

数电实验1

姓名： 陈泽义

学号： 23336050

一、实验目的

1. 掌握组合逻辑电路的分析方法，并验证其逻辑功能。
2. 掌握组合逻辑电路的设计方法，并能用最少的逻辑门实现之。
3. 熟悉逻辑分析仪的使用。

二、实验原理与设计思路

1. 对于已经给定的组合逻辑电路，通过以下四个步骤分析：
 - a) 写出函数式
 - b) 化简或变换函数式
 - c) 根据最简式列真值表
 - d) 确认逻辑功能
2. 设计组合逻辑电路，通过以下四个步骤：
 - a) 根据给定的事件的因果列出真值表
 - b) 由真值表写函数式
 - c) 化简或变换函数式
 - d) 画出逻辑图
3. 二进制转化为格雷码的逻辑电路设计
 - a) 根据对照关系表分别画出G3, G2, G1, G0卡诺图并化简
 - b) 得到G3, G2, G1, G0与Q3, Q2, Q1, Q0的关系式
 - c) 利用74LS197进行十六进制计数
 - d) 画出电路图

三、实验内容

1. 设计代码转换电路

(1) 根据对照关系表画出卡诺图并得到关系式

卡诺图：

Q3 Q2	Q1 Q0			
	00	01	11	10
00	0	0	0	0
01	0	0	0	0
11	1	1	1	1
10	1	1	1	1

$$G3=Q3$$

Q3 Q2	Q1 Q0			
	00	01	11	10
00	0	0	0	0
01	1	1	1	1
11	0	0	0	0
10	1	1	1	1

$$G2=Q3\oplus Q2$$

Q3 Q2	Q1 Q0			
	00	01	11	10
00	0	0	1	1
01	1	1	0	0
11	1	1	0	0
10	0	0	1	1

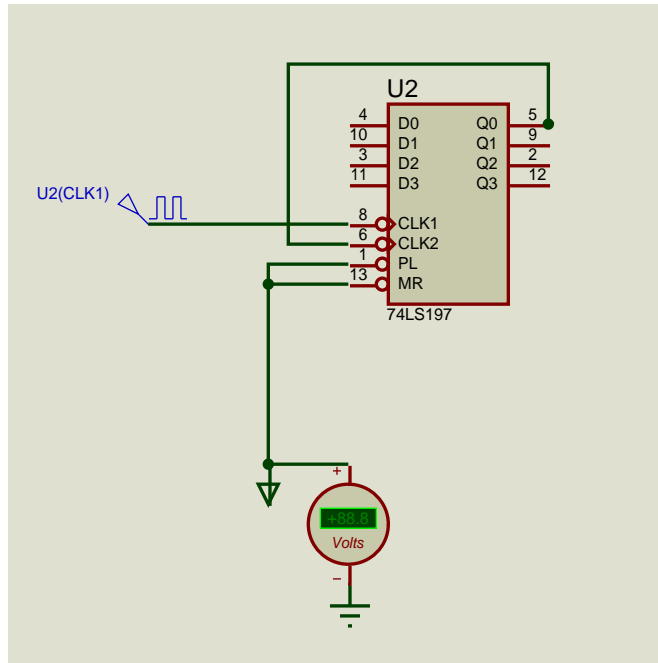
$$G1=Q1\oplus Q2$$

Q3 Q2	Q1 Q0			
	00	01	11	10
00	0	1	0	1
01	0	1	0	1
11	0	1	0	1
10	0	1	0	1

$$G0=Q1\oplus Q0$$

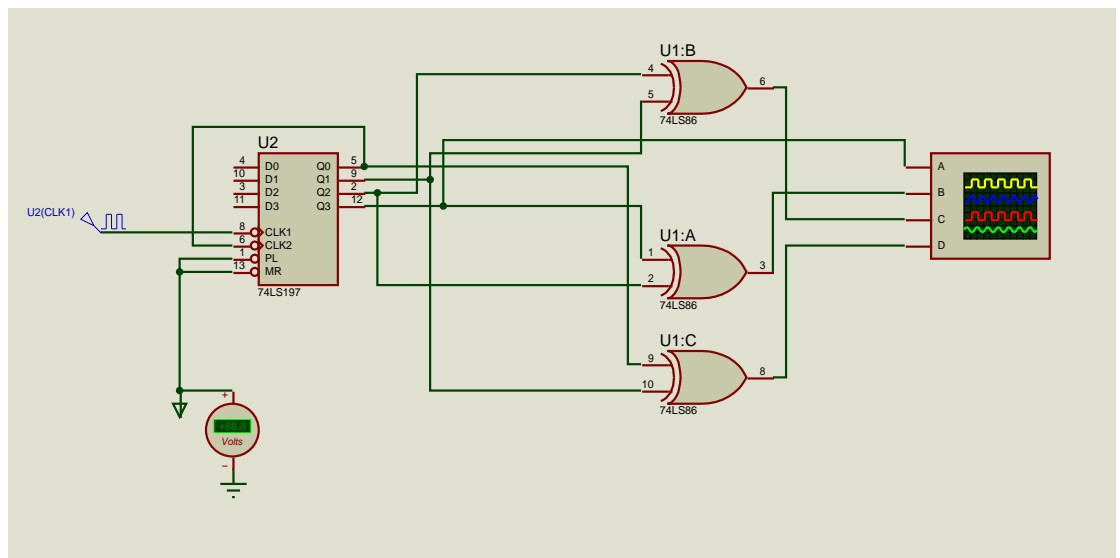
(2) 利用74LS197进行十六进制计数

Proteus中的74LS197进行十六进制计数：

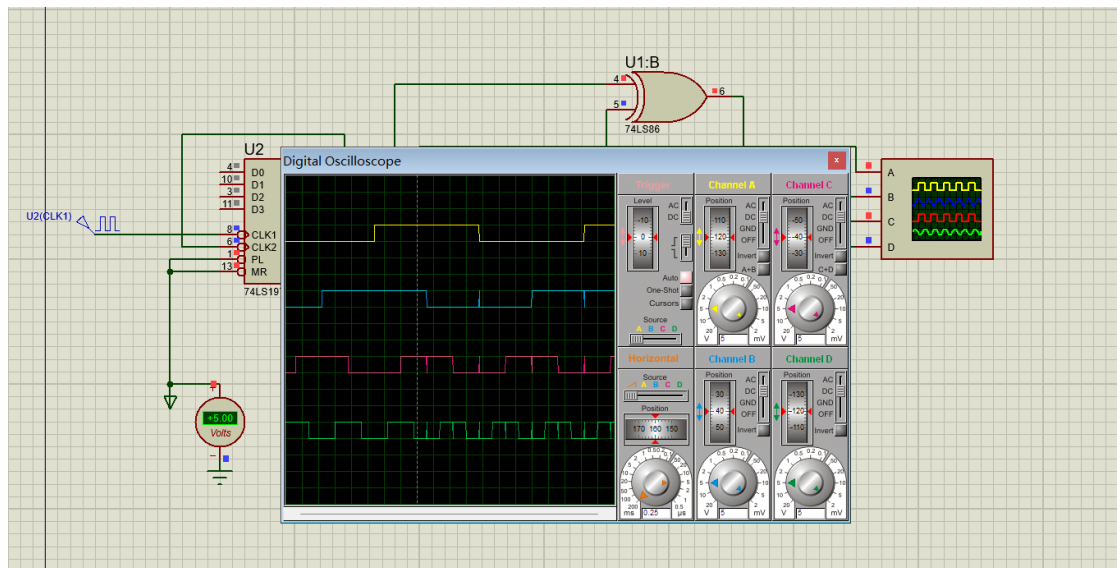


(3) 设计电路图

电路图：



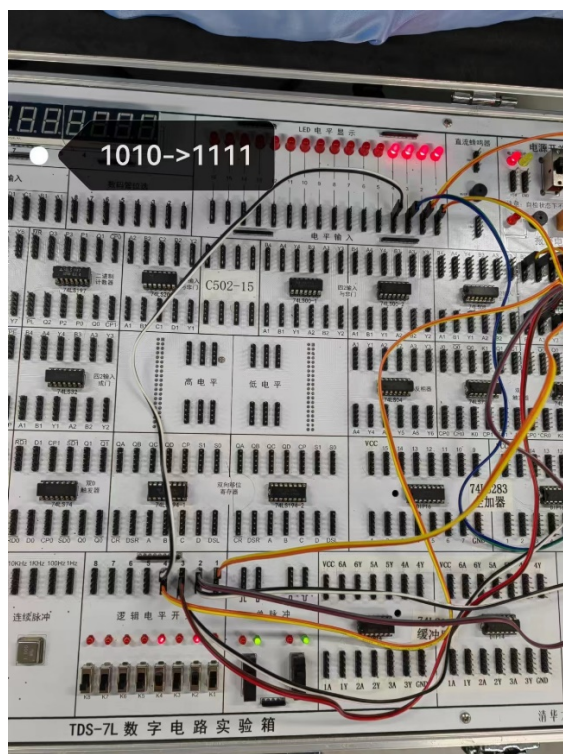
(4) 仿真测试



2. 对代码转换电路进行静态测试

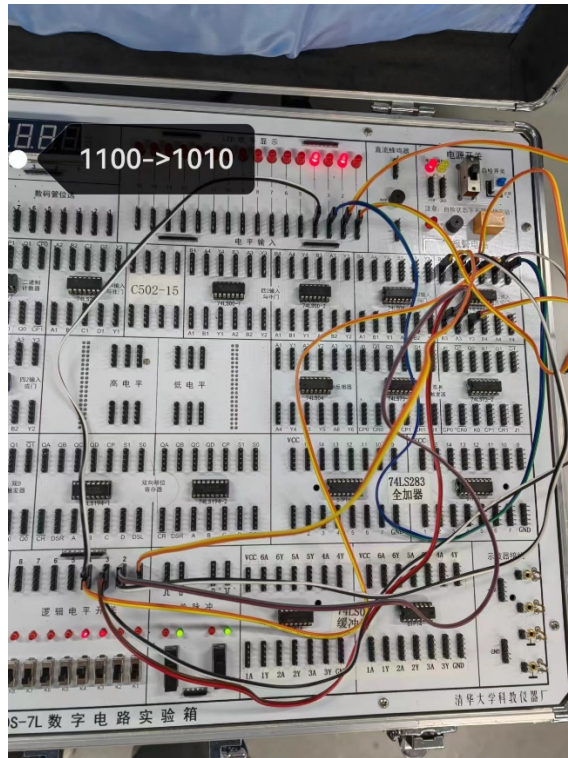
(1) 二进制1010转换为格雷码1111

实验图：



(2) 二进制1100转换为格雷码1010

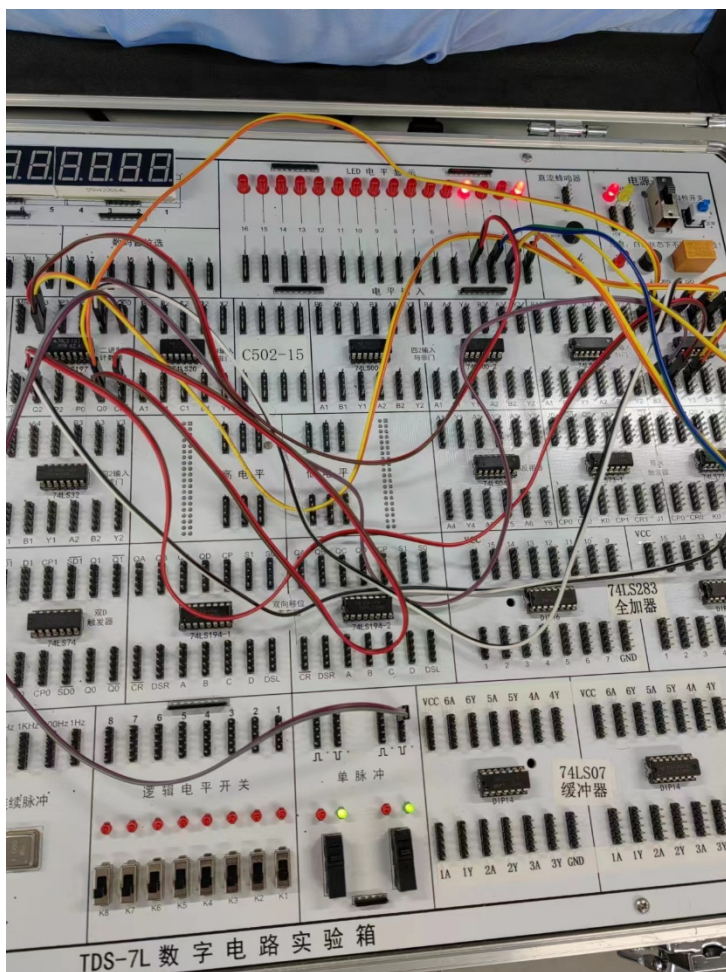
实验图：



3. 使用实验箱上74LS197构成的十六进制计数器作为代码转换电路的输入，将74LS19

7的CP0接手动负脉冲进行测试

实验图：



4. 对代码转换电路进行动态测试。

将10KHz的连续脉冲接入74LS197的CP0端，作为74LS197计数脉冲。将74LS197的Q3、Q2、Q1和Q0连接到代码转换电路的输入端，作为8421码输入。用示波器数字通道观察并记录CP、Q3、Q2、Q1、Q0 和G3、G2、G1、G0的波形。

实验图：



注：其中D0为CP，D1、D2、D3、D4分别为Q3、Q2、Q1、Q0，D8、D9、D10、D11分别为G3、G2、G1、G0

四、实验总结

通过这次实验，我了解了如果通过关系对照表、卡诺图等工具设计组合逻辑电路，并且在Proteus软件上实现电路的设计与仿真测试，对如何构建组合逻辑电路有了更深入的理解。同时，我也学会了通过示波器观察二进制输入与格雷码输出以及CP的波形。