOT را آزمایش کنیم. در آزمایش فوق پایه ۱ورودی گیت اول و پایه ۲ خروجی گیت اول است.همچنین پایه های ۳ ورودی گیت دوم و پایه ۴ خروجی گیت دوم است که در شکل زیر مشخص شده است . پایه ۷ برای اتصال به زمین (منفی منبع) و پایه ۱۴ برای اتصال به مثبت منبع DC پنج ولت میباشد.



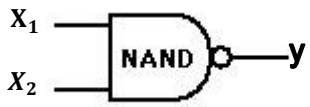
حال طبق جدول صحت بالا به ورودی های یک، ولتاژ ۵ ولت و به ورودی های صفر ، منفی را وصل کرده و نتیجه را با استفاده از یک ولتمتر در پایه خروجی در جدول صحت زیر یادداشت می کنیم.به دلیل آنکه ولتاژ ۵ ولت برای LEDها مناسب نمیباشد،از یک مقاوت ۳۳۰ اهمی برای آنها استفاده میکنیم.

جدول صحت گیت NOT	
	Y(خروجی)
0	4.6V
1	.08V

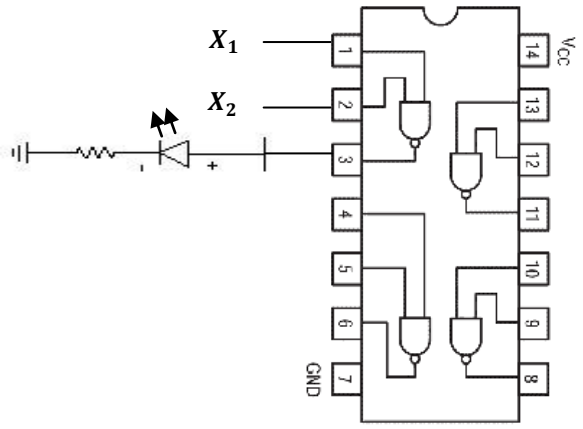
www.mahdiree.blog.ir

آزمایش گیت NAND:

جدول صحت گیت NAND		
Y(خروجی)		
1	0	0
1	1	0
1	0	1
1	1	1



با استفاده از یک IC 7400 میتوانیم گیت NAND را آزمایش کنیم. در آزمایش فوق ۱و۲ورودی های گیت اول و پایه ۳ خروجی گیت اول است.همچنین پایه های ۴و۵ ورودی گیت دوم و پایه ۶ خروجی گیت دوم است که در شکل زیر مشخص شده است . پایه ۷ برای اتصال به زمین (منفی منبع) و پایه ۱۴ برای اتصال به مثبت منبع DC پنج ولت میباشد.



حال طبق جدول صحت بالا به ورودی های یک، ولتاژ ۵ ولت و به ورودی های صفر ، منفی را وصل کرده و نتیجه را با استفاده از یک ولتمتر در خروجی پایه ها در جدول صحت زیر یادداشت می کنیم.به دلیل آنکه ولتاژ ۵ ولت برای LEDها مناسب نمیباشد،از یک مقاوت ۳۳۰ اهمی برای آنها استفاده میکنیم.

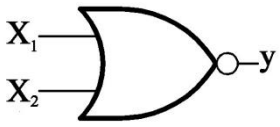
جدول صحت گیت NAND		
Y(خروجی)		
4.9V	0	0

www.mahdirezaee.blog.ir

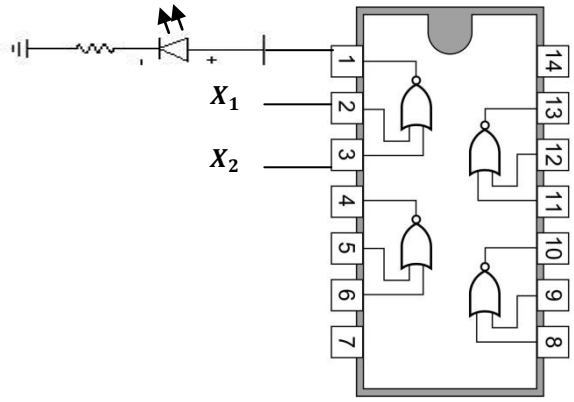
0	5V	4.8V
5V	0	4.8V
5V	5V	.06V

آزمایش گیت NOR:

جدول صحت گیت NOR		
		Y(خروجی)
0	0	1
0	1	0
1	0	0
1	1	0



با استفاده از یک IC 7402 میتوانیم گیت NOR را آزمایش کنیم. در آزمایش فوق ۳و۲ورودی های گیت اول و پایه ۱ خروجی گیت اول است.همچنین پایه های ۶و۵ ورودی گیت دوم و پایه ۴ خروجی گیت دوم است که در شکل زیر مشخص شده است . پایه ۷ برای اتصال به زمین (منفی منبع) و پایه ۱۴ برای اتصال به مثبت منبع DC پنج ولت میباشد.



www.mandirezaei-blog.ir

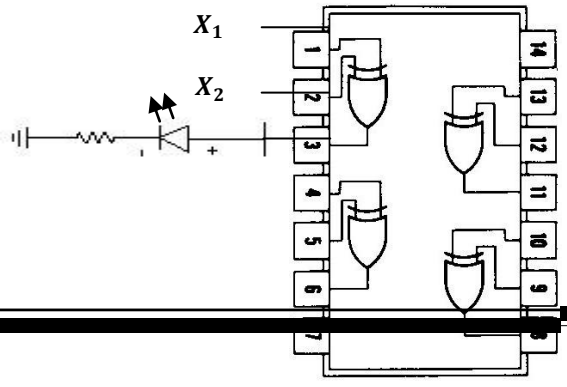
حال طبق جدول صحت بالا به ورودی های یک، ولتاژ ۵ ولت و به ورودی های صفر ، منفی را وصل کرده و نتیجه را با استفاده از یک ولتمتر در خروجی پایه ها در جدول صحت زیر یادداشت می کنیم.به دلیل آنکه ولتاژ ۵ ولت برای LEDها مناسب نمیباشد،از یک مقاوت ۳۳۰ اهمی برای آنها استفاده میکنیم.

جدول صحت گیت NOR		
		Y(خروجی)
0	0	4.8V
0	5V	.04V
5V	0	.04V
5V	5V	.06V

آزمایش گیت XOR:

جدول صحت گیت XOR		
		Y(خروجی)
0	0	0
0	1	1
1	0	1
1	1	0

با استفاده از یک IC 7486 میتوانیم گیت XOR را آزمایش کنیم. در آزمایش فوق ۱و۲ورودی های گیت اول و پایه ۳ خروجی گیت اول است.همچنین پایه های ۴و۵ ورودی گیت دوم و پایه ۶ خروجی گیت دوم است که در شکل زیر مشخص شده است . پایه ۷ برای اتصال به زمین (منفی منبع) و پایه ۱۴ برای اتصال به مثبت منبع DC پنج ولت میباشد.



www.irezaee.blog.ir

حال طبق جدول صحت بالا به ورودی های یک، ولتاژ ۵ ولت و به ورودی های صفر ، منفی را وصل کرده و نتیجه را با استفاده از یک ولتمتر در خروجی پایه ها در جدول صحت زیر یادداشت می کنیم.به دلیل آنکه ولتاژ ۵ ولت برای LEDها مناسب نمیباشد،از یک مقاوت ۳۳۰ اهمی برای آنها استفاده میکنیم.

جدول صحت گیت XOR		
		Y(خروجی)
0	0	.04V
0	5V	4.9V
5V	0	4.8V
5V	5V	.06V

IC TTL: در نام گذاری این آی سی با عدد ۷۰شروع میکنند.

در این آی سی ها ترانزیستور PJT به کار رفته است.

عیب این آی سی ها جریان زیاد کشیدن از منبع است. در عوض سرعت عملکرد بالایی دارند.

IC CUMS: در نام گذاری این آی سی با عدد ۴۰شروع میکنند. عیب این آی سی ها سرعت عملکرد پایین آنها است اما در عوض جریان زیادی از منبع نمی کشند.

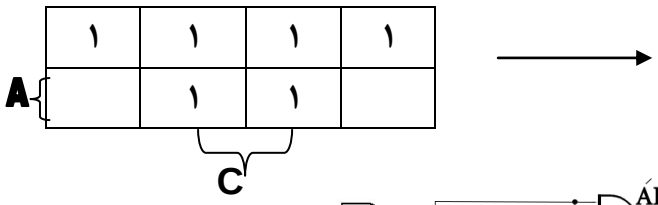
– مداری طراحی کنید با سه ورودی A ,B , C و با استفاده از گیت های NAND , OR و یک خروجی که برابر باشد با : $Y=\overline{A}+C$

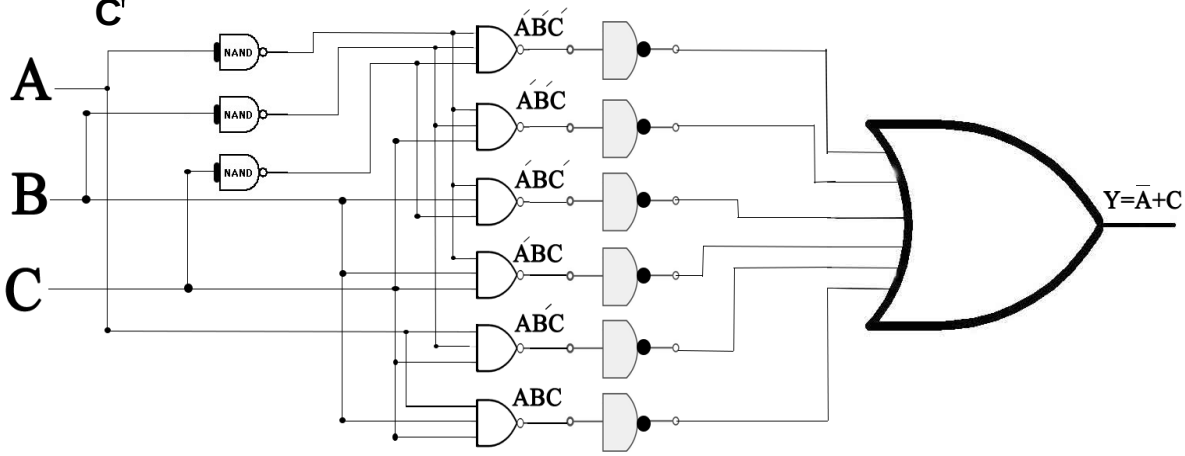
با استفاده از جدول کارنو معادله مورد نظر را بدست آورده و مدار را طراحی میکنیم.

B

$\acute{A}\acute{B}C+\acute{A}B\acute{C}+\acute{A}BC+A\acute{B}\acute{C}+A\acute{B}C+ABC$

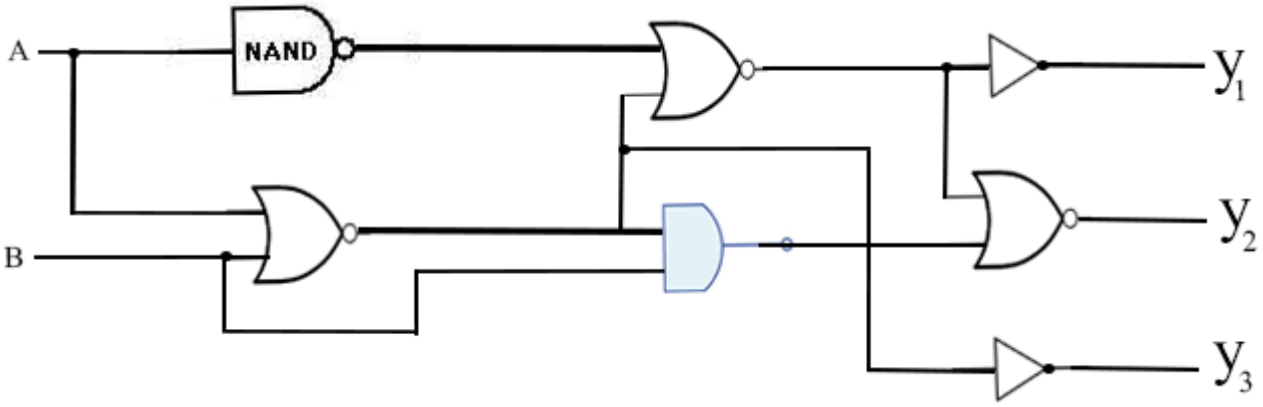
www.mahdirezaee.blog.ir





جدول صحت مدار			
A	B	C	Y
0	0	0	1
0	0	1	1
0	1	0	1
0	1	1	1
1	0	0	0
1	0	1	1
1	1	0	0
1	1	1	1

جدول کارنو و جدول صحت مدار زیر را بدست آورید.



جدول صحت مدار				
A	B	Y	Y	Y

www.mahdirezaee.ir

0	0	1	0	0
0	1	1	0	1
1	0	0	0	1
1	1	0	0	1

		B
A	0	0
	0	0

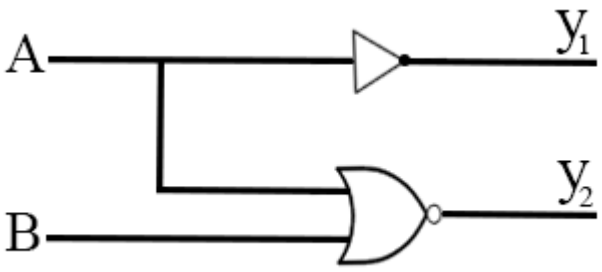
$y_2 = 0$

		B
A	0	1
	1	1

$y_3 = A+B$

آزمایش: مدار فوق را به همراه یک LED ویک مقاوت ۳۳۰ اهمی به صورت سری به خروجی ها بسته و مورد آزمایش قرار دهید.

***مدار ساده شده شکل بالا:**



نیم جمع کننده: (Half Adder)

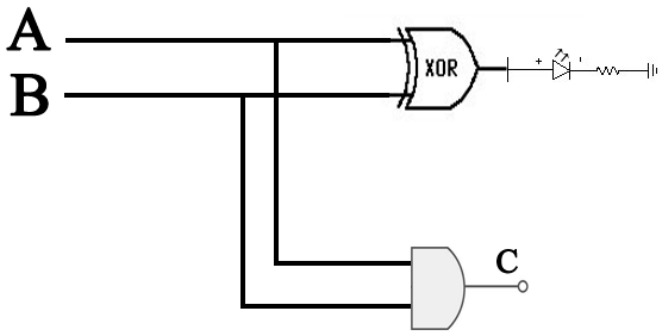
www.direzaee.blog.ir

A	B	S	C
0	0	0	0
0	1	1	0
1	0	1	0
1	1	0	1

$S=AB+A\acute{B}=\acute{A}\boxed{+}B$

C=A+B

جهت آزمایش مدار ، با استفاده از یک LED و مقاوت ۳۳۰ اهمی در دو سر خروجی واستفاده از IC7408.IC7486 آزمایش را انجام و به کمک ولتمتر ولتاژهای قبل از مقاوت را یادداشت کنید.



A	B	S	C
0	0	.06V	.06V
0	5V	3.2	.03V
5V	0	2.8	.02V
5V	5V	.05	2.7

www.mahir.ir

جمع کننده کامل: (Full Adder)

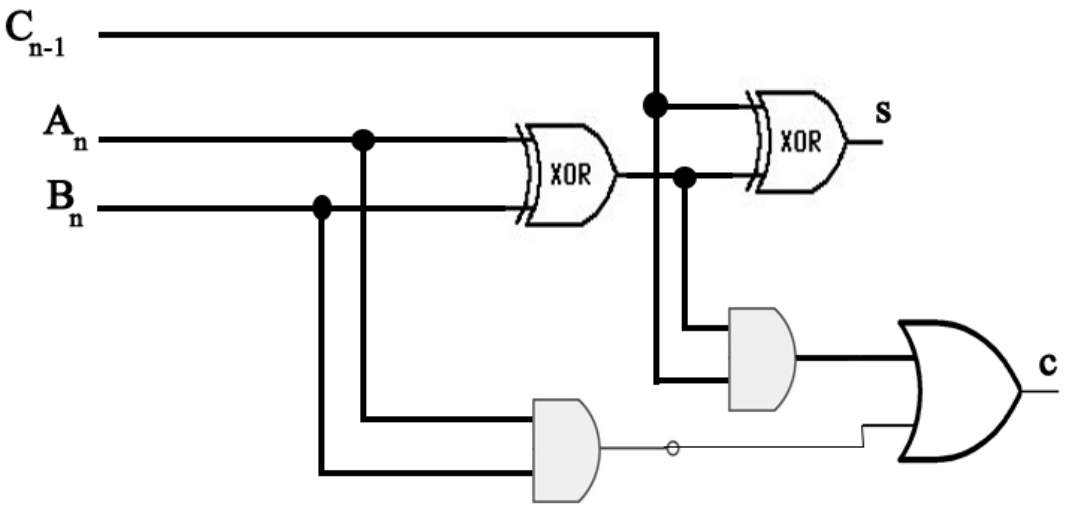
			S	C
0	0	0	0	0
0	0	1	1	0
0	1	0	1	0
0	1	1	0	1
1	0	0	1	0
1	0	1	0	1
1	1	0	0	1
1	1	1	1	1

$$S:\acute{A}\acute{B}C+\acute{A}B\acute{C}+A\acute{B}\acute{C}+ABC$$

$$S:A_n+B_n+C_{n-1}$$

$$C:\acute{A}BC+A\acute{B}C+AB\acute{C}+ABC$$

$$C:AB+C_{n-1}(A\oplus B)$$



www.ebdirezaee.blog.ir

نیم تفریق کننده: (Half Sub)

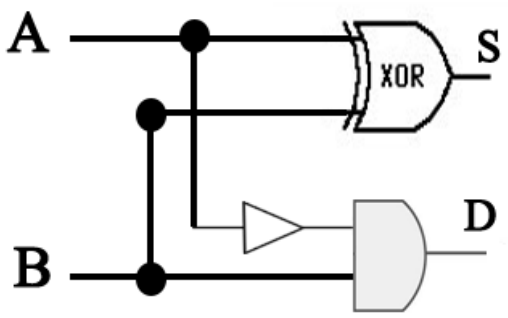
A	B	S	D
0	0	0	0
0	1	1	1
1	0	1	0
1	1	0	0

$S=\acute{A}B+A\acute{B}=A\oplus B$

$D=\acute{A}B$

$S=A-B$

$D=$ رقم قرضی



تفریق کننده کامل:

			S	D
0	0	0	0	0
0	0	1	1	1
0	1	0	1	0
0	1	1	0	0
1	0	0	1	1
1	0	1	0	1
1	1	0	0	0
1	1	1	1	1

$S=B-(A+N+1)$
$D=carry$

$S=B-(A+N+1)$
$D=carry$

$S=\acute{A}\acute{B}C+\acute{A}B\acute{C}+A\acute{B}\acute{C}+ABC$

$D=\acute{A}BC+A\acute{B}C+AB\acute{C}+ABC$

$D=$

	1		
1	1	1	

$=A\acute{B}+B\acute{C}+AC$

$S=$

	1		1
1		1	

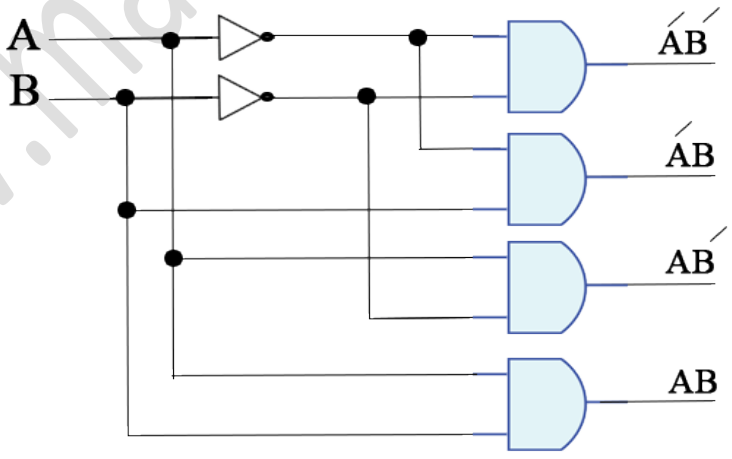
$=A\oplus B\oplus C$

مداردیکدر:

مدار ترکیبی است که به ازای هر ورودی یکی از خروجی ها را فعال میکند.

سوال: مداری دیکدری طراحی کنید که ۲ ورودی داشته باشد.(DEC ۲ به ۴)

A				$\overline{A}$B	
0	0	0	0	0	1
0	1	0	0	1	0
1	0	0	1	0	0
1	1	1	0	0	0



جهت آزمایش مدار فوق به هر یک از خروجی ها یک LEDو یک مقاوت ۳۳۰ اهمی متصل و آزمایش را انجام دهید.لازم به ذکر است در مدار فوق از IC های 7404 , 7408 استفاده شده است.

www.mahdirezaee.blog.ir

مدارهای ترتیبی یا حافظه ای

۱–مدار لَچ یا فلیپ فلاپ RS**:** این مدار را می توان به دو حالت بست؛

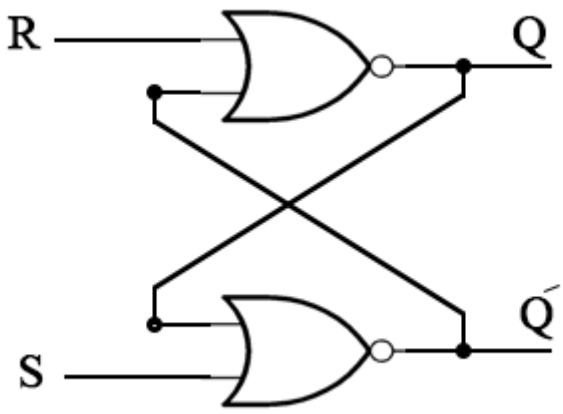
الف)فلیپ فلاپ **RS** با گیت **NOR**

1	0	1	0
0	0	1	0
0	1	0	1
0	0	0	1
1	1	0	0

*حالت **R=1** و **S=1** برای این فلیپ فلاپ تعریف نشده است.

*در موقع بستن مدار به پایه های **IC NOR** توجه داشته باشید.

*قطعات مورد نیاز برای بستن مدار **IC7402** به همراه یک **LED** و یک مقاومت ۳۳۰ اهمی که به انتهای خروجی ها بسته خواهد شد.

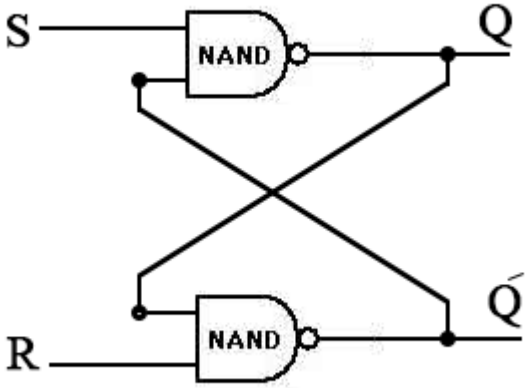


www.mahdirezaee.blog.ir

ب)فلیپ فلاپ R-S با گیت NAND:

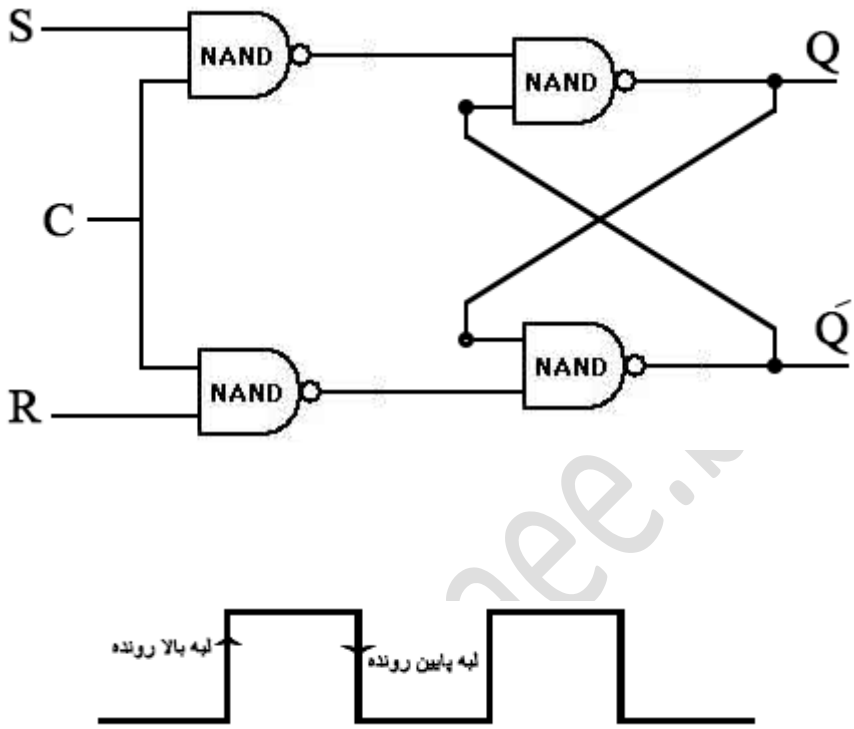
1	**0**	**1**	**0**
1	**1**	**1**	**0**
0	**1**	**0**	**1**
1	**1**	**0**	**1**
0	**0**	**1**	**1**

این مدار را هم مانند فلیپ فلاپ قبلی بسته و با LED و مقاوت ۳۳۰ اهمی که به طور سری به هم متصل اند ، مورد آزمایش قرار دهید.



www.rezaee.blog.ir

مدار فلیپ فلاپ R-S به همراه یک کلاک پالس:

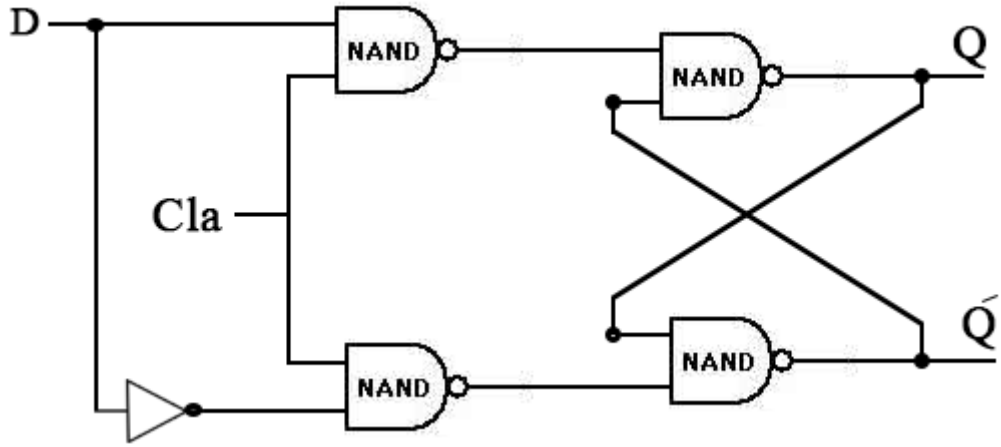


***IC هایی که ساخته میشوند ممکن است در چهار حالت کلاک پالس (لبه بالارونده،لبه پایین رونده،دربالاترین قسمت،در پایین ترین قسمت کلاک پالس) از خود واکنش نشان دهند.**

***در صورتی که کلاک پالس در حالت صفر باشد و یا کلاک پالس فعال ولی دو ورودی دیگر صفر باشد آنگاه ؛ خروجی بدون تغییر خواهد بود.**

C				
0	X	X	تغییر	بدون
1	0	0	تغییر	بدون
1	1	0	1	0
1	0	1	0	1
1	1	1	1	1

مدار فلیپ فلاپ D به همراه کلاک پالس: $F - F_D$

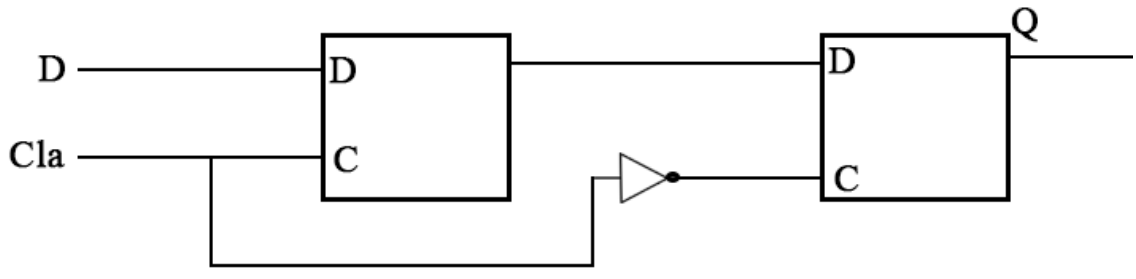


C	D	
0	X	بدون تغییر
1	0	0
0	1	1

*فلیپ فلاپ **D** قیمت مناسب تری نسبت به بقیه دارد.

* از نظر نویز پذیری دقت بالاتری دارد.

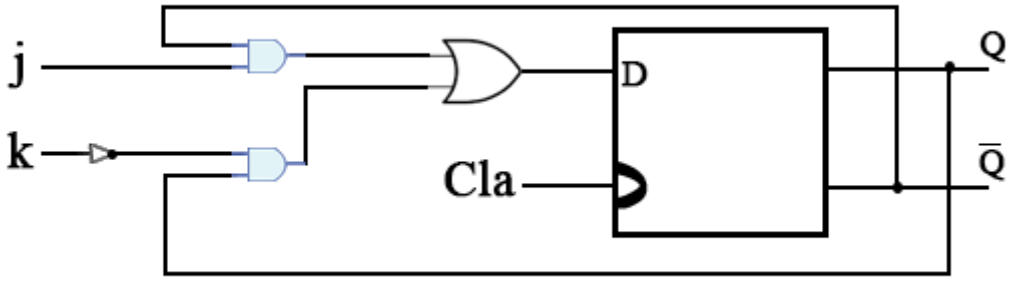
فلیپ فلاپ D تابع حاکم : (Master Slade)



www.mahdirezaee.ir

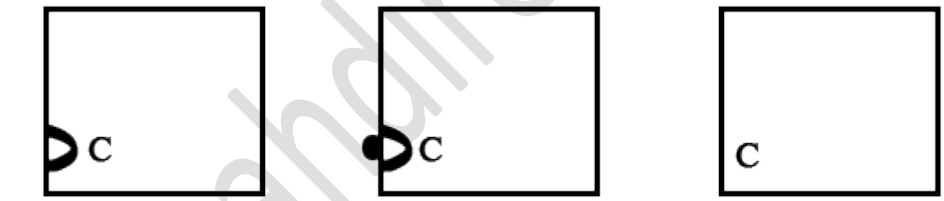
*فلیپ فلاپ فوق از دو فلیپ فلاپ D تشکیل شده است. که برای این منظور می توان از یک IC 7474 استفاده کرد.

فلیپ فلاپ j-k:



*مدار فوق مدار فلیپ فلاپ j-k میباشد.

*علائم مهم در مورد حساسیت فلیپ فلاپها به لبه های موج عبارت اند از:



*جدول صحت مدارJ-K:

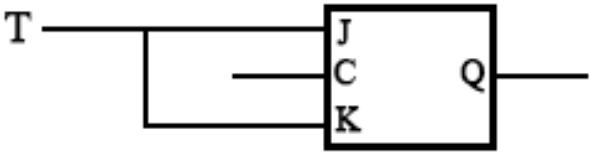
j	k	
0	0	
0	1	0
1	0	1
1	1	

*در این فلیپ فلاپ حالت ۱و۱ تعریف شده است و برخلاف فلیپ فلاپ R-S میباشد.

www.mahdirezaee.ir

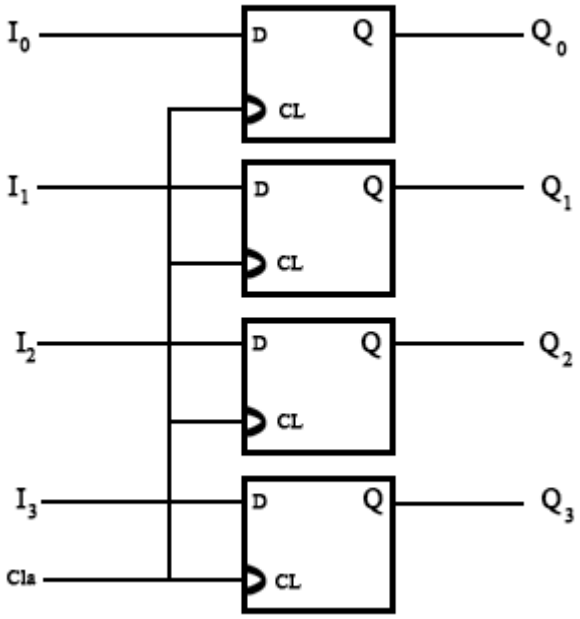
فلیپ فلاپ T:

j	
0	
1	



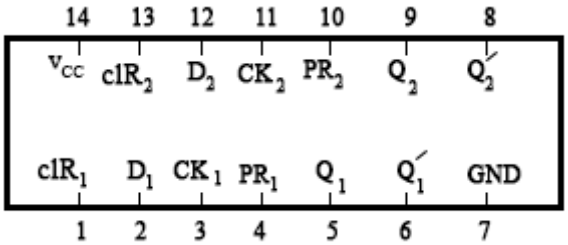
***نحوه عملکرد فلیپ فلاپ ها آنگونه است که تا زمانیکه ورودی تغییر نکند خروجی ثابت خواهد بود.به همین دلیل به آنها مدار ثبات یا ریجستر هم گفته میشود.**

***در شکل زیر کاربردی از فلیپ فلاپ D را مشاهده خواهید کرد،همانگونه که مشخص است که تا در ورودی تغییر ایجاد نکنید ، خروجی نیز تغییر نمی کند.همچنین در این مدار هرچه ورودی بدهیم در خروجی همان را خواهید دید.**

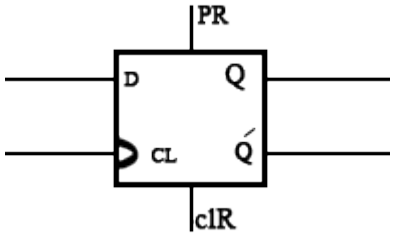


***جهت آزمایش مدار فوق هنگامی که کلاک پالس صفر است ، ورودی ۰۱۰۱ را به مدار اعمال و سپس به کلاک پالس ولتاژ ۵ ولت را اعمال کرده و نیجه آزمایش را مشاهده میکنیم.**

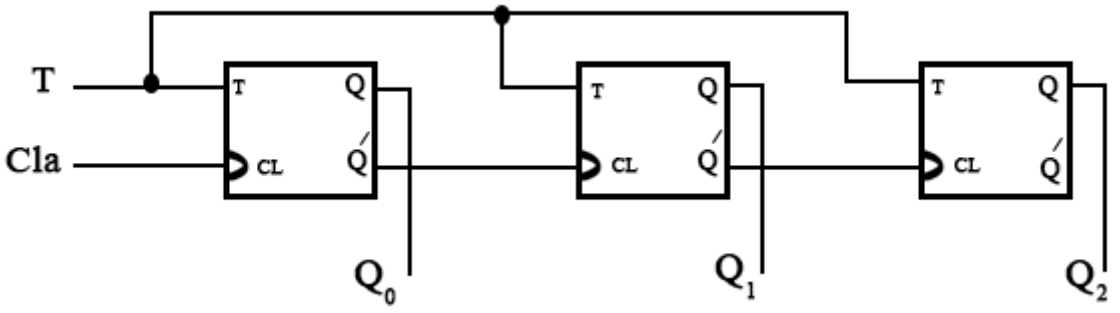
***مدار داخلی IC7474:**



***شکل ساده شده مدار:**



مدار شمارنده:



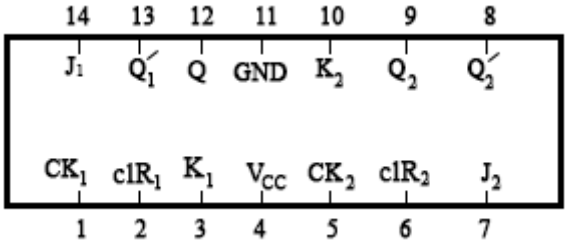
*در این مدار ار فلیپ فلاپ **T** استفاده میگردد.

*در این مدار هشت عدد شمارش میگردد.

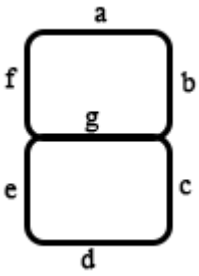
*این مدار حساس به لبه بالارونده میباشد.

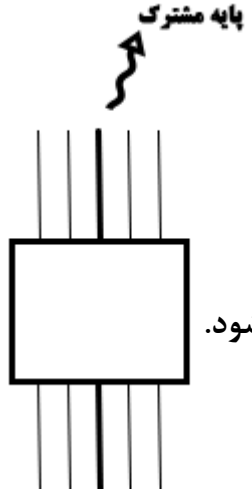
*برای بستن این مدار از **IC7473** استفاده میکنیم. چون این **IC** برای فلیپ فلاپ **J-K** کاربرد دارد ، با اتصال کوتاه پایه های **J,K** آن را به عنوان **T**در نظر خواهیم گرفت.

*مدار داخلی **IC7473**:



مدار هفت قسمتی:





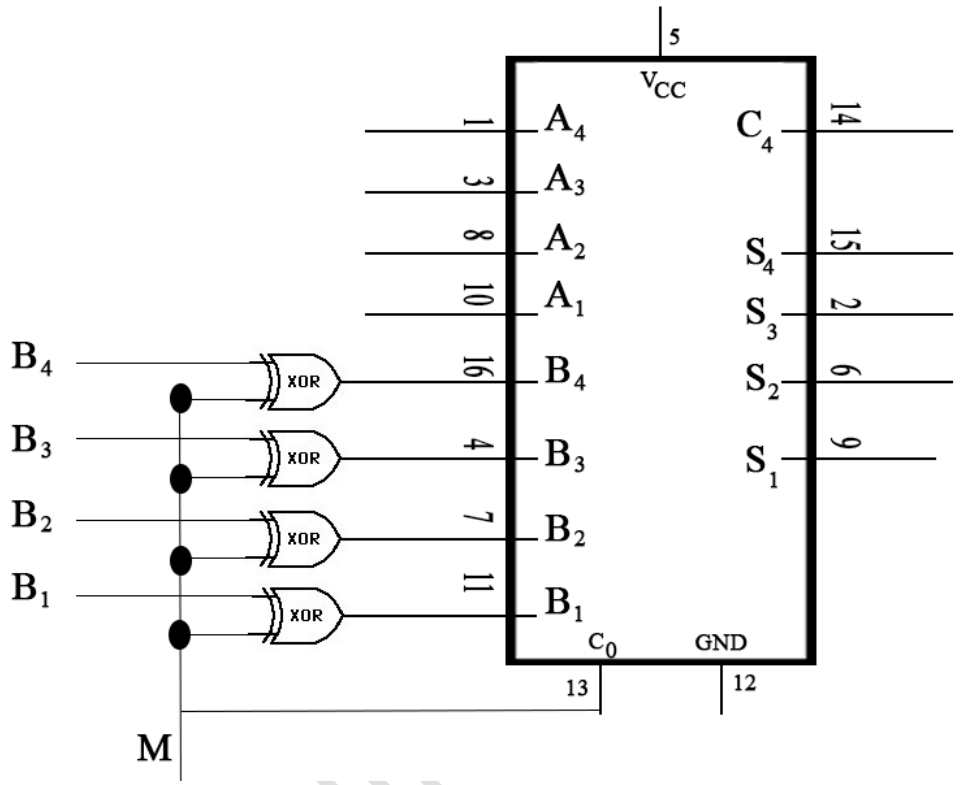
* مدار سون سگمنت در دوحالت کاتد مشترک و آند مشترک موجود است.

*در آزمایش این مدار هم باید از یک مقاوت ۳۳۰ اهمی سری شده با **LED** استفاده شود.

*شکل ظاهری مدار ۷ قسمتی یا همان **7 SEGMENT** :

www.mohammadrezaee.blog.ir

معرفی IC جمعگر و تفریقگر:



*شماره این آی سی ۷۴۸۳ میباشد.

* Mهمان عدد نقلی و نشان تفریق کننده بودن و یا جمع کننده بودن مدار است. در صورتی که M=1 باشد تفریق کننده و درصورتی که M=0 باشد جمع کننده خواهد بود.

*ارزش شماره پایه های ورودی از یک شروع و به چهار پایان میباشد.(ارزش پایه B_1 بیشتر از پایه B_2 است)

*در عمل تفریق مدار :

a) c_4=1 A>B

B) c_4=0 A<B

c) c_4=1,s=0 A=B