

بسمه تعالی

دانشکده مهندسی دانشگاه فردوسی مشهد

امتحان کنترل مدرن (قسمت دوم)

نام و نام خانوادگی : شماره دانشجویی: تاریخ ۱۳۹۴/۱۰/۱۷
توجه:

- زمان پاسخگویی به این قسمت ۱۲۰ دقیقه است.
- از بین سوالات زیر فقط به ۶ سوال پاسخ دهید. در ابتدای پاسخنامه سوال حذف شده را تعیین کنید. در صورت پاسخ به همه سوالات، سوال هفتم تصحیح نخواهد شد.

۱- ماتریس $A = \begin{bmatrix} -2 & 1 \\ 0 & -2 \end{bmatrix}$ را در نظر بگیرید. مطلوبست محاسبه $(sI - A)^{-1}$ با استفاده از الگوریتم لوریبر (Leverrier Algorithm)

۲- ماتریس انتقال حالت $(\phi(t, t_0))$ را برای سیستم مقابل را بیابید.
$$\dot{x} = \begin{bmatrix} -1 & S \text{ int} \\ 0 & -1 \end{bmatrix} x$$

۳- برای ماتریس انتقال مقابل یک پیاده سازی در فرم کانونی مشاهده پذیر بنویسید.

$$G(s) = \begin{bmatrix} \frac{4}{2s+2} & 1 \\ \frac{1}{s+1} & \frac{1}{s^2+5s+6} \end{bmatrix}$$

۴- اگر $A = \begin{bmatrix} 0 & 0 & -2 \\ 0 & 1 & 0 \\ 1 & 0 & 3 \end{bmatrix}$ مطوبست تعیین $\ln(A t)$ (مقادیر ویژه A او ۱ و ۲ می باشد)

۵- در پایداری سیستم مقابل بحث کنید.

$$\begin{aligned} \dot{x} &= \begin{bmatrix} -1 & 10 \\ 0 & 1 \end{bmatrix} x + \begin{bmatrix} -2 \\ 0 \end{bmatrix} u \\ y &= \begin{bmatrix} -2 & 3 \end{bmatrix} x - 2u \end{aligned}$$

۶- - سیستم مقابل را در نظر بگیرید.

$$\dot{x} = \begin{bmatrix} -1 & 1 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & -1 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & -1 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & -2 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & -2 & 1 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & -2 \end{bmatrix} x + \begin{bmatrix} a & b \\ 0 & 1 \\ 1 & c \\ d & e \\ f & g \\ 1 & h \end{bmatrix} u$$

$$y = [k \quad l \quad m \quad n \quad o \quad p]x$$

در صورت امکان پارامترهای سیستم را بگونه ای تعیین نمایید که سیستم فوق کنترل پذیر و مشاهده پذیر باشد. در صورت عدم امکان دلیل آنرا ذکر کنید. (در مورد کنترل پذیری و مشاهده پذیری جداگانه بحث شود)

۷- سیستم مقابل را در نظر بگیرید.

$$x = \begin{bmatrix} 0 & 1 & 0 \\ -6 & -5 & 0 \\ 0 & 0 & -4 \end{bmatrix} x + \begin{bmatrix} 0 \\ 1 \\ 0 \end{bmatrix} u$$

در صورت امکان مقادیر ویژه را در -4 و $-2 \pm 2j$ قرار دهید. در صورت عدم امکان دلیل آنرا ذکر کنید.