

1. 2. 4. 5. 6. 11

1. (1) CISC优点: (1) 可完成相对复杂的指令, 每个指令可执行多步操作, 减少工作步骤。  
(2) 可支持多种数据类型和操作, 提高了计算机的灵活性。

缺点: (1) 指令集复杂, 设计和制造难度较大, 成本也较高。

- (2) 大部分指令不能在同一个时钟周期内完成, 影响处理速度。  
RISC 优点: (1) 精简的指令集可在一个时钟周期内完成, 提高了处理速度。  
(2) 空间占用小, 设计和制造成本低。

缺点: (1) 指令复杂性增加, 增加了代码量和开发成本。

(2) 不支持一些复杂的操作, 缺乏灵活性。

2. RISC-V 中指令集包括 RV32I 和 RV64I。RV32I 适用于 32 位架构, RV64I 适用于 64 位。

指令集: RV32M: M 扩展指令集增加了乘/除法指令, 适用于数学计算、图形处理等。

RV32G: G 扩展了所有指令集和完整指令集, 广泛适用于嵌入式系统。

RV32A: A 扩展了原子指令, 适用于并发编程, 可保证数据一致性。

RV32C: C 扩展了压缩指令, 可将指令长度缩短为 16 位。

RV32F: F 扩展了浮点运算, 适用于科学计算、数字信号处理等领域。

设计: RV32I 中 add 和 RV64I 中 addw 指令具有不同操作数, 为了兼容不同的指令集架构, 并确保指令集简洁性。

(2) RV32I 中 add 和 RV64I 中 add 指令具有相同指令操作数, 为了方便在不同指令集架构中进行指令扩展, 即 RV64I 可使用 RV32I 相同操作数, 将高位 32 位认为是 0。

(3) 不需要, 因为 64 位寄存器可存储 32 位有符号整数。

5. RISC-V 的 J 类指令集中的 JAL 指令空间包含 JAL、JALR、JALR、JALR 等指令, 可在处理器执行过程中发出提示信息和控制信息。

作用是给软件开发提供了更加灵活、高效的处理器控制方法, 使处理器更便捷地应用不同场景。

6.  $a_2 = -3$ ,  $a_3 = 1$

RISC-V 的 M 类指令集中, div 和 rem 指令有带符号和无符号两个版本。

有符号版本, 操作数符号位扩展到操作数宽度, 无符号版本, 操作数高位补 0。

11. (1) 立即数寻址

(2) 寄存器间接寻址

(3) 立即数寻址

(4) 寄存器直接寻址

(5) 寄存器寻址