



۱- برای سیمت زیر نصوص های مختلف را تعیین کنید.

$$H(s) = \frac{s+1}{s^3 + 7s^2 + 14s + 8}$$

- تحقق مانندی کنترل کننده
- ~ ~ ~
- رویت کننده
- کنترل پذیری
- ~ ~ ~
- رویت پذیری
- ~ ~ ~
- جدج
- ~ ~ ~
- کاهش ناپذیر

در هر مورد کنترل پذیری و رویت پذیری را نیز بررسی کنید.



سیستم زیر را در نظر بگیرید:

$$\dot{x} = \begin{bmatrix} 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 1 \\ 1 & 0 & 0 \end{bmatrix} x + \begin{bmatrix} 1 \\ 0 \\ -1 \end{bmatrix} u$$

الف - آیا این سیستم پایدار داخلی است

$$y = [1 \quad -0.5 \quad 1] x$$

ب - تابع تبدیل $\frac{y}{u}$ را حساب کنید و نشان دهید که این سیستم پایدار BIBO است

ج - فرض کنید ورودی اعمال شده به سیستم به فرم زیر افدام شود

$$\dot{x} = \begin{bmatrix} 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 1 \\ 1 & 0 & 0 \end{bmatrix} x + \begin{bmatrix} 1 \\ 0 \\ -1 \end{bmatrix} u + \begin{bmatrix} 0 \\ 0 \\ 1 \end{bmatrix} w$$

نشان دهید تابع تبدیل $\frac{y}{w}$ پایدار BIBO نیست.

$$y = [1 \quad -0.5 \quad 1] x$$



۳- برای سیسٹم زیر با استفاده از روش لیاپانوف، پایداری، ابررسی کنید.

$$\dot{x} = \begin{bmatrix} -1 & 1 \\ 2 & -3 \end{bmatrix} x$$

۴- برای سیسٹم زیر با استفاده از روش لیاپانوف، پایداری را برای مقادیر مختلف k تحلیل کنید.

$$\dot{x} = \begin{bmatrix} -1 & k \\ 0 & -2 \end{bmatrix} x$$



۵- سیسٹم تک ورودی - تک خروجی زیر را در نظر بگیرید.

$$G(s) = \frac{s^2 - 5s - 2}{s^3 + 2s^2 - 4s - 8}$$

الف - آیا سیسٹم پایدار ورودی - خروجی BIBO است؟

ب - تحقق مانژنی کنترل کنند را به دست آورید. آیا این تحقق رویت پذیر است. آیا این تحقق پایدار ممانعتی است.

ج - یک تحقق مانژس نام پذیر برای $G(s)$ ارائه دهید.



۶ - برای سیسٹم غیر قطعی زیر با نقطہ تعادل (۵, ۵)

$$\begin{cases} \dot{x}_1 = 2x_2 + x_1(x_1^2 + 2x_2^4) \\ \dot{x}_2 = -2x_1 + x_2(x_1^2 + x_2^4) \end{cases}$$

الف - معادلات را حول نقطہ تعادل خطی کنید
 و با استفاده از روش اول لیاپونوف پایداری را
 بررسی کنید

ب - با انتفاخ یک تابع لیاپونوف مناسب
 پایداری سیسٹم را به روش دوم لیاپونوف تحلیل
 کنید

نکته: اگر شرایط زیر برقرار باشد، نقطہ تعادل
 ناپایدار است.

۱ - $\sqrt{x} > 0$ مثبت معین باشد
 $\sqrt{0} = 0$

۲ - $\sqrt{x} > 0$ مثبت معین باشد