باسمه تعالی

پروژه شماره۲

کنترل اتوماتیک

۱- معادله مشخصه زیر را در نظر بگیرید.

$$(k+1)s^2 + (4k+2)s + 2 = 0$$

۱-۱- مکان هندسی ریشه های معادله مشخصه سیستم را به ازای تغییرات k رسم نمایید.

۱-۱- زاویه خروج از قطب های سیستم را محاسبه نمایید.

۱-۲- مقدار بهره ای را که در آن به ماکزیمم سرعت در پاسخ سیستم متناظر می توان دست یافت چقدر است؟

۲- مکان هندسی ریشه های معادله مشخصه سیستم حلقه بسته با فیدبک منفی واحد و متناظر با تابع تبدیل حلقه باز $kG(s)$ را به ازای تغییرات k رسم نمایید.

$$kG(s) = \frac{k}{s(s+2)(s^2+4s+5)}$$

۲-۱- نشان دهید $-0.25 \pm j0.94$ می تواند قطب های غالب سیستم حلقه بسته باشد و مقدار بهره ای که در آنها این قطبها حاصل می گردند محاسبه نماید.

۲-۲- برای قطبهای غالب بخش قبل زمان نشست و درصد فراجهش را محاسبه نمایید.

۳- اگر تابع تبدیل حلقه باز سیستمی بصورت زیر باشد. با استفاده از رسم مکان هندسی ریشه ها مقدار بهره ای را که در آن سیستم حلقه بسته با فیدبک واحد منفی به نوسان درمی آید بدست آورید.

$$kG(s) = \frac{k(s+20)}{s(s^2+24s+144)}$$

۴-۱ مکان هندسی ریشه های سیستم حلقه بسته با فیدبک منفی و تابع تبدیل حلقه بازی بصورت زیر رسم نموده و مقدار بهره ای را که در آن تمامی قطب های حلقه بسته سیستم برابر می گردند و محل این قطب ها را بدست آورید.

$$kG(s) = \frac{k(s+1)}{s^2(s+9)}$$

۴-۲- در مورد شکل مکان هندسی سیستمی با تابع تبدیل حلقه بازی بصورت زیر به ازای مقادیر مختلف a بحث کنید.

$$GH(s)=\frac{k(s+1)}{s^2(s+a)}$$

۵- تابع تبدیل یک سیستم تأخیر دار با زمان تأخیر T_d را می توان بصورت زیر نشان داد که $g(s)$ یک تابع تبدیل گویا می باشد. این تاخیر را می توان با تقریب پاده مرتبه اول بصورت نشان داده شده تقریب زد.

$$G(s)=e^{-T_dS}g(s)=\frac{1-\frac{T_d}{2}s}{1+\frac{T_d}{2}s}g(s)$$

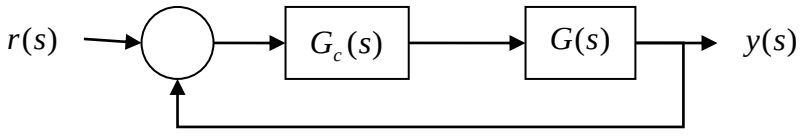
۵-۱- مکان هندسی سیستم تأخیر دار زیر را رسم نمایید.

۵-۲- مقدار بهره ای را که به ازای آن سیستم پایدار باقی می ماند بدست آورید.

$$G(s)=\frac{e^{-0.1s}}{s+1}$$

۵-۳- از شکل مکان هندسی رسم شده چه مطلبی را در مورد پایداری کلیه سیستم های دارای تأخیر زمانی می توان متذکر گشت.

۶- اگر سیستم حلقه بسته ای به شکل زیر دارای دو بخش plant و Controller با توابع تبدیل زیر باشد.



$$G(s)=\frac{k(s+0.2)}{(s+0.9)(s-0.6)(s-0.1)}$$

$$G_c(s)=\frac{s^2+4s+6.25}{s+4}$$

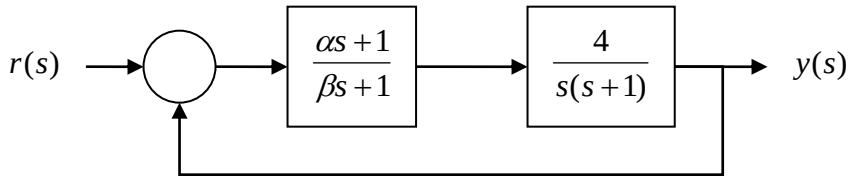
۶-۱- به ازای تغییرات k مکان هندسی سیستم حلقه بسته را رسم نمایید.

۶-۲- مقدار بهره ای را که به ازای آن زمان نشست کمتر از ۴۸۰ ثانیه بوده و نسبت میرایی بزرگتر از ۰/۵ بدست آورید.

۷- مکان هندسی سیستمی حلقه بسته ای با فیدبک واحد و تابع تبدیل حلقه بازی بصورت زیر و به ازای تغییر $-\infty<k<\infty$ رسم نمایید.

$$G(s)=\frac{s^2-2s+2}{s^2+2s+2}$$

۸- پارامترهای کنترل کننده ای را که بصورت نشان داده شده در شکل زیر وظیفه کنترل یک سیستم نوع یک را بر عهده دارد بگونه ای تعیین نمایید که سیستم حلقه بسته دارای زمان نشستی کمتر از ۴ ثانیه و نسبت میرایی بیشتر از ۰/۶ باشد.



۹- محدوده پارامتر k را برای سیستمی با تابع تبدیل داده شده در زیر و با استفاده از دو روش روث- هرویتز و مکان هندسی ریشه ها به گونه ای تعیین نمایید که سیستم حلقه بسته پایدار گردد.

$$G(s)=\frac{k(s+2)(s+3)}{s^2(s+1)(s+24)(s+30)}$$

♦ MATLAB Functions

1- rlocus
2- conv
3- roots