

4.1 指令格式

4.1.1 指令的基本格式（操作码+地址码）

结构 操作码：指出指令中应该执行什么性质的操作和具有何种功能
地址码：给出被操作的信息（指令或者数据）的地址

长度 单字长指令：长度等于机器字长
双字长指令：长度等两倍机器字长
半字长指令：长度等于半个机器字长

定长指令字结构：所有指令长度相同
变长指令字结构：各种指令的长度不同

根据操作数地址码数目分类

- 零地址指令
 - OP
 - 只有操作码OP，没有给出地址
 - 指令用途
 - 空操作指令，停机指令，关中断指令
 - 零地址的运算类指令仅使用在堆栈计算机中
- 一地址指令
 - OP A1
 - 指令用途
 - 只有目的操作数的单操作数指令 加1 减1 求反 求补
 - 隐含约定目的地址的双操作数指令
- 二地址指令
 - OP A1 A2
 - 指令用途
 - 算术和逻辑运算指令
 - 往往需要两个操作数，分别给出目的操作数和源操作数地址，目的操作数地址还用于保存本次的运算结果
- 三地址指令
 - OP A1 A2 A3(结果)
 - 指令用途：算术和逻辑运算指令，相对于二地址指令，结果直接存放在A3中
 - 需要访问4次存储器
 - 取指令（1次）
 - 取两个操作数（2次）
 - 存放结果（1次）
- 四地址指令
 - OP A1 A2 A3(结果) A4(下址)
 - 指令用途：算术和逻辑运算指令，相对于三地址指令多了下一条执行命令的地址（A4）

定长操作码指令格式

优点：定长操作码对于简化计算机硬件设计，提高指令译码和识别速度很有利
缺点：指令数量增加时会占用更多固定位，留给表示操作数地址的位数受限

扩展操作码指令格式

实现：全部指令的操作码字段位数不固定，分散在指令字的不同位置上
优点：丰富了指令的种类
缺点：增加了指令译码和分析难度，控制器设计变的复杂

注意：1.短码不能是长码的前缀
2.指令操作码不能重复

4.3 CISC 和 RISC概念

基本概念

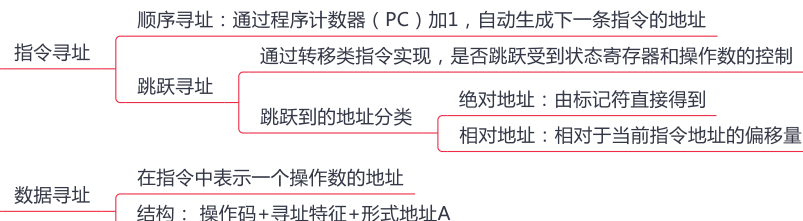
指令系统	CISC：复杂庞大 RISC：精简简单
指令数目	CISC：大于200条 RISC：小于100条
指令字长	CISC：不固定 RISC：定长
访存指令	CISC：不加限制 RISC：只有load和store
指令执行时间	CISC：相差较大 RISC:绝大多数在一个周期内完成
指令的使用频度	CISC：相差很大 RISC:绝大多数在一个周期内完成
通用寄存器的数量	CISC：较少 RISC：较多
目标代码	CISC：难以优化编译生成高效目标代码 RISC：采用优化编译程序，生成代码高效
控制方式	CISC: 绝大多数采用微程序控制 RISC：绝大多数采用组合逻辑控制
指令流水线	CISC: 可以实现 RISC：必须实现

RISC优点

- 采用组合逻辑控制，硬布线使用较少
- 运算速度更快
- 设计方便，可靠性高，机器设计周期短，逻辑简单
- 有利于编译程序代码优化

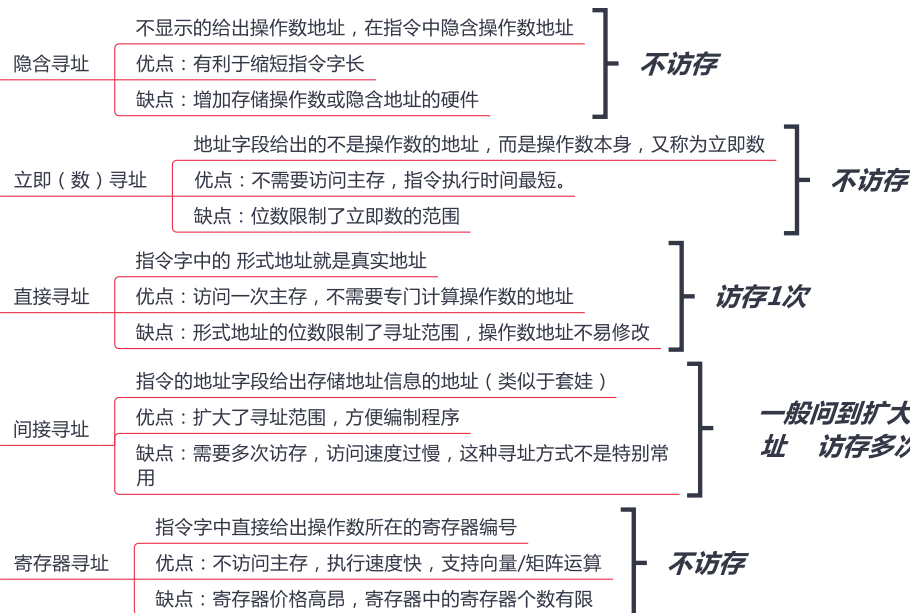
4.2 指令寻址方式

4.2.1 指令寻址和数据寻址



跳跃的结果是当前指令修改pc值

4.2.2 常见的数据寻址方式



不访存

不访存

访存1次

一般问到扩大寻址范围，通常指寄存器间接寻址
访存多次（具体看几次间接寻址）

不访存