实验报告

新疆大学

信息科学与工程学院

**课程名称**： 数字电路实验 **班级**： 计算机科学与技术20-1

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **姓名** | **实验名称** | **日期** | **地点** | **成绩** |
| **刘宇诺** | **七段数码管显示驱动电路设计实验** | **12.20** | **信息技术综合实验楼A502** |  |

1. 实验目的（5分）

|  |
| --- |
| 1、掌握 VHDL 语言的语法规范，掌握时序电路描述方法；  2、理解七段数码管显示原理；  3、掌握多个数码管动态扫描显示原理及设计方法。 |

1. 设备仪器/软件环境（5分）

|  |
| --- |
| 计算机、quartus软件、草稿纸、记录纸 |

1. 实验原理（30分）

|  |
| --- |
| 1、基本原理  七段数码管分为共阳极和共阴极。共阳极的七段数码管的正极（或阳极）为 八个发光二极管的公共正极，其他接点为独立发光二极管的负极（或阴极），使 用时只需把正极接电，不同的负极接地就能控制七段数码管显示不同的数字。共阴极的七段数码管电路连接上较之相反。    数码管显示方式分为两种，静态显示方式和动态显方式。静态显示方式是指 当数码管显示某一字符时，发光二极管的位选始终被选中。在这种显示方式下，每一个 LED 数码管都需要一个 8 位的输出口进行控制。动态显示方式是指一位一位地轮流点亮每位数码管（称为扫描），即每个数码管的位选被轮流选中，多个数码管公用一组段选，段选数据仅对位选选中的数码管有效。对于每一位数码管来说，每隔一段时间点亮一次。  扫描频率超过人的眼睛视觉暂留频率 24HZ 以上就可以达到点亮单个显示，却能享有多个数码管同时显示的视觉效果，而且显示也不闪烁。  例如，当系统输入频率为 5MHZ 时，通过加法计数器来产生一个约 300HZ 的信号，并且由它产生位选信号，则可得到显示不闪烁的效果，可参考下面程序段：  PROCESS (CP) -- 计数器计数  Begin  IF CP'Event AND CP='1' then  Q <= Q+1;  END IF;  END PROCESS;  NUM <= Q(24 DOWNTO 19); --about 1 Hz  S <= Q(15 DOWNTO 14); --about 300 Hz  --SEL 扫描信号  SEL <= "1110" WHEN S="00" ELSE  "1101" WHEN S="01" ELSE  "1011" WHEN S="10" ELSE  "0111" WHEN S="11" ELSE  "1111";  由计数器 Q 分频得到 S 信号，若时钟信号为 5MHZ 时，Q13 得到的信号频率300HZ，再将它分配给扫描信号 SEL，若共有 6 个数码管，则每个数码管扫描信号频率为：300/6=50HZ>24HZ，所以不会有闪烁情形产生。  2、七段显示译码电路例程  七段数码管的电路符号如图 3-13-3 所示。    参考例程如下：  LIBRARY IEEE;  USE IEEE.STD\_LOGIC\_1164.ALL;  ENTITY Dec7s IS  PORT( a:IN BIT\_VECTOR(3 DOWNTO 0);  led7s:OUT BIT\_VECTOR(7 DOWNTO 0));  END;  ARCHITECTURE one OF Dec7s IS  BEGIN  PROCESS(a)  BEGIN  CASE a IS  WHEN "0000"=>LED7S<="00111111";  WHEN "0001"=>LED7S<="00000110";  WHEN "0010"=>LED7S<="01011011";  WHEN "0011"=>LED7S<="01001111";  WHEN "0100"=>LED7S<="01100110";  WHEN "0101"=>LED7S<="01101101";  WHEN "0110"=>LED7S<="01111101";  WHEN "0111"=>LED7S<="00000111";  WHEN "1000"=>LED7S<="01111111";  WHEN "1001"=>LED7S<="01101111";  WHEN "1010"=>LED7S<="01110111";  WHEN "1011"=>LED7S<="01111100";  WHEN "1100"=>LED7S<="00111001";  WHEN "1101"=>LED7S<="01011110";  WHEN "1110"=>LED7S<="01111001";  WHEN "1111"=>LED7S<="01110001";  WHEN OTHERS=>NULL;  END CASE;  END PROCESS;  END one; |

1. 实验内容与步骤（20分）

|  |
| --- |
| 实验内容：  1、设计并实现从 0～F 轮换显示到八个数码管，即，八个数码管状态为：  00000000→11111111→22222222→……→EEEEEEEE→FFFFFFFF，依次循环显  示，循环间隔时间为 1 秒；  2、了解掌握将 0、1、2、3、4、5、6、7 显示到八个数码管，八个数码管状  态为：76543210。 |
| 实验步骤：   1. 编写VHDL编程语言，进行编译      1. 设置输入输出端的针脚      1. 将输入端信号设置成自己的学号 20201210207      1. 进行仿真 |

1. 实验结果与分析（30分）

|  |
| --- |
| 仿真结果图：      八个数码管状态为：76543210，因为不需要小数点，故设置了七个数码管显示，输出端的xxxxxxx对应数码管状态：6543210.  该实验为共阴数码管,高电频1表示亮,0表示不亮.  输入端为十六进制的0时,八段数码管的6位置应该为不亮为0,其余的位置应该亮为1.如图输出端为0111111正好符合逻辑.  输入端为十六进制的1时,八段数码管的2 1 位置应该亮为1,其余位置应该不亮为0.如结果图,输出端为0000110,符合逻辑.  其余的输出结果也符合逻辑,仿真结果正确,设计成功. |

1. 总结实验注意事项（10分）

|  |
| --- |
| 在实验过程中要有随时保存的习惯，防止软件出故障导致信息丢失；  应先了解数码管的显示原理在进行编程；  编程过程中应该遵循VHDL语言的编程语法规则；  思考题   1. 数码管的显示方式分为哪几种？分别简单描述一下各显示方式的原理。   数码管由7段或8段发光二极管组成，在平面上排成8字型。  某段点亮需要满足：共阴极管的公共端接地和共阳极管的公共端接电源。或共阴极管的控制端接电源和共阳极管的控制端接地。  分类：有共阴极和共阳极两种。  显示原理：使某些段点亮而另一些段不亮就可以显示0---9，a---f等字型。 |