

1. CISC: 优势: 对编译器和程序存储空间的要求较低

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. 基本指令集

RV32I 32位整数指令集 RV64I 64位整数指令集

~~RV32E~~ ~~RV32E指令集, 用于小型嵌入式场景.~~

~~RV62I~~ ~~64位整数指令集~~

~~RV128I~~ ~~128位整数指令集~~

标准扩展指令集

I扩展: 即整数扩展, 根据地址空间可分为RV32I, RV64I, RV128I三类。包括

整数计算指令, 控制转移指令, 加载-存储指令以及系统调用等指令。



RV32M M扩展: 即乘除扩展, 是RISC-V整数乘除标准扩展指令集, 包含有符号和无符号的整数乘除法指令, 可用于高性能计算和嵌入式系统中。

RV32A A扩展: 即标准原子扩展, 是RISC-V的原子操作指令集, 为实现多个RISC-V线程之间的进行同步操作提供了技术支持。RV32A标准扩展指令集为两种不同的使用场景分别提供了加载保留/条件存储指令和操作存储器指令两种原子生操作指令, 其中加载保留和条件存储指令确保了原子的比较-交换操作。可用于并发编程和锁操作。

RV32F F扩展: 即单精度浮点标准扩展指令集, 除了具有加载、存储和算术指令外, 还包括一些加减乘除指令在内的分别进行融合计算的指令, 让计算过程变得更快速、简洁和准确。主要功能是被浮点比较指令所替代, 也就是说可以依据两个浮点数的比较结果信息将寄存器中的值设置为0或者1, 从而用于分支跳转。可用于科学计算、图形处理和多媒体应用中。

RV32D D扩展: 即双精度浮点标准扩展指令集。作用和应用范围与F扩展基本相同,

RV32V V扩展: 即向量扩展。RV32V采用了向量架构, 实现了内部向量寄存器的宽度与指令集的分隔。^{可用于高性能计算和科学计算中。}

G扩展: RV32I, RV32M, RV32A, RV32F, RV32D的组合指令集, 全面扩展RISC-V指令集功能。

4. ⁽¹⁾ ~~add~~ RV32I中的add指令和RV64I中的addw指令所对应的指令操作码是不同的。

add指令操作数为011001, addw指令操作数为011011。尽管它们都执行32位整数加法, 但属于不同的指令集, 具有不同的指令操作码, 以区分在不同的指令集中执行的不同类型指令。

RV32I和RV64I中的add指令具有相同的指令操作码, 为011001。这种设计是为了保持软件的可移植性, 确保在未来指令集版本中, 可以进行指令集扩展而不



会影响到已有的指令集实现,从而提高指令集的可维护性和扩展性。

(2) 不需要。

W AV64I规范规定, `addw`指令和 `addiw`指令的操作都是对32位有符号整数的加法运算,结果存放在32位目标寄存器中,并将结果进行了符号扩展,扩展后的结果在后续的64位运算中可以直接使用。

5. HINT指令空间是一个特殊的指令空间,用于存放一些特殊指令,它们不是必需的,而是为了提高处理器性能和降低功耗而存在的。

作用: HINT空间^{RV64I}指令可以帮助提高^{RV64I}处理器的灵活性和可扩展性,同时降低处理器的灵活性和可扩展性,提高处理器性能,为处理器优化提供更多选择。
开销和功耗

6. $\forall a_2$ 中的值为 -3 ; a_3 中的值为 1

如果操作数中有负数,商向0舍入,商的符号与被除数 r_1 和除数 r_2 符号相异或
③ 余数的符号与被除数 r_1 相同。

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) 偏移量寻址

