

大连海事大学 1999 年研究生招生试题

科目: 信号与系统

适用方向: 通信与信息系统专业方向, 电路与系统专业方向 1, 2.

一. 有一线性时不变系统, 当激励 $e_1(t) = t \cdot u(t)$ 时, 响应 $r_1(t) = e^{-at} \cdot u(t)$, 试求当激励 $e_2(t) = \delta(t)$ 时, 响应 $r_2(t)$ 的表示式。(假定起始时刻系统无储能) (8分)

二. 给定系统微分方程: (43分)

$$\frac{d^2 r(t)}{dt^2} + 6 \cdot \frac{dr(t)}{dt} + 5 \cdot r(t) = \frac{de(t)}{dt} + 3e(t)$$

(1) 若 $e(t) = t^2 \cdot u(t)$, $r(0^-) = 1$, $r'(0^-) = 2$, 试用时域方法求完全响应 $r(t)$ 、零输入响应 $r_{fi}(t)$ 、零状态响应 $r_{fs}(t)$ 、自由响应和强迫响应。

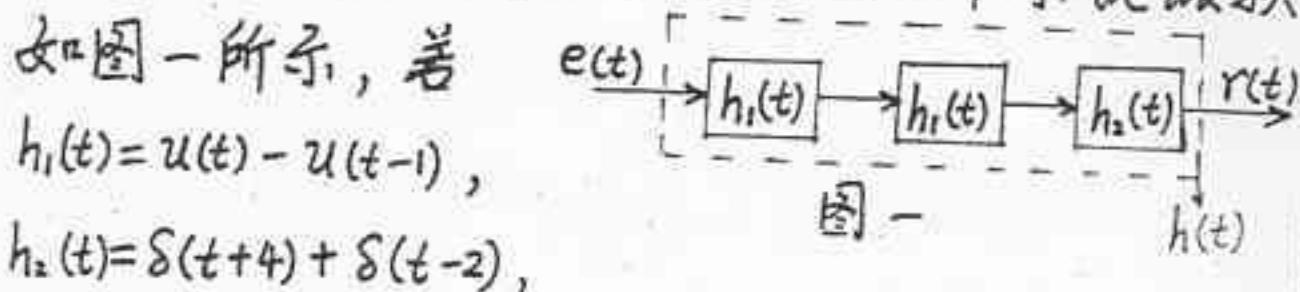
(2) 用时域方法求冲激响应 $h(t)$ 。

(3) 求 S 域系统函数 $H(s)$, 画出 $H(s)$ 的零、极点分布图, 并判断该系统是否稳定。

(4) 用矢量做图法大致给出该系统的幅频和相频特性曲线, 并判断该系统是哪种滤波网络。

(5) 画出 $H(s)$ 并联型网络流图, 根据该流图列出状态方程和输出方程, 并确定 A, B, C, D 矩阵。

三. 以冲激响应为 $h_1(t)$ 和 $h_2(t)$ 的三个系统级联



$$h_1(t) = u(t) - u(t-1),$$

$$h_2(t) = \delta(t+4) + \delta(t-2),$$

(1) 试求组合系统的冲激响应 $h(t)$, 并画出 $h(t)$ 的波形。

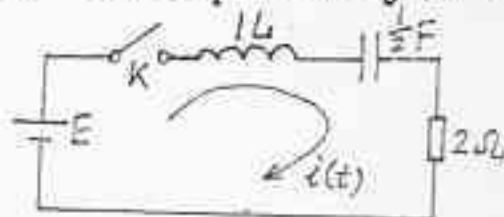
(2) 求频域系统函数 $H(j\omega) = \mathcal{F}[h(t)]$ 。(9分)

四. 限带信号 $f(t)$ 被 $\delta_T(t) = \sum_{n=-\infty}^{\infty} \delta(t - nT)$ 抽样得 $f_T(t)$ 。

(1) 求 $F_T(\omega) = \mathcal{F}[f_T(t)]$ 与 $F(\omega) = \mathcal{F}[f(t)]$ 的关系。

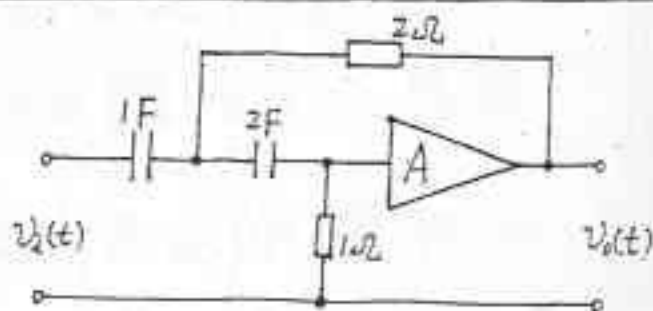
(2) 说明由 $F_T(\omega)$ 无失真地恢复 $F(\omega)$ 的条件及所通过滤波器的时域和频域特性。(9分)

五. 电路如图二, 起始状态为 0, $t=0$ 时开关 K 闭合, 接入电压源 E , 试求回路电流 $i(t)$ 并画出其波形。(7分)



图二

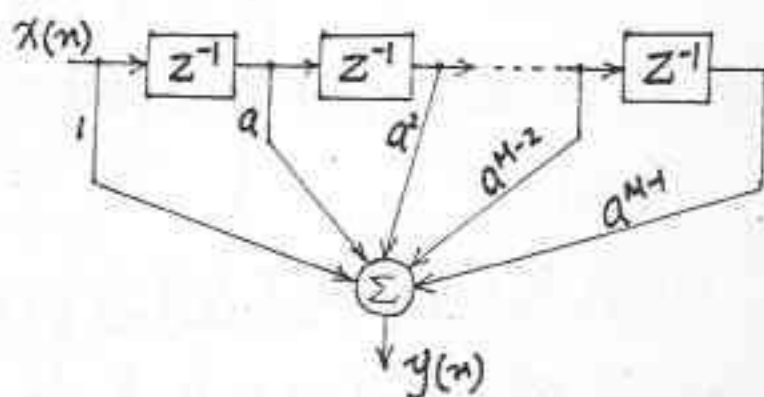
六. 已知电路如图三所示, 设放大器输入阻抗为无限大, 输出阻抗等于零。



图三

- (1) 为保证稳定工作, 求放大器放大系数 A 的变化范围。
- (2) 在临界稳定条件下求系统冲激响应 $h(t)$, (8分)

七. 已知系统框图如图四, 试以 $M=8$ 为例



图四

- (1) 写出差分方程。
 - (2) 求系统函数 $H(z)$ 。
 - (3) 求单位样值响应 $h(n)$ 。
 - (4) 画出 $H(z)$ 的零极点图。
 - (5) 若 $x(n] = u(n] - u(n-3)$, 试求输出 $y(n]$ 。(11分)
- 八. 已知系统的差分方程模型
- $$y(n] - 5y(n-1] + 6y(n-2] = x(n] - 3x(n-2]$$
- 试求系统的单位样值响应 $h(n]$ 。(5分)