

第八次作业

U08M11002 Fall 2023

2023 年 12 月 11 日

题目 1. 已知系统的激励为 $f(t) = (e^{-t} + e^{-3t})U(t)$, 系统的零状态响应为 $y(t) = (2e^{-t} - 2e^{-4t})U(t)$ 。

- (1) 求系统的单位冲激响应 $h(t)$;
- (2) 求系统的微分方程;

题目 2. 已知系统函数 $H(s) = \frac{s+3}{s^2+3s+2}$, 激励 $f(t) = e^{-3t}U(t)$, 初始状态 $y(0^-) = 1$, $y'(0^-) = 2$ 。求系统的全响应 $y(t)$, 零输入响应 $y_x(t)$, 零状态响应 $y_f(t)$, 并确定其自由响应与强迫响应分量。

题目 3. 已知 $H(s) = \frac{3s}{s^3+4s^2+6s+4}$, 试画出直接形式、并联形式、级联形式的信号流图。

题目 4. 求下列序列的卷积和 $y(k) = f_1(k) * f_2(k)$ 。

- (1) $f_1(k) = (\frac{1}{2})^{|k|}$, $f_2(k) = 1$;
- (2) $f_1(k) = \{2, 2, 1, -1\}$, $f_2(k) = \{0, 1, 4, -2\}$;
 $\uparrow \qquad \qquad \qquad \uparrow$
- (3) $f_1(k) = (2)^{k+1}U(k+1)$, $f_2(k) = \delta(2-k) + U(k)$;
- (4) $f_1(k) = (0.5)^k U(k)$, $f_2(k) = U(-k)$;

题目 5. 求下列卷积和:

- (1) $U(k) * U(k)$;
- (2) $(0.25)^k U(k) * U(k)$;
- (3) $5^k U(k) * 3^k U(k)$;
- (4) $kU(k) * \delta(k-2)$;

题目 6. 求下列像函数的逆变换。

- (1) $F(z) = \frac{z-1}{z-2}, |z| > 2$;
- (2) $F(z) = \frac{1}{z^2+1}, |z| > 1$;
- (3) $F(z) = z^{-1} + 5z^{-2} - 3z^{-5}, |z| > 0$;
- (4) $F(z) = \frac{z^3}{z-2}, 2 < |z| < \infty$;

题目 7. 用部分分式展开法求反变换。

$$F(z) = \frac{2z^3 - 5z^2 + z + 3}{z^2 - 3z + 2}, \quad 2 < |z| < \infty$$

题目 8. 已知某 LTI 因果系统的差分方程为:

$$y(k) - y(k-1) - 2y(k-2) = f(k) + 2f(k-2)。$$

利用 z 变换求当 $y(-1) = 2$, $y(-2) = -0.5$, 激励为 $f(k) = U(k)$ 时, 系统的零输入响应和零状态响应。