



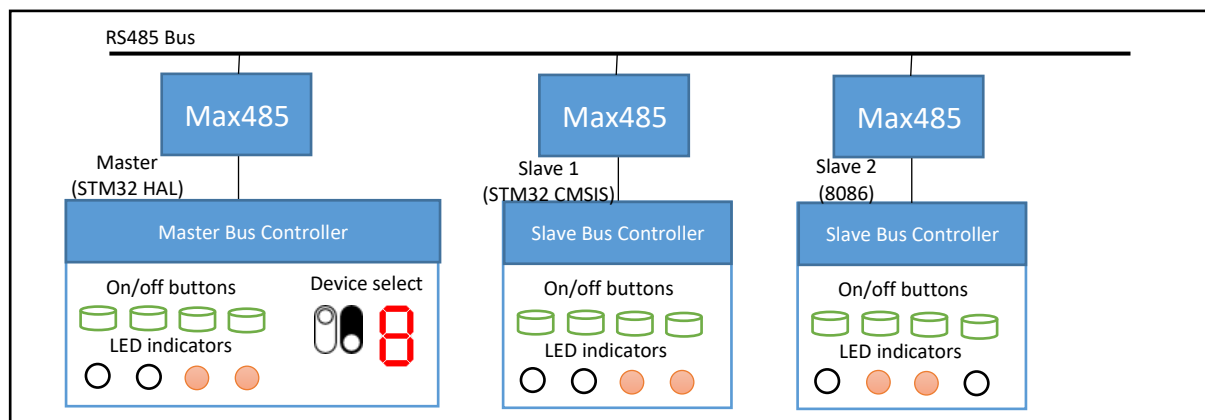
پروژه درسی

درس ریزپردازنده و زبان اسمبلی
نیم سال اول ۱۴۰۱-۱۴۰۰

پروژه تعریف شده برای این درس شامل طراحی و پیاده‌سازی بخشی از یک سیستم مدیریت ساختمان برای کنترل کلیدهای هوشمند است که در گروه‌های دو نفری انجام و تحویل داده می‌شود. در پیاده‌سازی فرض بر این است که از پردازنده‌های STM32F401 و 8086 استفاده می‌شود. بخشی از پروژه شامل طراحی سیستم ریزپردازنده‌ای و پیاده‌سازی سیستم پایه و نوشتن گزارش اجباری بوده که مکمل نمره‌ی نهایی است ولی بخش‌های اختیاری دیگری نیز مشخص شده که به عنوان نمره‌ی اضافه در نظر گرفته شده است.

توضیح

شمای کلی سیستم به این صورت است که یک گره مرکزی اصلی (master) تعدادی کلید هوشمند (slave) را که از طریق یک باس RS485 به هم متصل شده‌اند، کنترل می‌کند.



کلیدهای هوشمند می‌توانند تک پل و یا دارای تعداد بیشتری پل باشند. پل‌های مختلف این کلیدها را می‌توان جداگانه از طریق دکمه‌های محلی و یا توسط گره مرکزی از طریق باس مشترک روشن و خاموش کرد. گره مرکزی دارای سوئیچ‌هایی است که می‌توان با آن کلید هوشمند مورد نظر را انتخاب کرد (Device select). پس از انتخاب کلید هوشمند مورد نظر، اولاً شماره کلید انتخابی روی یک نمایشگر هفت‌تکه‌ای نشان داده می‌شود و ثانیاً وضعیت کلید پیوسته از طریق باس خوانده شده و به صورت محلی نمایش داده می‌شود. به علاوه، پس از انتخاب یک کلید خاص در گره مرکزی می‌توان با استفاده از کلیدهای محلی وضعیت روشن و خاموش پل‌های کلید انتخاب شده را تغییر داد. باس RS485 مورد استفاده بین گره‌ها multi-drop و با یک master است. تمام ادوات به باس متصل هستند و در هر لحظه یک گره باس را در اختیار دارد (half-duplex). چیپ‌هایی نظیر Max485 (یا MAX487 در Proteus) و ماژول‌های آماده‌ای که بر اساس آن‌ها ساخته شده (مانند + و -) امکان تبدیل سطح ولتاژهای عادی TTL UART را به سیگنال‌های باس RS485 در هر گره متصل به باس دارند. دقت کنید که با ورودی‌های RE و DE این چیپ (که به هم متصل می‌شوند) می‌توان انتخاب کرد که در هر لحظه باس را برای نوشتن در اختیار گرفت و یا صرفاً از باس خواند.

برای انتقال اطلاعات بین گره‌ها بر روی باس RS485 بدون تداخل پروتکلی بر اساس UART تعریف شده است که در ضمیمه موجود است. به‌طور خلاصه انتقال اطلاعات توسط تراکنش‌های خواندن/نوشتن به طول ۳ فریم UART انجام می‌شود که توسط گره مرکزی آغاز می‌گردد. وظیفه اصلی شما در این پروژه پیاده‌سازی صحیح کنترل‌کننده باس در گره‌های مرکزی و کلیدها است. سیستمی که پیاده‌سازی می‌شود باید دارای حداقل یک گره مرکزی و دو کلید چهارپل باشد و با پردازنده‌ها و میکروها و کتابخانه‌های نشان داده شده در شکل فوق پیاده‌سازی شود.

- هنگام طراحی گره مستر و کلید اول در جدولی مشخص کنید مشخص کنید از کدام یک از ادوات جانبی میکرو و کدام پین‌ها به‌چه منظوری استفاده می‌شود ضمناً مشخص کنید چیپ تبدیل به RS485 را چگونه استفاده می‌کنید و پین جهت باس را به کدام خروجی میکرو و سیگنال‌های UART را به کدام بلوک میکرو متصل می‌کنید.
- هنگام طراحی گره کلید دوم در جدولی مشخص کنید چه ادوات جانبی را در کدام آدرس‌های میکرو نگاشت داده‌اید.
- جهت ارتباط سریال برای 8086 می‌توانید از چیپ 8251 (شرح داده شده در فصل ۱۷ مرجع Mazidi) بهره ببرید.
- سازوکار ارتباطی انتخابی خود در هر پردازنده (سرکشی یا وقفه) را با ذکر دلیل انتخاب شرح دهید.
- جهت وضوح ساختار کدهای گره مستر (HAL)، گره اول (CMSIS) و گره دوم (x886 Assembly/C) را در گزارش خود به‌صورت شبه کد یا فلوچارت توضیح دهید.

راهنمایی: توصیه می‌شود ابتدا منطق ارتباطی بین گره مستر و یک کلید با ارتباط UART ساده پیاده‌سازی شود سپس پیاده‌سازی به باس مشترک RS485 منتقل شود.

توسعه سیستم (اختیاری)

- گروه‌ها در صورت تمایل می‌توانند قابلیت‌های زیر را نیز به سیستم خود اضافه کنند و از نمره اضافه برخوردار شوند.
- اضافه کردن یک گره جدید ترموستات بدین صورت که این گره دارای یک حسگر است که پیوسته دمای محیط خودش را با روشن و خاموش کردن یک گرم‌کننده، که به یک خروجی تک‌بیت متصل است، کنترل می‌کند. به‌علاوه دو کلید دارد که دمای مطلوب (set point) را کم و زیاد می‌کنند. مشابه گره‌های هوشمند دیگر، این تنظیمات از طریق گره مرکزی نیز قابل کنترل هستند. به‌علاوه، دمای فعلی و دمای مطلوب محیط باید هم روی نمایشگر محلی گره جدید و هم روی گره کنترل مرکزی قابل نمایش باشد.

گزارش

- گزارش نهایی که توسط گروه‌ها تحویل داده می‌شود باید شامل توضیح دقیق مراحل انجام پروژه، به‌ویژه علت انتخاب پارامترهای طراحی نظیر دقت نمایش اعداد ممیز ثابت، انتخاب مقدار Prescaler شمارنده‌ها و ... باشد. همچنین جداولی برای گزارش بهینه‌سازی‌های صورت گرفته و اثر هر یک بر روی کارایی و حجم کد اضافه شود.
- گزارش به صورت یک فایل PDF است که به شکلی مناسب حروف‌چینی شده است و کدهای نوشته شده برای پروژه پیوست آن شده است.
- گزارش روز پیش از تحویل پروژه باید ارسال شده باشد.

تحویل

اعضای گروه در ابتدا یک گزارش شفاهی کوتاه (در حد ۳-۴ دقیقه) در مورد پروژه ارائه می‌کنند که شامل نکات مهم، چالش‌ها، شیوه انجام کار و انتخاب پارامترها می‌باشد. پس از آن گروه شبیه‌سازی سیستم را انجام خواهد داد و توضیحات لازم را ارائه خواهد نمود. شبیه‌سازی باید شامل تمام ادواتی که برای بررسی صحت عملکرد سیستم لازم است باشد. گروه‌ها باید کد سیستم خود را پیش از هر یک از مراحل بهینه‌سازی

داشته باشند و در صورتی که از آنها خواسته شد، ضمن انجام شبیه‌سازی صحیح هر مرحله پارامترهای گزارش شده در جداول خود را در لحظه تحویل استخراج کرده و نشان دهند.

دقت کنید که وظیفه تک تک اعضای گروه است که کیفیت کار انجام شده و میزان مشارکت خود را به هنگام تحویل اثبات کنند. در صورت سکوت هر یک از اعضا هنگام جلسه تحویل طبیعی است که نمره‌ای به آنها تعلق نخواهد گرفت.

موفق باشید

عطارزاده