

نکات و قوانین تکالیف آزمایشگاه ریزپردازنده:

- فقط از طریق تکلیف مربوطه در سامانه VU و لینک‌های اعلام شده مجاز به ارسال هستید.
- آپلود تکلیف توسط یکی از اعضای گروه کافی می‌باشد.
- فایل‌های پروژه گروه خود را در یک فایل rar قرار دهید و آن را به شکل زیر با مشخصات یکی از اعضای گروه نام‌گذاری کنید:

1) Core (Folder)

2) Project_name.ioc (CubeMX Project File)



Name_StudentNumber_S#.rar

مثلاً برای آپلود تکلیف سوم:

AminGhasempour_9612111111_S3.rar

فایل‌های بالا در دایرکتوری Workspace که در CubeIDE ساختید قرار دارند و به صورت پیش فرض در آدرس زیر قرار دارد:

C:\Users\{Username}\STM32CubeIDE\workspace_{Version}\{Project_name}

- یک کلیپ تا ۱۵ دقیقه از عملکرد برد و توضیح مختصر کد، اتصالات و پیاده‌سازی تهیه کنید که در آن هر کدام از اعضای گروه قسمت‌هایی را که **خودش** انجام داده توضیح دهد و آن را هم در فایل آرشیو قرار دهید.
- فاز اول تکلیف تحویلی نمی‌باشد و تنها فرستادن موارد خواسته شده برای **فاز دوم** مورد نیاز است.
- توجه کنید که حداکثر حجم مجاز برای کلیپ 100 MB است و حتماً حجم کلیپ را با نرم‌افزاری مانند Advanced Video Compressor کاهش دهید.
- در صورت مشاهده و اثبات هرگونه **تقلب** و شباهت در کدها نمره طرفین **۱۰۰٪-** در نظر گرفته خواهد شد.

◀ فاز ۱:

چهار LED خارجی و یک LED روی برد را به نحوی تنظیم کنید که هر ۵۰۰ میلی ثانیه تغییر وضعیت دهند. یعنی اگر خاموش هستند روشن شوند و اگر روشن هستند خاموش شوند. همچنین رقم آخر شماره دانشجویی خود را (یکی از اعضای تیم به دلخواه) بر روی 7-Segment نمایش دهید. (دقت کنید که در این تمرین تنظیمات GPIO را برای باید خودتان بنویسید)

◀ فاز ۲ (تحویلی):

در این فاز قصد داریم شمارنده ای طراحی کنیم که از سه نوع شمارش پشتیبانی می کند.

۱. حالت اول شمارنده ساده است که با هر بار فشردن دکمه آبی یک مرتبه زیاد می شود. پس در ابتدا ۴ رقم 7-Segment صفر است و با هر بار فشرده شدن دکمه آبی یک واحد به آن اضافه می شود.
 ۲. در حالت دوم 7-Segment را به نحوی تنظیم کنید که دو رقم سمت چپ واحد زمانی را نشان دهد و دو رقم سمت راست شمارنده را نشان دهد و این دو عدد به کمک نقطه از هم جدا شده اند. در ابتدا تمام ارقام صفر هستند و با شروع، عدد دو رقمی سمت چپ هر ۱۰۰ میلی ثانیه یک واحد زیاد می شود و تا حداکثر ۳۰ پیش می رود. در صورتی که دکمه آبی فشار داده شد یا واحد زمانی به حداکثر خود (همان ۳۰) رسید، این مقدار ثابت شده و برد به اندازه واحد زمانی شروع به افزایش شمارنده می کند. هر واحد معادل ۱۰۰ میلی ثانیه است، مثلاً اگر واحد زمانی بر روی ۵ تنظیم شود، شمارنده هر ۵۰۰ میلی ثانیه ($5 \times 100 = 500$) یک واحد افزایش پیدا می کند و تا عدد ۹۹ جلو می رود. پس از آن که به ۹۹ رسید به صورت خودکار ریست می شود و مجدداً از صفر شروع به شمارش می کند.
 ۳. در حالت سوم 7-Segment را به نحوی تنظیم کنید که دو رقم سمت چپ گام شمارش را نشان دهد و دو رقم سمت راست شمارنده را نمایش دهد و این دو عدد به کمک نقطه از هم جدا شده اند. در ابتدا دو رقم سمت راست برابر با صفر هستند و عدد دو رقمی سمت چپ برابر با ۱ و با شروع، عدد دو رقمی سمت چپ هر ۵۰۰ میلی ثانیه یک واحد زیاد می شود و تا حداکثر ۱۰ پیش می رود و بعد از آن که برابر با ۱۰ شد (شامل ۱۰ نیز هست) مجدداً از ۱ شروع به شمارش می کند (توجه کنید که واحد شمارش نمی تواند صفر باشد و همواره از ۱ شروع می شود). مرتبه اولی که دکمه آبی فشار داده شد اندازه گام شمارش تعیین می گردد و بعد از آن با هر بار فشار داده شدن دکمه آبی به عدد دو رقمی سمت راست به اندازه گام شمارش اضافه می شود. اگر گام شمارش برابر با ۱ باشد مانند شمارنده ساده حالت اول عمل می کند و اگر بیشتر باشد، مثلاً برابر با ۵ باشد ۵ تا ۵ تا می شمارد (۰، ۵، ۱۰، ۱۵ و ...). هر زمان که شمارنده سمت راست به مقداری بیشتر از ۹۹ رسید عدد سمت راست بر روی صفر ریست می شود و شمارش با همان گام از صفر تکرار می شود.
- (توجه کنید که مقدار گام تنها یکبار و در ابتدا تنظیم می شود)

حال برای تعیین حالت، زمانی که برد برای اولین بار شروع می‌شود تمام ارقام 7-Segment برابر با ۱ است و هر ۱۰۰۰ میلی ثانیه یک واحد به آن‌ها اضافه می‌شود و تا حداکثر ۳ پیش می‌روند و بعد از آن مجدداً به ۱ باز می‌گردند. این چرخش آن قدر تکرار می‌شود تا دکمه آبی فشار داده شود و یکی از سه حالت انتخاب گردد. حالات ۱ تا ۳ در بالا توضیح داده شده‌اند (توجه کنید که این حالت فقط یکبار در ابتدا تنظیم می‌گردد و برای تنظیم مجدد باید برد را ریست کرد). همچنین شما باید از ۳ عدد LED خارجی نیز استفاده کنید و به تعداد شماره حالت آن‌ها را روشن کنید. یعنی اگر حالت اول انتخاب شد یک LED خارجی روشن می‌شود، اگر حالت دوم بود دو عدد و اگر حالت سوم انتخاب گردید شما باید تمام سه LED خارجی را روشن کنید.

- از نرم‌افزار CubeMX برای نوشتن کد راه‌اندازی ماژول‌ها استفاده **نکنید**.

- برای راه‌اندازی تایمر سیستمی و استفاده از توابع HAL_Delay() و HAL_GetTick() خط زیر را به تابع main اضافه کنید:

```
/* Configure the SysTick to have interrupt in 1ms time basis*/
HAL_SYSTICK_Config(SystemCoreClock / (1000U / 1));
```

- حتماً از **مقاومت** برای روشن کردن LED های خارجی استفاده کنید.

- حتماً از **مقاومت** برای ۴ پایه D1 - D4 از 7-Segment استفاده کنید.

