



آزمایش ۹

آزمایشگاه ریزپردازنده نیم سال دوم ۱۴۰۳–۱۴۰۲

مهلت ارسال گزارش: شنبه ۱۹ خرداد ساعت ۱۱:۵۹ ظهر

هدف

هدف از این آزمایش، آشنایی با واحد Timer و ADC میکروکنترلر STM32F401 است.

پیشنیاز و مطالعه

۱. آشنایی با واحد Timer و ADC

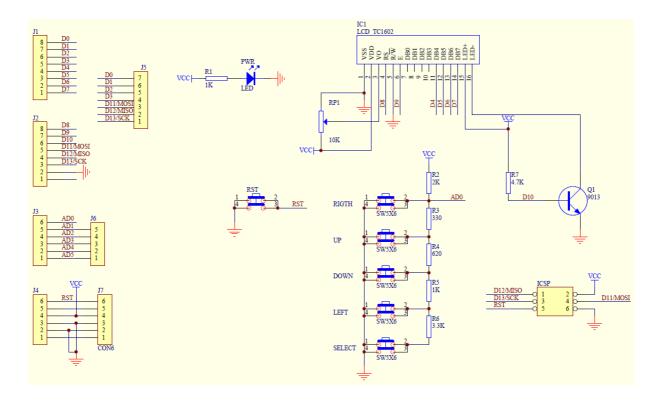
سوالات تحليلي

- ۱. کاربرد قابلیت Input capture و Output compare در تایمر میکروکنترلرها چیست؟ مکانیزم عملکرد این دو قابلیت چیست و چگونه از آنها استفاده می شود؟
 - ۷. مفهوم Quantization error در تبدیل آنالوگ به دیجیتال چیست؟

دستور کار بخش اصلی

در این آزمایش در کنار بورد Nucleo-64 نیاز به بورد LCD Keypad Shield دارید. میخواهیم نحوه چشمکزدن و همچنین شدت نور یک LCD را با استفاده از Timer میکروکنترلر و Push buttonهای روی بورد LCD (که به واحد ADC متصل هستند) کنترل کنیم.





- ۱- برنامه باید به صورت مداوم، زمان سپری شده از لحظه روشن کردن میکروکنترلر (شروع برنامه) را در سطر اول LCD و با دقت میلی ثانیه چاپ کند. زمان با استفاده از تایمر و با دقت میلی ثانیه محاسبه شود. (منظور این نیست که حتما در هر یک میلی ثانیه یک بار زمان چاپ شود، بلکه بدون هدر رفتن زمان پردازش میکروکنترلر با حداکثر سرعت ممکن زمان سپری شده چاپ شود) با حفظ این حالت قسمت بعد را نیز اضافه کنید.
- ۲- از کلید SELECT برای جابه جایی بین دو حالت «چشمکزن» و «تنظیم حالت نور» برای یک LED مطابق توضیحات زیر
 استفاده کنید:
- در حالت چشمکزن، با استفاده از قابلیت Output compare یکی از Timerهای میکروکنترلر، LED را در حالت چشمکزن روشن کنید. دوره تناوب چشمک زدن بر روی LCD و با دقت میلی ثانیه چاپ شود. از LED برای افزایش و کاهش دوره تناوب چشمک زدن LED برای افزایش و کاهش دوره تناوب چشمک زدن LED استفاده شود. با هر بار فشردن یکی از این کلیدها باید دوره تناوب جدید بر روی LCD چاپ شود. پلههای افزایش و کاهش دوره تناوب ۱۰۰۰ میلی ثانیه باشد.
- در حالت تنظیم شدت نور، با استفاده از قابلیت PWM تایمر، شدت نور LED را تنظیم کنید. با استفاده از کلیدهای LET و RIGHT میزان Duty cycle با پلههای ۱۰ درصدی کم یا زیاد شود و نور LED تغییر کند. مقدار Duty cycle را نیز بر روی LCD چاپ کنید.

دستور کار بخش امتیازی

برنامه را به گونهای بنویسید که هر دو قابلیت به صورت همزمان فعال باشد. یعنی LED در حالت چشمکزن باشد و بتوان با دو کلید سرعت چشمکزدن را کم و زیاد کرد و همزمان شدت نور نیز با دو کلید دیگر قابل تنظیم باشد. از تایمرهای میکروکنترلر به هر روش و تنظیم دلخواهی میتوانید استفاده کنید. چاپ زمان سپری شده نیز بر روی LCD حفظ شود. (همه زمان بندی ها باید با تایمر و به صورت دقیق باشد)

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 کامنتگذاری شود.
- گزارشی کامل و واضح از بخشهای مختلف انجام شده در طی اجرای دستور کار تحویل شود. اگر در بخشی قطعه کدی توضیح داده میشود 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.

نکات 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 ریزیردازنده