

中山大学数据科学与计算机学院本科生实验报告

(2017学年秋季学期)

课程名称：数字电路与逻辑设计实验 任课教师：保延翔 助教：岳锐

| | | | |
|-------|-------------|--------|--|
| 年级&班级 | 16级教务二班 | 专业(方向) | 软件工程 |
| 学号 | 16340154 | 姓名 | 刘硕 |
| 电话 | 13954608969 | Email | ninomyemail@163.com |
| 开始日期 | 2017.10.23 | 完成日期 | 2017.10.23 |

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来实现它。

二、实验原理

卡诺图化简方法、真值表枚举法。

三、实验仪器及器件

74LS00、74LS86、74LS197、示波器、Proteus

四、实验内容

1. 设计流程

1) 列出真值表如图

| 输入 | | | | 输出 | | | |
|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| Q_3 | Q_2 | Q_1 | Q_0 | G_3 | G_2 | G_1 | G_0 |
| 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 |
| 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 |
| 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 |
| 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 |
| 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 |
| 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 |
| 0 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 |
| 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 |
| 1 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 |
| 1 | 0 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 |
| 1 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 |
| 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 |
| 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 |
| 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 |

2) 卡诺图化简可以得到逻辑表达式

$$G_i = B_i \oplus B_{i+1} (n-1 \geq i \geq 0)$$

2.静态电路测试

* 电路设计:

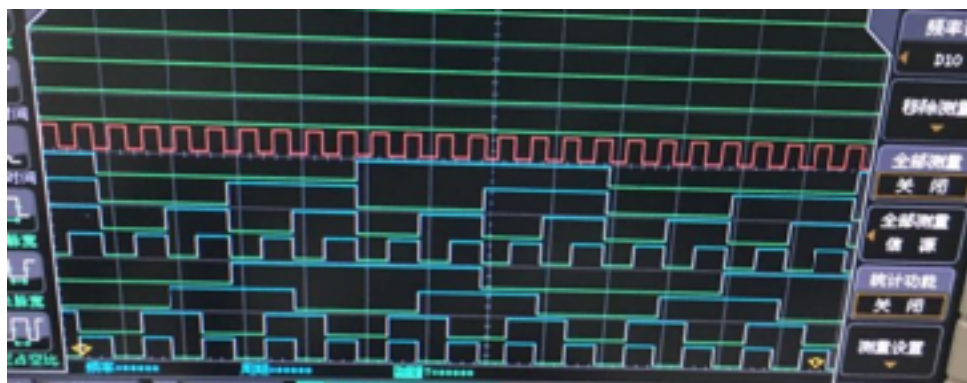
- 1) 选择器件74LS86 (四组二输入异或门)
- 2) 编辑器件参数设定为High
- 3) 连接74LS86的接线端
- 4) 利用LED灯, 逐个对比真值表

3.动态电路测试

* 电路设计:

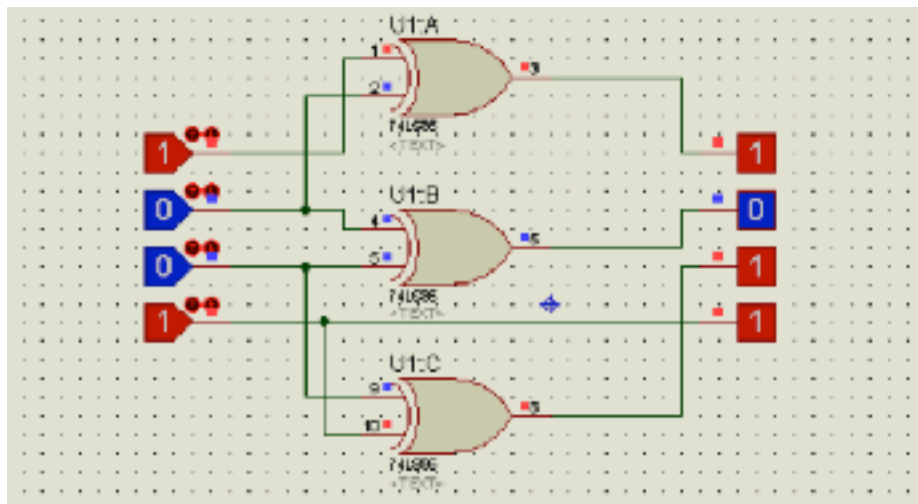
- 1) 74LS197构成16进制计数器作为代码转换电路的输入信号
- 2) 编辑器件参数
- 3) 连接74LS197各个接线端
- 4) 用示波器显示二进制码和四位循环码的波形

* 电路结果如图:



4. Proteus模拟实现

测试结果如图：



5. 相关分析说明

根据显示，发现这个电路基本实现了二进制码到格雷码的转化。其中注意事项是197芯片的管脚 \overline{PL} 一定接高电平，悬空可能会导致出错。

五、实验结论

入门了设计一个简单组合逻辑电路，明晰了设计过程，并探索了其他组合逻辑电路的实验（如二进制转为七段数码管显示）。增强了学习数学电路与逻辑设计实验的兴趣，收获颇丰。