

CISC结构主要优点在于:①指令丰富,功能强大②寻址方式灵活.

③以微程序控制器(MCU)为核心,指令存储单元与数据存储单元共享同一物理存储空间

缺点:①指令利用率不均衡②不利于采用先进技术来提高性能③结构复杂不利于VLSI实现

RISC结构主要优点:①结构简单,相对易于设计②指令精简,使用率均衡③程序执行效率高.

主要缺点:①指令数较少,功能不及CISC强大②寻址方式不够灵活

RISC-V中的基本指令集为I指令集,它表示RISC-V的基础整数指令集.

常用的RISC-V标准扩展指令集包括:

M扩展, A扩展, F和D扩展, V扩展, B扩展

M:乘法和除法扩展,提供了整数乘法和除法指令

A:原子操作扩展,提供了对内存中数据进行原子读修改写操作的指令.

F、D:单精度与双精度浮点扩展,提供了浮点数的算术、逻辑、比较、转换和访存指令.

V:向量计算扩展,提供了对一维数组进行并行操作的指令

B:位操作扩展,提供了一些用于位运算加速的指令

应用方面: M和A扩展可以用于多任务系统,多核系统或操作系统等需要高效执行并发操作的场景

F和D扩展可以用于科学计算,图形处理或者人工智能等需要高精度浮点运算的场景

V扩展可以用于图像处理,信号处理或机器学习等需要高性能向量运算的场景.

B扩展可以用于密码学,压缩或编码等需要高效位操作的场景.

4. ① RV32I中 $\underbrace{add}_{\text{opcode } 0110011}$ 和 RV64I中 $\underbrace{addw}_{\text{opcode } 0111011}$ 不具有相同指令操作数,而RV32I与RV64I中的add指令具有相同的opcode (0110011) 这样设计的原因是为了保持RV32I和RV64I的兼容性,使得在RV64I上可以直接运行RV32I的代码.

②不需要进行额外的符号扩展,因为这些加法指令在运行时会将计算结果所得截取后32位与进行符号位扩展,后移写入目标寄存器中,其中符号位扩展的操作已经在指令中执行完成,故不需要进行额外的符号位扩展.

5. RISC-V I指令集中存在的HINT指令调用是指一些保留的指令编码,它们不会改变任何可见的状态,但可以用于实现一些特殊的功能,比如调试,性能监测或者预取等,提供一种灵活和可扩展的方式,让不同实现可以根据自己的需求添加一些特定的功能,而不影响基础指令集的兼容性和简洁性.

6. a_2 为-3, a_3 为1 通常M标准指令集中实现两个有符号数的取余操作时,倾向于取余后的余数和被除数的符号相同.除法得到的结果,可以由 $(a_0 - a_0 \% a_1) / a_1$ 得到具体的值.

11. ① jal ra, 0x88 内存直接寻址

② jalr x0, ra, 0 寄存器间接寻址

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