

第四次作业

1. CISC 优势: 实现相同操作所需的指令数少, 指令类型丰富, 操作灵活, 对编译器要求较低
劣势: 硬件设计复杂, 测试验证难度较高

RISC 优势: 硬件设计较为简单, 适合利用流水线提升性能

劣势: 对编译器设计的要求较高, 程序的代码密度较低

2. RISC-V 属于寄存器-寄存器型

基本指令集: RV32I

标准拓展指令集: ① RV64I 作用: 64位基础指令扩展

应用范围: 64位寄存器, 立即数运算

② RV32M 作用: 乘法指令扩展

应用范围: 整数乘法除法指令

③ RV32F 作用: 单精度浮点拓展

应用范围: 32个通用32位浮点寄存器使用及相关命令

④ RV32D 作用: 双精度浮点扩展

应用范围: 32个通用64位浮点寄存器使用及相关命令

⑤ RV32C 作用: 通用指令拓展

应用范围: 包含I、M、A、F、D指令拓展

4. (1) RV32I 中的 add 指令 opcode 为 0110011;

RV64I 中的 addw 指令 opcode 为 0111011; 两者不同

RV32I 中的 add 指令和 RV64I 中的 add 指令的 opcode 相同

原因: 避免不同的命令进行相同操作得到错误结果;

避免拓展后原有命令不能正常执行

(2) 需要

两命令是对64位整型进行操作, 运算后取低32位存入, 补全符号位至64位

5. HINT是RISC架构用来提高性能的, 通过无效果的指令来暗示处理器执行一些优化操作, 相对低性能的处理器可直接将hint指令当成NOP指令执行

6. $a0 = 16$ $a1 = -5$

div: 有符号除法 $a2 = -3$

rem: 有符号取余 $a3 = -1$

符号规定: 向零取值, 即先都当作无符号数进行除法和余数操作, 再根据符号位补上相应的符号; 被除数和除数符号相反, 除法结果为负; 反之二者相同, 结果为正。

余数与被除数符号相同

11. (1) jal ra, 0x88 内存直接寻址

(2) jalr x0, ra, 0 立即数寻址

(3) addi a0, a1, 4 立即数寻址

(4) mul a0, a1, a2 寄存器直接寻址

(5) ld a4, 16(sp) 偏移量寻址