

燕山大学 2012 年 秋季学期研究生课程考试试卷

课程名称: 线性系统理论(硕士) 考试时间: 2012 年 12 月 5 日

学院: 专业: 学号: 姓名:

题号	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	总分
得分											

一. 概念解释:

1. 李亚普诺夫方程。
2. 预解矩阵。
3. 单模矩阵。
4. 传递函数矩阵的亏数。

二. 已知系统为

$$\dot{x} = \begin{bmatrix} 0 & -1 & 1 \\ 0 & -1 & 1 \\ 0 & -4 & -3 \end{bmatrix} x + \begin{bmatrix} 1 & 0 \\ 0 & 2 \\ 0 & 3 \end{bmatrix} u \quad \text{判断能控性}$$

三. 给定图 1-1 的反馈系统

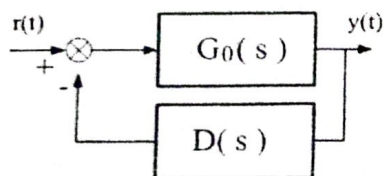


图 1-1 反馈系统

其中:

$$G_0(s) = \frac{2s+1}{s(s+1)(s+5)}, \quad D(s) = \frac{s}{s-1}$$

求出反馈系统的状态方程和输出方程。

四. 已知系统为

$$\dot{x} = \begin{bmatrix} 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 1 \\ 32 & 0 & 2 \end{bmatrix} x + \begin{bmatrix} 0 \\ 0 \\ 1 \end{bmatrix} u, \quad y = [-20 \ 5 \ 0]x$$

- (1) 判断是否为 BIBO 稳定。
- (2) 判断系统是否为渐近稳定。

五. 已知 $\begin{bmatrix} s^2 + 7s + 12 \\ s + 3 \end{bmatrix}, \begin{bmatrix} s^2 + 6s + 8 \\ s + 2 \end{bmatrix}$, 判断两向量是否线性无关。

六. $\dot{x} = \begin{bmatrix} -1 & 0 & 0 \\ 0 & -1 & -3 \\ 1 & 0 & 1 \end{bmatrix} x + \begin{bmatrix} 1 & 0 \\ 0 & 1 \\ 0 & -2 \end{bmatrix} u, \quad y = \begin{bmatrix} 1 & 4 & 0 \\ 0 & 2 & 1 \end{bmatrix} x$

- (1) 判断系统是否能进行解耦。
- (2) 如能进行解耦, 定出实现积分型解耦的输入变换阵和状态反馈阵 $\{L, K\}$ 。

七. 化下状态方程为约当规范形。

$$\dot{x} = \begin{bmatrix} 2 & 18 \\ -2 & -10 \end{bmatrix} x + \begin{bmatrix} 3 \\ 4 \end{bmatrix} u$$

八. 证明最大左公因子的构造定理。