

第 6 章作业：

(A6-3) 1、给定下述系统

$$x(k+1) = \begin{bmatrix} 0 & 1 & 2 \\ 0 & 0 & 3 \\ 0 & 0 & 0 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} x_1(k) \\ x_2(k) \\ x_3(k) \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} 0 \\ 1 \\ 0 \end{bmatrix} u(k)$$

- (1) 试确定一组控制序列，使系统从 $x(0) = [1 \ 1 \ 1]^T$ 达到原点。
- (2) 该控制序列最少步数是多少。
- (3) 能否找到一组控制序列，使系统从原点到达 $[1 \ 1 \ 1]^T$ ，解释为什么。

(A6-4)2、伺服系统的状态方程为

$$x(k+1) = \begin{bmatrix} 1 & 0.095 \ 2 \\ 0 & 0.905 \end{bmatrix} x(k) + \begin{bmatrix} 0.004 \ 84 \\ 0.095 \ 2 \end{bmatrix} u(k)$$

试利用极点配置法求全状态反馈增益，使闭环极点在 s 平面上位于 $\xi = 0.46$, $\omega_n = 4.2 \text{ rad/s}$ 。假定采样周期 $T = 0.1 \text{ s}$ 。

(A6-5)3、针对 $C = [1 \ 0]$ ，对上题所示系统设计全阶状态预测观测器及现今值观测器。

已知 $y(k) = [1 \ 0]x(k)$ ，且要求观测器的特征根是相等实根，该实根所对应的响应的衰减速率是控制系统衰减速率的 4 倍。若设计对应的降阶状态观测器，要求观测器极点位于原点，并求由观测器而引入系统的传递函数 $D(z) = \frac{U(z)}{Y(z)}$ 。

若 $y(k) = [0 \ 1]x(k)$ ，试问能设计降阶状态观测器吗？

(B 6-2)4、数控系统由下述方程描述

$$x(k+1) = \begin{bmatrix} 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0.5 & 0 \\ 0 & 0 & 2 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} x_1(k) \\ x_2(k) \\ x_3(k) \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} 1 \\ 0 \\ 1 \end{bmatrix} u(k)$$

- 1) 确定系统的可达性；
- 2) 系统通过下述常系数状态反馈能稳定吗？ $u(k) = -[k_1 \ k_2 \ k_3]x(k)$