实验报告

东北林业大学

计算机科学与技术专业

|  |
| --- |
| 一、实验目的  （1）掌握组合逻辑电路的设计方法及测试技巧；  （2）掌握七段数码管的使用方法。  （3）学会设计七段数码管的编码转换电路，掌握4511的使用方法 |
| 二、实验环境  操作系统：Windows  虚拟模拟软件：logisim |
| 三、实验内容及结果  1、 LED显示器  LED字形以七段显示器为多见，它是有条形发光二极管组成，见下图，LED七段显示器分为共阴极和共阳极两种。  (a)字形图；(b)共阳极；(c)共阴极   1. LED显示屏最小单元是发光二极管。发光二极管是区分正负极的，正向导通，反向截止。共阴极就是发光二极管的负极连接在一起，共阳极就是发光二极管的正极连接在一起。 2. **共阴极**：公共端为阴极，加阳极数码管点亮。即当真值为1时，数码管点亮；真值为0时，数码管不亮。   **共阳极**：公共端为阳极，加阴极数码管点亮。即当真值为0时，数码管点亮；真值为1时，数码管不亮。  2、用74LS48控制一位显示电路（实验用4511，逻辑原理相同）  74LS48逻辑功能图如下所示  （1）74LS48芯片是一种常用的七段数码管译码器驱动器，是输出高电平有效的译码器。当74LS48被正确设置后，它将把输入的BCD码转换为适当的控制信号并将其发送到七段显示器。通过不同的输入组合，可以显示数字0到9以及一些特殊字符（例如字母A、b、C、d、E、F等）。  （2）通过74LS48 的真值表，分析电路得到74LS48门电路，有四个输入端，A，B，C，D。在七段数码管共需要七个输出端，所以74LS48门电路共有七个输出端。其外部电路和真值表为  3、设计一个7段数码管编码转换电路，要求任选设计两段即可；  （1）最普通的四输入端控制7段数码管，利用74LS48七输入端，与七段数码管正确连接，得到正确输出。  （2）先构建一个可以通过时钟，增加输出二进制数的门电路，利用JK触发器进行连接，增加一个清零端用来清零，其内部电路为  由于电路只有三个输出端，所以把74LS48的D输入端置空，CLK端连接时钟，清零端置空，通过时钟变换可以得到逐渐增加的数字，再将门电路与74LS48门电路与7段数码管正确连接，得到电路图为  （3）由于D触发器有储存功能，故利用D触发器连接门电路，可执行四种操作，分别是赋值，右移，左移，保持不变。门电路内部电路为    将门电路与74LS48和数码管相连接，其外部电路图为  4、利用4511驱动显示7段数码管，记录下真值表并验证功能；  （1）74LS48和CD4511都是七段共阴极数码管的译码驱动电路，74LS48和CD4511在逻辑功能和控制引脚上是一样的，可以直接代换。可以利用74LS48门电路的真值表来验证CD4511门电路  （2）该真值表省去了输出消隐控制端、数据锁定控制端、灯测试端以及电源正负极。保留二进制输入端以及数据输出端，真值表为   1. 功能验证   5、利用仿真软件，实现一位BCD码计数器  （1）BCD码又被叫做二进制十进数，二-十进制代码是一种十进制数字编码，用4位二进制数来表示十进制数中的0~9.BCD编码又可以分成有权码和无权码两种，其中，有权码有：8421码，5421码还有2421码等；无权码有：余3码，格雷码，BCD码中最常用的是8421码。  按下列真值表实现7段数码显示：   |  |  | | --- | --- | | DCBA | a b c d e f g | | 0000 | 1 1 1 1 1 1 0 | | 0001 | 0 1 1 0 0 0 0 | | 0010 | 1 1 0 1 1 0 1 | | 0011 | 1 1 1 1 0 0 1 | | 0100 | 0 1 1 0 0 1 1 | | 0101 | 1 0 1 1 0 1 1 | | 0110 | 1 0 1 1 1 1 1 | | 0111 | 1 1 1 0 0 0 0 | | 1000 | 1 1 1 1 1 1 1 | | 1001 | 1 1 1 1 0 1 1 | | 1010 | 1 1 1 0 1 1 1 | | 1011 | 0 0 1 1 1 1 1 | | 1100 | 1 0 0 1 1 1 0 | | 1101 | 0 1 1 1 1 0 1 | | 1110 | 1 0 0 1 1 1 1 | | 1111 | 1 0 0 1 0 0 1 |   （2）其功能逻辑与74LS48相似，利用电路分析获得电路图，再与数码管进行连接，输入四个输入端得到正确输出 |

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 四、实验过程分析与讨论  1、用74LS48控制一位显示电路（实验用4511，逻辑原理相同）  74LS48逻辑功能图如下所示  （1）通过74LS48 的真值表，分析电路得到74LS48门电路，有四个输入端，A，B，C，D，和七个输出端a、b、c、d、e、f、g，通过真值表可以确定其内部电路。在七段数码管共需要七个输出端，所以74LS48门电路共有七个输出端。其外部电路和真值表为  （2）将74LS48的七个输出端，将七个输出端与七段数码管相连接：  2、设计一个7段数码管编码转换电路，要求任选设计两段即可；  （1）四输入端控制7段数码管  74LS48共有四输入端、七输入端，通过尝试得到七段数码管的正确连接，得到正确输出。  （2）利用时钟来控制7段数码管  利用JK触发器进行连接，增加一个清零端用来清零，CLK端用来增加计数， 可以利用时钟增加输出。  由于电路只有三个输出端，将三输出端与74LS48的ABC输入端连接，同时把74LS48的D输入端置空，将CLK端连接时钟，清零端置空，通过时钟变换可以得到逐渐增加的数字，再将门电路与74LS48门电路与7段数码管正确连接，得到电路图为  （3）可以左移右移锁定的7段数码管  首先由于D触发器有储存功能，故利用D触发器连接门电路，可执行四种操作，分别是赋值，右移，左移，保持不变。有四个输入，所以利用四位选择器，如果总线是四位的话，可以利用分线器分线。    将门电路与74LS48和数码管相连接，其外部电路图为  3、利用4511驱动显示7段数码管，记录下真值表并验证功能；  （1）74LS48和CD4511都是七段共阴极数码管的译码驱动电路，74LS48和CD4511在逻辑功能和控制引脚上是一样的，可以直接代换。可以利用74LS48门电路的真值表来验证CD4511门电路  （2）该真值表省去了输出消隐控制端、数据锁定控制端、灯测试端以及电源正负极。保留二进制输入端以及数据输出端，真值表为   1. 功能验证   4、利用仿真软件，实现一位BCD码计数器  （1）BCD码又被叫做二进制十进数，二-十进制代码是一种十进制数字编码，用4位二进制数来表示十进制数中的0~9.BCD编码又可以分成有权码和无权码两种，其中，有权码有：8421码，5421码还有2421码等；无权码有：余3码，格雷码，BCD码中最常用的是8421码。  按下列真值表实现7段数码显示：   |  |  | | --- | --- | | DCBA | a b c d e f g | | 0000 | 1 1 1 1 1 1 0 | | 0001 | 0 1 1 0 0 0 0 | | 0010 | 1 1 0 1 1 0 1 | | 0011 | 1 1 1 1 0 0 1 | | 0100 | 0 1 1 0 0 1 1 | | 0101 | 1 0 1 1 0 1 1 | | 0110 | 1 0 1 1 1 1 1 | | 0111 | 1 1 1 0 0 0 0 | | 1000 | 1 1 1 1 1 1 1 | | 1001 | 1 1 1 1 0 1 1 | | 1010 | 1 1 1 0 1 1 1 | | 1011 | 0 0 1 1 1 1 1 | | 1100 | 1 0 0 1 1 1 0 | | 1101 | 0 1 1 1 1 0 1 | | 1110 | 1 0 0 1 1 1 1 | | 1111 | 1 0 0 1 0 0 1 |   （2）其功能逻辑与74LS48相似，利用电路分析获得电路图，再与数码管进行连接，输入四个输入端得到正确输出 |
| 五、指导教师意见  指导教师签字： |