



دانشگاه مازی بن

تالی

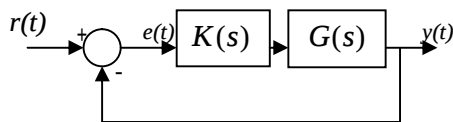
تکلیف سری ششم

نام درس: سیستم‌های خطی و کنترل

استاد: دکتر زارعی

موعد تحویل: ۹۲/۲/۷

۱- در سیستم حلقه بسته مقابل $G(s) = \frac{1}{s+1}$ ، $K(s) = \frac{k(s+1)}{s(s+a)}$ ، $a \neq 1$ می باشد:
(الف) نوع و درجه تابع تبدیل حلقه بسته را تعیین کنید.



(ب) با فرض اینکه $K(s) = k$ و $G(s)$ برابر با توابع تبدیل زیر باشد، محدوده پایداری را نیز بر حسب k مشخص نمایید.

$$G(s) = \frac{1}{(s+1)^4} \quad (c) \quad G(s) = \frac{(-s+1)(-s+4)}{s(s+2)(s+10)} \quad (b) \quad G(s) = \frac{1}{(s+1)(s-2)} \quad (a)$$

۲- برای سیستم حلقه بسته با فیدبک واحد منفی که تابع تبدیل پیشروی آن $G_i(s)$ ، $i=1,2,3$ است، ضرایب خطای موقعیت، سرعت و شتاب را محاسبه نموده و سپس $e(\infty)$ را به کمک این ضرایب خطا برای ورودیهای زیر محاسبه نمایید.

$$G_1(s) = \frac{20}{(0.2s+1)(0.5s+1)} , \quad G_2(s) = \frac{200}{s^2(s^2+4s+4)(s^2+10s+25)} , \quad G_3(s) = \frac{64(s+4)}{s(s^2+4s+8)}$$

a) $r(t) = 5u(t)$

b) $r(t) = 2tu(t)$

c) $r(t) = 2t^2u(t)$

۳- با استفاده از روش روث-هرویتز، بدون استفاده از *MATLAB* یا پیدا کردن ریشه ها به طور مستقیم، در مورد محل ریشه های چندجمله ایهای زیر در صفحه مختلط بحث نمایید. (سمت راست، سمت چپ یا روی محور jw)

(ب) $s^4 + 2s^3 + 2s^2 + 4s + 5$

(الف) $s^4 + 2s^3 + 3s^2 + 4s + 5$

(د) $s^5 + 4s^4 + 8s^3 + 8s^2 + 7s + 4$

(ج) $5s^4 + 4s^3 + 2s^2 + 2s + 1$

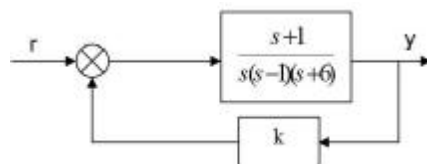
(و) $s^7 + s^5 + s^3 + s^2 + s + 1 = 0$

(ه) $s^6 + 2s^5 + 8s^4 + 12s^3 + 20s^2 + 16s + 16 = 0$

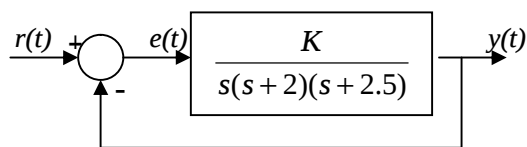
۴- به ازای مقادیر مختلف k نسبت به ریشه های چندجمله ایهای زیر بحث کنید.

(الف) $s^3 + 7s^2 + 12s + 2k = 0$ (ب) $s^3 + 3s^2 + 3s + 1 + k = 0$ (ج) $s^3 + 3ks^2 + (k+3)s + 5 = 0$

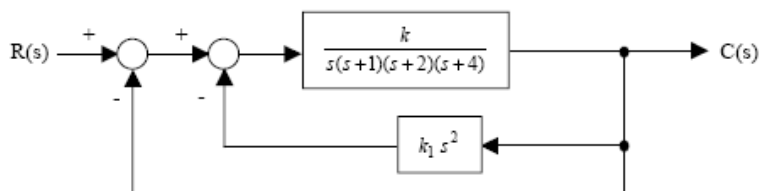
۵- به ازای چه مقادیری از k سیستم با فیدبک منفی زیر پایدار است؟



۶- آیا در این سیستم حلقه بسته می‌توان مقدار پارامتر K را که مثبت است، طوری تنظیم کرد که خطای ماندگار در پاسخ به ورودی $r(t) = (6 + 8t)u(t)$ از 1.6 بیشتر نباشد؟



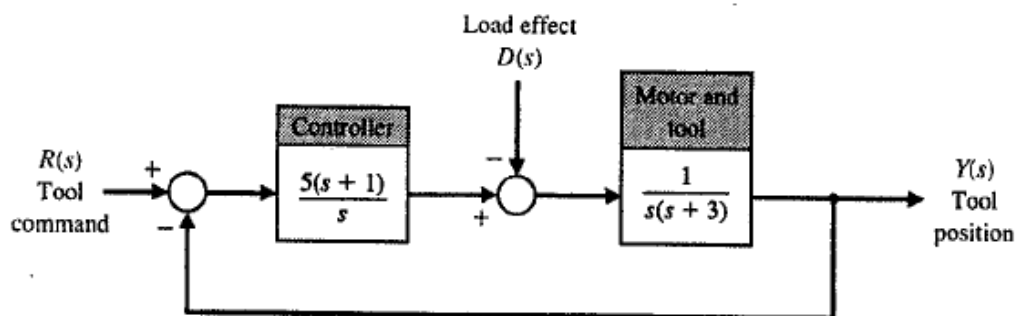
۷- در سیستم کنترل نشان داده شده در شکل زیر، محدوده پایداری سیستم حلقه بسته را بر حسب k, k_1 به دست آورید.



۸- شکل زیر سیستم کنترلی مربوط یک ماشین صنعتی است که برای تعقیب مسیر مطلوب $r(t) = (2 - t + 0.5t^2)u(t)$ طراحی شده است.

الف - خطای ماندگار به این ورودی مطلوب وقتی که اغتشاش باری $D(s)$ صفر است را بدست آورید.

ب- اگر ورودی مطلوب $r(t) = 0$ باشد خطای ماندگار را در صورتی که $D(s) = \frac{1}{s}$ می‌باشد را محاسبه کنید. نوع سیستم در هر دو مورد الف و ب چیست؟



۹- در سیستم کنترلی زیر الف-تاثیر اغتشاش و ب- تاثیر نویز را بر خروجی بدست آورید. ج- اگر نویز و اغتشاش هر دو به صورت پله باشند، به ازای چه مقداری از بهره K در بازه ۱ تا ۱۰۰ خطای ماندگار ناشی از نویز و اغتشاش کمینه می‌شود؟

