



تمرین سری ۱

درس ریزپردازنده و زبان اسمبلی

نیم سال اول ۹۹-۰۰

هدف از این تمرین آشنایی با روند طراحی، اسمبل، شبیه‌سازی و دیباگ یک برنامه ساده مرتب‌سازی درجی به زبان اسمبلی برای میکروکنترلرهای ARM Cortex-M4 در محیط توسعه Keil است. کد اسمبلی برنامه زیر را با توجه به ویژگی‌های خواسته شده برای اجرا روی برد معرفی شده در درس (STM32F401 Nucleo-64) طراحی کرده و بنویسید، در محیط Keil عیب‌یابی و شبیه‌سازی کنید، نتیجه 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. روتینی به نام INSSORT را به گونه‌ای بنویسید که دو پارامتر آدرس اولین خانه آرایه‌ای از اعداد ۳۲-بیت و تعداد اعداد موجود در آن را دریافت کند و با فراخوانی آن اعداد ۳۲-بیت موجود در آرایه را به روش مرتب‌سازی درجی^۱ در جای خود مرتب کند. روتین شما باید از قواعد ABI برای دریافت و بازگرداندن پارامترها استفاده کند.
۲. ضمن ایجاد یک پروژه با استفاده از قالب‌های موجود در نرم‌افزار Keil، با استفاده از روتین فوق برنامه‌ای بنویسید که آرایه‌ای از اعداد موجود در حافظه را مرتب کند.

- فضایی (AREA) برای داده فقط خواندنی تعریف کنید و در آن به ترتیب یک عدد ۸-بیتی به نام NUMELEMS که دربردارنده تعداد عناصر آرایه است و یک آرایه از اعداد ۳۲-بیت به نام INITELEMS که از ۹ تا ۰ مقداره‌ای اولیه شده‌اند قرار دهید. آیا تعاریف در هر آدرسی می‌توانند قرار گیرند یا نیاز به تراز کردن (align) دارند؟
- فضایی (AREA) برای داده خواندنی-نوشتنی تعریف کنید و در آن یک آرایه ۱۰-تایی از اعداد ۳۲-بیت به نام ELEMS تعریف کنید.
- در فضای کد ابتدا در شروع برنامه آرایه ELEMS را با مقادیر INITELEMS مقداره‌ای اولیه کنید. سپس با پاس دادن پارامترهای لازم روتین INSSORT را فراخوانی کنید.

۳. پروژه خود را اسمبل و در محیط شبیه‌ساز دیباگ کنید. از وضعیت حافظه (به‌ویژه آرایه ELEMS) پیش و پس از فراخوانی روتین تصویری تهیه کرده و در گزارش ذکر کنید. همچنین از وضعیت پشته پیش از، در حین، و پس از اجرای روتین INSSORT تصویری در گزارش قرار دهید که Activation Record تان در آن مشخص باشد.
۴. آیا در صورتی که INITELEMS را در یک فضا با دسترسی خواندنی-نوشتنی قرار می‌دادیم تفاوتی رخ می‌داد؟

- 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

¹ Insertion sort