

宁波大学 2009 年攻读硕士学位研究生

入学 考 试 试 题 (答案必须写在答题纸上)

考试科目: 数字电路 (A 卷) 考码: 817 专业名称: 电路与系统, 信号与信息处理

一、简答题 (每小题 4 分, 共 20 分)

- 1、将二进制数 $(0.01011111)_2$ 转换为等值的十六进制数和等值的十进制数
- 2、将函数式 $Y = \overline{A}BC + AC + \overline{B}C$ 化为最小项之和的形式
- 3、用逻辑代数的基本公式和常用的公式将 $Y = \overline{A}\overline{B} + B + \overline{A}B$ 化为最简与或形式
- 4、写出图 1 所示电路的输出逻辑函数式。

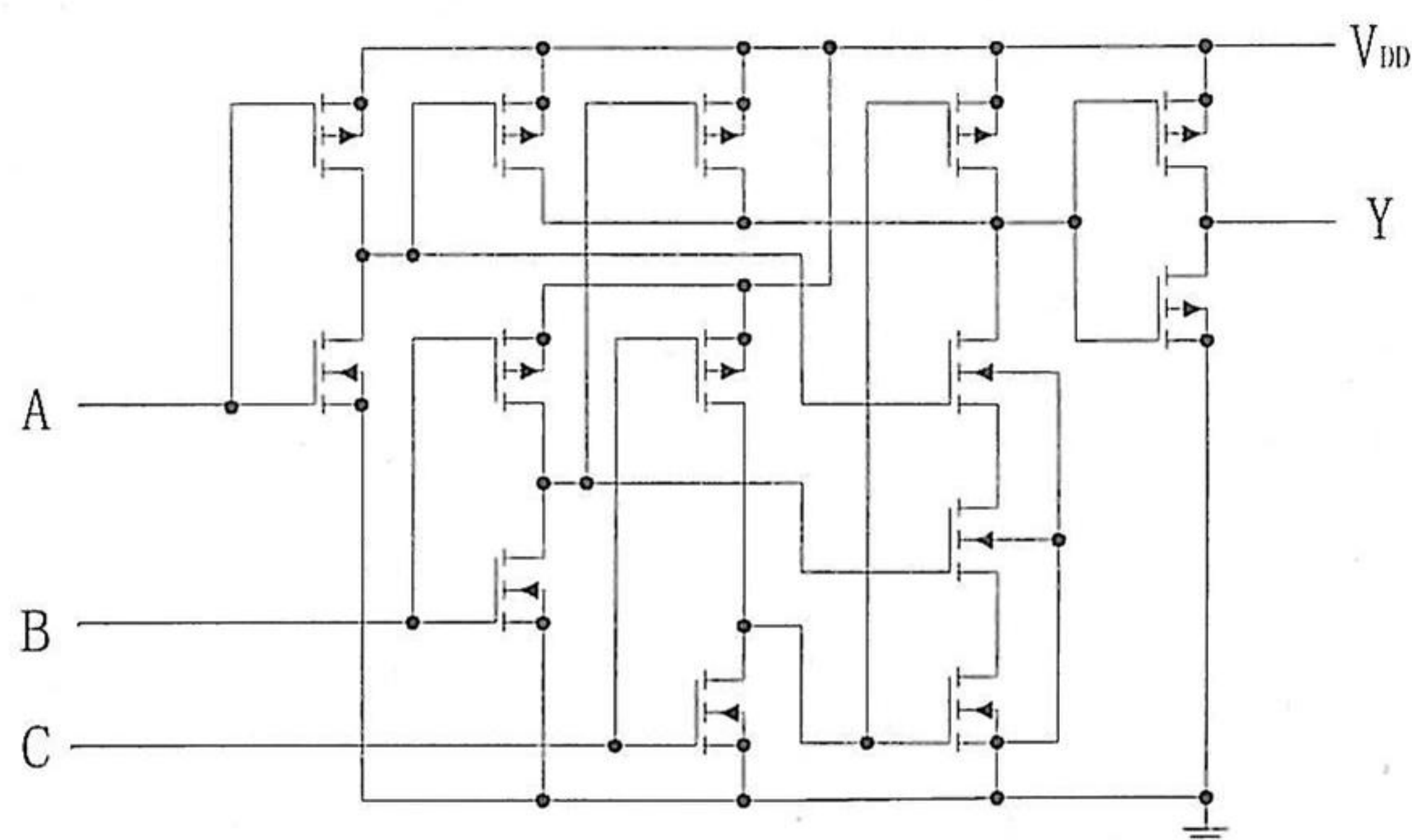


图 1

- 5、在 CMOS 电路中有时采用图 2 所示的扩展功能用法, 写出 Y 的逻辑式。已知二极管的正向导通压降为 0.7V。

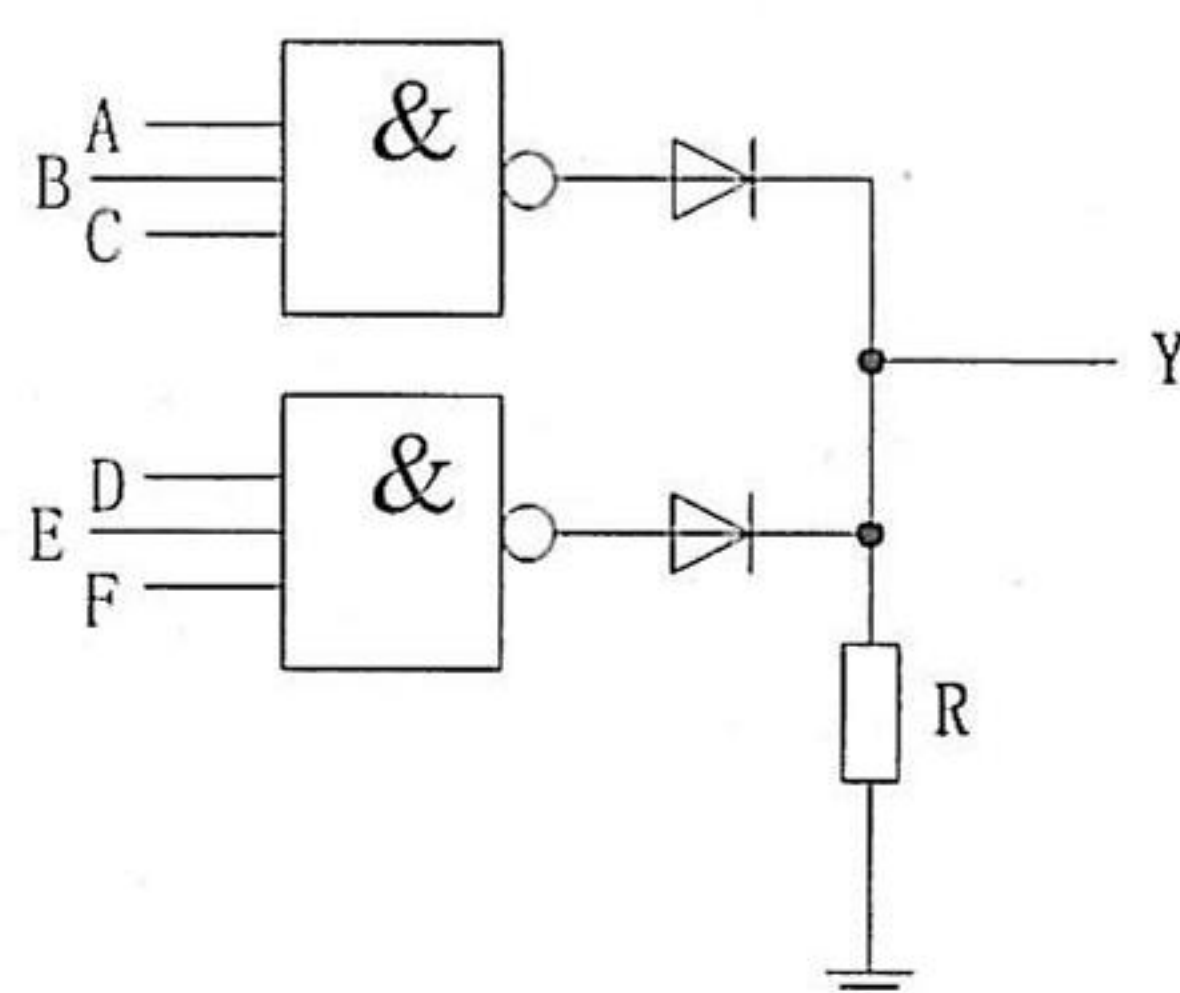


图 2

宁波大学 2009 年攻读硕士学位研究生

入学考试试题(答案必须写在答题纸上)

考试科目: 数字电路 (A 卷) 考码: 817 专业名称: 电路与系统, 信号与信息处理

二、分析计算题(每小题 10 分, 共 80 分)

- 1、用卡诺图化简法将函数 $Y = ABC + ABD + \bar{C}\bar{D} + A\bar{B}C + \bar{A}C\bar{D} + A\bar{C}D$ 化为最简与或形式
- 2、计算如图 3 电路中的反向器 G_M 能驱动多少个同样的反相器。要求 G_M 输出的高、低电平符合 $V_{OH} \geq 3.2V, V_{OL} \leq 0.25V$ 。所有的反相器均为 74LS 系列 TTL 电路, 输入电流 $I_{IL} \leq -0.4mA, I_{IH} \leq 20\mu A$ 。 $V_{OL} \leq 0.25$ 时输出电流的最大值 $I_{OL(max)} = 8mA, V_{OH} \geq 3.2V$ 时输出电流的最大值为 $I_{OH(max)} = -0.4mA$ 。 G_M 的输出电阻可忽略不计。

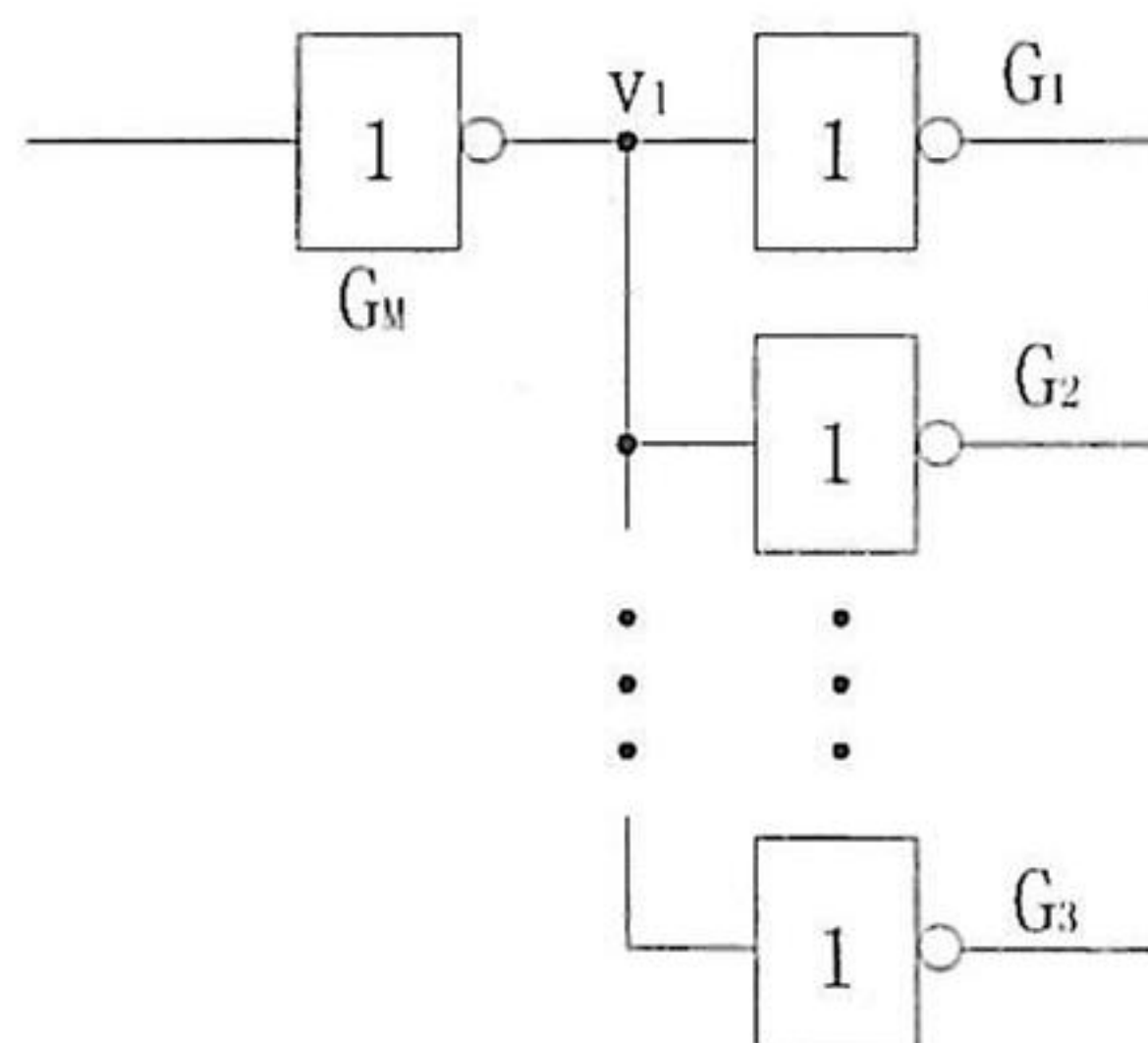


图 3

- 3、分析如图 4 电路的逻辑功能, 写出 Y_1 、 Y_2 的逻辑函数式, 列出真值表, 指出电路完成了什么逻辑功能。

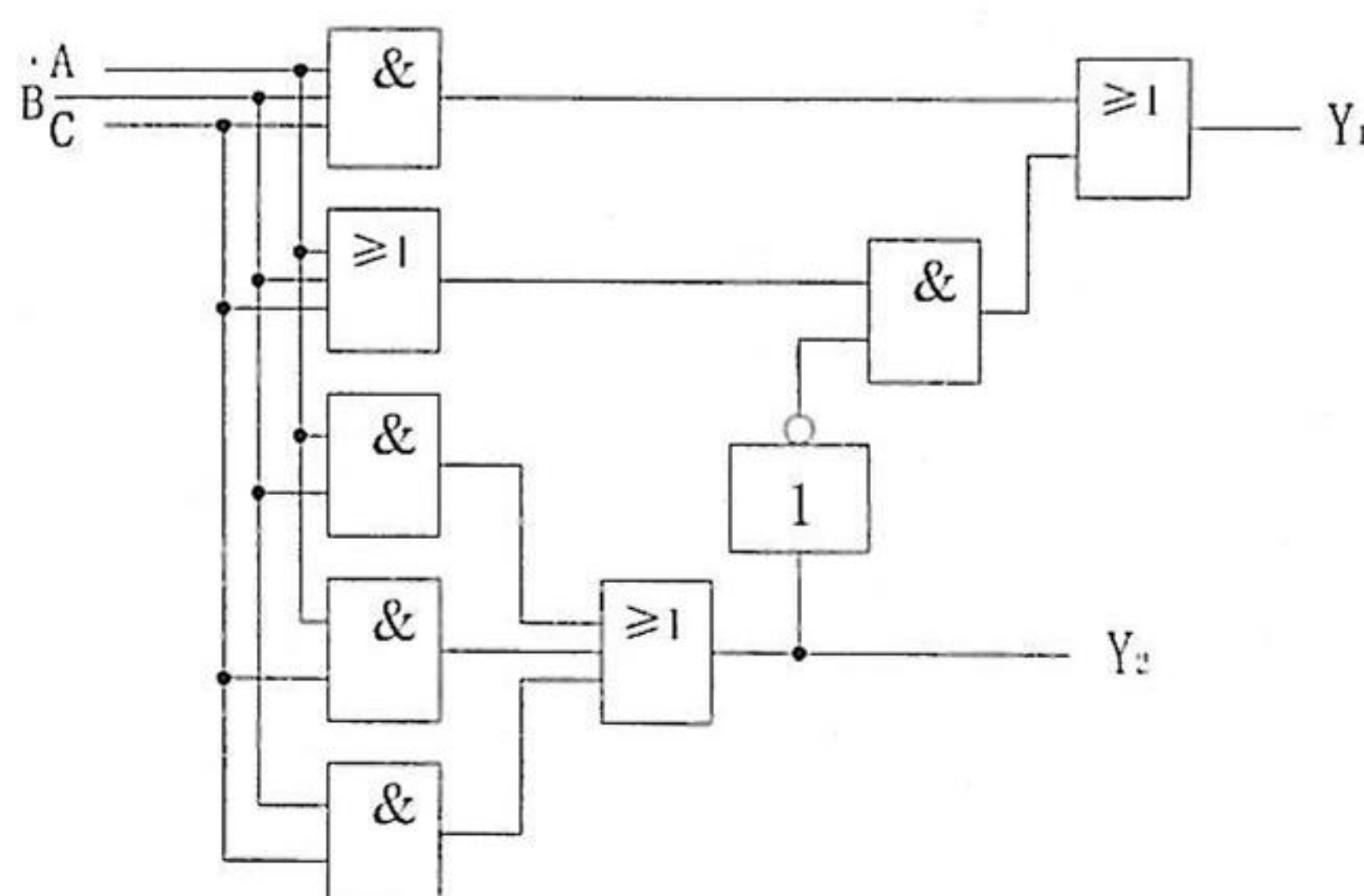


图 4

宁波大学 2009 年攻读硕士学位研究生

入学 考 试 试 题 (答案必须写在答题纸上)

考试科目: 数字电路 (A 卷) 考码: 817 专业名称: 电路与系统, 信号与信息处理

4、分析图 5 电路, 写出 Z 的逻辑函数式。CC4512 为 8 选 1 数据选择器, 表一是逻辑功能表。

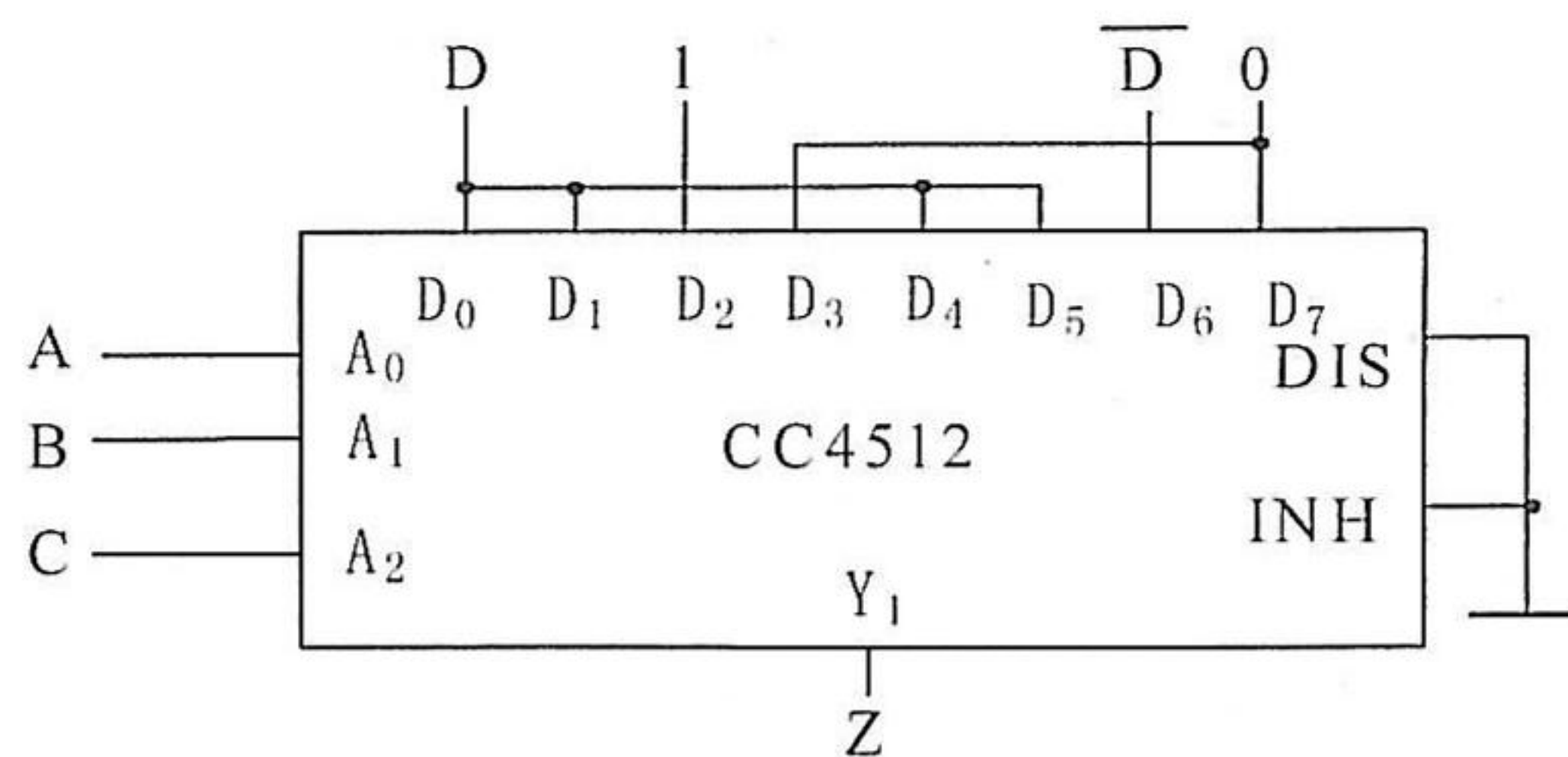


图 5

表一 CC4512 的功能表

DIS	INH	A_2	A_1	A_0	Y
0	0	0	0	0	D_0
0	0	0	0	1	D_1
0	0	0	1	0	D_2
0	0	0	1	1	D_3
0	0	1	0	0	D_4
0	0	1	0	1	D_5
0	0	1	1	0	D_6
0	0	1	1	1	D_7
0	1	\times	\times	\times	0
1	\times	\times	\times	\times	高阻

5、试画出图 6 电路在一系列 CP 信号作用下 Q_1 、 Q_2 、 Q_3 端输出电压的波形。触发器均为边沿触发结构, 初始状态为 $Q=0$ 。

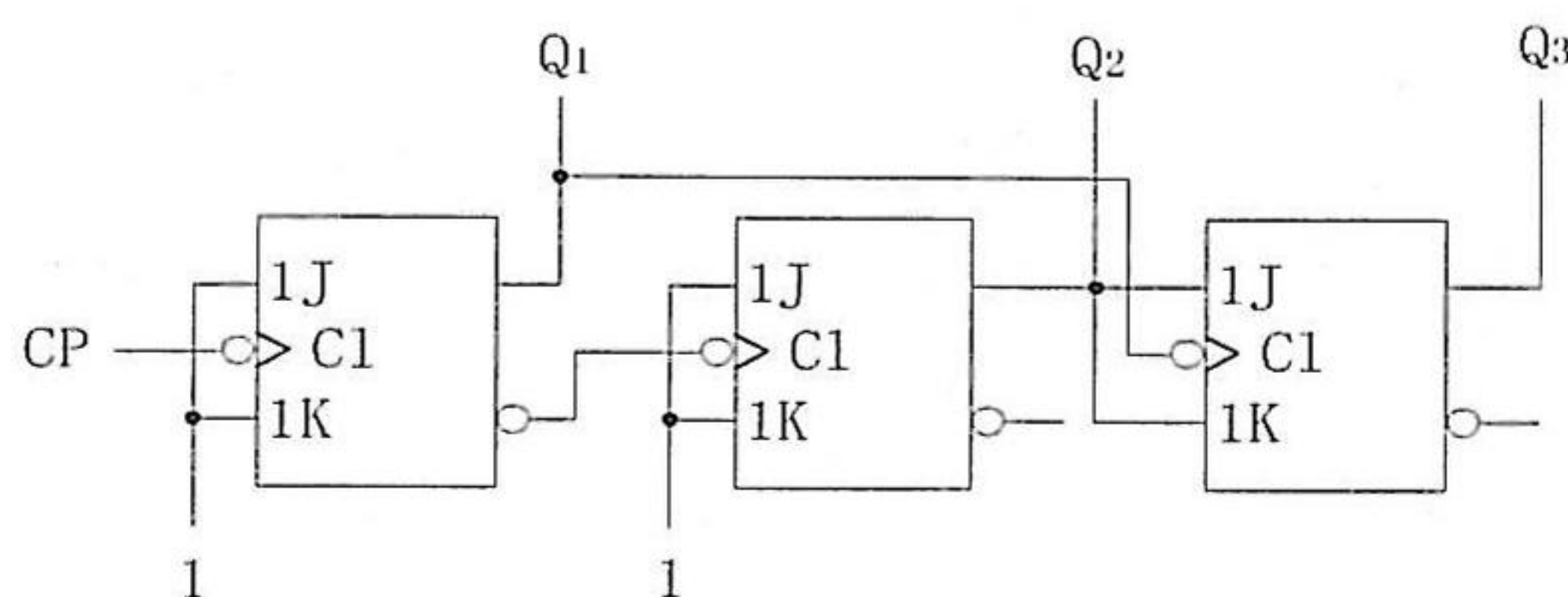


图 6

宁波大学 2009 年攻读硕士学位研究生

入学考试试题 (答案必须写在答题纸上)

考试科目: 数字电路 (A 卷) 考码: 817 专业名称: 电路与系统, 信号与信息处理

6、分析图 7 时序电路的逻辑功能, 画出电路的状态转换图, 说明电路能否自启动, 说明电路实现的功能。A 为输入变量。

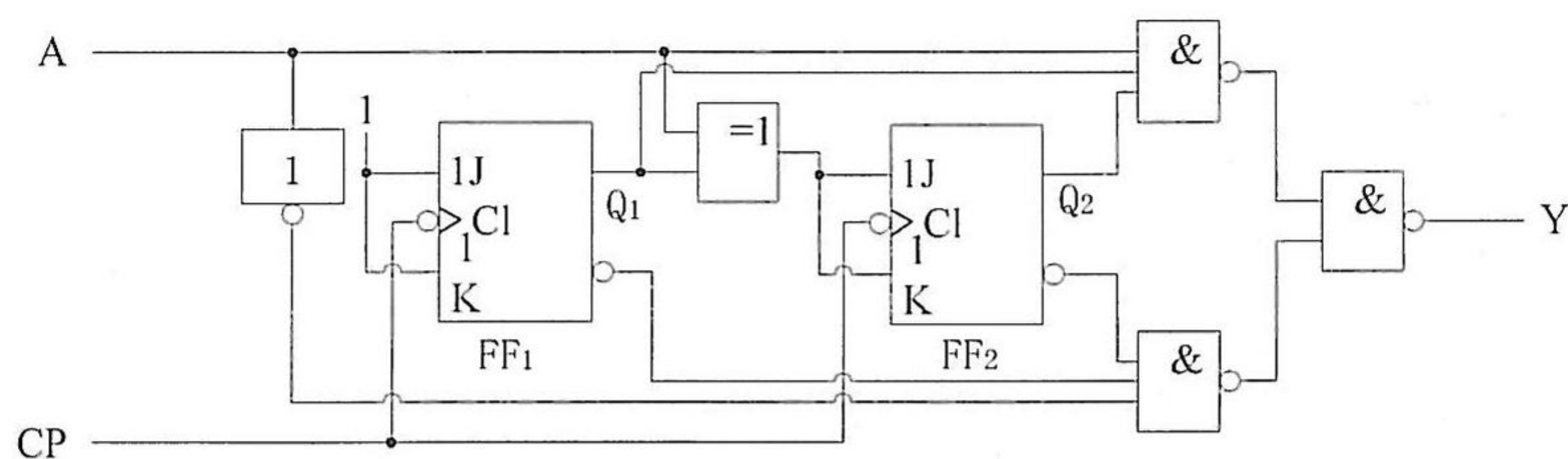
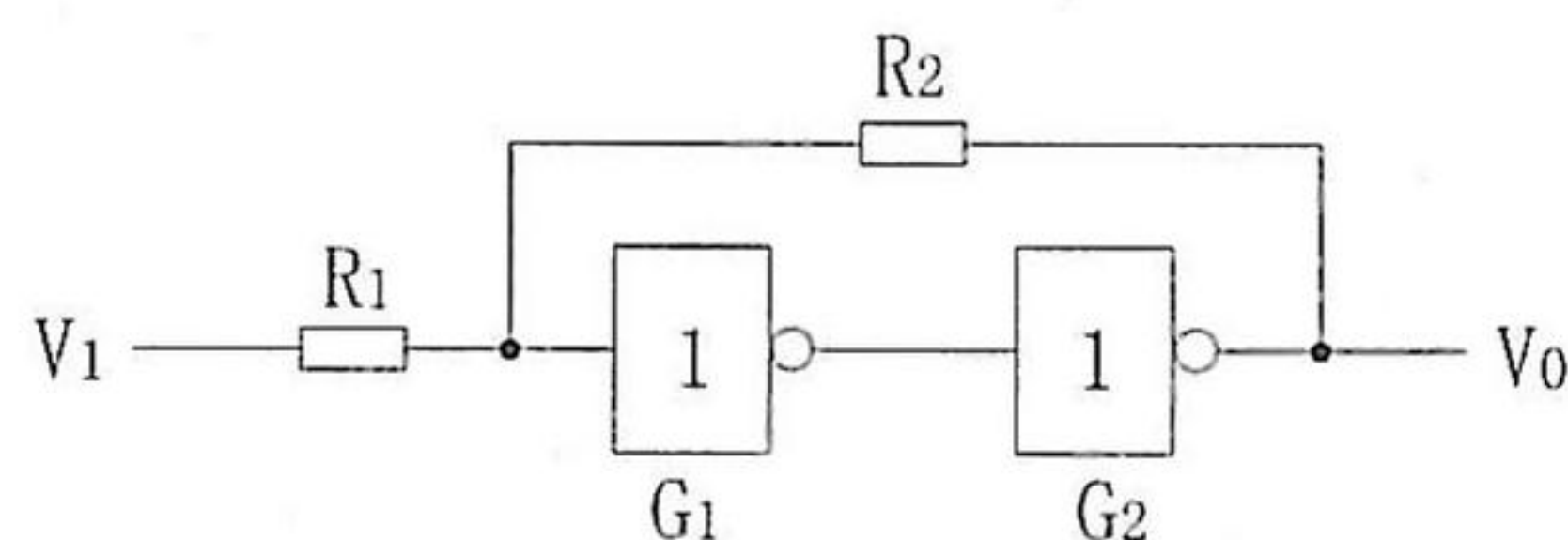


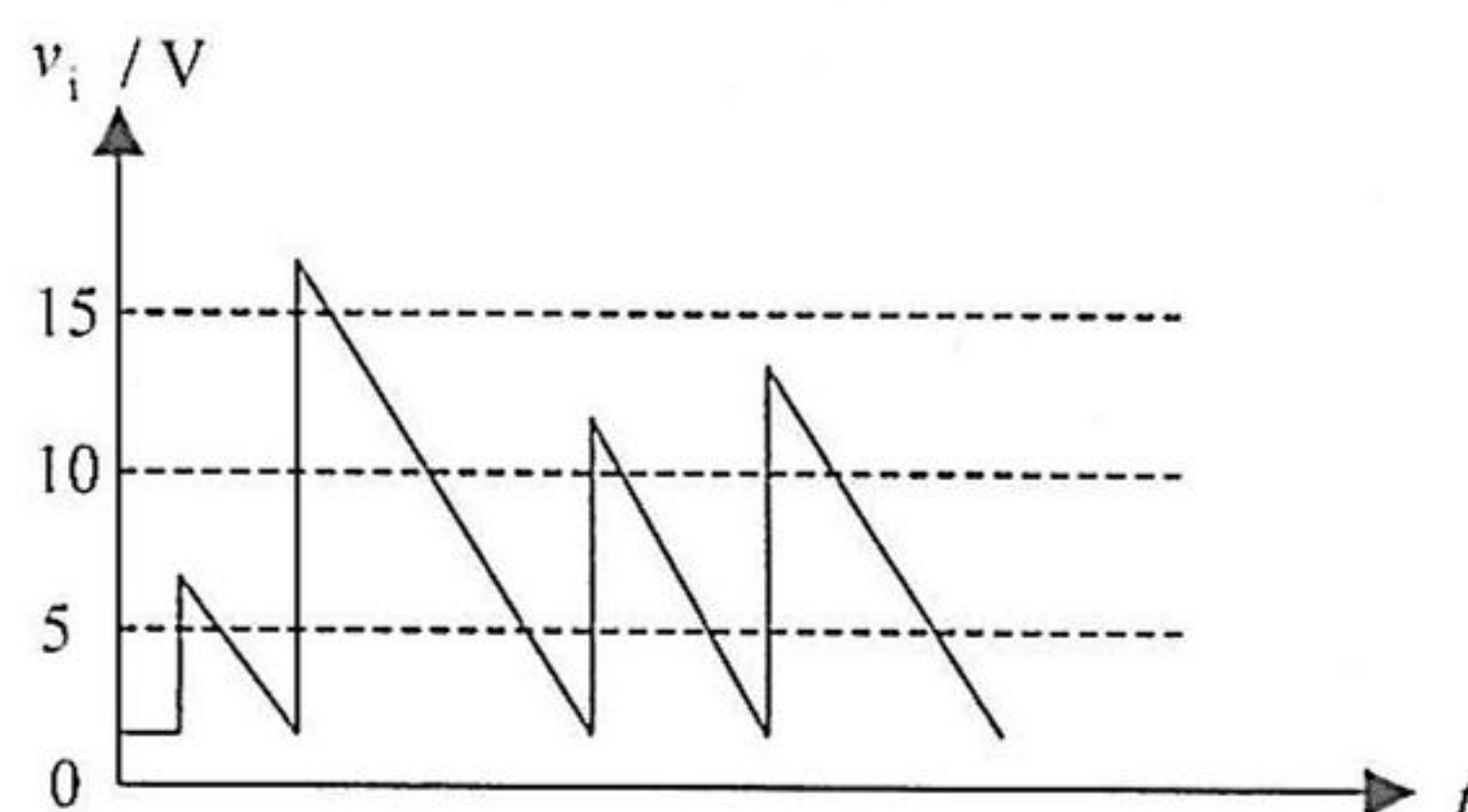
图 7

7、在图 8 (a) 所示的施密特触发器电路中, 已知 $R_1=10\text{ K}\Omega$, $R_2=30\text{ K}\Omega$ 。 G_1 和 G_2 为 CMOS 反相器, $V_{DD}=15\text{ V}$ 。

- (1) 试计算电路的正向阈值电压 V_{T+} 、负向阈值电压 V_{T-} 和回差电压 V_T 。
- (2) 若将图 8 (b) 给出的电压信号加到图 8 (a) 电路的输入端, 试画出输出电压的波形。



(a)



(b)

图 8

宁波大学 2009 年攻读硕士学位研究生

入学考试试题(答案必须写在答题纸上)

考试科目: 数字电路 (A 卷) 考码: 817 专业名称: 电路与系统, 信号与信息处理

8、DAC 和计数器组成的电路图 9(a) 所示, DAC 的输出特性图 9(b) 所示, 计数器的状态转换图如图 9(c) 所示, 计数器在时钟 CP 下边沿作用下进行计数。试画出对应于时钟 CP 作用下的输出波形。

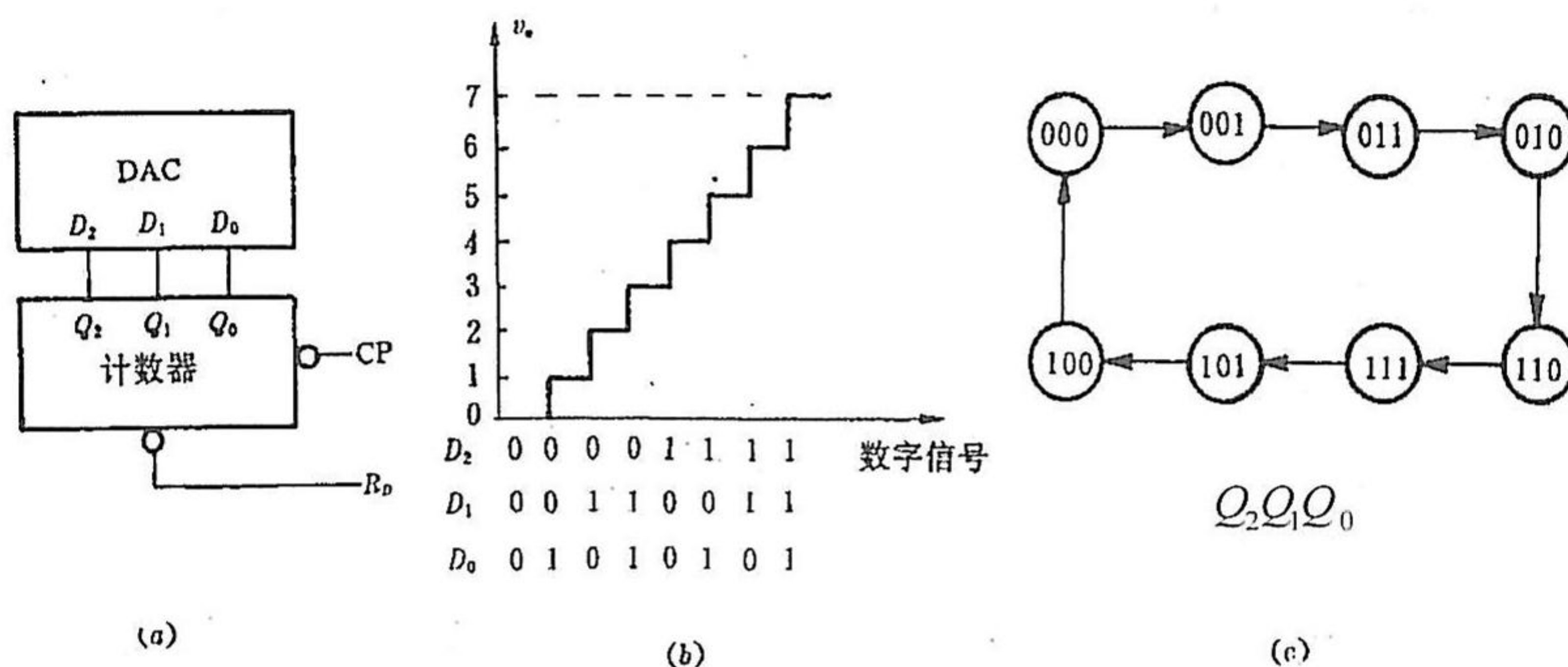


图 9

三、设计题 (每小题 10 分, 共 50 分)

- 1、用与非门设计四变量的多数表决电路。当输入变量 A、B、C、D 有 3 个或 3 个以上为 1 时, 输出为 1。当输入变量为其他状态时, 输出为 0。
- 2、试用 4 片 2114 (1024×4 位的 RAM) 和 3 线—8 线译码器 74LS138, 组成 4096×4 位的 RAM。74LS138 和 2114 的符号如图 10 所示。

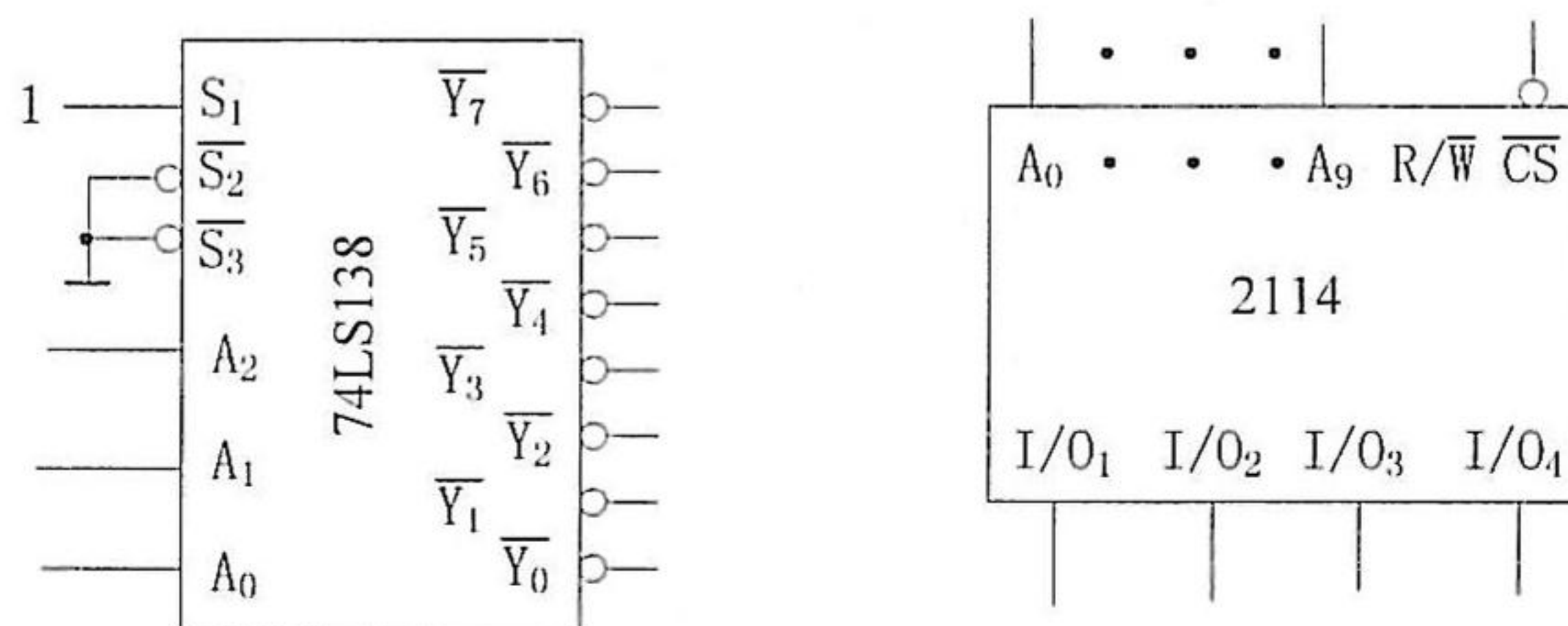


图 10

宁波大学 2009 年攻读硕士学位研究生

入学考试试题(答案必须写在答题纸上)

考试科目: 数字电路 (A 卷) 考码: 817 专业名称: 电路与系统, 信号与信息处理

3、画出用两片 4 线-16 线译码器 74LS154 组成 5 线-32 线译码器的接线图。图 11 是 74LS154 的逻辑框图, 图中的 \bar{S}_A 、 \bar{S}_B 是两个控制端 (亦称片选端), 译码器工作时应使 \bar{S}_A 、 \bar{S}_B 同时为低电平。当输入信号 $A_3A_2A_1A_0$ 为 0000~1111 这 16 种状态时, 输出端从 \bar{Y}_0 到 \bar{Y}_{15} 依次给出低电平输出信号。

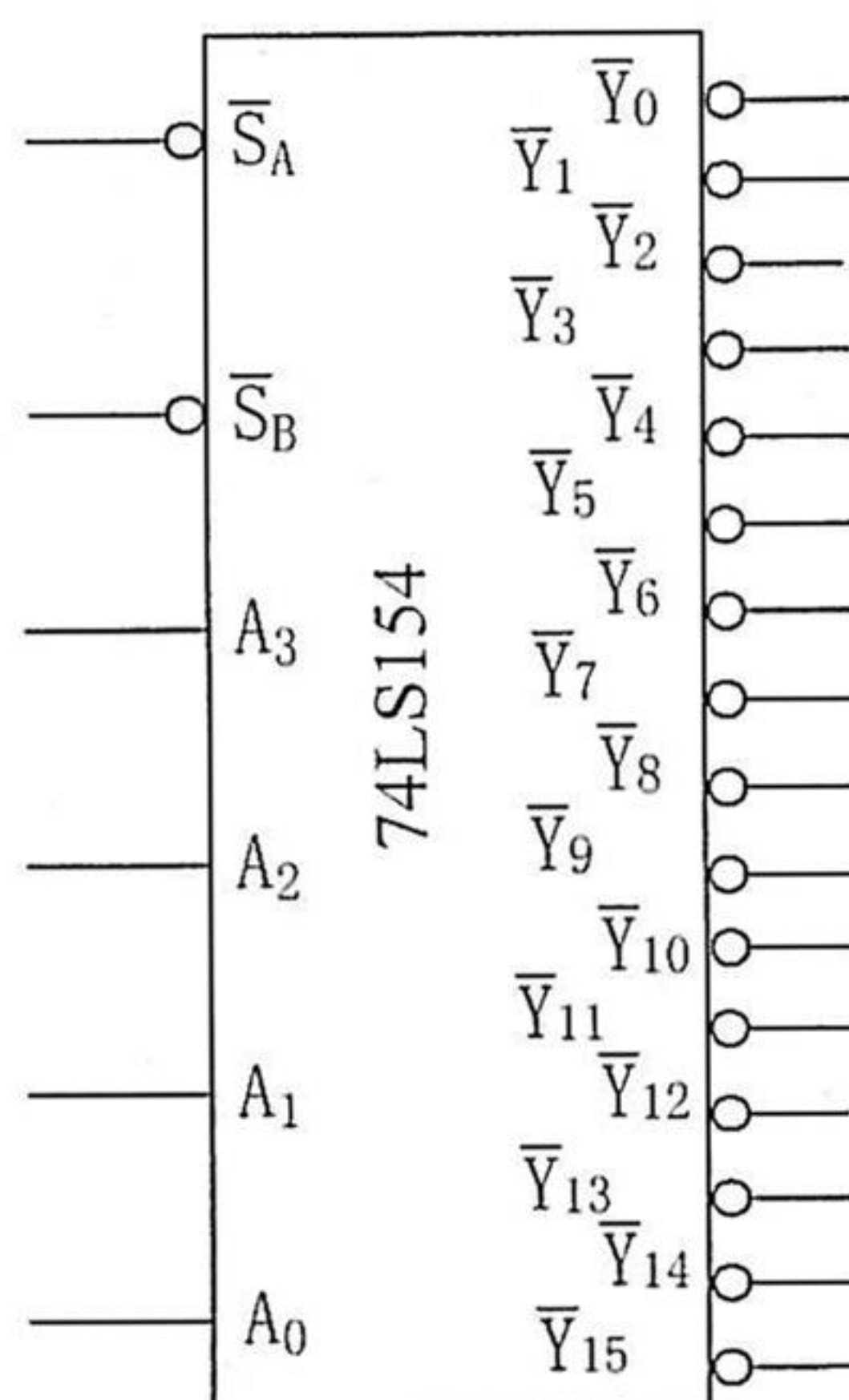


图 11

4、采用 D 触发器和门电路实现一个自动售邮票机的时序逻辑电路。每次只允许投入一枚五角或一元的硬币, 累计投入两元硬币给出一张邮票。如果投入一元五角硬币以后再投入一枚一元硬币, 则给出邮票的同时还应找回五角钱。要求画出状态转换图、卡诺图, 写出驱动方程和输出方程。

宁波大学 2009 年攻读硕士学位研究生

入学 考 试 试 题 (答案必须写在答题纸上)

考试科目: 数字电路 (A 卷) 考码: 817 专业名称: 电路与系统, 信号与信息处理

5、试用少量门电路和十六进制计数器 74161 构成五进制计数器。74161 符号如图 12 所示, 功能表如表二所示。

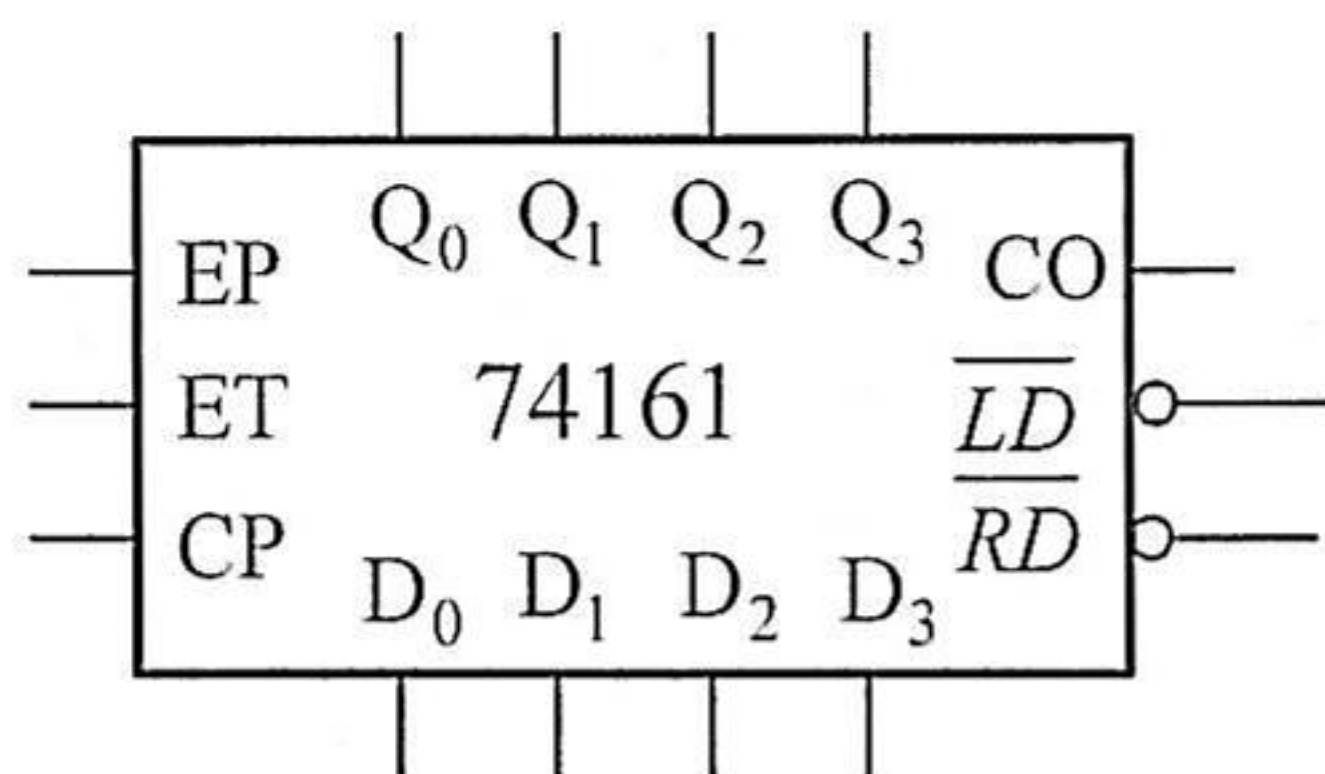


图 12

表二 74161 功能表

CP	\overline{RD}	\overline{LD}	EP	ET	D_3	D_2	D_1	D_0	Q_3	Q_2	Q_1	Q_0
×	0	×	×	×	×	×	×	×	0	0	0	0
↑	1	0	×	×	A	B	C	D	A	B	C	D
×	1	1	0	×	×	×	×	×	保 持			
×	1	1	×	0	×	×	×	×				
↑	1	1	1	1	×	×	×	×	计 数			