

W4 课程

1. 简要分析 CISC 和 RISC 架构各自的优势和劣势。
2. RISC-V 中的基本指令集是什么？列举五个常见的 RISC-V 标准扩展指令集并简要说明它们的作用和应用范围。

1. CISC: 例: 实现相同操作指令 RISC: 例: 指令统一, 结构简单, 硬件开发周期短
指令类型丰富, 指令灵活性受限
操作灵活
设计较复杂

2. RV32I、RV32E、RV64I

M: 扩展整数除法余数指令 A: 扩展了开发操作的原子指令 Q: 扩展了四精度浮点运算指令
V: 扩展了向量操作指令 B: 扩展了位操作指令

4. 阅读 RISC-V 规范以回答以下问题:

- 1) RV32I 中的 add 指令和 RV64I 中的 addw 指令均为 32 位整型加法指令, 它们是否具有相同的指令操作数 (opcode)? 此外, RV32I 中的 add 指令和 RV64I 中的 add 指令是否具有相同的指令操作数 (opcode)? 试分析为什么采取这样的设计。
- 2) 在 RV64I 中, addw 和 addiw 指令的目标寄存器中存放的 32 位计算结果是否需要额外的符号扩展才能用于后续 64 位计算? 请说明理由。

5. 什么是 RISC-V 的 I 标准指令集中存在的 HINT 指令空间? 它有什么作用?

6. 考虑如下指令序列:

```
div    a2,a0,a1
rem    a3,a0,a1
```

假设寄存器 a0 和 a1 的初始值分别为 16 和 -5, 则上述指令序列执行完成后 a2 和 a3 寄存器中的值分别是多少? 简要说明 RISC-V 的 M 标准指令集中对除法和余数指令的符号规定。

4, 5, 6 未做出

11. 写出以下指令使用的寻址模式。

- 1) jal ra, 0x88 立即寻址
- 2) jalr x0, ra, 0 寄存器寻址
- 3) addi a0, a1, 4 立即数寻址
- 4) mul a0, a1, a2 寄存器寻址
- 5) ld a4, 16(sp) 偏移寻址