

## 电子科技大学

### 2007 年攻读硕士学位研究生入学试题

#### 考试科目：432 信号与系统和数字电路

注：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：信号与系统（90 分）

1、（10 分）某离散时间系统的输入为  $x[n]$ ，输出为  $y[n]$ ，其输入输出关系为

$$y[n] = \begin{cases} 0 & x[n] < 0 \\ x[n-1] & x[n] \geq 0 \end{cases}, \text{ 试判断该系统是否是:}$$

1) 线性的? 2) 时不变的? 3) 有记忆的? 4) 因果的? 5) 稳定的?

2、（15 分）已知图 1 所示信号  $x(t)$  的

傅立叶变换为  $X(j\omega)$ ，试求：

1)  $X(j\omega)$  的相位  $\angle X(j\omega)$ ；

2)  $\int_{-\infty}^{\infty} X(j\omega) d\omega = ?$

3)  $X(j\omega)|_{\omega=0} = ?$

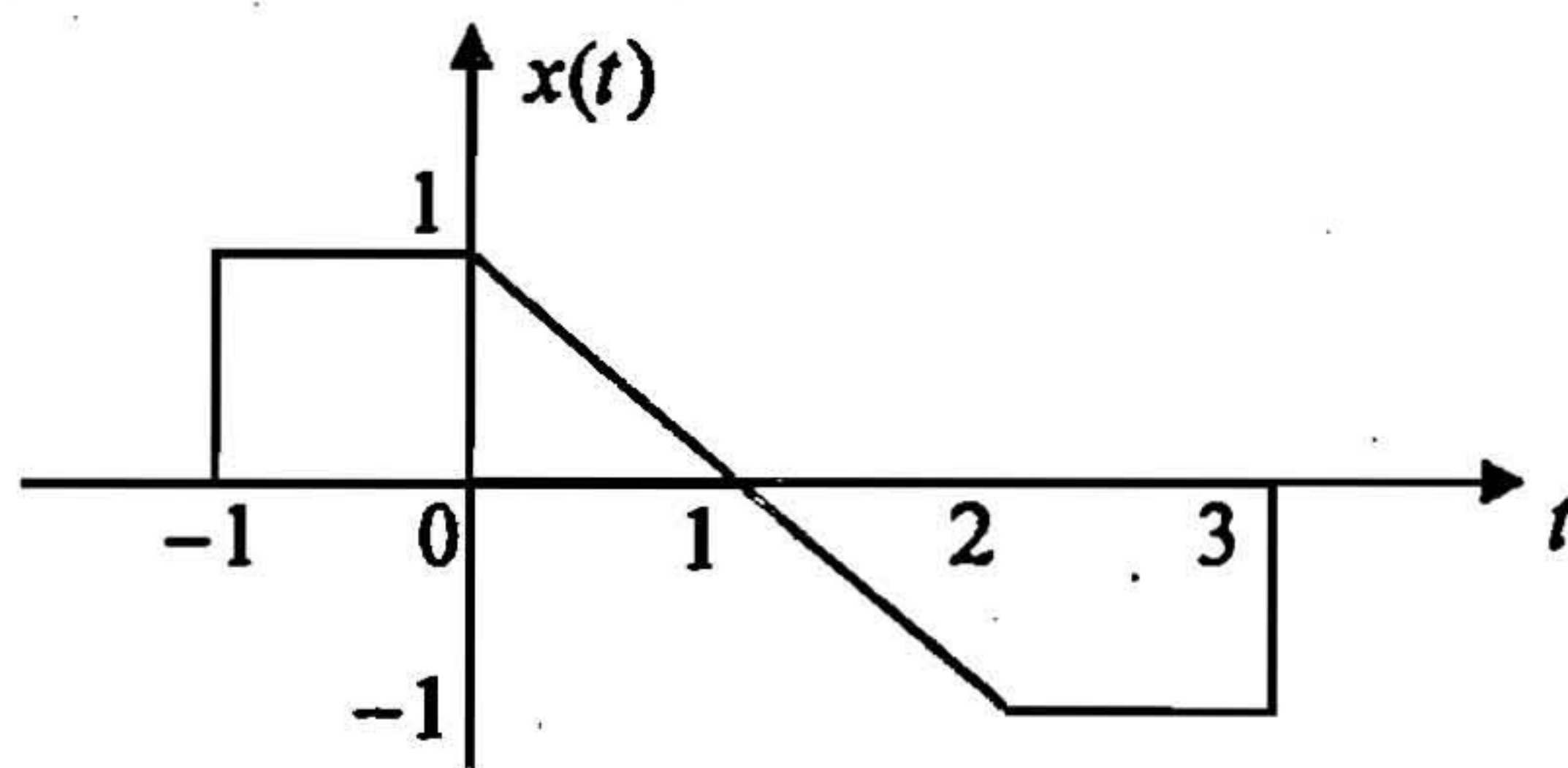


图 1

3、（15 分）某连续时间 LTI 系统的系统框图如图 2 所示，已知  $h_1(t) = e^{-10t}u(t)$ ，

$h_2(t) = \frac{\sin 4\pi t}{\pi t}$ ， $h_3(t) = \frac{\sin 3\pi t}{\pi t}$ 。若输入信号  $x(t) = 3 + \sin 3t + \cos 10t$ ，试求系统的

输出  $y(t)$ 。

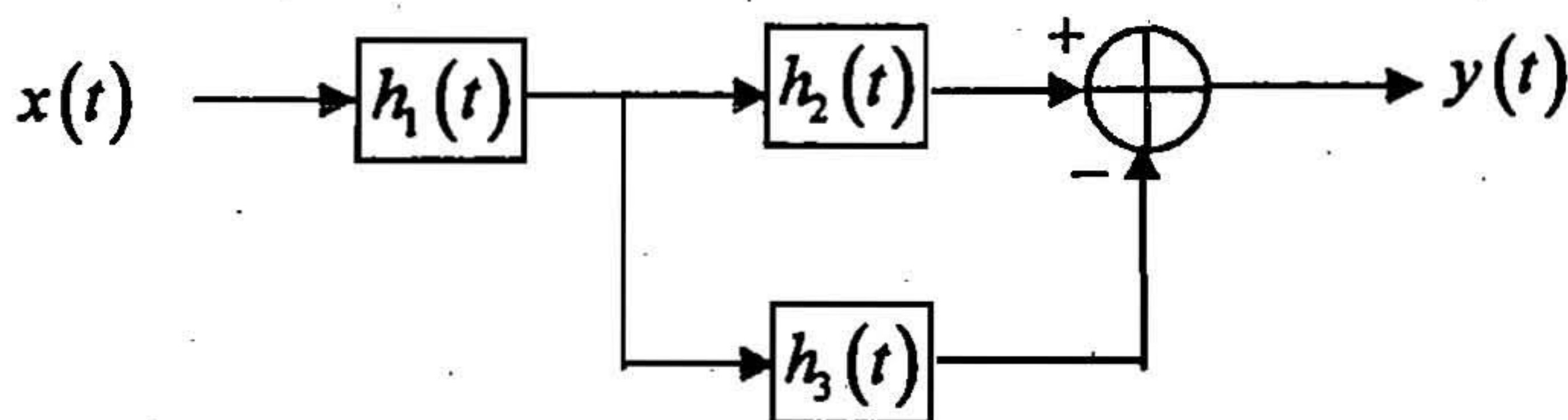


图 2

4、（10 分）假设  $x(t)$  为带限信号，且  $X(j\omega) = 0$  for  $|\omega| > 300\pi$ ，若对  $y(t) = 2x(2t+2)$

进行理想的冲激采样可得  $y_p(t) = y(t) \sum_{n=-\infty}^{+\infty} \delta(t-nT)$ 。试确定采样周期  $T$  的取值范围，以保证能够从采样信号  $y_p(t)$  中无失真恢复信号  $y(t)$ 。

5、(20分) 图3所示电路中，输入为  $x(t)$ ，输出为  $y(t)$ 。已知  $R=1\Omega$ ， $C=1F$ 。

- 1) 试确定系统函数  $H(s)$ ，画出零极点图，并标明收敛域；
- 2) 试求系统的单位冲激响应  $h(t)$ ，并判断系统的稳定性；
- 3) 试求能使该系统的输出  $y(t) = 2e^{-t}u(t) - 2e^{-3t}u(t)$  的输入信号  $x(t)$ 。

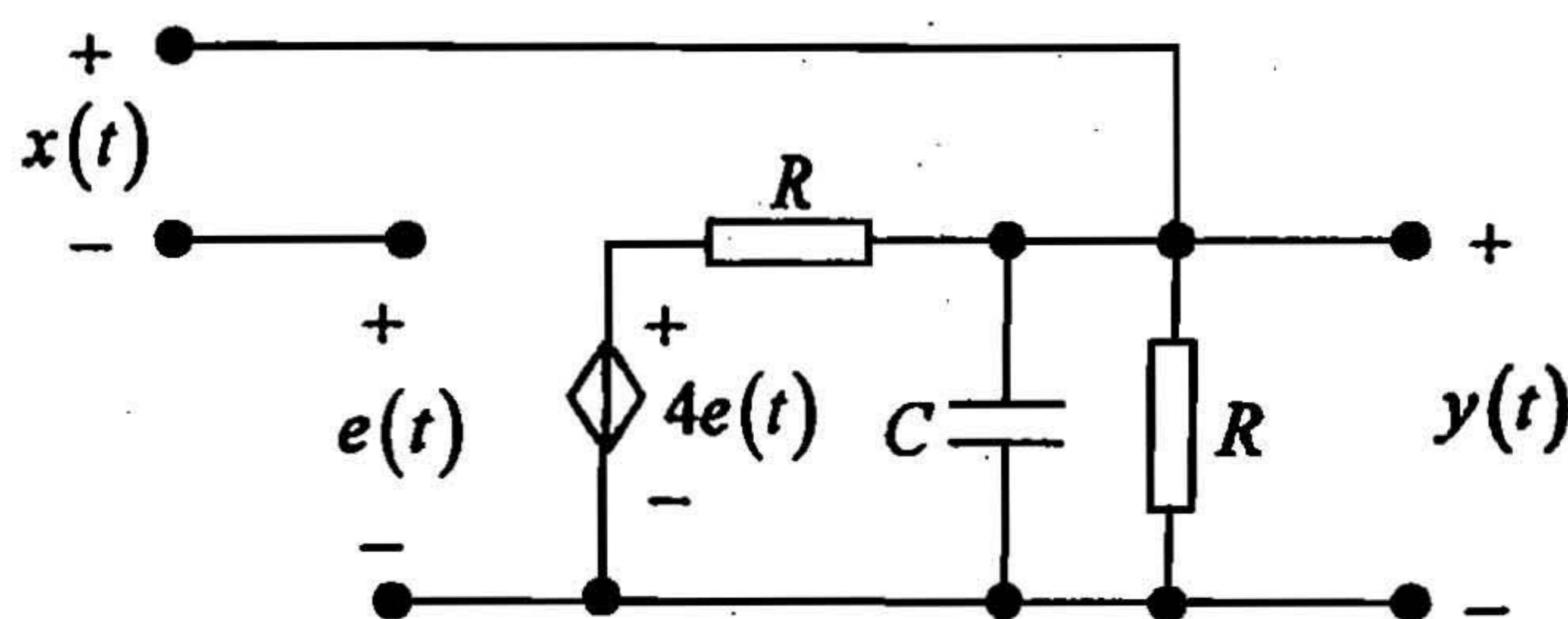


图3

6、(20分) 某离散时间线性时不变系统由差分方程  $y[n] + ay[n-1] + by[n-2] = x[n]$  描述，其中  $a, b$  均为待定常数。已知系统函数  $H(z)$  在  $z = \frac{1}{2}$  有一个极点，且该系统对输入信号  $x[n] = \cos \pi n$  的响应  $y[n] = \frac{2}{9} \cos \pi n$ 。

- 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  $h[n]$ ，该系统是否是因果的？是否是稳定的？
- 3) 画出一种该系统的模拟框图。

**第二部分：数字电路 (60分)**

1、(每题2分，共10分) 填空题。

- 1) 某二进制数对应的原码为 1011，则其对应的 7 位 (比特) 补码为 ( )；
- 2) 二进制数 1110.01101 对应的十六进制数可以表示为 ( )；

3) 格雷 (Gray) 码 111001 的等价十进制数为 ( );

4) 在正逻辑电平下完成  $F=A \cdot B+B \cdot C$  逻辑运算, 则在负逻辑电平下完成 ( ) 运算;

5)  $N$  变量对应的所有  $2^N$  个最大项之积等于 ( )。

2、(每题 2 分, 共 10 分) 选择题。

1) 下面逻辑函数及表达式, 哪个不成立( ) (注:  $\oplus$  表示异或运算,  $\odot$  表示同或, 即异或非运算);

a)  $\sum_{m(A,B,C)}(1,2,4,7) = A \oplus B \oplus C$

b)  $A \cdot B + \bar{A} \cdot C = A \cdot B + \bar{A} \cdot C + B \cdot C \cdot E$

c)  $A \oplus B \oplus C = \overline{A \odot B \odot C}$

d)  $\bar{A} \cdot (B \oplus C) + A \cdot (B \odot C) = A \oplus B \oplus C$

2) 某模为 32 的二进制减法计数器, 初始状态为 00000, 则经过 2007 个有效计数脉冲后, 计数器的状态为 ( );

a) 10101

b) 10110

c) 01000

d) 01001

3) 对于 CMOS 与非门电路未使用引脚, 应该如何处理 ( );

a) 直接悬空

b) 通过上拉电阻接 5V 电压

c) 通过下拉电阻接地

d) a 和 b 都可以

4) 存在约束条件的触发器是 ( );

a) 基本 RS 触发器

b) D 触发器

c) JK 触发器

d) T 触发器

5) 可以用来暂时存储数据的器件是 ( )。

a) 计数器

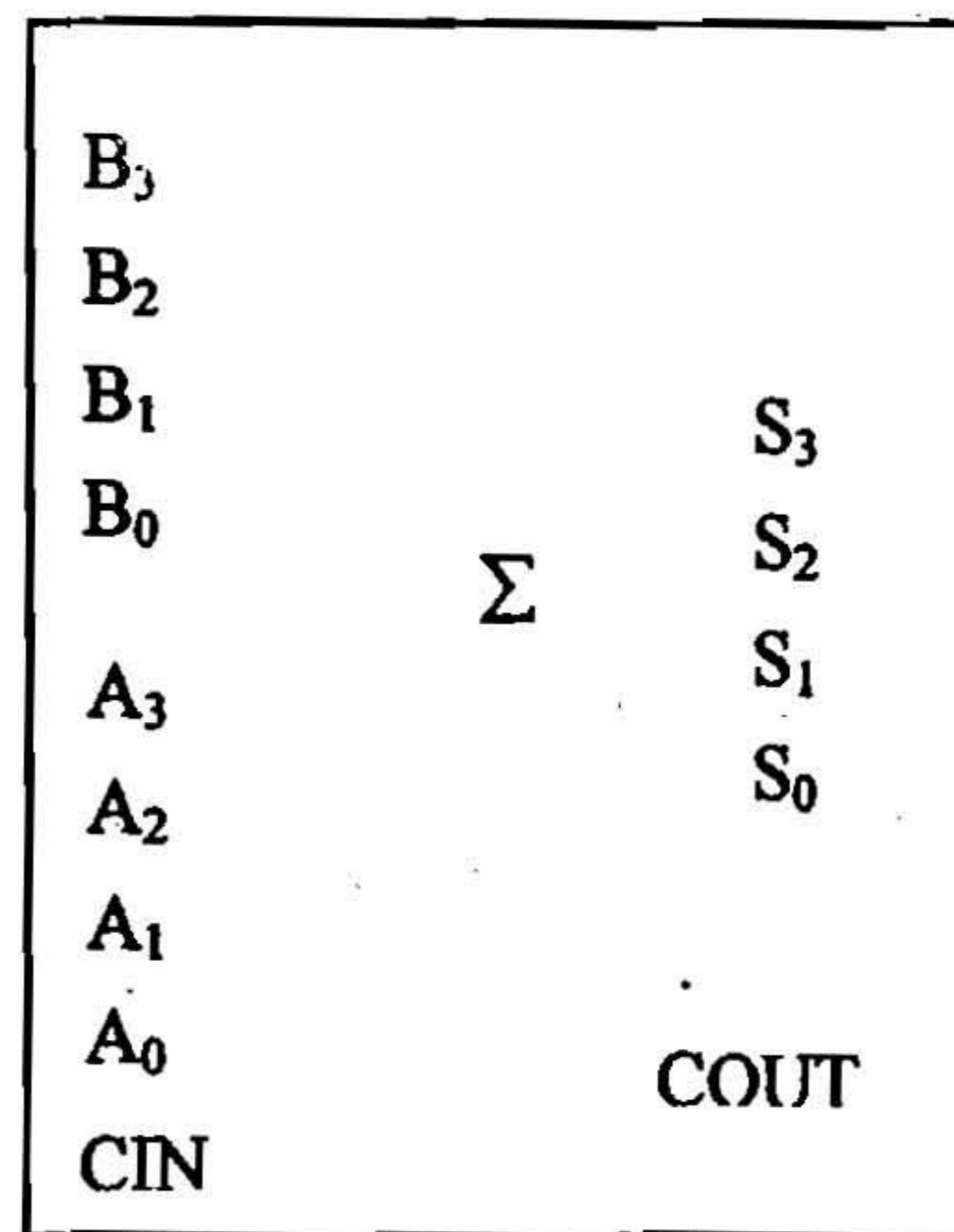
b) 寄存器

c) 数据选择器

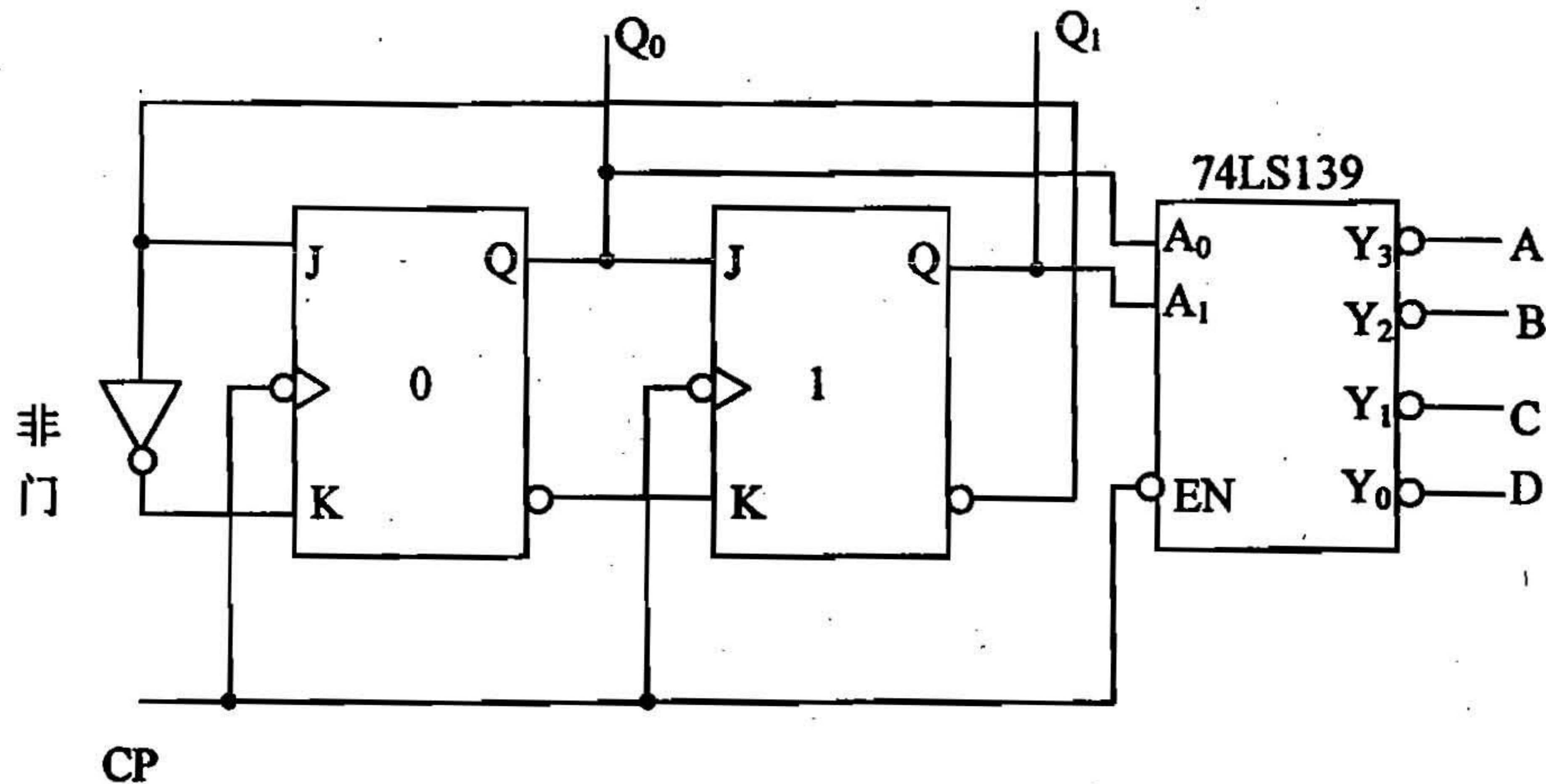
d) 编码器

3、求解逻辑表达式  $F(A,B,C,D) = \sum_m(2,3,8,11,12)$  的对偶表达式对应的最简积之和表达式 (5 分)。

4、(10分)试用4位全加器实现:将4位自然二进制数ABCD转化成对应的8421BCD码  $L_4L_3L_2L_1L_0$  (注:必要时可以附加少量门电路)。



5、(10分)分析下面电路。假设初始状态  $Q_1Q_0=00$ ., 写出各触发器的激励输入方程, 状态转化方程, 以及电路在第4个时钟下降边沿后, ABCD 为何值(注: 74LS139为二-四译码器)。



6、(15分)设计某序列检测器, 其完成如下功能: 当连续输入的5比特数据中前3位为101, 而且包含1的个数大于等于3时, 输出为1, 否则为0。试写出:

- 1) Mealy 型最简状态转化表或状态转化图;
- 2) 电路的控制输入方程、输出方程 (状态按自然二进制编码, 可不画逻辑电路图)。