

# Lecture 1 介绍

---

## 1. 引言

### 计算机的分类

计算机主要包括以下三类

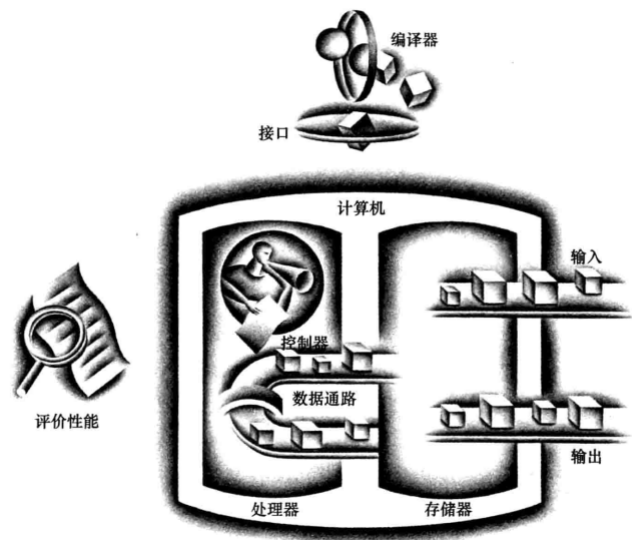
- 个人计算机 **Personal Computer, PC**  
用于个人使用的计算机，通常包含图形显示器，键盘，鼠标得割
- 服务器 **server**  
为多用户提供运行大型程序的计算机，通常由多个用户并行使用，并且一般通过网络访问  
高端服务器称为超级计算机 **supercomputer**，一般由很多处理器组成，具有最高的性能和成本，用于高端科学计算，天气预报、石油勘探等
- 嵌入式计算机 **embedded computer**  
嵌入到其它设备中的计算机，一般运行预定义的一个或一组程序

### 后PC时代

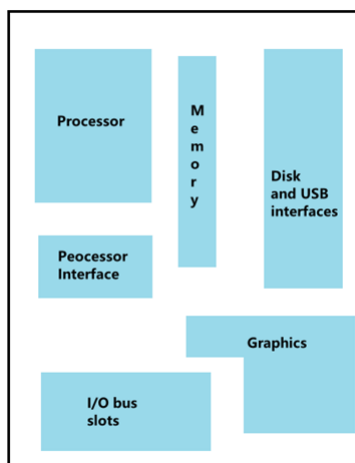
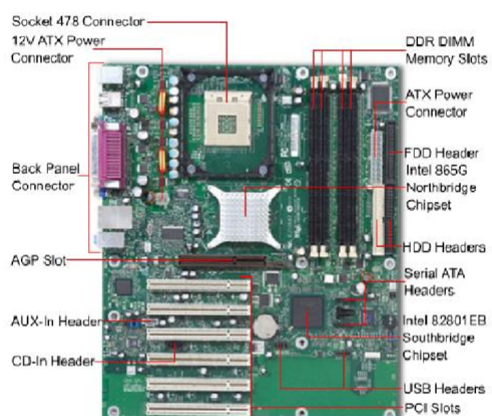
- 个人移动设备 **Personal Mobile Device, PMD**  
连接道网络上的小型无线设备，由电池供电，通过下载App的方式安装软件
- 云计算 **cloud computing**  
依赖于仓储规模计算机 **Warehouse Scale Computer, WSC**的巨型数据中兴，在网上提供服务为的大服务器集群，一些运营商根据应用需求出租不同数量的服务器  
通过云计算实现软件即服务 **Software as a Service, Saas**

## 2. 计算机介绍

# 计算机的五大组成



- 输入 Input  
为计算机提供信息的装置，如键盘
- 输出 Output  
将计算结果输出给用户，如显示器
- 存储器 Memory  
程序运行的存储空间，同时存储程序运行所需要的数据
- 数据通路（运算器） Datapath  
处理器中执行算术操作的部分
- 控制器 Control  
根据程序的指令指挥数据通路、存储器和I/O设备的部分



# CPU

## CPU Central Process Unit

计算机最活跃的部分，它严格按照程序中的指令执行，将数字相加，测试结果，并按照结果返回控制信号使 I/O 设备做出行动

中央处理器单元(也叫处理器)，它包括

- 数据通路(**data path**)
- 控制器(**control**)
- 缓存(**cache memory**)

## 存储器

### 分类

- 内存(**memory**): 由DRAM动态随机访问存储器组成，程序运行的存储空间，集成电路形式存储器，可以随机访问任何地址的内存
- 缓存(**cache memory**): 由SRAM静态访问存储器组成，小而快的存储器，一般作为大而慢的存储器的缓冲

## 数据安全

为了保证记录的数据不丢失，存储器分为两种类型

- 易失性存储器(**volatile memory**): 仅在通电时保存数据，也成为主存(**main memory**)，主要有DRAM构成
- 非易失性存储器(**nonvolatile memory**): 断电时也可以保存数据的存储器，用于存储运行间的程序，也叫二级存储器(**secondary memory**)  
磁盘、闪存、光盘等

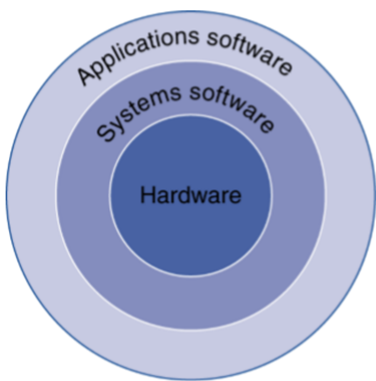
## 程序的性能

一个程序的性能主要取决于以下因素的组合

软件或硬件组成元素	该元素如何影响性能
算法	决定了源码级语句的数量和 I/O 操作的数量
编程语言、编译器和体系结构	决定了每条源码级语句对应的计算机指令数量
处理器和存储系统	决定了指令的执行速度
I/O 系统（硬件和操作系统）	决定了 I/O 操作可能的执行速度

## 计算机层级划分

### 硬/软件层级



### 应用软件(Application Software)

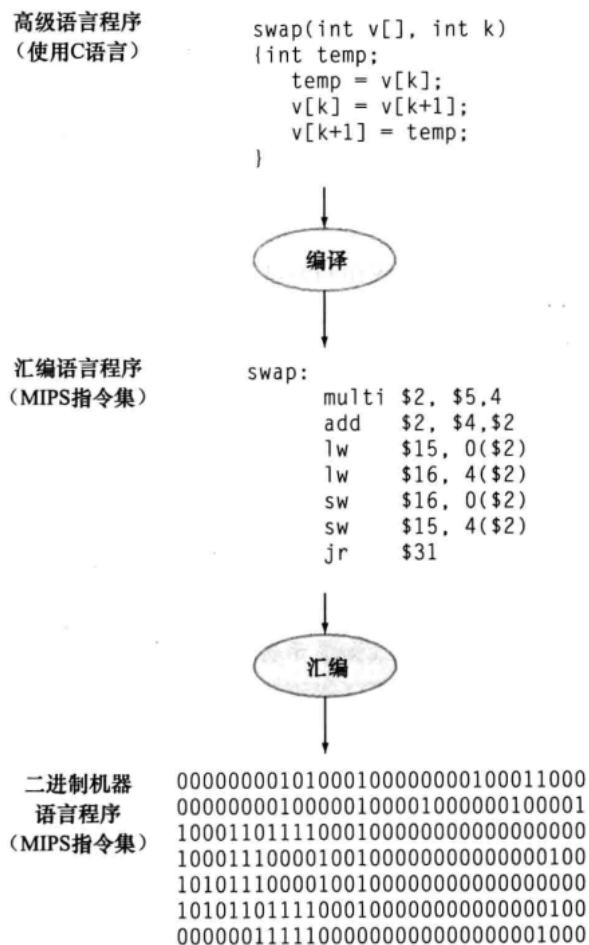
- 高级语言High Level Language(HLL)

### 系统软件(System Software)

提供常用服务的软件，包括操作系统、编译程序、加载程序和汇编程序等

- 编译程序(Compiler): 把高级语言翻译成计算机所能识别的机器语言的程序
- 操作系统(Operating System)
  - 处理输入/输出
  - 分配外存和内存
  - 为多个应用提供给共享计算机资源的服务
  - Linux、iOS和Windows
- 硬件(Hardware)
  - 处理器、内存、I/O控制器

## 语言层级



- **高级编程语言(High-level language)**  
更接近问题域的抽象级别  
提供生产力和可移植性
- **汇编语言(Assembly language)**  
指令的文本表示
- **机器语言(Hardware representation)**  
二进制数字(bits)  
编码指令和数据

## 3. 计算机中的八个伟大思想

### 面向摩尔定律的设计

单芯片上的集成度每18~24个月翻一番，计算机设计者必须预测设计完成时的工艺水平，而不是设计开始时的

## 使用抽象简化设计

高层次中看不到低层次的细节

## 加速大概率事件

加速大概率事件远比优化小概率事件更能提升性能

## 通过并行提高性能

通过执行并行操作来提高性能

## 通过流水线提高性能

每一个部分执行特定的流水线操作

## 通过预测提高性能

通过猜测的方式提前开始某些操作

## 存储器层次

存储器层次可以解决存储器相互矛盾的需求

- 速度最快，容量最小并且价格最昂贵的存储器处于顶层
- 速度最慢，容量最大并且价格最便宜的存储器处于底层

## 通过冗余提高可靠性

冗余单元可以替代失效部件并可以帮助检测错误