

b) 用数据选择器 74151+门电路实现

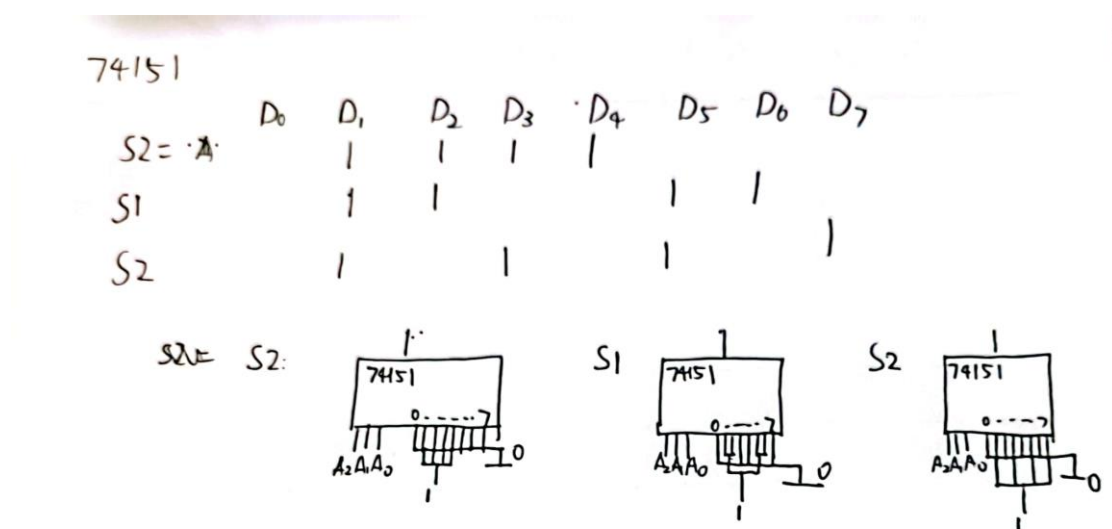
结合 151 功能得到逻辑表达式：

$$S_2 = \overline{A_2} \overline{A_1} A_0 + \overline{A_2} A_1 \overline{A_0} + \overline{A_2} A_1 A_0 + A_2 \overline{A_1} \overline{A_0}$$

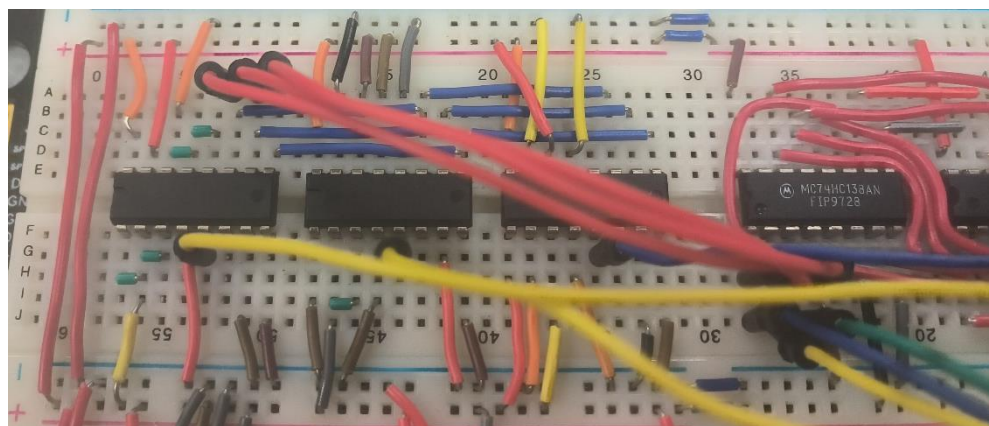
$$S_1 = \overline{A_2} \overline{A_1} A_0 + \overline{A_2} A_1 \overline{A_0} + A_2 \overline{A_1} A_0 + A_2 A_1 \overline{A_0}$$

$$S_0 = \overline{A_2} \overline{A_1} A_0 + \overline{A_2} A_1 A_0 + A_2 \overline{A_1} A_0 + A_2 A_1 A_0$$

根据表达式画出逻辑原理图：



预搭接硬件连接图（实物连线拍照）：



c) 用三八译码器 74138+门电路实现

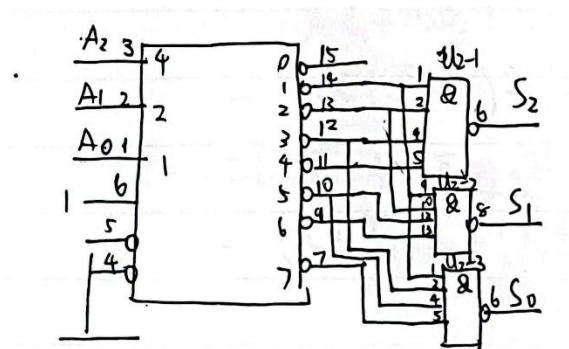
结合 138 功能得到逻辑表达式:

$$S_2 = \overline{D_1 \cdot D_2 \cdot D_3 \cdot D_4}$$

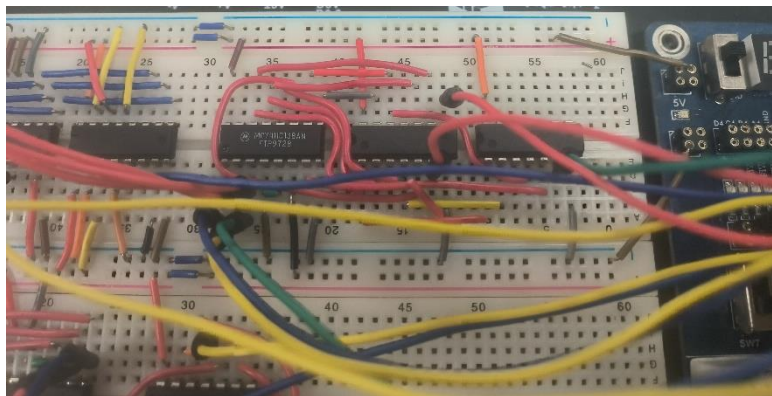
$$S_1 = \overline{D_1 \cdot D_2 \cdot D_5 \cdot D_6}$$

$$S_0 = \overline{D_1 \cdot D_3 \cdot D_5 \cdot D_7}$$

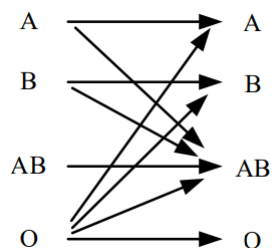
根据表达式画出逻辑原理图:



预搭接硬件连接图 (实物连线拍照):



3、人类有四种血型: A、B、AB 和 O 型。输血时, 输血者与受血者必须符合下图的规定, 否则有生命危险, 利用数据选择器和最少数量的与非门, 完成血型配对任务。



设 01 (或 10, 00, 目的最简) 代表 A 型血, 10 代表 B 型血, 00 代表 O 型血, 11 代表 AB 型血, A1B1 1 代表输血, A2B2 0 代表受血, Y 代表输出。列出真值表:

A1	B1	输血	A2	B2	受血	Y
0	0	1	0	0	0	1
		1	0	1	0	1
		1	1	0	0	1
		1	1	1	0	1
0	1	1	0	0	0	0
		1	0	1	0	1
		1	1	0	0	0
		1	1	1	0	1
1	0	1	0	0	0	0
		1	0	1	0	0
		1	1	0	0	1
		1	1	1	0	1
1	1	1	0	0	0	0
		1	0	1	0	0
		1	1	0	0	0
		1	1	1	0	1

得到卡诺图，并降维化简：

A1B1\A2B2	00	01	11	10
00	1	1	1	1
01		1	1	
11			1	
10			1	1

$$Y = \overline{A_1} \overline{B_1} + A_2 B_2 + A_2 \overline{B_1} + \overline{A_1} B_2$$

结合 74151 数据选择器的逻辑表达式：

$$Y = (A_2 + \overline{A_1}) B_2 + (\overline{A_1} \overline{B_1} + A_2 \overline{B_1}) \overline{B_2}$$

其中 $A_1 B_1 A_2$ 对应 74151 的 421 接口

$$Y = \overline{\overline{(A_2 + \overline{A_1}) B_2} (\overline{A_1} \overline{B_1} + A_2 \overline{B_1}) \overline{B_2}}$$

对于 B2 对应的 74151

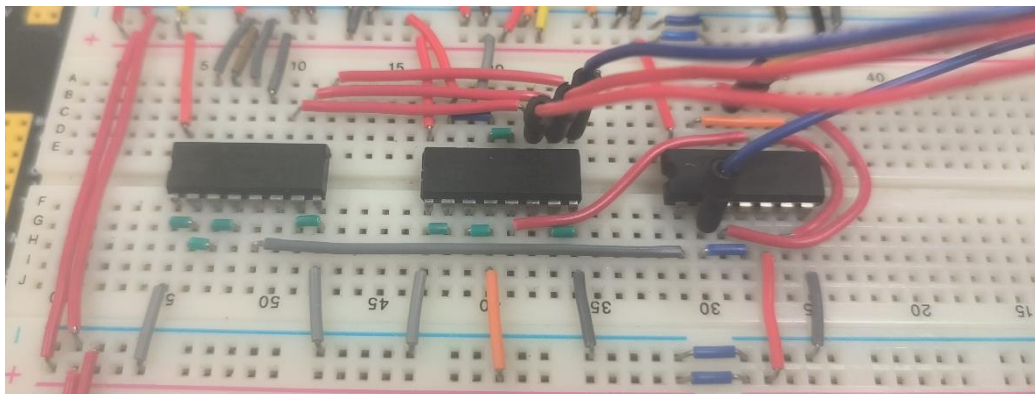
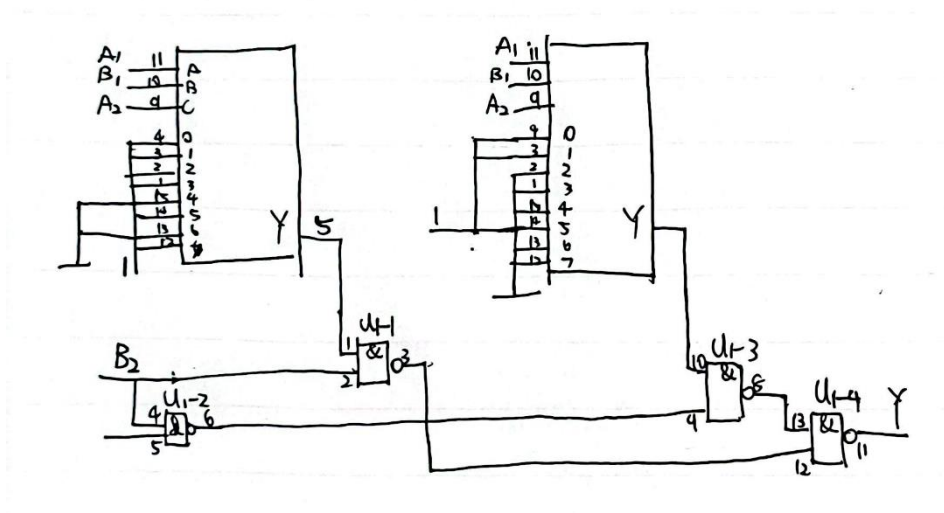
A1	B1	A2	74151 输出
0	0	0	1
0	0	1	1
0	1	0	1

0	1	1	1
1	0	0	0
1	0	1	1
1	1	0	0
1	1	1	1

对于 B2 非对应的 74151

A1	B1	A2	74151 输出
0	0	0	1
0	0	1	1
0	1	0	0
0	1	1	0
1	0	0	0
1	0	1	1
1	1	0	0
1	1	1	0

逻辑原理图



4、选做实验

保险箱数字密码锁

设计一个保险箱的数字密码锁，该锁有规定的 4 位代码 A1, A2, A3, A4 的输入端和一个开箱钥匙孔信号 E 的输出端，锁的代码由实验者自编（例如 1011），当用钥匙开箱时（E=1），如果输入代码符合锁规定代码，保险箱被打开（Z1=1）；如果不符，电路将发生报警信号（Z2=1）。要求使用最少数量的与非门实现电路，检测并记录实验结果

设置密码为 1011，根据要求列出真值表：

A1	A2	A3	A4	E	Z1	Z2
无意义	无意义	无意义	无意义	0	0	0
0	0	0	0	1	0	1
...	...	...	...	1	0	1
1	0	1	0	1	0	1
1	0	1	1	1	1	0
1	1	0	0	1	0	1
...	...	...	...	1	0	1
1	1	1	1	1	0	1

卡诺图：

A1A2\A3A4	00	01	11	10
00				
01				
11				
10			①	

根据卡诺图得到表达式：

$$Z1 = E \overline{A1A2A3A4}$$

$$Z2 = \overline{EA1A2A3A4E}$$

根据表达式画出原理图：

