



تمرین سری ۵

درس ریزپردازنده و زبان اسمبلی

نیم سال اول ۹۹-۰۰

هدف از این تمرین پیاده‌سازی یک سیستم چندپردازنده‌ای شامل دو بخش مجزای terminal و CPU با به‌کارگیری قابلیت‌های ارتباط سریال میکروکنترلرهای STM32 است. مدل شبیه‌سازی سخت‌افزاری و 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. بخش اول سیستم که terminal نام دارد، شامل یک میکروکنترلر، یک صفحه کلید برای دریافت اعداد ورودی، یک چیپ MAX7221، حداقل ۴ عدد نمایشگر هفت‌تکه‌ای متصل به آن و یک ارتباط سریال با بخش CPU سیستم است. عملکرد این بخش به شرح زیر است.

- به محض فشردن شدن یک دکمه در صفحه کلید متصل به میکروکنترلر، کد آن از طریق ارتباط سریال UART (با سرعت 9600bps و بدون parity) برای بخش CPU ارسال می‌شود.
- به محضر دریافت یک کد از بخش CPU از طریق ارتباط سریال، با اعمال فرامین متناسب به چیپ MAX7221، تغییرات لازم در نمایشگرها اعمال می‌شود. بدین شکل که در صورت دریافت کد یک عدد، terminal آن را به عنوان رقم جدید تفسیر کرده و در سمت راست عدد فعلی (تا به این لحظه) در نظر می‌گیرد و نمایش می‌دهد. در صورت دریافت کد '*' صفحه نمایش پاک می‌شود. در صورت دریافت یک کد اختصاصی خطا از CPU، عبارت 'Err' در نمایشگرها نشان داده می‌شود.

۲. بخش دوم سیستم که CPU نام دارد، شامل یک میکروکنترلر است که با ارتباط سریال با مشخصات فوق با بخش terminal متصل است و وظیفه پردازش فرامین دریافتی و نیز ارسال اطلاعات به terminal برای نمایش را بر عهده دارد. عملکرد این بخش به شرح زیر است.

- در ابتدای برنامه، این بخش منتظر دریافت ارقام سه عدد a، b و c از طریق درگاه سریال می‌ماند. ارقام هر عدد یکی یکی از چپ به راست در قالب BCD از terminal دریافت می‌شود و پس از ورود هر عدد، کاربر روی terminal کلید '#' را می‌زند که کد آن در CPU دریافت می‌شود. بخش CPU علاوه بر ذخیره ارقام دریافت شده، آن‌ها را به صورت echo دوباره جهت نمایش برای terminal ارسال می‌کند. در صورت دریافت کد '*'، ضمن ارسال آن برای terminal، در نظر بگیرید که ارقام عدد فعلی مجدداً از اول وارد خواهند شد. در صورت اعلام پایان دریافت ارقام هر عدد (کد '#') ضمن ذخیره‌سازی عدد فعلی در CPU، برای terminal کد '*' برای پاک کردن صفحه باید ارسال شود.

- پس از ورود موفقیت‌آمیز سومین عدد، واحد CPU انتگرال عبارت ax^3+bx^2+cx را در بازه [1,2] حساب می‌کند و نتیجه را رقم به رقم جهت نمایش برای واحد terminal ارسال می‌کند. از مقدارگذاری در انتگرال نامعین بهره ببرید.
- توجه: هر جا امکان پیاده‌سازی از طریق وقفه میسر است، باید از آن استفاده شود.

اختیاری: با اتصال یک مقاومت متغیر به شکل مناسب به میکرو واحد terminal، به جای زدن یک عدد، امکان تنظیم رقم فعلی (۰ تا ۹) از طریق آن و ارسال رقم تنظیم شده با زدن دکمه '0' را فراهم کنید.

- 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