

# 电子科技大学

## 2008 年攻读硕士学位研究生入学试题

### 考试科目：836 信号与系统和数字电路

所有答案必须写在答题纸上，写在试卷或草稿纸上无效。

1. (15 分) 完成下列卷积和与卷积积分的运算：

(1). 已知  $x_1[n] = \delta[n] - \delta[n-1]$ ,  $x_2[n] = 2^n \{u[n+1] - u[n-2]\}$

计算  $x[n] = x_1[n] * x_2[n]$ ，并画出  $x[n]$  的波形；

(2). 已知  $x_1(t) = u(t) - u(t-2)$ ,  $x_2(t) = x_1(2t)$

计算  $x(t) = x_1(t) * x_2(t)$ ，并画出  $x(t)$  的波形。

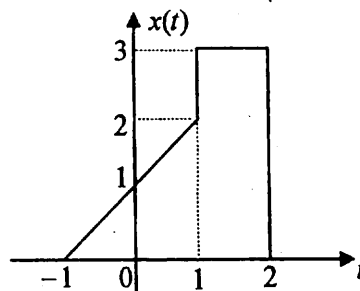


图 1 题 2 中  $x(t)$  的波形图

2. (15 分) 实信号  $x(t)$  的波形如图 1 所示，其傅里叶变换

为  $X(j\omega)$ 。试计算出  $X(j\omega)$  的实部  $\text{Re}[X(j\omega)]$ 。

3. (15 分) 某连续时间 LTI 系统由一些子系统按图 2 所示组成，其中： $h_1(t) = \frac{\sin(\frac{7\pi}{2}t)}{\pi t}$ ,

$$h_2(t) = \frac{d}{dt} \left[ \frac{\sin(\frac{3\pi}{2}t)}{\pi} \right], \quad h_3(t) = u(t). \quad \text{若输入信号 } x(t) = \sum_{n=-\infty}^{+\infty} (-1)^n \delta(t-n), \text{ 试求该系}$$

统的输出  $y(t)$ 。

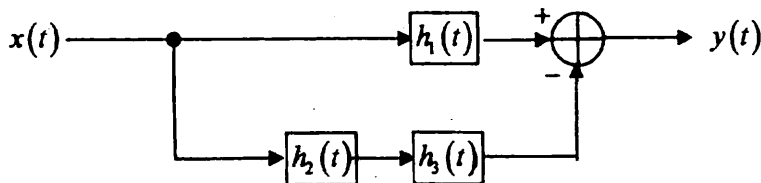


图 2 题 3 中连续时间系统

4. (9 分) 基带信号  $x(t)$  的频谱  $X(j\omega)$  如图 3 所示, 信号  $y(t)$  与  $x(t)$  存在如下关系:

$$y(t) = [x(t) \cos^2 \omega_0 t] * \frac{2 \sin Wt}{\pi t}, \text{ 假定 } \omega_0 > 2\omega_M, \text{ 如}$$

何选择  $W$ , 可以保证  $y(t) = x(t)$ 。

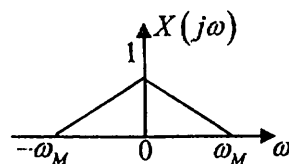


图 3 题 4 中基带信号的频谱

5. (18 分) 某稳定的连续时间 LTI 系统, 其系统函数  $H(s)$

的零极点图分布如图 4 所示。当输入  $x(t) = 1, -\infty < t < +\infty$  时, 系统的输出  $y(t) = \frac{1}{2},$

$-\infty < t < +\infty$ 。

(1) 试确定系统函数  $H(s)$ , 标明收敛域;

(2) 试求该系统的单位冲激响应  $h(t)$ , 并判断系统的因果性;

(3) 假定系统的初始状态为零, 若输入信号  $x(t) = e^{-t}u(t)$ , 计算该系统的输出  $y(t)$ ;

(4) 写出描述该系统的微分方程。

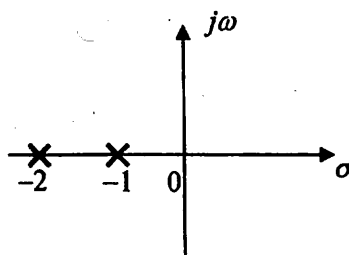


图 4 题 5 中系统函数的零极点图

6. (18 分) 描述某因果离散时间 LTI 系统的差分方程如下:

$$y[n] - y[n-1] + \frac{1}{4}y[n-2] = x[n-2]$$

(1) 求出该系统的系统函数  $H(z)$ , 画出其零极点图, 并标明收敛域;

(2) 试确定该系统的单位脉冲响应  $h[n]$ , 并判断该系统的稳定性;

(3) 若输入  $x[n] = \cos \pi n, -\infty < n < +\infty$ , 求输出  $y[n]$ ;

(4) 试画出该系统的级联型模拟框图。

7. 填空题（每小题 4 分，共 20 分）

- (1) 完成数制转化:  $(35.125)_{10} = ( \quad )_2 = ( \quad )_{16}$
- (2) 已知二进制原码为  $(1101101)_{\text{原}}$ ，则它对应的 8 位补码是  $( \quad )_{\text{补}}$ ，8 位反码  $( \quad )_{\text{反}}$
- (3) 已知格雷 (Gray) 码为  $(1110101)_g$ ，则其对应的普通二进制码为  $( \quad )$ 。
- (4) 表示 156 个不同的符号或状态，至少需要  $( \quad )$  位二进制编码。
- (5) 四变量逻辑函数  $F = \sum_{ABCD} (2,4,5,7,9,14)$  的反函数  $F' = \prod_{ABCD} ( \quad )$ 。

8. 组合逻辑电路设计 (15 分)

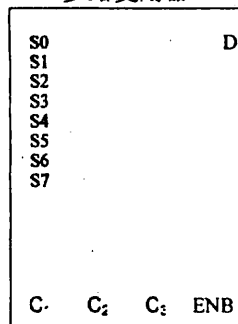
- (1) 设计一个加/减法器，该电路在信号 M 的控制下完成如下逻辑功能：若  $M=0$  时，实现全加器功能；当  $M=1$  时，实现全减器功能（设输入的被加/减数为 A，加/减数为 B，进/借位输入为 Cin，产生的和/差用 S 表示，进/借位输出用 Cout 表示）。试构造该逻辑电路的真值表(形式如下表)，并写出输出信号 S 和 Cout 的最简积之和表达式。(10 分)

M	A	B	Cin	S	Cout

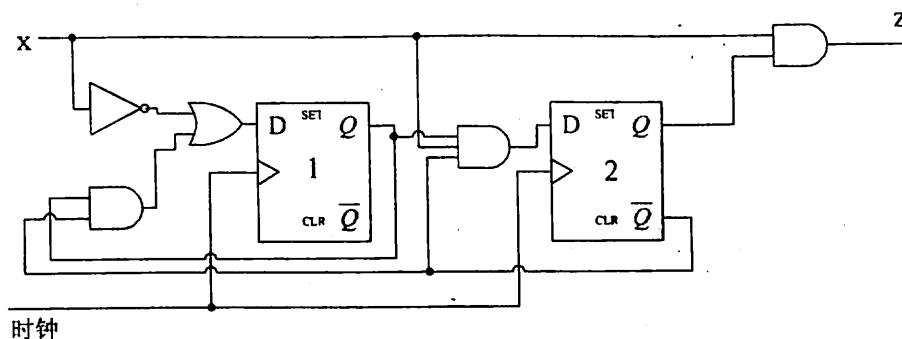
- (2) 试用 8 选 1 的多路复用器（数据选择器）实现逻辑函数。(5 分)

$$F = \sum_{ABCD} (0,1,2,4,5,7,8,9,12,13)$$

多路复用器



9. 分析下图所示的时序电路 (10 分)



- (1) 写出激励输入方程, 输出方程;
- (2) 写出状态转换表。

10. 同步时序逻辑设计 (15 分)

- (1) 根据给定的下列状态转换表, 写出 D 触发器的激励输入方程。(使用 2 个状态变量 Q1 Q2, 状态赋值为 A=00, B=01, C=10, D=11。(S 为当前状态, X 为输入信号, S\*为次态, Z 为输出信号)。(8 分)

S	X	
	0	1
A	D / 1	B / 0
B	A / 0	C / 0
C	B / 0	D / 0
D	C / 0	A / 1
S* / Z		

- (2) 设计一个同步时序电路, 每次检测四个码元, 当四个码元中包含 2 个或者 2 个以上的 1 时, 输出为 “1”, 否则输出为 “0”。每检测完四个码元, 电路返回起始状态。作出状态转换表 (或转换图)。(7 分)