

计算机组成原理

2019年6月17日 19:51

存储器

1. 主存与Cache的地址映射

- a. 全相联映射：可以将一个主存块映射到任意Cache行
 - i. 内存地址分为两部分：块号和块内字号
 - ii. 一个内存块可以装入Cache中的任意一行
 - iii. 内存块的内容写入Cache行，内存块的块号写入Cache的标记位
 - iv. 优点：冲突概率小，Cache利用高；缺点：代价高
- b. 直接映射：只能将一个主存块映射到唯一Cache行
 - i. 相当于主存按Cache大小分区，区内各块与Cache对应行映射
 - ii. 缺点：冲突概率高，抖动；优点：比较代价低
- c. 组相联映射：可以将一个主存块映射到唯一Cache组中的任意行
 - i. 内存第j块映射到Cache第q组，可以进入q组的任意行
 - ii. 特点：比全相联映射容易实现，比直接映射冲突低

2. 命中率：在一个程序执行期间，cache完成存取的总次数除以cache完成存取的总次数和主存完成存取的总次数之和就是命中率

- a. 命中率与cache容量、组织方式、块大小有关

3. 虚拟存储器

- a. 概念
 - i. 在主存-外存层次间，借助于磁盘辅助存储器实现
 - ii. 由系统软件和辅助硬件实现
 - iii. 以透明方式提供给用户
 - iv. 一个比实际主存空间大得多的程序地址空间
- b. 作用：扩大主存容量，有效管理存储系统
- c. 虚拟与透明：虚拟（利用其他部件实现的本来不存在的事物或属性）透明：本来存在的事物或属性，从某种角度看不存在
- d. 基本概念
 - i. 物理地址：对应主存物理空间，由CPU地址引脚送出，用于访问主存的地址
 - ii. 虚拟地址：对应虚存逻辑空间，由编译程序生成，是程序的逻辑地址
 - iii. CPU理解虚拟地址，并将其转化为实际地址
- e. 基本信息传送单位：
 - i. 段：按程序逻辑划分为可变长的块，成为段
 - ii. 页：机械的划分为大小相同的块，称为页
 - iii. 段页：程序按模块分段，段内分页
- f. 页式虚拟存储器

- i. 逻辑页：虚拟空间分成页
 - ii. 物理页：主存空间也分成同样大小的页
 - iii. 虚存地址：高字段为逻辑页号，低字段为页内行地址
 - iv. 实存地址：高字段为物理页号，低字段为页内行地址
- g. 段式虚拟存储器
- h. 段页式虚拟存储器
- i. 性能指标

指令系统

1. 指令格式

- a. 操作码字段和地址码字段
- b. 地址码：根据指令中有几个操作数地址，分为三指令地址、二指令地址、单指令地址、零指令地址
- c. SS指令、RS指令、RR指令
- d.

15	9	7	4	3	0
OP	--	源寄存器	目标寄存器		

 - i. 单字长二地址指令，RR型指令
 - ii. OP字段7位，可以对应128条指令
 - iii. 源操作数和目标操作数的地址都是寄存器号，是寄存器直接寻址，操作数在寄存器中
 - iv. 此类指令结构常用于算术逻辑运算

2. 寻址方式：

- a. 立即寻址
- b. 直接寻址
- c. 间接寻址
- d. 相对寻址
- e. 基址寻址
- f. 变址寻址
- g. 寄存器寻址
- h. 寄存器间接寻址
- i. 隐含寻址：操作数在专用寄存器

3. CISC:复杂指令集计算机

- a. 目标：增强系统功能、方便软件编程、提高程序运行速度
 - b. 指令系统功能强大、硬件结构复杂、造假提高、称为复杂指令集计算机结构
 - c. 方案：
 - i. 增加实现复杂功能的指令
 - ii. 设计多种灵活的编址方式
 - iii. 某些指令可支持高级语言语句归类后的复杂操作
 - iv. 通过只读存储器中的微程序来实现极强的指令功能，CPU在分析每一条指令之后执行一系列初级指令来完成所需的功能
 - d. 问题：
 - i. 20%和80%的规律：CISC中20%指令使用频率高，占据80%的处理机时间；剩下80%指令不常用，占用20%处理机时间
 - ii. VLSI技术发展引起的问题
 - 1) VLSI工艺要求规整性，而大量复杂指令控制逻辑及其不规整，给VLSI工艺造成困难
 - 2) 微程序实现复杂指令，或实现简单指令组成的子程序，二者区别不大
 - iii. CISC通过增强指令系统功能，简化了软件，但增加了硬件复杂度，且指令复杂了，其执行时间必然加长，因而，在计算机体系结构设计里，软硬件功能分配必须恰当
4. 精简指令集计算机：RISC
- a. 思想：只留下最常用的20%的简单指令，通过优化硬件设计，把时钟频率提的很高，实现整个系统的高性能
 - b. 特点：
 - i. 指令简单而且量少，格式一致
 - ii. 寻址方式简单
 - iii. 寄存器窗口技术（全局寄存器和局部寄存器）
 - iv. 采用Cache
 - v. 超标量结构：包含多个指令执行单元
 - vi. 优化编译