

# 计算机系统的组成与工作原理

《计算机应用基础》  
长安大学



# 主要内容



- 计算机系统组成
- 计算机硬件系统
- 冯·诺依曼体系结构
- 五大部件
- 计算机的工作原理

# 计算机系统组成



- 计算机是一种能够按照事先存储的程序，自动、高速地对数据进行输入、处理、输出和存储的系统。
- 计算机系统由硬件系统和软件系统两大部分组成

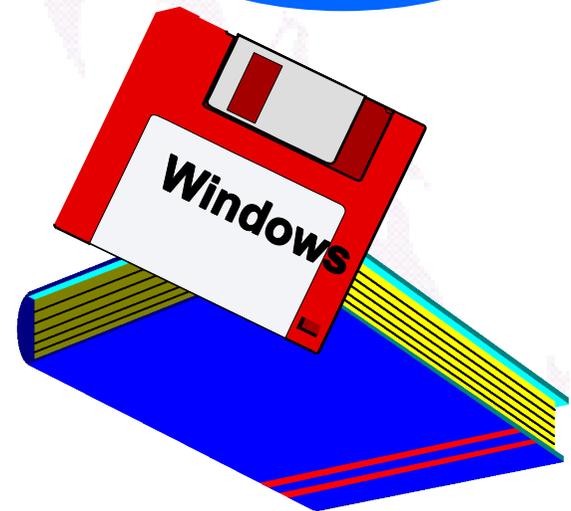
# 计算机系统组成



硬件系统



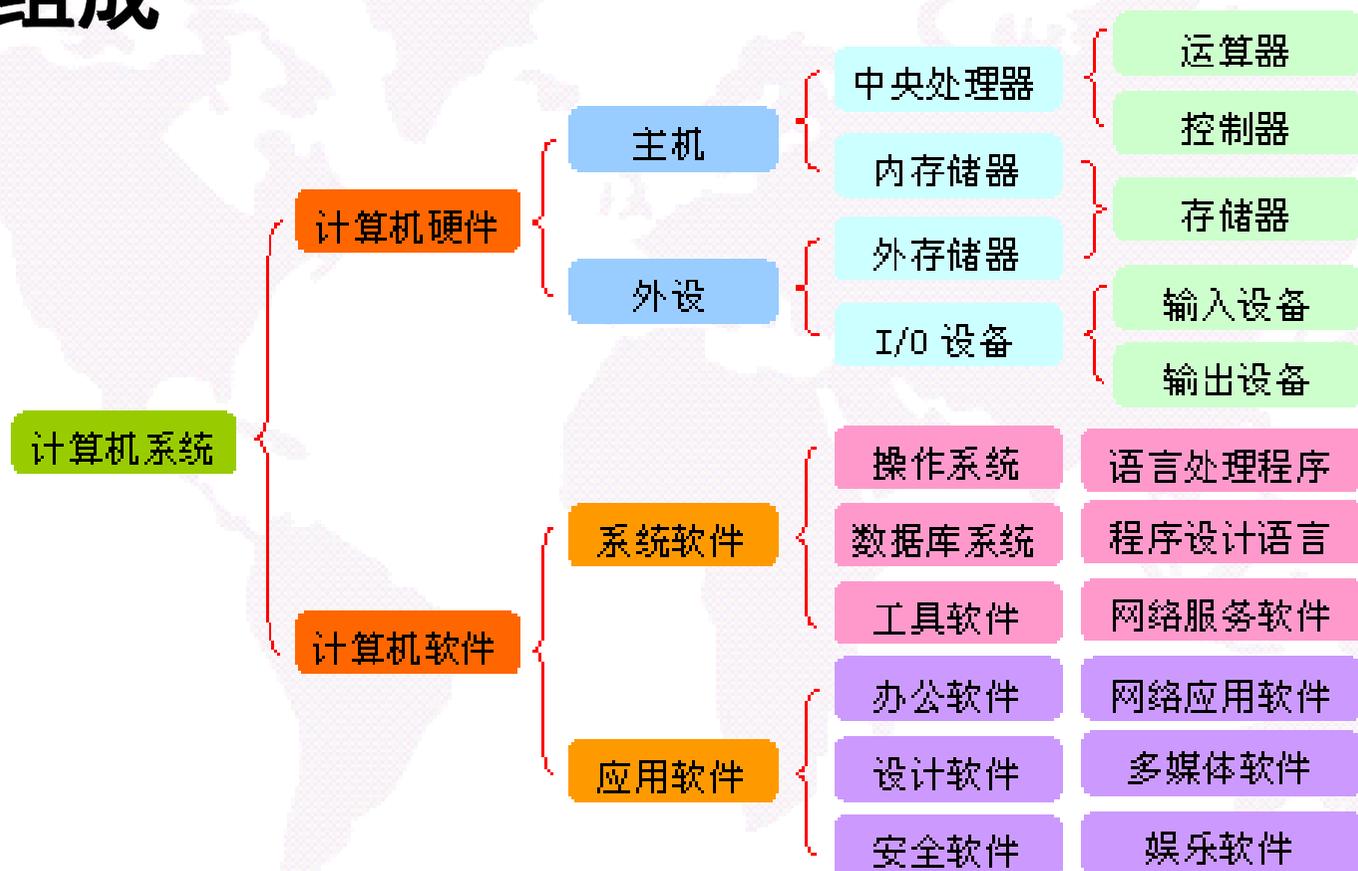
软件系统



# 计算机系统组成



- 计算机系统由硬件系统和软件系统两大部分组成



# 计算机软件系统



- 计算机软件系统包括运行、维护、管理和应用计算机的所有程序和文档资料的总和。
- 计算机软件是一些看不见、摸不着，存储在计算机内部的“软设备”。
- 系统软件和应用软件构成了整个计算机软件系统。

# 计算机硬件系统



- 计算机硬件是组成一台计算机的各种物理装置，由各种电子的、机械的、磁性的、光学的元器件和部件组成，是一些看得见、摸得着的物理实体。
- 主机加上各种外部设备构成了整个计算机硬件系统。

# 冯·诺依曼体系结构



- 冯·诺依曼体系结构(存储程序逻辑架构):
  - (1) 数字计算机的数制采用二进制;
  - (2) 计算机应该按照程序顺序执行。

# 冯·诺依曼体系结构



冯·诺依曼体系结构的计算机必须具有如下功能：

(1) 输入。

把需要的程序和数据传送至计算机内。

(2) 存储。

具有长期记忆程序、数据、中间结果及最终运算结果的能力。

(3) 运算。

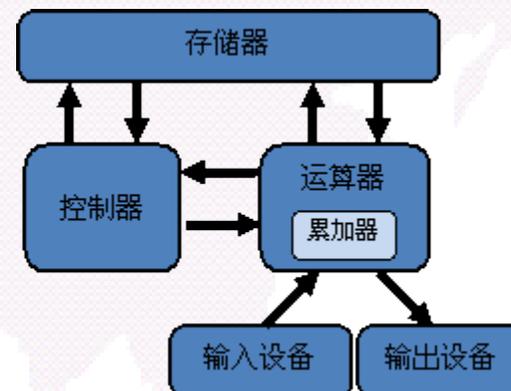
完成各种算术、逻辑运算和转换、传送等数据加工处理的能力。

(4) 控制。

根据指令控制程序走向，依照指令控制机器各部件协调操作。

(5) 输出。

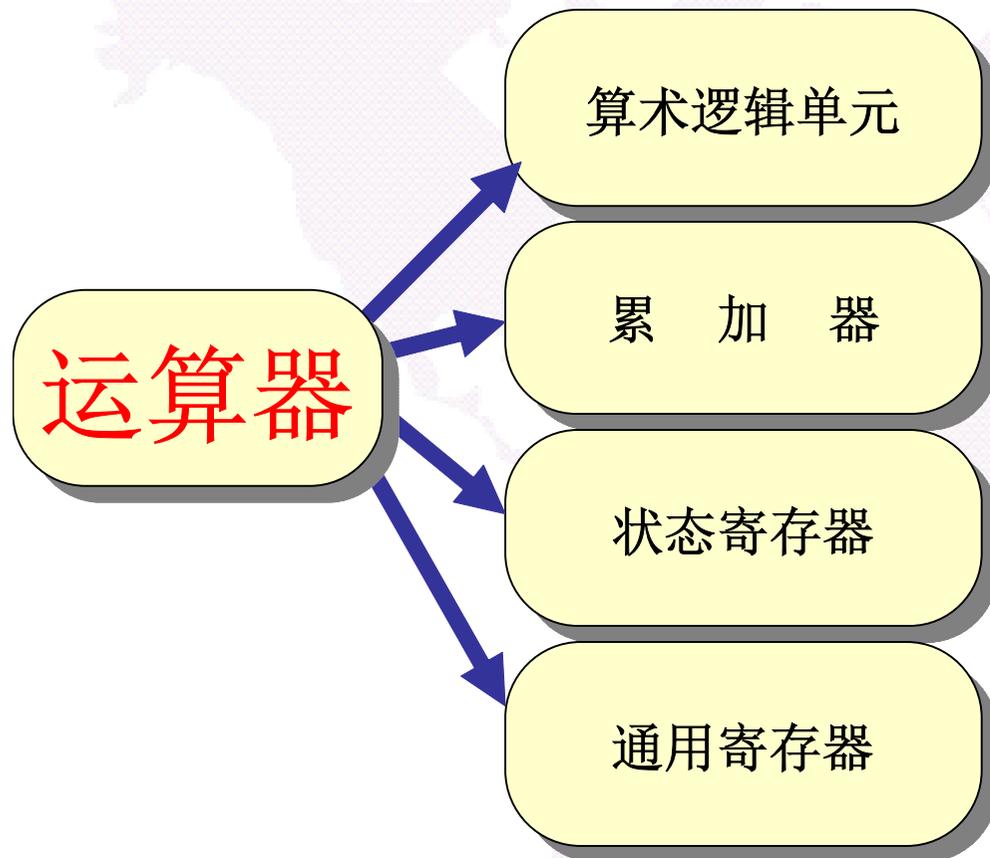
按照要求将处理结果输出给用户。



# 五大部件之一——运算器



运算器的任务是对信息进行加工处理。



## ALU——运算

暂存操作数和运算结果。

存放算术逻辑单元在工作中产生的状态信息。

暂存操作数或数据地址。

## 五大部件之二——控制器



控制器是计算机的神经中枢



**控制器**按照计算机的工作节拍（主频），从存储器中取出指令，经过译码（分析指令），产生各种控制信号，从而指挥整个计算机有条不紊地、自动地执行程序。

# 五大部件之三——存储器



存储器是计算机的记忆装置

.主存  
.内存

内部存储器

访问速度快  
容量较小  
暂时性  
价格高

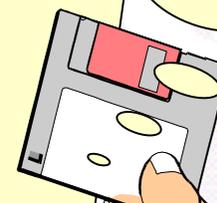
外部存储器

访问速度慢  
容量很大  
永久性  
价格低

.辅存  
.外存

我记住了!

存储器的操作方式——读和写



# 关于内存的几个概念



内存存储器按功能可分为随机存取存储器 RAM (Random Access Memory) 和只读存储器 ROM (Read Only Memory)。

## 1. 随机存取存储器RAM

主要用来存放数据、用户程序和部分系统程序。RAM 的特点是它既可读信息，又可写入信息。当计算机断电后，存放的信息将全部消失。我们通常所谓的计算机内存就是指RAM。

## 2. 只读存储器ROM

主要用来存放计算机厂家的出厂固化程序、计算机的引导程序和基本输入输出底层模块。它的特点是用户只能读出信息，不能写入信息。存于只读存储器中的信息可以长期保存，即使计算机断电后也不会丢失。

# 关于内存的几个概念



## 3. 地址

整个内存被分成若干个存储单元，每个存储单元一般可存放8位二进制数。存放的是数据或程序代码。为了能有效地存取该单元内存存储的内容，每个单元必须有唯一的编号（称为地址）来标识。

## 4. 存储容量

一个存储器中存储单元的总数。

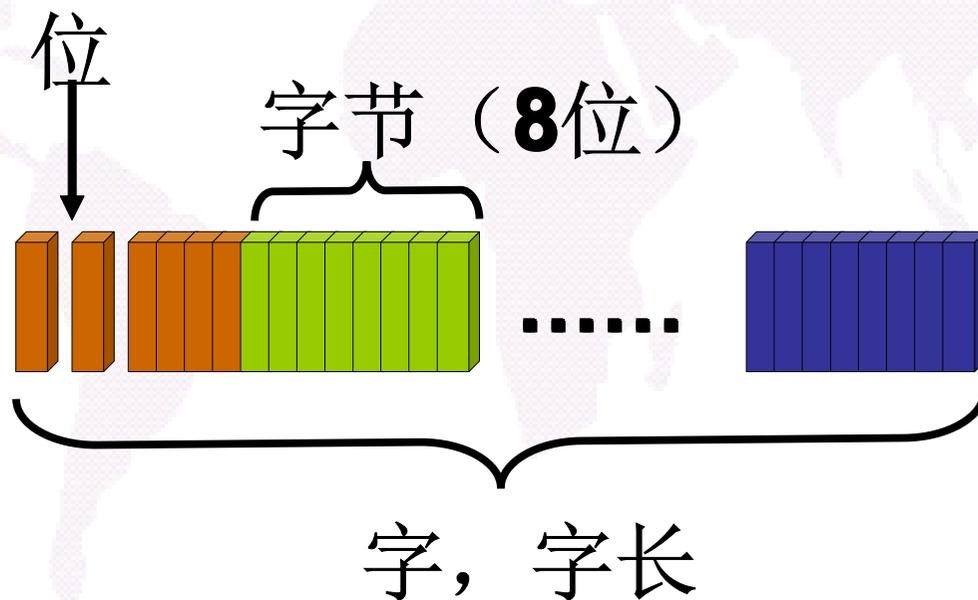
## 5. 存取周期

从存储器存取一个字到能够再存取一个字所需要的时间。  
(读取时间、写入时间)

# 位、字节、字及字长



- **位 (Bit)**: 1位二进制信息称为1位，是二进制数的基本单位。
- **字节 (Byte)**: 8位二进制信息称为一个字节。
- **字 (Word)**: 作为一个整体被传送和运算的一串二进制数称为一个字。
- **字长**: 一个字所包含的二进制位数称为字长。



# 信息的存储单位



0或1

Bit: 度量数据的最小单位

$b_7$   $b_6$   $b_5$   $b_4$   $b_3$   $b_2$   $b_1$

Byte: 最常用的基本单位

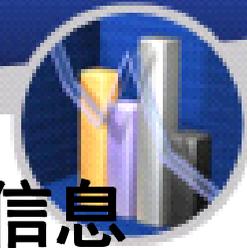
1 0 0 1 0 1 0

$= 2^7 + 2^4 + 2^2 + 2^0 = 149$

1

单位名称	表示符号	换算关系 (实际数值)
千字节	KB	$2^{10} = 1024B$
兆字节	MB	$2^{20} = 1024KB = 1,048,576B$
吉字节	GB	$2^{30} = 1024MB = 1,073,741,824B$
太字节	TB	$2^{40} = 1024GB = 1,099,511,627,776B$
皮字节	PB	$2^{50} = 1024TB = 1,125,899,906,842,624B$

# 五大部件之四——输入设备



- **输入设备**的任务是把输入操作者提供的原始信息转换成电信号，并通过计算机的接口电路将这些信号顺序送入存储器中。
- 常用的输入设备有：  
**键盘、鼠标器、扫描仪、光笔等。**



www.philips.com



www.philips.com



# 五大部件之五——输出设备



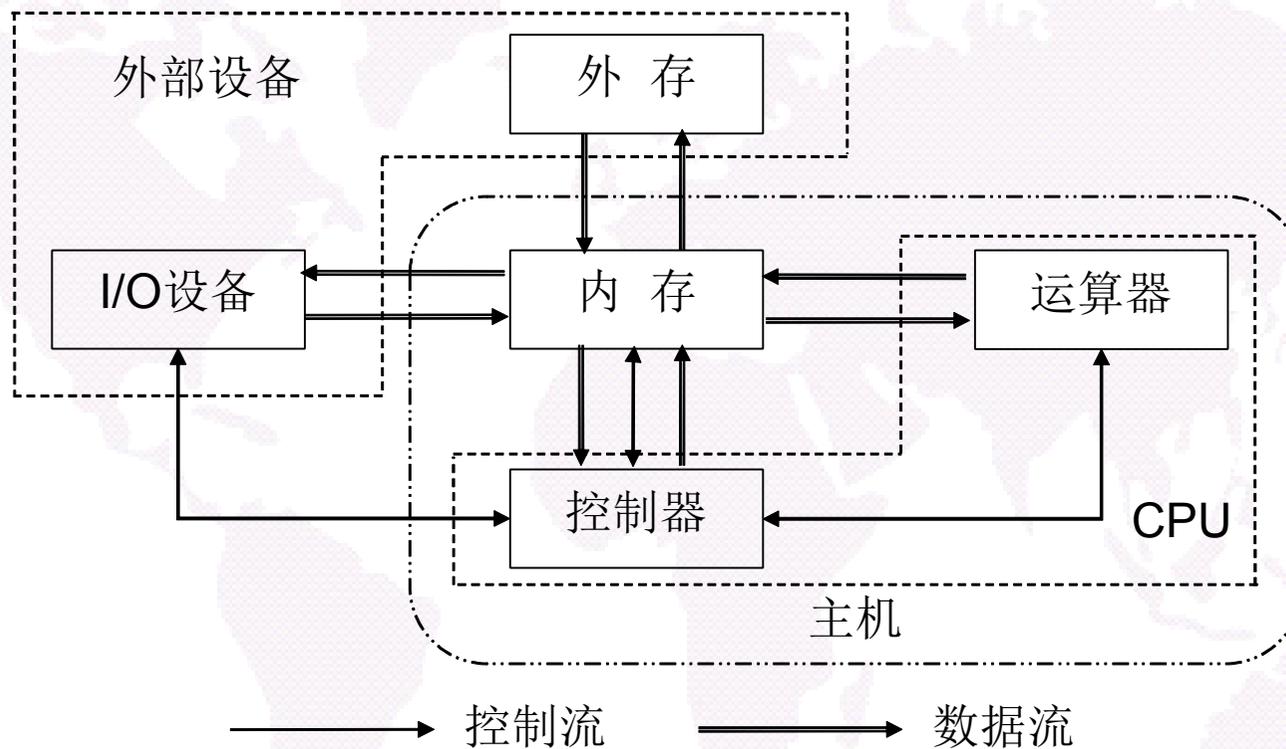
- **输出设备**是将计算机的运算和处理结果以能为人们或其他机器所接受的形式输出
- 常用的输出设备有：**显示器、打印机、绘图仪等**



# 计算机的工作原理



- 存储程序和程序控制



# 计算机的工作原理



## 指令与程序的基本概念

- 指令是能被计算机理解的，使计算机执行一个最基本操作的命令。
- 程序是为完成一个任务而设计的一系列指令的有序集合。
- 计算机完成一项任务时，首先要把任务转换成程序，并将程序存储在计算机的（内）存储器中，计算机从程序的开始位置（第一条指令）自动地执行并完成任务，直到所有的指令执行完为止。

# 计算机的工作原理



## 计算机执行指令的过程

- 第一阶段：取指。将要执行的指令从内存中读取到CPU内。
- 第二阶段：译码。CPU对取入的指令进行翻译和分析，判断该条指令要完成的操作。
- 第三阶段：执行。CPU向各部件发出执行该指令的控制命令。