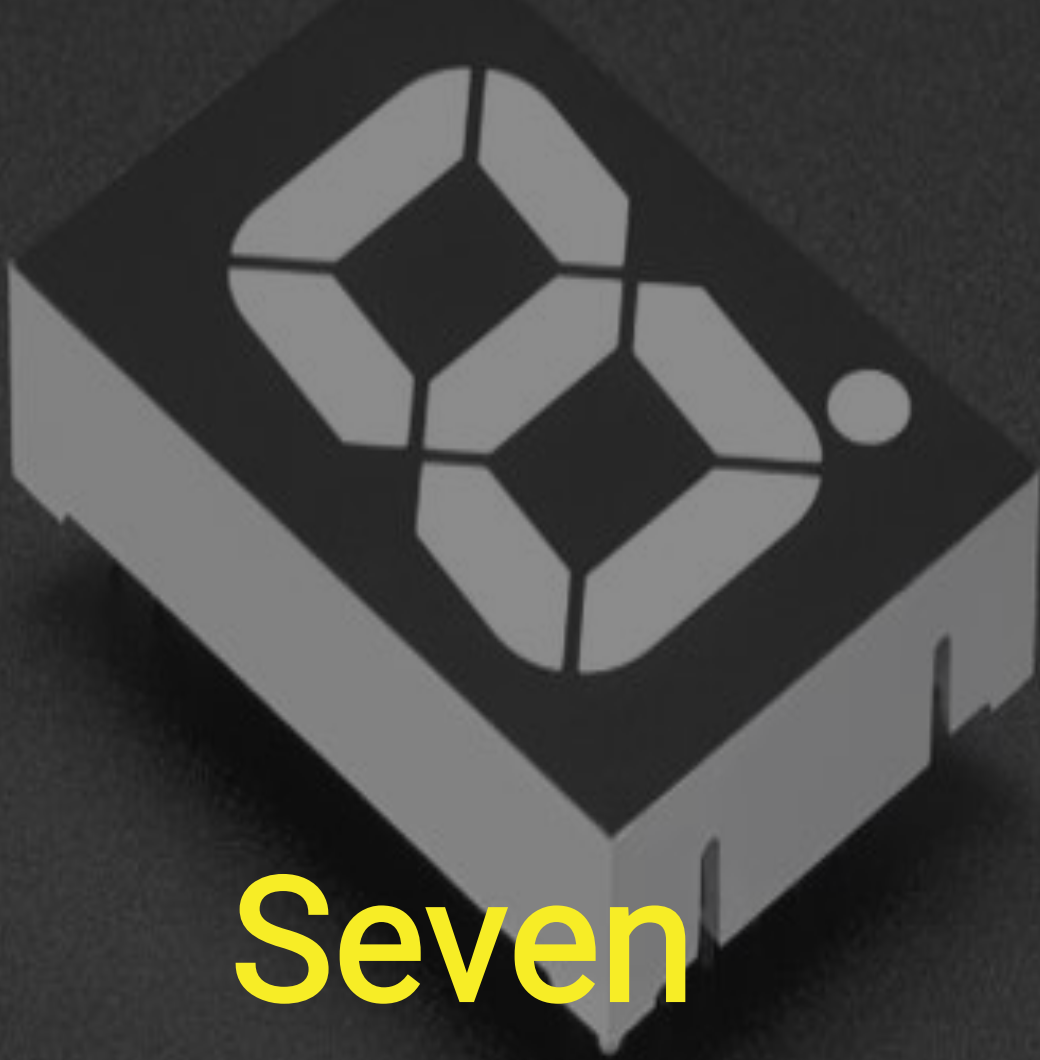




Namatek
True Education



Seven Segment

www.namatek.com

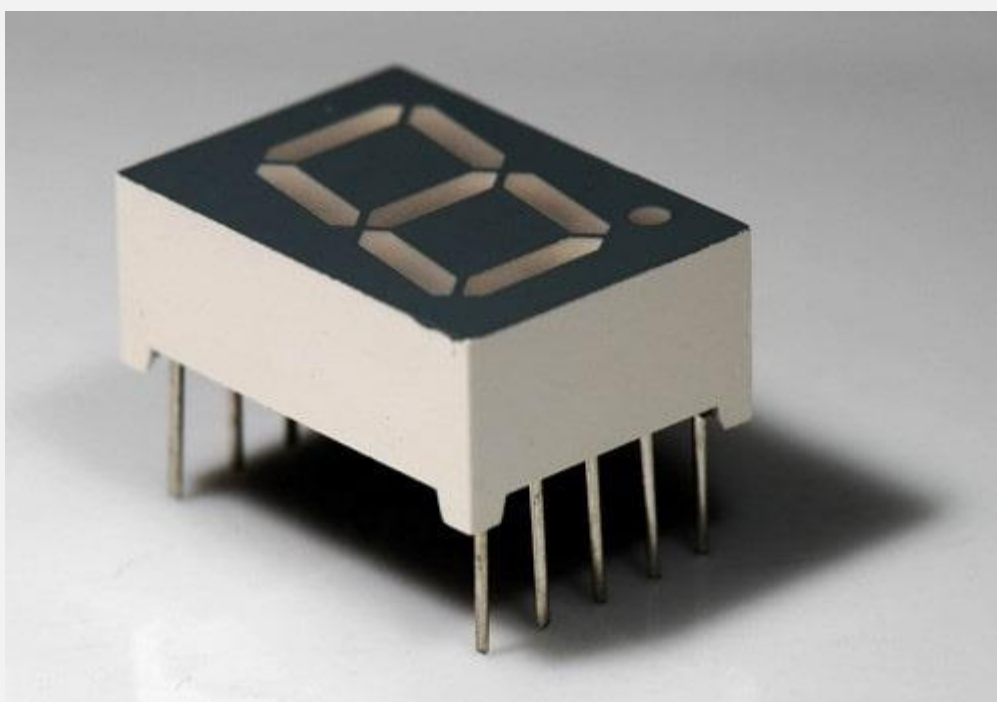
سون سگمنت چيست؟

فهرست مطالب

1. سون سگمنت چیست؟
2. تعریف سون سگمنت (Seven Segment)
3. ساختار داخلی سون سگمنت
4. روش راه اندازی سون سگمنت چیست؟

پیشرفت و گستردگی علم دیجیتال، حضور صفحه نمایش های دیجیتالی را ضروری کردند که برای آشنایی با طرز کار این صفحات کافیت بدانید سون سگمنت چیست؟ شاید در ابتدا آشنایی با این قطعه و طرز کار آن پیچیده به نظر برسد اما با کمی دقت طرز کار این تجهیز را به سادگی خواهید آموخت. در این مقاله سعی داریم با قطعه مهم، طرز کار و راه اندازی آن آشنا شویم.

سون سگمنت چیست؟



سیستم های دیجیتالی که ساخته دست بشر هستند، برای اینکه پاسخگوی نیاز ما باشند از یک زبان منحصر به فرد استفاده می کنند که این زبان محاوره تفاوت های اساسی با زبان مکالمه ما دارد.

بی تردید باید نوعی ارتباط میان انسان و سیستم های منطقی ایجاد می شد و چون سیستم های منطقی با هدف آسان نمودن کارهای انسان به وجود آمده اند، این ارتباط باید با زبان محاوره و مکالمه انسان منطبق باشد. بسیاری از سیستم های پرکاربرد که به طور روزانه با آن ها سر و کار داریم مانند نمایشگر کامپیوتر، نمایشگر ساعت مچی دیجیتال و... در راستای رسیدن به هدف انطباق زبان محاوره «خروجی» ماشین و زبان محاوره انسان اختراع شده اند.

برای نمایش اعداد در تمامی این وسایل از یک نمایشگر هفت قسمتی تحت عنوان Seven Segment Display یا SSD استفاده می کنیم که قابلیت نمایش اطلاعات اعداد ده دهی «Decimal Number» را دارد. همچنین به منظور به نمایش درآوردن برخی از حروف انگلیسی نیز می توان از آن ها بهره مند شد. قصد داریم در این نوشتار با بررسی ساختار داخلی نمایشگر سون سگمنت به این پرسش پاسخ دهیم که سون سگمنت چیست و چگونه کار می کند؟

تعریف سون سگمنت (Seven Segment)

همانطور که از نامش نیز قابل حدس می باشد، سون سگمنت در حقیقت یک IC است که از هفت دیود نوردهنده (LED) ساخته شده است. این هفت دیود به روش کاملا منطقی طوری کنار هم چیدمان یافته اند که هرگاه همه آن ها باهم روشن شوند، آن گاه عدد 8 لاتین را نمایش خواهد داد.

در ادامه خواهیم فهمید که ال ای دی داخل سون سگمنت چیست و چه ساختاری دارد.

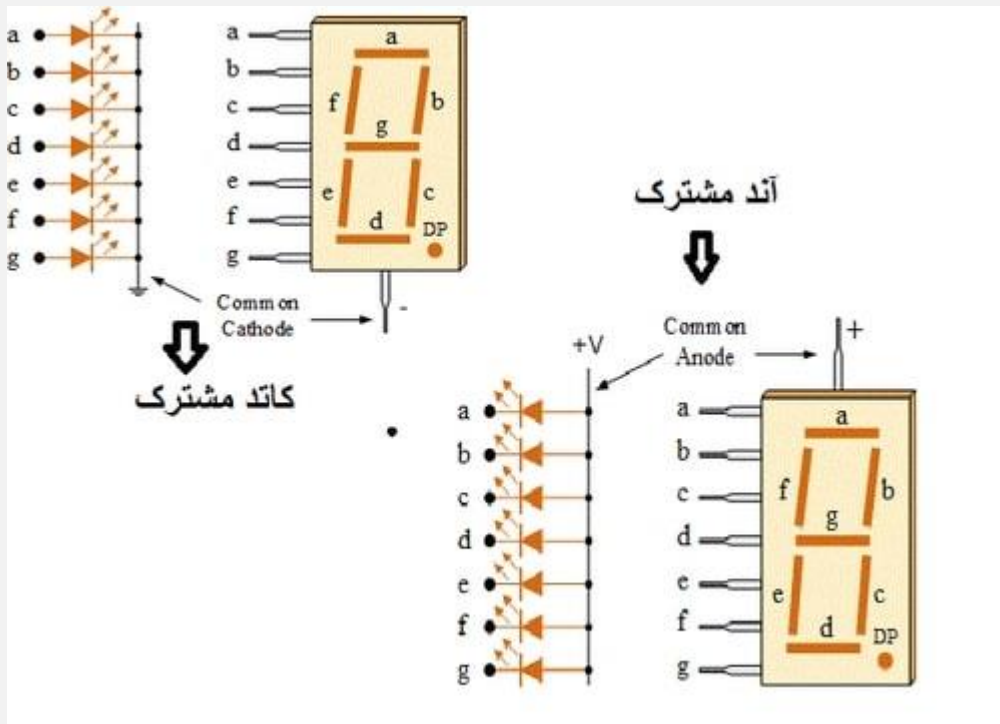
دیود نورافشان (LED)

دیودهای نورافشان دسته ای از دیودها هستند که وقتی جریان از آن عبور می کند، این دیودها امواجی دارای پهنای باند نسبتا باریک با نور مرئی دارای طول موج های رنگی متنوع منتشر می کنند. همچنین گاهی نیز نور مادون قرمز نامرئی از خود تولید می کنند که از جمله آن می توان نور ساطع شده از دستگاه های ریموت مانند کنترل تلویزیون را نام برد. مشخصات الکتریکی این نوع دیودها بسیار شبیه به دیود پیوند PN می باشد. یعنی جریان را در جهت مستقیم هدایت کرده و مانع عبور جریان در جهت عکس خواهد شد.



نکته قابل توجه این است که دیودهای روشنایی در دو نوع ساخته می شوند، تفاوت آنها در نوع اتصال پایه ها می باشد به این صورت که به منظور کاهش تعداد سیم ها، یا تمام پایه های آن دیود ها را به هم وصل می کنند که به آن آند مشترک می گویند یا بلعکس تمام پایه های کاتد دیودها

را به هم وصل می کنند که به آن کاتد مشترک می گویند. پایه مشترک سون سگمنت کاتد مشترک، به سر منفی منبع تغذیه مدار و همین طور پایه های مشترک سون سگمنت آند مشترک نیز به سر مثبت منبع تغذیه مدار وصل می شوند.



منظور از کاتد و یا آند مشترک بودن سون سگمنت چیست؟

سون سگمنت های آند مشترک به نسبت نوع کاتد مشترک، به این دلیل که تعداد زیادی از مدارهای منطقی مصرف کننده جریان (و نه منبع آن) هستند محبوب تر و پر کاربرد تر می باشند. دانستن این نکته ضروری است که یک سون سگمنت کاتد مشترک را هرگز نمی توان مستقیماً به جای سون سگمنت آند مشترک در مدار قرار داد و بالعکس؛ انجام چنین کاری مانند

این است که پایه های یک LED را برعکس متصل کنیم. بدون شک در این حالت، LED روشن نمی شود و نوری تولید نخواهد کرد.



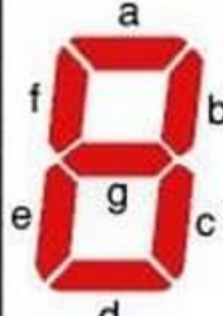
آند مشترک و کاتد مشترک بودن سون سگمنت دست طراح را باز می گذارد تا با کمترین قطعات و ارزان ترین حالت مدار را طراحی نماید. فرض کنید در یک مدار از درایور با خروجی ترانزیستوری منفی کلکتور باز استفاده می کنید. در این حالت فقط باید سون سگمنت آند مشترک استفاده کنید اما اگر بخواهید همین سون سگمنت را به میکروکنترلر بدون درایور وصل کنید، چون جریان از گراند میکروکنترلر می گذرد، به راحتی در عملکرد سیستم آنالوگ-دیجیتال میکروکنترلر مشکل به وجود می آورد.

ساختار داخلی سون سگمنت

حالا که شما دوستان را با ال ای دی های داخلی سون سگمنت آشنا کردیم بهتر است به سراغ ساختار داخلی آن نیز برویم تا بفهمیم که استاندارد اتصال دیودهای روشنایی سون سگمنت چیست و از چه مدل و یا مدل هایی برای نمایش اعداد و یا حروف باید استفاده کنیم. می خواهیم عدد 1 را بر روی سون سگمنت به نمایش در بیاوریم. به نظر شما کدام دیود ها باید روشن و کدام دیود ها باید خاموش شوند؟

با توجه به تصویر اگر دیود f و e را روشن کنیم و سایر دیود ها خاموش باشند، عدد 1 بر روی سون سگمنت ظاهر خواهد شد. حالا اگر بخواهیم عددی دیگر مانند 5 را بر روی آن نشان دهیم، باید کدام دیود ها را روشن و یا خاموش کنیم؟ زمانیکه دیود های a , f , g , c , d روشن باشند و دیود های b , e خاموش، آنگاه عدد 5 بر روی این قطعه نمایش داده می شود. سون سگمنت ها بعضی از حروف انگلیسی مانند E , F , A , O و P را نیز می توانند به نمایش در بیاورند.

| Outputs from the 4026 counter and display driver IC | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Count | a | b | c | d | e | f | g | h |
| 0 | ● | ● | ● | ● | ● | ● | | ● |
| 1 | | ● | ● | | | | | ● |
| 2 | ● | ● | | ● | ● | | ● | ● |
| 3 | ● | ● | ● | ● | | | ● | ● |
| 4 | | ● | ● | | | ● | ● | ● |
| 5 | ● | | ● | ● | | ● | ● | |
| 6 | ● | | ● | ● | ● | ● | ● | |
| 7 | ● | ● | ● | | | | | |
| 8 | ● | ● | ● | ● | ● | ● | ● | |
| 9 | ● | ● | ● | ● | | ● | ● | |



7-segment display

● = segment on. h is used to drive other counters.

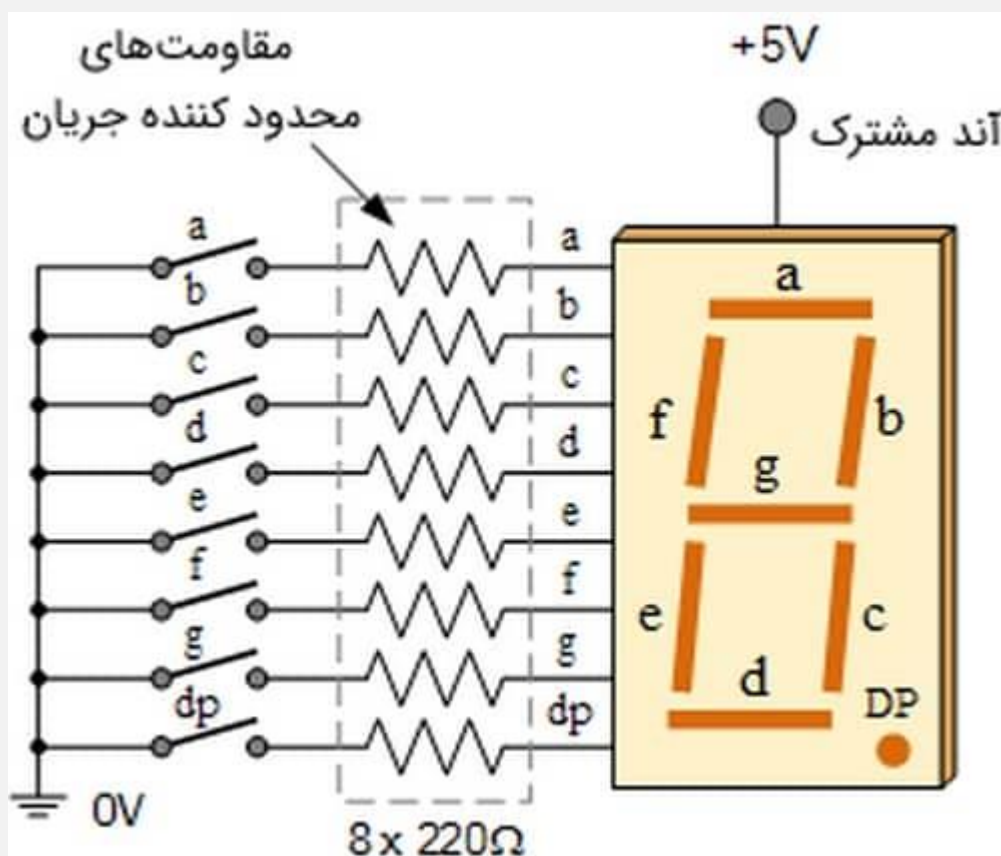
با توجه به جدول درستی فوق به راحتی درخواهید یافت که برای نمایش اعداد 0 تا 9 باید مجموعه مشخصی متناظر با LED های سون سگمنت را با یکدیگر بایاس مستقیم و در نتیجه روشن کنیم یعنی به زبان ساده تر کدام دیودها باید روشن شوند و کدام دیودها خاموش نگه داشته شوند. گاهی در طراحی سون سگمنت ها یک LED هشتم نیز وجود دارد که نشانگر نقطه دسیمال (DP) یا همان اعشار می باشد. هرگاه بخواهیم دو سون سگمنت را در کنار هم قرار دهیم از این نوع استفاده می کنیم.

روش راه اندازی سون سگمنت چیست؟

اگر دوست دارید بدانید درایو کردن سون سگمنت چیست و چگونه می توان یک نمایشگر اعداد را راه اندازی نمود در ادامه با ما همراه شود. با اینکه سون سگمنت یک قطعه نمایشگر است، اما همان طور که گفته شد از هفت LED تشکیل شده که در کنار هم یک بسته واحد را شکل می دهند

که همواره باید از آن ها در برابر اضافه جریان محافظت نمود. هر ال ای دی فقط زمانی نور تولید می کند که بایاس مستقیم شود. نور تولیدی یک LED متناسب با مقدار جریان مستقیم عبوری است. یعنی شدت نور LED با افزایش جریان رابطه ای نسبتاً خطی دارد. این جریان مستقیم را باید به وسیله یک مقاومت خارجی در مقداری مطمئن کنترل و محدود کرد تا از صدمه دیدن تمام ال ای دی ها جلوگیری شود.

به منظور جلوگیری از افت ولتاژ در ال ای دی ها و در نتیجه روشن شدن صحیح سگمنت ها، باید یک منبع ولتاژ را با یک مقاومت سری با هدف محدودسازی جریان به LED ها وصل کرد. مداری که در تصویر مشاهده می کنید، چگونگی اتصال پایه های یک سون سگمنت را از طریق مقاومت های محدود کننده جریان به شما نمایش می دهد.



در تصویر فوق، سگمنت های نمایشگر که از نوع کاتد مشترک می باشد، به وسیله کلیدهای متناظر روشن می شوند. هرگاه کلید a را ببندیم، جریان از سگمنت a عبور کرده و به وسیله مقاومت محدود کننده به پتانسیل صفر ولت جریان می یابد و مدار بسته می شود. با این عمل، فقط سگمنت a روشن می شود. پس برای فعال کردن سگمنت های LED، به یک وضعیت LOW (اتصال کلید به زمین) نیز نیاز خواهیم داشت.

استفاده از دیکدر

اغلب سون سگمنت ها را به وسیله یک IC کنترل می کنند که درایور/ دیکدر (Driver/Decoder) سون سگمنت نامیده می شود. این درایور که وظیفه دیکد اعداد دسیمال شده به باینری (BCD) را بر عهده دارد، این توانایی را دارد که بتواند هر دو نوع سون سگمنت کاتد و یا آند مشترک را کنترل نماید. آی سی 4511 CMOS یکی از پرکاربردترین این قطعات می باشد.

