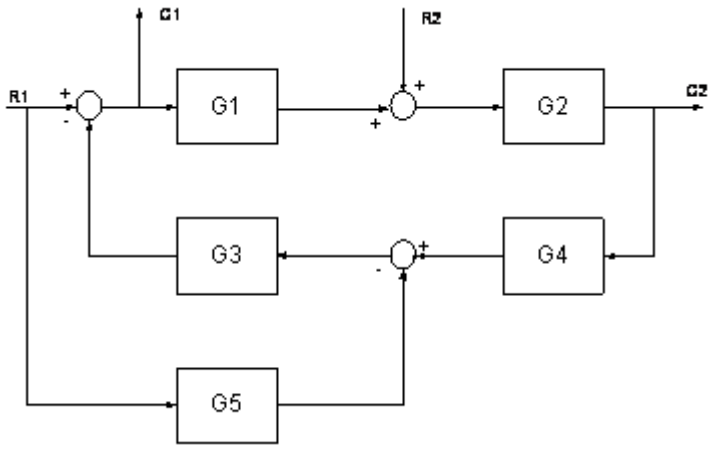
به نام خدا

تمرینات کنترل خطی محاسبه تابع انتقال، قانون میسون، مشخصه مدرس : دکتر محمدرضا رمضانی

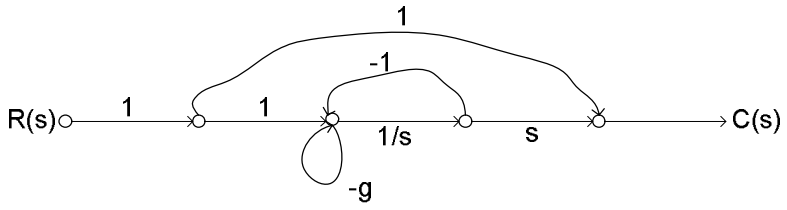
های پاسخ زمانی

مرجع : برگزیده تمرینات درس کنترل خطی آقای دکتر خالوزاده (استاد محترم دانشگاه صنعتی خواجه نصیر)

1- در سیستم زیر توابع تبدیل C1/R1 ، C1/R2 ، C2/R1 و C2/R2 را بدست آورید .

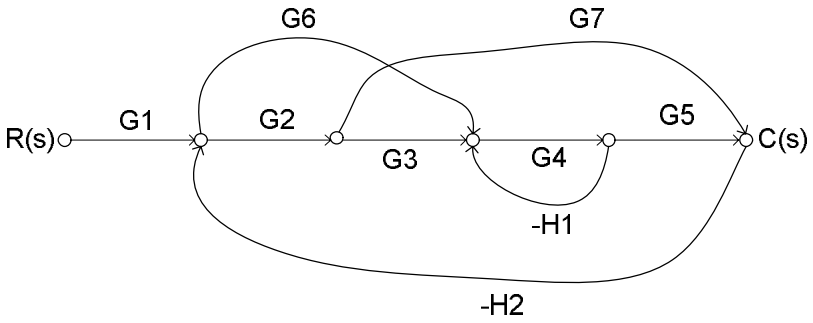


2- در SFG زیر مقدار g چقدر باشد تا داشته باشیم : $\frac{2s+2}{s+2}$

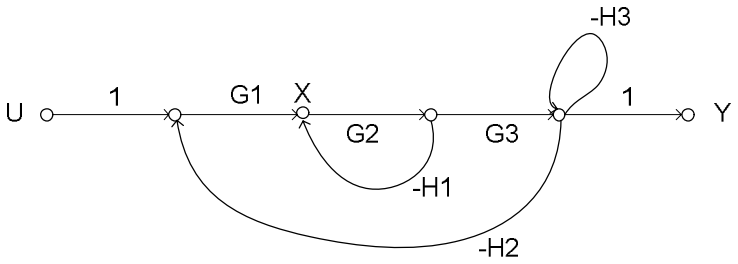


3- در شکل مقابل تابع تبدیل حلقه بسته C/R را بدست آورید.

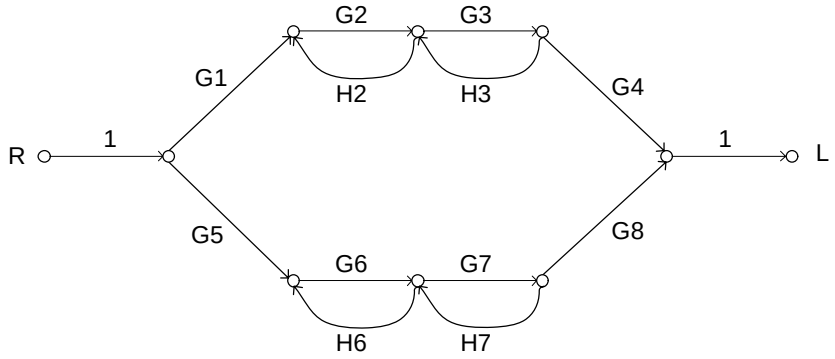
mr-ramezani.blog.ir



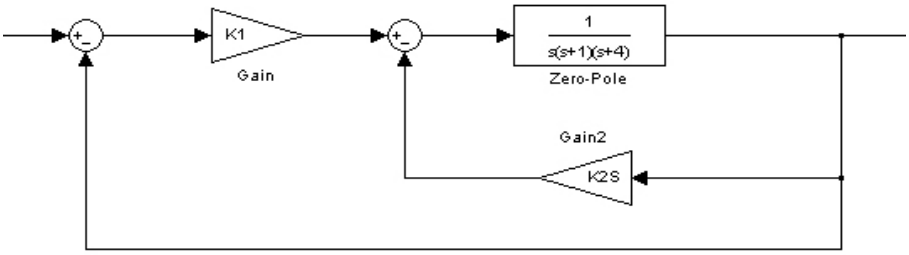
4- تابع تبدیل Y/X در SFG مقابل را بدست آورید.



5- در SFG زیر نسبت L/R چقدر است؟



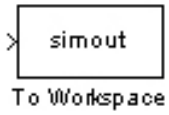
6- در سیستم کنترل شکل زیر، K1 و K2 را چنان تعیین کنید که قطب های غالب سیستم در $-2 \pm j2$ قرار گیرند.



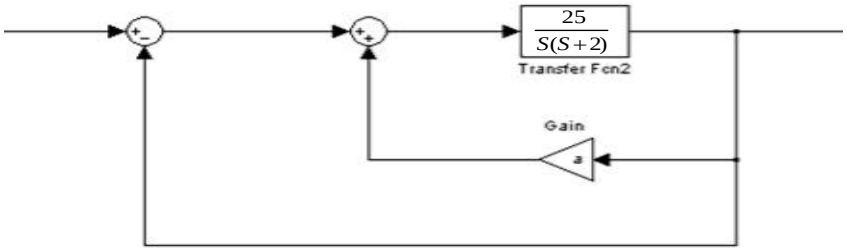
mr-ramezani.blog.ir

7-. (تمرین MATLAB) سیستم $\frac{10}{S(S+1)(S+10)}$ مفروض است. می خواهیم آنرا به یک سیستم درجه دو تقریب بزنیم. معادل درجه دو سیستم مفروض را بدست آورده و پاسخ پله آنها رادر یک منحنی ترسیم نمایید. با استفاده از نرم افزار MATLAB ، مقادیر فرا جهش، زمان خیز، ثابت زمانی، زمان اوج و زمان استقرار آنها را محاسبه نموده و تحلیل نمایید.

(راهنمایی : اگر از محیط SIMULINK استفاده می کنید ، برای در دست داشتن منحنی در WORKSPACE می توانید از بلوک زیر استفاده نمایید.)



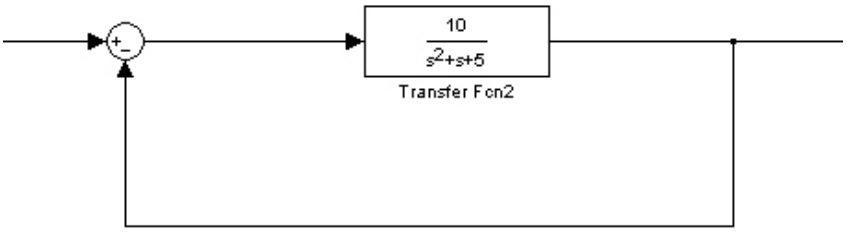
8-. در سیستم مقابل مقدار a برای آنکه قطب های سیستم مدار بسته دارای نسبت میرائی 0.6 باشد را بدست آورید.



9-. (تمرین MATLAB) سیستم حلقه باز $\frac{1}{S^2+S}$ مفروض است. پاسخ خروجی سیستم حلقه بسته فیدبک واحد را به ازای تغییرات ξ در یک نمودار ترسیم نموده و اثر ξ را بر روی رفتار سیستم تحلیل نمایید.

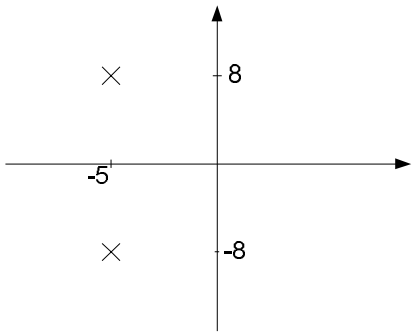
(ξ = 0.1 , 0.3 , 0.6 , 0.8 , 1 , 1.5 , 2)

10-. سیستم کنترل زیر مفروض است. مقادیر Mp ، ζ ، tr ، tp و ts (با معیار 2% و 5%) را بدست آورید.

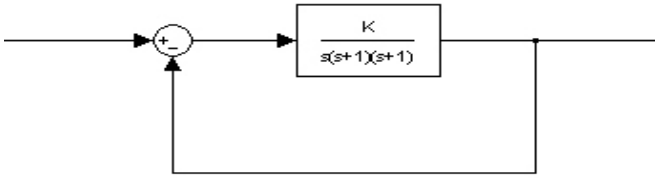


mr-ramezani.blog.ir

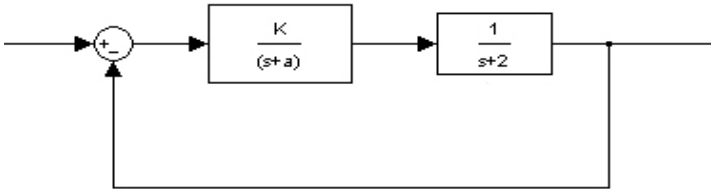
11-. آرایش قطب های یک سیستم در شکل ذیل نشان داده شده است. زمان وقوع overshoot و مقدار آن و زمان نشست 5% را بدست آورید.



12-. در سیستم کنترل شکل زیر به ازای کدام مقدار K حداکثر overshoot برابر 5% می شود؟

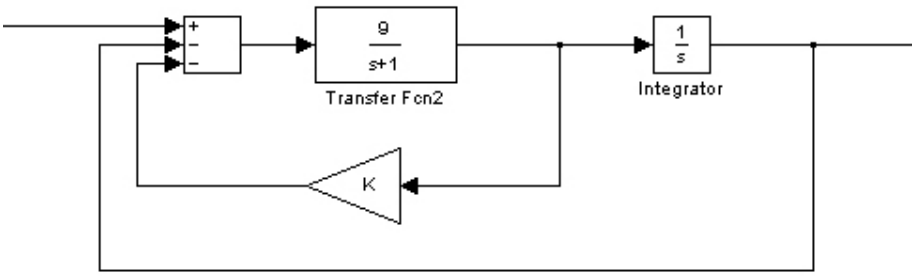


13-. در سیستم کنترل زیر مقادیر K وa را به گونه ای بدست آورید تا زمان استقرار 2% کمتر از یک ثانیه بوده و حداکثر overshoot نیز ار 10% کمتر باشد.

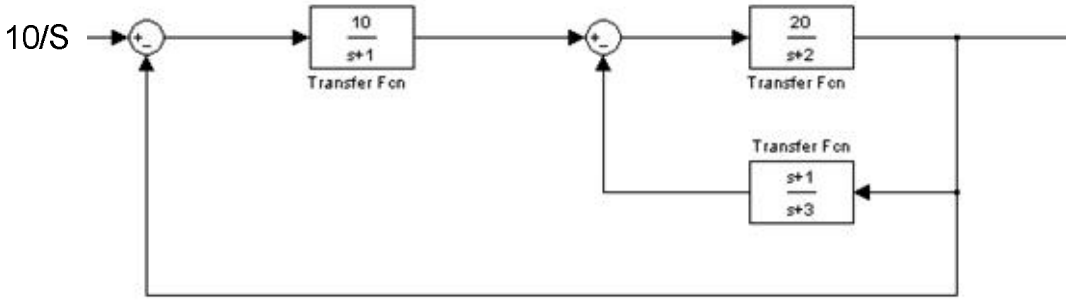


14-. مقدار K را در سیستم کنترل زیر برای رسیدن به نسبت میرایی 0,7 بدست آورید.

mr-ramezani.blog.ir



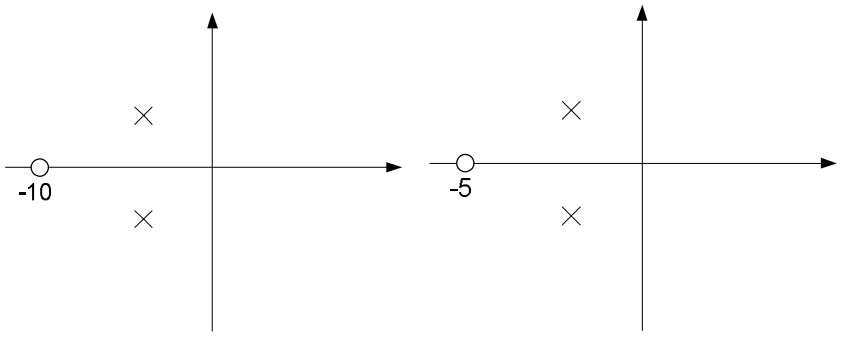
15-. در شکل مقابل مقدار خطای حالت دائمی را محاسبه نمایید.



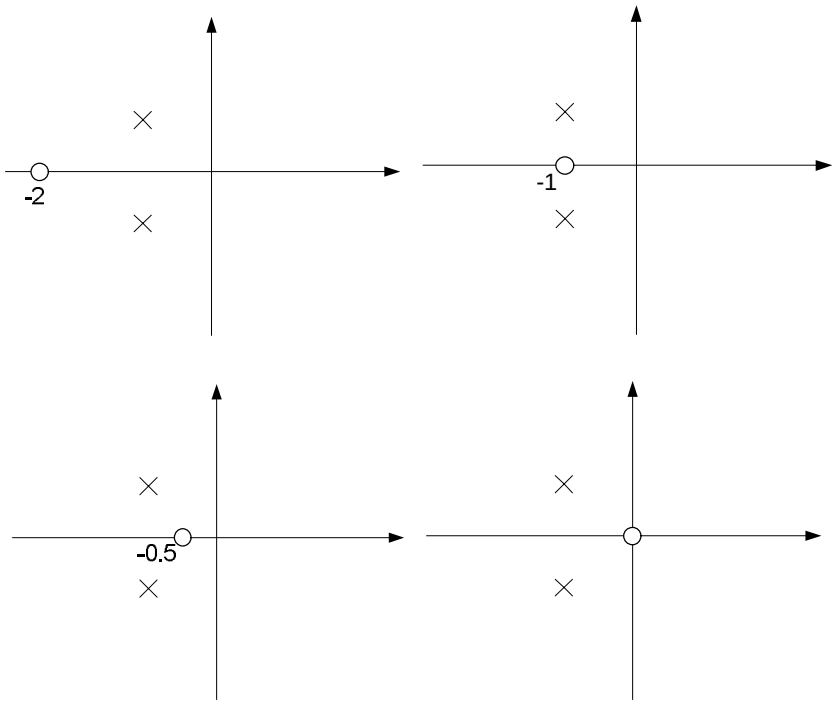
16-. (تمرین MATLAB) برای بررسی اثرات اضافه شدن قطب و صفر به پاسخ سیستم حلقه بسته، ابتدا تابع تبدیل حلقه باز $\frac{5}{S(S+2)}$ در سیستم فیدبک منفی واحد را در نظر می گیریم.

الف) با ترسیم پاسخ های 6 مورد ذیل، اثر اضافه شدن صفر را در نواحی مختلف صفحه بررسی و تحلیل نمایید.

ب) مورد الف را برای اضافه شده قطب نیز انجام دهید.



mr-ramezani.blog.ir



mr-ramezani.blog.ir

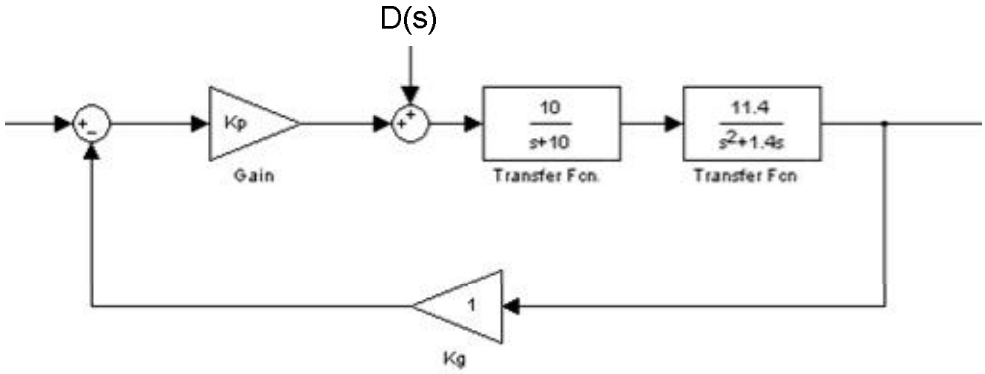
17-. (تمرین MATLAB) با توجه به تمارین MATLAB که انجام داده ایم، تا حدودی با نحوه اثر صفر و قطب های اضافه شده به سیستم، مقدار گین و اثرات انتگرال گیر آشنا شدیم. می خواهیم با استفاده از مطالب یاد شده به کنترل یک پلانت بپردازیم. هدف حذف خطای حالت ماندگار، کم کردن میزان overshoot و بالا بردن سرعت سیستم می باشد.سیستم دارای فیدبک واحد منفی است و تابع تبدیل حلقه باز آن در ذیل داده شده است.

(در مطالب آتی درس بر روی روش هایی برای طراحی و پیاده سازی کنترلر ها بحث خواهد شد و مساله فوق فقط تمرینی برای ایجاد تسلط بیشتر در محل صفر و قطب ها می باشد.)

$$G(s)\ op = \frac{3(S+4)}{(S+0.5)(S+2)(S^2+1.5S+5)}$$

18-. (تمرینMATLAB) می دانیم در سیستم های واقعی یکی از عواملی که در طراحی کنترلر ها باید در نظر داشت، دفع اثر اغتشاش می باشد. به عنوان مثال در سیستم تعلیق خودرو، سرعتگیر های جاده ای ، اغتشاش می باشند و یا در سیستم کنترل توربین، تغییر درجه حرارت محیط (که باعث تغییر دبی گاز ورودی به توربین می شود) نیز به صورت اغتشاش مدل می شود. می خواهیم اثر اغتشاش را بر روی کنترل سیستم ها بررسی کنیم.

در شکل زیر استفاده از یک کنترلر تناسبی (P – Proportional) برای کنترل زاویه دوران هواپیما نمایش داده شده است. وسیله اندازه گیری مقدار این زاویه ژیروسکوپ می باشد که فوق العاده سریع است، لذا از در نظر گرفتن دینامیک های آن صرفنظر می کنیم. قسمت محرک بال هواپیما دارای دینامیک $\frac{10}{S+10}$ و دینامیک خود هواپیما $\frac{11.4}{S(S+1.4)}$ می باشد.



مقدار Kp برای این منظور برابر 0,1 انتخاب شده است. می خواهیم اثر اغتشاش ها را بر روی این سیستم کنترل بررسی نماییم.

الف) عوامل اغتشاش زا بر این سیستم کدامند؟

ب) اغتشاش D(s) را از نوع پله و با دامنه 0,1 برابر ورودی اصلی سیستم در نظر گرفته و پاسخ خروجی را رسم و تحلیل نمایید.

پ) اغتشاش را از نوع ramp در نظر گرفته و مراحل قسمت ب را تکرار نمایید.

ت)برای دفع اثر اغتشاش چه راه حلی پیشنهاد می کنید؟ (راه حل خود را توضیح داده و پس از شبیه سازی با MATLAB پاسخ ها را تحلیل نمایید.)

mr-ramezani.blog.ir