

组合逻辑电路实验

一、实验目的

- 1、掌握组合逻辑电路的功能测试。
- 2、验证半加器与全加器的逻辑功能。
- 3、学习二进制数的运算规律。

二、实验仪器及材料

- 1、仪器设备：具有 USB 接口的微型计算机一台、Altera_FPGA 实验板、USB-Blaster 下载器一台。
- 2、软件：Quartus II 13.0 以上 Altera_FPGA 开发环境。
- 3、集成芯片：

74LS00	二输入端四“与非”门
74LS54	3-2-2-3 输入“与或非”门
74LS86	二输入端四“异或”门

三、预习要求

- 1、预习组合逻辑电路的分析方法。
- 2、预习用“与非”门和“异或”门构成的半加器、全加器的工作原理。
- 3、预习二进制数的运算。

四、实验内容

1、组合逻辑电路功能测试

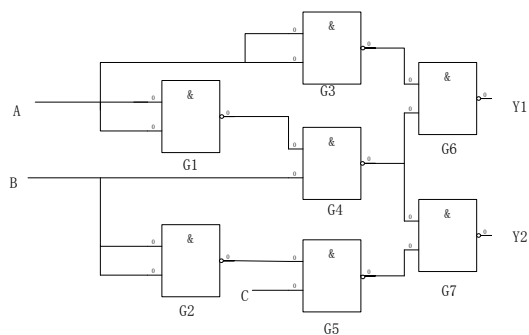


图 2.1

- (1)、用 74LS00 组成图 2.1 所示逻辑电路。
- (2)、图中 A 、 B 、 C 接电平开关， Y_1 、 Y_2 接电平显示发光二极管。
- (3)、按表 2.1 要求，改变 A 、 B 、 C 的状态填表并写出 Y_1 、 Y_2 逻辑表达式。
- (4)、将运算结果与实验比较。

表 2.1

输入			输出	
A	B	C	Y_1	Y_2
0	0	0		
0	0	1		
0	1	1		
0	1	0		
1	1	0		
1	1	1		
1	0	1		
1	0	0		

2、测试半加器的逻辑功能

根据半加器的逻辑表达式可知，半加器相加的和 Y 是 A 、 B 的异或，而进位 Z 是 A 、 B 相与。故半加器可用一个集成“异或”门和二一个“与非”门组成，如图 2.2 所示。

- (1)、在实验中用“异或”门和“与非”门接成以上电路。 A 、 B 接电平开关， Y 、 Z 接电平显示发光二极管。
- (2)、按表 2.2 要求改变 A 、 B 状态，将结果填入表中。

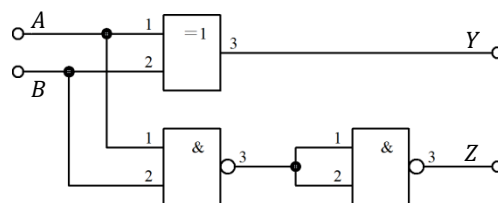


图 2.2

表 2.2

输入端	A	0	1	1	0
	B	0	0	1	1
输出端	Y				
	Z				

3、测试全加器的逻辑功能

- (1)、写出图 2.3 所示电路的逻辑表达式。
- (2)、根据逻辑表达式列真值表。
- (3)、根据真值表画逻辑函数 S_i 、 C_i 的卡诺图。
- (4)、填写表 2.3 各点状态。
- (5)、按原理图选择“与非”门并接线进行测试，将测试结果记入表 2.4，并与上表进行比较，检查逻辑功能是否一致。

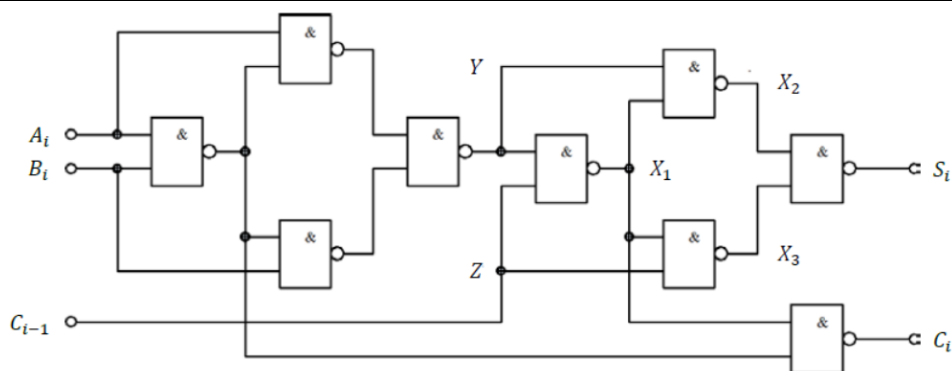


图 2.3

 $Y =$ $Z =$ $X_1 =$ $X_2 =$ $X_3 =$ $S_i =$ $C_i =$

B_i, C_{i-1}					
A_i					
		S_i			

B_i, C_{i-1}					
A_i					
		C_i			

表 2.3

A_i	B_i	C_{i-1}	Y	Z	X_1	X_2	X_3	S_i	C_i
0	0	0							
0	1	0							
1	1	0							
1	0	0							
1	0	1							
1	1	1							
0	1	1							
0	0	1							

表 2.4

A_i	B_i	C_{i-1}	C_i	S_i
0	0	0		
0	1	0		
1	1	0		
1	0	0		
1	0	1		
1	1	1		
0	1	1		
0	0	1		

4、测试全加器的逻辑功能

全加器可以用两个半加器和两个“与”门、一个“或”门组成，在实验中，常用一块双“异或”门、一个“与或非”门和一个“与非”门实现。

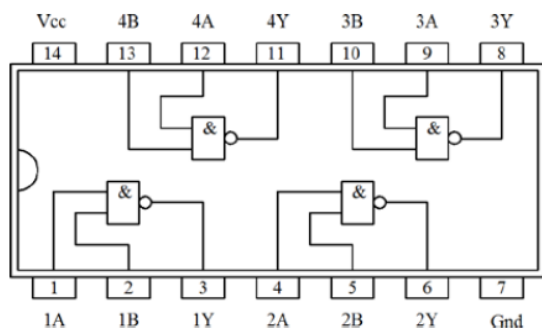
- (1)、画出用“异或”门、“与或非”门和“与非”门实现全加器的逻辑电路图，写出逻辑表达式。
- (2)、找出“异或”门、“与或非”门和“与非”门器件，按自己画出的图接线，测试结果。

输入端		0	0	0	0	1	1	1	1
		0	0	1	1	0	0	1	1
		0	1	0	1	0	1	0	1
输出端									

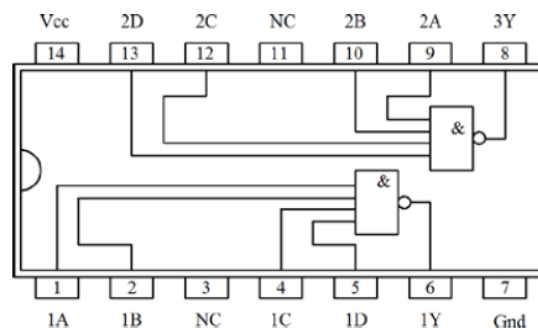
五、实验报告

- 1、整理实验数据、图表并对实验结果进行分析讨论。
- 2、总结组合逻辑电路的分析方法。

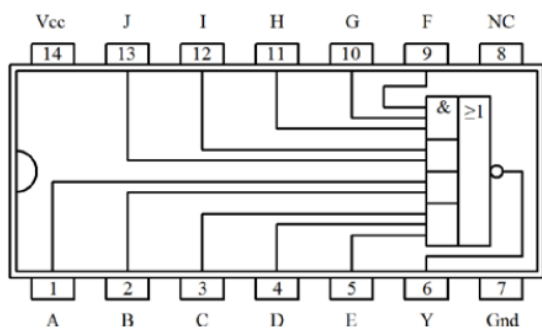
六、常用集成电路引脚图（二）



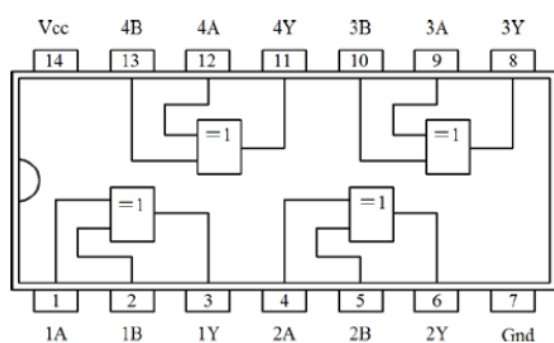
74LS00 二输入端四与非门 $Y = \overline{AB}$



74LS20 四输入端二与非门 $Y = \overline{ABCD}$



74LS54 四输入范围与或非门 $Y = \overline{AB + CDE + FGH + IJ}$



74LS86 二输入端四异或门 $Y = A \oplus B$