

电子科技大学

2011 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

注：所有答案必须写在答题纸上，做在试卷或草稿纸上无效。

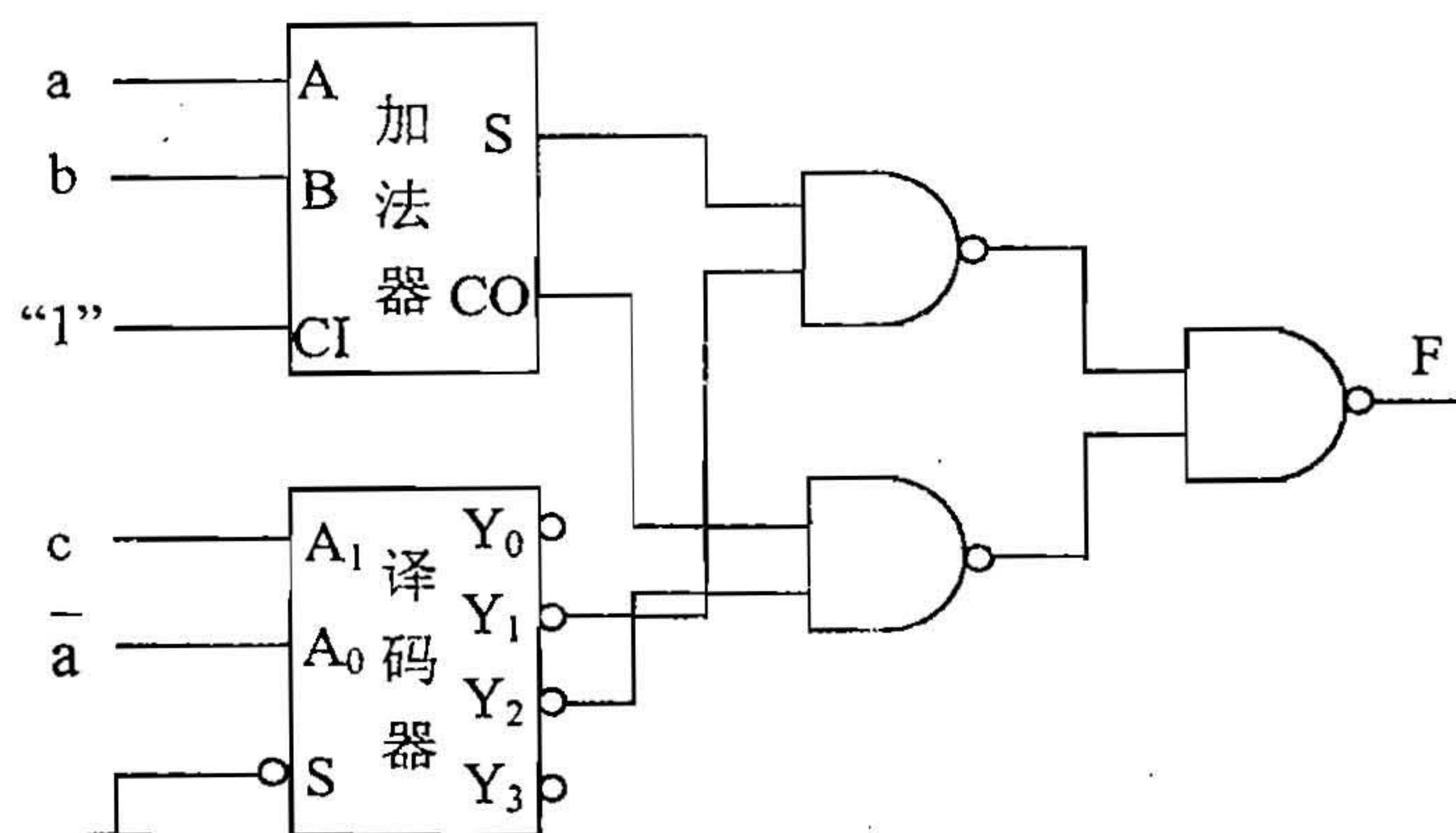
数字电路

一、填空题（每空 2 分，本题共 14 分）

- (1) $11011_2 = (\quad)_{\text{余3码}} = (\quad)_{\text{Gray code}}$ 。
- (2) $\overline{A} \overline{B} \overline{C} + A + B + C = (\quad)$ 。
- (3) 最大“1”方格对应的主蕴含项 () (一定，不一定) 在最小和表达式中出现。
- (4) 某 CMOS 器件对应的 $V_{OHmin} = 4.4V$, $V_{IHmin} = 3.4V$, $V_{OLmax} = 1.35V$, $V_{ILmax} = 0.1V$, 该器件低态直流噪声容限等于 () V。
- (5) N 个 D 触发器可以产生最大长度为 () 的序列，如果采用线性反馈移位寄存器的方式，则可以产生最大长度为 () 的序列。

二、组合电路分析与设计（24 分）

- (1) 分析下列由一个一位全加器、1 个 2-4 译码器以及与非门构成的组合电路，写出输出信号 $F(a,b,c)$ 以及其对偶函数 $F^D(a,b,c)$ 对应的最大项列表形式。（10 分）



题二(1)图

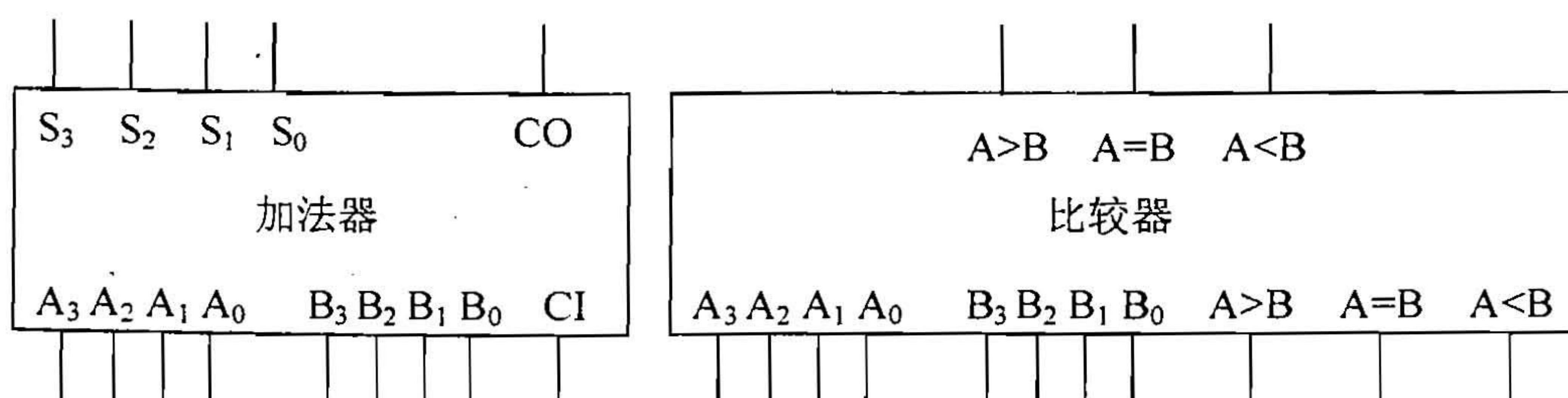
- (2) 设计一个代码转化电路，实现如下要求：
 - (a) 如果输入的 4 位二进制数 $A_3A_2A_1A_0$ 是有效 5421BCD 码（编码

方式见表 1 所示)，输出 $B_3B_2B_1B_0$ 为对应的 8421BCD 码。试用一片 4 位全加器实现该功能。（7 分）

- (b) 如果输入的 4 位二进制数 $A_3A_2A_1A_0$ 是无效 5421BCD 码，输出指示信号 $I=1$ ，否则 $I=0$ 。试用一片 4 位比较器实现该功能。（7 分）

表 1、5421 码编码方案

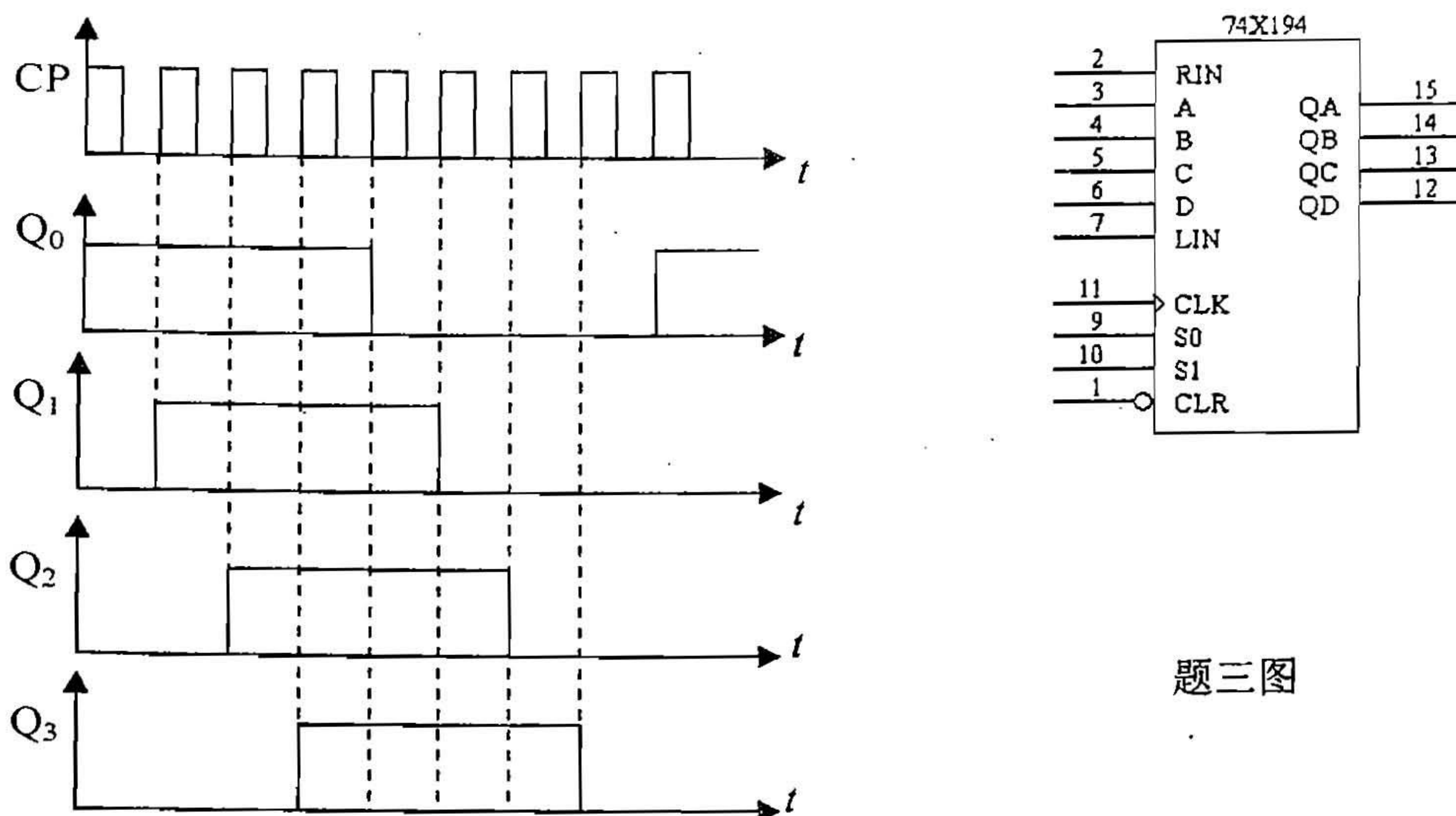
十进制数	5421BCD 码				5421BCD 码				
0	0	0	0	0	5	1	0	0	0
1	0	0	0	1	6	1	0	0	1
2	0	0	1	0	7	1	0	1	0
3	0	0	1	1	8	1	0	1	1
4	0	1	0	0	9	1	1	0	0



题二(2)图

三、时序电路设计 1（10 分）

试用 4 位双向移位寄存器 74x194 设计完成一个频率相同的四相脉冲发生器，四相脉冲 Q_3 、 Q_2 、 Q_1 、 Q_0 输出波形如图所示。



题三图

表二、74x194 功能表

功能	输入		次态			
	S1	S0	Q_A^*	Q_B^*	Q_C^*	Q_D^*
保持	0	0	Q_A	Q_B	Q_C	Q_D
右移	0	1	RIN	Q_A	Q_B	Q_C
左移	1	0	Q_B	Q_C	Q_D	LIN
加载	1	1	A	B	C	D

四、时序电路设计 2 (12 分)

设计一个同步时序电路，完成二进制数 A 和 B 的串行加法（设输入低位在前），完成：

- (1) 如果采用米里(Mealy)型时序电路，作出最简状态转化/输出表；
- (2) 如果采用摩尔(Moore)型时序电路，作出最简状态转化/输出表。

信号与系统

1、(18 分) 选择题

请选择一个正确的答案写在答题纸上，多选不得分。

- (1) 已知系统输入 $x(t)$ 和输出 $y(t)$ 间关系为

$$y(t) = \int_{-\infty}^t f(\tau) d\tau + 3$$

- 1) 请问系统是否线性系统？ ()。

A、是； B、不是； C、不能确定； D、介于线性与非线性之间。

- 2) 请问系统是否稳定？ ()。

A、由输入决定； B、稳定； C、可能稳定； D、不稳定。

- 3) 请问系统是否因果系统？ ()。

A、是； B、不是； C、不确定； D、是反因果系统。

(2) 设系统单位冲激响应为 $h(t)$, 系统输入为 $x(t)$, 卷积 $y(t) = x(t) * h(t)$;

1) 对 () 系统, 其系统响应为 $y(t) = x(t) * h(t)$ 。

A、线性; B、时不变; C、线性时不变; D、任意。

2) $y(t) = x(t) * h(t)$ 为系统的 () 响应。

A、零输入; B、零状态; C、全响应; D、不能确定。

(3) 已知线性时不变离散时间系统单位冲激响应为 $h(n) = u(n)$, 请问系统是否稳定? ()。

A、由输入决定; B、不稳定; C、可能稳定; D、稳定。

(4) 设实连续时间信号 $f(t)$ 的傅里叶变换 $F(\omega)$ 同时满足

$$\operatorname{Im}\{F(\omega)\} = 0, \quad F(\omega) \text{ 是冲激串}$$

则信号 $f(t)$ 为 ()。

A、实偶周期信号; B、实偶非周期信号; C、实奇周期信号;
D、实奇非周期信号。

(5) 已知线性时不变连续时间系统的输入输出关系为

$$y(t) = 2 \int_t^{\infty} f(\tau - 2) d\tau$$

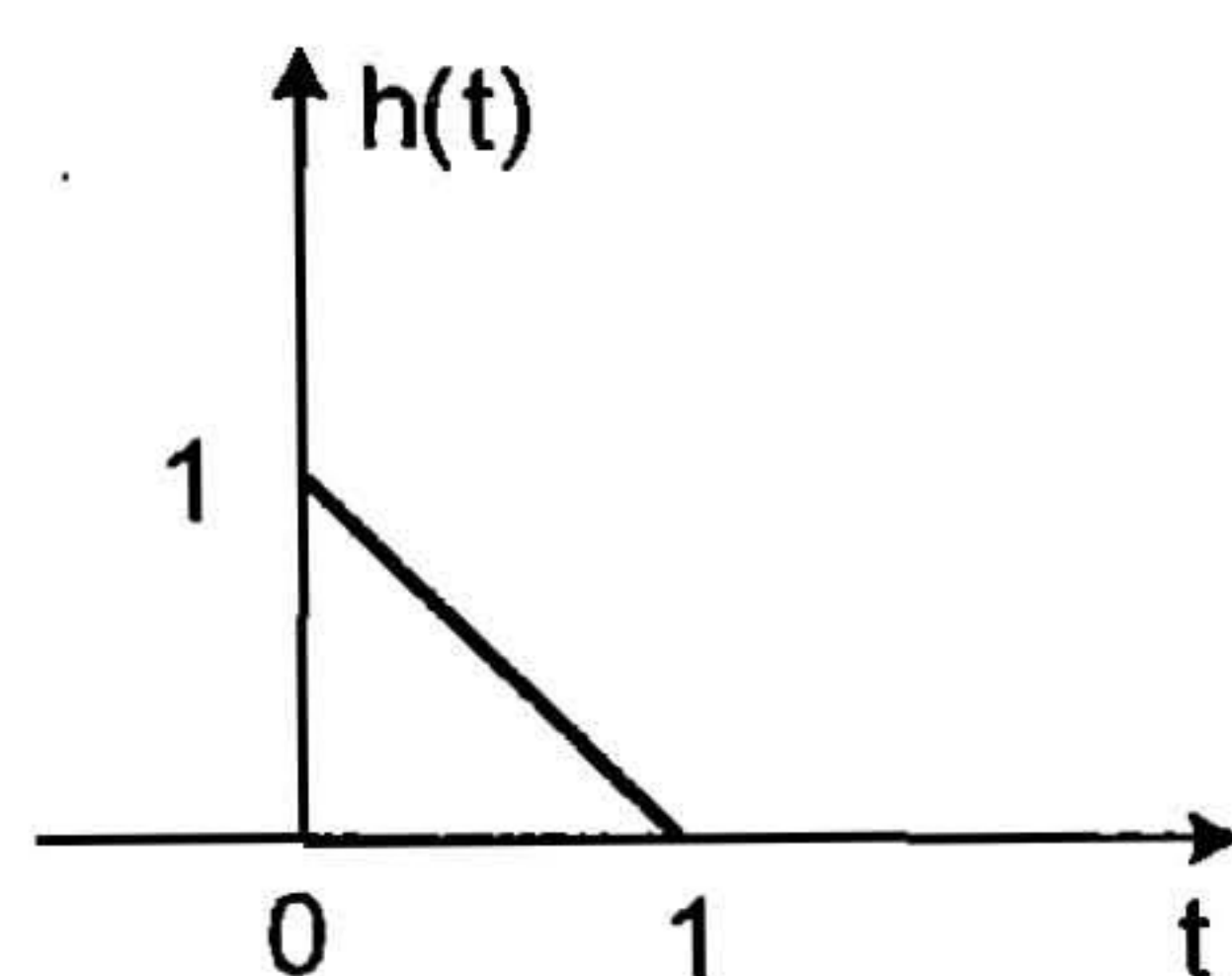
则系统的单位冲激响应 $h(t)$ 为 ()。

A、 $2u(t-2)$; B、 $2\delta(t-2)$; C、 $2u(2-t)$; D、 $2\delta(2-t)$ 。

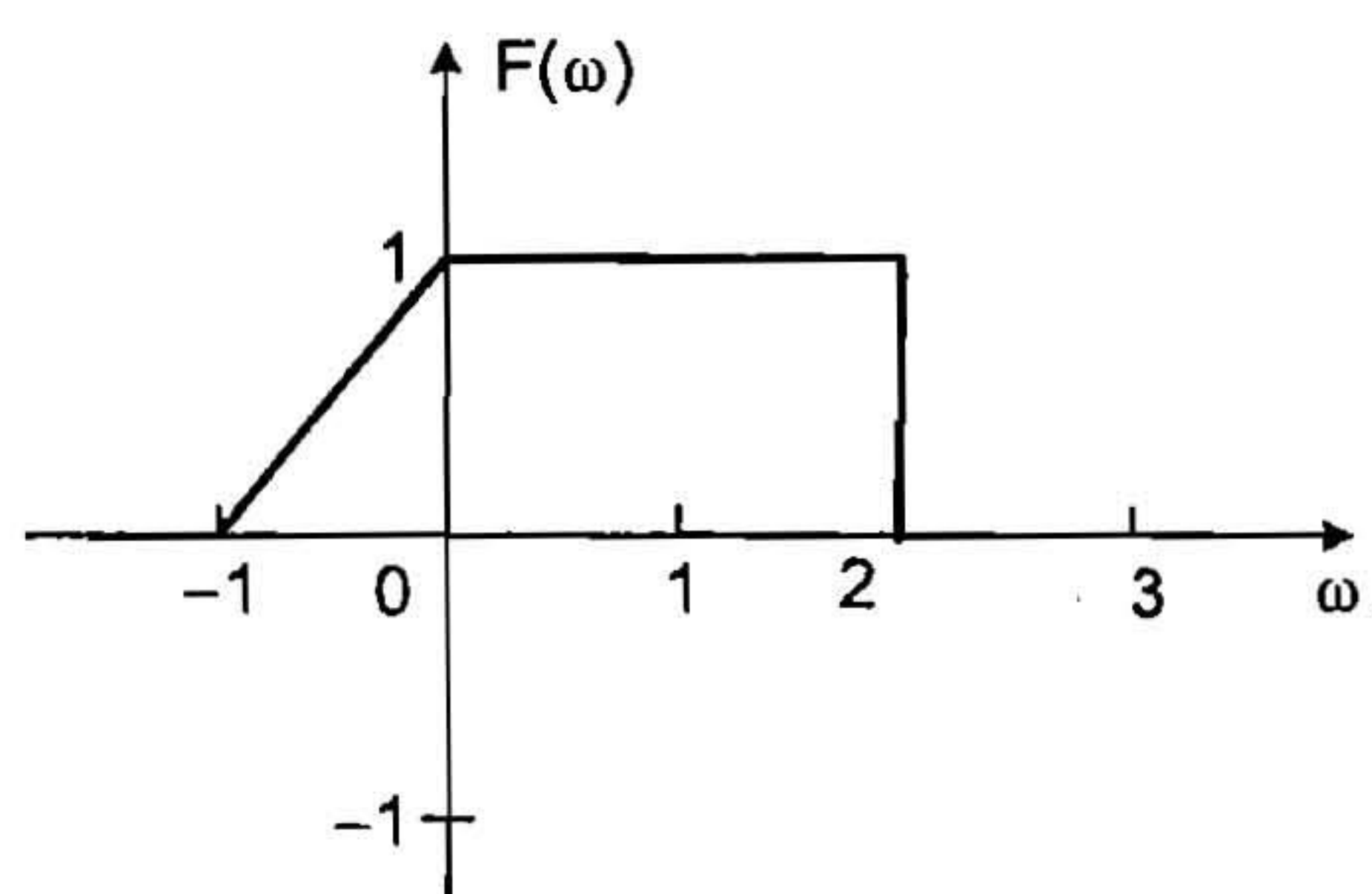
(6) 信号 $f(t) = 1$ 的双边拉普拉斯变换为 ()。

A、 $1/s, \sigma > 0$; B、 $1/s, \sigma < 0$; C、 $2/s, \sigma > 0$; D、不存在。

2、(8 分) 已知 LTI 连续时间系统单位冲激响应 $h(t)$ 如下图, 输入信号为 $f(t) = u(t)$, 用卷积积分的方法计算系统响应 $y(t)$ (用其他方法计算不得分)。



3、(15 分) 信号 $f(t)$ 的傅立叶变换 $F(\omega)$ 如下图所示, 不求 $f(t)$ 计算下列各式。



(1) 求 $f(0)$

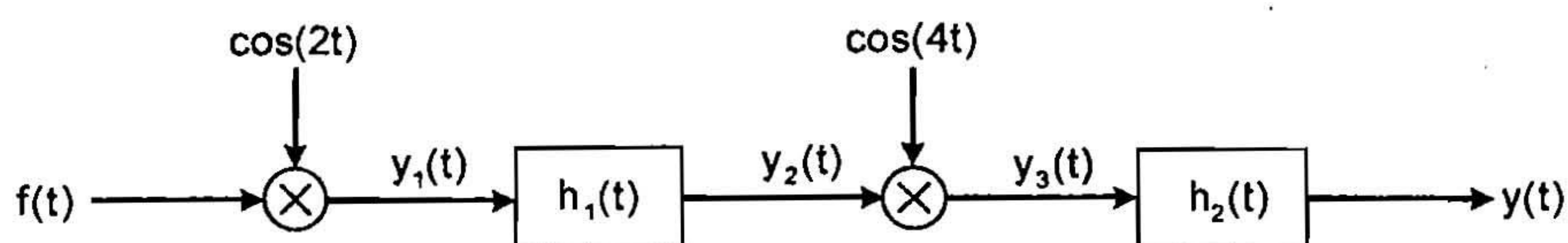
(2) 计算 $\int_{-\infty}^{\infty} f(t) dt$

(3) 计算 $\int_{-\infty}^{\infty} f(t) \left[\frac{\sin(2t)}{\pi t} \right] dt$

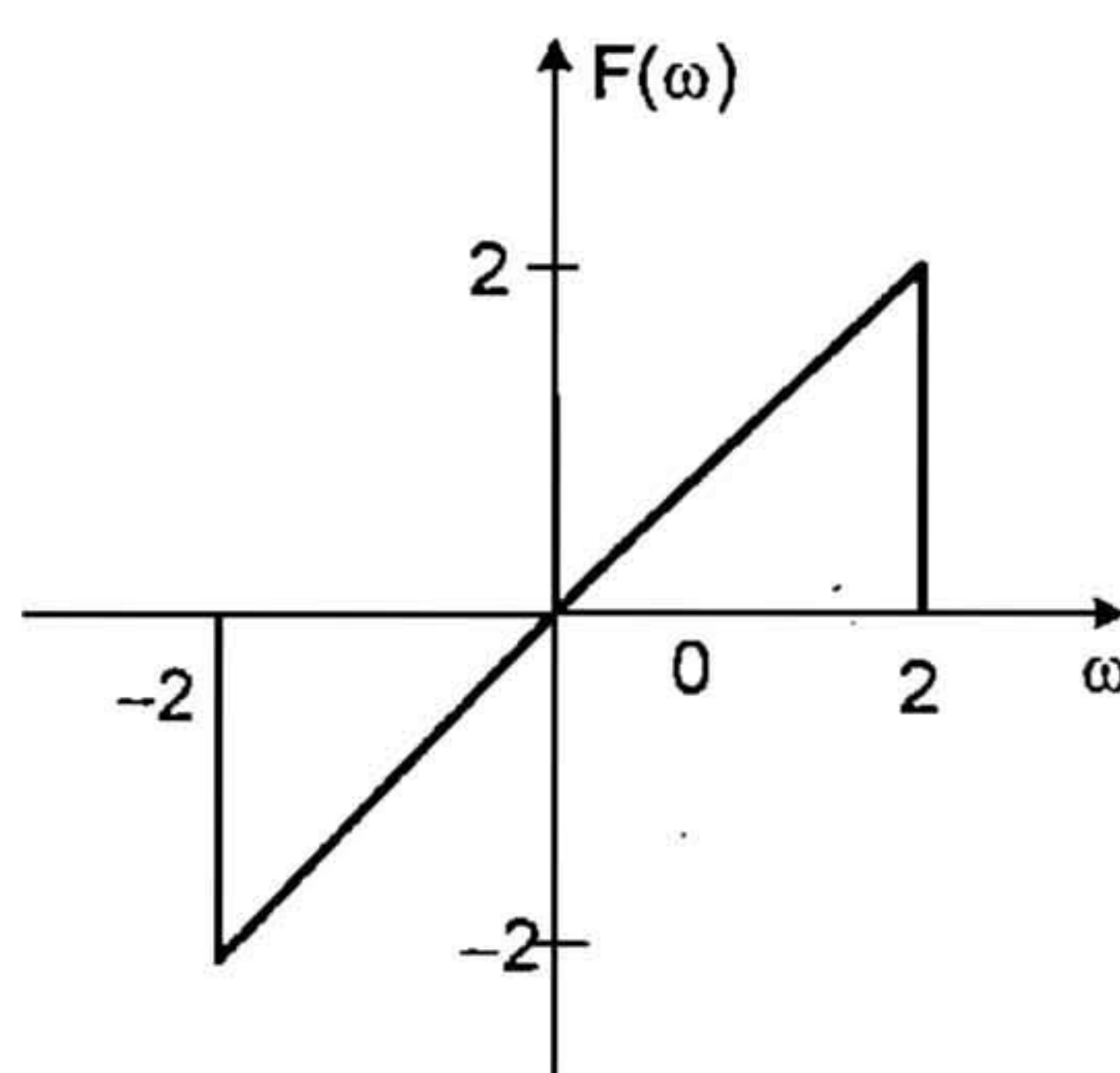
4、(20 分) 已知 LTI 连续时间系统如图(a)所示, 其中两个子系统的冲激响应 $h_1(t)$ 、 $h_2(t)$ 分别为

$$h_1(t) = \delta(t) - \frac{\sin 2t}{\pi t}, \quad h_2(t) = 2 \frac{\sin 2t}{\pi t}$$

输入信号频谱如图(b)所示, 画出图中信号 $y_1(t)$ 、 $y_2(t)$ 、 $y_3(t)$ 和 $y(t)$ 的频谱。



(a) 系统结构



(b) 输入信号频谱

5、(9 分) 已知离散时间单位阶跃信号 $u(n)$ 的 z 变换为:

$$\frac{1}{1-z^{-1}}, |z| > 1$$

利用 z 变换的性质求下列信号的 z 变换:

(1) $n^2 u(n)$;

(2) $\sum_{k=1}^n k^2$ 。

6、(20 分) 已知 LTI 连续时间系统, 在相同的初始条件下, 当输入为 $f(t) = \delta(t)$ 时, 系统的全响应为

$$y_1(t) = \delta(t) + e^{-2t} u(t)$$

而当输入为 $f(t) = u(t)$ 时, 系统的全响应为

$$y_2(t) = 4e^{-2t} u(t)$$

- (1) 求系统函数 $H(s)$;
- (2) 求系统冲激响应 $h(t)$;
- (3) 求系统的零输入响应;
- (4) 求系统的初始状态。