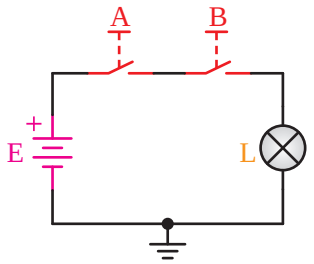
به تعداد ورودی‌هایش مشابه عملکرد کلیدهای سری است.

تعداد ورودی‌ها، تعداد کلیدهای سری را نشان می‌دهد. شکل ۱۸-۴ مدار الکتریکی معادل AND دو ورودی را نشان می‌دهد.



شکل ۱۸-۴- مدار الکتریکی معادل AND

همان‌طور که مشاهده می‌کنید وقتی خروجی عملگر AND یک می‌شود که همه‌ی کلیدها بسته باشند؛ یعنی همه‌ی ورودی‌های آن یک باشد.

برای درک بهتر عملکرد دروازه‌ی منطقی AND جدول وضعیت مدار را رسم می‌کنیم. لازم به ذکر است که تمام حالات مدار باید براساس ورودی‌ها و خروجی‌ها در جدول وضعیت مدار که از این به بعد جدول صحت نیز نامیده می‌شود، آورده شود.

پس با توجه به توضیحات فوق می‌توان جدول وضعیت عملگر AND را مطابق شکل رسم نمود.

جدول وضعیت عملکرد مدار

وضعیت لامپ Y	حالت کلید B	حالت کلید A
خاموش (قطع)	باز (قطع)	باز (قطع)
خاموش (قطع)	بسته (وصل)	باز (قطع)
خاموش (قطع)	باز (قطع)	بسته (وصل)
روشن (وصل)	بسته (وصل)	بسته (وصل)

سپس جدول را به فرم استاندارد و بر اساس ۰ و ۱ منطقی می‌نویسیم؛ یعنی حالت قطع کلید و خاموش بودن لامپ را برابر صفر منطقی و حالت وصل کلید و روشن بودن لامپ را با یک منطقی نمایش می‌دهیم.

جدول استاندارد

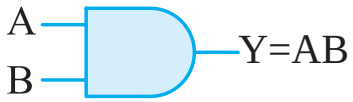
A	B	Y
0	0	0
0	1	0
1	0	0
1	1	1

عملگر AND با علامت ضرب « . » یا بدون نوشتن هر علامت عملگری (بدون علامت ضرب) نمایش داده می‌شود.

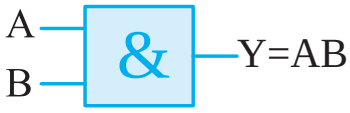
به عنوان مثال عبارت Y=A.B یا Y=AB را چنین می‌خوانیم «A AND B برابر است با Y».

عمل منطقی AND چنین تفسیر می‌شود که، Y=1 است اگر و فقط اگر A=1 و B=1 باشد، در غیر این‌صورت Y=0 است. (به یاد داشته باشید که A ، B و Y متغیرهایی منطقی هستند و نمی‌توانند به جز صفر و یک چیز دیگری باشند.)

نماد اختصاری نمایش AND طبق دو استاندارد بین‌المللی و انگلیسی در شکل ۱۹-۴ و ۲۰-۴ آمده است.

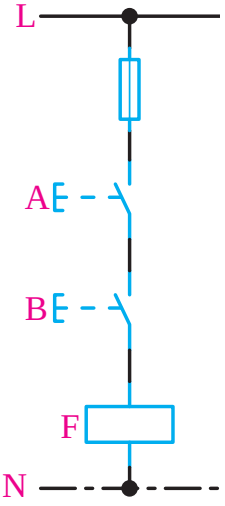


شکل ۱۹-۴- علامت قراردادی دروازه‌ی AND طبق استاندارد بین‌المللی



شکل ۲۰-۴- شکل بلوکی AND طبق استاندارد انگلیسی

مدار فرمان معادل گیت AND در شکل ۲۱-۴ نشان داده شده است.



شکل ۲۱-۴- مدار فرمان معادل گیت AND دو ورودی

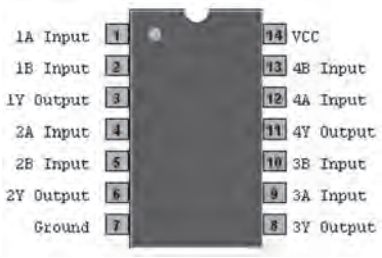
۱-۴-۴ IC گیت منطقی AND

دروازه‌های منطقی در بازار به‌صورت مدار مجتمع (IC) عرضه می‌شوند.

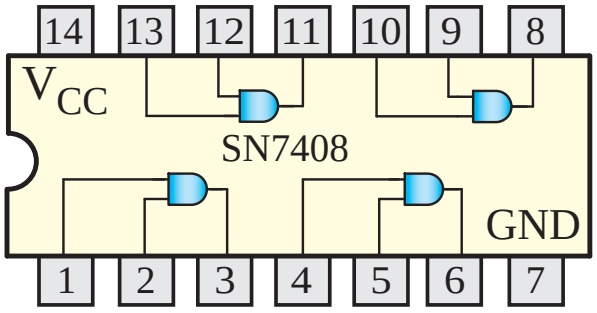
ICهای دروازه‌های منطقی معمولا ۱۴ یا ۱۶ پایه هستند. در هر IC به‌طور معمول ۴ یا ۶ دروازه‌ی منطقی از یک نوع وجود دارد.

هر IC یک پایه برای تغذیه مثبت Vcc+ و یک پایه GND برای اتصال زمین دارد.

7408 یک IC گیت AND است.



شکل ۲۲-۴- IC گیت AND



شکل ۲۳-۴- IC گیت AND دو ورودی

آزمایش شماره ۱

زمان: ۱۲۰ دقیقه

۲-۴-۴ آشنایی با IC و عملکرد دروازه‌ی منطقی AND

هدف‌های آزمایش

الف- شناخت IC دروازه AND

ب- به‌دست آوردن جدول صحت گیت AND

شرح خلاصه آزمایش

با اتصال دروازه‌ی منطقی AND به ولتاژ و اندازه‌گیری ولتاژهای ورودی و خروجی، می‌توان مفهوم صفر و یک منطقی و درنهایت نحوه‌ی عملکرد این گیت را بهتر درک نمود.

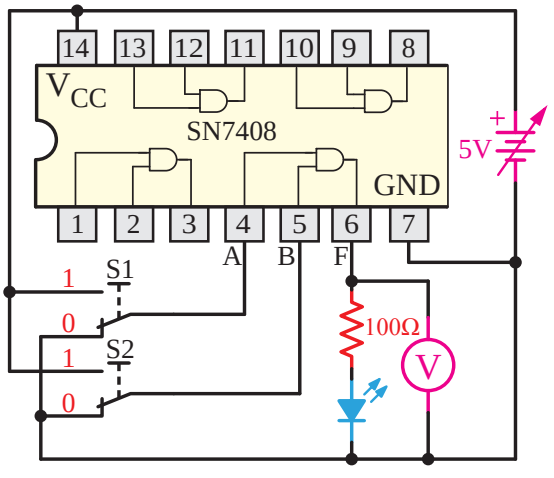
تجهیـــزات و قطعات مورد نیاز آزمایش به شـــرح زیر است.

نام	تعداد
آی‌سی 7408	۱ عدد
منبع تغذیه 0-15V و 1A	۱ دستگاه
بِردبُرد یا بُرد آزمایشگاهی	۱ قطعه
دیود نور دهنده LED	۱ عدد
مقاومت ۱۰۰ اهم	۱ عدد
کلید مینیاتوری (دو راهه)	۲ عدد
سیم رابط	به اندازه کافی
آوومتر دیجیتالی	۱ دستگاه

مراحل اجرای آزمایش

یـــک عدد IC شـــماره 7408 را بـــر روی بِردبُرد قرار می‌دهیم و سپس مطابق شکل ۲۴-۴ سیم‌های رابط را اتصال می‌دهیم.

تذکر: در صورتـــی که منبع تغذیه دارای ولتاژ بیش‌تـــر از 5V باشـــد حتمـــاً آن‌را روی 5V ثابـــت نمایید.



شکل ۲۴-۴- مدار آزمایش مربوط به گیت AND

تذکر: ولتاژ تغذیـــه ICها (Vcc) در واقع ولتاژ یکِ منطقی اســـت و ولتاژی که به پایه GND همه ICها اعمال می‌شود همان صفر منطقی است.

به شکل مدار توجه کنید. اگر کلیدهای S1 و S2 در حالت یک قرار گیرند، ولتاژ 5V (همان یکِ منطقی) به ورودی AND اعمال می‌شـــود. پـــس در این حالت باید خروجـــی یعنی LED نیـــز در حالت یـــکِ منطقی قرار گیرد، یعنی روشن شود.

بقیه حالات را با تغییر حالت کلید S1 و S2 آزمایش نموده و جدول زیر را کامل کنید.

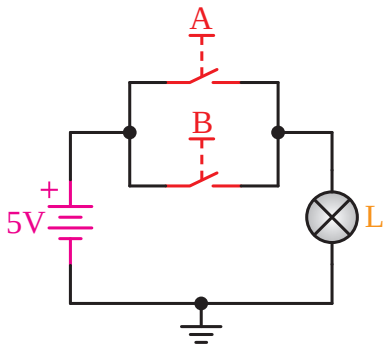
S1	S2	LED	ولتاژ ولت متر	Y=S1.S2
0	0			
0	1			
1	0			
1	1	روشن		1

۴-۵ دروازه‌ی منطقی OR (یا)

دروازه‌ای اســـت که اگر حداقل یکی از ورودی‌هایش یک باشد خروجی نیز منطق یک می‌گیرد.

مدار معادل کلیدی این دروازه شـــکل ۲۵-۴، شبیه مدار الکتریکی با کلیدهای موازی است.

تعداد کلیدهای موازی به تعداد ورودی‌های دروازه‌ی منطقی OR بستگی دارد.



شکل ۲۵-۴- مدار کلیدی معادل OR

بـرای درک بهتـر عملکـرد دروازه‌ی منطقـی OR جدول وضعیت مدار را رسم می‌کنیم. لازم به ذکر است که تمام حالات مدار باید براساس ورودی‌ها و خروجی‌ها در جدول وضعیت مدار آورده شود.

جدول وضعیت عملکرد مدار

وضعیت لامپ Y	حالت کلید B	حلت کلید A
خاموش (قطع)	باز (قطع)	باز (قطع)
روشن (وصل)	بسته (وصل)	باز (قطع)
روشن (وصل)	باز (قطع)	بسته (وصل)
روشن (وصل)	بسته (وصل)	بسته (وصل)

سـپس جدول را به فرم استاندارد و بر اساس ۰ و ۱ منطقی می‌نویسـیم. یعنی حالـت قطع کلید و خاموش بـودن لامپ را برابر صفـر منطقی و حالت وصل کلید و روشن بودن لامپ را با یک منطقی نمایش می‌دهیم.

A	B	Y
0	0	0
0	1	1
1	0	1
1	1	1

می‌توانیم جـدول صحت مدار را به‌صـورت زیر هم نمایش دهیم.

در این نحوه‌ی نمایـش، به‌جای صفر منطقی، خود متغیـر را با علامـت (′) یا (¯) نمایش می‌دهند. مثلا وقتـی A=0 باشـد، می‌توان آن‌را به‌صـورت $\bar{A}$ نمایش داد.

A		B		Y	
0	$\bar{A}$	0	$\bar{B}$	0	$\bar{A}+\bar{B}$
0	$\bar{A}$	1	B	1	$\bar{A}+B$
1	A	0	$\bar{B}$	1	$A+\bar{B}$
1	A	1	B	1	$A+B$

در این روش وقتی متغیر ورودی یک منطقی باشـد، کافی اسـت خود عبارت را جاگذاری نماییم. مثلا وقتی A=1 باشد آنگاه می‌نویسیم A.

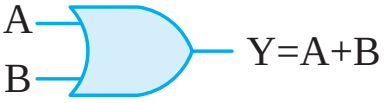
امـا نحـوه‌ی نمایـش خروجی‌هـا، حاصل‌جمـع ورودی‌های همان حالت است. مثلا:

A		B		Y	
0	$\bar{A}$	1	B	1	$\bar{A}+B$

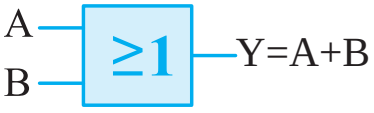
OR دروازه‌ای اسـت کـه بـا علامـت بعـلاوه (+) نشـان داده می‌شود. مثلاً Y=A+B را چنین می‌خوانیم: «A OR B برابر اسـت با Y» و به این معنی اسـت که Y=1 است به شرطی که فقط یکی از متغیرهای A و B و یا هردو برابر ۱ باشد.

در واقـع فقـط هنگامـی Y=0 اسـت کـه همه‌ی متغیرهای ورودی صفر باشـند. یعنی اگر A=0 و B=0 آنگاه Y=0 است.

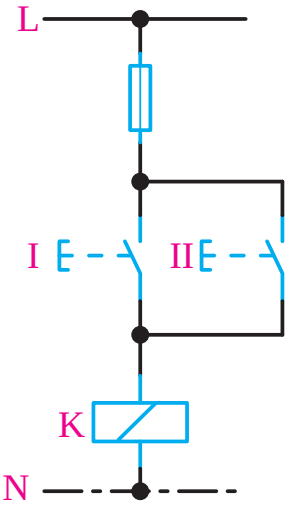
شـکل‌های ۲۶-۴ و ۲۷-۴ نمـاد اختصـاری گیت OR را طبق دو اسـتاندارد بین‌المللی و انگلیسی نشان می‌دهند.



شکل ۴-۲۶- علامت قراردادی دروازه‌ی OR طبق استاندارد بین المللی



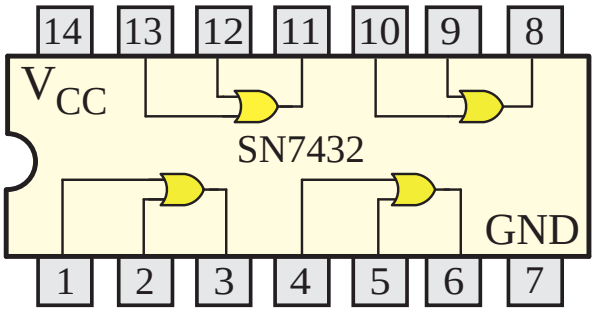
شکل ۴-۲۷- شکل بلوکی OR طبق استاندارد انگلیسی



شکل ۴-۲۸- مدار فرمان معادل گیت OR دو ورودی

۴-۵-۱ IC گیت OR

ICها را معمولا در بازار با شماره نشان می‌دهند. مثلاً 7432 یک IC گیت OR دو ورودی است.



شکل ۴-۲۹- IC گیت OR دو ورودی

۴-۵-۲ آشنایی با IC و عملکرد دروازه‌ی منطقی OR

اهداف آزمایش

الف- شناخت IC دروازه‌ی OR

ب- به‌دست آوردن جدول صحت گیت OR

شرح خلاصه آزمایش

با اتصال دروازه‌ی منطقی OR به ولتاژ و اندازه‌گیری ولتاژهای ورودی و خروجی، می‌توان مفهوم صفر و یک منطقی و درنهایت نحوه‌ی عملکرد این گیت را بهتر درک نمود.

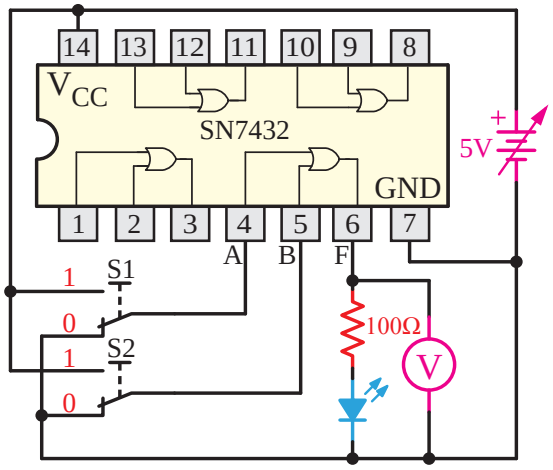
تجهیزات و قطعات مورد نیاز آزمایش به شرح زیر است.

نام	تعداد
آی‌سی 7432	۱ عدد
منبع تغذیه 0-15V و 1A	۱ دستگاه
بردبرد یا برد آزمایشگاهی	۱ قطعه

دیود نور دهنده LED	۱ عدد
مقاومت ۱۰۰ اهم	۱ عدد
کلید مینیاتوری (دو راهه)	۲ عدد
سیم رابط	به اندازه کافی
آوومتر دیجیتالی	۱ دستگاه

مراحل اجرای آزمایش

یک عدد IC شماره 7432 را بر روی بردبرد قرار می‌دهیم و سپس مطابق شکل ۴-۳۰ سیم‌های رابط را اتصال می‌دهیم.



شکل ۴-۳۰- مدار آزمایش مربوط به دروازه‌ی منطقی OR

به شکل مدار توجه کنید. اگر کلیدهای S1 و S2 در حالت یک قرار گیرند، ولتاژ 5V (همان یک منطقی) به ورودی OR اعمال می‌شود و اگر در حالت صفر قرار گیرند صفر منطقی یا صفر ولت را به پایه‌های گیت منطقی اعمال می‌کنند.

بقیه حالات را با تغییر حالت کلید S1 و S2 آزمایش نموده و جدول زیر را کامل کنید.

S1	S2	LED	ولتاژ ولت متر	Y=S1+S2
0	0			
0	1	روشن		1
1	0			
1	1			

سوال: به نظر شما آیا جدول صحت مربوط به گیت‌های مختلف موجود در یک IC با هم متفاوت است؟

پاسخ: .....

.....

.....

.....

.....

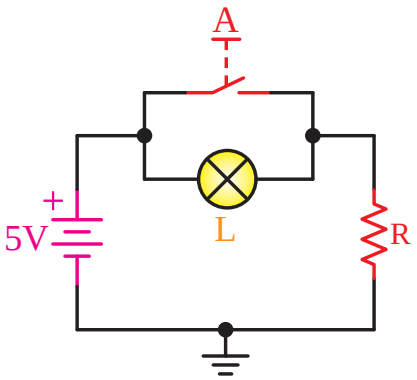
۴-۶ دروازه‌ی منطقی NOT

این گیت با یک علامت پریم نشان داده می‌شود. (گاهی هم با یک خط بار نمایش داده می‌شود). مثلا $\overline{A}$ و یا A′.

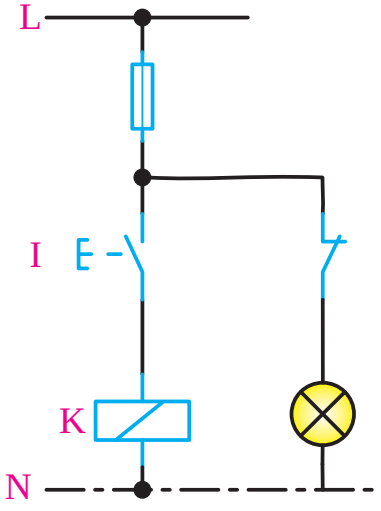
این دروازه فقط یک ورودی و یک خروجی دارد. و رابطه‌ی بین ورودی و خروجی رابطه‌ای عکس است. یعنی هرگاه ورودی باشد خروجی نیست و هر وقت ورودی نباشد خروجی هست.

مثال: $Y=\overline{A}$ و چنین خوانده می‌شود: «NOT A برابر است با Y» و به این معنی است که Y چیزی است که A نیست. به بیان دیگر اگر A=1 باشد، آنگاه Y=0 اما اگر A=0 باشد، آنگاه Y=1 است.

عمل NOT را متمم می‌گویند، چون ۱ را به صفر و صفر را به ۱ تبدیل می‌کند. مدار کلیدی معادل NOT و جدول عملکرد آن در شکل ۴-۳۱ آمده است.



شکل ۳۱-۴- مدار کلیدی معادل گیت NOT



شکل ۳۲-۴- مدار فرمان معادل گیت NOT

با توجه به شکل می‌توان جدول صحت مدار را کامل کرد.

وضعیت لامپ L	وضعیت کلید A
روشن	قطع
خاموش	وصل

جدول صحت اســتاندارد گیت NOT نیز با توجه به جدول فوق به‌دست می‌آید.

A	L
0	1
1	0

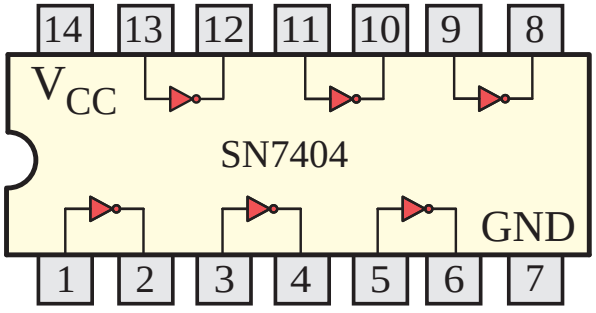
الف) استاندارد بین المللی ب) استاندارد انگلیسی

شکل ۳۳-۴- علامت اختصاری دروازه‌ی منطقی NOT

۴-۶-۱ گیت NOT IC

ICها را معمولا در بازار با شماره نشان می‌دهند. مثلاً 7404 یک IC گیت NOT است.

شکل ۳۴-۴- IC گیت NOT



شکل ۳۵-۴- شماتیک داخلی آی‌سی 7404

آزمایش شماره ۳

زمان: ۱۲۰ دقیقه

۲-۶-۴ آشنایی با IC و عملکرد دروازه‌ی منطقی NOT

اهداف آزمایش

الف- شناخت IC دروازه NOT

ب- به‌دست آوردن جدول صحت گیت NOT

شرح خلاصه آزمایش

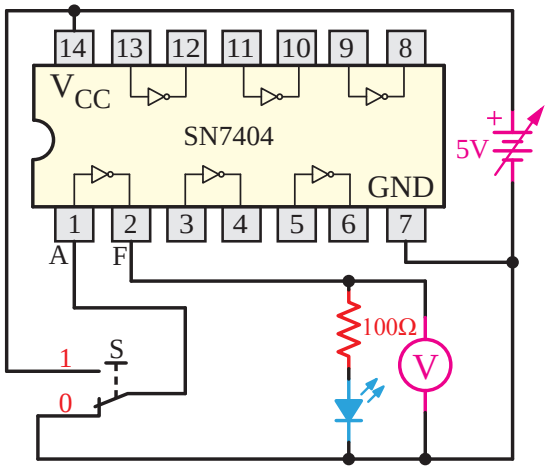
با اتصال دروازه‌ی منطقی NOT به ولتاژ و اندازه‌گیری ولتاژهای ورودی و خروجی، می‌توان مفهوم صفر و یک منطقی و درنهایت نحوه‌ی عملکرد این گیت را شناخت.

تجهیزات و قطعات مورد نیاز آزمایش به شرح زیر است.

نام	تعداد
آی‌سی 7404	۱ عدد
منبع تغذیه 0-15V و 1A	۱ دستگاه
بردبرد یا برد آزمایشگاهی	۱ قطعه
دیود نور دهنده LED	۱ عدد
مقاومت ۱۰۰ اهم	۱ عدد
کلید مینیاتوری (دو راهه)	۲ عدد
سیم رابط	به اندازه کافی
آوومتر دیجیتالی	۱ دستگاه

مراحل اجرای آزمایش

یک عدد IC شماره 7404 را بر روی بِردبُرد قرار داده، سپس مطابق شکل ۳۶-۴ سیم‌های رابط را اتصال می‌دهیم.



شکل ۳۶-۴- مدار مربوط به دروازه‌ی NOT

با توجه به شکل و همان‌طور که قبلاً نیز توضیح داده شد واضح است که دروازه‌ی منطقی NOT فقط یک ورودی و مانند بقیه دروازه‌ها فقط یک خروجی دارد. پس برای اعمال ولتاژ یا همان صفر و یک منطقی فقط به یک کلید (S) نیاز دارد.

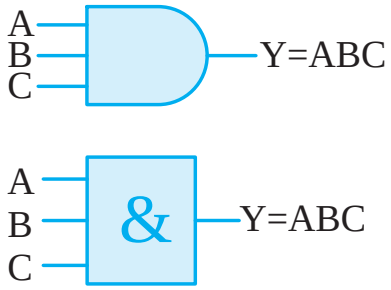
وصل کلید S ولتاژ 5V را به پایه ورودی دروازه NOT وصل می‌نماید؛ در واقع وضعیت این پایه را به یک منطقی تغییر می‌دهد و قطع کلید S ولتاژ 0V را به پایه ورودی دروازه‌ی NOT وصل می‌نماید در واقع وضعیت این پایه را به صفر منطقی تغییر می دهد.

S2	LED	ولتاژ ولت متر	Y=S2′
0			
1			

۴-۷ گیت‌های منطقی چند پایه

۴-۷-۱ AND سه ورودی

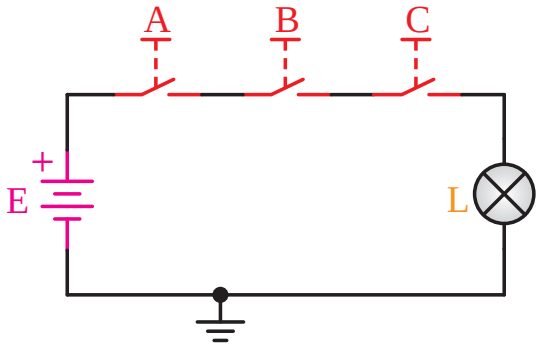
گیت‌های AND ممکن اســت بیــش از دو ورودی داشته باشــند. یک گیت AND با سه ورودی در شکل ۴-۳۷ نشان داده شده است.



شکل ۴-۳۷- AND سه ورودی

گیــت AND ســه ورودی به شــرطی خروجی یک دارد کــه هر ســه ورودی آن یک باشــد. اگر فقط یکی از ورودی‌ها صفر باشــد خروجــی AND نیز برابر صفر خواهد بود.

عملکرد کلیدی دروازه AND با ســه ورودی شــکل ۴-۳۸ و نحــوه تکمیل جــدول صحت آن در جدول زیر نمایش داده شده است.



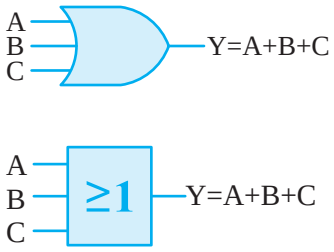
شکل ۴-۳۸-عملکرد کلیدی دروازه AND سه ورودی

جدول صحت AND با سه ورودی.

A	B	C	Y
0	0	0	0
0	0	1	0
0	1	0	0
0	1	1	0
1	0	0	0
1	0	1	0
1	1	0	0
1	1	1	1

۴-۷-۲ OR سه ورودی

گیت‌های OR ممکن است بیش از دو ورودی داشته باشــند. یک گیت OR با ســه ورودی در شــکل ۴-۳۹ نشان داده شده است.

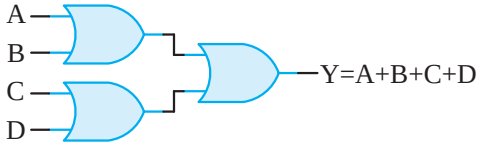


شکل ۴-۳۹- شکل OR سه ورودی

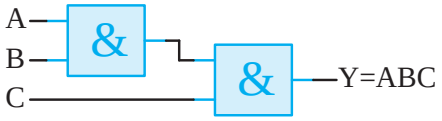
گیــت OR ســه ورودی هنگامی خروجــی ۱ تولید می‌کند کــه یکی از ورودی‌ها در صفر منطقی باشــد و فقط زمانی خروجی صفر می‌دهد که همه ورودی‌هایش منطق صفر داشته باشند.

توجــه: در عمل می‌توان بــا ترکیب گیت‌های منطقــی دو پایه، گیت‌های منطقــی چندپایه ایجاد نمود.

مثلا با ترکیب سه گیت OR دوپایه می‌توان یک OR چهار ورودی ایجاد نمود.

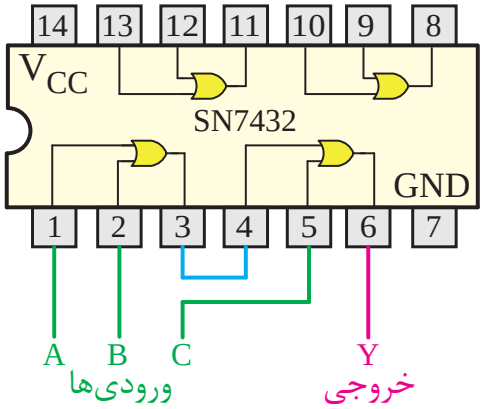


شکل ۴۰-۴- OR چهار ورودی

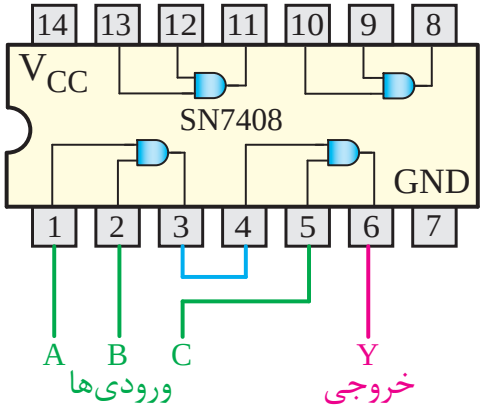


شکل ۴۱-۴- AND با سه ورودی

دروازه‌های منطقی چندپایه را می‌توان با اســتاده از ICهای مربوطه نیز ایجاد نمود.

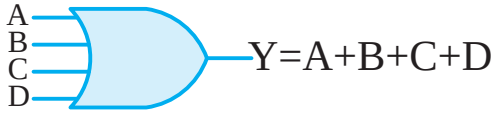


شکل ۴۳-۴- OR سه ورودی روی IC



شکل ۴۴-۴- AND با سه ورودی روی IC

تمرین: در شکل‌های ۲۶-۴ و ۲۷-۴ علامت اختصاری یک OR چهــار ورودی و شــکل ۲۸-۴ معادل کلیدی آن داده شده اســت. با توجه به توضیحات قبلی و نحوه عملکرد گیت OR، جــدول صحت OR چهار ورودی را کامل کنید.



شکل۴۵-۴- OR چهار ورودی استاندارد بین‌المللی

آزمایش شماره ۴

زمان: ۱۲۰ دقیقه

۴-۷-۳ آشــنایی بانحوه ایجــاد دروازه‌ی منطقی AND سه ورودی

اهداف آزمایش

الف- شناخت IC دروازه AND

ب- ایجاد یک دروازه‌ی منطقی AND سه ورودی

شرح خلاصه آزمایش

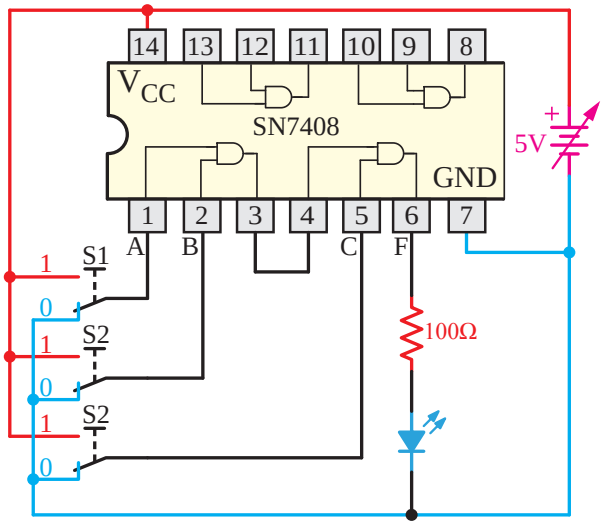
با اتصال ســه دروازه‌ی منطقی آی‌سی 7408 مطابق شــکل ۴۶-۴ یک دروازه‌ی منطقی AND ســه ورودی بسازید. سپس آن‌را به منبع ولتاژ متصل نمایید.

تجهیــزات و قطعات مورد نیاز آزمایش به شــرح زیر است.

نام	تعداد
آی‌سی 7408	۱ عدد
منبع تغذیه 0-15V و 1A	۱ دستگاه
بردبرد یا برد آزمایشگاهی	۱ قطعه
دیود نور دهنده LED	۱ عدد
مقاومت ۱۰۰ اهم	۱ عدد
کلید مینیاتوری (دو راهه)	۲ عدد
سیم رابط	به اندازه کافی
آوومتر دیجیتالی	۱ دستگاه

مراحل اجرای آزمایش

یک عدد IC شماره 7408 را بر روی بردبرد قرار می‌دهیم و سپس مطابق شکل ۴۶-۴ سیم‌های رابط را اتصال می‌دهیم.



شکل ۴۶-۴- مدار آزمایش مربوط به ایجاد دروازه منطقی AND با سه ورودی روی IC

با توجه به شکل و همان‌طور که قبلاً نیز توضیح داده شد، واضح است که برای ساختن یک دروازه‌ی منطقی AND سه ورودی باید دو عدد دروازه‌ی منطقی AND داشته باشیم که در آی‌سی 7408 موجود است. کافی است با اتصال صحیح آن‌ها دروازه‌ی منطقی سه پایه را ایجاد نماییم.

با اعمال ولتاژ به آی‌سی 7408 مطابق با شکل ۴۶-۴ و تغییر حالت کلیدهای S1 و S2 و S3 و بررسی حالت LED جدول وضعیت گیت A سه پایه را در حالت‌های زیر به‌دست آورید.

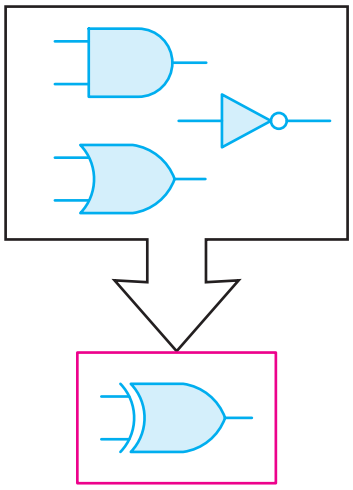
S1	S2	S3	LED	Y=S1.S2.S3
0	0	0		
0	1	1		
1	0	1		
1	1	1	روشن	1

۴-۸ آشنایی با گیت‌های منطقی ترکیبی

۴-۸-۱ دروازه‌های منطقی ترکیبی

با ترکیب برخی از دروازه‌های اساسی با یک‌دیگر، دروازه‌های منطقی جدیدی ساخته می‌شوند که در ساخت مدارهای دیجیتالی، کامپیوتری و... می‌توانند بسیار مفید باشند.

دروازه‌های منطقی ترکیبی نیز به‌صورت مدارهای الکترونیکی یک پارچه یا با استفاده از رله‌ها، کلیدها و... ساخته می‌شوند.



شکل ۴۷-۴- دروازه‌های منطقی ترکیبی

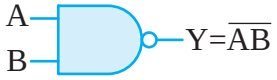
از مزایـای دروازه‌های ترکیبی در این اسـت که در آن‌هـا به‌جـای دو یا چنـد دروازه اساسـی فقط از یک دروازه‌ی منطقی استفاده می‌شود.

دروازه‌های منطقی ترکیبی شامل NAND، NOR، XOR و XNOR می‌باشـند کـه به ترتیب شـرح داده می‌شود.

۴-۸-۲ دروازه منطقـی یـا عملگـر NAND (NOT AND)

ایـن دروازه از ترکیـب دروازه‌ی منطقـی AND و NOT به‌وجود می‌آید. (شکل ۴۸-۴)

شکل ۴۸-۴- سـاخت NAND با اسـتفاده از دو گیت AND و NOT



شـکل ۴۹-۴- نمایـش NAND طبـق اسـتاندارد بین‌المللی

در واقع دروازه‌ی منطقی NAND یک دروازه AND است که خروجی آن توسط یک دروازه‌ی منطقی NOT، عکس شده است.

مثـال: $Y=\overline{AB}$ (خوانده می‌شـود Y برابر اسـت با NOT حاصل‌ضرب AB)

تفاوت $Y=\overline{AB}$ با عبارت $Y=A\overline{B}$ چیست؟

در عبـارت $Y=\overline{AB}$ حاصـل AND (خروجـی) را NOT نموده‌ایـم. یعنی همان دروازه‌ی منطقی NAND می‌باشـد؛ ولـی در عبـارت دوم $Y=A\overline{B}$ از یک دروازه AND اسـتفاده شـده با این تفاوت که فقط پایه B در ورودی آن NOT شده است.

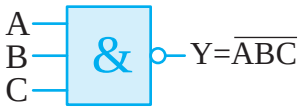
جـدول صحت یـک دروازه منطقـی NAND با دو ورودی را در شکل زیر مشاهده می‌کنید.

A	B	Y
0	0	1
0	1	1
1	0	1
1	1	0

در مقایسه NAND با دروازه AND متوجه می‌شویم عملکرد NAND دقیقاً برعکس است؛ یعنی تنها زمانی خروجی منطقی صفر می‌دهد که تمام ورودی‌هایش در منطق یک باشد.

به عبارت دیگـر خروجـی دروازه منطقی NAND زمانـی در وضعیت یک منطقی قرار می‌گیرد که حداقل یکی از ورودی‌های آن در وضعیت صفر منطقی باشد.

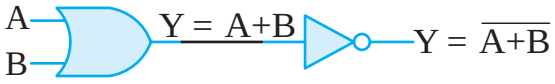
دروازه منطقـی NAND می‌تواند بیش از دو ورودی نیز داشـته باشد. در شـکل ۴-۵۰ نماد یک NAND با سه ورودی دراستاندارد انگلیسی نشان داده شده است.



شکل ۵۰-۴- نمایش NAND با سه ورودی

۴-۸-۳ دروازه‌ی منطقی NOR (NOT OR)

از ترکیب دروازه‌های OR و NOT به‌وجود می‌آید. در واقع دروازه NOR همان OR است با این تفاوت که خروجی آن NOT شده است. شکل ۵۱-۴ عملکرد دروازه NOR را می‌بینید.



شکل ۵۱-۴ عملکرد دروازه منطقی NOR

شکل‌های ۵۲-۴ و ۵۳-۴ به ترتیب نحوه نمایش دروازه‌ی منطقی NOR را در استاندارد انگلیسی و بین‌المللی نشان می‌دهد.

شکل ۵۲-۴- نمایش انگلیسی دروازه منطقی NOR

شکل ۵۳-۴ نمایش بین‌المللی دروازه منطقی NOR

برای ترسیم جدول صحت دروازه‌ی منطقی NOR کافی است ابتدا جدول صحت دروازه‌ی منطقی OR را رسم نمایید، سپس خروجی OR را برعکس کنید.

نمایش جدول صحت NOR

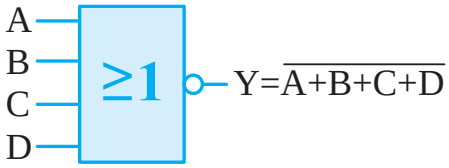
A	B	خروجی OR	خروجی NOR
		$Y = A + B$	$Y = \overline{A + B}$
0	0	0	1
0	1	1	0
1	0	1	0
1	1	1	0

رابطه خروجی NOR به‌صورت زیر نمایش داده می‌شود.

$$Y = \overline{A + B}$$

همان‌طور که از جدول صحت پیداست، خروجی دروازه NOR زمانی در وضعیت یک منطقی قرار می‌گیرد که همه ورودی‌های آن در وضعیت صفر منطقی باشند. به عبارت دیگر عملکرد دروازه NOR دقیقاً بر عکس عملگر OR است.

دروازه منطقی NOR نیز می‌تواند بیش‌تر از دو ورودی داشته باشد. شکل ۵۴-۴ نماد اختصاری یک NOR چهار ورودی را نشان می‌دهد.



شکل ۵۴-۴- نماد اختصاری دروازه‌ی منطقی NOR چهار ورودی

شکل ۵۵-۴ نمای داخلی IC دروازه منطقی NOR را نشان می‌دهد.