

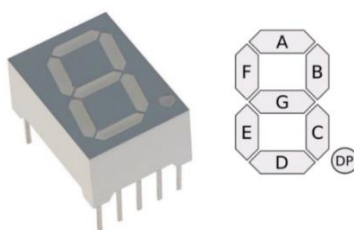
## دستور کار آزمایش ۳

### اهداف:

- آشنایی با نمایشگرهای هفت قسمتی (7-segment)
- آشنایی با ۷۴۴۷ و ۷۴۴۸

### آشنایی با 7-segment

7-Segment یک قطعه الکترونیکی است که توسط آن می توان اعداد انگلیسی ۰ تا ۹ و برخی علائم را نمایش داد. 7-Segment ها دارای ابعاد و رنگ های متفاوتی می باشند. 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 ها 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 که نام گذاری آن ها مطابق با شکل زیر می باشد:



شکل ۱-نمایش 7-segment و مدار داخلی آن.

## پیش گزارش ۱

برای هر نوع 7-segment، چه نوع دیکدري (مبدل BCD به 7-segment) استفاده می شود (۷۴۴۷ یا ۷۴۴۸)؟  
با مطالعه دیتاشیت آی سی های ۷۴۴۷ و ۷۴۴۸، بیان کنید تفاوت های بین این دو IC در چیست؟

## پیش گزارش ۲

اگر 7-segment در اختیار داشته باشید آیا می توانید نوع آن را مشخص نمایید؟ چگونه؟  
با جستجو درباره ی 7-segment پایه های آن را شناسایی کرده و ترتیب آن ها را بنویسید.  
اگر عددی را با استفاده از دیکدر ۷۴۴۸ و نمایشگر آند مشترک نمایش دهیم، به چه صورتی نشان داده می شود؟  
(برای مثال عدد ۳)

موارد فوق را یادداشت کرده و هنگام ورود به آزمایشگاه تحویل دهید.

## پیش گزارش ۳

با استفاده از روشی که در پیش گزارش ۲ تحقیق کردید، نوع 7-segment خود را به صورت عملی مشخص کنید.  
**یادآوری:** همانطور که در قسمت پیشین ذکر شد، 7-segment از تعدادی LED تشکیل شده است، بنابراین لازم است مقاومت هایی برای محدود کردن جریان، به یکی از دو روش ذکر شده در شکل ۲ یا ۳ سر راه این قطعه قرار گیرد.

**نکته مهم:** اگر در این پیش گزارش از مقاومت برای 7-segment استفاده ننمایید، LED های 7-Segment به احتمال زیاد خواهند سوخت. بنابراین به فکر خرید و جایگزینی آن باشید.

## آزمایش ۱ (انفرادی)

اکنون که نوع 7-segment خود را میدانید، این قطعه را روی بردبرد بسته و با کمک از دیتاشیت دیکدر مناسب آن و توجه به پایه های متناظر در 7-segment خود، این دو قطعه را به هم متصل کنید.

در سمت چپ بردبرد، یک DIP Switch قرار داده و آن را به دیکدر خود متصل نمایید. با تنظیم اعداد مختلف روی DIP Switch نمایش درست آن ها را در 7-segment مشاهده کنید. اعداد باینری ۴ بیتی (۰ تا ۱۵) را یکی

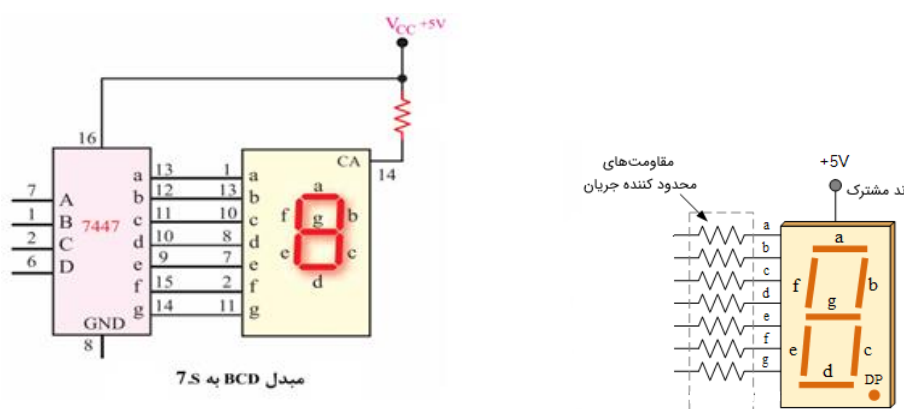
یکی روی DIP Switch تنظیم کرده و نمایش آن را در 7-segment را مشاهده کنید. جدولی خوانا از نحوه نمایش هر یک از این اعداد بر روی 7-segment بکشید و تحویل دهید.

## پیش‌گزارش ۴

با مراجعه به دیتاشیت دیکدر BCD به 7-segment (آیسی ۷۴۴۸/۷۴۴۷) در مورد پایه های کنترلی تحقیق نمایید. پایه های BI، LT، RBI و RBO چه هستند. با چه مقداری فعال می‌شوند؟ هر یک از این پایه‌ها در صورت فعال شدن، چه تغییری در خروجی آیسی به وجود می‌آورند؟ این موارد را یادداشت کرده و هنگام ورود به آزمایشگاه تحویل دهید.



برای جلوگیری از سوختن نمایشگر به دو طریق می‌توان مقاومت با سگمنت ها سری نمود. اگر به جای مقاومت‌ها از یک مقاومت استفاده شود چه تاثیری در نمایش اعداد خواهد داشت؟ (به دو مدار در شکل های زیر دقت نمایید). این تفاوت را با نمایش دو عدد ۸ و ۱ می‌توانید مشاهده نمایید.



شکل ۲- اتصال مقاومت به هر پایه 7-segment. شکل ۳- اتصال یک مقاومت به پایه‌ی مشترک 7-segment.

## آزمایش ۲ (انفرادی)

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

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

با Low کردن پایه شماره ۴ و اعمال ورودی‌های مختلف بیان کنید که کار پایه BI/RBO چیست؟

### آزمایش ۳ (گروهی)

با توجه به نتیجه‌ای که از آزمایش قبلی گرفتید، با استفاده از ۲ عدد ۷۴۴۷ یا ۷۴۴۸، نمایشگر مربوط و DIP Switch مداری را پیاده سازی نمایید که صفرهای سمت چپ عدد نمایش داده نشوند. مثلاً عدد ۰۶ به صورت ۶ نمایش داده شود.

### پیش گزارش ۵

مداری طراحی کنید که با استفاده از DIP switch و 7-Segment دو عدد باینری دو بیتی را به عنوان ورودی گرفته و بزرگترین عدد از بین آن دو را روی 7-segment نمایش دهد. ابتدا جدول صحت مدار را کشیده و توابع خروجی را ساده کنید. این موارد را یادداشت کرده و هنگام ورود به آزمایشگاه تحویل دهید.

### آزمایش ۴ (انفرادی)

مدار ساده شده‌ی پیش گزارش ۵ را روی برد پیاپیاده سازی نمایید.