

عنوان پروژه: کنترل خودکار دما و نور ساختمان

مقدمه: امروزه چراغ‌های LED بدلائل مختلف از جمله مصرف پایین، توزیع مناسب نور، قابلیت کنترل و زیبایی کاربرد بسیار زیادی در تامین روشنایی ساختمان‌ها پیدا کرده است. اما با توجه به کوچک بودن و محدود بودن نور یک چراغ LED سقفی، برای تامین روشنایی یک ساختمان بزرگ باید از تعداد زیادی از آنها استفاده کرد. در چنین شرایطی اگر سیم کشی بر اساس روش سنتی انجام شود باید تعداد زیادی از چراغ LED سقفی را به یک کلید وصل نمود و باهم خاموش و روشن کرد. این روش تنوع زیادی در کنترل روشنایی فراهم نمی‌کند. از طرفی نمی‌توان برای هر چراغ یک کلید مجزا در نظر گرفت. یک ایده استفاده از یک سیستم میکروکنترلی برای کنترل چراغ‌ها است بطوری که کاربر بتواند از پیش حالات دلخواه روشنایی را برای آن تعریف نموده و در هنگام استفاده حالت مطلوب را انتخاب نماید. با توجه به گستردگی فضای فیزیکی که چراغ‌ها در آن توزیع شده اند کنترل آنها با یک میکروکنترلر امکان پذیر نیست. می‌توان برای هر دسته از LED ها که در نزدیکی هم قرار دارند یک میکروکنترلر استفاده نمود و برای هماهنگی بین میکروکنترلرهای محلی و تعریف حالات دلخواه کاربر از یک میکروکنترلر مرکزی استفاده نمود.

شرح پروژه : در این پروژه می‌خواهیم با استفاده از تعدادی میکرو کنترلر AVR سیستمی برای کنترل دما و نور یک سالن پذیرایی طراحی کنیم. این سیستم شامل یک میکروکنترلر مرکزی ATmega32 و تعدادی میکروکنترلر محلی ATmega8 است. یکی از میکروکنترلرهای محلی برای اندازه گیری و کنترل دما و سایر میکروکنترلرهای محلی جهت کنترل روشنایی استفاده می‌شود. میکرو کنترلر مرکزی و میکروکنترلرهای محلی از طریق واسطه سریال USART با هم ارتباط دارند.

میکروکنترلر محلی مخصوص کنترل دما (ATmega8) شامل یک حسگر دمای LM35 یک نمایشگر LCD متنی 16×2 است. این میکروکنترلر دمای محیط را در هر ثانیه یک بار اندازه‌گیری کرده و علاوه بر نمایش روی نمایشگر از طریق واسطه سریال برای میکروکنترلر مرکزی نیز می‌فرستد.

مجموعاً ۱۶ میکروکنترلرهای محلی مخصوص کنترل روشنایی وجود دارد که هر کدام یک بلوک ۱۶ تایی (یک ماتریس ۴ در ۴) از چراغ‌های LED سقفی را کنترل می‌کنند. هر چراغ بطور مستقیم با یک بیت کنترل می‌شود. بنابراین می‌توانید دو پورت ۸ بیتی از میکروکنترلر ATmega8 را به کنترل LED ها اختصاص دهید.

میکرو کنترلر مرکزی (ATmega32) شامل یک نمایشگر LCD گرافیکی 64×128 (اطلاعات آن را از صفحه درس میکرو مربوط به دو ترم قبل یا کانال تلگرام درس میکرو بردارید)، یک صفحه کلید ماتریسی ۴ در ۴ و به تعداد لازم کلید فشاری است (حداقل ۴ کلید جهتی و یک کلید تایید). خط ارسال سریال (TXD) آن به دریافت سریال (RXD) تمام ۱۶ میکروکنترلر مخصوص کنترل روشنایی و دریافت سریال (RXD) آن به ارسال سریال (TXD) میکروکنترلر مخصوص کنترل دما وصل است.

با استفاده از دستگاه مرکزی باید بتوان ۸ الگوی مختلف روشنایی را تعریف نمود. البته وقتی سیستم برای اولین بار روشن می‌شود ۸ الگوی پیش فرض وجود دارد و ابتدا چراغ‌ها بر اساس الگوی شماره صفر روشن می‌شوند. همزمان شکل همان الگو روی GLCD نمایش داده می‌شود. و کاربر می‌تواند با زدن دکمه ای به سایر الگوها سوئیچ کند. و یا امکان انتخاب نمایش دمای جاری را روی GLCD داشته باشد. وقتی که سیستم یک الگو را نمایش می‌دهد کاربر می‌تواند با زدن یک دکمه خاص وارد حالت تصحیح الگو شود. در این حالت باید یک بلوک ۴ در ۴ از الگوی جاری بنحوی high light شده و کاربر بتواند با زدن یک کلید از صفحه کلید چراغ متناظر آن در بلوک high light شده را تغییر وضعیت دهد. تغییر وضعیت روی GLCD نمایش داده می‌شود ولی تا زمانی که تایید نشود روی چراغ‌های اثری ندارد ولی در صورت تایید (با زدن کلید OK) الگو تغییرات در حافظه EEPROM میکروی مرکزی و همچنین میکروی محلی مربوطه ذخیره شده و روی چراغها هم مشاهده می‌شود. به این ترتیب می‌توان با زدن کلیدهای جهتی چپ، راست، بالا و پایین روی بلوک‌ها جابجا شده و تک تک آنها را اصلاح نمود.

هر الگو شامل اطلاعات ۱۶ بلوک است که وضعیت هر بلوک را در دو بایت نشان می‌دهد. بنابراین در میکروی مرکزی برای ذخیره هر الگو به ۳۲ بایت و برای ۸ الگو مجموعاً ۲۵۶ بایت نیاز خواهیم داشت. در حالی که در هر میکروی محلی برای ذخیره هر الگو ۲ بایت و برای ذخیره ۸ الگو مجموعاً ۱۶ بایت لازم است.

توضیحات بیشتر

- توجه کنید که باید دمای سنسورها و دمای مطلوب بر حسب درجه سانتیگراد و با دقت 0.25 درجه نشان داده شود. ولی با توجه به اینکه دمای اتاق‌ها همواره کمتر از ۶۴ درجه است می‌توان از ADC در حالت ۸ بیتی استفاده کرد با این حال دقت اندازه‌گیری 0.25 را حفظ نمود.
- برنامه‌ی میکروکنترلرهای محلی کنترل چراغ‌ها یکسان و برنامه میکروی مرکزی متفاوت خواهد بود بنابراین باید در CodeVisionAVR دو برنامه‌ی متفاوت نوشته شود.
- برای راحتی می‌توانید ابتدا پروژه را با یک میکروی مرکزی و یک میکروی محلی جواب بگیرید بعد میکروهای محلی را به تعداد لازم تکرار کنید.
- سیستم را طوری طراحی کنید که برای هر تعداد میکروی محلی کمتر یا مساوی ۱۶ جواب بدهد.
- پایه ارسال داده TXD میکروی مرکزی باید به پایه دریافت داده RXD تمام میکروهای محلی وصل شود تا میکروی مرکزی بتواند بطور همزمان داده‌ها یا فرامین را به همه ارسال کند.
- فقط پایه ارسال داده TXD میکروی محلی کنترل دما باید به پایه دریافت داده RXD میکروی مرکزی وصل باشد تا در هر ثانیه دمای سالن را به میکروی مرکزی گزارش کند.
- برای سادگی تبادل اطلاعات بین میکروهای محلی کنترل چراغها و میکروی مرکزی از قالب فرمان زیر استفاده کنید. همیشه میکروی مرکزی شروع کننده است و برای ارسال داده به هر میکرو یک فرمان به یکی از دو شکل زیر ارسال می‌کند. فرمان سمت چپ فرمان نوشتن است که بلافاصله بعد از آن یک بایت داده ارسال می‌کند. برای انتخاب یک الگو برای یک بلوک از فرمان سمت راست استفاده می‌شود که به تمام میکروهای محلی همزمان اعلام می‌کند چه الگویی را برای کنترل چراغها استفاده کنند.

1	1	2	4	1	3	4
Command	Byte Number	not used	Block Number	Command	Byte Number not used	not used
0: Write	Byte : 0-1		Block 0-15	1: Select	Pattern No :0-7	Block 0-15

- به هر یک از میکروهای محلی ۴ عدد Dip-Switch متصل کنید و شماره میکرو را روی آن تنظیم کنید. هر میکروی محلی با دریافت فرمان Write باید ۴ بیت Block Number را با عدد Dip-Switch مقایسه کرده و در صورت برابر بودن فرمان را اجرا خواهد کرد. ولی فرمان Select مربوط به همه است و هر میکروی محلی با دریافت آن بلافاصله آنرا اجرا خواهند کرد.
 - برای قابلیت‌های اضافی و ابتکاری که با هماهنگی قبلی انجام پذیرد می‌تواند نمره مثبت در نظر گرفته شود.
 - افزودن قابلیت های تست و عیب یابی خودکار به سیستم
 - اضافه کردن قابلیت کنترل دما به سیستم (در حال حاضر فقط امکان اندازه گیری نمایش دما را دارد)
 - اضافه کردن امکان تعریف الگوهای رقص نور
 - افزودن قابلیت های اضافی ابتکاری
- برنامه لازم را در محیط CodeVisionAVR نوشته و مدار لازم را در نرم‌افزار Proteus رسم کرده و شبیه‌سازی نمایید. سیستم باید در محیط Proteus به‌خوبی اجرا شود.
- فایل‌های مربوطه شامل فایل‌های برنامه اسمبلی *.ASM، کد ماشین *.HEX و فایل طراحی مدار *.DSN* مربوط به Proteus را به‌صورت یک فایل فشرده در مهلت مقرر (که در بالای برگه مشخص شده) به آدرس ku.ece.hw@gmail.com ارسال نمایید.
 - پس از ارسال فایل‌های مربوطه زمانی برای تحويل حضوری مشخص خواهد شد. علاوه بر عملکرد صحیح سیستم طراحی شده میزان تسلط شما در توضیح بخش‌های مختلف، اعمال تغییرات و کار با ابزارهای نرم‌افزاری نیز ملاک ارزیابی خواهد بود. حتی‌الامکان برای تحويل حضوری از لپ‌تاپ شخصی خود استفاده کنید. نسخه‌ی فایل‌هایی که برای تحويل حضوری به همراه می‌آورید باید با نسخه‌ای که قبلاً ارسال کرده‌اید مطابقت داشته باشد.
 - در طول مهلت انجام پروژه به کانال تلگرام مربوط به درس مراجعه داشته باشید تا از اطلاعاتی احتمالی و زمان تحويل حضوری با خبر شوید.