

实验三 逻辑门转换

一、实验目的

1. 熟悉门电路的逻辑功能、等效逻辑电路的连接。
2. 学会常用的逻辑相互转换方法。

二、实验仪器及材料

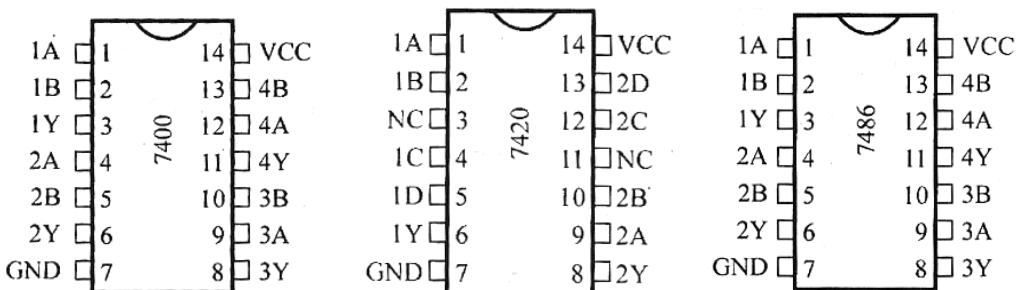
1、仪器设备：数字万用表、数字电路实验箱

2、器件：

74LS00 二输入端四与非门 2 片

74LS20 四输入端双与非门 1 片

74LS86 二输入端四异或门 1 片



三、预习要求

1. 预习门电路相应的逻辑表达式。
2. 熟悉所用集成电路的引脚排列及用途。

四、实验内容及步骤

实验前按数字电路实验箱使用说明书先检查电源是否正常，然后选择实验用的集成块芯片插入实验箱中对应的 IC 座，按自己设计的实验接线图接好连线。注意集成块芯片不能插反。线接好后经实验指导教师检查无误方可通电实验。实验中改动接线须先断开电源，接好线后再通电实验。

用与非门组成其它逻辑门电路，并验证其逻辑功能。

(1) 组成与门电路

由与门的逻辑表达式 $Z = A \cdot B = \overline{\overline{A} \cdot \overline{B}}$ 得知，可以用两个与非门组成与门，其中一个与非门用作反相器。

① 与门及其逻辑功能验证的实验原理图画在表 2.1 中，按原理图联线，检查无误后接通电源。

② 当输入端 A、B 为表 2.1 的情况时，分别测出输出端 Y 的电压或用 LED 发光管监视

其逻辑状态，并将结果记录表中，测试完毕后断开电源。

表 2.1 用与非门组成与门电路实验数据

逻辑功能测试实验原理图	输入		输出 Y	
	A	B	电压	逻辑值
	1	1	5v	1
	0	1	0v	0
	1	0	0v	0
	0	0	0v	0

(2) 组成或门电路

根据 De. Morgan 定理，或门的逻辑函数表达式 $Z=A+B$ 可以写成 $Z=\overline{\overline{A} \cdot \overline{B}}$ ，因此，可以用三个与非门组成或门。

- ① ② 或门及其逻辑功能验证的实验原理图画在表 2.2 中，按原理图联线，检查无误后接通电源。
- ② ③ 当输入端 A、B 为表 2.2 的情况时，分别测出输出端 Y 的电压或用 LED 发光管监视其逻辑状态，并将结果记录表中，测试完毕后断开电源。

表 2.2 用与非门组成或门电路实验数据

逻辑功能测试实验原理图	输入		输出 Y	
	A	B	电压	逻辑值
	0	0	0v	0
	0	1	5v	1
	1	0	5v	1
	1	1	5v	1

(3) 组成异或门电路（选做）

异或门的逻辑表达式 $Z=A\overline{B} + \overline{A}B = \overline{AB} \cdot \overline{\overline{AB}}$ ，由表达式得知，我们可以用五个与非门组成异或门。但根据没有输入反变量的逻辑函数的化简方法，有 $\overline{A} \cdot B = (\overline{A} + \overline{B}) \cdot B = \overline{A + B} \cdot B$ ，同理有 $\overline{A}\overline{B} = A \cdot (\overline{A} + \overline{B}) = A \cdot \overline{AB}$ ，因此 $Z=A\overline{B} + \overline{A}B = \overline{AB} \cdot \overline{ABA}$ ，可由四个与非门组成。

- ① ② 异或门及其逻辑功能验证的实验原理图画在表中（表格自画），按原理图联线，检查无误后接通电源。
- ② ③ 当输入端 A、B 为时，分别测出输出端 Y 的电压或用 LED 发光管监视其逻辑状态，并将结果记录表中，测试完毕后断开电源。

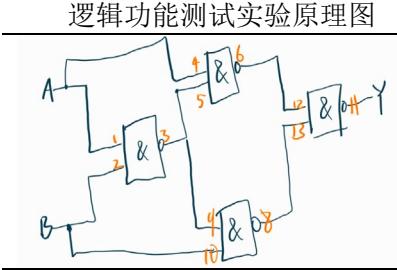
江西师范大学计算机信息工程学院学生实验报告

专业: 计算机科学与技术 姓名: 曾梓豪 学号: 202426201063
 日期: 2024.10.29

课程名称	数字逻辑	实验室名称	先骕楼 4607
实验名称	实验三 逻辑门转换		
指导教师		成绩	

实验原理、目的:
 原理:

1: 利用逻辑表达式的公理和定理, 在只使用一种逻辑门的情况下(74LS00 双输入与非门), 通过严密的推理运算实现逻辑门的相互转换, 并在实际电路中实现双输入与门, 或门, 异或门, 或非门的逻辑门功能, 并通过连接电路观察 LED 灯输出状况, 填写真值表和测量电压数值来保证最终结果的真实性。

实验和内容:																																	
1. 按各步聚要求填表并画逻辑图。 与非门组成异或门  <table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2">逻辑功能测试实验原理图</th> <th colspan="2">输入</th> <th colspan="2">输出 Y</th> </tr> <tr> <th>A</th> <th>B</th> <th>电压</th> <th>逻辑值</th> <th></th> <th></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>0</td> <td>0</td> <td>0v</td> <td>0</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>0</td> <td>1</td> <td>5v</td> <td>1</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>1</td> <td>0v</td> <td>0</td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>				逻辑功能测试实验原理图		输入		输出 Y		A	B	电压	逻辑值			0	0	0v	0			0	1	5v	1			1	1	0v	0		
逻辑功能测试实验原理图		输入		输出 Y																													
A	B	电压	逻辑值																														
0	0	0v	0																														
0	1	5v	1																														
1	1	0v	0																														

2. (1) 组成或非门电路

或非门的逻辑函数表达式 $Z = \overline{A + B}$, 根据 De Morgan 定理, 可以写成 $Z = \overline{A} \cdot \overline{B} = \overline{\overline{A} \cdot \overline{B}}$, 因此, 可以用四个与非门构成或非门。

- ① ② 或非门及其逻辑功能验证的实验原理图画在表 2.3 中, 按原理图连线, 检查无误后接通电源。
- ② ③ 当输入端 A、B 为表 2.3 的情况时, 分别测出输出端 Y 的电压或用 LED 发光管监视其逻辑状态, 并将结果记录表中, 测试完毕后断开电源。

表 2.3 用与非门组成或非门电路实验数据

逻辑功能测试实验原理图		输入		输出 Y	
		A	B	电压	逻辑值
		0	0	5v	1
		0	1	0v	0
		1	0	0v	0
		1	1	0v	0

姓名:

学号:

班级: