****

计算机组成原理（甲）

实 验 报 告

|  |  |
| --- | --- |
| **学 院** | 网络空间安全学院 |
| **专 业** | 网络工程 |
| **班 级** | 19272401 |
| **学 号** | 19061440 |
| **学生姓名** | F001 |
| **教师姓名** | 袁理峰 |
| **完成日期** | 2020.01.08 |
| **成 绩** |  |
| 实验八 实现R型指令的CPU设计实验 （实验名称） | | |
| 1. **实验目的**   掌握MIPS R型指令的数据通路设计，掌握指令流和数据流的控制方法  掌握完整的单周期CPU顶层模块的设计方法；  实现MIPS R型指令的功能 | | |
| 1. **实验原理**   实现一个单周期CPU，实现8条R型指令；   1. 建立R型指令的数据通路； 2. 构造顶层模块，含部件：指令存储器（实验七）、PC及自增电路（实验七）、寄存器堆模块（实验四）、ALU模块（实验三）、指令译码与控制单元：新增，根据指令码和功能码，为数据通路上各部件发送控制信号（置位或复位） | | |
| 1. **实验环境**   所用电脑的软硬件配置：自己的笔记本电脑、Windows10操作系统  实验所用的软件：ISE design suite | | |
| 1. **主要操作步骤及实验结果记录（不能光截图，要有相应的文字说明）**   （对实验过程中的主要操作步骤进行描述，并随时记录实验过程中观察到的结果，必要时可辅助截图）  任务一：在Xilinx ISE 中创建工程，编辑程序源代码，然后编译、综合；若编译出错，则需要重新修改程序代码，直至正确。在之前的实验基础之上，编写一个CPU模块，能够实现8条指定的R型指令。  相关实验代码如下：    上图为TOP\_LED的代码    上图为top\_R\_CPU的代码    上图为PC\_connect的代码    上图为R\_connect的代码    上图为ALU的相关代码  任务二：编写激励代码，观察仿真波形，若验证逻辑有误，则修改代码，重新编译、仿真，直至正确。编写一段测试8条指令的汇编程序，使用实验六的汇编器，将其翻译成二进制机器码，并通过关联文件初始化指令寄存器。    上图即为测试代码，经过调试后发现成功通过了语法检查，本次实验成功。 | | |
| 1. **实验分析总结及心得**   经过验证，16条指令的执行结果均正确。思考的相关问题如下：  实现sllrd,rt,shamt指令将rt寄存器的数据进行逻辑左移，左移的位数由字段shamt指定，可以加入rs\_shamt信号，控制位移量是rs，地址数据还是shamt。  assign ALU\_A = (rs\_shamt)?shamt\_kz:R\_Data\_A;  ALU ALU\_1(ALU\_OP,ALU\_A,R\_Data\_B,ALU\_F,ZF,OF); 在case(func)中加入：  6’b000000:begin ALU\_OP=3’b111;Set\_ZF=1;Set\_OF=0;rs\_shamt=1’b1; end;  本实验实现的 sltu 指令是对无符号数的比较置位指令，如果需要实现有符号数的比较置位指令——slt 指令，可以通过以下的方式进行实现。若想实现有符号数的比较置位指令，可以先根据有符号数的最高位进行分类：  若两正，则和无符号数比较置位无异  若一正一负，则可直接得出结论。  若两负，则将余下位数进行比较置位，再将结果取反即可。  要实现srav 对（有符号）数据的算术右移指令，可以先读取数据符号位，设右移位数为n，从数据最右边开始，将其每一位覆盖为其左边n位的数的数值，当其左边n位数不存在时，改为复制符号位即可。 | | |