دانشگاه شهید چمران اهواز | **آزمون پایان‌ترم "سیستم‌های دیجیتال ۲"** | تاریخ آزمون: ۱۴۰۴/۳/۲۰

دانشکده مهندسی- گروه برق | مدرس: نوید علایی شینی | مدت آزمون: ۹۰ دقیقه

نام و نام خانوادگی دانشجو: | شماره دانشجویی:

سوالات زیر را برای میکروکنترولر ATmega32 با کلاک 8 MHz و با زبان برنامه نویسی C و کامپایلر Atmel Studio پاسخ دهید. رجیسترهای مورد نیاز را بیت به بیت و با توضیح دلیل مقداردهی کنید. برای سوالات برنتامه نویسی در همه خطوط کد، توضیح مناسب در جلو خط برنامه آورده شود.

به اختیار فقط و فقط به ۴ سوال از ۵ سوال پاسخ دهید.

توجه: استفاده از برگه‌های اطلاعات رجیسترها مجاز است. ولی استفاده از کتاب و مساله حل شده و کامپیوتر مجاز نیست.

۱- رجیسترهای تایمر شماره صفر را طوری مقداردهی کنید که تایمر در حالت CTC قرار بگیرد و دقیقاً هر 1 msec یک وقفه صادر کند.

۲- با استفاده از ساختار تکراری حلقه برنامه ای بنویسید که با تاخیرهای 1 msec یک عدد یک را در هر چهار پورت میکروکنترولر بچرخاند. بدین صورت که داده هر ۴ پورت را کنار یکدیگر بگذارید، به صورت یک عدد ۳۲ بیتی است و تغییرات این عدد در نمایش هگزادسیمال به صورت چرخشی زیر مورد نظر است. فرض کنید تاخیر یک میلی ثانیه به صورت تابع delay1ms از قبل نوشته شده است.

00000001 00000002 00000004 00000008 00000010 00000020 ..... 80000000 00000001

۳- الف) رجسترهای واحد ADC را طوری تنظیم کنید که با سرریز تایمر شماره ۱، تریگر شود و از مرجع درونی 2.56 V استفاده کند و داده تبدیل شده ۱۰ بیتی متناظر با تفاضل همراه با بهره : 200×(ADC3-ADC2) را بتوان در رجیستر داده ADC دسترسی یافت. ب) با تنظیم مطابق الف، محدوده اختلاف ولتاژ قابل تبدیل به دیجیتال و حداکثر رزولوشن (وضوح) بر حسب میلی ولت چقدر است؟

۴- یک زیر برنامه برای وقفه خارجی بنویسید که با هر بار صدور وقفه، فاصله زمانی این صدور وقفه خارجی تا صدور وقفه قبلی را با کمک توابع از قبل نوشته شده به صورت getTime (که خروجی آن زمان بر حسب میلی ثانیه است) و ResetTime (که زمان‌سنج را صفر می کند) بسنجد و این فاصله های زمانی را در رشته ای به نام DelayArray برای پردازشهای بعدی ذخیره کند.

۵- برنامه ای بنویسید که میکروکنترولر از طریق USART در حالت آسنکرون با U2x=0 و پریتی فرد و ۲ بیت انتهایی و با سرعت ۱۹۲۰۰ مرتباً داده ۸ بیتی دریافت کند و با هر دریافت داده ۸ بیتی، ۴ بیت با ارزش تر داده را با ۴ بیت کم ارزش تر داده جابجا کند و سپس بایت تغییر یافته را با همان سرعت و با همان تنظیمات، به صورت آسنکرون ارسال نماید. فرض کنید تابع getdata عمل دریافت یک بایت و putdata عمل ارسال یک بایت را انجام می دهد. (تنظیمات رجیسترهای رابط سریال و برنامه اصلی (main) مورد نظر سوال است.)

موفق باشید.