



نکات مهم:

- (1) پروژه ها برای گروه دو نفره است، اعضای گروه را سر کلاس اعلام کنید یا حداکثر تا تاریخ سه شنبه 4 دی ایمیل کنید.
- (2) پروژه را باید توسط نرم افزار *Proteus* پیاده سازی نمایید.
- (3) کل پوشه های مربوط به پیاده سازی را در یک فایل *zip* شده قرار دهید، نام آن را به نام *"DC_Project_Name1_Name2"* تغییر دهید.
- (4) تمام گروه ها باید تا ساعت 9 صبح روز تحویل پروژه، فایل *zip* شده را به آدرس زیر ارسال کنند:
<https://www.dropbox.com/request/PxZo9xausZv7OYlwk1H9>
- (5) زمان تحویل پروژه، بصورت حضوری، (احتمالاً) دوشنبه 8 بهمن یا سه شنبه 9 بهمن خواهد بود.
- (6) در زمان تحویل، تمام فایل های مورد نیاز و چرک نویسی های طراحیتان را همراه داشته باشید.

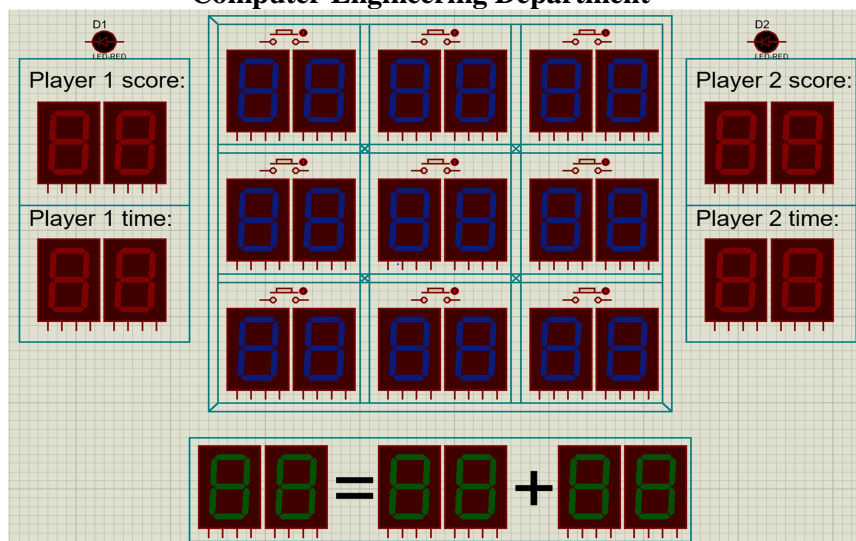
بازی جمع (Sum)

هدف از این پروژه طراحی بازی جمع (Sum) است. این بازی یک بازی رقابتی و دو نفره است. مدیریت زمان و گرفتن امتیاز برنده بازی را مشخص می کند و بسیار وابسته به هوش هیجانی شماست تا سرعت عمل خود را بسنجید. می توانید از لینک زیر این بازی را انجام دهید.

<https://play.google.com/store/apps/details?id=cybersky.sum>

محیط بازی :

فرض کنید یک جدول 3 در 3 وجود دارد که محیط بازی را شکل می دهد. هر خانه از این جدول باید شامل یک زوج 7Segment BCD آبی، برای نمایش یک عدد دورقمی باشد. کنار هر خانه جدول یک کلید (Button) برای انتخاب آن وجود دارد. همچنین به سه خانه جدا از هم نیاز داریم که هر کدام از خانه ها یک زوج 7-Segment BCD سبز دارد که با ترکیب روبرو قرار می گیرند: خانه اول (سمت چپ) = خانه دوم + خانه سوم. علاوه بر این، همانطور که گفته شد این بازی دو نفره و بر پایه زمان و امتیاز افراد است. به همین منظور برای هر بازیکن به دو خانه که هر کدام شامل یک زوج 7-Segment BCD قرمز می باشد، نیاز داریم؛ یک زوج برای زمان و دیگری برای امتیاز. دو LED قرمز برای تعیین نوبت و زیرمدارها (Subcircuits) که شامل مدارهای شما هستند از دیگر اجزای محیط بازی شما خواهند بود. غیر از کلیدهای ورودی مربوط به خانه های جدول، مدار دارای ورودی های Clk، Reset و Start است.



قوانین بازی :

هر خانه بازی تنها و تنها **یک بار** می‌تواند انتخاب شود. توجه کنید که انتخاب اول حاصل جمع دو انتخاب بعدی خواهد بود. پس ترتیب مهم است. نوبت بازی پس از انتخاب هر سه خانه از جدول عوض می‌شود و اولین نوبت برای بازیکن سمت چپ است. برای هر بازیکن 25 ثانیه زمان وجود دارد که به شکل معکوس شمارش می‌کند. اگر نوبت بازیکن نباشد این زمان متوقف می‌شود. به ازای هر ترکیب درستی از اعداد که انتخاب شود بازیکنی که نوبت اوست، **یک امتیاز** می‌گیرد. اما اگر تعلل کند مسلماً زمانش به پایان می‌رسد و در نتیجه بازی برای او تمام می‌شود و تنها حریف می‌تواند به بازی خود ادامه دهد. مدارهایی که پیاده سازی می‌کنید موظف هستند که در هر بار پخش رندوم اعداد در جدول بازی، وجود حداقل یک جواب درست را تضمین کنند.

روش بازی :

بازی به این شکل دنبال می‌شود که اولین عدد دو رقمی انتخاب شده باید برابر با جمع دو عدد دو رقمی دیگر باشد. بنابراین شما در هر مرحله قادر به انتخاب سه خانه خواهید بود. بازی از بازیکن سمت چپ شروع می‌شود و طبق نوبت‌دهی و امتیازدهی بحث شده در بند قبلی ادامه می‌یابد تا زمانی که زمان هر دو بازیکن به عدد صفر برسد. پس از پایان، هر بازیکنی که از امتیاز بالاتری برخوردار باشد برنده بازی است. علاوه بر این شرط دیگر برای برنده شدن رسیدن به امتیاز 10 است و هر بازیکنی که زودتر به آن دست یابد برنده بازیست و زمان دیگر اهمیتی نخواهد داشت.

در نتیجه ورودی/خروجی‌های این سیستم شامل موارد زیر می‌شود:

- ✓ ورودی Clock (مشترک برای تمام مدارهایی که طراحی می‌کنید) و کلیدهای Reset و Start (Button)
- ✓ تعداد نه زوج 7-Segment BCD آبی برای نمایش خانه‌های جدول و 9 کلید برای انتخاب این خانه‌ها
- ✓ سه زوج نمایشگر 7-Segment BCD سبز برای نمایش اعداد انتخاب شده
- ✓ چهار زوج نمایشگر 7-Segment BCD قرمز برای نشان دادن دو رقم آخر شماره دانشجویی هر فرد گروه یا امتیاز و زمان
- ✓ دو LED **قرمز** برای نوبت دهی



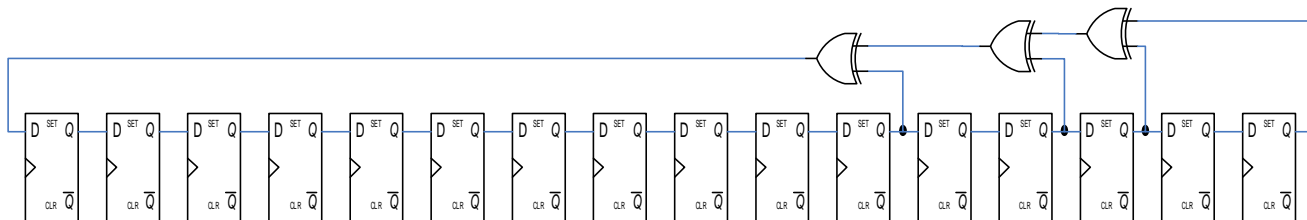
پروژه باید بصورت زیر کار کند:

1. هر زمان کلید **Reset** در وضعیت یک قرار گرفت، مدار باید ریست شود و تا زمان فشردن کلید **Start**، روی نمایشگرهای **قرمز** مربوط به امتیاز و زمان، دو عدد آخر شماره دانشجویی افراد گروه نمایش داده شود.
2. با فشردن کلید **Start** بازی آغاز می‌شود. در این لحظه زمان بازیکنی که نوبت اوست از عدد 25 به شکل معکوس شروع به شمارش کرده و تابلو امتیاز عدد 00 را نشان می‌دهد (**7-Segment BCD**های **قرمز**). مداری که طراحی کرده‌اید باید خانه‌های جدول را با اعداد دو رقمی رندوم پر کند و تضمین کند که حتما جوابی وجود دارد.
3. پس از شروع بازی، نمایشگرهای **سبز** رنگ در وضعیت خاموش خواهند بود. با انتخاب هر خانه جدول، باید عدد انتخاب شده در نمایشگرهای **سبز** نمایش داده شوند (ترتیب نمایش و انتخاب باید متناظر باشند). امتیاز دهی پس از سه انتخاب، انجام شده و نوبت به بازیکن مقابل می‌رسد و اعداد جدیدی باید در جدول جایگزین شوند.
4. این روند تا به پایان رسیدن بازی ادامه می‌یابد و با اتمام زمان‌ها، تمامی نمایشگرها به جز نمایشگرهای زمان و امتیاز، تا زدن مجدد کلید **Reset** یا **Start** خاموش می‌شوند. بر روی این نمایشگرها باید کلمه **SUCC** برای برنده و **LOSE** برای بازنده نمایش داده شود.
5. با زدن کلید **Reset** در هر زمان، مدار باید از مرحله اول شروع به کار کند؛ در صورت زدن کلید **Start** در پایان هر بازی، مدار باید از مرحله دوم شروع به کار کند.

نکته مهم: ساخت اعداد و قرار گرفتن آنها در جدول باید کاملاً به شکل **رندوم** انجام شود.

نکته 1: حتماً سعی کنید در صفحه اصلی فقط ورودی‌ها و خروجی‌ها قرار بگیرند و مدارها در **Subcircuit** ها قرار داشته باشند. هر کدام از این پروژه‌ها نیاز به طراحی یک (یا چند) ماشین حالت برای کنترل مدار قسمت‌های مختلف دارند. طراحی این ماشین‌های حالت را نیز در زمان تحویل پروژه همراه خود داشته باشید.

نکته 2: برای تولید اعداد تصادفی می‌توانید از مداری مشابه زیر استفاده کنید. مدار رندوم‌ساز در فایل **LFSR64** داخل پوشه **Proteus** روی دراپ‌بکس موجود است. خروجی‌های این مدار، یک عدد 64 بیتی رندوم است، که شما براساس نیازتان می‌توانید از هر تعداد بیت آن استفاده کنید.



نکته 3: بازی باید قابلیت ادامه داشته باشد. به این معنی که پس از پایان بازی یا در حین بازی، با **Reset** کردن مدار بازی از ابتدا شروع شود.

نکته 4: مرتب بودن و زیبایی چینش صفحه اصلی بازی و واسط کاربری نمره دارد.

نکته 5: حتماً برای کلیدها برچسب (**Label**) قرار دهید تا معنی هر کلید مشخص باشد.

نکته 6: در صورت عدم تسلط بر روند کلی پروژه، نمره‌ای به فرد تعلق **نخواهد گرفت**.

نکته 7: در صورت هر گونه تشابه بین پروژه‌های دو گروه، به هیچ یک نمره ای تعلق **نخواهد گرفت**.



بخش اختیاری (نمره اضافی):

1. اولین بخش اختیاری نگهداری بهترین سه **رکورد** در طول بازی است. برای این منظور لازم است که شما از همان ابتدا بالاترین امتیازها را حفظ کرده و نمایش دهید. توجه کنید که سه رکورد بهتر، درحالی که شبیه‌سازی در حالت اجرا است، همواره باید نمایش داده شود. یعنی پس از اولین بازی شما دو رکورد نمایش می‌دهید اما از بازی دوم به بعد می‌توانید سه رکورد بهتر را حفظ کنید. دقت کنید که برای نمایش رکورد فقط امتیاز مربوط به فرد برنده در نظر گرفته نمی‌شود بلکه فرد بازنده هم می‌تواند شامل رکورد بالایی باشد. کلید Start روی این مدار بی‌اثر است و فقط کلید Reset علاوه بر کل مدار، رکوردها را نیز پاک می‌کند.

2. دومین بخش اختیاری دو سطحه کردن بازی است. شما باید مدار خود را به گونه‌ای پیاده‌سازی کنید که با یک سوئیچ امکان تغییر سطح بازی از simple به hard و بالعکس وجود داشته باشد. باید این تغییر محسوس باشد و در پیاده سازی شما هم قابل بررسی باشد.

3. سومین بخش اختیاری رقص نور بعد از پایان بازی است و برای 10 ثانیه ادامه پیدا کند. این رقص نور باید روی 7-Segment BCD های صفحه اصلی بازی باشد و ما بین رقص نور دو رقم انتهایی فرد برنده و کلمه SUCC نیز نمایش داده شود.

نکته 8: هر بخش اختیاری نمره اضافی مجزایی خواهد داشت که در انتها براساس سختی کار در مورد آن تصمیم‌گیری می‌شود.

موفق باشید

طراح: حامد فرجی

حل تمرین‌ها: محمد ساجدی، عرفان اسدی، شایان شکری، پوریا یوسفی

مهدی امینیان