

بسمه تعالی

تکلیف شماره ۶

راه اندازی مقایسه کننده آنالوگ و مبدل آنالوگ به دیجیتال

درس ریزپردازنده ۱

مهلت انجام تکلیف: ۱۳۹۵/۹/۲۰

تمرین‌های زیر برای آشنایی دانشجویان با امکانات سخت‌افزاری و نرم‌افزاری میکروکنترلرهای خانواده AVR ارائه شده‌اند. برنامه‌های این تمرین‌ها را در محیط Proteus امتحان نمایید.

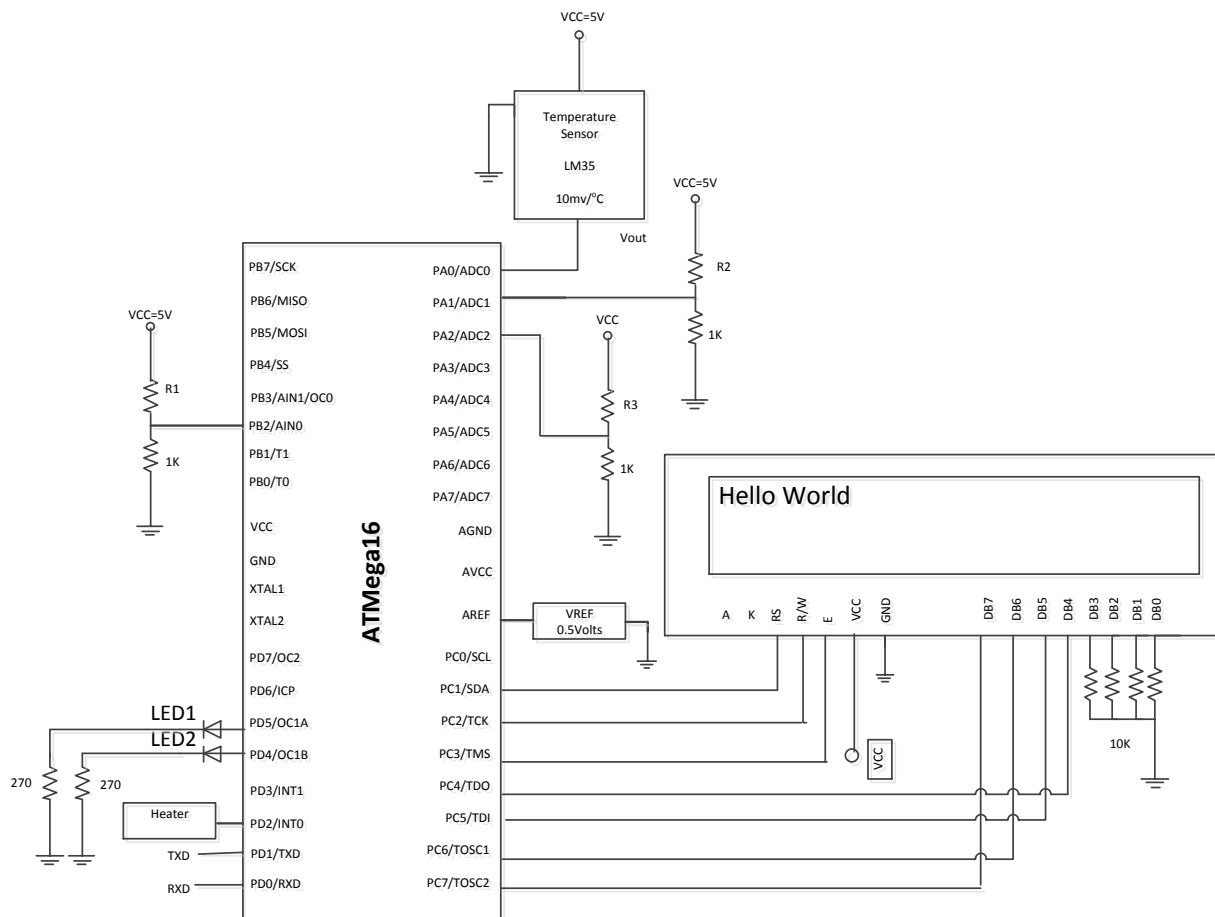
هدف از این تکلیف کار با مقایسه کننده آنالوگ و مبدل آنالوگ به رقمی میکروکنترلر است. برای این منظور مدار شکل ۱ را نظر بگیرید. می‌خواهیم یک سیستم تهویه مطبوع راه‌اندازی نمائیم که به کمک یک گرماساز (Heater)، یک سنسور دما و چند مدار مقاومتی (برای تنظیم محدوده دمایی)، دمای یک اتاق را کنترل نمائیم. مطابق شکل ۱ یک سنسور دما به ورودی ADC0 متصل شده است. سنسور دما به گونه‌ای است که با افزایش هر درجه دما، به میزان ۱۰ میلی ولت ولتاژ خروجی آن افزایش می‌یابد. از سنسور دمای LM35 برای اندازه‌گیری دما استفاده شده است. با جستجو در اینترنت و یافتن برگه‌های داده این سنسور دما، با مشخصات آن آشنا شوید.

۱- توسط یک مدار تقسیم ولتاژ مقاومتی شامل مقاومت 1k اهمی و مقاومت R1، ولتاژی تولید شده و به پایه AIN0 مقایسه کننده آنالوگ متصل شده است. می‌خواهیم هر وقت دمای محیط از ۴۰ درجه سانتیگراد بیشتر شود، مقایسه کننده آنالوگ آنرا تشخیص و به نشانه آلارم، LED1 را روشن نماید.

الف- مقدار مناسب برای مقاومت R1 را محاسبه نمایید.

ب- ثبات‌های کنترلی مربوط به مقایسه کننده آنالوگ و پایه‌ای که LED1 بدان متصل شده است را برنامه‌ریزی نمایید.

ج- برنامه‌ای بنویسید که چنانچه دمای محیط از ۴۰ درجه سانتیگراد بیشتر شود، مقایسه کننده آنالوگ آنرا تشخیص و LED1 روشن شود.



۲- می‌خواهیم از مبدل آنالوگ به دیجیتال به منظور اندازه‌گیری و کنترل دمای محیط استفاده نماییم. دو مدار تقسیم ولتاژ مقاومتی یکی برای تعیین کمینه محدوده دما (شامل مقاومت 1k اهمی و مقاومت R2) و دیگری برای تنظیم بیشینه محدوده دما (شامل مقاومت 1k اهمی و مقاومت R3) به پایه‌های ADC1 و ADC2 متصل شده‌اند. کلاک میکروکنترلر را 1MHz در نظر بگیرید و اقدامات زیر را انجام دهید:

ب- چنانچه بخوایم کمینه دمای محیط توسط مدار مقاومتی متصل به پایه ADC1 مشخص شود و بخوایم این کمینه دما ۲۰ درجه سانتیگراد باشد، مقدار مقاومت R2 را حساب کنید. همچنین چنانچه بخوایم بیشینه دمای محیط توسط مدار مقاومتی متصل به پایه ADC2 مشخص شود و بخوایم این بیشینه دما ۳۰ درجه سانتیگراد باشد، مقدار مقاومت R3 را حساب کنید.

ج- ثبات‌های کنترلی مورد نیاز برای نمایش دمای اتاق بر روی LCD را برنامه‌ریزی و و برنامه کار LCD را بنویسید (برنامه‌ای که یک مقدار دما را دریافت و بر روی LCD نمایش دهد).

د- می‌خواهیم سیستم را به گونه‌ای طراحی کنیم که به کمک آن بتوان دمای محیط را بین کمینه و بیشینه مشخص شده توسط مدارهای مقاومتی بند ب تنظیم نمود. در این سیستم، هرگاه دمای محیط از مقدار کمینه کمتر شود، گرماساز متصل به پایه PD2 روشن و چنانچه دما از حد دمای بیشینه تنظیم شده بیشتر شود گرماساز خاموش گردد. همچنین چنانچه محدوده دمای محیط در محدوده مجاز بین مقادیر کمینه و بیشینه قرار داشت LED2 روشن شود.

ه- ثبات‌های کنترلی مبدل آنالوگ به دیجیتال و پورت‌های متصل به LED2 و گرماساز (Heater) را برنامه‌ریزی نمایید.

و- برنامه کار سیستم را برای اندازه‌گیری دما، نمایش آن بر روی LCD و کنترل دمای محیط و روشن کردن به موقع LED2 بنویسید.

ز- برای آنکه در زمان تبدیل یک نمونه آنالوگ به دیجیتال، میکروکنترلر حداقل توان مصرفی را داشته باشد، چه مودهای خوابی را پیشنهاد می‌کنید؟ میکروکنترلر را در زمان تبدیل از آنالوگ به دیجیتال در یکی از این مودها قرار دهید.

موفق باشید

محمد مهدی همایون پور