# 计算机系统结构的相关概念

计算机系统结构：机器语言程序员所看到的传统机器级所具有的属性，它包含概念性结构和功能特性两个方面。

计算机系统结构（computer architecture）、计算机组织（computer organization，计算机组成）、计算机实现（computer implementation）

计算机系统结构分类：性能与价格的综合指标（巨型、大型、中型、小型、微型、单片机等）、用途（科学计算、事务处理、实时控制、家用等）、处理机个数（单处理机、多处理机）、种类（标量处理机、超标量处理机、超流水处理机、向量处理机、阵列处理机、对称多处理机、大规模并行处理机、机群系统等）。

Flynn分类法：单指令流单数据流SISD（single instruction stream single datastream）、单指令流多数据流SIMD（single instruction stream multiple datastream）、多指令流单数据流MISD（multiple instruction stream single datastream）、多指令流多数据流MIMD（multiple instruction stream multiple datastream）。

SISD：传统的顺序处理计算机。

SIMD：阵列处理机。

MISD：流水线结构的机器。

MIMD：多处理机。

Händler分类法（处理控制器PCU、栓数落及部件ALU（运算部件PE）、位级电路BLC）：处理控制器PCU的数目、可组成流水线的PCU数目、每个PCU所控制的ALU（PE）数目、可组成流水线的ALU数目、ALU（PE）的字长、在所有ALU（PE）中的流水段数目。

软件是促使计算机系统结构发展的最重要因素。

系列机：在一个厂家内生产的具有相同的系统结构，但具有不同组成和实现的一系列不同型号的机器。

向上（下）兼容、向前（后）兼容

兼容机：不同厂家生产的具有相同系统结构的计算机称为兼容机。

模拟、宿主机、虚拟机

仿真、宿主机、目标机、仿真微程序。

应用需求是促使系统结构发展的最根本动力。

器件是促使系统结构不断发展的最活跃因素。

系统设计的定量原理

大概率事件优先原理：对于大概率事件（最常见的事件），赋予它优先的处理权和资源使用权，以获得全局的最优结果。

Amdahl定律：加快某部件执行速度所获得的系统性能加速比，受限于该部件在系统中的重要性。

CPU性能公式：T\_CPU=CPU时钟周期数N\_C\*时钟周期长度t。

时钟周期：大多数计算机的时钟速率是固定的，它的运行周期。ns、MHz

程序访存的局部性原理：一个程序用90%的执行时间去执行仅占10%的程序代码。

时间上的局部性：最近访问过的代码是不久将被访问的代码。

空间上的局部性：地址上邻近的代码可能会被一起访问。

性能评价标准

性能指标

时间（速度）是衡量计算机性能的主要指标。

MIPS（million instructions per second）

MFLOPS（million floating point operations per second）

测试程序：真实程序、核心程序、小测试程序、综合测试程序。

性能比较

算术平均值法

加权算数平均值

调和平均值法

加权调和平均值

几何平均值

加权几何平均值

原料成本、直接成本、毛利、平均销售价格、标价

并行性：同时性、并发性。

并行性等级：处理数据角度（字串位串、字串位并、字并位串、全并行）、执行程序角度（指令内部并行、指令级并行、任务级或过程级并行、作业或程序级并行）。

进入并行处理领域：处理数据的并行性达到字并位串级，或者执行程序的并行性达到任务或过程级。

提高并行性的技术途径：时间重叠、资源重复、时间重叠+资源重复、资源共享。

耦合度

紧耦合系统（直接耦合系统）、松耦合系统（间接耦合系统）

异构型多处理机系统、容错系统、可重构系统、同构型多处理机系统

并行处理机的系统结构类型：SISD、SIMD、MISD、MIMD。

# 时间并行技术