



آزمایش 8

آزمایشگاه ریزپردازنده نیمسال دوم ۱۴۰۳–۱۴۰۲

مهلت ارسال گزارش: شنبه 5 خرداد ساعت 11:59 ظهر

هدف

هدف از این آزمایش، آشنایی با واحد RCC و Interrupt میکروکنترلر STM32F401 است.

پیشنیاز و مطالعه

1. آشنایی با واحد RCC و Interrupt controller

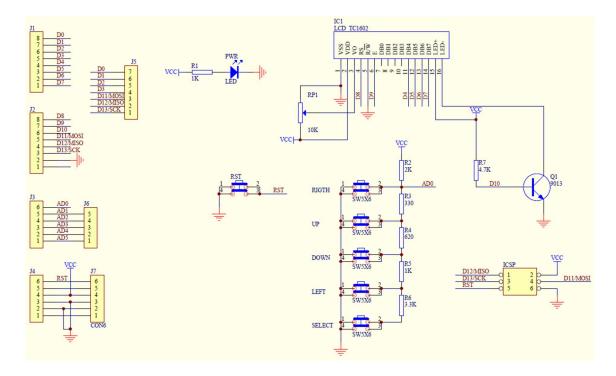
سوالات تحليلي

- 1. منابع كلاك ميكروكنترلر STM32F401 را نام برده و هركدام را توضيح دهيد.
- 2. Interrupt vector table چیست و عملکرد آن در پردازنده ARM چگونه است؟

دستور کار بخش اصلی

در این آزمایش در کنار بورد Nucleo-64 نیاز به بورد LCD Keypad Shield دارید. در این آزمایش ابتدا باید LCD روی این بورد که یک LCD کاراکتری 16x2 است را راه اندازی کنید. شکل این بورد و شماتیک آن در تصویر زیر نشان داده شده است. این بورد بر روی کانکتور Arduino (CN5) Arduino و CN9) بورد CN9، وصل می شود.





- 1- کانکتورهای شماتیک بالا به کانکتورهای Arduino بورد Nucelo-64 متصل می شوند. با توجه به بر چسب گذاری روی پایههای این کانکتورها و با مراجعه به راهنمای بورد 64-Nucleo (فایل 1724) نحوه اتصال (نگاشت) پایههای میکروکنترلر به LCD این بورد را پیدا کنید. (راهنمایی: بهتر است شماره پورتها و پینهای هر کدام از پایههای LCD را در کد برنامه به صورت define تعریف کنید تا در صورت اشتباه بودن شماره پین یا پورت بتوانید در آزمایشگاه آنها را سریعا تغییر دهید)
- 2- برنامهای بنویسید که این LCD را راهاندازی کند و قابلیت چاپ یک رشته متنی بر روی LCD را داشته باشد. (میتوانید از کتابخانههای آمادهای که در اینترنت وجود دارد برای راهاندازی LCD استفاده کنید). برنامه در ابتدای اجرا باید مقدار فرکانس کلاک اصلی پردازنده (SYSCLK) را در سطر اول LCD چاپ کند.
- 3- متغیری به نام message از نوع رشته char در برنامه به صورت global تعریف کنید. برنامه باید این رشته کاراکتری را بر روی سطر دوم LCD نمایش دهد. اگر طول رشته بزرگتر از طول سطر LCD بود، رشته باید بر روی CCD حرکت کند، یعنی مثلا هر یک ثانیه این رشته یک کاراکتر به سمت چپ حرکت کند تا به انتهای رشته رسیده شود و این روال دوباره تکرار شود. (پیاده سازی این قابلیت اجباری است)
- 4- دو Push button برای مدار خود در نظر بگیرید. یکی از این کلیدها برای افزایش فرکانس کلاک پردازنده و دیگری برای کاهش فرکانس است. با هر بار فشردن یکی از این کلیدها باید فرکانس کلاک پردازنده مقداری (مثلا یک مگاهرتز) کم یا زیاد شود. با تغییر فرکانس کلاک، فرکانس جدید بر روی LCD (سطر اول) نمایش داده شود. آیا نحوه نمایش رشتههای با طول بزرگتر از سطر LCD تفاوتی میکند؟
 - 5- پيادهسازي روال خواندن Push buttonها را به وسيله وقفه (Interrupt) ميكروكنترلر انجام دهيد.

در آزمایشگاه باید مدار را با استفاده از بورد Nucleo-64 ببندید و برنامه خود را روی آن آزمایش کنید.

دستور کار بخش امتیازی

به برنامه خود قابلیت نمایش رشتههای فارسی بر روی LCD را اضافه کنید.

مواردی که باید تحویل داده شوند

- سوالات تحلیلی را به صورت کامل پاسخ و تحویل دهید.
- سورس کد تمام بخشهای ذکر شده را به صورت کامل تحویل دهید. برای خوانایی بیشتر حتما باید بخشهای مختلف کد کامنت گذاری شود.
- گزارشی کامل و واضح از بخشهای مختلف انجام شده در طی اجرای دستور کار تحویل شود. اگر در بخشی قطعه کدی توضیح داده می شود حتما کپی آن بخش از کد در گزارش آورده شود.

تذکرهای مهم

• در صورتی که مدار پیادهسازی شده یا هر قسمتی را از منبعی استخراج نمودهاید، حتماً ارجاع دهید. در غیراینصورت، بهدلیل تخلف، نمرهای تعلق نخواهد گرفت.

نكات مهم

- بخشهای مختلفی که باید تحویل داده شوند همگی در یک فایل فشرده باشند و نام فایل فشرده حتما به فرمت زیر باشد:
 - <گروه درسی-نام-نام خانوادگی-شماره دانشجویی>
 - به ازای هر روز تاخیر، روز اول 15٪، روز دوم 25٪ و روزهای سوم و چهارم 30٪ از نمره کسر خواهد شد و در روز پنجم نمره صفر خواهد بود.
 - حتما در گزارش نام اعضا، شماره دانشجویی و گروه درسی ذکر شود.
 - آزمایشهای ریزپردازنده باید به صورت گروههای دو نفره انجام و تحویل شوند.
- همه افراد گروه حتما باید به همه جوانب و جزئیات آزمایشها مسلط باشند که این نکته توسط مدرسین هنگام تحویل بهدقت بررسی خواهد شد. کم بودن یا نداشتن تسلط به آزمایش انجام شده برای هر دانشجو منجر به کاهش نمره آزمایش برای او تا ۱۰۰ درصد می شود.
 - هر گروه باید به صورت مجزا آزمایش را انجام دهد و کپی نتایج آزمایش گروههای دیگر تخلف است.
 - غیبت در آزمایشگاه فقط برای یک جلسه مجاز است. غیبت غیر مجاز منجر به صفر شدن نمره آزمایش برای فرد
 غایب می شود.
 - به منظور ایجاد شرایط یکسان برای تمامی گروهها و فاصله داشتن زمان آپلود و تحویل، به هنگام تحویل، اعضای گروه، در همان زمان پاسخ آزمایش خود را از درسافزار دانلود کرده و روی سیستم خود تحویل میدهند.

موفق باشید گروه آزمایشگاههای ریزپردازنده