

实验三 逻辑门转换

一、实验目的

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

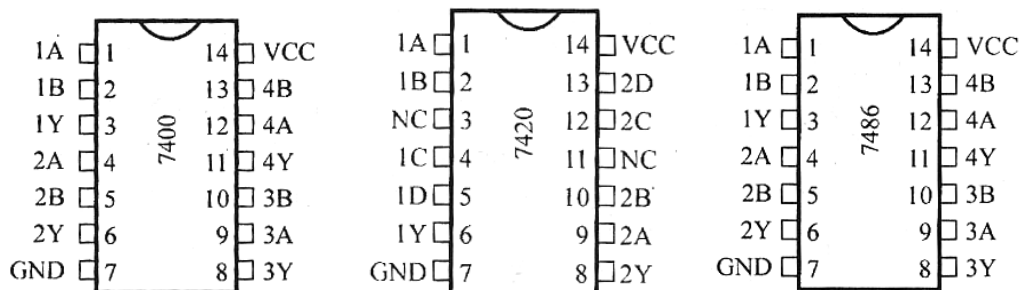
二、实验仪器及材料

- 仪器设备：数字万用表、数字电路实验箱
- 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

- 预习门电路相应的逻辑表达式。
- 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

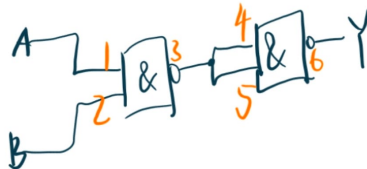
由与门的逻辑表达式 $Z=A \cdot B= \overline{\overline{A \cdot B}}$ 得知，可以用两个与非门组成与门，其中一个与非门用作反相器。

① 与门及其逻辑功能验证的实验原理图画在表 2.1 中，按原理图连线，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

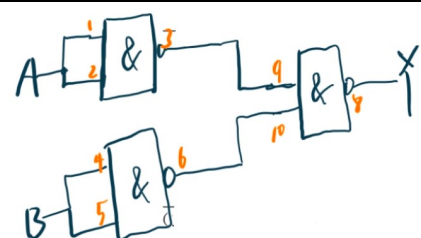
逻辑功能测试实验原理图	输入		输出 Y	
	A	B	电压	逻辑值
	1	1	5v	1
	0	1	0v	0
	1	0	0v	0
	0	0	0v	0

(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 或门及其逻辑功能验证的实验原理图画在表 2.2 中，按原理图连线，检查无误后接通电源。
- ② 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 $Z=A\overline{B}+\overline{A}B=\overline{\overline{A\overline{B}}\cdot\overline{\overline{A}B}}$ ，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 $\overline{A}\cdot B=(\overline{A+B})\cdot B=\overline{A+B}\cdot B$ ，同理有 $A\overline{B}=A\cdot(\overline{A+B})=A\cdot\overline{A+B}$ ，因此 $Z=A\overline{B}+\overline{A}B=\overline{\overline{A+B}\cdot B}\cdot\overline{\overline{A+B}\cdot A}$ ，可由四个与非门组成。

- ① 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），按原理图连线，检查无误后接通电源。
- ② 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	先骊楼 4607
实验名称	实验三 逻辑门转换		
指导教师		成绩	

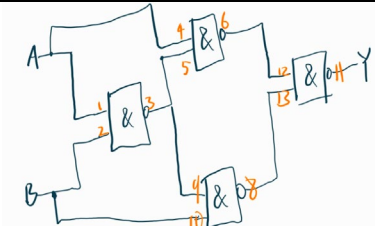
实验原理、目的：
原理：

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

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
	1	0	5v	1

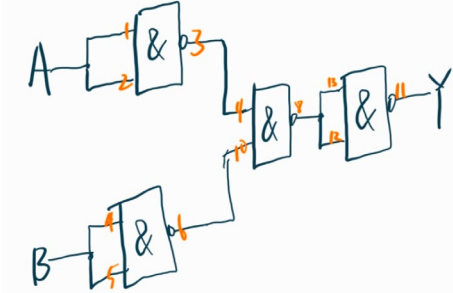
2. （1）组成或非门电路

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 $Z = \overline{A} \cdot \overline{B} = \overline{\overline{\overline{A}} \cdot \overline{\overline{B}}}$ ，因此，可以用四个与非门构成或非门。

① 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 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	5v	1
	1	1	0v	0

姓名：_____ 学号：_____ 班级：_____