

# 电子科技大学

## 2005 年攻读硕士学位研究生入学试题

### 考试科目：信号系统和数字电路

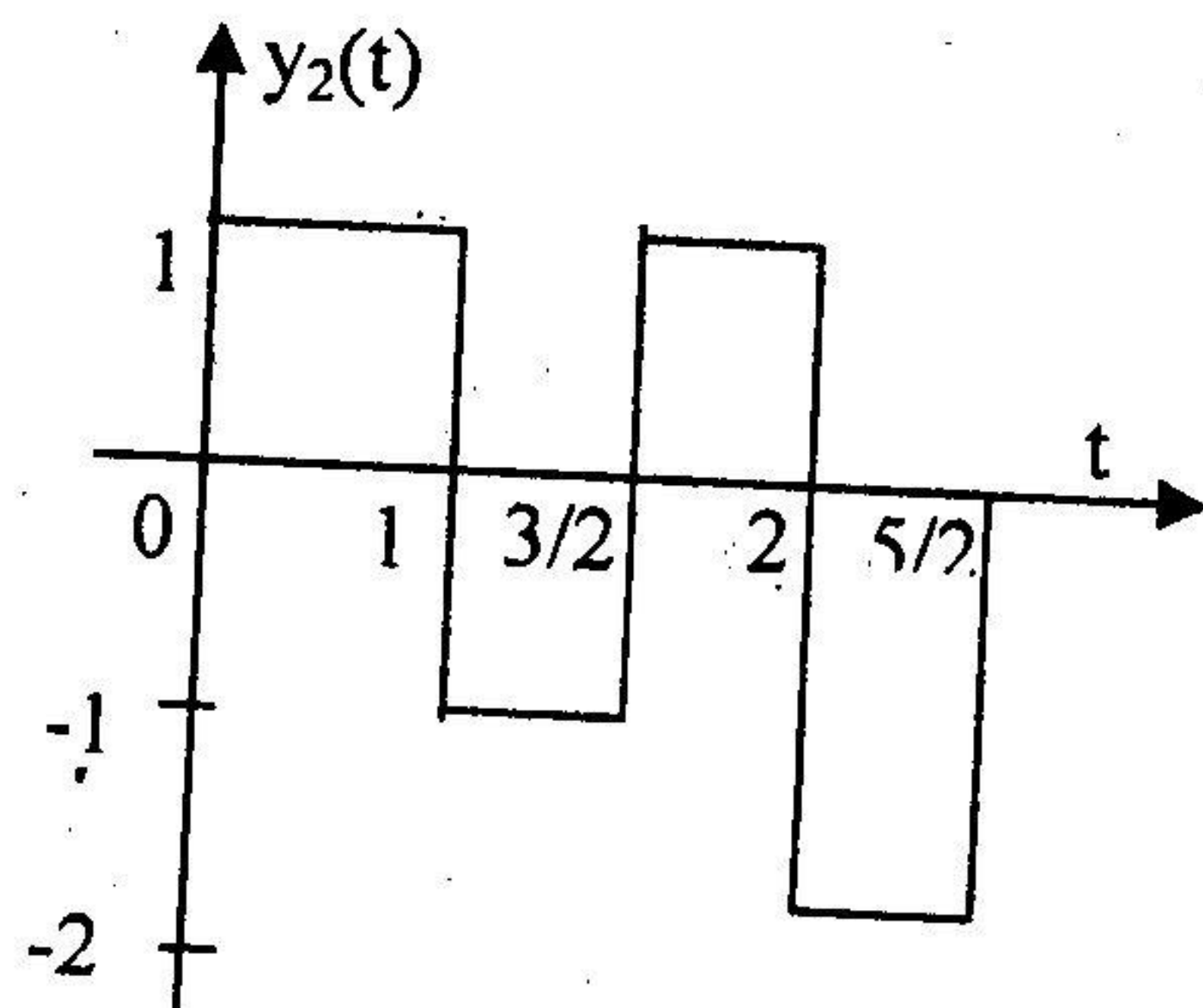
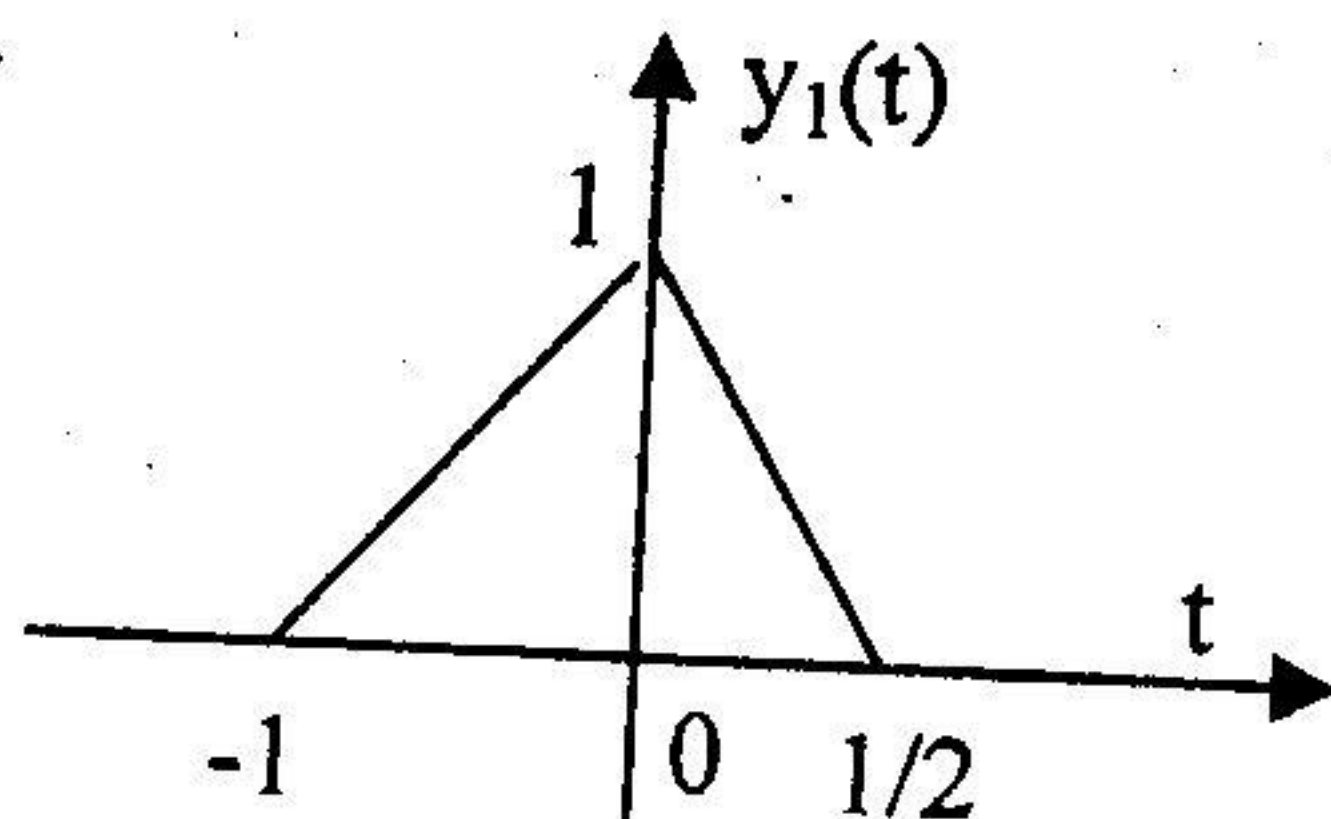
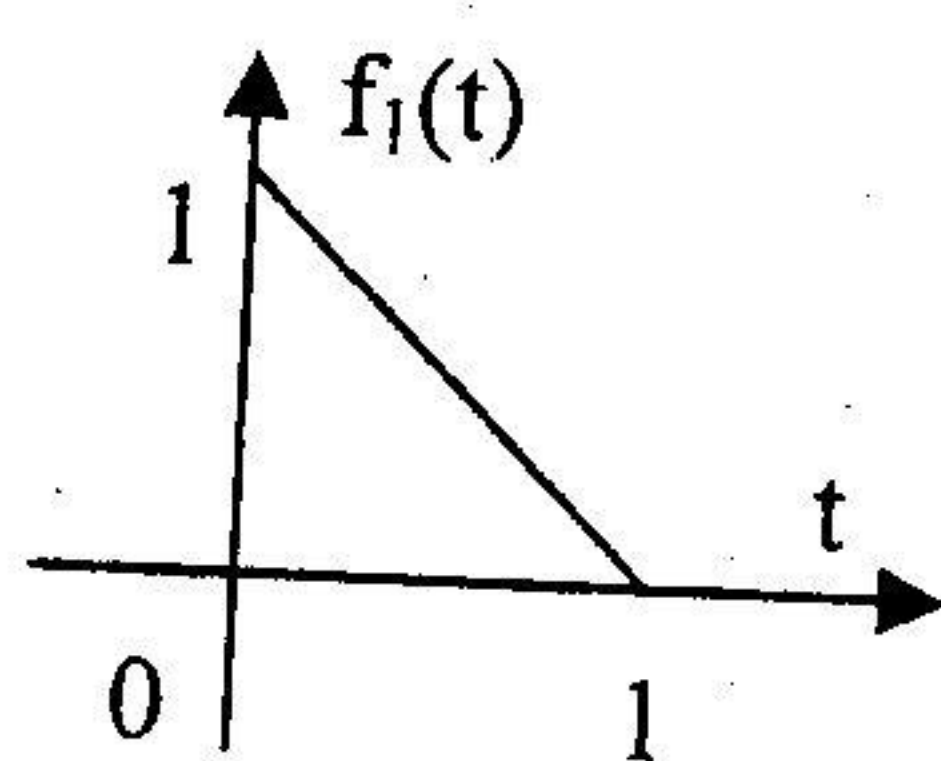
#### 第一部分：信号系统

一、(共 10 分) 解答下列问题：

(1) 已知某 LTI 系统输入信号的 Z 变换  $F(z) = 1 + z^2, |z| < +\infty$ ；输出信号

$$Y(z) = 1 - z^{-1} + 3z^{-2} - z^{-3} + 2z^{-4}, z \neq 0, \text{ 求系统的冲击响应 } h[n].$$

(2) 某线性 LTI 系统, 已知其初始状态为零, 输入为  $f_1(t)$  时对应的输出为  $y_1(t)$ , 当输入为  $f_2(t)$  时, 对应的输出为  $y_2(t)$ , 求  $f_2(t)$ 。



二、(共 16 分) 计算：

(1)  $F(s) = \frac{1}{(1+2e^{-2s})}$ ,  $\text{Re}(s) > \frac{1}{2} \ln 2$ , 求  $f(t)$  并画出波形；

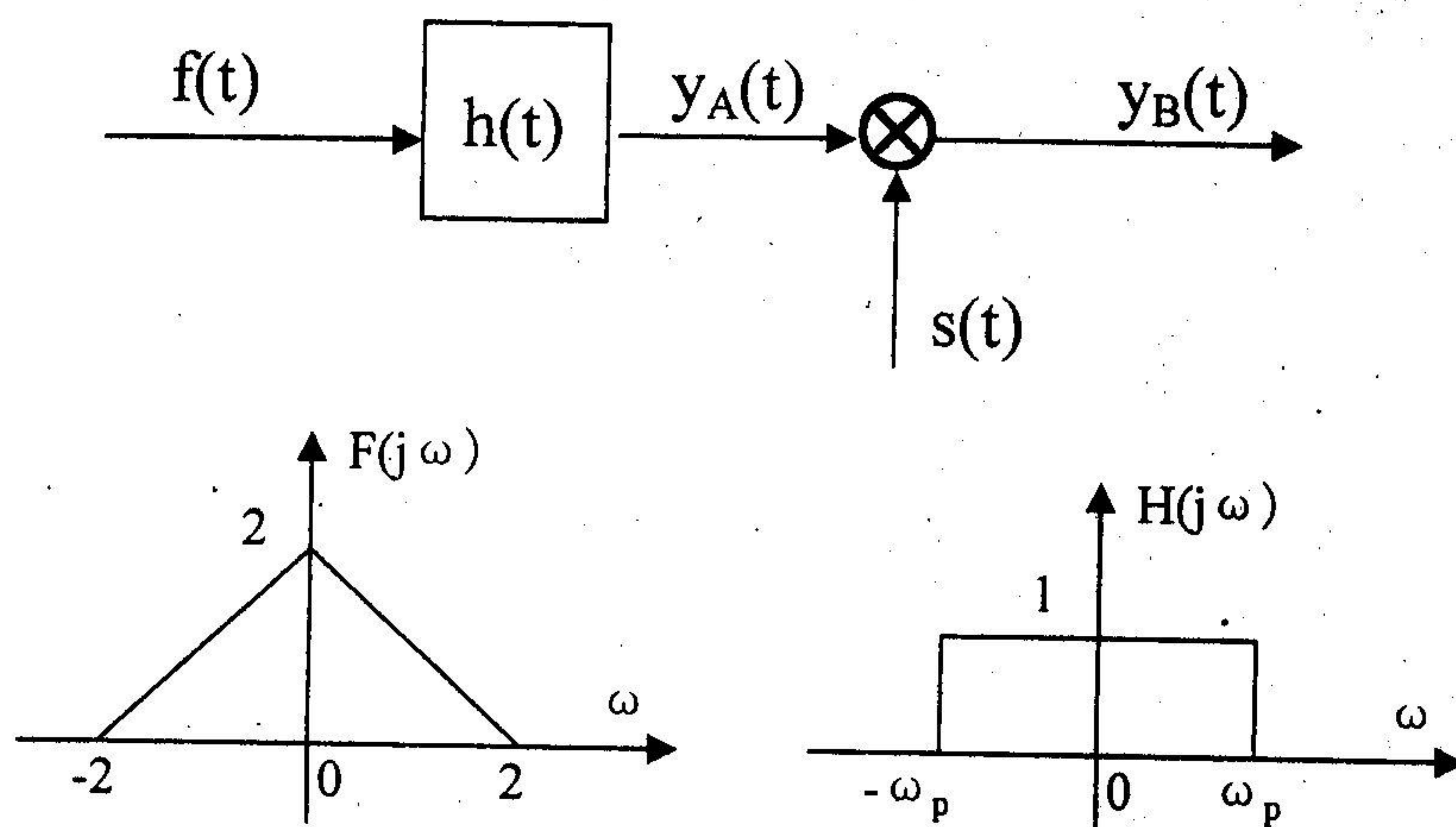
(2) 计算卷积  $\frac{\sin^2 t}{t^2} * \cos t$ ；

三、(共 18 分) 在如图所示的系统中  $f(t) \leftrightarrow F(j\omega)$ ,  $h(t) \leftrightarrow H(j\omega)$ ,

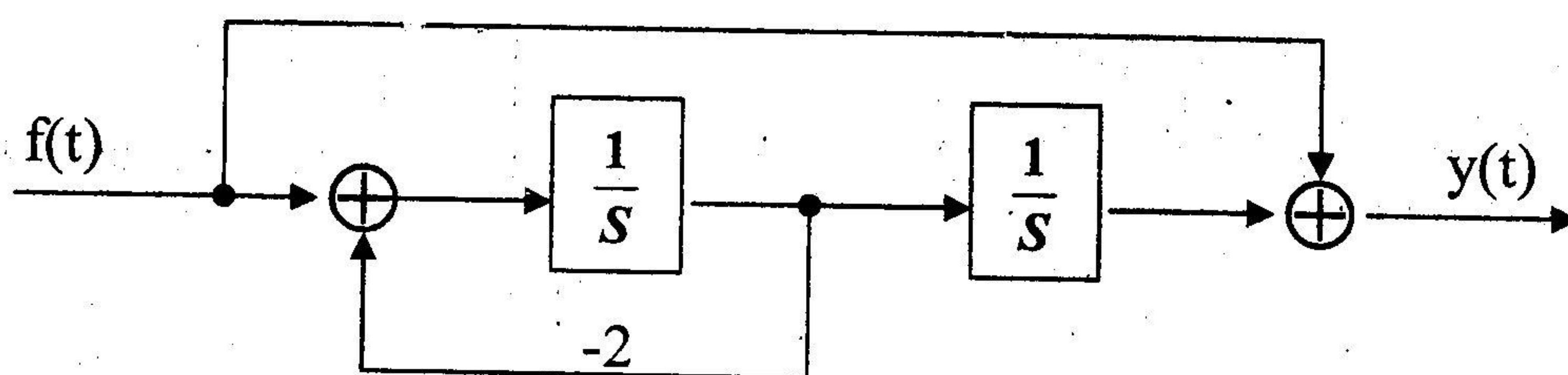
$$S(t) = \sum_{n=-\infty}^{+\infty} \delta(t - nT), T=2, \text{ 问:}$$



- (1)  $\omega_p$  最大取何值时能够无失真地从  $y_B(t)$  中恢复出  $y_A(t)$  ?
- (2) 在上述条件下  $f(t)$  通过滤波器  $H(j\omega)$  时产生的能量损失为多少? (用百分比表示)



四、(共 18 分) 某连续的物理可实现 LTI 系统, 信号流图如图所示。要求:



- (1) 确定  $H(s)$ , 画零点图并标明收敛域;
- (2) 求该系统的冲击响应  $h(t)$ ;
- (3) 该系统是否稳定, 是否因果;
- (4) 若输入为  $f(t) = e^t$ , 求系统响应  $y(t)$ ;

五、(16 分) 某离散时间系统的差分方程为:

$$y[n] + \frac{5}{6}y[n+1] + \frac{1}{6}y[n+2] = f[n+1],$$

- (1) 若该系统为稳定系统, 求出单位样本响应  $h[n]$ ;



(2) 已知系统输入信号为  $f[n]=1$ ，求系统的零状态响应  $y[n]$ ；

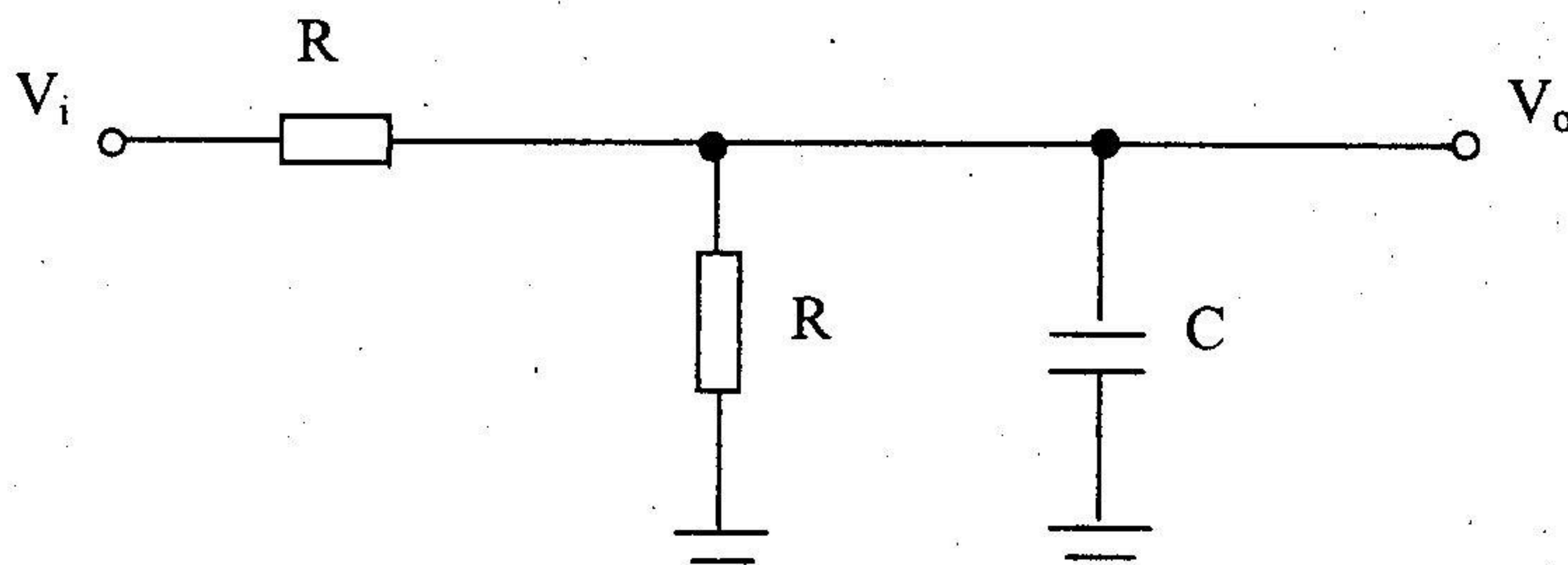
(3) 画出实现该系统的信号流图。

六、(12 分) 对如图所示电路，已知： $R=1\text{M}\Omega$ ， $C=1\mu\text{F}$ ；要求：

(1) 确定系统的传递函数  $H(S)$ ；

(2) 求系统的冲击响应  $h(t)$ ；

(3) 画出系统的幅频特性曲线，说明这是一个什么类型的系统。



## 第二部分：数字电路

一、单项选择题（每小题 2 分共 20 分）

1. 二进制数  $(1100110 \cdot 01101)_2$  的等值十六进制数是 ( )。

1)  $(CC \cdot 0D)_{16}$

2)  $(66 \cdot 61)_{16}$

3)  $(66 \cdot 68)_{16}$

4)  $(C6 \cdot 61)_{16}$

2. 函数  $F(x_1, x_2, x_3, x_4) = \sum m(0, 1, 2, 4, 6, 8, 9, 12, 14)$ ，最简或与表达式是 ( )

1)  $\bar{x}_1 \bar{x}_4 + x_2 \bar{x}_4 + \bar{x}_2 \bar{x}_3$

2)  $(\bar{x}_1 + x_2 + \bar{x}_3)(\bar{x}_2 + \bar{x}_4)(\bar{x}_3 + \bar{x}_4)$

3)  $(\bar{x}_2 + \bar{x}_4)(\bar{x}_3 + \bar{x}_4)$

4)  $(x_1 + \bar{x}_2 + x_3)(x_2 + x_4)(x_3 + x_4)$

3. 无符号二进制数  $(11011001)_2$  的格雷码是 ( )。

1)  $(10011011)_G$

2)  $(10010111)_G$

3)  $(10110101)_G$

4)  $(10101101)_G$



4.  $F = (A + \bar{C})(A + B \cdot 0)$  的对偶式是 ( )
- 1)  $F_d = \bar{A}\bar{C} + AB + 1$                       2)  $F_d = \bar{A}\bar{C} + A(B + 1)$
- 3)  $F_d = \bar{A}\bar{C} + \bar{A}\bar{B} + 0$                       4)  $F_d = \bar{A}\bar{C} + A(B + 0)$
5. 若干具有三态输出的门电路, 当输出端连在一起时必需满足 ( )
- 1) 任何时候最多只能有一个门处于三态, 其它门应处于工作状态
- 2) 任何时候最多只能有一个门处于工作状态, 其它门应处于三态
- 3) 任何时候至少有二个门处于工作状态
- 4) 任何时候所有门都应处于工作状态
6. 触发器是 ( )。
- 1) 无稳态电路                      2) 单稳态电路
- 3) 双稳态电路                      4) 多稳态电路
7. 一位同比较器, 其中  $a_i, b_i$  表示两数中的一位数, 当  $a_i$  和  $b_i$  相同时, 输出  $f_i$  为 1, 则  $f_i$  的逻辑表达式是 ( )。
- 1)  $f_i = a_i \oplus b_i$                       2)  $f_i = \bar{a}_i \oplus b_i$
- 3)  $f_i = a_i \bar{b}_i$                       4)  $f_i = a_i b_i$
8. 设计一个一位 BCD 码计数器至少需要 ( ) 个触发器。
- 1) 8                      2) 6                      3) 3                      4) 4
9.  $n$  个触发器构成的最大长度线性移位寄存器型计数器, 其计数长度为 ( )。
- 1)  $2(n-1)$                       2)  $2n-1$
- 3)  $2^n - 1$                       4)  $2^{n-1}$
10. 能实现从多路数据中选择一路进行传输的电路是 ( )。
- 1) 数据分配器                      2) 数据选择器
- 3) 译码器                      4) 编码器



二、已知逻辑函数  $F(x_3, x_2, x_1)$ ，满足：

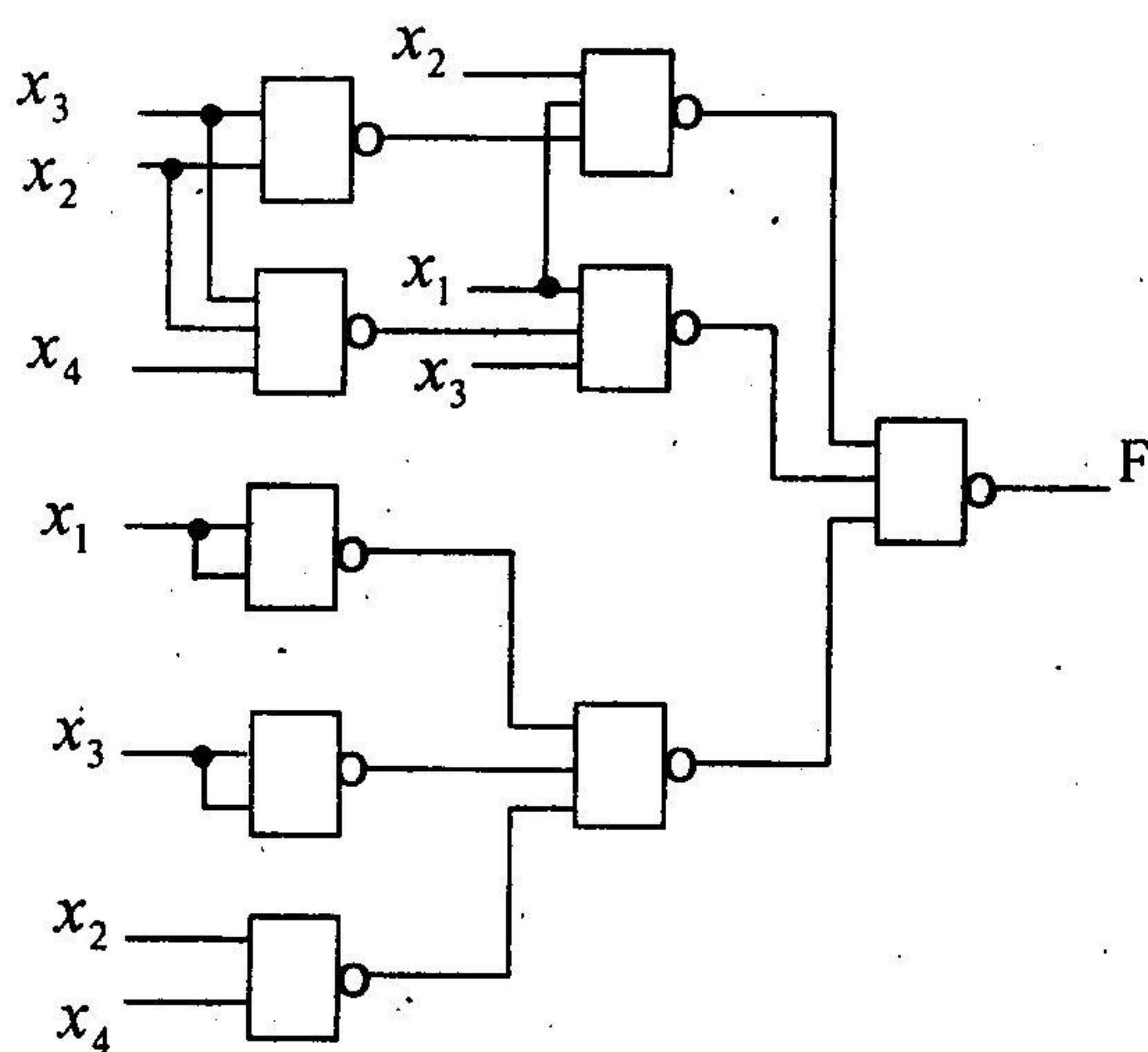
$$\bar{x}_1 \bar{x}_2 F + x_1 x_2 \bar{F} = 0 \quad \text{且}$$

$$\bar{x}_2 \bar{x}_3 F + x_2 x_3 \bar{F} = 0 \quad \text{且}$$

$$\bar{x}_3 \bar{x}_1 F + x_3 x_1 \bar{F} = 0$$

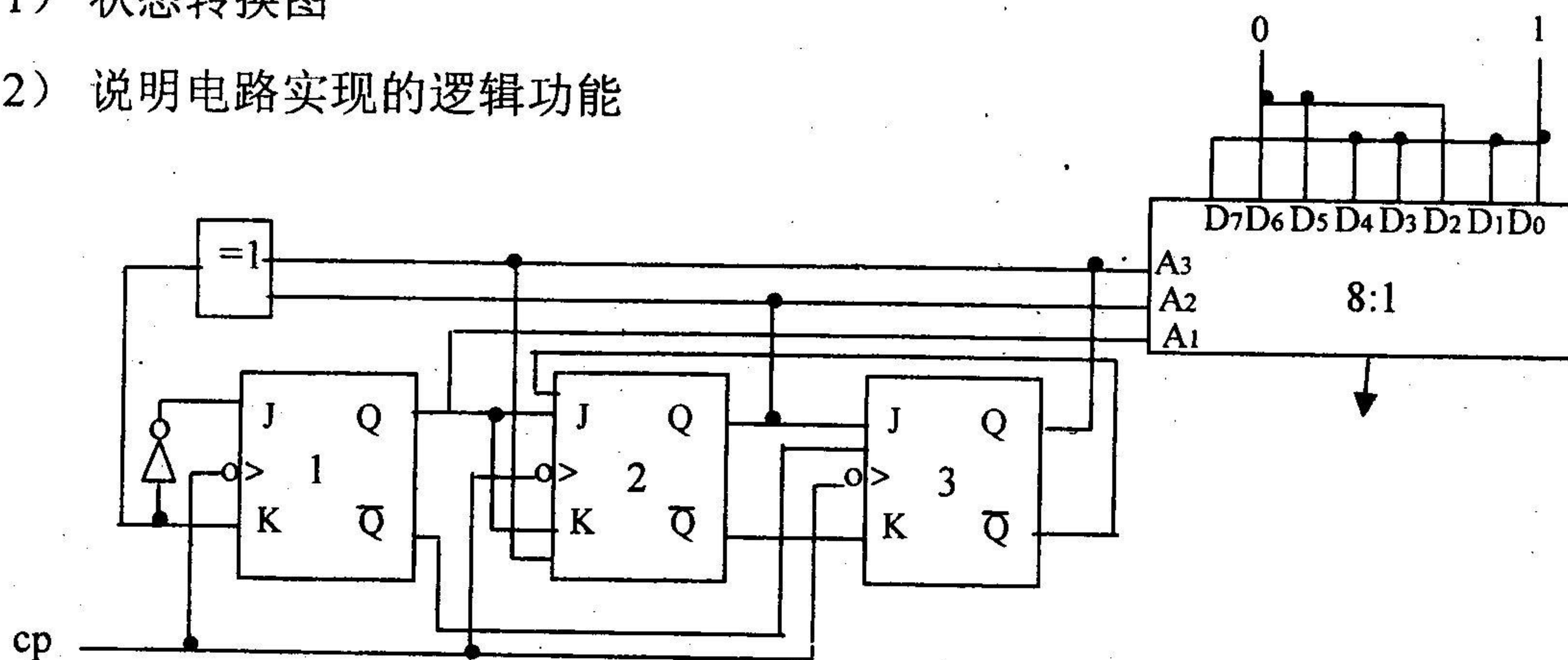
求：  $F(x_3, x_2, x_1)$  的最简积之和表答式。（10 分）

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）



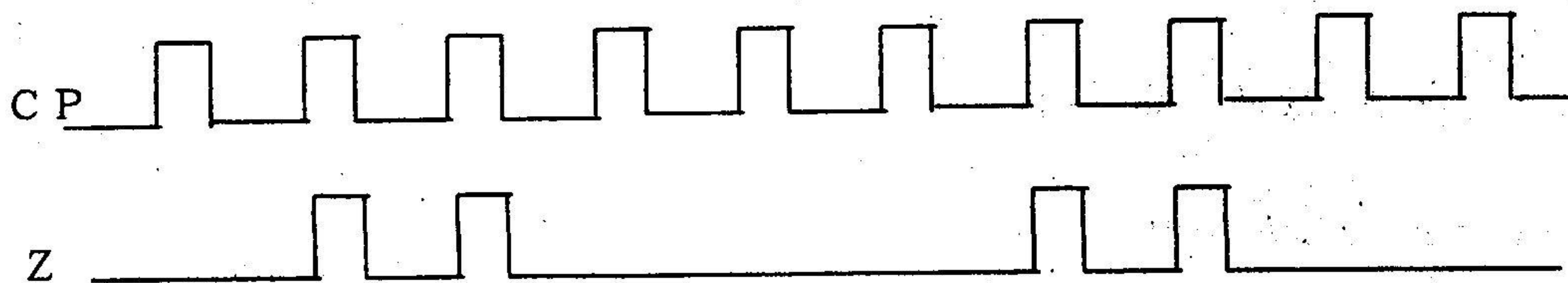
四、分析下述由 8 路数据选择器和触发器构成的同步时序电路，试求：（10 分）

- 1) 状态转换图
- 2) 说明电路实现的逻辑功能





五. 试用 D 触发器和必要的逻辑门, 设计一个非整数分频电路, 要求在每输入 5 个时钟脉冲时, 在第 2 个和第 3 个 C P 脉冲处, 输出端 Z 有一个脉冲 (波形如图).



(10分)