

中国科学技术大学计算机学院
《数字电路实验》报告



实验题目： __Logisim 入门__

学生姓名： _____徐奥_____

学生学号： _____PB20061343_____

完成日期： 2021 年 10 月 14 日

计算机实验教学中心制

2020 年 09 月

【实验题目】

学习与原理图设计、功能验证相关的工具——Logisim，并且学习基本逻辑门电路的相关知识。

【实验目的】

1. 能够自行搭建 Logisim 实验环境。
2. 熟悉 Logisim 的各种基础器件和基本操作。
3. 能够使用 Logisim 搭建组合逻辑电路并进行仿真。
4. 能够使用封装子电路并进行电路设计。

【实验环境】

1. PC 一台：Windows 或 Linux 操作系统/Java 运行环境（jre）
2. Logisim 仿真工具
3. vlab.ustc.edu.cn

【实验过程】

1. 在学校提供的平台上新建一台虚拟机，上面已经预装了 Logisim. 双击即可打开
2. 熟悉 Logisim 界面，Logisim 主界面包括：菜单栏、工具栏、管理窗、属性表、画布。
3. 熟悉 Logisim 基本操作，了解按钮、LED、输入管脚、输出管脚、多位宽信号、探针、分线器、基本逻辑门等各类组件，以及不同颜色的线缆所代表的含义。
4. 模块封装。在画布中连接好电路，点击工具栏中的编辑电路封装图标，即可进入电路封装编辑页面。电路封装编辑结束，可在其他电路文件中使用该模块。

【实验练习】

题目 1. 使用 LED 点阵显示出自己的姓（徐）。

我采用的是 16*15 的点阵，首先先设计自己的姓氏对应的点阵，然后依次将对应位置的 0 置为 1，点亮 LED。如图 1.

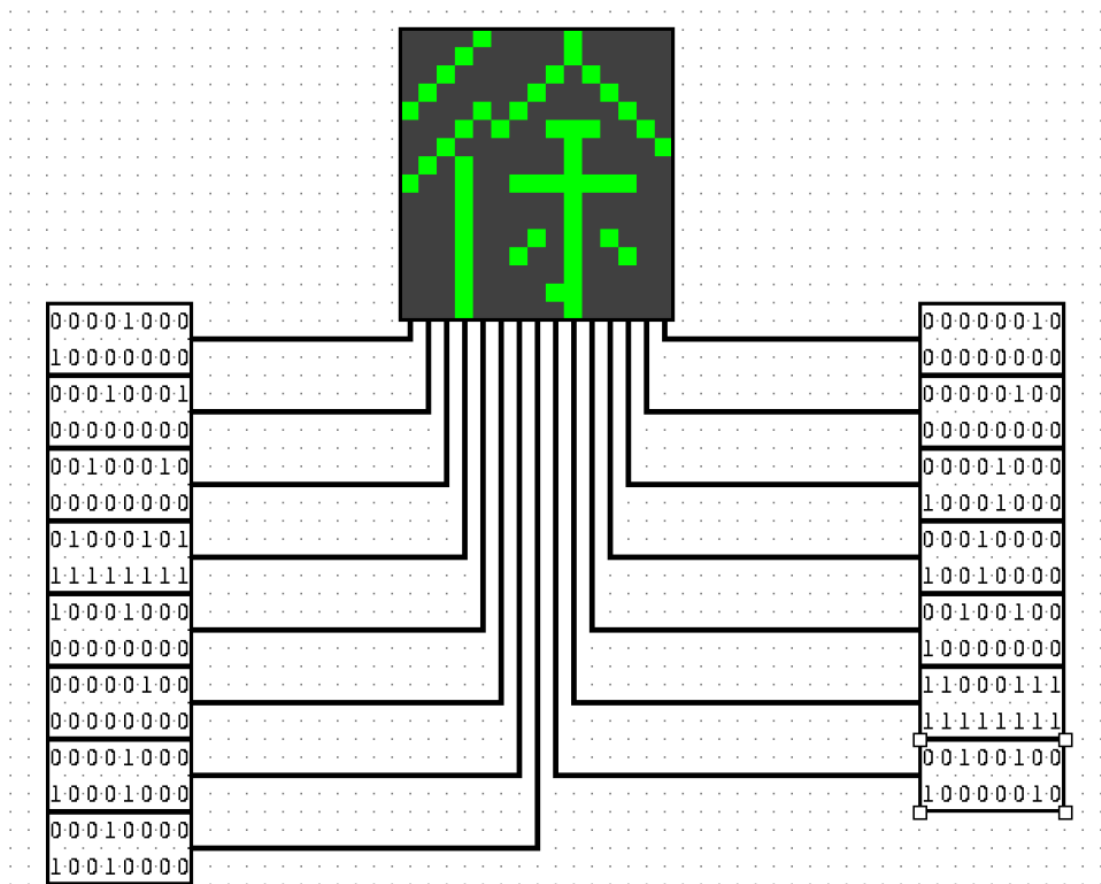


图 1

题目 2. 使用若干个共阴极七段数码管显示出自己的学号。

如图 2.

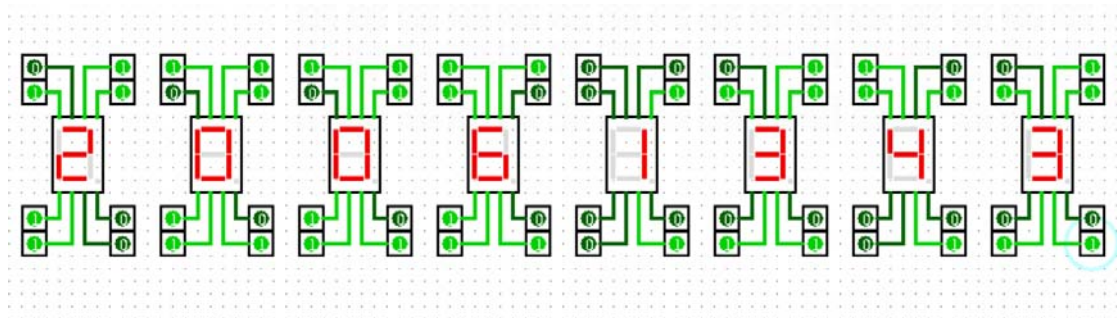


图 2

题目 3. 用晶体管搭建与、或、非逻辑门。

(1) 与门

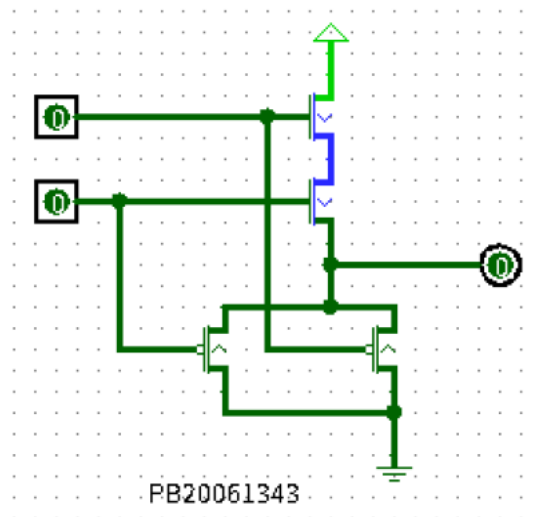


图 3

分析行为特性：此电路，只有当两输入均为 1 时输出才为 1，否则为 0，所以是 2 输入与门。

(2) 或门

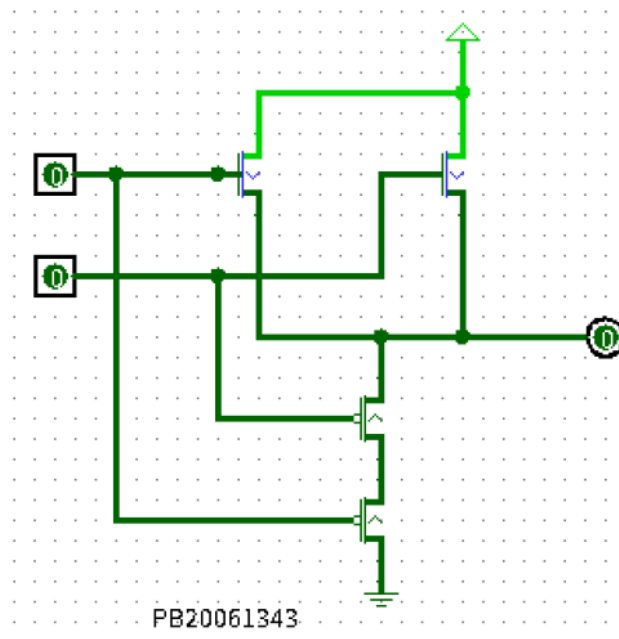


图 4

分析行为特性：此电路，只要某一个输入为 1，输出就为 1，只有当输入都为 0 时，输出为 0，所以为 2 输入或门。

(3) 非门

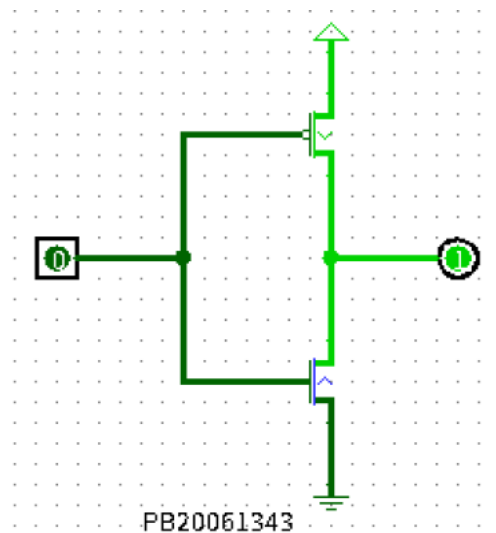


图 5

分析行为特性：此电路，当输入为 1 时，输出为 0，当输入为 0 时，输出为 1，所以为非门。

题目 4. 将与或非门封装,并设计 1bit 位宽的二选一选择器,设计 2bit 位宽的四选一选择器。

(1) 将与、或、非门进行封装。

设计好门电路后，点击如图 6 所示的编辑电路封装图标，进行电路封装，修改电路封装样式，并对管脚添加注释。

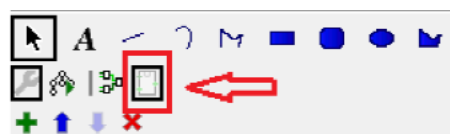


图 6

与或非门的封装结果分别如图 7、8、9 所示。

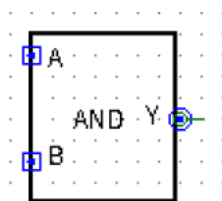


图 7

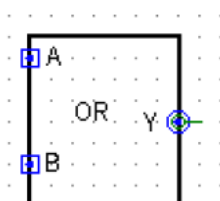


图 8

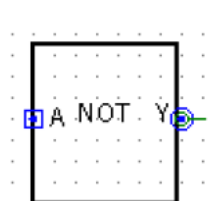


图 9

(2) 设计 1bit 位宽的二选一选择器

1bit 位宽的二选一选择器，共三个输入 A, B 以及选择信号 S，均为 1bit 位宽。当 S=0 时，输出 A，当 S=1 时，输出 B，用两个与门，一个或门，和一个非门组成。如图 10。

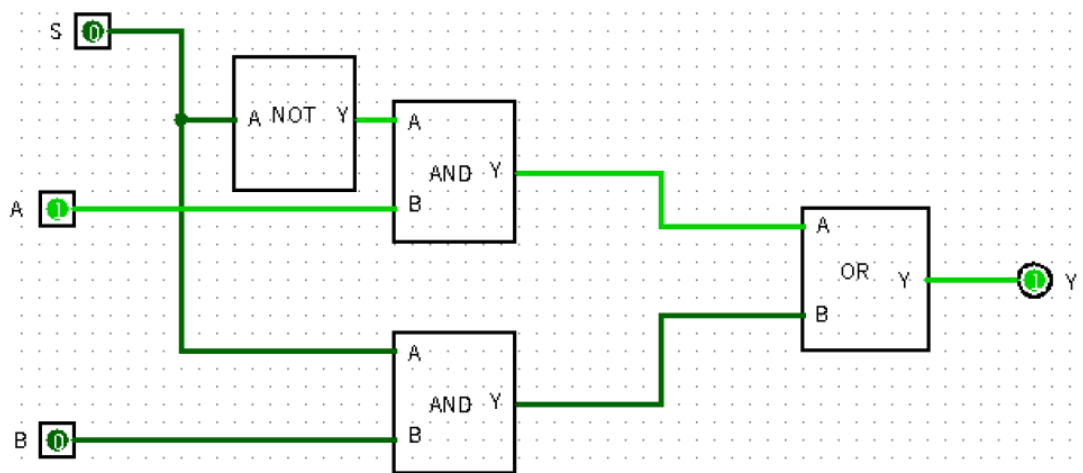


图 10

(3) 设计 2bit 位宽的四选一选择器

首先设计 1bit 位宽的四选一数据选择器，共有四个数据信号输入，两个选择信号输入，将之前设计的二选一选择器进行封装，使用三次，完成四选一功能。如图 11 所示。

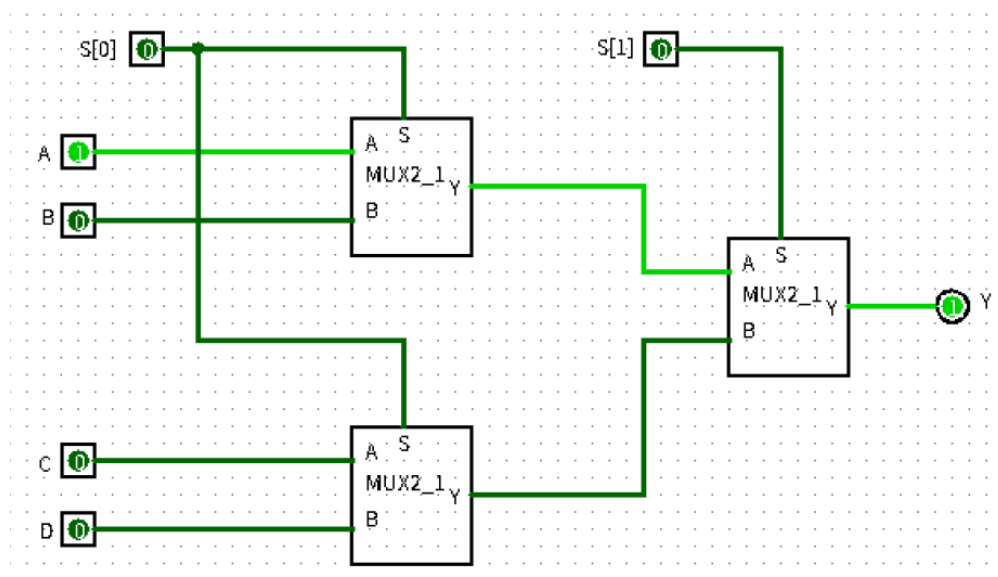


图 11

将 1bit 的四选一数据选择器进行封装，用两个四选一数据选择器组合成 2bit 位宽的四选一选择器，如图 12 所示。

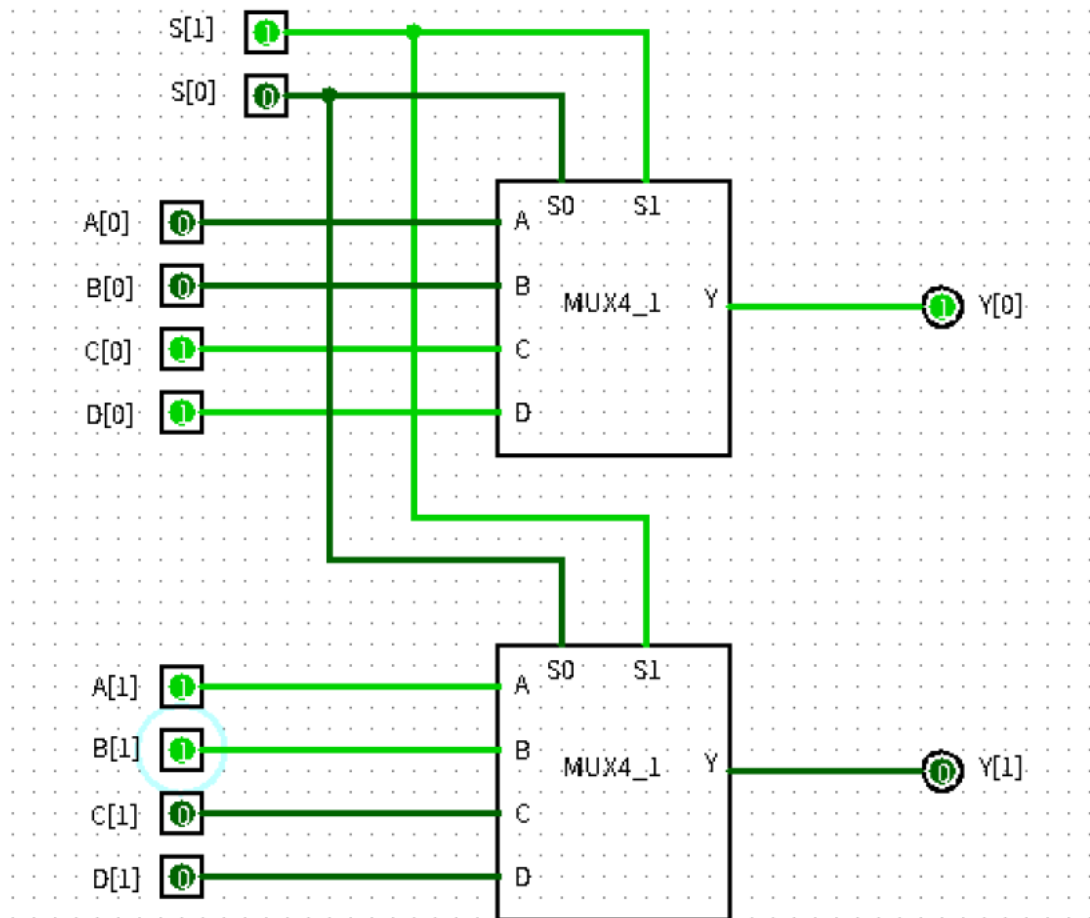


图 12

所以，共需要与门 12 个，或门 6 个，非门

【总结与思考】

1. 通过本次实验，我加深了对逻辑门的认识，了解了晶体管是通过怎样的形式组合成各类基础逻辑门。
2. 通过多个具体实例，初步掌握了对 Logisim 的使用，包括如何改变输入位宽、如何旋转晶体管、如何对自己连接的模块进行封装等等。
3. 加深了对“封装”的认识。通过封装，可以大大减少重复工作量，并且可以增加电路的可读性，使电路更清晰。并且只要保证封装好的模块内部不出错，采用这个模块时也基本不会有 BUG，但如果是每次使用都重新连一遍电路，出错的可能性将大大提高。通过本次实验，逐渐拥有了模块化的思想。
4. 本次实验较为简单，任务量适中，不过有些地方稍有一些麻烦，比如用 LED 点阵设计自己名字时，需要设计每一个点的点亮或熄灭，并且要在输入引脚的具体 bit 位进行置 1。建议今后这里可以的要求可以宽泛一些。