



تمرین سری ۷

درس مبانی سیستم‌های بی‌درنگ نهفته

نیم سال اول ۱۴۰۱-۱۴۰۰

۱. مسئله ۱۲ فصل پنجم مرجع Wolf را در مورد باز کردن حلقه مشخص شده حل کنید.
 ۲. مسئله ۱۳ فصل پنجم مرجع Wolf را در مورد تلفیق/ترکیب حلقه‌های مشخص شده حل کنید.
 ۳. هدف این بخش تمرین، استفاده از ابزار Fixed-Point Designer برای جایگزینی نوع‌های ممیز شناور با نوع‌های ممیز ثابت مناسب در مدل کنترل‌کننده فن تهویه خودروی باری توسعه داده شده برای تمرین ۵ و مقایسه زمان اجرای کدهای تولید شده از آن‌ها است.
 - ا. کد کنترل‌کننده مدل فوق را در قالب یک تابع برای برد Arduino Mega2560 تولید کنید. تابع تولید شده را با استفاده از یک پروژه PlatformIO کامپایل کرده و با اجرای تابع step سطح بالا برای چندین نوبت و میانگین‌گیری، زمان اجرای تابع را در شبیه‌ساز Proteus برای سطوح مختلف بهینه‌سازی کامپایلر (00، 01، 02، 03، و 0s-) جداگانه اندازه‌گیری کنید. از پروژه خود تا به اینجا یک نسخه پشتیبان تهیه کنید.
 - ب. با استفاده از ابزار Fixed-Point Designer¹²، عملیات زیر را برای کنترل‌کننده انجام دهید. ممکن است نیاز باشد برخی بلوک‌های خروجی را موقتاً از مدل خارج کنید.
 - آماده‌سازی مدل برای آنالیز (درج خودکار ورودی/خروجی‌ها برای تبدیل نوع)؛
 - انجام شبیه‌سازی برای جمع‌آوری رنج و دقت سیگنال‌ها؛
 - پیشنهاد داده‌های نوع ممیز ثابت به‌جای نوع‌های ممیز شناور؛ و
 - اعمال تغییرات در مدل و جایگزینی نوع‌های جدید در مدل.
 - ج. تولید کد را مجدداً برای مدل ممیز ثابت انجام داده و مطابق بخش ا آن را برای برد کامپایلر و شبیه‌سازی کنید. زمان اجرا را در این حالت نیز برای سطوح مختلف بهینه‌سازی کامپایلر جداگانه اندازه‌گیری کنید. زمان‌های اجرای اندازه‌گیری شده را در قالب جدولی در گزارش خود تنظیم کنید.
- گزارش نهایی شامل یک گزارش در قالب PDF است که اولاً پاسخ مسائل تحلیلی را به‌طور کامل دربرگرفته باشد و ثانياً مدل‌سازی‌ها و شبیه‌سازی‌های انجام شده در ابزارها را به همراه تصویر به‌شکل واضح نمایش دهد. پروژه نهایی باید ضمیمه شده باشد.

موفق باشید

عطارزاده

¹ <https://se.mathworks.com/help/fixedpoint/getting-started-with-fixed-point-toolbox.html>

² <https://se.mathworks.com/videos/converting-double-precision-design-to-embedded-efficient-fixed-point-design-1504212832864.html>