

数字电子技术第六次作业

316 AB变量四种组合对应为给血者的血型，CD变量四种组合对应受血者的四种血型 哈尔关系为 $A \rightarrow 00, B \rightarrow 01, AB \rightarrow 10, 0 \rightarrow 11$
写出真值表

A	B	C	D	Y	A	B	C	D	Y
0	0	0	0	1	1	0	0	0	0
0	0	0	1	0	1	0	0	1	0
0	0	1	0	1	0	1	0	0	1
0	1	0	0	0	0	1	1	0	0
0	0	1	1	0	0	0	0	1	1
0	1	0	0	0	1	0	0	0	1
0	1	0	1	1	0	1	0	1	1
0	1	1	0	1	1	1	0	0	1
0	1	1	1	0	1	1	1	1	0

(续表)

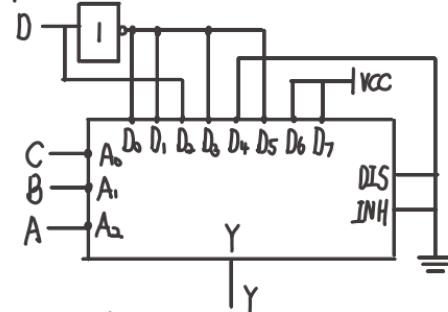
化简得到逻辑函数

$$Y = AB + C\bar{D} + B\bar{C}\bar{D} + \bar{A}\bar{B}\bar{D}$$

已知CC4512的逻辑函数

$$Y = D_0 \bar{A}_2 \bar{A}_1 \bar{A}_0 + D_1 \bar{A}_2 \bar{A}_1 A_0 + D_2 \bar{A}_2 A_1 \bar{A}_0 \\ + D_3 \bar{A}_2 A_1 A_0 + D_4 A_2 \bar{A}_1 \bar{A}_0 + D_5 A_2 \bar{A}_1 A_0 \\ + D_6 A_2 A_1 \bar{A}_0 + D_7 A_2 A_1 A_0$$

: 令 $D_0 = D_1 = D_3 = D_5 = \bar{D}$, $D_2 = D$, $D_4 = 0$,
 $D_6 = D_7 = 1$, $A = A_2$, $B = A_1$, $C = A_0$. 得
到右图电路



317 解规定被水浸过为1.设浸过为0,灯亮为1,灯不亮为0
写出真值表

A	B	C	G	Y	R
0	0	0	0	0	1
0	0	1	0	1	0
0	1	0	0	1	0
0	1	1	0	0	0
1	0	0	0	0	0
1	0	1	0	0	0
1	1	0	0	0	0
1	1	1	0	1	0

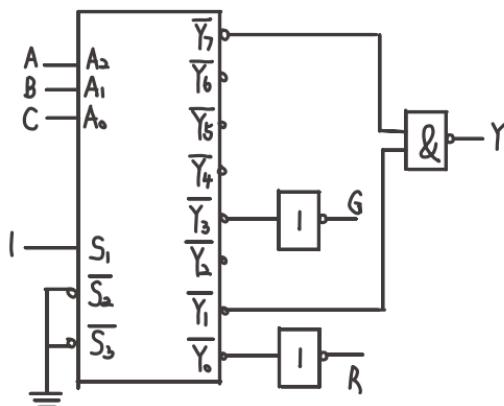
使用卡诺图化简得到逻辑函数

$$G = \bar{A}\bar{B}\bar{C} \quad Y = \bar{A}\bar{B}C + ABC \quad R = \bar{A}\bar{B}\bar{C}$$

令 $A_0 = A$, $A_1 = B$, $A_2 = C$

$$\bar{Y}_3 = G \quad \bar{Y}_6 = R \quad \overline{Y_1 Y_7} = Y$$

得到如下电路图



3.18

求得真值表

(1) 已知 74LS151 的逻辑函数

$$Y = D_6 \bar{A}_2 \bar{A}_1 \bar{A}_0 + D_5 \bar{A}_2 \bar{A}_1 A_0 + D_2 \bar{A}_2 A_1 \bar{A}_0 \\ + D_3 \bar{A}_2 A_1 A_0 + D_4 A_2 \bar{A}_1 \bar{A}_0 + D_5 A_2 \bar{A}_1 A_0 \\ + D_6 A_2 A_1 \bar{A}_0 + D_7 A_2 A_1 A_0$$

A	B	C	D	Y	A	B	C	D	Y
0	0	0	0	0	1	0	0	0	1
0	0	0	1	0	1	0	0	1	1
0	0	1	0	0	1	0	1	0	1
0	0	1	1	1	1	0	1	1	0
0	1	0	0	0	1	1	0	0	0
0	1	0	1	1	1	1	0	1	1
0	1	1	0	1	1	1	1	0	0
0	1	1	1	1	1	1	1	1	1
1					真值表				

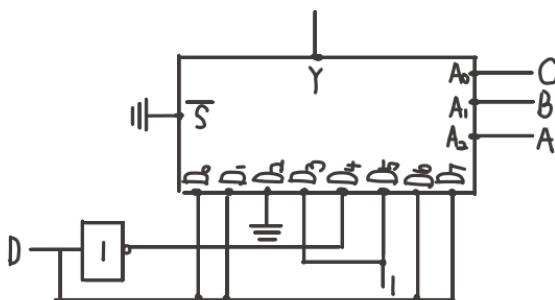
由电路连接易得 $A = A_2, B = A_1, C = A_0$

$$D_0 = 0, D_4 = D_7 = 1, D_1 = D_3 = D_6 = 0, D_5 = D_8 = \bar{D}$$

化简得逻辑函数 $Y = \sum(m_3, m_5, m_6, m_8, m_9, m_{10}, m_{13}, m_{14}, m_{15})$

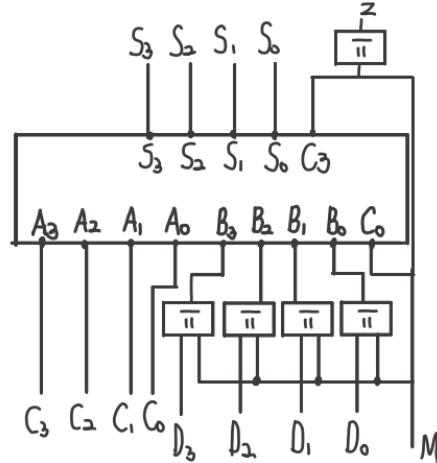
(2) 已知逻辑函数 $Y = \sum(m_0, m_3, m_6, m_7, m_8, m_{10}, m_{11}, m_{13}, m_{15})$

令 $A_0 = A, A_1 = B, A_2 = C$, 则 $D_0 = D_1 = D_6 = D_7 = D, D_4 = \bar{D}, D_5 = 0, D_3 = D_8 = 1$

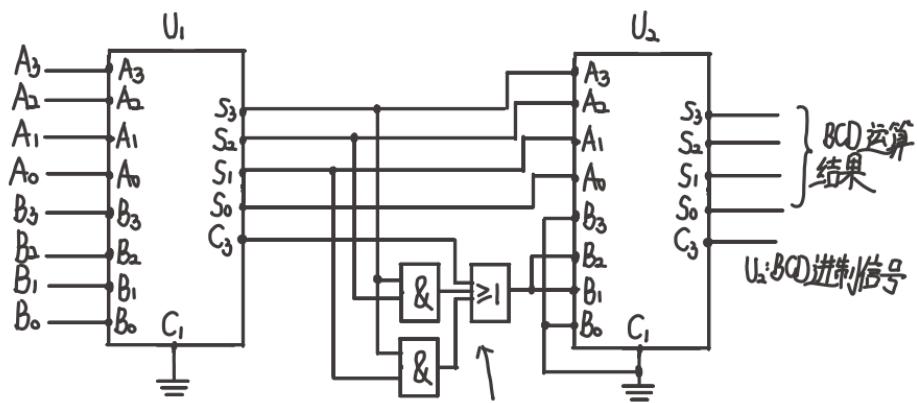


3.19 解 加法运算使用全加器容易完成，不做论述

使用补码运算计算减法，设被减数 $C = C_3 C_2 C_1 C_0$ ，减数 $D = D_3 D_2 D_1 D_0$ 。
 相减时 D 取补码 = 反码 + 1。故令 $C1$ 接到控制信号 M ， $M=0$ 时计算 $C+D$ ，
 $M=1$ 时计算 $C+D$ 反码 + 1，进位或者符号位 $Z = M \oplus C_3$



3.20 一片 74LS283 用于执行纯二进制加法 (U_1)，用另一片 74LS283 用于 (U_2) 进行 +6 校正，需要额外设计一个组合逻辑电路生成 BCD 码进制信号 F ，设两个二进制整数从高位到低位依次为 $A_3 A_2 A_1 A_0$ 和 $B_3 B_2 B_1 B_0$

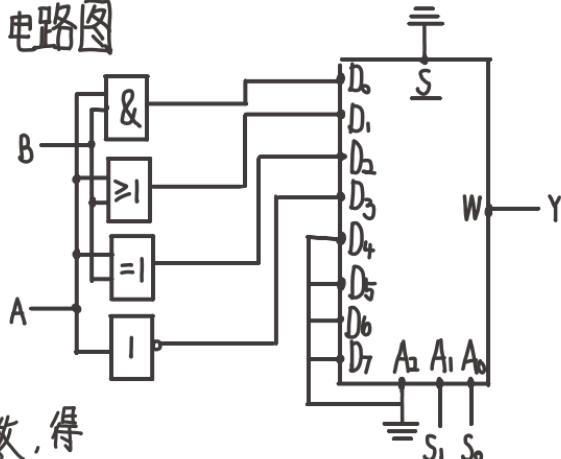


生成 +6 信号的组合逻辑电路

3.21 真值表为

S_1	S_0	Y
0	0	$A \cdot B$
0	1	$A + B$
1	0	$A \oplus B$
1	1	\bar{A}

电路图



3.22 解分析 74LS151 逻辑函数，得

$$Y = \overline{Z_2} \overline{Z_1} \overline{Z_0} D_0 + \overline{Z_2} \overline{Z_1} Z_0 D_1 + \overline{Z_2} Z_1 \overline{Z_0} D_2 + \overline{Z_2} Z_1 Z_0 D_3 + \\ Z_2 \overline{Z_1} \overline{Z_0} D_4 + Z_2 \overline{Z_1} Z_0 D_5 + Z_2 Z_1 \overline{Z_0} D_6 + Z_2 Z_1 Z_0 D_7$$

由 74LS138 得到逻辑功能函数

$$D_0 = \overline{Y}_0 = \overline{X_2} \overline{X_1} \overline{X_0} \quad D_1 = \overline{Y}_1 = \overline{X_2} \overline{X_1} X_0 \quad D_2 = \overline{Y}_2 = \overline{X_2} X_1 \overline{X_0} \quad D_3 = \overline{Y}_3 = \overline{X_2} X_1 X_0$$

$$D_4 = \overline{Y}_4 = X_2 \overline{X_1} \overline{X_0} \quad D_5 = \overline{Y}_5 = X_2 \overline{X_1} X_0 \quad D_6 = \overline{Y}_6 = X_2 X_1 \overline{X_0} \quad D_7 = \overline{Y}_7 = X_2 X_1 X_0$$

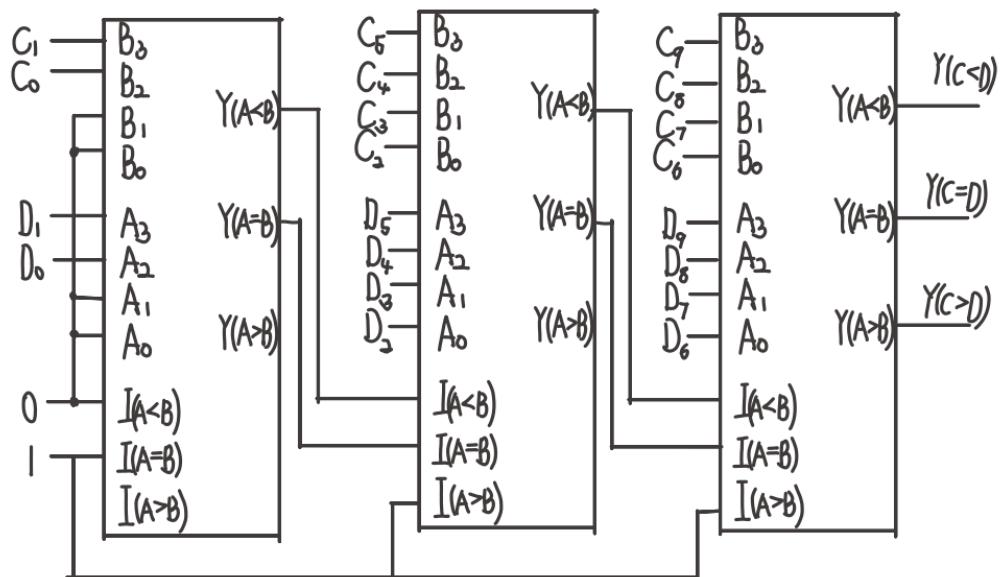
这个电路用来比较两个二进制串输入 $X_2X_1X_0$ 和 $Z_2Z_1Z_0$ 。是否相等，相等时输出 0，否则输出 1。

3.24 由电路图得逻辑表达式 $Y = \overline{ACD} + A\overline{BD} + B\overline{C} + C\overline{D}$

- (1) 当 $B=0, C=D=1$ 时, $Y=A+\overline{A}$, A 状态改变可能导致竞争冒险现象
- (2) 当 $A=D=1, C=0$ 时, $Y=B+\overline{B}$, B 状态改变可能导致竞争冒险现象
- (3) 当 $A=0, B=D=1$ 时, $Y=C+\overline{C}$, C 状态改变可能导致竞争冒险现象
或 $B=1, D=0$ 时

- (4) 当 $A=1, B=C=0$ 时, $Y=D+\overline{D}$, D 状态改变可能导致竞争冒险现象
或 $A=0, C=1$ 时

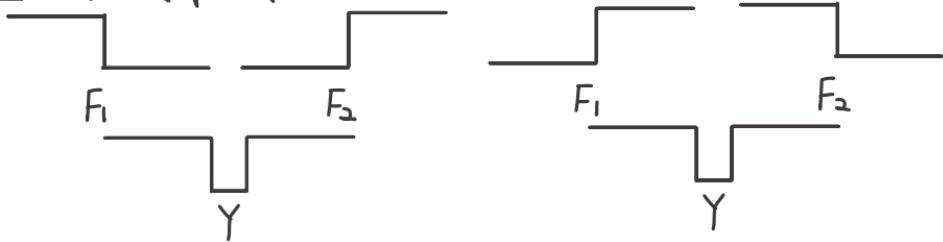
3.23 至少需要3个该芯片构成一个十位数值比较器
 设两个要比较的数的位表示分别为 $C_9 \sim C_0$ 和 $D_9 \sim D_0$



$$3.25 (1) \text{ 解: } F_1 = \overline{CD} \quad F_2 = \overline{ABC} \quad Y = \overline{CD} \cdot \overline{ABC} = CD + ABC$$

$$\text{当 } A=B=D=1, \text{ 得 } F_1 = \overline{C} \quad F_2 = C \quad Y = C + \overline{C}$$

当 C 从 0 跳变到 1, 波形如下. 当 C 从 1 跳变到 0, 波形如下.



(2) 由(1)易得 $A=B=D=1$ 时, $Y=C+\overline{C}$, 可能有竞争冒险

(3) 可以增加冗余项 ABD , 故 $Y = CD + ABC + ABD$
当 $A = B = D = 1$ 时, $Y = 1$, 无竞争冒险问题

修改电路如下图

