



آزمایشگاه کنترل دیجیتال

تاریخ: ۱۴۰۳/۰۴/۱۶

آزمون کتبی

مدت زمان پاسخگویی: ۶۰ دقیقه

- زمان آزمون قابل تمدید نیست و لینک آپلود بعد از زمان مقرر بسته خواهد شد.
- پاسخ را به صورت عکس یا تایپ شده در سامانه‌ی elearn بارگذاری کنید. زمان مورد نیاز برای جمع‌آوری و ارسال پاسخ‌ها را هم در نظر داشته باشید.
- به پاسخ‌های مشابه نمره‌ی صفر تعلق می‌گیرد.

۱. (۵۰ نمره) به پرسش‌های زیر پاسخ دهید:

- (آ) چرا برای کنترل موقعیت موتور به کنترل‌کننده‌ی انتگرال‌گیر نیاز نداریم؟
- (ب) برای ایجاد پایه‌ی زمانی ۱۰ میلی‌ثانیه‌ای با یک تایمر ۱۶ - بیتی با ورودی فرکانس ۱۶ مگاهرتز به چه تنظیماتی نیاز داریم؟ مقدار رجیسترها و نحوه‌ی تنظیمات را بنویسید.
- (ج) برای محاسبه‌ی سرعت به کمک انکودر دو روش کلی داشتیم. این دو روش را توضیح دهید و مزیت هر کدام را بنویسید.
- (د) چرا در سیستم‌های میکروکنترلی از ماشین حالت استفاده می‌شود؟
- (ه) سه استراتژی کلی اجرای کد در میکروکنترلرها چیست؟ آن‌ها را مقایسه کنید.
- (و) چرا کنترل موقعیت موتور مشکل‌تر از کنترل دور آن است؟ پاسخ خود را شرح دهید.
- (ز) مدار H-Bridge چگونه خروجی میکروکنترلر را به ورودی مورد نیاز موتور تبدیل می‌کند؟ شرح دهید.
۲. (۲۵ نمره) فرض کنید بخواهیم کنترل‌کننده‌ی دیجیتال زیر را با نرخ نمونه‌برداری ۷۵ میلی‌ثانیه پیاده کنیم:

$$H(z) = 14.23 \frac{z - 0.3}{(z - 0.6)(z + 0.7)} \quad (1)$$

- (آ) برای پیاده‌سازی این کنترل‌کننده به کدام ادوات جانبی نیاز داریم؟ روش تنظیم هر کدام را مختصراً توضیح دهید. هر جا لازم بود از مفروضات مناسب استفاده کنید.
- (ب) معادله‌ی تفاضلی را به دست آورید و توضیح دهید که چگونه می‌توان آن را پیاده کرد.
۳. (۲۵ نمره) یک انکودر ۵۰۰ پالس بر دور در اختیار است. سه خروجی آن را به یک ورودی Input Capture و دو وقفه‌ی خارجی متصل می‌کنیم. زمان‌سنج ۱۶ - بیتی است. به پرسش‌های زیر پاسخ دهید:
- (آ) اگر فرکانس زمان‌سنج را ۱ مگاهرتز تنظیم کنیم، حداقل و حداکثر سرعت قابل اندازه‌گیری را محاسبه کنید.
- (ب) چه قدر طول می‌کشد تا با این انکودر سرعت ۱ دور بر دقیقه را اندازه بگیریم؟
- (ج) اگر بخواهیم تاخیر اندازه‌گیری را بدون عوض کردن انکودر به ۱۰ میلی‌ثانیه کاهش دهیم چه راهکاری پیشنهاد می‌کنید؟

موفق باشید.