

清华大学实验报告

系别 _____ 班号 计01 姓名 李逸朗 (同组姓名 _____)

作实验日期 22 年 12 月 16 日

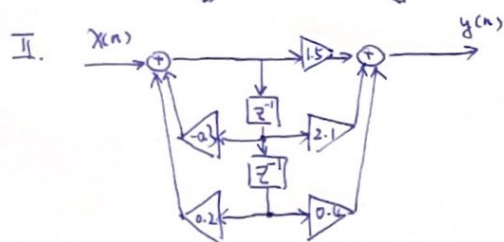
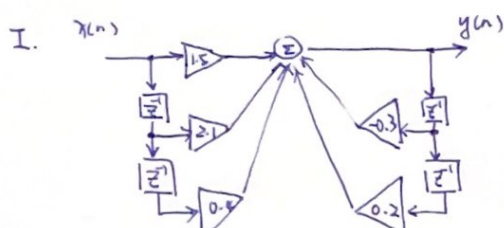
教师评定

$$1. H(z) = \frac{Y(z)}{X(z)} = \frac{3 + 4.2z^{-1} + 0.8z^{-2}}{2 + 0.6z^{-1} - 0.4z^{-2}}$$

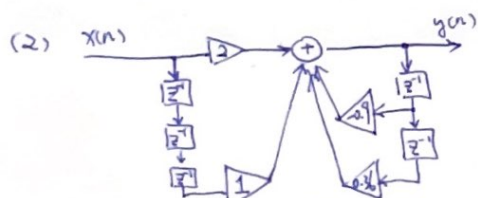
$$\begin{aligned} 2) \quad & 2Y(z) + 0.6z^{-1}Y(z) - 0.4z^{-2}Y(z) \\ & = 3X(z) + 4.2z^{-1}X(z) + 0.8z^{-2}X(z) \end{aligned}$$

作 z 变换得:

$$\begin{aligned} y(n) &= -0.3y(n-1) + 0.2y(n-2) + 1.5x(n) \\ &\quad + 2.1x(n-1) + 0.4x(n-2) \end{aligned}$$



$$2. (1) H(z) = \frac{Y(z)}{X(z)} = \frac{2+z^{-3}}{1+0.9z^{-1}-0.36z^{-2}}$$



$$\begin{aligned} (3) \quad H(z) &= -\frac{25}{9}z^{-1} + \frac{2+\frac{25}{9}z^{-1}+\frac{5}{2}z^{-2}}{1+\frac{9}{10}z^{-1}-\frac{7}{25}z^{-2}} \\ &= -\frac{25}{9}z^{-1} - \frac{125}{18} + \frac{307}{270} \frac{1}{1+12z^{-1}} + \frac{1054}{135} \frac{1}{1-0.3z^{-1}} \end{aligned}$$

$$|z| > 1.2, \quad x(n) = -\frac{25}{9}\delta(n-1) - \frac{125}{18}\delta(n) + \frac{307}{270}(-1.2)^n u(n) + \frac{1054}{135}(0.3)^n u(n), \text{ 不稳定}$$

$$0.3 < |z| < 1.2, \quad x(n) = -\frac{25}{9}\delta(n-1) - \frac{125}{18}\delta(n) - \frac{307}{270}(-1.2)^n u(-n-1) + \frac{1054}{135}(0.3)^n u(n), \text{ 稳定}$$

$$|z| < 0.3, \quad x(n) = -\frac{25}{9}\delta(n-1) - \frac{125}{18}\delta(n) - \frac{307}{270}(-1.2)^n u(-n-1) - \frac{1054}{135}(0.3)^n u(-n-1), \text{ 不稳定}$$

$$3. (a) H(z) = \frac{Y(z)}{X(z)} = \frac{1+4z^{-1}}{1-0.7z^{-1}+0.1z^{-2}}$$

$$(b) \quad h(n) = \delta(n) + 4\delta(n-1) + 0.7h(n-1) - 0.1h(n-2)$$

$$\text{当 } n=0 \text{ 时, } h(0) = 1$$

$$\text{当 } n=1 \text{ 时, } h(1) = 4 + 0.7 = 4.7$$

$$\text{当 } n \geq 2 \text{ 时, } h(n) = 0.7h(n-1) - 0.1h(n-2)$$

$$\text{特征方程 } \lambda^2 - 0.7\lambda + 0.1 = 0, \quad \lambda_1 = 0.5, \lambda_2 = 0.2$$

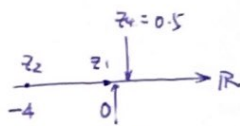
$$\text{故 } h(n) = A(0.5)^n + B(0.2)^n, \quad n \geq 0$$

$$\text{解得: } A = 15, B = -14$$

$$\text{即 } h(n) = \left(\frac{15}{2^n} - \frac{14}{5^n}\right)u(n)$$

$$(c) \text{ 系统极点: } z_1 = 0, z_2 = -4$$

$$\text{极点: } z_3 = 0.2, z_4 = 0.5$$



$$\begin{aligned} (d) \quad H(\omega) &= \frac{1+4e^{-j\omega}}{1-0.7e^{-j\omega}+0.1e^{-j2\omega}} = \frac{e^{j\omega}+4e^{j0}}{e^{j\omega}-0.7e^{j\omega}+0.1} \\ &= \frac{e^{j\omega}(e^{j\omega}+4)}{(e^{j\omega}-0.2)(e^{j\omega}-0.5)} \end{aligned}$$

$$\text{当 } \omega = 0.2\pi \text{ 时, } |H(\omega)| = \frac{2.5}{2}$$

$$\omega = \pi \text{ 时, } |H(\omega)| = \frac{5}{3}$$

由于 $\omega: 0 \rightarrow \pi$ 时单调减, 故系统频响为低通

(e) 由(b)知 $\text{Roc}: |z| > \frac{1}{2}$ 包含单位圆, 故系统稳定.

$$\begin{aligned} |H(\omega)| &= \sqrt{\frac{17+8\cos\omega}{1.04-0.4\cos\omega \times (1.25-\cos\omega)}} \\ &\text{显然 } \cos\omega \text{ 在 } [0, \pi] \text{ 上单调递减, 故} \\ &\quad (17+8\cos\omega) \downarrow, (1.04-0.4\cos\omega)(1.25-\cos\omega) \uparrow \\ &\text{即 } |H(\omega)| \text{ 在 } [0, \pi] \text{ 上单调递减} \end{aligned}$$