

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 映射关系为 $A \rightarrow 00, B \rightarrow 01, AB \rightarrow 10, 0 \rightarrow 11$

写出真值表

A	B	C	D	Y	(续表)	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		1	0	1	0	1
0	0	1	1	0		1	0	1	1	0
0	1	0	0	0		1	1	0	0	1
0	1	0	1	1		1	1	0	1	1
0	1	1	0	1		1	1	1	0	1
0	1	1	1	0		1	1	1	1	1

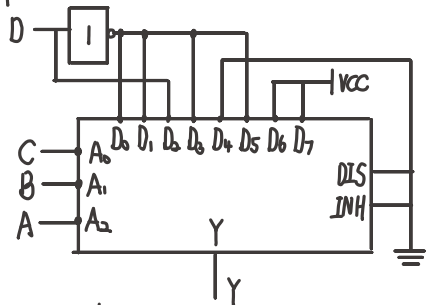
化简得到逻辑函数

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

已知 CC4512 的逻辑函数

$$Y = D_0 \overline{A_2} \overline{A_1} \overline{A_0} + D_1 \overline{A_2} \overline{A_1} A_0 + D_2 \overline{A_2} A_1 \overline{A_0} + D_3 \overline{A_2} A_1 A_0 + D_4 A_2 \overline{A_1} \overline{A_0} + D_5 A_2 \overline{A_1} A_0 + D_6 A_2 A_1 \overline{A_0} + D_7 A_2 A_1 A_0$$

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



317 解 规定被水浸过为1. 没浸过为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	0	0
0	1	0	重	重	重
0	1	1	重	0	0
1	0	0	重	重	重
1	0	1	重	重	重
1	1	0	重	重	重
1	1	1	0	1	0

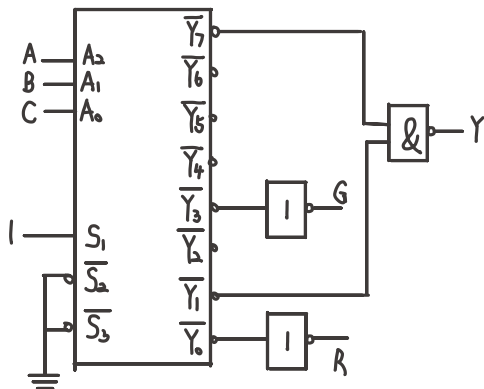
使用卡诺图化简得到逻辑函数

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

令 $A_0 = A, A_1 = B, A_2 = C$

$$\overline{Y_3} = G \quad \overline{Y_6} = R \quad \overline{Y_1} \overline{Y_7} = Y$$

得到如下电路图



3.18

求得真值表

(1) 已知 74LS151 的逻辑函数

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

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

(续表)

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

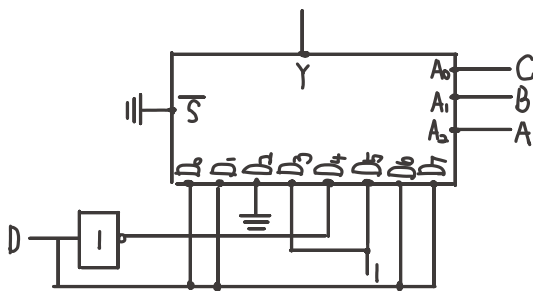
由电路连接易得 $A=A_2$ $B=A_1$ $C=A_0$

$D_0=0$ $D_4=D_7=1$ $D_1=D_2=D_6=0$ $D_3=D_5=\bar{D}$

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

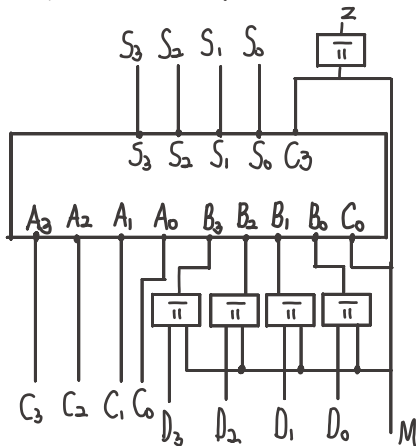
(2) 已知逻辑函数 $Y = \sum(m_1, m_3, m_6, m_7, m_8, m_{10}, m_{11}, m_{13}, m_{15})$

令 $A_2=A$ $A_1=B$ $A_0=C$ 则 $D_0=D_1=D_6=D_7=D$ $D_4=\bar{D}$ $D_2=0$ $D_3=D_5=1$

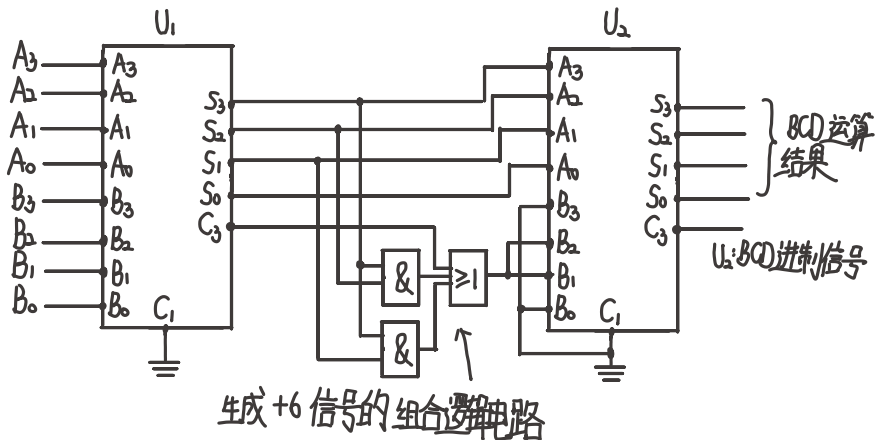


3 19 解 加法运算使用全加器容易完成, 不做论述

使用补码运算计算减法, 设被减数 $C = C_3C_2C_1C_0$, 减数 $D = D_3D_2D_1D_0$.
相减时 D 取补码 = 反码 + 1, 故令 CI 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 $Z = M \oplus C_3$



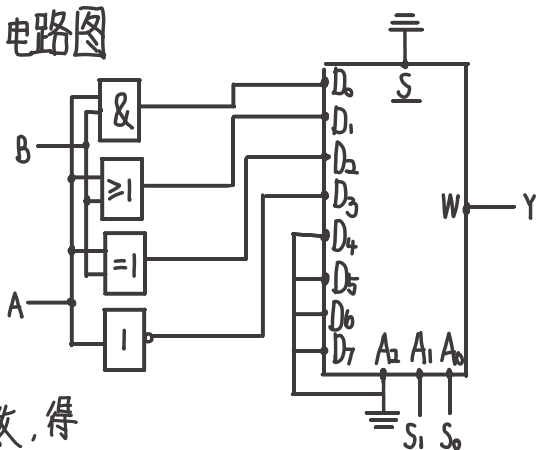
320 一片74LS283用于执行纯二进制加法(U_1),用另一片74LS283用于(U_2)进行+6校正,需要额外设计一个组合逻辑电路生成BCD码进制信号F,设两个二进制整数从高位到低位依次为 $A_3A_2A_1A_0$ 和 $B_3B_2B_1B_0$



3.21 真值表为

S_1	S_0	Y
0	0	AB
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

$$Y = \bar{z}_2 \bar{z}_1 \bar{z}_0 D_0 + \bar{z}_2 \bar{z}_1 z_0 D_1 + \bar{z}_2 z_1 \bar{z}_0 D_2 + \bar{z}_2 z_1 z_0 D_3 + z_2 \bar{z}_1 \bar{z}_0 D_4 + z_2 \bar{z}_1 z_0 D_5 + z_2 z_1 \bar{z}_0 D_6 + z_2 z_1 z_0 D_7$$

由 74LS138 得到逻辑功能函数

$$D_0 = \bar{Y}_0 = \bar{x}_2 \bar{x}_1 \bar{x}_0 \quad D_1 = \bar{Y}_1 = \bar{x}_2 \bar{x}_1 x_0 \quad D_2 = \bar{Y}_2 = \bar{x}_2 x_1 \bar{x}_0 \quad D_3 = \bar{Y}_3 = \bar{x}_2 x_1 x_0$$

$$D_4 = \bar{Y}_4 = x_2 \bar{x}_1 \bar{x}_0 \quad D_5 = \bar{Y}_5 = x_2 \bar{x}_1 x_0 \quad D_6 = \bar{Y}_6 = x_2 x_1 \bar{x}_0 \quad D_7 = \bar{Y}_7 = x_2 x_1 x_0$$

· 这个电路用来比较两个二进制串输入 $x_2 x_1 x_0$ 和 $z_2 z_1 z_0$ 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 $Y = \bar{A}CD + \bar{A}B\bar{D} + B\bar{C} + C\bar{D}$

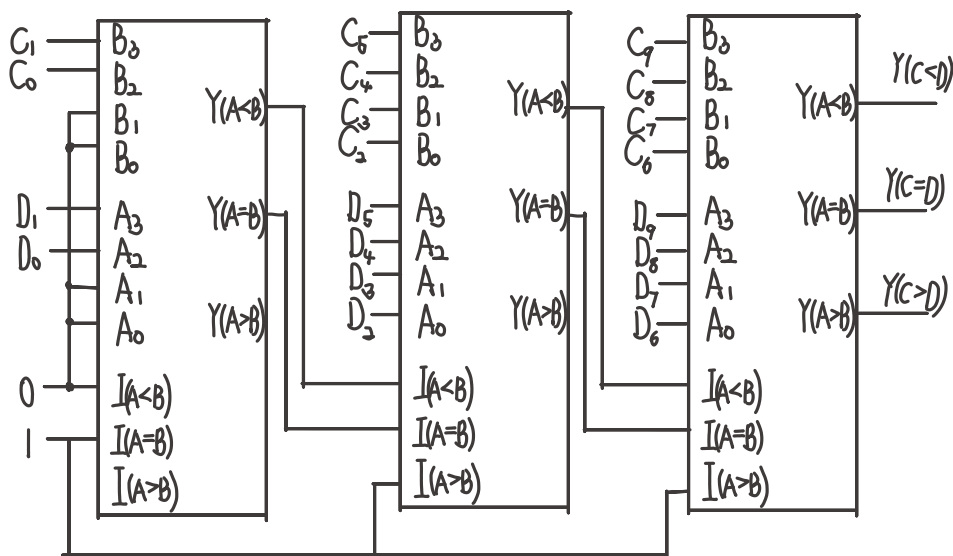
(1) 当 $B=0, C=D=1$ 时, $Y = A + \bar{A}$, A 状态改变可能导致竞争冒险现象

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

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

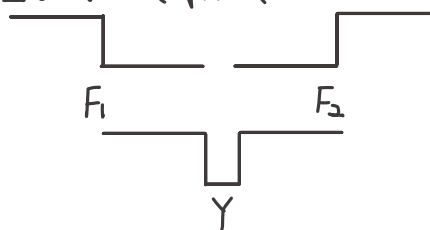
3.23 至少需要 3 个该芯片构成一个 4 位数值比较器
 设两个要比较的数的位表示分别为 $C_3 \sim C_0$ 和 $D_3 \sim D_0$



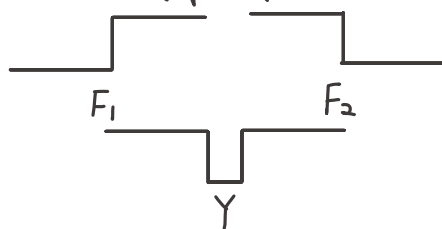
3.25 (1) 解: $F_1 = \overline{C}D$ $F_2 = \overline{A}B\overline{C}$ $Y = \overline{\overline{CD} \cdot \overline{ABC}} = CD + ABC$

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

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 $Y = CD + AB\bar{C} + ABD$

当 $A=B=D=1$ 时, $Y=1$, 无竞争冒险问题

修改电路如下图

