****

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** | 192702401 |
| **学 号** | 19061440 |
| **学生姓名** | F001 |
| **教师姓名** | 袁理峰 |
| **完成日期** | 2020.11.20 |
| **成 绩** |  |
| 实验三 多功能ALU设计实验 （实验名称） | | |
| 1. **实验目的** 2. 学习多功能ALU的工作原理，掌握运算器的设计方法。 3. 掌握运用Verilog HDL进行行为描述与建模的技巧和方法 | | |
| 1. **实验原理**   本实验设计一个具有8种运算功能的32位ALU，并能够产生运算结果的标志：结果为零标志ZF和溢出标志OF。ALU的控制线的功能表如下一一对应  000 按位与运算  001按位或运算  010按位异或运算  011按位或非运算  100 算术加运算  101 算术减运算  110 若A<B，则输出1；否则输出0  111 B逻辑左移A所指定的数  根据ZF的含义可以得到ZF的逻辑表达式为：  ZF=(F31+F32+F30+……F1+F0)的非  根据OF的含义可以得到OF的逻辑表达式为  OF=C32异或C31  OF=A31异或B31异或F31异或C32  通过顶层测试模块，调用基本的ALU模块，从而进行相关的调试 | | |
| 1. **实验环境**   所用电脑的软硬件配置：  实验所用的软件： | | |
| 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      以上为顶层组件的代码  输入信号主要为ALU\_OP，负责运算功能的选择  AB\_SW，负责指定8组测试数据之一  F\_LED\_SW负责显示运算结果的四个字节，或者是标志ZF和OF，主要由F\_LED\_SW[2]决定    以上为底层ALU的代码  所有代码均通过相关语法检查  任务二：编写激励代码，观察仿真波形，验证逻辑是否有误    激励代码如上所示    仿真波形如上图所示  为了验证方便，直接选用了相同的数据，并且更改了运算功能进行实现，在输出中，也选择了显示运算结果的字节或ZF及OF，均有了正确的验证 | | |
| 1. **实验分析总结及心得**   （结合所学知识对实验过程中观察到的实验结果进行分析总结，以便加深对知识的理解，并总结通过实验学到的知识或技术）  随着试验次数越来越多，遇到的问题也越来越少，倒是实验本身给我的启发着实越来越多。  通过查阅相关资料，我认为该ALU不能够实现MIPS核心指令集的所有指令。解决这个问题的方法并不能通过一一对应来解释，因为我并没有找到MIPS的核心指令集，因此难以通过一个个对应的方式进行解决。我才用的方式是研究MIPS的特点，经过比较后我认为该ALU与MIPS的特点基本一致，因此认为是可以实现大部分指令的。但是对于转移指令类的操作，该ALU是不支持的。因为MIPS分为为3个指令类：存储器访问指令类、算术逻辑指令类、转移指令类。而转移指令类该ALU无法支持。  SF符号标志即为结果的最高位，SF=F[31]  PF就标志可以通过对各个位数相加后的结果对2取余的方式实现。PF=((F[31]+F[30]+……+F[1]+F[0])%2+1)%2  CF进位/借位标记，加法时，若C32=1,则CF=1;若C32=0,则CF=0;减法时，若C32=1,则CF=0;若C32=0,则CF=1。  算术右移将操作数右移s位，并且在左边空出来的位置补s位操作数的符号，对于算术右移操作来说，将二进制的数值左移n位等同于将原来的数值除2 n 2^n2n；逻辑右移将操作数右移s位，并且在左边空出来的位置补s位0，忽略操作数的符号。例如，要对4位二进制数1100(4′b1100)执行右移一位的操作。执行逻辑右移运算得到的结果为0110，而执行算术右移就是运算得到的结果为1110。在Verilog语言中，操作符>>>执行算术右移操作，而操作符>>执行逻辑右移操作。 | | |