



تمرین سری ۳

درس ریزپردازنده و زبان اسمبلی
نیم سال اول ۹۹-۰۰

هدف از این تمرین طراحی یک بازی حدس اعداد با بهره‌گیری از امکانات تایمرهای میکروکنترلرهای STM32 است. کد C برنامه زیر را با توجه به ویژگی‌های خواسته شده برای اجرا روی میکروکنترلر معرفی شده در درس (STM32F401) طراحی کرده و بنویسید، در محیط Keil و Proteus توسعه، عیب‌یابی و شبیه‌سازی کنید، نتیجه (سورس هر دو پروژه نرم‌افزاری و سخت‌افزاری) را به همراه گزارش خود در قالبی که مشخص شده بسته بندی و نام‌گذاری کنید و پیش از اتمام موعد مقرر در سامانه درس‌افزار ارسال کنید.

۱. در هر بار اجرای برنامه ابتدا سیستم یک طبیعی (goal_number) در بازه‌ی [1,999] به صورت تصادفی انتخاب کند. می‌توانید از یک الگوریتم تولید اعداد شبه‌تصادفی دلخواه و یا از توابع کتابخانه استاندارد C استفاده کنید.

۲. سپس کاربر با استفاده از یک صفحه کلید-که در تمرین قبلی با آن آشنا شدید-و با همان روش، عددی سه‌رقمی وارد کند. در نهایت، پس از فشردن یک دکمه فشاری مجزا (submit_hint_button)، این سه رقم بر روی سه نمایشگر هفت‌تکه‌ای نمایش داده می‌شوند. بر خلاف تمرین قبل باید از یکی از تایمرها برای فاصله‌گذاری زمانی بین ورود ارقام استفاده کنید.

۳. در این مرحله، در صورتی که submit_hint_button فشرده شود (کمتر از یک ثانیه)، روشنایی یک LED به نام (proximity_led) بر حسب نزدیکی goal_number و عدد ثبت شده به‌وسیله‌ی صفحه‌کلید تغییر می‌کند. زمانی که دو عدد برابر باشند LED بیشترین روشنایی و بسته به تفاوت این دو عدد روشنایی کم می‌شود. برای این منظور باید از قابلیت PWM تایمرها استفاده کنید.

۴. با استفاده از قابلیت input capture یکی از تایمرها، عملکرد دکمه‌ی submit_hint_button را به‌گونه‌ای تکمیل کنید که:

I. اگر دکمه به مدت بیش از یک ثانیه فشرده شود، یک رقم از عدد تصادفی بر روی نمایشگر نمایش داده شود. (ابتدا صدگان، سپس دهگان و در نهایت یکان).

II. در غیر این صورت (فشار دادن دکمه کمتر از یک ثانیه) مقدار نمایش داده شده بر روی نمایشگرها با مقادیر

وارد شده در صفحه‌کلید به‌روزرسانی می‌شود. همچنین میزان روشنایی proximity_led به‌روزرسانی شود.

توجه: در گزارش نهایی خود یک جدول درج کنید که در آن تایمرهای انتخاب شده، کاربرد پیاده شده با آن تایمر، و مدها برنامه‌ریزی شده عملکرد هر تایمر ذکر شده باشد. جدول مشابه دیگری برای انتخاب پورت‌های IO برای اتصال ادوات بیاورید.

- تمرین‌های درس ریزپردازنده به صورت گروه‌های دو نفره انجام داده شده و تحویل می‌شوند.
- نکته مهم این است تمامی افراد گروه باید به همه جوانب و جزئیات تمرین‌ها مسلط باشند که این نکته توسط دستیاران آموزشی موقع تحویل به دقت بررسی خواهد شد.
- هر گروه باید به صورت مجزا تمرین را انجام داده و از کپی تمرینات گروه‌های دیگر خودداری کند.
- به منظور ایجاد شرایط یکسان برای تمامی گروه‌ها و فاصله داشتن زمان آپلود و تحویل، به هنگام تحویل، اعضای گروه، در همان زمان تمرین خود را از درس‌افزار دانلود کرده و روی سیستم خود تحویل می‌دهند.

موفق باشید