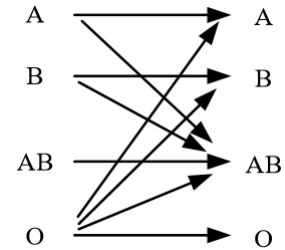


实验二 预习报告

实验内容

1) 血型配对

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右图的规定，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。



2) 发电机控制器

设有三台用电设备 A、B、C 和两台发电机组 X、Y。X 机组功率为 10kW，Y 机组功率为 20kW。用电设备 A 用电量为 15kW，设备 B 用电量为 10kW，设备 C 用电量为 5kW，三台用电设备有时同时工作，有时只有其中部分设备工作，甚至均不工作。试用 3-8 译码器设计一个供电控制电路控制发电机组，以达到节电的目的。

实验设计方案

输入、输出信号编码

- 1) 输入信号：用 2 位二进制数 G1、G0 代表输血者的 4 种血型，R1、R0 代表输血者的 4 种血型，编码代表的具体意义如下表所示。

输出信号：S 代表是否满足输血/受血条件，“1”满足，“0”不满足。

输血者			受血者		
G1	G0	血型	R1	R0	血型
0	0	O	0	0	O
0	1	A	0	1	A
1	0	B	1	0	B
1	1	AB	1	1	AB

- 2) 输入信号：用 A、B、C 表示三个输入，分别表示三个用电设备的工作情况，“1”工作，“0”不工作

输出信号：X、Y 表示两个输出，分别表示两个发电机组的工作情况，“1”工作，“0”不工作

列出真值表

- 1) 根据实验要求列出真值表如下：

G1	G0	R1	R0	S	G1	G0	R1	R0	S
0	0	0	0	1	1	0	0	0	0
0	0	0	1	1	1	0	0	1	0
0	0	1	0	1	1	0	1	0	1
0	0	1	1	1	1	0	1	1	1

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

2) 根据实验要求列出真值表如下:

A	B	C	X	Y
0	0	0	0	0
0	0	1	1	0
0	1	0	1	0
0	1	1	0	1
1	0	0	0	1
1	0	1	0	1
1	1	0	1	1
1	1	1	1	1

逻辑化简

1)

$$S = \sum_m (0,1,2,3,5,7,10,11,15)$$

\R1R0 G1G0	0 0	0 1	1 1	1 0
0 0	1	1	1	1
0 1	0	1	1	0
1 1	0	0	1	0
1 0	0	0	1	1

降R0

\R1 G1G0	0	1
0 0	1	1
0 1	R0	R0
1 1	0	R0
1 0	0	1

2) 由真值表得到 X、Y 的最小项表达式:

$$X = \sum_m (1,2,6,7)$$

$$Y = \sum_m (3,4,5,6,7)$$

为了减少元件的使用，Y 的表达式可化为:

$$Y = A + m_3 = \overline{\overline{A} \cdot \overline{m_3}}$$

逻辑电路图

1) 根据逻辑函数表达式和实验要求使用的元件，绘制出电路原理图如图 1 所示，其中输入信号的原变量由字符转换器获得。

2) 根据逻辑函数表达式和实验要求使用的元件，绘制出电路原理图如图 2 所示，其中输入信号的原变量由字符转换器获得。

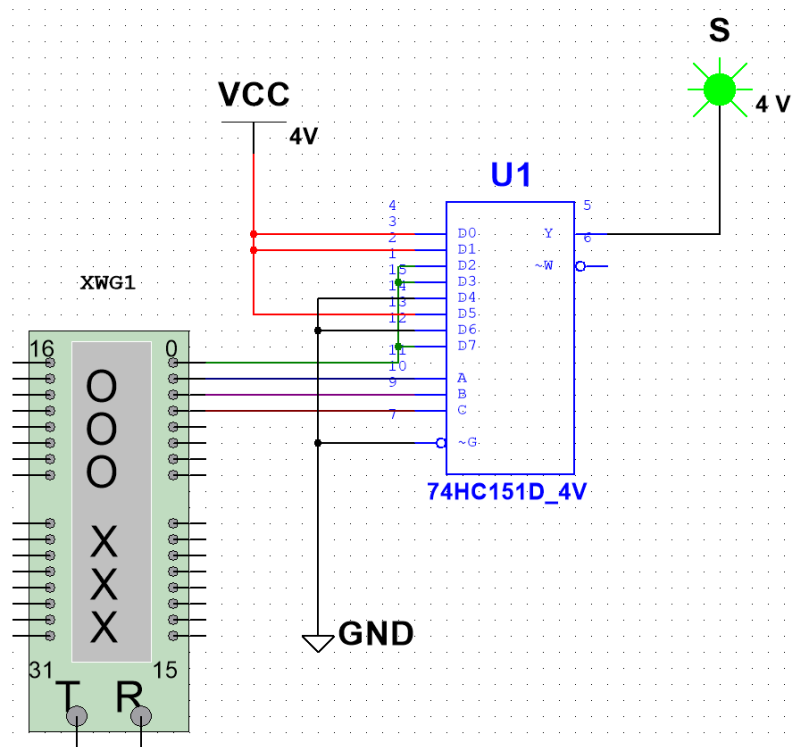


图 1

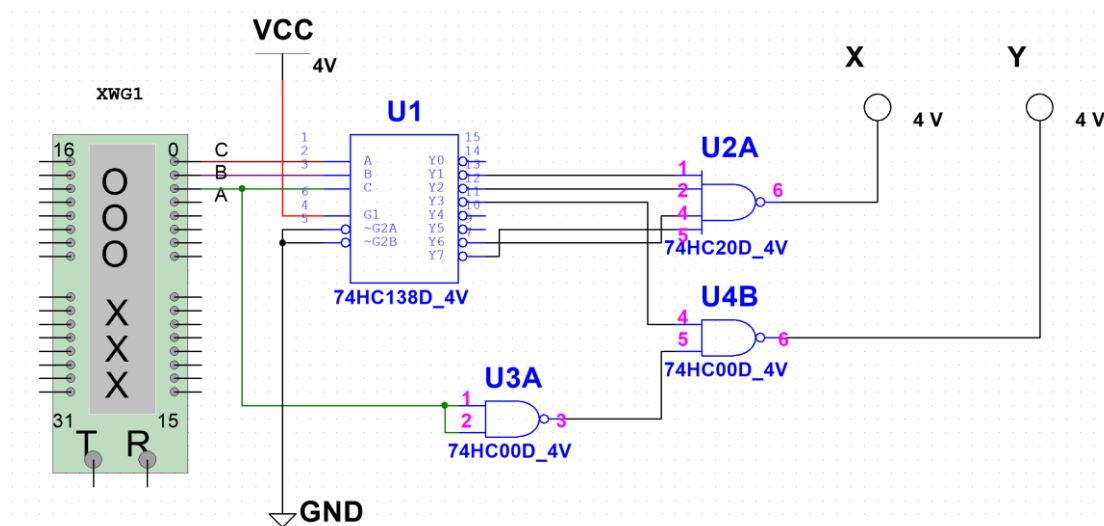


图 2

硬件连接示意图

1) 根据电路原理图可知，硬件电路需要 1 个数据选择器 74HC151。硬件连接示意图如图 3 所示。

2) 根据电路原理图可知，硬件电路需要 1 个 3-8 译码器 74HC138。需要一个 4 输入与

非门，可以用一片 74HC20 实现，需要两个 2 输入与非门，可以用一片 74HC00 实现。硬件连接示意图如图 4 所示。

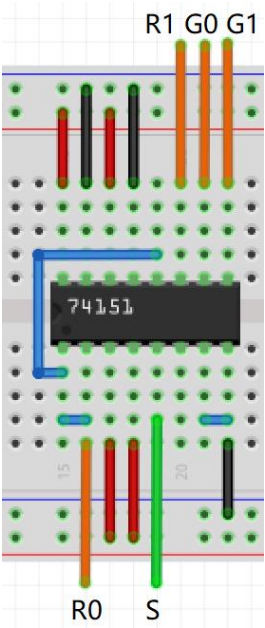


图 3

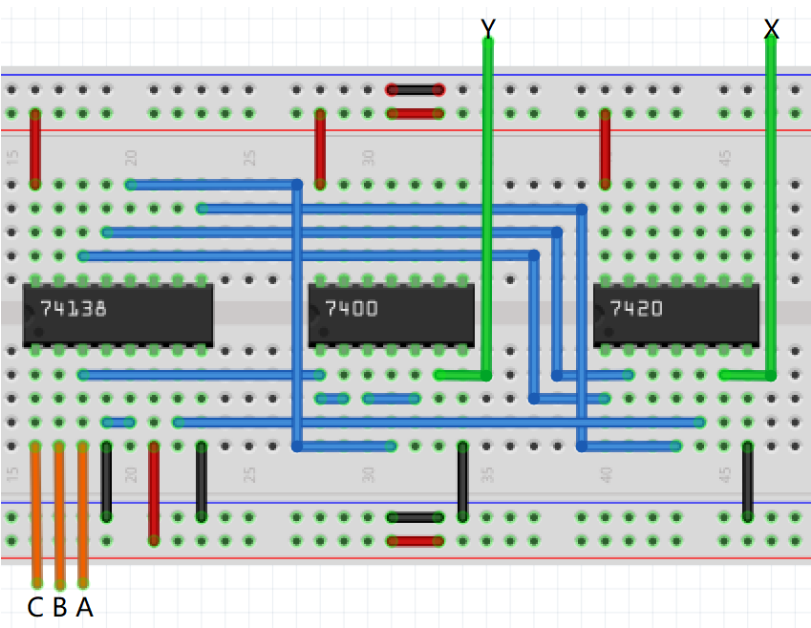


图 4

测试方案

- 1) 4 个输入信号，由字符转换器获得，1 个输出端连接到实验箱上的 LED，按照真值表的要求，遍历 16 种输入组合，并观察输出信号值，输出 LED 亮则输出为 1，灭则输出为 0，将测试结果填入表 1。
- 1) 3 个输入信号，由字符转换器获得，2 个输出端连接到实验箱上的 LED，按照真值表的要求，遍历 8 种输入组合，并观察输出信号值，输出 LED 亮则输出为 1，灭则输出为 0，将测试结果填入表 2。

G1	G0	R1	R2	S	测试结果	G1	G0	R1	R0	S	测试结果
0	0	0	0	1		1	0	0	0	0	
0	0	0	1	1		1	0	0	1	0	
0	0	1	0	1		1	0	1	0	1	
0	0	1	1	1		1	0	1	1	1	
0	1	0	0	0		1	1	0	0	0	
0	1	0	1	1		1	1	0	1	0	
0	1	1	0	0		1	1	1	0	0	
0	1	1	1	1		1	1	1	1	1	

表 1

A	B	C	X	测试结果	Y	测试结果
0	0	0	0		0	
0	0	1	1		0	

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

表 2