山东大学 计算机科学与技术 学院

计算机组成与设计 课程实验报告

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 学号：202200400053 | 姓名：王宇涵 | | 班级： 2202 |
| 实验题目：  LPM\_ROM实验 | | | |
| 实验学时：2 | | 实验日期: 2024-05-23 | |
| 实验目的：  （1）掌握FPGA中lpm\_ROM的设置，作为只读存储器ROM的工作特性和配置方法；  （2）用文本编辑器编辑mif文件配置ROM，学习以mif格式文件加载于lpm\_ROM中；  （3）在初始化存储器编辑窗口编辑mif文件配置ROM；  （4）验证FPGA中LPM\_ROM的功能。 | | | |
| 实验软件和硬件环境：  软件环境：  QuartusII软件  硬件环境：  1.实验室台式机  2.计算机组成与设计实验箱 | | | |
| 实验原理和方法：  **实验内容：**  实验中主要掌握三方面的内容：1、LPM\_ROM的参数设置；2、LPM\_ROM中数据的写入，即初始化文件的编写；3、LPM\_ROM的实际应用，在实验台上的调试方法。  **实验步骤：**  参考《[程序存储器数据存储器参考资料》](../计算机组成与设计课内实验/程序存储器数据存储器参考资料.docx)中的LPM\_ROM的设计过程。下载示例工程文件（图7）至实验台上的FPGA，选择实验台模式为0，24位数据输出由数码8至数码3显示，6位地址由键2、键1输入，键1负责低4位，地址锁存时钟CLK由键8控制，每一次上升沿，将地址锁入，数码管8/7/6/5/4/3将显示ROM中输出的数据。发光管6至1显示输入的6位地址值。    图7-1 LPM\_ROM的结构    图7-2 ROM初始化文件ROM\_A.mif的内容  实验任务：  实验前认真复习LPM-ROM存储器部分的有关内容；用图形编辑设计lpm\_rom。  1、要求用LPM元件库设计LPM\_ROM，地址总线宽度address[]和数据总线宽度q[]分别为6位和24位。2、建立相应的工程文件，设置lpm\_rom数据参数，lpm\_ROM配置文件的路径（ROM\_A.mif），并设置在系统ROM/RAM读写允许，以便能对FPGA中的ROM在系统读写。3、锁定输入输出引脚。4、完成全程编译。5、下载SOF文件至FPGA，改变lpm\_ROM的地址a[5..0]，外加读脉冲，通过实验台上的数码管比较读出的数据是否与初始化数据(rom4.mif中的数据)一致。6、打开QuartusII的在系统存储模块读写工具，了解FPGA中ROM中的数据，并对其进行在系统写操作。（3）记录实验数据，写出实验报告。 | | | |
| 实验步骤：   1. **设计rom1且原理图输入：根据所示电路，完成电路原理图设计。**      1. **管脚锁定：完成原理图中输入、输出的管脚锁定。**     地址低四位——键1——PIO11/10/9/8——PIN74/70/65/60  地址高两位——键2——PIO13/12——PIN83/77  CLK ——键8 ——PIO7——PIN84  数码管6——PIO39/38/37/36——PIN125/128/114/120  数码管5——PIO35/34/33/32——PIN105/113/100/101  数码管4——PIO31/30/29/28——PIN80/85/73/76  数码管3——PIO27/26/25/24——PIN71/72/68/69  数码管2——PIO23/22/21/20——PIN54/59/50/51  数码管1——PIO19/18/17/16——PIN46/49/43/44  **（3）原理图编译、适配和下载：在QuartusⅡ环境中选择EP4CE6/10器件，进行原理图的编译和适配，无误后完成下载。**  **（4）功能测试：**  打开读写单元, 发现rom1的数据如图所示    实验箱输入地址 : 0011 读出数据为FE4946, 符合预期结果    输入地址 : 0100 读出数据为BCF1AE, 符合预期结果    通过软件改变地址1101处的值为C161BC, 再通过实验箱读数, 符合预期结果.    **（5）生成元件符号。** | | | |
| 仿真结果：  本次实验不方便通过仿真结果展示过程, 因此用实际操作图文代替. | | | |
| 结论分析与体会：  通过本次实验，我掌握了FPGA中lpm\_ROM的设置和工作特性，学习了如何在FPGA中配置只读存储器（ROM）。通过使用文本编辑器编辑mif文件并加载到lpm\_ROM中, 使我进一步了解了更直观便捷的配置方式。  实验验证了FPGA中lpm\_ROM的功能，通过实际操作确认了ROM输出数据与初始化数据一致，使我对其实际应用和工作原理有了更深刻的理解。  此外，我学习了LPM\_ROM的参数设置，包括地址总线宽度和数据总线宽度的配置，通过图形编辑设计lpm\_rom并建立相应工程文件，掌握了数据参数和配置文件路径的设置。这次实验不仅让我熟悉了lpm\_ROM的使用，还提升了我对FPGA设计和调试的能力，为以后的复杂设计打下了坚实的基础。  期间我们也遇到了一些问题 :   1. **发现通过软件修改ROM数据后, 再读入显示数据并未修改?**   答 : 需要修改后再右键点击write data的按钮, 而不是先点击再修改.   1. **发现输出不符合预期?**   答 : 仔细检查后发现数据并未按如期修改成功, 解决1问题后成功解决. | | | |
|  | | | |