



1- به سئوالات زیر به اختصار پاسخ دهید:

(الف) تفاوت اساسی در کاربرد روش‌های کنترل مقاوم H_2 و H_∞ چیست؟

(ب) تفاوت اساسی روش‌های کنترل مقاوم μ و H_∞ چیست؟

(ج) انواع نامعینی را با ذکر یک مثال نام ببرید.

(د) برای ماتریس سیستم M ، اندازه μ چه رابطه‌ای با مقادیر ویژه و استثنایی دارد؟ (۵ نمره)

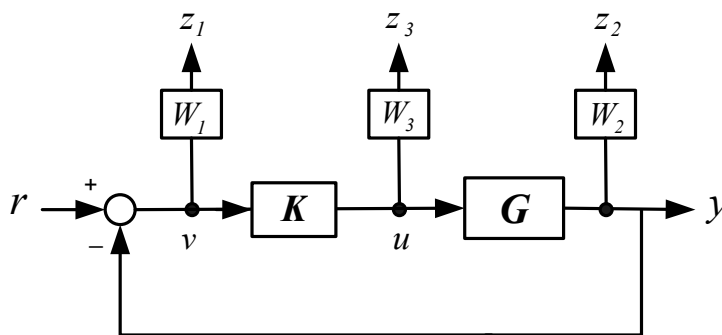
2- جهت طراحی کنترل کننده مقاوم K برای سیستم حلقه باز تک-ورودی تک-خروجی G با استفاده از تئوری H_∞ ، ساختار شکل ۱ مفروض است:

(الف) اگر برای این منظور، ساختار استاندارد شکل ۲ را در نظر بگیریم، با فرض $Z = [z_1 \ z_2 \ z_3]^T$ ، ماتریس سیستم P را به دست آورید.

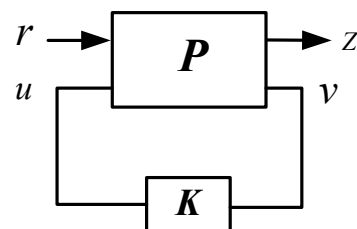
(ب) توابع حساسیت و مکمل حساسیت (T و S) را تعیین کنید و بر اساس تئوری کنترل H_∞ شروط عملکرد نامی، عملکرد مقاوم، پایداری نامی و پایداری مقاوم را بیان کنید.

(پ) تابع تبدیل خطی-کسری پائینی (Lower Linear Fractional Transformation) را به دست آورده و شرط مقاوم بودن کنترل کننده K را بنویسید.

(۱۵ نمره)



(شکل ۱)



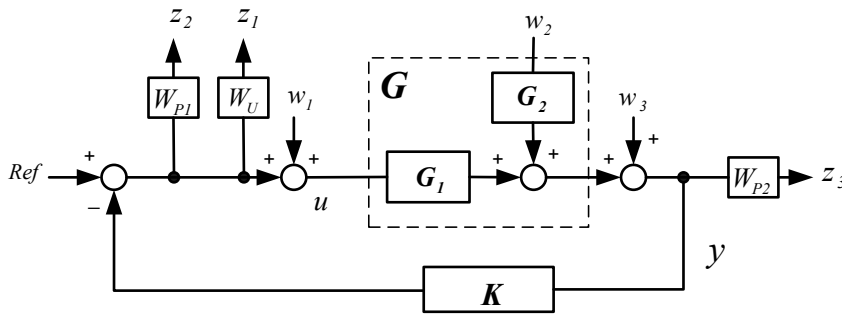
(شکل ۲)

3- به منظور طراحی کنترل کننده مقاوم K برای سیستم حلقه باز G با استفاده از تئوری μ ، ساختار شکل ۳ در نظر گرفته شده است.

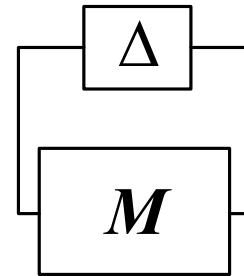
الف) اگر در ساختار M - Δ (شکل ۴)، Δ به صورت

$$\begin{bmatrix} \Delta_U & 0 & 0 \\ 0 & \Delta_{P1} & 0 \\ 0 & 0 & \Delta_{P2} \end{bmatrix}$$

باشد، آرایه‌های M_{33} ، M_{31} ، M_{22} ، M_{11} و ماتریس سیستم M را به دست آورید.



(شکل ۳)

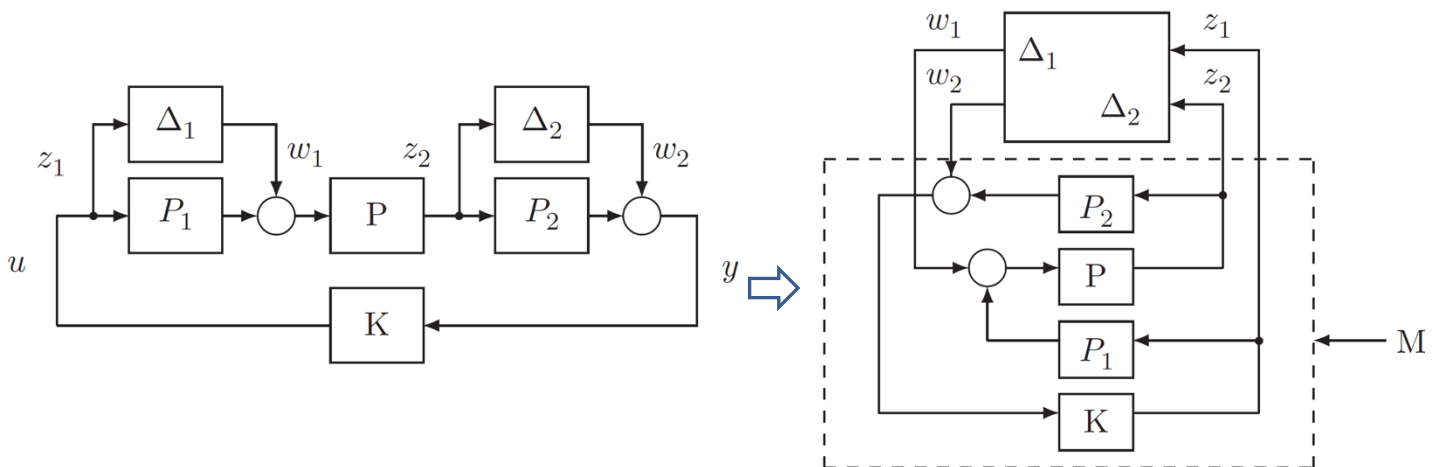


(شکل ۴)

ب) اگر بخواهیم کنترل کننده مقاوم K در سیستم حلقه بسته نشان داده شده در شکل ۳ را با استفاده از تئوری مخلوط H_2/H_∞ طراحی کنیم ساختار استاندارد را برای این منظور رسم و هرکدام از ورودی و خروجی‌ها را با توجه به شکل ۳ مشخص کنید.

(نمره ۱۵)

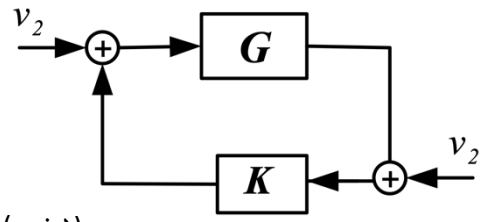
4- به منظور طراحی کنترل کننده مقاوم K با استفاده از ساختار M - Δ ، با فرض $\begin{bmatrix} z_1 \\ z_2 \end{bmatrix} = M \begin{bmatrix} w_1 \\ w_2 \end{bmatrix}$ ، در سیستم حلقه بسته شکل زیر، ماتریس M را به دست آورید.



(نمره ۱۰)

5- برای سیستم شکل زیر نشان دهید:

$$\begin{bmatrix} I & -K \\ -G & I \end{bmatrix}^{-1} = \begin{bmatrix} (I-KG)^{-1} & (I-KG)^{-1}K \\ (I-GK)^{-1}G & (I-GK)^{-1} \end{bmatrix}$$



(۵ نمره)

موفق باشید. بیورانی
دی ماه ۱۴۰۱