

# 2006 信息学院通信专业试题

一、已知离散系统数学模型  $Y(n) = \frac{1}{3} Y(n-1) + X(n)$ , 零状态响应

$$y_{zs}(n) = 3\left[\left(\frac{1}{2}\right)^n - \left(\frac{1}{3}\right)^n\right] u(n)$$

求  $X(n]$ 。

二、已知  $u(n) \leftrightarrow X(z)$

(1) 证明: 终值定理  $X(\infty) = \lim_{z \rightarrow 1} (z-1)X(z)$

(2)  $X(z)$  满足什么条件才能用终值定理?

(3) 判断下列函数能否用终值定理求  $X(\infty)$ , 若能的话求出  $X(\infty)$

$$(1) X_1(z) = \frac{z}{(z-1)(z+0.5)}$$

$$(2) X_2(z) = \frac{z+3}{(z-1)^2(z+0.5)}$$

$$(3) X_3(z) = \frac{z^2}{(z-0.5)(z+0.5)}$$

三、已知  $X(n]$  的频谱函数  $X(e^{j\omega})$

(1) 证明  $\frac{d}{d\omega} [X(e^{j\omega})]$  的傅氏变换是  $-j\omega X(n]$

(2) 若  $X(n] = \delta(n) + 2\delta(n-1) - \delta(n-3)$

$$\text{求 } \int_{-\pi}^{\pi} \frac{d}{d\omega} [X(e^{j\omega})]^2 d\omega$$

四、已知离散系统单位抽样响应  $h(n) = \left(\frac{1}{3}\right)^n u(n)$

(1) 求系统函数  $H(z)$

(2) 画  $H(z)$  的零极点图, 标出收敛域

(3) 该系统是否因果系统? 是否稳定? 为什么?

五、已知状态转移矩阵  $\Phi(t) = e^{At} = \begin{pmatrix} (1+t)e^{2t} & te^{2t} \\ -te^{2t} & (1-t)e^{2t} \end{pmatrix}$  利用转移性质求

$$(1) |\Phi(t)|^{-1} \quad (2) A$$

六、推导离散时间系统状态分析零输入时的状态解公式, 设系统初始状态为  $\bar{x}(0)$

(1) 用迭代法求  $\bar{x}_n(n)$  解公式 (零输入解)

(2) 用  $z$  变换及性质求  $z$  域状态解公式  $\bar{x}_n(z)$

(3) 比较  $\bar{x}_n(n)$  与  $\bar{x}_n(z)$  的解公式, 试写出  $z$  域求状态转移矩阵  $A^n$  的公式。

七、给定某线性非时变连续系统, 有非零初始状态, 已知当激励为  $u(t)$  时, 响应  $y_1(t) = e^{-t}u(t)$

初始状态保持不变, 激励为  $2f(t)$  时  $y_2(t) = 2\cos\pi t u(t)$

求: 初始状态不变时激励为  $3f(t)$  的响应。

八、回答下列问题

(1) 采用精简的微分方程求解线性非时变连续系统会遇到什么样的问题, 应如何解决。

(2) 复频域分析

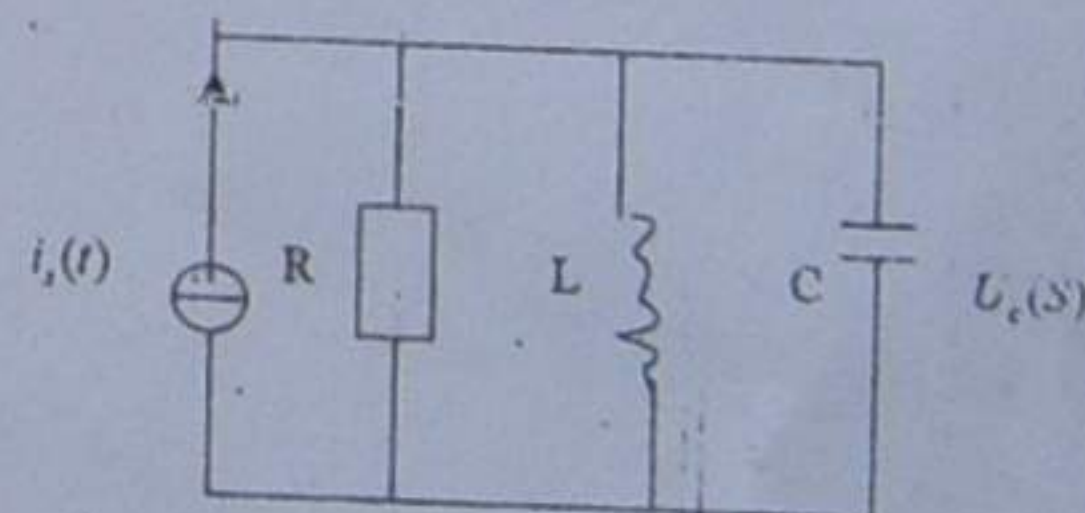
九、已知系统微分方程是  $\frac{d^2 y(t)}{dt^2} + 3\frac{dy(t)}{dt} + 2y(t) = \frac{df(t)}{dt} + 3f(t)$  当激励信号

$f(t) = e^{-t}u(t)$  时系统全响应为  $y(t) = [(2t+3)e^{-t} - 2e^{-t}]u(t)$  试确定系统

$y_n, y_{zs}$ , 自由响应, 强迫响应。

十、如图电路, 激励电流源  $i_s(t) = u(t)$ , 求下列情况下零状态响应  $u_c(t)$

$U_c(s)$



$$1. L=0.1H \quad C=0.1F \quad G=2.5S$$

$$2. L=0.1H \quad C=0.1F \quad G=2S$$

$$3. L=0.1H \quad C=0.1F \quad G=1.2S$$

十一、求函数拉氏反变换

$$1. \frac{5}{s^3 + s^2 + 4s + 4}$$

$$2. \frac{s^2 - 4}{s^2 + 4}$$

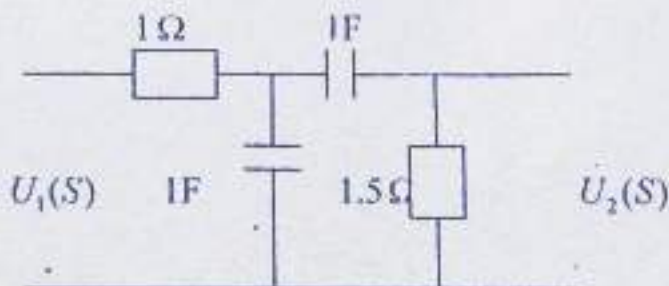
十二、连续系统稳定性是如何定义的? 判断下列表达式的因果系统是否稳定 (包含临界稳定)



$$1. \frac{1}{(S+2)(S^2+4)}$$

$$2. \frac{5}{S(S+2)(S-4)}$$

十三：求图示网络的系统函数  $H(S) = \frac{U_2(S)}{U_1(S)}$



十四：下列系统有望实现的是：

- a. 理想低通滤波器
- b. 放大器
- c. 理想高通滤波器
- d. 无失真传输系统
- e. 衰减器
- f. 响应出现在激励之前的系统