

اهداف:

- آشنایی با نمایشگرهای هفت قسمتی (7-segment)
- آشنایی با ۷۴۴۷ و ۷۴۴۸
- آشنایی با تکنولوژی های TTL و CMOS

دانشجویان گرامی به نکات ایمنی زیر دقت نمائید:

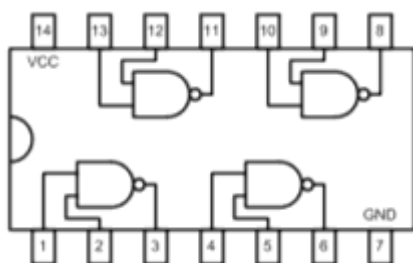
- حداکثر ولتاژ مورد استفاده در این آزمایشگاه ۵ ولت می باشد و استفاده از ولتاژ بیشتر سبب سوختن قطعات و صدمات احتمالی خواهد شد.

آشنایی با گیت‌های منطقی

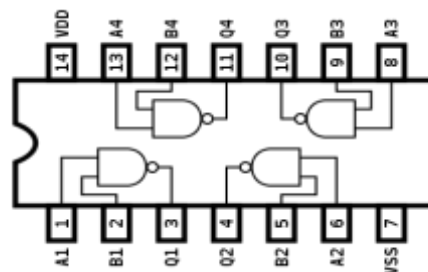
با طرز کار انواع گیت‌های منطقی در درس طراحی سیستم های دیجیتال ۱ آشنا شده اید. این گیتها در دنیای واقعی در داخل آی سی های خاصی تعبیه شده اند و با در اختیار داشتن آنها می توان مدارات واقعی را طراحی و تولید نمود. دو خانواده رایج از این آی سی های دیجیتال که تکنولوژی ساخت متفاوتی نیز دارند، TTL و CMOS می باشد. شماره گذاری آی سی های متعلق به هر یک از این گروه ها نیز متفاوت می باشد. بطوریکه آی سی های TTL همانطور که در آزمایش قبل اشاره شده با عدد ۷۴ یا ۵۴ شروع می شود. در صورتی که آی سی های CMOS معمولا با عدد ۴۰ و یا ۴۵ شروع می شوند.

به همراه شماره هر آی سی از حروف اختصاری خاصی هم استفاده می شود که نشان دهنده ویژگی های خاص آن نوع آی سی می باشد. مثلا استفاده از حرف L بین عدد ۷۴ و شماره آی سی نشان دهنده کم مصرف بودن آن می باشد. همانطور که قبلا ذکر شد آی سی های دیجیتال برای کار کردن نیاز به ولتاژ تغذیه مشخصی دارند. بطوری که ولتاژ تغذیه آی سی های TTL ۵ ولت می باشد و پایه های تغذیه در

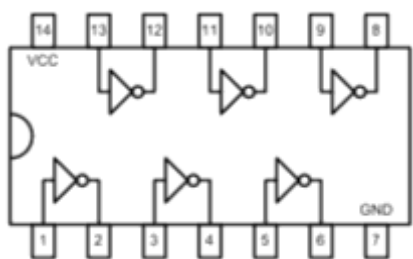
آنها با  $V_{CC}$  و  $GND$  مشخص می شوند. ولی ولتاژ تغذیه آی سی های CMOS از ۳ تا ۱۵ ولت قابل انتخاب است. در این نوع آی سی ها پایه زمین با  $V_{SS}$  و پایه مثبت با  $V_{DD}$  و یا  $V_{CC}$  و یا هر دو مشخص می شود. در شکل شماره برخی از آی سی های مربوط به گیت های مختلف از دو خانواده ی ذکر شده، نشان داده شده است.



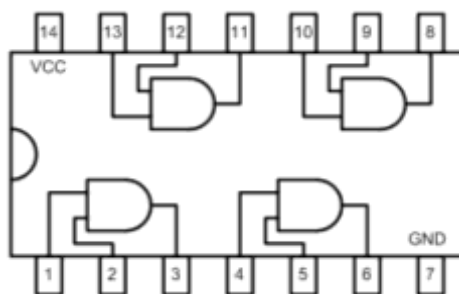
۷۴۰۰



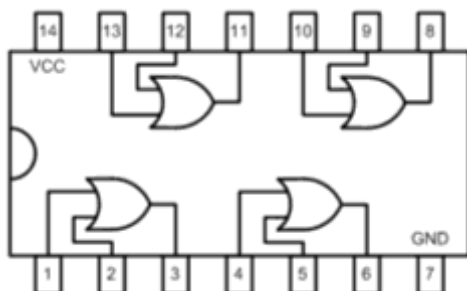
۴۰۱۱



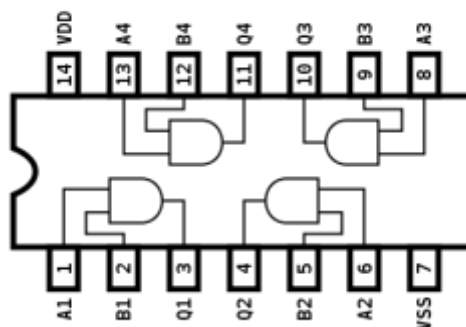
۷۴۰۴



۷۴۰۸



۷۴۳۲



۴۰۸۱

## بررسی تاثیر رها کردن پایه های ورودی

عدم اتصال و یا باز ماندن یک یا چندین پایه از یک آی سی یکی از مواردی است که احتمالا با آن برخورد داشته اید. آی سی های تکنولوژی های مختلف رفتار متفاوتی را در این حالت از خود نشان می دهند که در آزمایش اول بررسی شده است.

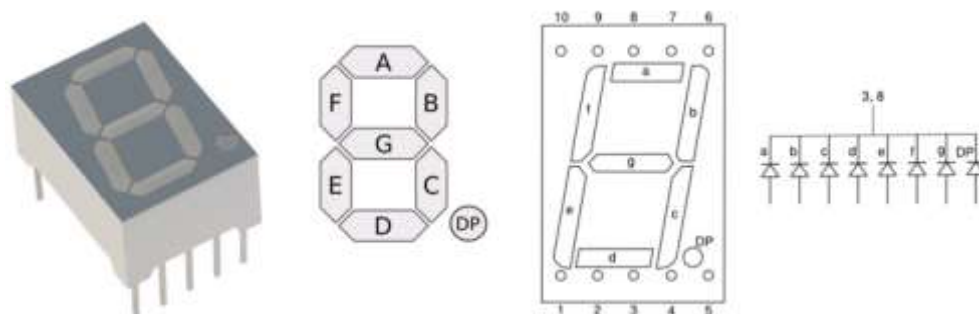


**آزمایش ۱)** یکی از گیت های آی سی ۷۴۰۰ را در نظر بگیرید. یکی از ورودی های آن را آزاد رها کنید با اعمال دو حالت صفر و یک به ورودی دیگر مقدار خروجی را یادداشت کنید. اکنون می دانید که در آی سی های TTL باز بودن یک ورودی توسط آی سی چگونه تعبیر می شود؟ دقت کنید که ولتاژ تغذیه را ۵ ولت در نظر بگیرید.

## آشنایی با 7-segment :

7-Segment یک قطعه الکترونیکی است که توسط آن می توان اعداد انگلیسی صفر تا نه و برخی علائم را نمایش داد. 7-Segment ها دارای ابعاد و رنگ های متفاوتی می باشد. در داخل این قطعه از هفت LED با رنگ یکسان برای نمایش اعداد و علائم و یک LED دیگر (Dot Point) برای نمایش ممیز استفاده شده است. با روشن و یا خاموش کردن هر یک از این LED های می توان اعداد و علائم مورد نظر را بر روی آن نمایش داد. با توجه به تعداد LED های موجود، نیاز به وجود ۱۶ پایه برای کنترل هر 7-Segment می باشد. در صورتیکه برای کاهش تعداد پایه ها تمام کاتدهای مربوط به LED ها را درون قطعه بهم وصل شده به جای هشت پایه کاتد از دو پایه کاتد یکی در بالا و یکی در پایین قطعه استفاده شده است. به عبارت دیگر هر 7-Segment دارای ۱۰ پایه می باشد که ۸ پایه برای کنترل روشنایی LED ها و دو پایه مشترک برای کاتدها می باشد. چنین قطعه ای 7-Segment

کاتد مشترک نامیده می شود. در 7-Segment های آند مشترک پایه های آند LED ها به هم متصل شده و دو پایه مشترک مربوط به آندها می باشد. واضح است که برای روشن کردن هر یک از LED های 7-Segment های آند مشترک باید پایه ها متناظر با آن LED را به زمین متصل نمود. هر یک از LED های مربوط به 7-Segment دارای نام استاندارد بوده نامگذاری آن مطابق با شکل زیر می باشد:



پیش گزارش (۱)



اگر نمایشگری در اختیار داشته باشید چطور می توانید نوع آن را مشخص نمایید ؟ برای هر نوع نمایشگر چه نوع دیکدری (مبدل BCD به 7-segment) استفاده می شود؟

پیش گزارش (۲)



با مراجعه به دیتاشیت مبدل BCD به 7-seg در مورد پایه های کنترلی تحقیق نمایید. این پایه ها BI,LT , RBI,RBO هستند. کاربرد این پایه ها چیست؟

آزمایش ۲

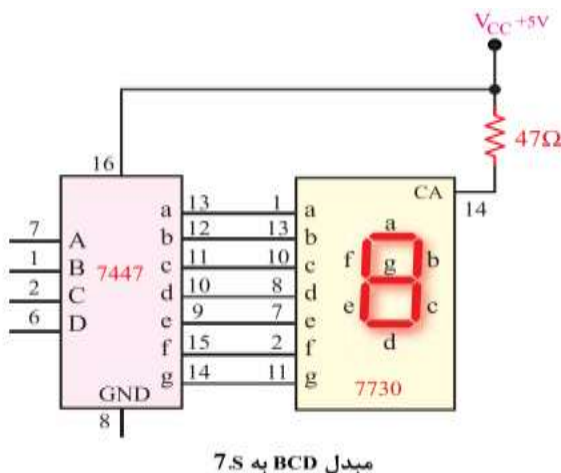


یکی از دو 7-Segment را که در اختیار دارید در نظر بگیرید. این قطعه دارای ۱۰ پایه می باشد. مشخص نمایید که این نمایشگر از چه نوعی است؟

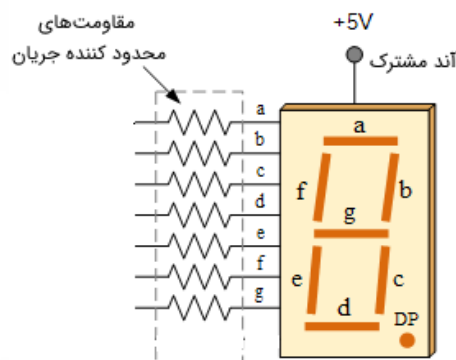
با مطالعه دیتاشیت آی سی های 7447 و یا ۷۴۴۸ و انجام آزمایش به سوالات زیر پاسخ دهید.



برای جلوگیری از سوختن نمایشگر به دو طریق می توان مقاومت با سگمنت ها سری نمود.  
اگر به جای مقاومت ها از یک مقاومت استفاده شود چه تاثیری در نمایش اعداد خواهد داشت (به دو مدار در شکل های زیر دقت نمائید) ؟ این تفاوت را با نمایش دو عدد 8 , 1 می توانید مشاهده نمائید.



شکل ۲



شکل ۱



با Low کردن پایه شماره ۳ و اعمال وردی های مختلف بیان کنید که کار پایه LT چیست؟



با Low کردن پایه شماره ۵ و اعمال وردی های مختلف بیان کنید که کار پایه RBI چیست؟



با Low کردن پایه شماره ۴ و اعمال وردی های مختلف بیان کنید که کار پایه Blank Out چیست؟

چيست؟






### آزمایش ۳

با استفاده از ۳ عدد ۷۴۴۷ یا ۷۴۴۸ و نمایشگر مربوط مداری را پیاده سازی نمائید که صفرهای سمت چپ عدد یا صفرهای بعد از اعشار نمایش داده نشوند (یکی از این دو حالت را انتخاب نمائید). مثلاً عدد ۰۰۶ به صورت ۶ و عدد ۰۷۰ به صورت ۷۰ یا ۶/۵۰ به صورت ۶/۵ نمایش داده شوند.



### پیش گزارش ۳ طراحی مقایسه کننده دو بیتی باینری

مقایسه دو عدد، عملی است که توسط آن بزرگتر بودن، کوچکتر بودن یا تساوی دو عدد مشخص می شود. یک مقایسه گر مدار ترکیبی است که دو عدد A و B را گرفته، آنها را مقایسه می نماید و اندازه نسبی آنها را تعیین می کند و مشخص می سازد که آیا  $A > B$  یا  $A = B$  یا  $A < B$  ؟ در این آزمایش دو عدد باینری  $A_0$  و  $A_1$  را با  $B_0$  و  $B_1$  مقایسه میکنیم، سه حالت ایجاد میشود:

$A_1A_0 > B_1B_0$		$F_1 = 1$
$A_1A_0 = B_1B_0$		$F_2 = 1$
$A_1A_0 < B_1B_0$		$F_3 = 1$

جدول درستی و توابع  $F_1$ ،  $F_2$  و  $F_3$  را بنویسید.



یک حالت مدار پیش گزارش ۳ را با پروتئوس پیاده سازی نموده و خروجی

را روی LED نمایش دهید.