

上海大学 计算机学院

《数字逻辑实验》报告一

姓名 冯新元 学号 18120232

时间 2019/10/8 机位 指导教师 何冰

实验名称: 基本门电路

一、实验目的

测试与非门 74LS00 芯片的逻辑功能
用与非门分别构成与门、或门、非门等基本门并测试其功能
用与非门构成异或门并测试其功能

二、实验原理

实现基本逻辑运算和常用逻辑运算的单元电路通称为逻辑门电路。如实现“与”运算的电子电路称为与逻辑门，简称与门；实现“与非”运算的电子电路称为与非门。与基本逻辑运算和和常见逻辑运算相对应，常用的简单逻辑门电路有与门、或门、非门；复合逻辑门电路有与非门、或非门、与或非门和异或门等。

基本输出门电路可以完成基本的逻辑功能。

三、实验内容

1. 实验任务一：与非门逻辑功能测试

(1) 实验步骤

将 74LS00 的引脚 7 连接“接地插孔”；引脚 14 连接+5V 电源插孔。将两个输入引脚 1, 2 连接到两不同开关，输出引脚 3 连接到任意一对发光二极管。拨动开关，观察二极管变化。

(2) 实验现象

当输入为两个高电平时，二极管低电平指示灯亮起；当输入为一个高电平一个低电平，或两个同时为低电平时，二极管高电平指示灯亮起。

(3) 数据记录、分析与处理

将两个输入端分别记为 A、B，输出端记为 Y, 根据二极管指示灯，高电平记为 1，低电平记为 0，画出真值表。

A	B	Y
0	0	1
0	1	1
1	0	1
1	1	0

(4) 实验结论

与非门的输入输出满足逻辑表达式： $Y = \overline{AB}$.

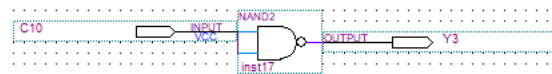
2. 实验任务二：复合门和基本门的关系

(1) 实验步骤

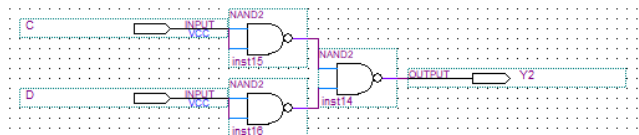
写出与非门构成基本门和异或门的表达式并按照表达式画出电路图，利用仿真软件模拟输出得到真值表验证其功能。

(2) 实验现象

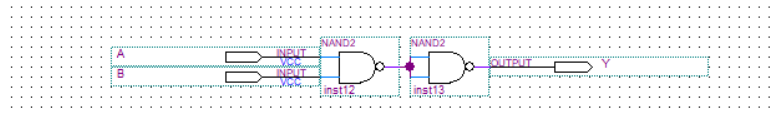
I. 与非门构成非门



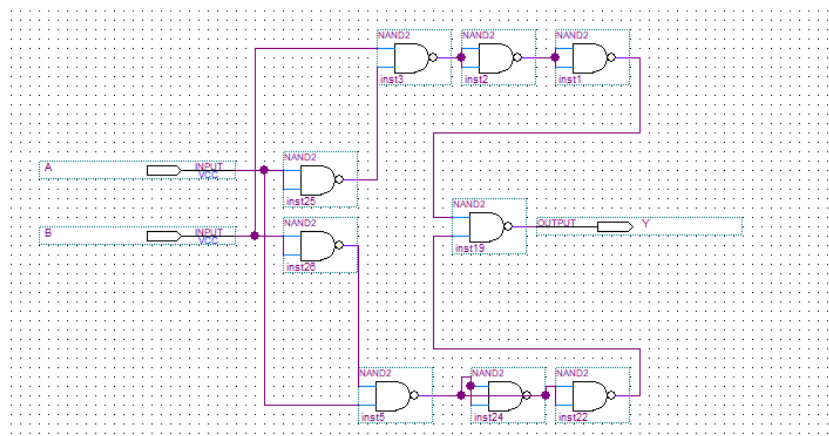
II. 与非门构成或门



III. 与非门构成与门



IV. 与非门构成异或门



(3) 数据记录、分析与处理

I. 与非门构成非门真值表

C10	Y3
0	1
1	0

II. 与非门构成或门真值表

C	D	Y2
0	0	0
0	1	1
1	0	1
1	1	1

III. 与非门构成与门真值表

A	B	Y
0	0	0
0	1	0
1	0	0
1	1	1

IV. 与非门构成异或门真值表

A	B	Y
0	0	0
0	1	1
1	0	1
1	1	0

(4) 实验结论

用与非门可以构成基本门电路，利用这种模块化的设计思想，仅用与非门就可以表示所用能用基本门构成的电路。

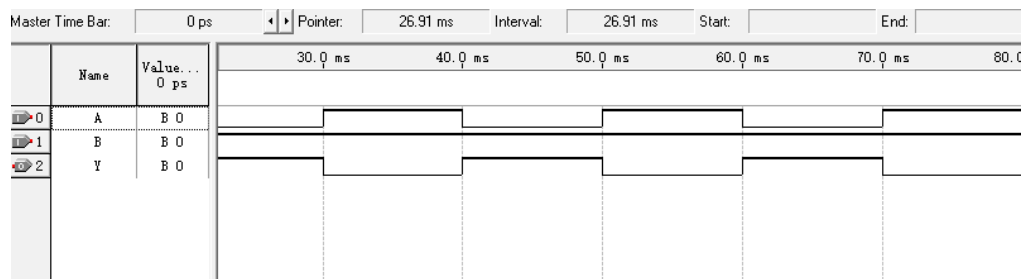
3. 实验任务：Quartus II 操作初步

(1) 实验步骤

在 Quartus II 中创建一个图形文件，包含一个异或门。
使用模拟软件工具进行模拟。

(2) 实验现象

电路图同“实验任务二：复合门和基本门的关系”中“与非门构成异或门”。仿真结果如下：



四、建议和体会

可以通过逻辑代数的公理和定理等转换成最小项，最大项等符合需要的项，形成所需要的门的组合，帮助简化设计难度。

五、思考题