**上海大学 计算机学院**

**《数字逻辑实验》报告三**

**姓名 胡才郁 学号 20121034**

**时间 2021/10/21 机位 13 指导教师 周时强**

**实验名称: 组合电路2 空**

**一、实验目的**

设计2421码到gray码的转换电路

**二、实验原理**

由于2421码与十进制值对应关系不唯一，所以根据部分十进制值，选取部分2421码，其余对应关系帮助化简表达式。

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **2421码** | | | | **十进制 值** | **Gray码** | | | |
| **A** | **B** | **C** | **D** | **G3** | **G2** | **G1** | **G0** |
| 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 |
| 0 | 0 | 1 | 0 | 2 | 0 | 0 | 1 | 1 |
| 0 | 0 | 1 | 1 | 3 | 0 | 0 | 1 | 0 |
| 0 | 1 | 0 | 0 | 4 | 0 | 1 | 1 | 0 |
| 0 | 1 | 0 | 1 | d | d | | | |
| 0 | 1 | 1 | 0 |
| 0 | 1 | 1 | 1 |
| 1 | 0 | 0 | 0 |
| 1 | 0 | 0 | 1 |
| 1 | 0 | 1 | 0 |
| 1 | 0 | 1 | 1 | 5 | 0 | 1 | 1 | 1 |
| 1 | 1 | 0 | 0 | 6 | 0 | 1 | 0 | 1 |
| 1 | 1 | 0 | 1 | 7 | 0 | 1 | 0 | 0 |
| 1 | 1 | 1 | 0 | 8 | 1 | 1 | 0 | 0 |
| 1 | 1 | 1 | 1 | 9 | 1 | 1 | 0 | 1 |

其中A、B、C、D分别为2421码从高为到低位，G3、G2、G1、G0分别为Gray码从高位到低位。根据以上真值表，通过卡诺图化简可得表达式：

对于，为了减少逻辑门的数量，简化逻辑电路，采用了异或门，同或门。（下方电路图最下端）

图示, 日历

描述已自动生成

**三、实验内容**

**1．实验任务一：用Quartus II设计2421码到gray码的转换电路，并下载到FPGA中测试**

1. 实验步骤

1. 在Quartus II中选用基本门电路器件，构成一个2421码到gray码的转换电路逻辑图。

2. 使用模拟工具进行模拟验证，并通过验证。

3. 定义FPGA的IO引脚功能。

4. 下载设计的电路到FPGA。

5. 用开关和发光二极管测试FPGA的功能。

1. 实验现象

四个开关分别对应实验箱9、10、7、8引脚，开关从左到右依次是高位到低位。四个LED数字分别对应5、6、3、4实验箱引脚，LED数字从左到右依次是高位到低位。当拨动开关时，LED数字可以正确改变。

1. 数据记录、分析与处理

由于2421码与十进制值对应关系不唯一，2421码与二进制编码排序方式略有差异，下图红色框线部分与真值表中数据依次对应。（前后各对应5个2421码）

应用程序

低可信度描述已自动生成

电脑萤幕画面

描述已自动生成

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **2421码** | | | | **十进制 值** | **Gray码** | | | |
| **A** | **B** | **C** | **D** | **G3** | **G2** | **G1** | **G0** |
| 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 |
| 0 | 0 | 1 | 0 | 2 | 0 | 0 | 1 | 1 |
| 0 | 0 | 1 | 1 | 3 | 0 | 0 | 1 | 0 |
| 0 | 1 | 0 | 0 | 4 | 0 | 1 | 1 | 0 |
| 0 | 1 | 0 | 1 | d | d | | | |
| 0 | 1 | 1 | 0 |
| 0 | 1 | 1 | 1 |
| 1 | 0 | 0 | 0 |
| 1 | 0 | 0 | 1 |
| 1 | 0 | 1 | 0 |
| 1 | 0 | 1 | 1 | 5 | 0 | 1 | 1 | 1 |
| 1 | 1 | 0 | 0 | 6 | 0 | 1 | 0 | 1 |
| 1 | 1 | 0 | 1 | 7 | 0 | 1 | 0 | 0 |
| 1 | 1 | 1 | 0 | 8 | 1 | 1 | 0 | 0 |
| 1 | 1 | 1 | 1 | 9 | 1 | 1 | 0 | 1 |

测试2421码的16种输入对应的输出的Gray码皆符合真值表，电路设计符合实验设计要求。

1. 实验结论

2421码与gray码的转换电路满足以下关系

测试2421码的十种输入对应的输出的Gray码皆符合真值表，电路设计符合实验设计要求。

**四、建议和体会**

利用逻辑电路实验箱可以验证设计电路是否满足功能。预先进行仿真电路设计可以简化在实验箱接线的难度。利用真值表和卡诺图可以辅助设计电路，节约时间。

白板上写着字

描述已自动生成白板上的文字

描述已自动生成白板上写着字

描述已自动生成**五、附录：实验预习报告**