

به نام خدا

تمرين درس کنترل صنعتی «کنترل کننده‌های دو وضعیتی» مدرس: دکتر محمد رضا رمضانی

۱- تحقیق نمایید که در صورت برقرار بودن معادلات $y_{sp} < ka + g_1$ و $y_{sp} - y_2 = g_1$ نابرابری $y_{sp} < g_2$ نیز برقرار خواهد بود.

۲- با استفاده از معادله T_o نمودار T_o را بر حسب a رسم نمایید و ناحیه قابل قبول برای پارامتر را تعیین نمایید. سپس با استفاده از این شکل حداکثر مقدار ممکن برای فرکانس قطع و وصل رله را بر حسب پارامترهای معلوم مسئله به دست آورید.

۳- توضیح دهید که چرا در مسئله کنترل یک فرآیند تاخیر دار با استفاده از رله هیستره زیس (که در کلاس بحث شده است) شرط لازم برای شروع نوسان معادله $y_{sp} < g_2$ و شرط لازم برای ادامه ان توسط معادله $y_{sp} - g_1 < ka$ تعیین می شود.

۴- (طراحی و شبیه‌سازی به کمک کامپیوتر)

می‌خواهیم برای فرایندی با تابع انتقال $G(s) = \frac{1}{(s+1)(s+2)}$ یک کنترل‌کننده دو وضعیتی طراحی نماییم. برای این منظور ابتدا تابع انتقال فرآیند را با تابع تبدیلی به صورت $G(s) = \frac{k}{1+sT}$ تقریب بزنید. سپس پارامترهای کنترل‌کننده دو وضعیتی را به گونه‌ای طراحی نمایید که خروجی در محدوده ۰/۳ و ۰/۵ باقی بماند. سیستم حلقه بسته را در محیط Matlab و یا فایل Simulink شبیه‌سازی نموده و در مورد کیفیت جواب بحث نمایید.

5- (طراحی و شبیه‌سازی به کمک کامپیوتر)

با استفاده از نرم‌افزار Matlab یک برنامه کامپیوتروی برای طراحی کنترل‌کننده دو وضعیتی برای فرآیندی با تابع انتقال $G(s) = \frac{ke^{-sL}}{1+sT}$ بنویسید. برای این منظور می‌توانید از الگوریتم ارائه شده در کلاس درس استفاده نمایید. برنامه شما باید ابتدا مقادیر k ، L ، T ، و y_{\min} را از کاربر بگیرد و با استفاده از این مقادیر کران پایین y_{\max} را محاسبه و به کاربر گوشزد نماید. در قدم بعد پس از گرفتن یک مقدار قابل قبول برای y_{\max} ، محدوده مجاز برای a را به کاربر پیشنهاد نماید. در نهایت پس از دریافت یک مقدار قابل قبول برای پارامتر a باید مقادیر y_{sp} ، g_1 ، g_2 ، و T_o را محاسبه و به کاربر اعلام نمایید. برای اطمینان از درستی برنامه نوشته شده به ازای چند تابع تبدیل نمونه پارامترهای کنترل‌کننده را محاسبه کرده و سیستم مربوطه را شبیه‌سازی نمایید.