

东南大学数字逻辑电路

实 验 报 告

学号： 04022212

姓名： 钟 源

2023 年 11 月 16 日

实验名称： 实验 3 集成器件组合逻辑电路设计

实验类型： 综合性

成 绩：

一、实验内容提要

用 74151 和适当门电路，设计一个保险箱用 4 位数字密码锁，锁的密码自行设定。

密码锁电路接受 4 位密码输入和 1 位是否开箱的确定信号。当使用者输入正确的 4 位密码，并确定开箱后，保险箱开启（点亮一个绿色 LED 灯指示）；否则电路报警（点亮一个红色 LED 灯指示）。

- 1) 阅读 74151 手册，熟悉功能表；
- 2) 给出电路实现方案；
- 3) 调试电路，实验报告中记录至少一次成功和一次失败的密码输入情况。

二、实验仪器与元器件

- | | |
|-------------|-----|
| 1.ADALM2000 | 1 台 |
| 2.面包板 | 1 块 |

3.集成芯片:

1) SN74HC151N 1 片

2) SN74HC04N 1 片

3) SN74HC00N 1 片

4.杜邦线 9 条, 导线若干。

三、设计过程及步骤

1.根据题目要求列出真值表:

E	B ₃	B ₂	B ₁	B ₀	G	R
0	X	X	X	X	0	0
1	0	0	0	0	0	1
1	0	0	0	1	0	1
1	0	0	1	0	0	1
1	0	0	1	1	0	1
1	0	1	0	0	0	1
1	0	1	0	1	1	0
1	0	1	1	0	0	1
1	0	1	1	1	0	1
1	1	0	0	0	0	1
1	1	0	0	1	0	1
1	1	0	1	0	0	1
1	1	0	1	1	0	1
1	1	1	0	0	0	1
1	1	1	0	1	0	1
1	1	1	1	0	0	1
1	1	1	1	1	0	1

注: 密码设置为 0101

2.卡诺图:

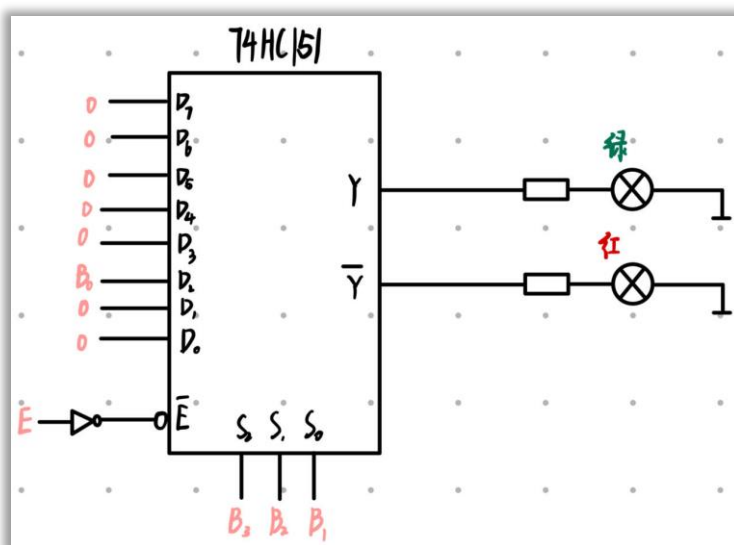
AB \ CD	00	01	11	10
00	0	0	0	0
01	0	1	0	0
11	0	0	0	0
10	0	0	0	0

3.降维卡诺图.:

AB \ C	0	1
00	0	0
01	0	0
11	0	0
10	0	0

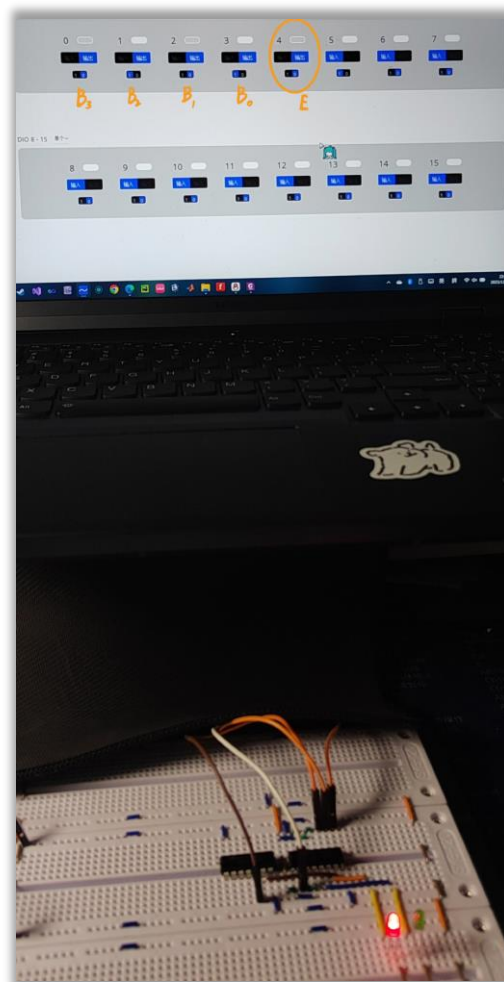
4.电路设计图:

旧版电路:



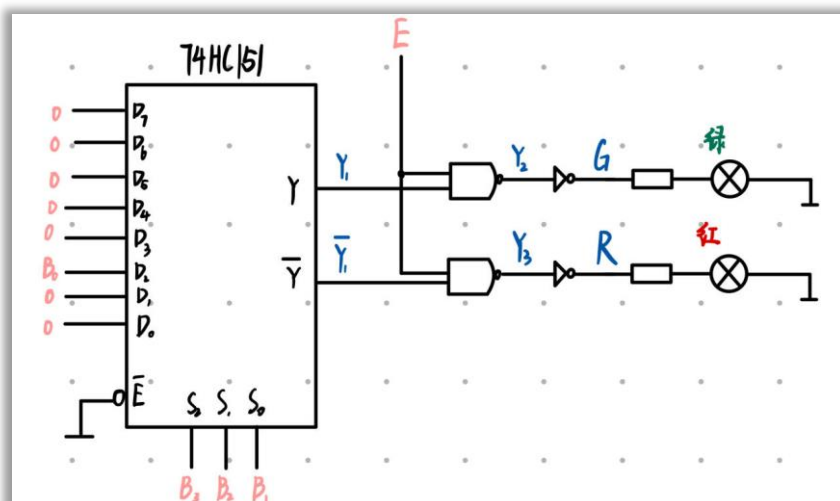
在开始时, 我将确认信号 E 加非门后直接接到了 SN74HC151N 的使能端, 但经过实际电路调试,

我发现在使能端输入为 1 时，SN74HC151N 不工作的结果为输出高电平，导致当确认信号 E 为 0 时 LED 灯仍然亮起，如下：



故我加入了一个与非门，实现了开关功能，改进了该电路。

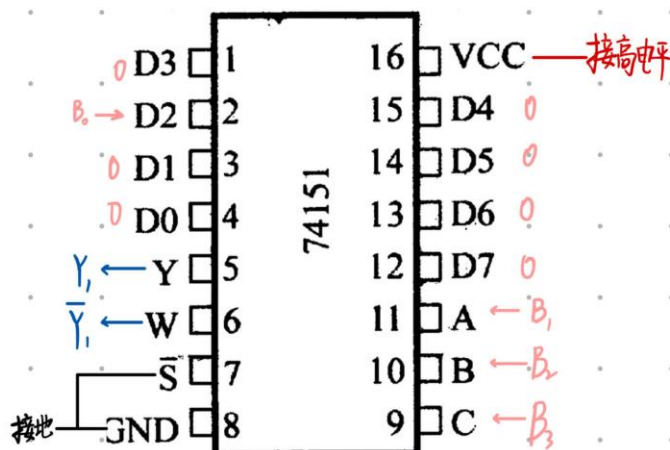
改进电路：



5.实现方法:

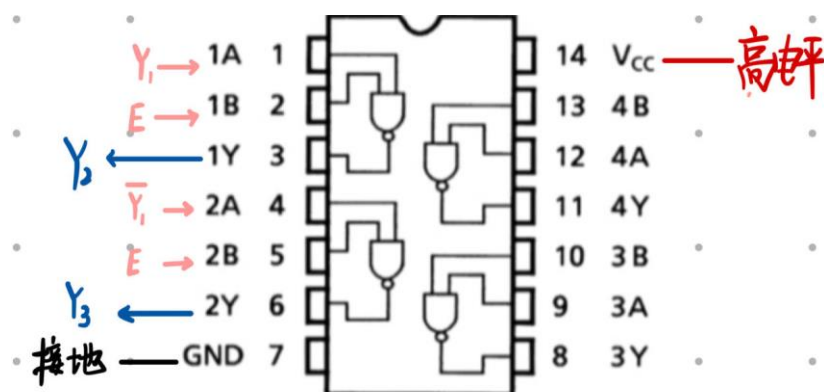
1) 使用 SN74HC151N:

得到 Y_1 和 $\overline{Y_1}$, 具体接法如下引脚图所示:



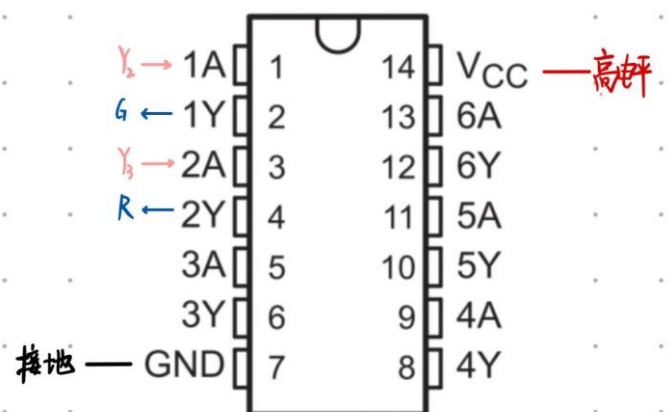
2) 使用 SN74HC00N:

实现 $Y_2 = \overline{EY_1}$, $Y_3 = \overline{E\overline{Y_1}}$, 具体接法如下引脚图所示:

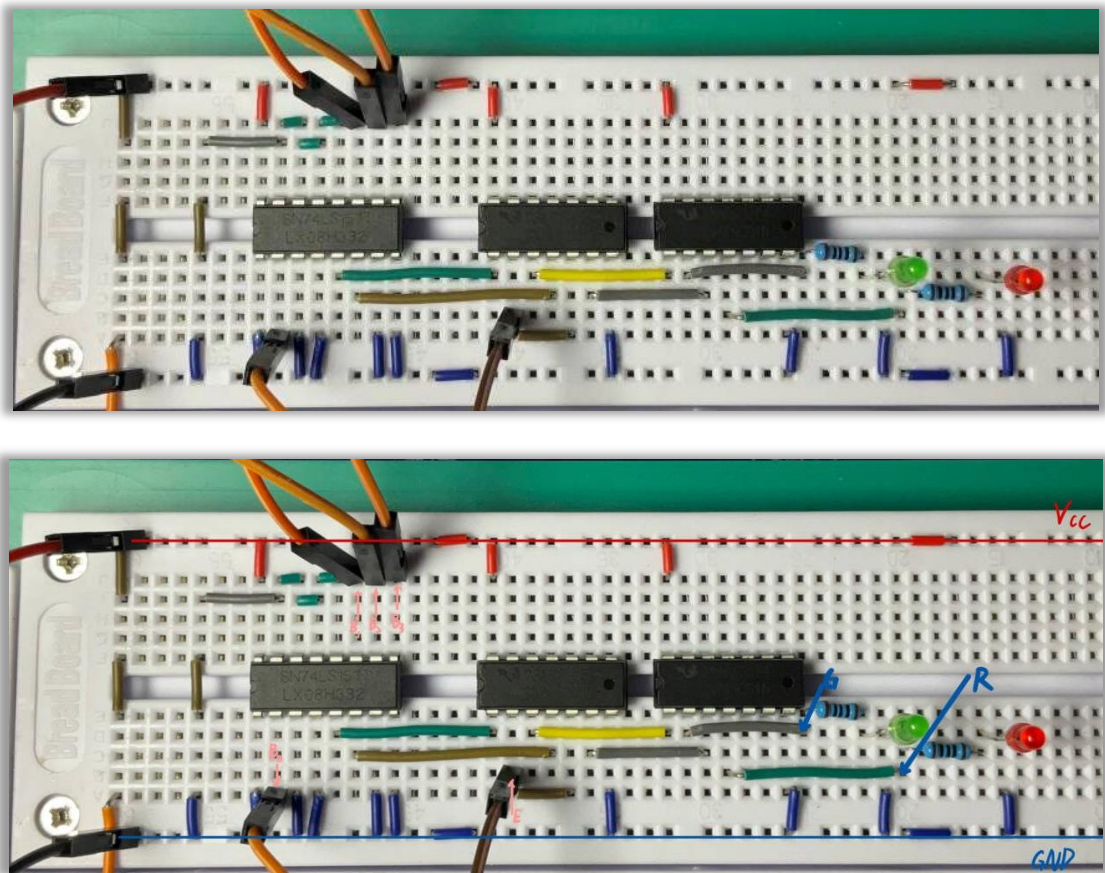


3) 使用 SN74HC04N:

实现 $G = \overline{Y_2}$, $R = \overline{Y_3}$, 具体接法如下引脚图所示:



6.电路照片:



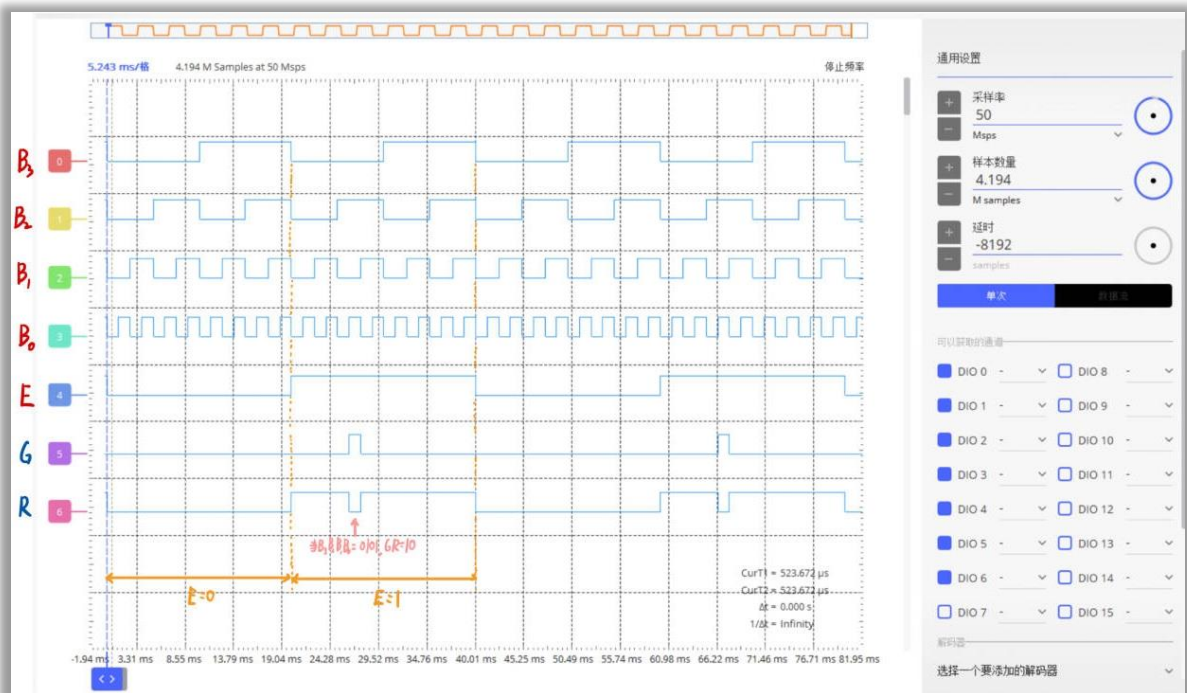
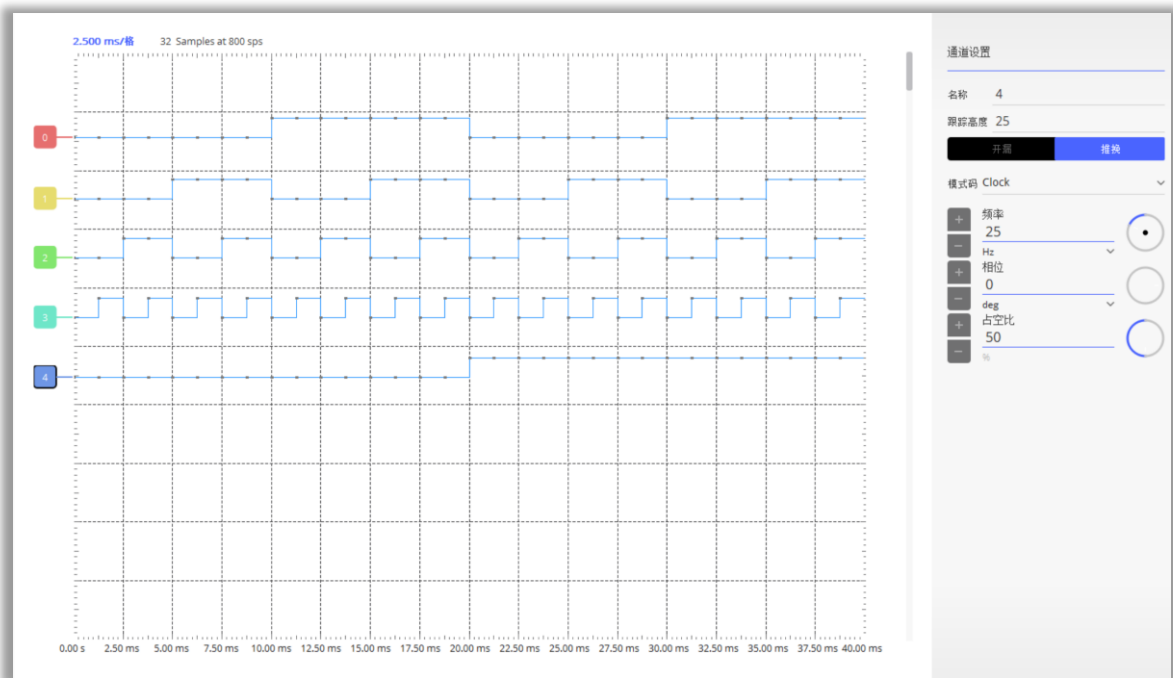
注：接线中红线接高电平，蓝线接地。

四、结果分析



由照片可见，当确认信号 $E=0$ 时，两个 LED 灯均不亮；当确认信号 $E=1$ 时，若输入密码正确，绿灯亮起；

若输入密码不正确,红灯亮起。下面由模式生成器和逻辑分析仪得到波形图(说明:通道 01234 对应 $B_3B_2B_1B_0E$, 56 对应 GR)。



于是得到真值表:

E	B_3	B_2	B_1	B_0	G	R
0	X	X	X	X	0	0
1	0	0	0	0	0	1

1	0	0	0	1	0	1
1	0	0	1	0	0	1
1	0	0	1	1	0	1
1	0	1	0	0	0	1
1	0	1	0	1	1	0
1	0	1	1	0	0	1
1	0	1	1	1	0	1
1	1	0	0	0	0	1
1	1	0	0	1	0	1
1	1	0	1	0	0	1
1	1	0	1	1	0	1
1	1	1	0	0	0	1
1	1	1	0	1	0	1
1	1	1	1	0	0	1
1	1	1	1	1	0	1

得到实验结论：输出结果与实验要求真值表一致，2421BCD 码的检测电路正确。当确认信号 $E=0$ 时，两个 LED 灯均不亮；当确认信号 $E=1$ 时，若输入密码正确，绿灯亮起，保险箱开启；若输入密码不正确，红灯亮起，保险箱报警。