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：综合实验 | | | |
| 实验学时：2 | | 实验日期: 2024-06-20 | |
| 实验目的：  锻炼综合电路设计的能力 | | | |
| 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：  CPU综合实验电路包括运算器电路和控制器电路。图14-1给出了CPU综合实验结构框图。  运算器由三个寄存器R0、R1、R2、移位器、加法器等构成，并组装在一起构成ALU算术逻辑运算部件，参照四位补码运算器电路框图所示。  **(1) 调用ALU模块、μPC模块及门电路按 CPU综合实验结构框图完成连线。**  **(2) 管脚定义**：实验平台工作于模式5，ALU的输入数据a3-a0依次锁定在μIR23-μIR420上，CPR0、CPR1、CPR2依次锁定在μIR7-μIR5上，LM、DM、RM、C0依次锁定在μIR4-μIR1上，P锁定在键8上。Q3-Q0依次锁定在D4-D1上。    图14-1 CPU综合实验结构框图  **(3) 适配、下载**  **(4) 编制微程序**  微指令可确定如下格式：  CPR0 CPR1 CPR2  a3a2a1a0 CPR0 CPR1 CPR2 LM DM RM C0  &  &  &    P    μIR23—μIR20 μIR7 μIR6 μIR5 μIR4 ……… μIR0  将微指令格式分为两部分：前面部分μIR23～μIR20可设置数据，后面部分μIR7～μIR0可确定微命令，例：需要CPR0脉冲，该位为1，否则为0；备用位填0。  例题：编写一个0110＋1000的微程序。  寄存器分配：0110送R0、1000送R1、结果送R2。  操作步骤 微指令 说明  0 1 1 0→R0； 60 00 80H 存入控制存储器ROM的0单元。  ↓  1 0 0 0→R1； 80 00 40H 存入控制存储器ROM的1单元。  ↓  R0＋R1→R2； 00 00 08H 存入控制存储器ROM的2单元。  **(5) 功能检查**  按CPU复位键清μPC，使之指向控制存储器的0号单元。  每按一次单脉冲键，便执行一条微指令。  按第3次单脉冲键，微程序执行完毕。  运算结果应存放在R2中，并用LD3－0指示。  同学可编制多种多样的微程序来完成各种操作。  例 2×（R0＋R1）⇒ R2；  1/2（R0＋R1）⇒ R2； | | | |
| 实验步骤：  **（1）原理图输入：根据如图所示电路，完成电路原理图设计。**    各个组件的具体电路图如下        **（2）管脚锁定：完成原理图中输入、输出的管脚锁定。**    **（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：利用输入开关及发光二极管LD测试功能并记录测试结果。**  指令序列如图:  前五条指令分别为600080H, 800040H, 000008H, 000010H, 000004H  分别实现功能为: 0 1 1 0→R0将数字6存入控制存储器ROM的0单元;  1 0 0 0→R1数字8存入控制存储器ROM的1单元;  R0＋R1→R2将加法的计算结果存入控制存储器ROM的2单元并显示;  显示答案左移一位的结果;  显示答案右移一位的结果    点击复位按钮, 按下脉冲键3次, 前三条指令执行完毕, R0＋R1→R2将加法的计算结果存入控制存储器ROM的2单元并显示    按下脉冲键1次, 显示答案左移一位的结果    按下脉冲键1次,显示答案右移一位的结果    （5）生成元件符号。 | | | |
| 仿真结果：  本次实验采取实际演示效果更明显, 因此不做仿真演示. | | | |
| 结论分析与体会：  在完成了本学期最后一个计算机组成原理实验后，我对CPU内部结构有了更深刻的理解。通过构建和连接运算器（ALU）和控制器模块，我进一步理解了CPU的基本工作原理和内部结构，特别是寄存器的使用和微指令的执行过程，让我对CPU如何实现复杂的指令操作有了直观的认识。  我实践了寄存器与ALU的交互。实验中涉及将数据存入寄存器（R0、R1、R2）并利用ALU进行算术运算。通过实际操作，我了解到如何通过微指令控制数据流动和运算过程，以及寄存器在计算中的重要作用。  我掌握了微指令的编写与执行。实验要求编写微指令来实现特定的运算操作，例如将数据装载到寄存器中以及进行加法运算。这一过程让我理解了微程序控制器的设计思想以及微指令的格式和编写方法。  我体验了微程序控制器的功能。通过实验中的功能检查步骤，我熟悉了如何利用微程序控制器实现顺序控制和操作控制，这对于理解微程序控制器在实现复杂指令集中的作用非常有帮助。  通过这次实验，我不仅加深了对计算机组成原理的理解，还提升了实际操作和解决问题的能力，为以后的学习和工作奠定了坚实的基础。 | | | |
| 期间也遇到了一些问题:   1. **如何理解实验的原理?**   答 : 实验将以往的很多实验结合在了一起, 具有较强的综合性, 实现了按PC计数从内存中读取指令并顺序执行的功能, 并将所需的结果进行输出.   1. **如何在不创建新的ROM情况下手动初始化已有ROM数据?**   答 : 使用In-system的tool元件, 可以直接进行暂时的修改, 点击write按钮即可修改成功. 但当重新打开In-system器件时数据仍未修改, 需要再次手动修改. | | | |