



نکات مهم:

پروژه می‌تواند به صورت تک‌نفری یا به صورت گروهی (حداکثر دونفره) انجام پذیرد. توصیه اکید بنده انجام کار به صورت گروهی است. فقط یکی از عناوین زیر به عنوان پروژه می‌تواند انتخاب شود. پروژه بر اساس حسن انجام کار، تلاش صورت گرفته و تسلط بر تحلیل پروژه ارزیابی خواهد شد. توجه فرمایید که کارهای ابتکاری، نسبت به کارهای تقلیدی ارزش بیشتری داشته و لذا نمره بیشتری به آن‌ها تعلق می‌گیرد. در عین حال، توجه داشته باشد که یکی از ملزومات پروژه ساخت، گرفتن خروجی از آن‌هاست.

پروژه‌ها الزاماً بر روی بورد هزار سوراخ یا PCB باید پیاده‌سازی شوند.

لذا مدنظر داشته باشد که لزوماً هر پروژه ای نمره کامل نخواهد گرفت و از طرف دیگر برخی پروژه‌ها ممکن است سقف موردنظر از لحاظ نمره‌ای را پشت سر بگذارند.

در گزارش خود به رسم نقشه مدار و توضیح عملکرد آن بسنده کنید. کلیه فایل‌های خود را در قالب یک فایل zip و با نام خودتان در سامانه lms ارسال کنید. اگر احیاناً شبیه‌سازی انجام دادید و یا pcb رسم کردید، حتماً فایل مربوطه را هم ارسال کنید.

توجه کنید علاوه بر گزارش، از شما ارائه حضوری نیز به صورت فردی گرفته می‌شود.

عناوین پروژه‌ها:

۱- تقویت کننده صوتی با آی سی به همراه اکولایزر (Equlaizer) با قابلیت تنظیم حداقل سه باند فرکانسی. (از آی سی ساده LM386 و یا ای سی پیشرفته BA3812L یا موارد مشابه می توانید بهره بگیرید)

۲- ساخت فانکشن ژنراتور با قابلیت تولید سیگنال مربعی و مثلثی با قابلیت تنظیم فرکانس و دامنه خروجی (از دیتاشیت آی سی LM358 برای توضیحات بیشتر می توانید استفاده کنید)

۳- ساخت فیلتر notch ۵۰ هرتز: فیلتر ناچ فیلتری است که تمامی فرکانس ها به جز یک فرکانس را عبور می دهد. این فیلتر باید فرکانس ۴۰ و ۶۰ هرتز را به خوبی و بدون تضعیف عبور دهد و فرکانس ۵۰ هرتز را حداقل به مقدار ۱۰۰ برابر تضعیف کند.

(از دیتاشیت آی سی LM358 برای توضیحات بیشتر می توانید استفاده کنید)

۴- ساخت نمایشگر (LED) ضربان قلب به کمک آپامپ و فتوسل با خروجی LED

۵- ساخت کلید حساس به حرکت (استفاده از حس گر PIR) با خروجی رله:

۶- ساخت اهم متر در ۴ بازه (۱۰۰ اهم، ۱ کیلو اهم، ۱۰ کیلو اهم و ۱۰۰ کیلو اهم) با دقت حداقل ۱ درصد (استفاده از ماژول ولت متر مجاز است)

۷- ساخت خازن سنج در ۲ بازه به طور دلخواه، با دقت حداقل ۱۰ درصد

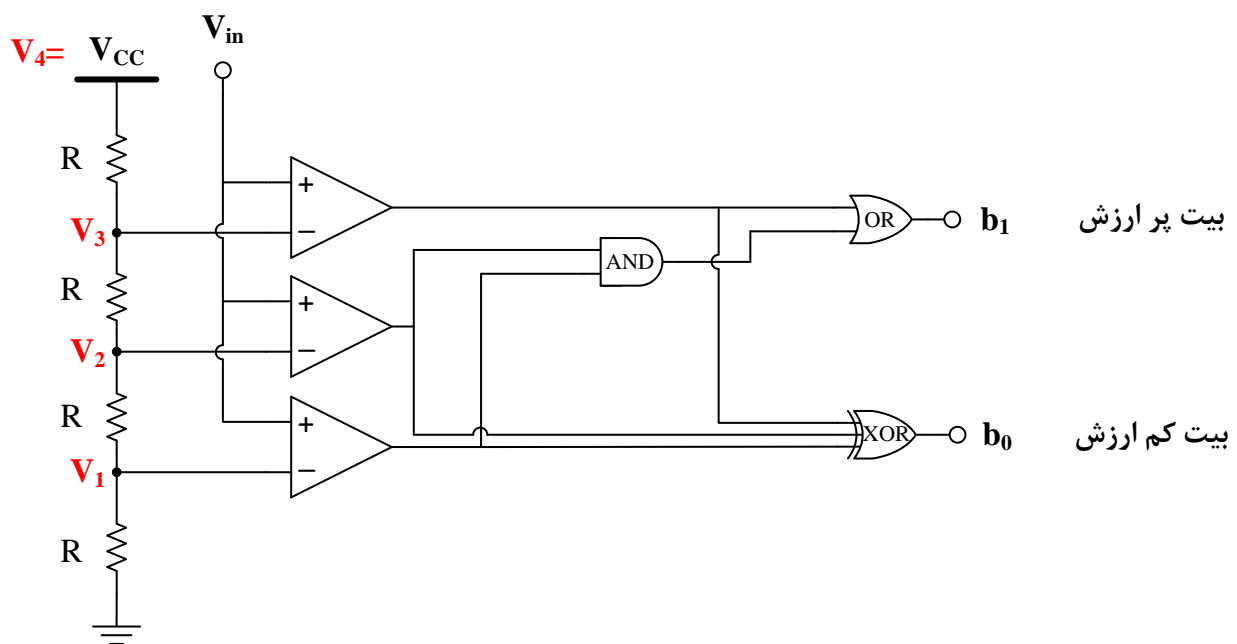
۸- ساخت یک مبدل آنالوگ به دیجیتال بسیار ساده دوبیتی (توضیحات مرتبط در ادامه آورده شده است) با قابلیت تبدیل یک سیگنال ۰ تا ۵ ولت ورودی به دو بیت دیجیتال و نمایش دو بیت بر روی 7segment به صورت اعداد ۰، ۱، ۲، ۳

ساختار یک مبدل آنالوگ به دیجیتال بسیار ساده دو بیتی:

از مبدل‌های آنالوگ به دیجیتال، برای تبدیل سطوح پیوسته ولتاژ به سطوح گسسته و نهایتاً به چندین بیت استفاده می‌کنند. یک مبدل آنالوگ به دیجیتال **دو بیتی**، ورودی را به صورت زیر تبدیل به **چهار سطح** و نهایتاً **دو بیت** می‌کند. بیت سمت راست بیت کم‌ارزش و بیت سمت چپ بیت پرارزش نامیده می‌شود.

$$\begin{cases} 0 < V_{in} < V_1 \\ V_1 < V_{in} < V_2 \\ V_2 < V_{in} < V_3 \\ V_3 < V_{in} < V_4 \end{cases} \rightarrow \begin{cases} level1 \\ level2 \\ level3 \\ level4 \end{cases} \rightarrow \begin{cases} 00 \\ 01 \\ 10 \\ 11 \end{cases}$$

مقادیر V_1, V_2, V_3 و V_4 ولتاژهای ثابتی هستند که با توجه به کاربرد مشخص می‌شوند. مثلاً اگر ورودی در بازه صفر تا ۴ ولت باشد، ولتاژهای V_1, V_2, V_3 و V_4 به ترتیب ۱، ۲، ۳ و ۴ ولت می‌توانند باشند. بنابراین، با توجه به بیت‌های خروجی می‌توانیم بفهمیم که ورودی در چه بازه‌ای است. واضح است که هر چه تعداد بیت‌های خروجی بیشتر باشد، تعداد سطوح بیشتر است و تعیین ورودی با دقت بهتری انجام می‌پذیرد. در اینجا ساختار خیلی ساده یک مبدل آنالوگ به دیجیتال ارائه شده است (به این ساختار، ساختار فلش گفته می‌شود)



مقاومت‌های سمت راست برای ساخت چهار ولتاژ V_1 ، V_2 ، V_3 و V_4 قرار داده شده‌اند که درواقع یک ساختار تقسیم مقاومتی است. سه تقویت‌کننده در ساختار حلقه-باز استفاده شده است. به علت بهره بسیار بالای این تقویت‌کننده‌ها، استفاده از آن‌ها در ساختار حلقه-باز (بدون فیدبک) یک مقایسه‌گر می‌سازد، به این ترتیب که اگر ولتاژ پایه ورودی منفی هر آپامپ از پایه ورودی مثبت آن کم‌تر باشد، خروجی آپامپ صفر شده و اگر بیشتر باشد، خروجی آپامپ حدود V_{CC} می‌شود (تحلیل کنید چرا؟) بنابراین، با توجه به خروجی آپامپ، می‌توان نتیجه گرفت که ولتاژ کدام یک از پایه‌های آپامپ از دیگری بیشتر است. این معنای مقایسه‌گر است.

بدین ترتیب، با مقایسه ورودی با هر کدام از ولتاژهای تولید شده توسط مقاومت‌ها، تشخیص داده می‌شود که ورودی در چه بازه‌ای است و نهایتاً توسط گیت‌های دیجیتال که در ادامه مدار قرار داده شده است، بیت‌های خروجی ساخته می‌شود. پس از آن باید با یک مبدل دو بیت را به کدهای قابل فهم برای 7segment تبدیل نمایید.

برای نشان دادن دوبیت نهایی خروجی می‌توانید از دو LED استفاده نمایید. همچنین برای مقایسه‌گرها از LM358 و توضیحات دیتاشیت آن می‌توانید استفاده کنید. مقدار مقاومت‌ها (R) را در حد ۱۰۰ اهم فرض کنید.