

# 第一章 计算机系统结构的基本概念

翻译: 先用转换程序将高级机器级上的程序整个的变换成低级机器级上可运行的等效程序, 然后再在低级机器级上去实现的技术。(先翻译后执行)

例: 英语翻译

解释: 在低级机器级上用它的一串语句或指令来等效高级机器上的一条语句或指令的功能, 通过对高级机器语言程序中的每条语句或指令逐条解释来实现的技术。(边解释边执行)

例: 解释一件事

计算机系统结构: 程序员所看到的一个计算机系统的属性, 即概念性结构和功能特性。从层次结构出发, 计算机系统结构指层次结构中传统机器级的系统结构, 研究的是软、硬件之间的功能分配, 以及对传统机器级界面的定义

透明性: 本来存在的事物或属性, 从某种角度看似乎不存在。

软件兼容: 程序可以不加修改地运行在各档机器上, 区别仅在于运行时间不同。分为向上下前后兼容。

模拟: 用一种机器(A)的机器语言解释实现另一种机器(B)的指令系统, 使 A 具有 B 的指令系统, 从而实现软件移植的方法。

被模拟的机器叫虚拟机, 模拟用的机器叫宿主机, 解释程序称为模拟程序。

仿真: 用一种机器(A)的微程序直接解释实现另一种机器(B)的指令系统, 从而实现软件移植的方法。

被仿真的机器叫目标机, 进行仿真的机器叫宿主机, 解释程序称为仿真微程序。

并行性: 同时进行运算或操作的特性。有两重含义: 同时性: 同一时刻发生; 并发性: 同一时间间隔内发生。

系列机: 同一厂家生产的具有相同系统结构, 但有不同组成和实现的一些列不同型号的机器。

兼容机: 不同厂家生产的具有相同系统结构, 但有不同组成和实现的一系列不同型号的机器。

紧耦合系统: 多台计算机之间通过总线或高速开关互连, 共享主存, 有较高的信息传输速率的多机系统。

时间重叠: 在并行概念中引入时间概念, 让多个处理过程轮流使用同一套硬件设备的各个部分, 基本上不需要重复设置硬件设备。

资源重复: 在并行性概念中引入空间因素, 通过重复设置硬件资源来提高可靠性或性能

资源共享: 利用软件的方法让多个用户按一定时间顺序轮流地使用同一套资源, 以提高利用率。

# 第二章 数据表示与指令系统

数据表示: 由机器直接识别和引用的类型。

动态再定位: 在程序执行过程中, 当访问到相应的指令或数据时才进行地址变换, 确定指令和数据的主存物理地址。

动态再定位采用基址寻址方法, 当把程序装入主存时, 不对程序做任何修改, 直接装入主存, 同时将程序在主存中的起始地址  $a$  装入基址寄存器。在执行指令时, 通过地址加法器将逻辑地址加上基址寄存器的内容, 形成物理地址, 然后访存。

功能型指令: 真正执行数据变换的指令, 如加减乘除等。

哈夫曼压缩概念: 当各种事件发生概率不均等时, 使用概率高的事件用短码表示, 使用概率

低的事件用长码表示，就会使平均位数缩短。哈夫曼编码是最优的编码方式。

**CISC:** 增强原有指令的功能，设置更为复杂、但功能更强的新指令以取代原先由软件子程序完成的功能，实现软件功能的硬化。按这种途径和方向发展，会使机器的指令系统越来越庞大和复杂，因此称采用这种途径设计而成的 CPU 的计算机为复杂指令集计算机 CISC

**RISC:** 减少指令总数，简化指令功能，以降低硬件设计的复杂度，提高指令的执行速度。按这种途径和方向发展，会使机器的指令系统精炼简单，因此称采用这种途径设计而成的 CPU 的计算机为精简指令集计算机 RISC

**RISC** 的关键技术：重叠寄存器窗口技术；延迟转移技术；指令取消技术；指令流调整技术认真设计和优化编译系统设计的技术；

## 第四章 存储体系

**地址变换:** 程序按某种地址映像关系装入主存后，运行时如何把多用户虚地址变换成实地址。

**存储层次(体系):** 利用多种不同的存储器，形成 M1 至 Mn 的不同层次存储器系统。并利用 IO 处理机和操作系统，硬件等技术，由增设的辅助软硬件自动完成地址变换，程序定位等工作，使这些存储器形成一个整体。

从整体上看，速度接近 M1，容量是 Mn，位价格接近廉价的 Mn。将这样的存储器系统成为存储体系。

**程序局部性:** 程序在运行时所用到的指令和数据的分布不是随机的，而是相对的簇聚成块或页。包括时间局部性和空间局部性。

**时间局部性:** 最近的未来要用到的信息可能就是当前正在使用的信息——这是由程序的循环造成的。

**空间局部性:** 最近的未来要用的的信息可能就是当前信息的相邻信息——这是由程序的顺序执行造成的。

## 第五章 重叠流水线相连处理机

**吞吐率:** 指流水线单位时间内能处理的指令条数或能输出的结果数。

**流水线效率:** 指流水线中的设备实际使用时间占整个运行时间之比，也成为流水线的设备时间利用率。

**全局相关性:** 由转移指令引起的相关，会影响后续的指令和指令缓冲器中的指令。它对流水线的影响是全局的，指令缓冲器中的指令可能要全部作废，流水线会断流，是吞吐率和效率下降等。我们把由转移在成的指令之间的关联成为全局相关性。

**局部相关性:** 指令相关，主存操作数相关，通用寄存器组操作数相关和通用寄存器组基址或变址值相关等只影响相关的两条或几条指令，并不会改变已经预取到指令缓冲器中的指令，其影响是局部的，因此称之为局部相关性。

**先写后读相关:** 机器同时解释执行多条指令时，这些指令对同一存储单元要求先写入而后读出的关联。

**向量处理机:** 向量适合于流水处理。一般将向量数据表示和流水处理方式结合在一起，构成向量流水处理机，也称为向量处理机，以提高主要面向向量数组计算类应用的计算机的速度性能。