

# آزمایش ۷

آزمایشگاه ریزپردازنده  
نیم سال دوم ۱۴۰۳-۱۴۰۲

مهلت ارسال گزارش: **شنبه ۲۹ اردیبهشت ساعت ۱۱:۵۹ ظهر**

## هدف

هدف از این آزمایش، برنامه نویسی به زبان C برای میکروکنترلر STM32F401 است.

## پیش نیاز و مطالعه

## سوالات تحلیلی

۱. نحوه دسترسی به رجیسترهای میکروکنترلر به زبان C را با یک مثال توضیح دهید.

## دستور کار بخش اصلی

در این آزمایش در کنار برد Nucleo-64 نیاز به یک 7-segment و دو Push button دارید. می‌خواهیم بر روی این 7-segment اعداد پالیندرومی اول را نشان دهیم. اعداد چند رقمی به این صورت بر روی این 7-segment نشان داده شوند: ابتدا با ارزشترین رقم نشان داده شود. بعد از حدود نیم ثانیه رقم بعدی، و این روال تا نمایش کم ارزشترین رقم ادامه پیدا کند. بعد از نمایش کم ارزشترین رقم، برای حدود دو ثانیه 7-segment خاموش باشد و بعد دوباره نمایش عدد را شروع کند. برای حرکت بین اعداد پالیندرومی اول از دو Push button استفاده شود، به این صورت که با فشردن یکی از Push button ها شماره عدد پالیندرومی اول یکی زیاد شود و با دیگری یکی کم شود. مدار را در نرم افزار Proteus طراحی کنید و برنامه را روی آن اجرا کنید. در آزمایشگاه باید مدار را با استفاده از برد Nucleo-64 ببندید و برنامه خود را روی آن آزمایش کنید.

## توجه:

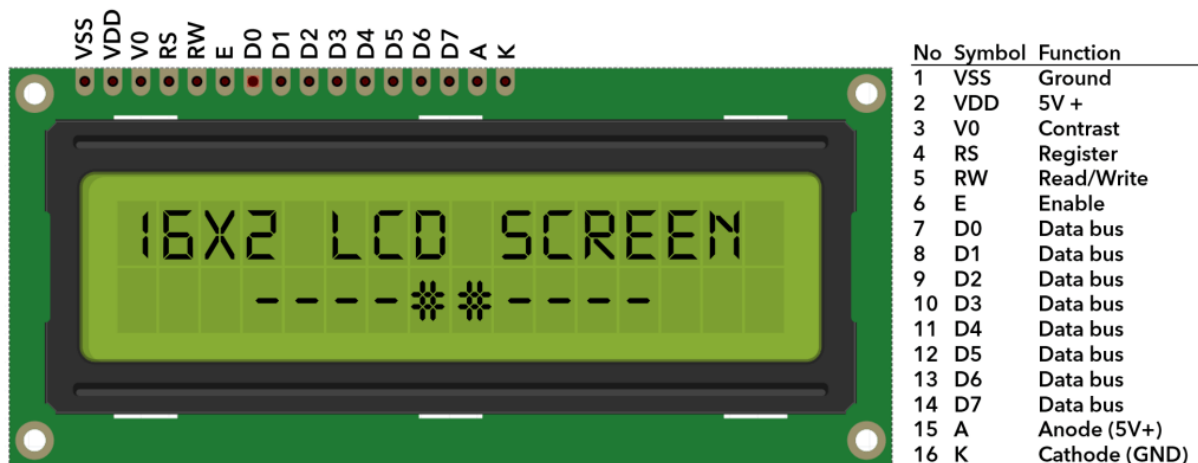
- پیش از بستن مدار، قطعه 7-segment را آزمایش کنید و از سالم بودن همه LED های آن مطمئن شوید.
- برای روشن کردن 7-segment حتماً از مقاومت سری در پایه مشترک آن استفاده کنید، در غیر این صورت LED های آن می‌سوزد.
- قطعه 7-segment موجود در آزمایشگاه از نوع معمولی (و نه BCD) است.
- برای نوشتن برنامه فقط استفاده از تعاریف رجیسترهای کتابخانه CMSIS مجاز است. استفاده از توابع کتابخانه‌های سطح بالا مثل CMSIS مجاز نیست.

## دستور کار بخش امتیازی

مدار این بخش شامل یک Keypad ماتریسی و یک LCD کاراکتری است. کاربر می‌تواند با استفاده از Keypad یک عدد با تعداد ارقام دلخواه را وارد کند. عدد وارد شده باید بر روی LCD قابل مشاهده باشد. بعد از وارد کردن عدد و فشردن یک کلید مخصوص، باید نوع عدد از نظر پالیندرومی و اول بودن بر روی LCD نمایش داده شود.

توجه:

- نمره این بخش در صورت بستن مدار در آزمایشگاه و جواب دادن برنامه بر روی آن منظور می‌شود.
- استفاده از توابع کتابخانه‌های سطح بالا مجاز نیست.



## مواردی که باید تحویل داده شوند

- سوالات تحلیلی را به صورت کامل پاسخ و تحویل دهید.
- سوره‌س کد تمام بخش‌های ذکر شده را به صورت کامل تحویل دهید. برای خوانایی بیشتر حتماً 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 حتماً کپی آن بخش از کد در گزارش آورده شود.

## تذکرات مهم

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

## نکات مهم

- بخش‌های مختلفی که باید تحویل داده شوند همگی در یک فایل فشرده باشند و نام فایل فشرده حتماً 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 می‌شود.
  - 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