

## 第 2 章习题

### 1、给定系统模型

$$y(k) + 1.9y(k-1) + 0.9y(k-2) = u(k-1) + 2.5u(k-2) + v(k) - 0.5v(k-1)$$

其中,  $\{v(k)\}$  是均值为 0、方差为  $\sigma^2$  的白噪声序列。

判断其是否为开环稳定系统? 是否为逆稳定系统?

### 2、给定系统

$$y(k) - 0.8y(k-1) = u(k-2) + 0.5u(k-3) + v(k) + 0.7v(k-1)$$

其中,  $\{v(k)\}$  是均值为 0、方差为  $\sigma^2$  的白噪声序列。

(1) 求最小方差调节器及输出方差, 并与不加控制量时的输出方差进行比较。

(2) \*请编程绘制小方差调节器的控制曲线, 以及最终的输出响应曲线。

### 3、设 $A(q^{-1}) = 1 + 2.5q^{-1} + 0.8q^{-2}$ , $C(q^{-1}) = 1 - 1.6q^{-1} + 0.9q^{-2}$ , $d = 2$ 。求 $F(q^{-1})$ 和 $G(q^{-1})$ 。

### 4、设被控对象的模型为

$$(1 - 0.8q^{-1})y(k) = q^{-2}(1 - 1.6q^{-1})u(k) + (1 - 0.7q^{-1})v(k)$$

其中,  $\{v(k)\}$  是均值为 0、方差为  $\sigma^2$  的白噪声序列。给定性能指标为

$$J = E\{y^2(k+1) + ru^2(k)\}, (r > 0),$$

试确定使得系统稳定的加权系数  $r$  的范围, 并设计  $r = 5$  时使得  $J$  最小化的调节器。

### 5、设被控对象的模型为

$$y(k) = \frac{q^{-2}(1 - 3q^{-1})u(k)}{1 - 0.3q^{-1}} + \frac{(1 - 0.2q^{-1})v(k)}{1 + 0.6q^{-1}}$$

其中,  $\{v(k)\}$  是均值为 0, 方差为  $\sigma^2$  的白噪声序列。给定性能指标为

$$J = E\{y^2(k+1) + ru^2(k)\}, (r > 0),$$

试确定使系统稳定的加权系数  $r$  的范围, 设计  $r = 4$  时最小方差调节器

### 6、针对 CARMA 模型 $A(q^{-1})y(k) = B(q^{-1})q^{-d}u(k) + C(q^{-1})v(k)$ , 说明为什么最小方差控制

不适用于非逆稳定系统, 而广义最小方差控制则可能适用于非逆稳定系统。