

苏州大学

2011 年硕士研究生入学考试初试试题 (A 卷)

科目代码: 837 科目名称: 信号系统与数字逻辑 满分: 150 分

注意: ①认真阅读答题纸上的注意事项; ②所有答案必须写在答题纸上, 写在本试题纸或草稿纸上均无效; ③本试题纸须随答题纸一起装入试题袋中交回!

一、(14 分) 一线性时不变连续时间系统, 其初始状态非零。当输入 $e_1(t) = \delta(t)$ 时, 其全响应 $r_1(t) = -3e^{-t}\varepsilon(t)$, 【 $\varepsilon(t)$ 为单位阶跃函数】; 当输入 $e_2(t) = \varepsilon(t)$ 时, 其全响应 $r_2(t) = (1 - 5e^{-t})\varepsilon(t)$ 。

- (1) 求单位冲激响应 $h(t)$;
- (2) 求当输入 $e(t) = t\varepsilon(t)$ 时的全响应 $r(t)$ 。

二、(16 分) 若信号 $e(t)$ 通过一个频率响应为 $H(j\omega)$ 的滤波器时的输出响应 $r(t)$ 为:

$$r(t) = a^{-\frac{1}{2}} \int_{-\infty}^{\infty} e(\tau) g\left(\frac{\tau-t}{a}\right) d\tau, \quad a \text{ 为不等于零的常数, 且设 } g(t) \text{ 的傅里叶变换 } G(j\omega) \text{ 已知。试求}$$

该滤波器的频率响应 $H(j\omega)$ 。

三、(15 分) 已知某因果线性时不变系统, 其系统函数 $H(s)$ 具有一个一阶极点 -1 和一个一阶零点 $+1$, 且当激励 $e(t) = 3\sin\sqrt{3}t\varepsilon(t)$ 时系统的稳态响应最大值为 3。已知系统初态为零, 求:

- (1) 系统函数 $H(s)$ 和冲激响应 $h(t)$;
- (2) 若激励 $e(t) = \frac{1}{3}e^{-2t}\varepsilon(t)$, 求响应 $r(t)$;
- (3) 画出系统的幅频、相频特性曲线。

四、(15 分) 当信号 $x(t) = \frac{\sin(2\pi t)}{2\pi}$ 经调制【即乘以 $\cos\omega_c t$, 此处设 $\omega_c = 1000\text{rad/s}$ 】后,

经过一理想带通滤波器 $H(j\omega)$, 其滤波特性为:

$$H(j\omega) = \begin{cases} 1 & 999 \leq \omega \leq 1001 \\ 0 & 0 \leq \omega < 999 \text{ 以及 } \omega > 1001 \end{cases}$$

求经该滤波器后的输出信号 $y(t)$ 。

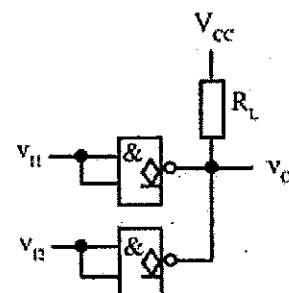
五、(15 分) 已知某线性时不变离散系统的单位阶跃响应为:

$$r_\varepsilon(n) = \left[\frac{4}{3} - \frac{3}{7} \left(\frac{1}{2} \right)^n + \frac{2}{21} \left(-\frac{1}{5} \right)^n \right] \varepsilon(n)$$

$$\text{若其零状态响应为 } y(n) = \frac{10}{7} \left[\left(\frac{1}{2} \right)^n - \left(-\frac{1}{5} \right)^n \right] \varepsilon(n)$$

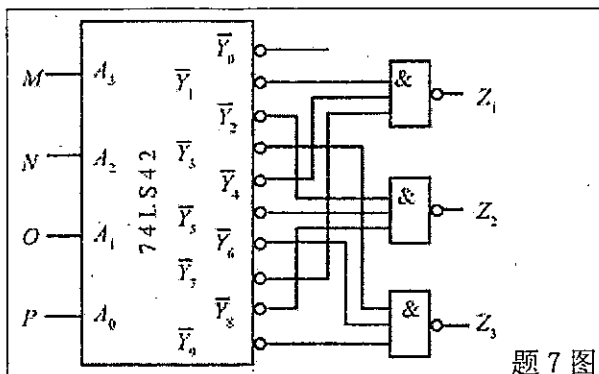
- (1) 求系统函数 $H(z)$ 和单位冲激响应 $h(n)$;
- (2) 判断系统的稳定性;
- (3) 求输入激励信号 $x(n)$ 。

六、(15 分) 试绘出题 6 图电路的高电平输出特性和低电平输出特性, 并求 $i_L = 0$ 时的输出高电平和输出低电平。已知 $V_{CC} = 5V, R_L = 1k\Omega$ 。OC 门截止时输出管的漏电流 $I_{OH} = 200\mu A, v_I = V_{IH}$ 时 OC 门输出管饱和导通, 在 $i_L < I_{OL}$ 的范围内导通内阻小于 20Ω 。



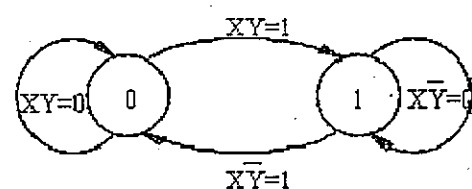
题 6 图

七、(15 分) 74LS42 为拒绝伪码的二-十进制译码器。当输入信号 $A_3A_2A_1A_0$ 为 0000~1001 这 10 种状态时, 输出端从 \overline{Y}_0 到 \overline{Y}_9 依次给出低电平, 当输入信号为伪码时, 输出全为 1。试写出题 7 图中 Z_1, Z_2, Z_3 的逻辑函数式, 并利用伪码形成的无关项将其化简为最简的与-或表达式。试问按照化简式构成的逻辑电路是否仍然拒绝伪码?



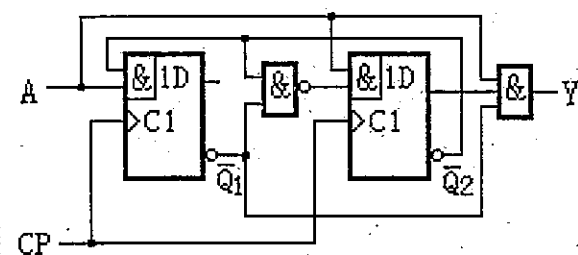
题 7 图

八、(15 分) 如题 8 图所示为某种 XY 触发器的状态转换图。(1) 根据状态图写出它的特征方程, (2) 画出 XY 触发器的特性表。



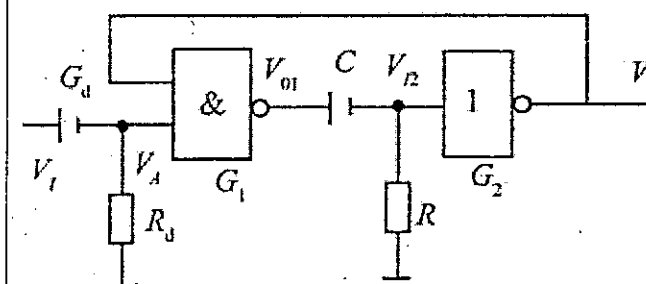
题 8 图

九、(15 分) 试分析题 9 图时序电路的逻辑功能, 写出电路的驱动方程、状态方程和输出方程, 画出电路的状态转换图。其中 A 为输入逻辑变量, CP 为时钟脉冲。



题 9 图

十、(15 分) 用 TTL 门电路接成的微分型单稳态触发器如题 10 图。(1) 试回答为保证单稳态触发器可以正常工作, 对 R_d 阻值有什么要求? 对 R 的阻值有什么要求? 对 V_i 有什么要求? C_d 与 R_d 组成什么电路? (2) 试分析该电路在给定触发信号 V_i 作用下的工作过程。(3) 画出 V_i 、 V_A 、 V_{01} 、 V_{12} 和 V_o 的电压波形。



题 10 图