

پایه‌گذاری



آزمایشگاه مدارهای منطقی و معماری کامپیوتر

(سال تحصیلی ۱۴۰۲، نیمسال دوم)

پروژه پنجم: پیاده‌سازی ماشین حالت

هدف از این پروژه طراحی و پیاده‌سازی یک ماشین حالت است که با استفاده از آن بتوان عملکرد یک آسانسور در یک ساختمان ۵ طبقه را کنترل نمود. در واقع خروجی این طراحی مدار کنترلی می‌باشد که در سیستم آسانسور نصب شده و بر اساس فرمان‌های کاربر و سنسورهای موجود در سیستم، فرمان‌های مورد نیاز را برای موتور و درب‌های آسانسور صادر می‌کند.

۱. طراحی ماشین حالت کنترل آسانسور:

ورودی‌های این سیستم به شکل زیر است:

- کلیدهای موجود درون اتاق آسانسور به نام‌های F1, F2, F3, F4 و F5 که به ترتیب مربوط به طبقات ۱، ۲، ۳، ۴ و ۵ می‌باشند.
- کلیدهای موجود در طبقات به نام‌های D1, D2, D3, U1, U2, U3, U4 و D4 که به ترتیب مربوط به درخواست‌های رفتن به بالا و رفتن به پایین در هر کدام از طبقات است.

- سنسور موجود در طبقات که وظیفه تشخیص رسیدن آسانسور به آن طبقه را دارد. یک شدن هر کدام از این سنسورها به معنی آن است که آسانسور به طبقه‌ی مورد نظر رسیده است. این سنسورها به نام‌های S3، S2، S1، S4 و S5 به ترتیب مربوط به طبقات ۱، ۲، ۳، ۴ و ۵ می‌باشند.

خروجی‌های این سیستم به شکل زیر است:

- خروجی AC متصل به موتور آسانسور می‌باشد و سه فرمان حرکت به سمت بالا، حرکت به سمت پایین و توقف را مشخص می‌کند.
- خروجی DISP متصل به یک صفحه نمایشگر است و شماره طبقه‌ای که آسانسور در آن قرار دارد را نشان می‌دهد.
- خروجی open متصل به درب آسانسور می‌باشد و زمانیکه آسانسور به طبقه مورد نظر می‌رسد فعال می‌گردد.

سیستم دارای یک ورودی reset آسنکرون می‌باشد که با فعال شدن آن، آسانسور به صورت باز در طبقه اول قرار می‌گیرد. در غیر این صورت عملکرد آسانسور به این صورت است که با فشردن هر کدام از کلیدهای داخل آسانسور و یا داخل طبقات، آسانسور به حرکت در می‌آید و با تشخیص رسیدن به طبقه مورد نظر از طریق چک کردن سنسور آن طبقه، متوقف می‌شود. درب آسانسور نیز به محض توقف در هر طبقه باز می‌شود.

طراحی سیستم کنترل آسانسور باید به این صورت باشد که اولویت درخواست‌ها را در نظر بگیرد. این بدین معناست که اگر آسانسور در حال حرکت به سمت بالا بود و در خواستی برای رفتن به سمت پایین آمد، تا به انجام نرسیدن درخواست‌های به سمت بالا، درخواست‌هایی به سمت پایین در نظر گرفته نشود.

مورد بعدی که باید در نظر گرفته شود درخواست‌هایی است که قبل از اتمام درخواست قبلی می‌آید اما در راستای حرکت آسانسور می‌باشد. یعنی برای مثال اگر آسانسور در حال حرکت از طبقه اول به طبقه سوم بود و درخواستی برای رفتن از طبقه دوم به طبقه سوم آمد، اگر آسانسور از طبقه دوم عبور نکرده بود باید به آن درخواست پاسخ داده و در طبقه دوم متوقف شود. در نهایت پس از توقف در آن طبقه و سوار شدن مسافر به حرکت خود ادامه دهد.

با توجه به توضیحات فوق نیاز است که کنترل کننده تمامی درخواست‌ها را به یاد داشته باشد و پس از انجام هر درخواست به بررسی سایر درخواست‌ها بپردازد. به این منظور مقدار هر کدام از کلیدهای ورودی باید ذخیره شوند. به منظور ذخیره مقادیر کلیدها، نیاز است که به ازای هر کلید یک رجیستر تعریف شود، به این صورت که ورودی رجیستر سیگنال مربوط به کلید مربوطه و خروجی آن سیگنال مورد استفاده در بخش تصمیم‌گیری باشد. لازم به ذکر است که رجیسترها مربوط به کلیدها نیاز به یک پایه `clr` دارند که با فعال شدن آن، مقدار رجیستر صفر خواهد شد. صفر شدن مقدار یک رجیستر زمانی اتفاق می‌افتد که به درخواست مربوط به کلید متصل به آن رجیستر پاسخ داده شده باشد.

در طراحی این ماشین حالت به نکات زیر توجه شود:

- برای طراحی راحت‌تر از ماشین حالت Moor استفاده نمایید.
- به عنوان یک طرح اولیه می‌توانید حالت‌های سیستم را به حالت‌های در حرکت و حالت‌های توقف در طبقات تقسیم کرده و سپس حالت‌های خاص‌تر را مشخص کنید.
- حالات و یا شرایط خاصی که در صورت سوال ذکر نشده است را به صورت دلخواه فرض کرده و در گزارش خود ذکر نمایید.

۲. گزارش:

گزارش باید شامل توضیحاتی راجع به پروژه، شرح کد مدار توصیف شده و تمامی موارد خواسته شده در قسمت‌های قبل باشد و همچنین در قالب مشخص شده برای گزارش‌ها آماده شود.

موفق باشید