



دانشگاه صنعتی خواجه نصیرالدین طوسی
Prof. Ali Ghaffari

Advanced Control Systems (I)

School of Mechanical Engineering
Dynamics and Control
2017-2018

Extra Questions #4

No need to hand-over this problems!

TA: Hamid Rahmani

نیازی به تحویل دادن جواب این تمرین‌ها نمی‌باشد.

سوال شماره یک

یک سیستم کنترلی با معادلات فضای حالت به صورت زیر در دسترس است:

$$\begin{cases} \dot{x}(t) = \begin{bmatrix} -1 & 1 & 0 \\ 0 & -2 & 2 \\ 0 & 0 & \beta \end{bmatrix} x(t) + \begin{bmatrix} 0 \\ 1 \\ 1 \end{bmatrix} u(t) \\ y(t) = [\alpha \quad 1 \quad 1]x(t) \end{cases} \quad (1-1)$$

الف: به ازاء $\alpha = 1$ و $\beta = 3$ ، شرایط اولیه‌ای را بیابید به طوری که پاسخ سیستم همگرا باشد؟

ب: به ازاء $\beta = -3$ ، مقدار α را طوری تعیین کنید که با ورودی $u(t)$ ، مود دینامیکی e^{-3t} در پاسخ سیستم ظاهر نشود؟

سوال شماره دو

پاسخ سیستم دینامیکی نامتغیر با زمان زیر را به ازای $x_0 = \begin{bmatrix} 1 \\ 1 \end{bmatrix}$ و ورودی پله واحد، تعیین نمایید؟

$$\begin{cases} \dot{x}(t) = \begin{bmatrix} 1 & 0 \\ 1 & 1 \end{bmatrix} x(t) + \begin{bmatrix} 1 \\ 1 \end{bmatrix} u(t) \\ y(t) = [1 \quad 1]x(t) \end{cases} \quad (1-2)$$

سوال شماره سه

یک سیستم خطی غیرمتغیر با زمان LTI که توسط دو متغیر حالت تعریف می‌شود به شرایط اولیه داده شده، پاسخ‌هایی بدون ورودی مطابق معادلات زیر داده است:

$$\begin{cases} \text{if } X(0) = \begin{bmatrix} 1 \\ 0.5 \end{bmatrix} \Rightarrow y(t) = e^{-t} - 0.5e^{-2t} \\ \text{if } X(0) = \begin{bmatrix} -1 \\ 1 \end{bmatrix} \Rightarrow y(t) = 0.5e^{-t} - e^{-2t} \end{cases} \quad (1-3)$$

مطلوبست محاسبه پاسخ بدون ورودی سیستم به شرایط اولیه $X(0) = \begin{bmatrix} 2 \\ 0.5 \end{bmatrix}$ ؟

سوال شماره چهار

یک سیستم خطی غیرمتغیر با زمان LTI که توسط دو متغیر حالت تعریف می‌شود به شرایط اولیه داده شده و ورودی پله‌ای واحد، پاسخ‌هایی مطابق معادلات زیر داده است:

$$\begin{cases} \text{if } X(0) = \begin{bmatrix} 1 \\ 1 \end{bmatrix} \Rightarrow y(t) = 0.5 - 0.5e^{-t} + e^{-2t} \\ \text{if } X(0) = \begin{bmatrix} 2 \\ 2 \end{bmatrix} \Rightarrow y(t) = 0.5 - e^{-t} + 1.5e^{-2t} \end{cases} \quad (1-4)$$

مطلوبست محاسبه پاسخ بدون شرایط اولیه سیستم فوق به ازاء ورودی پله‌ای واحد؟