

电子科技大学

2006 年攻读硕士学位研究生入学试题

考试科目：432 信号系统和数字电路

所有答案必须写在答题纸上，做在试卷或草稿纸上无效。

第一部分：信号系统（90 分）

1. (8 分) 已知一 LTI 系统当输入为 $x_1(t)$ 时，输出为 $y_1(t)$ ，试画出该系统在输入为 $x_2(t)$ 时的输出 $y_2(t)$ 的波形（上述各信号波形如图 1 所示）。

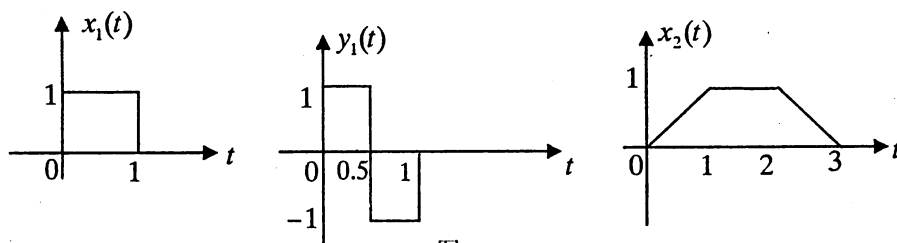


图 1

2. (8 分) 图 2 所示的离散时间 LTI 系统， $h_1[n] = \delta[n] + 2\delta[n-1]$ ， $h_2[n] = 2\delta[n] + \delta[n-1]$ ，若已知系统的输出信号 $y[n] = \{2, 5, 4, 5, 2\}$ ， $n = 0, 1, 2, 3, 4$ ，试求系统的输入信号 $x[n]$ 。

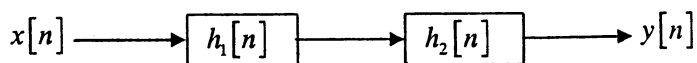


图 2

3. (14 分) 某连续时间 LTI 系统的单位冲激响应为 $h(t) = \frac{\sin^2 2t}{\pi t^2}$ ，若输入信号 $x(t) = 1 + \cos \pi t - \sin 2\pi t$ ，试求整个系统的输出 $y(t)$ 。
4. (15 分) 图 3 所示系统中 $h(t) = \frac{\sin \pi t}{\pi t}$ ， $p(t) = \sum_{n=-\infty}^{+\infty} \delta(t - nT)$ ， $x(t)$ 的波形如图所示。

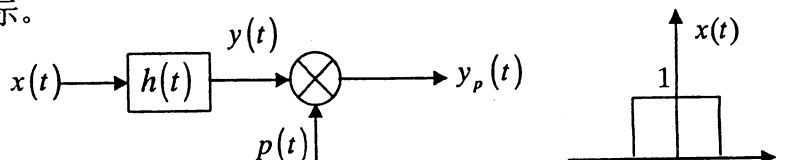


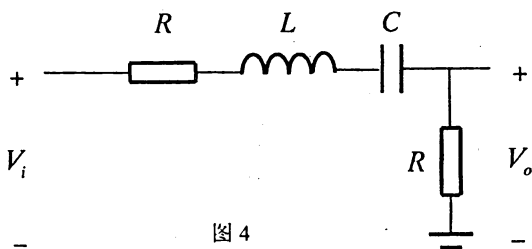
图 3

(1)试确定 T 的取值范围, 以保证能从信号 $y_p(t)$ 中无失真恢复信号 $y(t)$;

(2)若 $T = 0.1$ 秒, 试粗略画出信号 $y_p(t)$ 的频谱

5. (15 分) 图 4 所示电路系统中, 已

知: $R = 1\Omega, L = 1H, C = 1F$ 。



(1)试确定系统的传递函数 $H(s)$;

(2)试求系统的单位冲激响应 $h(t)$;

(3)粗略画出系统的幅频特性曲线,

并说明这是一个什么类型的系统。

6. (15 分) 某因果连续时间 LTI 系统的输入输出关系由下列微分方程描述:

$$\frac{d^2 y(t)}{dt^2} + 2 \frac{dy(t)}{dt} - 3y(t) = x(t), \text{ 试求解下列问题:}$$

(1)确定系统函数 $H(s)$, 并判断其收敛域;

(2)该系统是不是稳定的?

(3)若系统的输入信号 $x(t) = e^{2t}$, $-\infty < t < +\infty$, 试求该系统的输出 $y(t)$;

(4)画出该系统的模拟框图 (不限实现形式)。

7. (15 分) 某稳定的离散时间 LTI 系统的模拟框图如图 5 所示。

(1) 试求系统函数 $H(z)$ 并判断其收敛域;

(2) 试求系统的单位脉冲响应 $h[n]$, 并判断系统的因果性;

(3) 若系统的输入信号 $x[n] = \cos \pi n, -\infty < n < +\infty$, 试求系统的输出 $y[n]$ 。

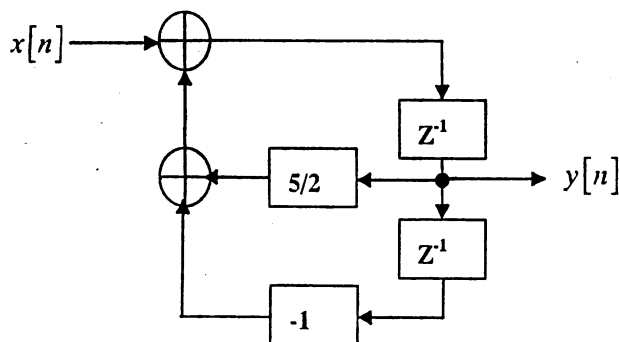


图 5

第二部分：数字电路（60 分）

一. 单项选择题（每小题 2 分，本题共 20 分）

1. $(10010111.0110)_{8421BCD}$ 对应的十进制数是 () 。
 - 1) $(97.3)_{10}$
 - 2) $(86.4)_{10}$
 - 3) $(97.6)_{10}$
 - 4) $(56.3)_{10}$
2. 函数 $F(x_1, x_2, x_3, x_4) = \sum m(0,1,2,4,6,8,9,12,14)$ ，其完全和表达式是 ()
 - 1) $\overline{x_1}\overline{x_4} + \overline{x_2}\overline{x_4} + \overline{x_2}\overline{x_3}$
 - 2) $(\overline{x_3}\overline{x_4} + \overline{x_2}\overline{x_3} + \overline{x_1}\overline{x_4} + x_2x_3x_4)$
 - 3) $(\overline{x_3}\overline{x_4} + \overline{x_2}\overline{x_3} + \overline{x_1}\overline{x_4} + x_2\overline{x_4})$
 - 4) $(x_2\overline{x_3}\overline{x_4} + x_1\overline{x_2}\overline{x_3} + \overline{x_1}\overline{x_2}\overline{x_3} + \overline{x_1}x_3\overline{x_4} + x_2x_3\overline{x_4})$
3. 十进制数 $(-6)_{10}$ 的补码是 ()。（连符号位在内存取 6 位）
 - 1) $(111001)_2$
 - 2) $(110011)_2$
 - 3) $(110100)_2$
 - 4) $(111010)_2$
4. 下列等式不成立的是 ()
 - 1) $\overline{A+B+C} = \overline{A} + \overline{B} + \overline{C}$
 - 2) $A \oplus 0 = \overline{A}$
 - 3) $A\overline{A} = 0$
 - 4) $AA = A$
5. 若函数 $F(x_1, x_2, x_3) = x_1 \oplus x_2 \oplus x_3$ ，则与该函数逻辑相同的函数是 ()
 - 1) $F(x_1, x_2, x_3) = \overline{x_1} \oplus \overline{x_2} \oplus x_3$
 - 2) $F(x_1, x_2, x_3) = \overline{x_1 \oplus x_2 \oplus x_3}$
 - 3) $F(x_1, x_2, x_3) = x_1 \oplus x_2 \oplus x_3$
 - 4) $F(x_1, x_2, x_3) = \overline{x_1} \oplus \overline{x_2} \oplus \overline{x_3}$
6. 若函数 $F_1(x_1, x_2, x_3, x_4) = x_1\overline{x_2}\overline{x_4} + \overline{x_1}x_2x_4 + x_1x_3x_4 + \overline{x_1}\overline{x_2}x_4$
 $F_2(x_1, x_2, x_3, x_4) = x_3x_4 + \overline{x_1}x_2x_4 + \overline{x_2}\overline{x_3}x_4 + \overline{x_1}\overline{x_2}x_3$
 $F_3(x_1, x_2, x_3, x_4) = \sum m(1,2,3,5,7,8,9,10,11,15)$ ，则有 () 。
 - 1) $F_3 = F_1 \cdot F_2$
 - 2) $F_3 = F_1 \oplus F_2$
 - 3) $F_3 = F_1 \oplus \overline{F_2}$
 - 4) $F_3 = F_1 + F_2$

7. 八路数据分配器有 () 个数据输入线。

- 1) 2 2) 3
3) 8 4) 1

8. 三态逻辑门输出的状态不包括 ()。

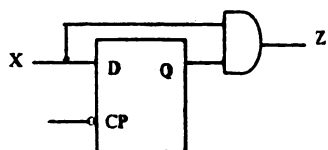
- 1) 高电平 2) 低电平
3) 低阻态 4) 高阻态

9. 设计一 " 00001111 " 串行序列发生器, 最少需要触发器个数是()

- 1) 4 ↑ 2) 3 ↑ 3) 5 ↑ 4) 8 ↑

10. 下图所示的电路中,若 $X(t)=1, Q(t)=0$, 触发器的新态和输出是()。

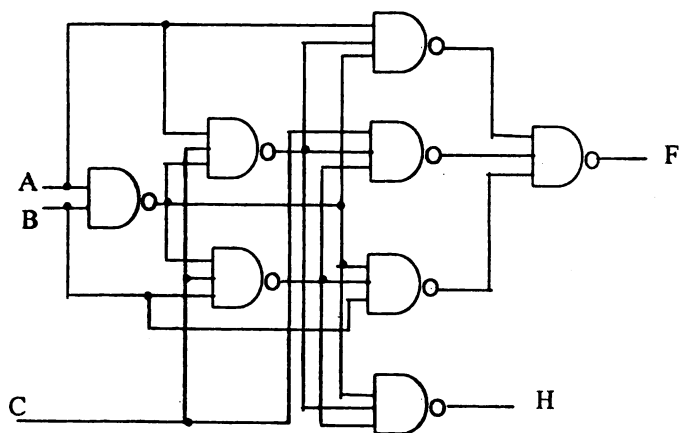
- $$\begin{array}{ll} 1) \ Q(t+1)=0, Z(t)=0 & 2) \ Q(t+1)=0, Z(t)=1 \\ 3) \ Q(t+1)=1, Z(t)=0 & 4) \ Q(t+1)=1, Z(t)=1 \end{array}$$



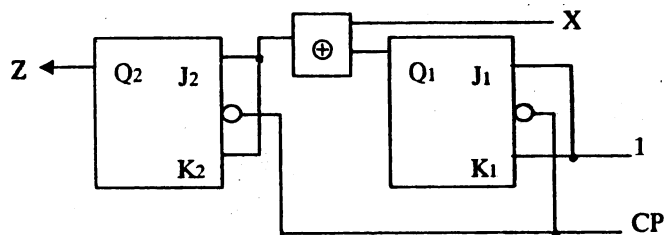
二. 证明: (8分) 若 $n \geq 2$, 则有

$$x_1 \bar{x}_2 + x_2 \bar{x}_3 + \dots + x_{n-1} \bar{x}_n + x_n \bar{x}_1 = \sum_{i=1}^n x_i \sum \bar{x}_i$$

三. 分析下述组合逻辑电路, 指出下图中有无多余的输入端及多余的与非门。若有, 删除它门。(10分)



四. 分析同步时序电路, 作出其状态图和状态表. (10 分)



五. 用 D 触发器设计一个 0111 序列检测器, 功能描述如下:

若输入 X 为: 01111100111.....,

则输出 Z 为: 00010000001.....。 (12 分)

(状态分配按自然二进制码)