

▪ زمان پاسخگویی به این قسمت ۱۲۰ دقیقه است.

۱- ماتریس انتقال زیر را در نظر بگیرید: (۳ نمره)

$$\hat{G}(s) = \begin{bmatrix} \frac{2}{s+1} & \frac{2s-3}{(s+1)(s+2)} \\ \frac{s-2}{s+1} & \frac{s}{s+2} \end{bmatrix}$$

الف) یک پیاده سازی در فرم کانونی کنترل پذیر برای ماتریس فوق بنویسید.

ب) یک پیاده سازی مجزا از مرتبه ۴ متفاوت از پاسخ الف بدست آورید.

۲- ریشه سوم ماتریس $A = \begin{bmatrix} 1 & 3 & 21 \\ 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 8 \end{bmatrix}$ را بیابید. (۲/۵ نمره)

۳- سیستم مقابل را در نظر بگیرید: (۲/۵ نمره)

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

$$y = [0 \ 0 \ 3]x$$

الف) پایداری مجانبی سیستم را بررسی کنید.
ب) پایداری حاشیه ای سیستم را بررسی کنید.
ج) پایداری ورودی کراندار خروجی کراندار (BIBO) سیستم را بررسی کنید.

۴- سیستم مقابل را در نظر بگیرید. (۲ نمره)

$$\dot{x} = \begin{bmatrix} 0 & 1 \\ -6 & -5 \end{bmatrix} x + \begin{bmatrix} 0 \\ 1 \end{bmatrix} u$$

فیدبک حالتی طراحی کنید که مقادیر ویژه در $-3 \pm 2j$ قرار گیرد.

۵- ماتریس انتقال حالت $(\phi(t, t_0))$ را برای سیستم مقابل را بیابید. (۲/۵ نمره)

$$\dot{x} = \begin{bmatrix} -1 & e^{2t} \\ 0 & -1 \end{bmatrix} x$$

۶- در کنترل پذیری و مشاهده پذیری سیستم مقابل بحث کنید. (۲/۵ نمره)

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

$$y = [1 \ 0 \ 1]x$$