به نام خدا

دانشگاه صنعتی خواجه نصیرالدین طوسی ۱۳۰۷ مدرس: دکتر خاکی صدیق	سیستم های کنترل چند متغیره تمرین سری چهارم: پایداری و محدودیت های عملکردی در سیستم های چند متغیره	دانشکده مهندسی برق و کامپیوتر گروه کنترل مهلت تحویل: ۹۴/۹/۱۶

با توجه به گروه خود (به جدول انتهای تمرین رجوع شود)، تمرین های مشخص شده را پاسخ دهید.

a	b	c
۵-۱- (الف)	۵-۱- (ب)	۵-۱- (الف)
G_1 , G_3 -۵-۲	G_2 , G_3 -۵-۲	G_3 , G_4 -۵-۲
۵-۳	۵-۴	۵-۵
۵-۶	۵-۷	۵-۸
۵-۹	۵-۹	۵-۹
L_1 , L_3 -۵-۱۰	L_2 , L_4 -۵-۱۰	L_1 , L_4 -۵-۱۰
۵-۱۱	۵-۱۱	۵-۱۱
۵-۱۲	۵-۱۲	۵-۱۲
۵-۱۳	۵-۱۳	۵-۱۳
اختیاری : ۵-۱۴ : 10+		

سوالات ۵-۱ تا ۵-۹ مربوط به تمرینات آخر فصل کتاب بوده و ۵-۱۰ تا ۵-۱۴ در ادامه آورده شده اند.

درصورت انجام تمرینات بصورت دستی، برگه مربوطه را به آزمایشگاه **کنترل پیشرفته** تحویل دهید.

درصورت انجام تمرینات بصورت **تایپی**، فایل PDF مربوطه را به ایمیل درس ارسال نمایید.

بدیهی است که **درصورت مشاهده تمرینات مشابه، به هیچیک نمره ای تعلق نمی گیرد.**

آدرس سایت:

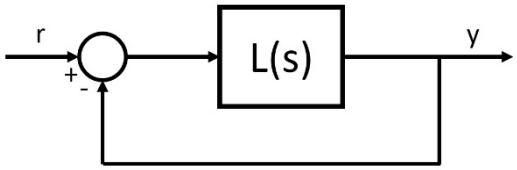
http://acsl2.ece.kntu.ac.ir/

ایمیل درس:

kntu.mimo94@gmail.com

۱۰-۵ شرط لازم و کافی برای پایداری سیستم حلقه بسته با فیدبک منفی واحد را بدست آورید:

$$L_1(s) = \begin{bmatrix} \frac{k_1}{s-1} & \frac{1}{s+1} \\ 0 & \frac{k_2}{s-3} \end{bmatrix}$$

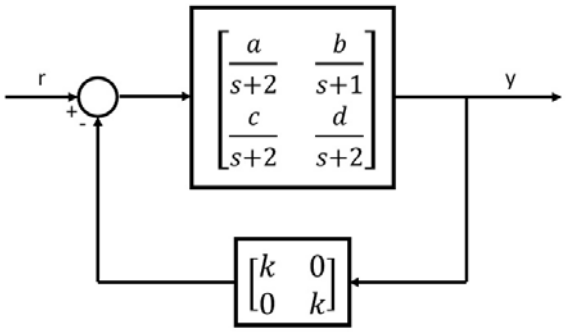


$$L_2(s) = \begin{bmatrix} \frac{2k}{s+1} & \frac{s}{s+2} \\ \frac{-ks}{s+1} & \frac{3}{s+1} \end{bmatrix}$$

$$L_3(s) = \begin{bmatrix} \frac{k(s-2)}{s(s-1)} & \frac{k}{s(s-1)} \\ \frac{-2k}{s(s-1)} & \frac{k(s+1)}{s(s-1)} \end{bmatrix}$$

$$L_4(s) = \begin{bmatrix} \frac{k(1-s)}{(s+1)^2} & \frac{k\left(\frac{1}{3}-s\right)}{(s+1)^2} \\ \frac{k(2-s)}{(s+1)^2} & \frac{k(1-s)}{(s+1)^2} \end{bmatrix}$$

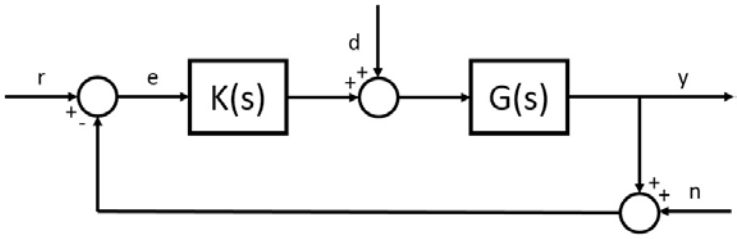
۱۱-۵ در ساختار زیر، محدوده k را طوری بیابید که سیستم پایدار باشد. ($\overline{abcd}$: چهار رقم آخر شماره دانشجویی)



۱۲-۵ ماتریس تابع تبدیل حلقه باز زیر را درنظر بگیرید. پایداری سیستم حلقه بسته با فیدبک منفی واحد را به روش نایکوئیست بررسی کنید.

$$G(s) = k\begin{bmatrix} \frac{s+3}{s^2-1} & \frac{-4}{s^2-1} \\ \frac{2}{s^2-1} & \frac{s-3}{s^2-1} \end{bmatrix}$$

۱۳-۵ سیستم زیر را در نظر بگیرید. بزرگی $\bar{\sigma}(GK)$ را برای دستیابی به اهداف بیان شده تعیین کنید.



- کاهش خطای ردیابی (e)
- کاهش اثر اغتشاش (d) در خروجی (y)
- کاهش اثر نویز (n) در خروجی (y)

۱۴-۵

سیستم چندمتغیره‌ای با ماتریس تابع تبدیل $G(s)$ را در نظر بگیرید.

$K(s)$ یک کنترل‌کننده‌ی غیرمتمرکز PI است که برای سیستم طراحی شده است.

$$G(s)=\begin{bmatrix}\frac{6}{(s+1)(s+2)} & \frac{1}{s+1}\\ \frac{1}{s+2} & \frac{1}{(s+1)(s+2)}\end{bmatrix}$$

$$K(s)=\begin{bmatrix}1 & 0\\ 0 & 2\end{bmatrix}+\frac{1}{s}\begin{bmatrix}2 & 0\\ 0 & 1\end{bmatrix}$$

آ) صفرهای انتقال سمت راست سیستم و جهت صفر انتقال را به دست بیاورید.

ب) با توجه به پاسخ‌های زمانی سیستم حلقه‌بسته، محدودیت‌های عملکردی ناشی از صفر انتقال سمت راست حاکم بر سیستم‌های چندمتغیره برای مقدار فروجهش و تداخل را برای هر دو کانال سیستم حلقه بسته بررسی کنید. (با فرض سطح استقرار $\varepsilon = 0.05 \ll 1$)

پ) این رابطه را تفسیر کنید. آیا این کنترل‌کننده با توجه به محدودیت‌های عملکردی ناشی از صفر انتقال سمت راست برای مقدار فروجهش و تداخل، به اندازه‌ی کافی خوب طراحی شده است؟ یک کنترل‌کننده بهتر از این نظر برای سیستم طراحی کنید.

ت) آیا می‌توان کنترل‌کننده‌ای طراحی کرد که فروجهش در هر دو کانال صفر شود.

موفق باشید

آگند - غلامی نژاد – قاسمیان

Groups : HW4		
A	B	C
9401274	9302284	9401204
9302044	9403254	9401284
9402864	9403894	9302064
9404244	9404204	9402124
9304934	9404454	9402584
9407504	9428564	9303104
9408334	9405114	9403274
9409674	9405264	9403964
9410854	9327226	9428614
9410894	9306324	9404444
9411564	9407554	9305954
9310574	9308234	9406024
9428604	9410384	9406214
9400666	9410764	9407044
9412564	9411004	9407314
9412894	9411254	9407464
9413024	9310224	