به نام خدا

دانشگاه سمنان – دانشکده مهندسی برق و کامپیوتر

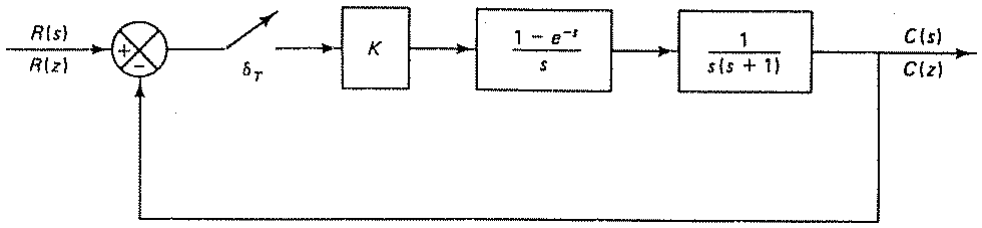
تمرین سری چهارم – کنترل دیجیتال – نیمسال دوم ۹۴–۹۵ **موعد تحویل ۹۵/۲/۲۸**

تمرین ۱. پایداری سیستم‌های زیر را بررسی کنید:

a.) $\Delta(z) = z^5 + 2.6z^4 - 0.56z^3 - 2.05z^2 + 0.0775z + 0.35 = 0$

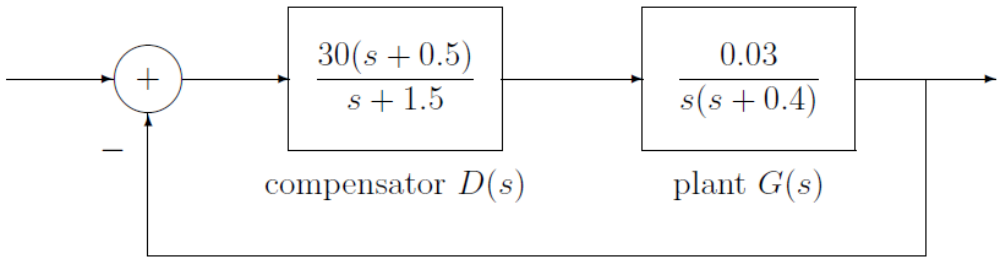
b.) $\frac{Y(z)}{X(z)} = \frac{z^{-3}}{1+0.5z^{-1}-1.34z^{-2}+0.24z^{-3}}$

تمرین ۲. برای سیستم کنترل حلقه بسته و گسسته در زمان شکل زیر محدوه پایداری K را به کمک معیار پایداری ژوری (***Jury***) به دست آورید.



تمرین ۳. تمرین ۲ را به روش تبدیل دو خطی و معیار پایداری راث (***Routh***) حل کنید.

تمرین ۴. سیستم کنترلی زیر را در نظر بگیرید که در آن جبران کننده **D(s)** به گونه‌ای طراحی شده تا پاسخ پله، فراجهشی کمتر از ۱۰ درصد و زمان نشستی (با معیار ۱٪) کمتر از ۱۰ ثانیه داشته باشد. این طراحی برای فرکانس تقاطع **0.6** رادیان بر ثانیه و حاشیه فاز **60** درجه حاصل شده است.



مطلوب است تحلیل این سیستم به کمک **MATLAB** به این ترتیب که:

الف.) صحت طراحی کنترلر را برای فرکانس تقاطع و حاشیه فاز مورد اشاره در حلقه بسته بیازمایید.

ب.)صحت پاسخ پله را مطابق طراحی انجام شده بررسی کنید.

ج.) بهره و فاز D(s) را در فرکانس تقاطع بیابید.

د.) به کمک متلب، D(s) را با روش‌های زیر به D(z) تبدیل کنید:

۱. تقریب تفاضلی پسرو ***(backward)***

۲. تبدیل دوخطی

۳. معادل ***ZOH***

۴. معادل ***FOH***

۵. تبدیل صفر و قطب

و آنگاه *پاسخ پله سیستم نمونه برداری شده* را شبیه سازی کنید. زمان تناوب نمونه برداری را بین 0.5 تا 0.01 ثانیه بگونه ای تغییر دهید که مشخصات سیستم کنترل گسسته و پیوسته یکسان باشد.

ه.) کدام روش در قسمت (د) به بزرگترین T پاسخ می‌دهد؟ این مقدار کدام است؟