

نکات و قوانین آزمایشگاه ریزپردازنده:

- فقط از طریق تکلیف مربوطه در سامانه VU و لینک‌های اعلام شده مجاز به ارسال هستید.
- فایل‌های پروژه خود را در یک فایل zip قرار دهید و آن را به شکل زیر نام‌گذاری کنید:

Core (Folder) (1)

Project\_name.ioc (CubeMX Project) (2)



Name\_StudentNumber\_S#\_T#.zip

بعد از S شماره تمرین و بعد از T شماره گروه خود را قرار دهید که معادل با شماره پک دریافتی شماست.

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}

- در صورت مشاهده و اثبات هرگونه **تقلب** و شباهت در کدها نمره طرفین **% 100-** در نظر گرفته خواهد شد.
- ارسال توسط یکی از اعضا گروه کافی می‌باشد.
- تحویل بر اساس کد آپلود شده است و در صورت مشاهده **مغایرت** در کد تحویلی و کد آپلود شده نمره **0** به آن تسک تعلق خواهد گرفت.

### تمرین کلاسی:

در این تمرین کافیسست شما کلمه‌ی "hello world" را بر روی LCD نمایش دهید.

## تمرین هفتگی:

می‌خواهیم که تاریخ و زمان توسط RTC ذخیره و استفاده شود. در حالت عادی، پیام "Motion Sensor is Activated" به صورت چشمک زن نمایش داده می‌شود و زمانی که حرکت توسط سنسور PIR شناسایی شد، به مدت 5 ثانیه اخطار تشخیص حرکت و ساعت زمان شناسایی حرکت روی LCD نمایش داده می‌شود و بعد از 5 ثانیه به حالت قبل برگردد.

اخطار باید شامل حداقل یک کاراکتر شخصی سازی شده باشد.

پیاده سازی انیمیشن برای حالت نمایش دارای % ۱۰ نمره اضافه می‌باشد.

نکات قابل توجه:

- برای ساخت کاراکتر شخصی سازی شده می‌توانید از این [لینک](#) استفاده کنید.
- LCD از کاراکتر "\" پشتیبانی نمی‌کند.
- توجه کنید که همزمان حداکثر ۸ کاراکتر جدید می‌توانید روی LCD ذخیره کنید.
- درون حلقه while(1) چیزی ننویسید.
- ماژول‌ها را به صورت وقفه‌ای پیاده‌سازی کنید.
- از delay و روش‌های busy waiting استفاده نکنید.

### خلاصه نحوه راه‌اندازی PIR

1. پایه‌های PIR را به پین‌های برد وصل کنید.
  2. مقاومت‌های مربوط به حساسیت و بازه زمانی سیگنال سنسور را تنظیم کنید. چرخش پیچ مقاومت در جهت عقربه‌های ساعت موجب افزایش حساسیت و زمان می‌شود.
  3. پین out سنسور را به عنوان EXTI تعریف کنید.
- هرگاه حرکت تشخیص داده شود مقدار پین out برای مدت مشخص به ۱ تغییر می‌کند.
  - می‌توانید با تعریف وقفه مناسب بر روی پایه out وقوع حرکت را تشخیص دهید.
  - برای اینکه عملکرد PIR در بهترین حالت خود باشد آن را به حدود ۱ دقیقه بعد از وصل شدن برق به آن ثابت نگه دارید.
  - دقت کنید به هیچ وجه به سطح سنسور زیر لنز سفیدرنگ دست نزنید زیرا باعث کاهش دقت و عملکرد سنسور می‌شود.

### خلاصه نحوه راه‌اندازی RTC

1. در نرم‌افزار CubeMX و قسمت Timers ، RTC را انتخاب کرده و تیک Activate و Activate clock source و calendar را بزنید.
2. در قسمت Configuration مقدار Synchronous Predivider و Asynchronous Predivider value را به کمک فرمول زیر تنظیم کنید:  
$$RTC\ Frequency = RTC\ Clock / (Synchronous\ Predivider + 1) * (Asynchronous\ Predivider + 1)$$

مثلاً اگر می‌خواهید زمان هر ثانیه افزایش یابد (دوره تناوب ۱ ثانیه) مقدار **RTC Frequency** باید ۱ هرتز به دست بیاید. حداکثر مقدار **Asynchronous Predivider** برابر ۱۲۷ و مقدار **RTC Clock** به صورت پیش‌فرض برابر ۴۰ کیلوهرتز است که از تب **Clock Configuration** قابل تنظیم است.

3. در تابع **main** بین **begin2** و **end2** زمان اولیه **RTC** را تنظیم کنید.

- تعریف متغیر برای زمان از نوع **RTC\_TimeTypeDef** و مقداردهی **Hours** و **Minutes** و **Seconds**
- تعریف متغیر برای تاریخ از نوع **RTC\_DateTypeDef** و مقداردهی **Year (0-99)** و **Month** و **Date**
- تنظیم مقادیر زمان و تاریخ با استفاده از توابع **HAL\_RTC\_SetTime** و **HAL\_RTC\_SetDate**
- دقت کنید حتماً تابع **HAL\_RTC\_GetTime** قبل از **HAL\_RTC\_GetDate** فراخوانی شود در غیر این صورت زمان به‌روز دریافت نخواهد شد.