

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:

- 1) Core (Folder)
- 2) Project\_name.ioc (CubeMX Project)



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 پوشه Workspace که در CubeIDE ساختید قرار دارند و به صورت پیش‌فرض 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.

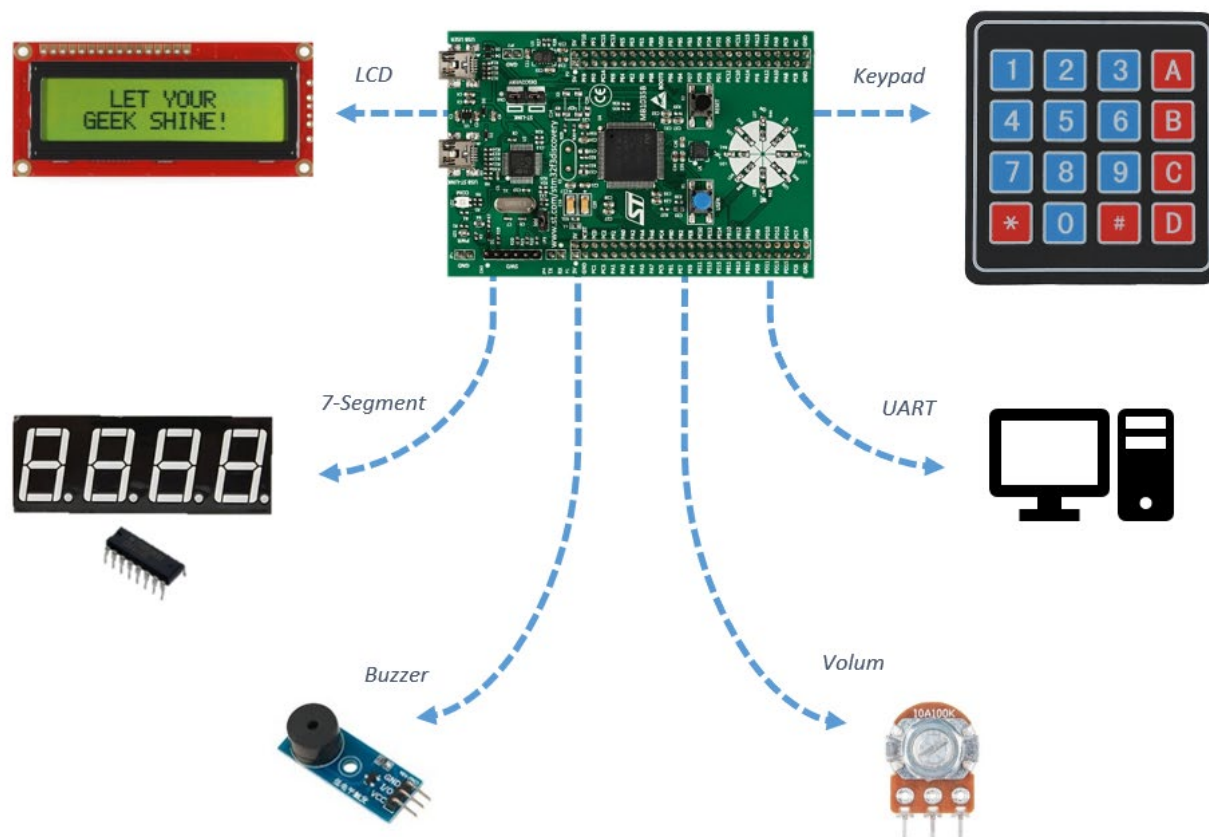
- ارسال توسط یکی از اعضا گروه کافی می‌باشد.



- تحویل بر اساس کد آپلود شده است و در صورت مشاهده **مغایرت** در کد تحویلی و کد آپلود شده نمره **0** به آن تعلق خواهد گرفت.

## پروژه پایان ترم

نمای کلی سخت افزار:

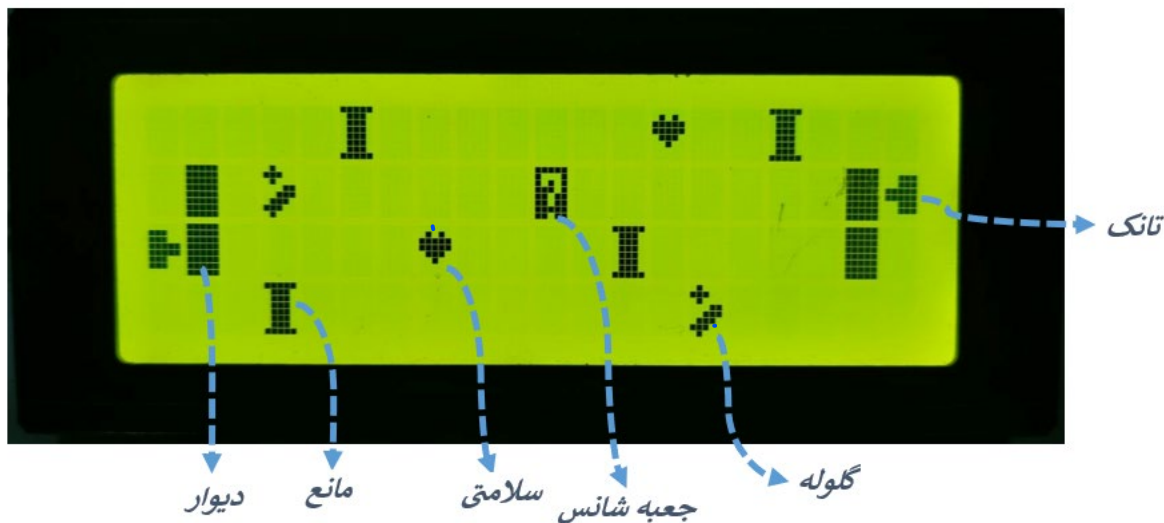


سناریو:

در این پروژه طراحی و پیاده‌سازی بازی Tank Battle با استفاده از مباحثی که آموخته‌اید مدنظر است. ابتدا صفحه آغازین شامل نام و نمایی از بازی نمایش داده می‌شود همراه با آهنگ انتخابی شما پخش می‌شود. سپس با زدن دکمه‌ای از کیپد، منو بازی با سه گزینه شروع بازی، تنظیمات و درباره ظاهر می‌شود که کاربر با دو کلید از کیپد می‌تواند بین گزینه ها جابه‌جا شده و گزینه مورد نظر را انتخاب کند.

- با انتخاب گزینه درباره، نام اعضای گروه و زمان و تاریخ به کمک RTC و بصورت زنده (یعنی زمان باید یک ثانیه یک ثانیه به شکل زنده روی LCD تغییر کند) نمایش داده شده و با زدن دکمه‌ای از کیپد می‌توان به منو بازگشت.
- با انتخاب دکمه تنظیمات می‌توان مقادیر میزان سلامتی پیش فرض اولیه، تعداد گلوله پیش فرض اولیه، روشن یا خاموش بودن جلوه های صوتی را تعیین کرده و نام تعیین شده دو بازیکن را نمایش داد.
- با انتخاب گزینه شروع بازی، بازی آغاز خواهد شد و آهنگ پیش فرض اولیه قطع خواهد شد.

در نقطه شروع بازی مطابق تصویر زیر حالت اولیه بازی قرار خواهد داشت که صفحه بازی 20 در 4 می باشد و بایستی روی lcd کاراکتری پیاده سازی شود (از lcd بصورت افقی یعنی به شکلی که 20 ستون و 4 ردیف داشته باشیم استفاده می شود)، که در حالت شروع اولیه دو تانک، دو دیوار ثابت و تعدادی المان که در ادامه توضیح داده خواهد شد وجود دارد.



### تصویر 1: تصویر صفحه شروع بازی

هر بازیکن سه دکمه از کلید در اختیار خواهد داشت (مجموعاً 6 دکمه) که کاربرد دکمه ها به شرح زیر خواهد بود:

- **دکمه 1 (تغییر جهت):** نمایش تانک های روی lcd می بایست به صورت چهار کاراکتر شخصی سازی شده (Custom Character) در چهار جهت جغرافیایی باشد که با زدن دکمه تغییر جهت یک چرخش 90 درجه ای ساعتگرد داشته باشد.
- **دکمه 2 (شلیک):** در راستا و هم سو با جهت فعلی تانک، گلوله ای که به صورت Custom Character تعریف شده در جهت شلیک حرکت می کند (باید حرکت گلوله در صفحه کنترل شده بوده و از محدوده بازی خارج نشود و در صورت خروج از بازه 20 در 4 در lcd گلوله باید از بین برود).
- **دکمه 3 (حرکت):** در راستا و جهت فعلی (جهت لوله)، تانک باید حرکت رو به جلو به اندازه یک گام انجام دهد.

یک سون سگمنت چهار رقم (4digits) داریم که ارقام آن به ترتیب از سمت راست به چپ نمایش دهنده ی مقادیر میزان سلامتی تانک 1، تعداد گلوله باقی مانده تانک 1، میزان سلامتی تانک 2، تعداد گلوله باقی مانده تانک 2 خواهد بود.



## تصویر 2: ارقام سون سگمنت

نقشه‌ی هر دور بازی (به جز دیوارها و نقطه شروع تانک‌ها) شامل المان‌هایی است که با هر بار شروع مجدد، محل قرارگیری هر یک از آنها به صورت تصادفی تغییر خواهد کرد. این موارد به شرح زیر است:

**گلوله:** با قرارگیری هر تانک در این خانه‌ها، تعداد گلوله‌های آن تانک به مقدار یک واحد افزایش خواهد یافت و



نماد گلوله از بین خواهد رفت (در ابتدای بازی به صورت پیش‌فرض تعداد ۵ گلوله در نقشه وجود دارد).

**سلامتی:** با قرارگیری هر تانک در این خانه‌ها، میزان سلامتی آن تانک به مقدار یک واحد افزایش خواهد یافت



و نماد سلامتی از بین خواهد رفت (در ابتدای بازی به صورت پیش‌فرض ۳ عدد از این نماد در نقشه وجود دارد).

**مانع:** در صورتی که تانک به مانع برسد، امکان عبور از آن را ندارد. ضمناً هر مانع با یک شلیک از بین خواهد



رفت. (در ابتدای بازی به صورت پیش‌فرض ۶ عدد از این نماد در نقشه وجود دارد).

در صورت اتمام میزان سلامتی هر یک از تانک‌ها، بازی با یک انیمیشن دلخواه به پایان رسیده و نام بازیکن برنده و میزان امتیاز آن بازیکن (تعداد شلیک‌های موفق) چاپ می‌شود.

## نمرات اضافه:

1. استفاده از سیستم عامل بلادرنگ (FreeRTOS) **15 درصد**

2. امکان وارد کردن نام کاربر در بخش تنظیمات توسط کیپد. بدین صورت: **10 درصد**



**تصویر 3: پنل کیپد**

3. تنظیم صدای پخش شده توسط بازر در هر قسمت بازی به کمک ولوم (volume) **5 درصد**

4. پیاده سازی جعبه شانس بدین صورت که هر یک دقیقه یک جعبه به مدت 15 ثانیه نمایش داده شود. **10 درصد**

محتوی این جعبه باید به صورت رندوم از میان حالت های زیر انتخاب شود:

- تعداد گلوله ها به میزان دو واحد افزایش پیدا کند.
- میزان سلامتی دو واحد افزایش پیدا کند.
- هر گلوله سه واحد از میزان سلامتی حریف کاهش دهد.
- سرعت حرکت گلوله افزایش یابد.

5. ذخیره تاریخچه بازی در یک فایل بر روی سیستم (کامپیوتر شما) متناسب با زمان واقعی. **10 درصد**

تاریخچه شامل نام بازیکن ها، امتیاز هر یک، زمان واقعی شروع و زمان واقعی پایان بازی باشد.

## نکات

\* جلوه های ویژه بازی شامل صدای شلیک و برخورد به تانک می باشد (دو صدای متفاوت دلخواه).

\* گلوله‌های دو تانک در صورت برخورد با یکدیگر از بین خواهند رفت.

\* در صورت رسیدن سلامتی هر تانک به عدد 1، رقم متناظر در سون سگمنت باید به حالت چشمک‌زن در بیاید.

\* با توجه به اینکه تعداد موانع، تانک‌ها و دیوارها ثابت هستند، هر سی ثانیه یک مورد به سایر موارد (میزان سلامتی و

تعداد گلوله) موجود در صفحه باید اضافه شود.

\* بعد از پایان بازی نام بازیکن برنده و میزان امتیاز او (تعداد شلیک‌های موفق) بر روی پورت سریال نمایش داده شود.

\* محدودیت موقعیت مکانی تانک‌ها و گلوله‌ها در صفحه بازی رعایت شود (تانک‌ها از محدودهٔ lcd خارج نشوند و گلوله‌ها

در صورت رسیدن به مرزهای lcd از بین بروند).

\* تعداد گلوله‌ها و میزان سلامتی نمی‌توانند از 9 بیشتر و کمتر از 0 شوند.

## توصیه‌ها برای پیاده‌سازی :

- با توجه به متصل بودن ماژول‌های متفاوت به میکروکنترلر و وجود وقفه‌های متعدد، پیشنهاد می‌شود که در هنگام ساخت پروژه فرکانس کاری میکروکنترلر را روی ۷۲ مگاهرتز تنظیم نمایید.
- به دلیل وجود وقفه‌های متعدد در برنامه نهایی، توصیه می‌شود اگر واحدهای ADC دائم نمونه می‌گیرند در ISR آن‌ها از دستورات زمان‌بر مانند LCD و UART استفاده نکنید تا میکروکنترلر زمان رسیدگی به تمامی وقفه‌ها را داشته باشد. همچنین اولویت آن‌ها از دیگر وقفه‌ها کمتر باشد تا مهلت اجرا به دیگر وظایف نیز برسد.

- برای تغییر کاراکترها در صفحه سعی کنید تا حد ممکن از تابع `clear` که باعث ایجاد تأخیر نسبتاً زیادی در اجرا میشود استفاده نکنید. همچنین دستورات `LCD` و اندازه آن‌ها را به حداقل برسانید و به‌صورت بهینه `LCD` را به‌روزرسانی کنید.
- سیم‌های متصل به برد را از قسمت زیرین که پین‌های بلندتری دارد وصل کنید تا احتمال قطعی اتصالات کمتر شود.
- اعداد ثابت و شماره و پورت پین‌های متصل به برد را به‌صورت پارامتری تعریف کنید تا در صورت نیاز به‌راحتی قابل تغییر باشند.
- ابتدا تمام ماژول‌ها و پین‌های ورودی و خروجی مورد استفاده در پروژه را راه اندازی و تست کنید تا در میان کار متوجه مشکلات نشوید.
- `LCD` کاراکتری‌ای که در اختیار دارید، حداکثر ۸ کاراکتر تعریف شده توسط کاربر را به‌صورت هم‌زمان می‌تواند در حافظه ذخیره کند، اما در حین اجرای برنامه این کاراکترها می‌توانند تغییر کنند تا بیشتر از ۸ کاراکتر به‌صورت کلی پوشش داده شود. این `LCD` علاوه بر توانایی نمایش کاراکترهای `ASCII`، توانایی پشتیبانی از زبان ژاپنی را نیز دارد که می‌توانید از کاراکترهای این زبان هم به‌شکل مستقیم استفاده کنید. (برای توضیحات بیشتر این [لینک](#) را مشاهده کنید)