



华南理工大学
South China University of Technology

计算机与软件工程概论

Dr 林育蓓

yupilin@scut.edu.cn

软件学院

2019

主要内容



- 计算机发展史
- 计算机模型
- 计算机的组成

计算工具



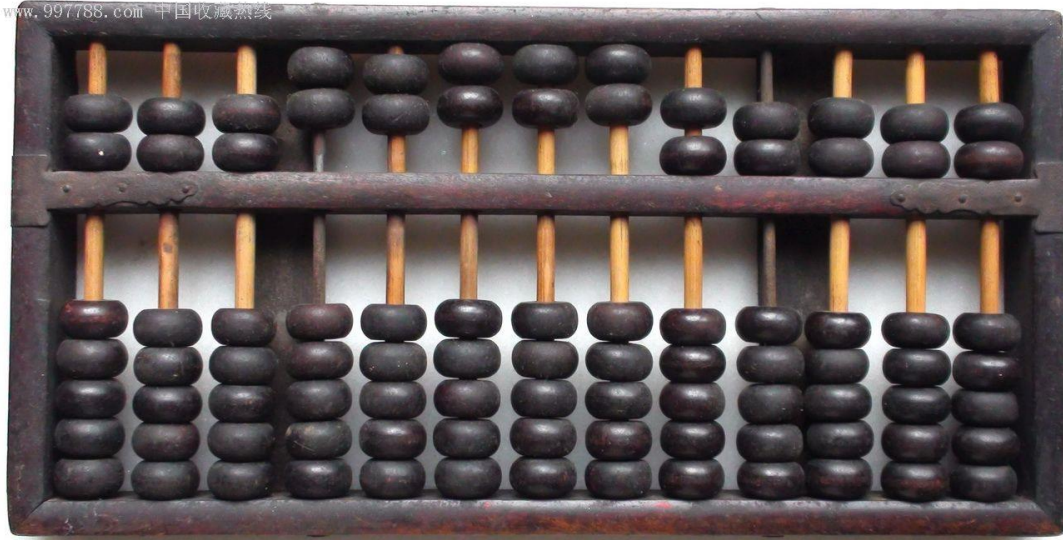
纵式						┐	┑	┒	┓
横式	—	＝	≡	≡	≡	⊥	⊥	⊥	⊥
	1	2	3	4	5	6	7	8	9

π
3.141
5926535
8979323846
2643383279502
8841971693993751



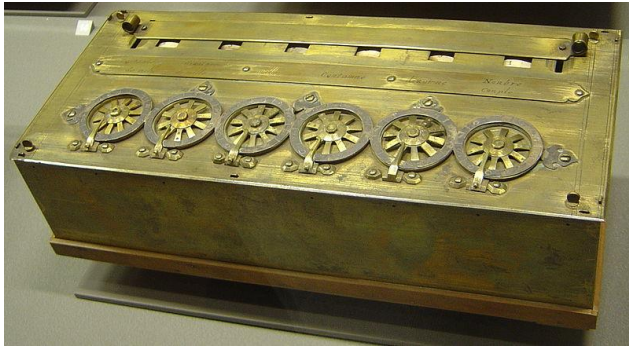
- 算筹 —— 春秋战国？

www.997788.com 中国收藏热线



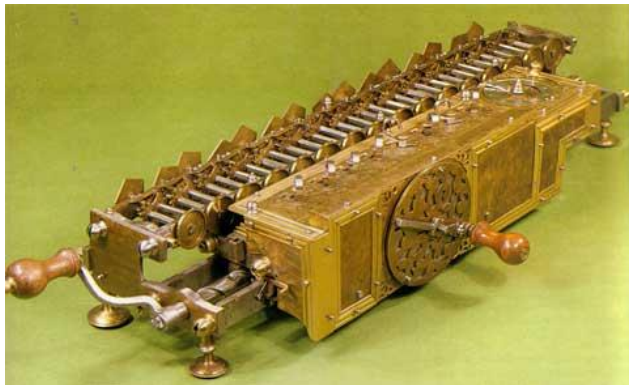
- 算盘 —— 东汉
人类非物质文化遗产

计算工具（~1930，机械计算器）



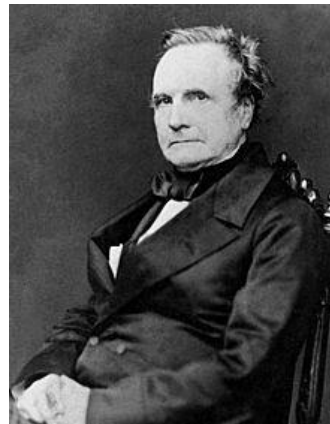
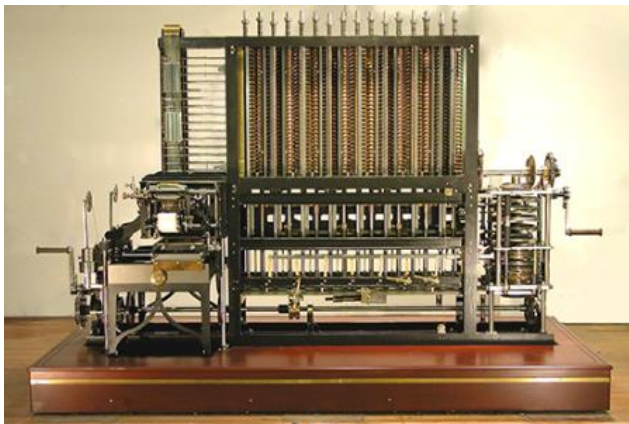
- **Pascaline Calculator**

- 1642, Blaise Pascal, 法国
- 世界上第一台数字计算器
- 齿轮进位式计算器:加減



- **Stepped Reckoner**

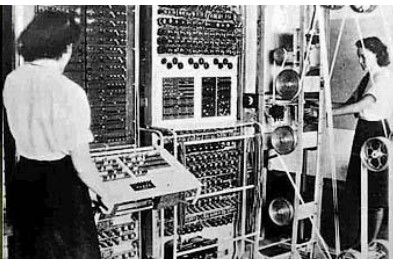
- 1673, Gottfried Leibniz, 德国
- 世界上第一台具有完整的四则运算能力的机械式计算器
- 步进计算器:加減乘除



- **Difference Engine & Analytical Engine**

- 1822: Charles Babbage, 英国
- 现代电子计算机的前身
- 运算精度达6位小数

计算工具（1930~19, 电子计算机）

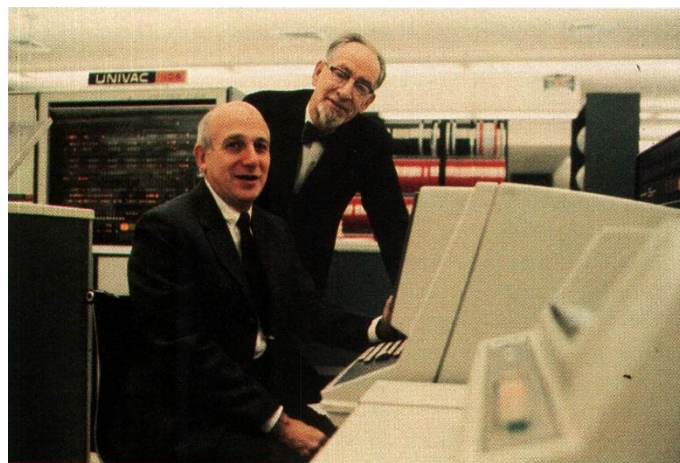


- **CO-LOSSUS**

- 1943, Alan Turing, 英国
- 破解德国的著名密码系统 Enigma

- **ENIAC**

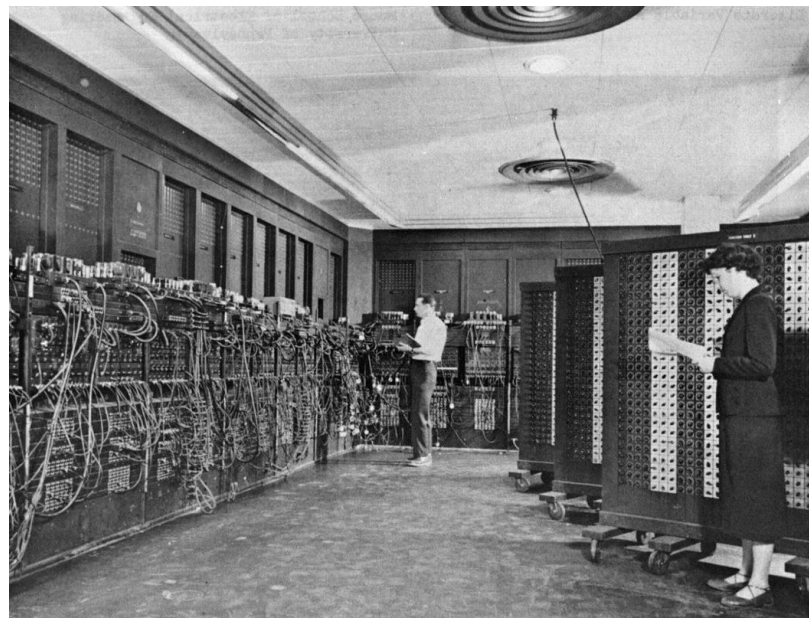
- 1946, John von Neumann 和莫尔小组, 美国
- 电子数字积分计算机
- 世界上第一台通用计算机



计算工具（1946~1955，第1代）



- **逻辑元件**：电子管
- **主存储器**：磁鼓、磁芯
- **外存储器**：卡片、纸带、磁带
- **存储容量**：几千字节
- **运算速度**：几千次/秒
- **程序**：机器语言
- **特征**：体积大，价格高，维修困难，使用不便
- **用途**：军事领域或科学研究领域，用于科学计算



我国的计算机发展史



华罗庚

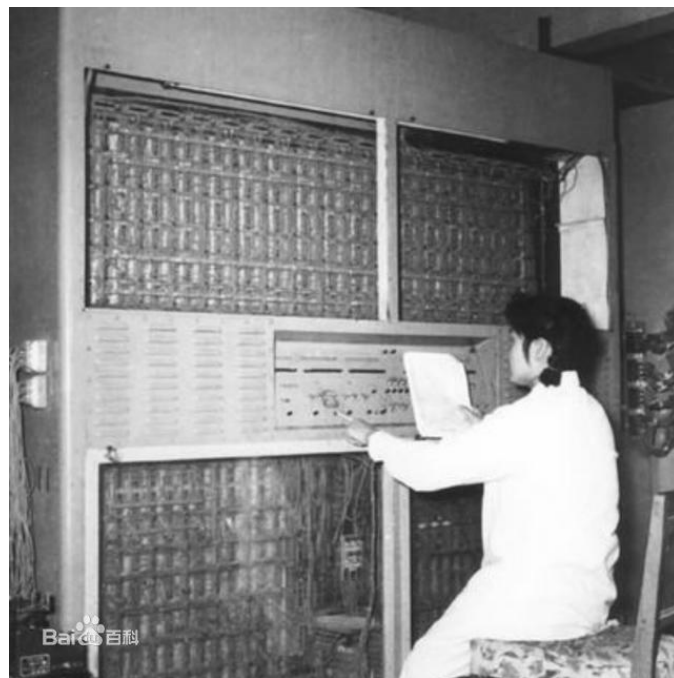
- 中科院从1957年开始研制通用数字电子计算机
- 1958年8月1日，该机可以表演短程序运行，标志着**我国第一台小型电子管通用计算机**的诞生，该机定名为八一型数字电子计算机（**103机**）



夏培肃



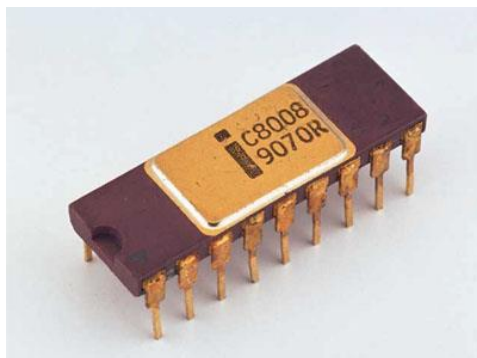
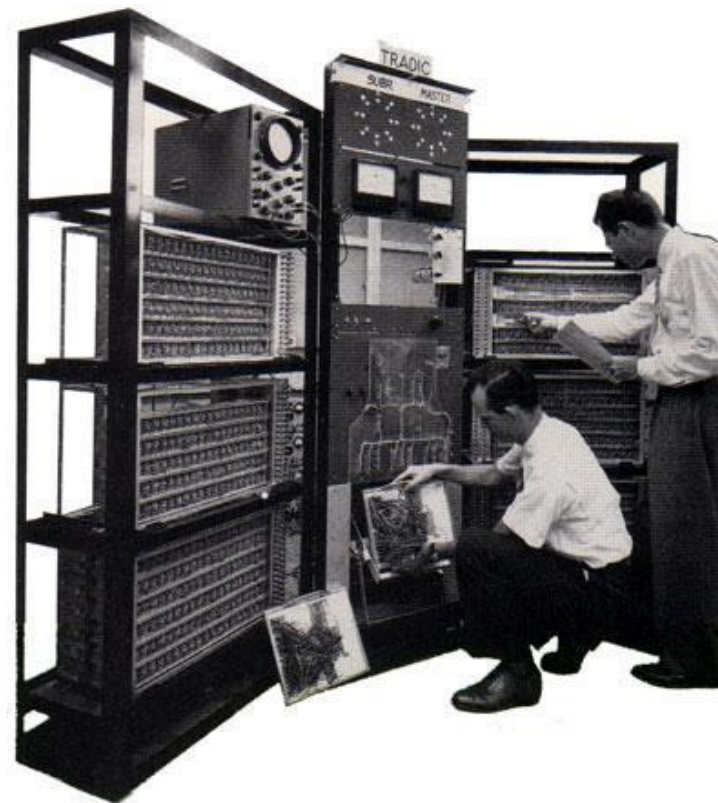
闵乃大



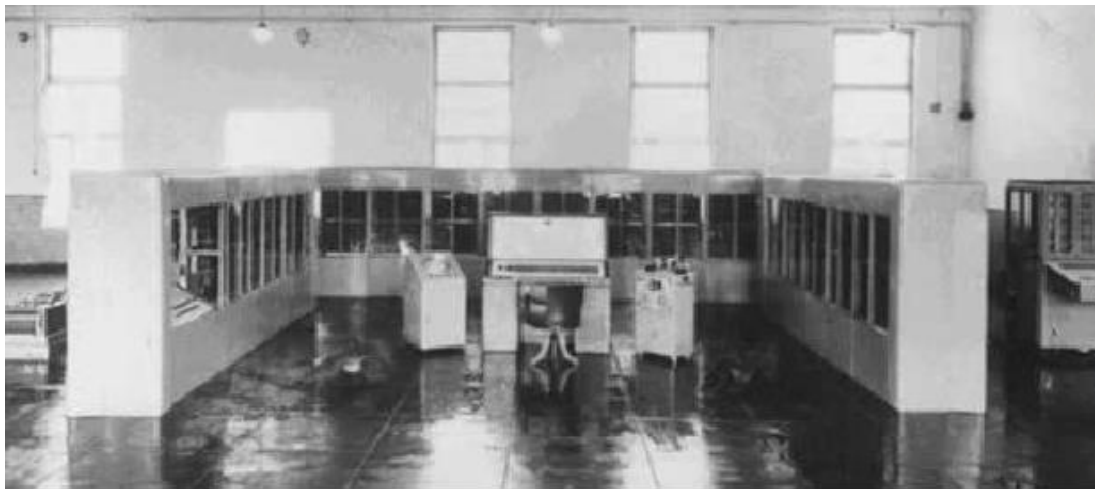
计算工具（1955~1965，第2代）



- **逻辑元件**：晶体管
- **主存储器**：磁芯
- **外存储器**：磁带、磁盘
- **程序**：FORTRAN, COBOL, ALGOL等高级语言
- **特征**：运行速度更快、体积更小，功能更强
- **用途**：用于科学计算、数据处理、事务处理、工业控制



我国的计算机发展史（第1代）



104机

1958~1964 电子管计算机

- 1959年，中科院研制出我国第一台大型通用电子计算机**104机**

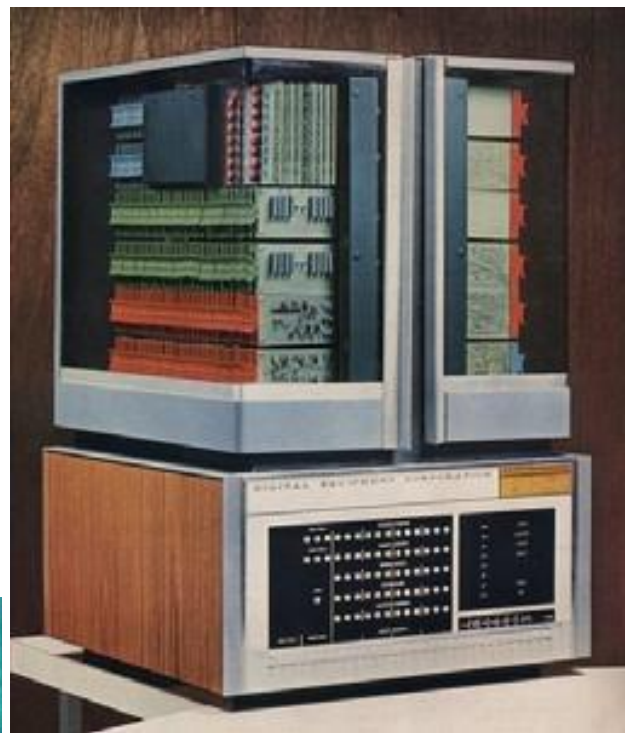
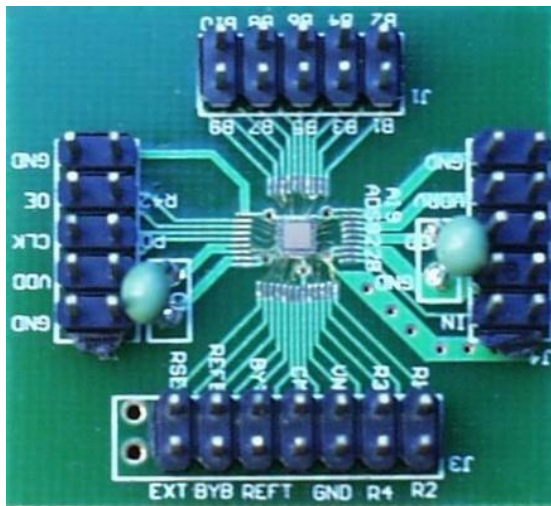


119机

- 1964年，中科院计算技术研究所研制**119机**是当时**世界上最快的电子管计算机**

计算工具（1965~1975，第3代）

- **逻辑元件**：中小规模的集成电路
- **主存储器**：半导体元件
- **外存储器**：磁盘
- **存储容量**：几兆字节
- **运算速度**：几十万次/秒~几百万次/秒
- **特征**：运行速度更快、体积更小，功能更强
- **用途**：开始进入普及阶段，用于科学计算、数据处理、过程控制



我国的计算机发展史（第2代）



1965~1972 晶体管计算机

- 1965年，中科院计算技术研究所研制出第一台大型晶体管计算机**109乙机**。
- 两年后又推出了**109丙机**，在我国两弹试验中发挥了重要作用，被誉为“功勋机”。



计算工具（1975~1985，第4代）



- **逻辑元件**：大/超大规模集成电路
- **主存储器**：大/超大规模集成半导体元件
- **外存储器**：磁盘、光盘
- **特征**：运行速度更快、体积更小（微机），功能更强，商用软件与计算机网络出现



我国的计算机发展史（第3代）



1970~1980 基于中小规模集成电路的计算机

- 我国第3代计算机的研制受到的文化大革命的冲击
- IBM1964年推出了360系列的大型机标志着美国进入第三代计算机时代，而我国到了1970年初期才陆续推出大、中、小型采用集成电路的计算机。



潍坊电讯仪表厂生产的第1台DJS-130计算机

1974年，清华大学等单位联合研制出采用集成电路的**DJS-130小型计算机**。



1983年国防科技大学研制成功运算速度每秒上亿次的**银河-I巨型机**，这是我国高速计算机研制的一个重要里程碑。

我国的计算机发展史（第4代）



1980~ 基于超大规模集成电路的计算机



1983年国防科技大学研制成功运算速度每秒上亿次的**银河-I巨型机**，这是我国高速计算机研制的一个重要里程碑。

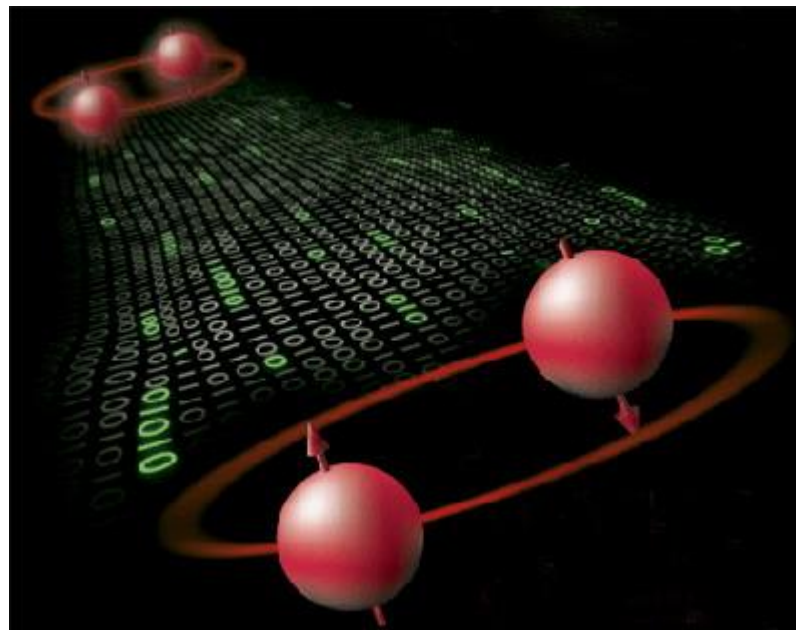


1985年电子工业部计算机管理局研制成功与IBM PC机兼容的**长城0520CH微机**。

计算工具（1985~，第5代）



泡域网 PCPOP.COM



我国的超级计算机



- 1983年12月 我国首台超级计算机“**银河一号**”问世（长沙）
- 2010年 中国第一次拥有了全球最快的超级计算机“**天河一号A**”（天津）
- 2013年6月 “**天河二号**”登顶（广州）
- 2016年6月 “**神威太湖之光**”登顶（无锡）



2019年6月17日 “国际超算大会” (ISC) 上发布了第 53 届全球超算TOP500 名单, 超算总数来看, **中国以 219 台上榜系统数继续位列第一位**, 美国以 116 台排第二位。

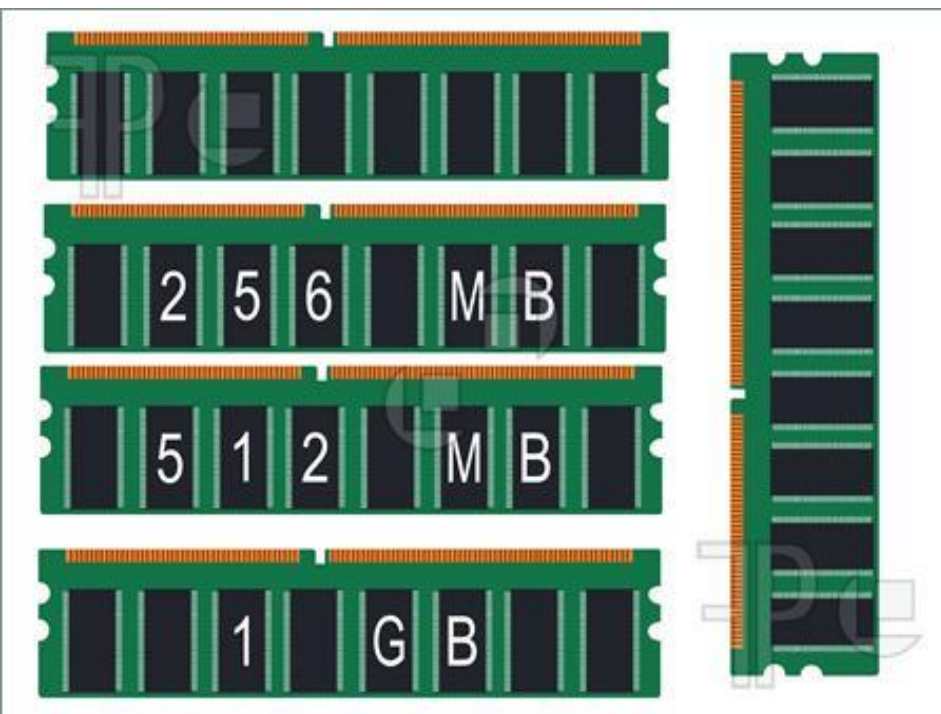
摩尔定律



- **1975: Gordon Moore**

- 微芯片上集成的晶体管数目每18个月翻一番。

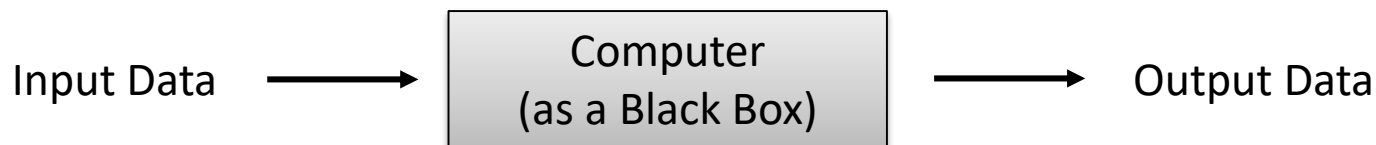
如今，计算机集成电路内部线的尺寸将接近这一极限。



计算机模型

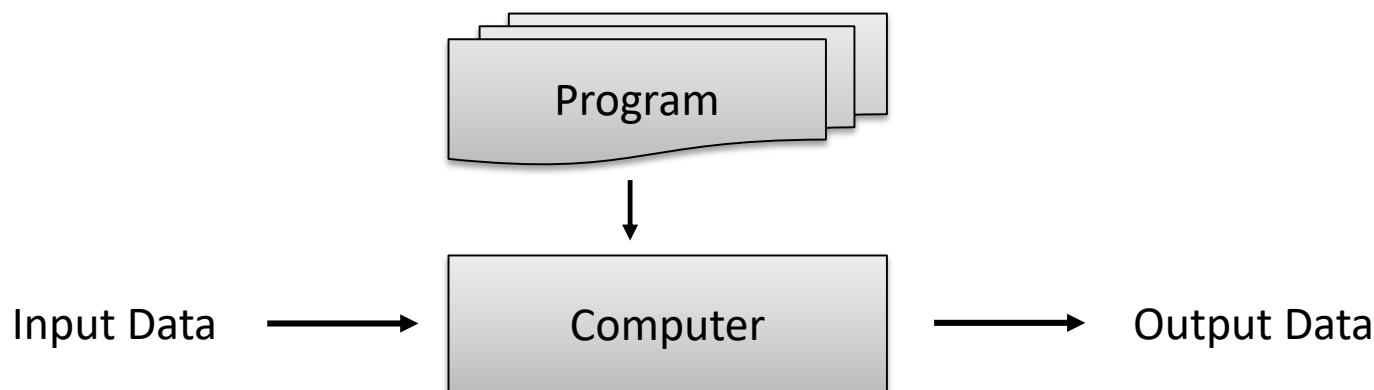


- 数据处理器模型



- 操作类型
 - 专用机
 - 通用机

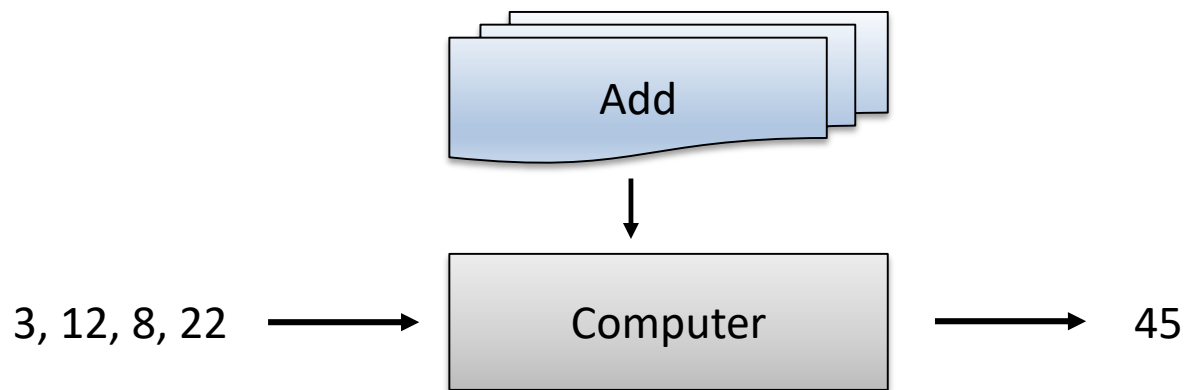
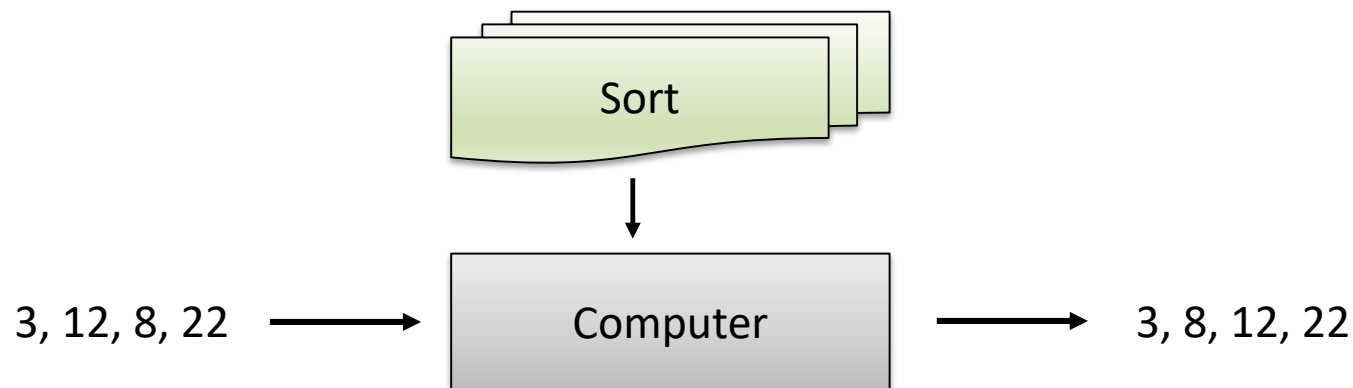
- 可编程的 数据处理器



- 程序

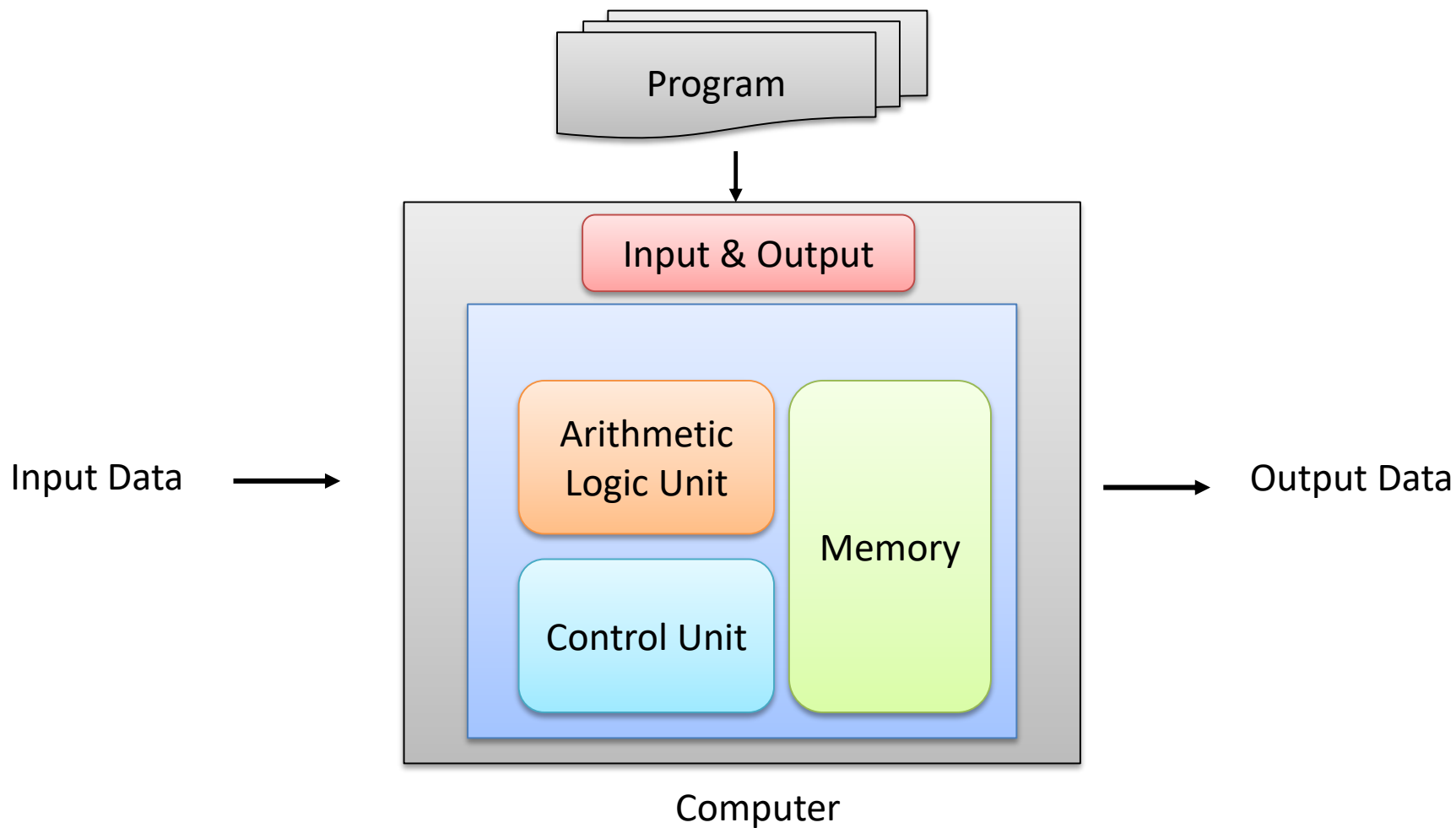
- 告诉计算机如何处理数据的一系列指令的集合;
- 通常使用**计算机语言**来编写, 如 C++, Java等。

可编程的计算机



- 在下列情况下的输出？
 - 相同的程序，不同的输入
 - 不同的程序，相同的输入
 - 同样的程序，同样的输入
- 更深入的问题
 - 输入和输出机制？
 - 数据和程序的存储？
 - 可支持的指令集？

Von Neumann 模型



Von Neumann 模型

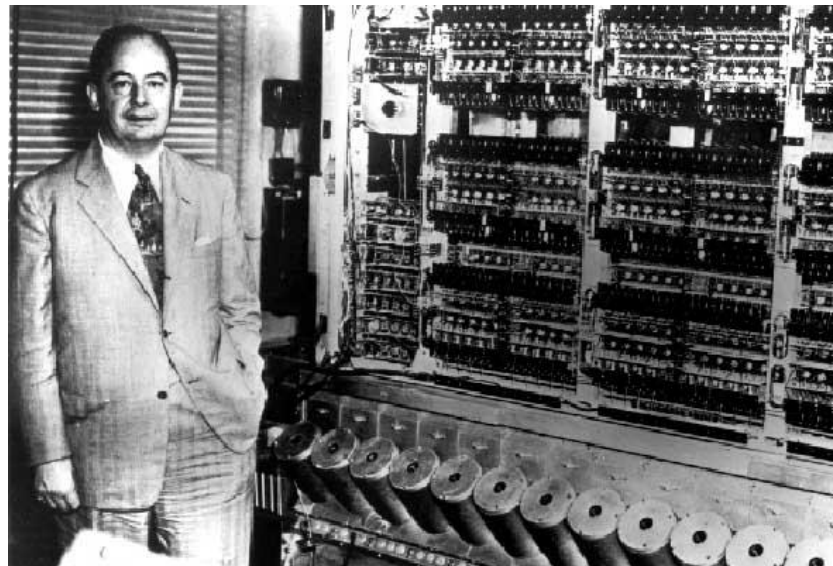


- 4个基本组成部分

- 算术逻辑单元
- 控制单元
- 存储器
- 输入和输出

- 2个重要概念

- 可存储的程序
- 指令的顺序执行

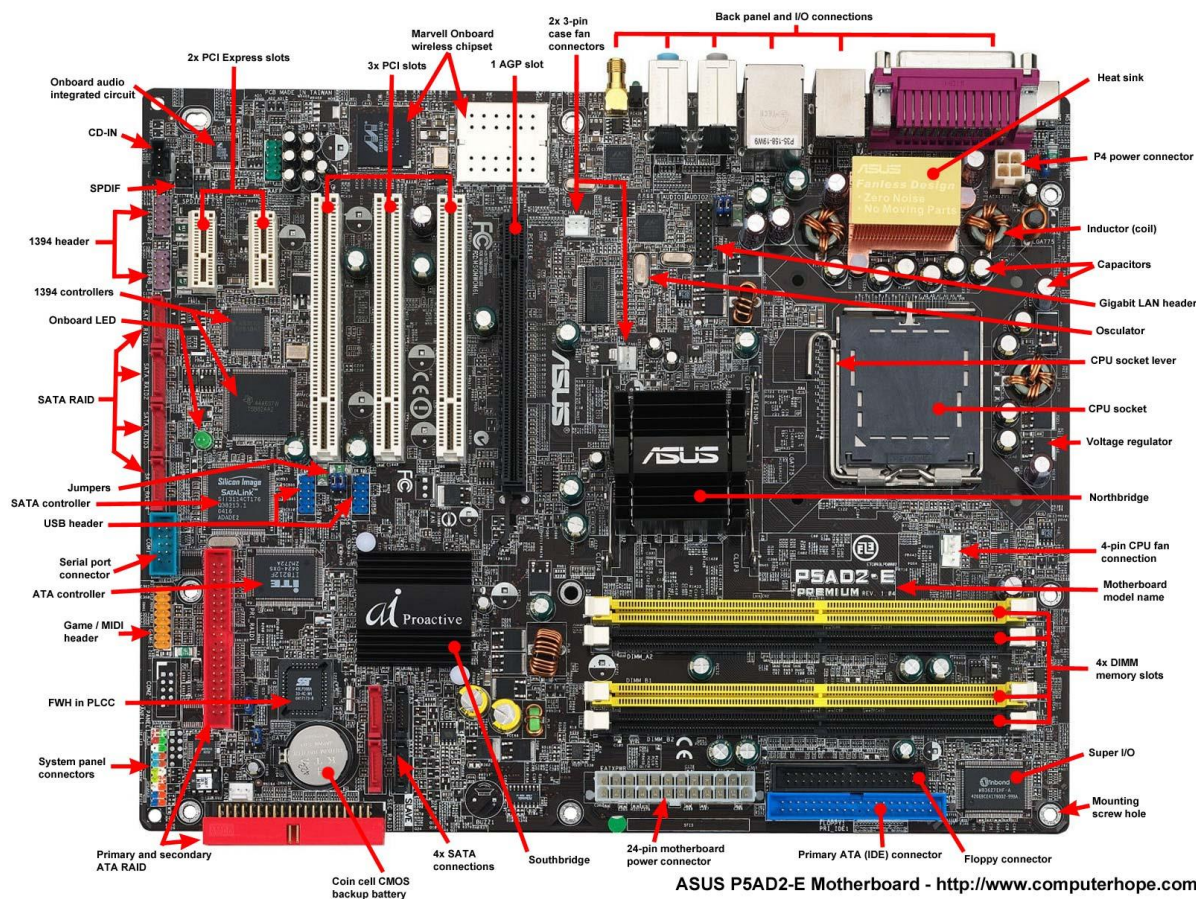


John Von Neumann (1903-1957)
约翰·冯·诺伊曼

计算机硬件

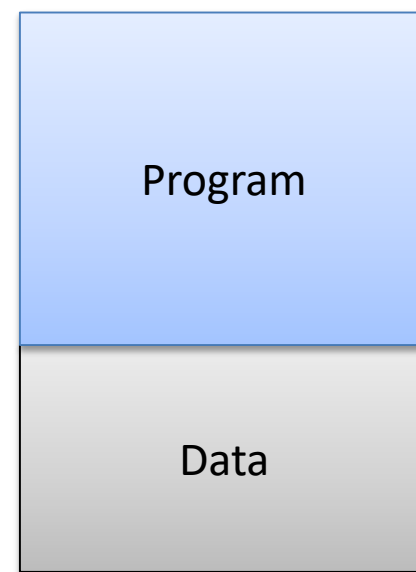


- 一个物理的计算机必须使用**计算机硬件**来实现Von Neumann模型的四个基本组成部分。



- 对于电子计算机
 - 最好就是用电子信号的两种状态（即有或无）来存储数据
 - 二进制的表示: 0和1
- **数据的存储**: 将数字, 文本, 图像, 音频 和视频等数据表示为二进制的形式
- **数据的组织**: 在存储前将数据组织成为若干个“单元”

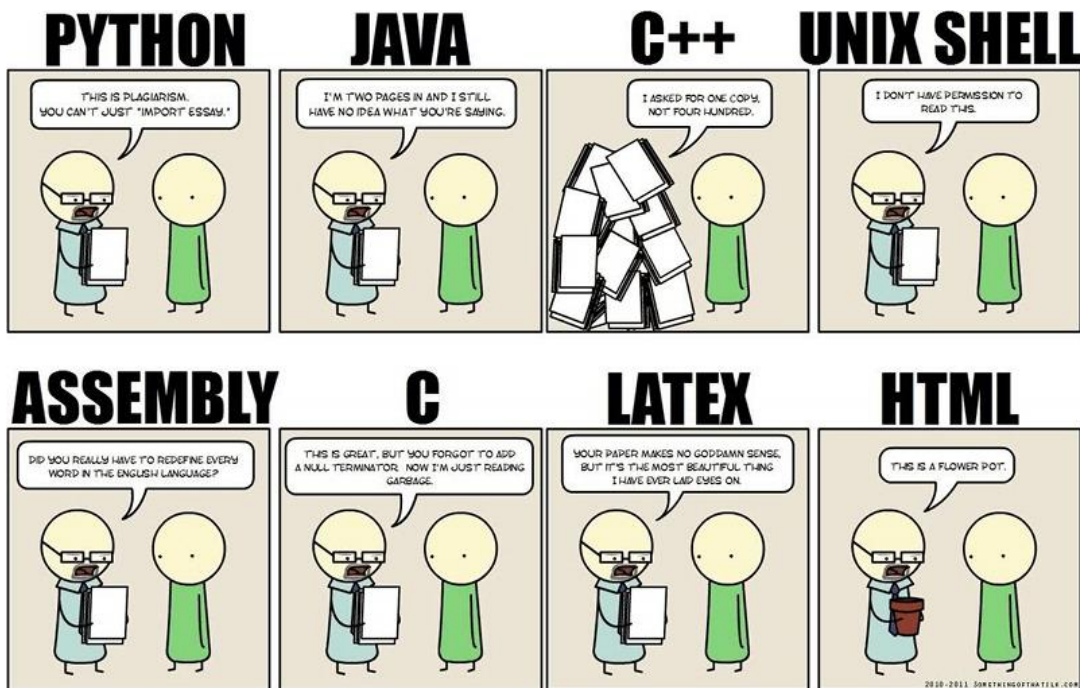
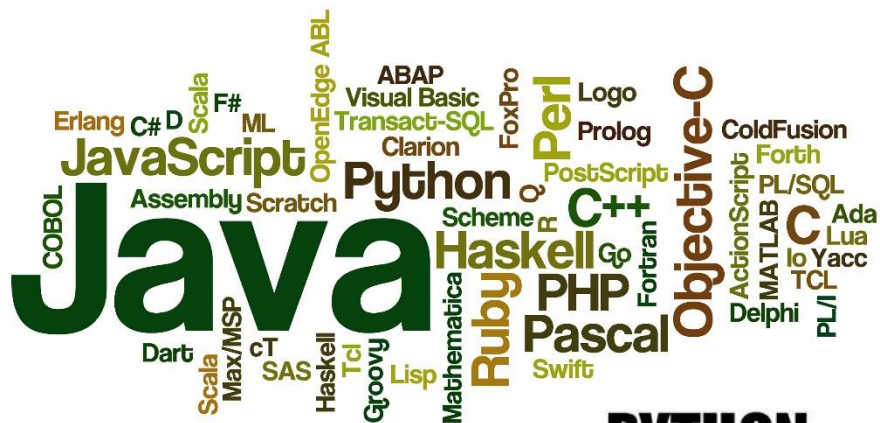
- 早期的计算机, **编程**意味着改变线路系统或调节开关组
- 在von Neumann 计算机里
 - 数据和程序必须存储在存储器里.
 - 程序必须是指令的序列
 - **可重用性**:通用的CPU 指令集



Memory

- **算法:** 一个任务的逐步解决方案
 - 编程指找到合适的指令集并将它们按照正确的顺序排列，从而构造出一个解决方案
- **计算机语言:**
 - 在早期，使用二进制模式编写指令是很乏味的
 - 语言: 用符号来代替二进制模式
 - 对人类来说更自然
 - 在被计算机执行之前更改为二进制指令

编程语言



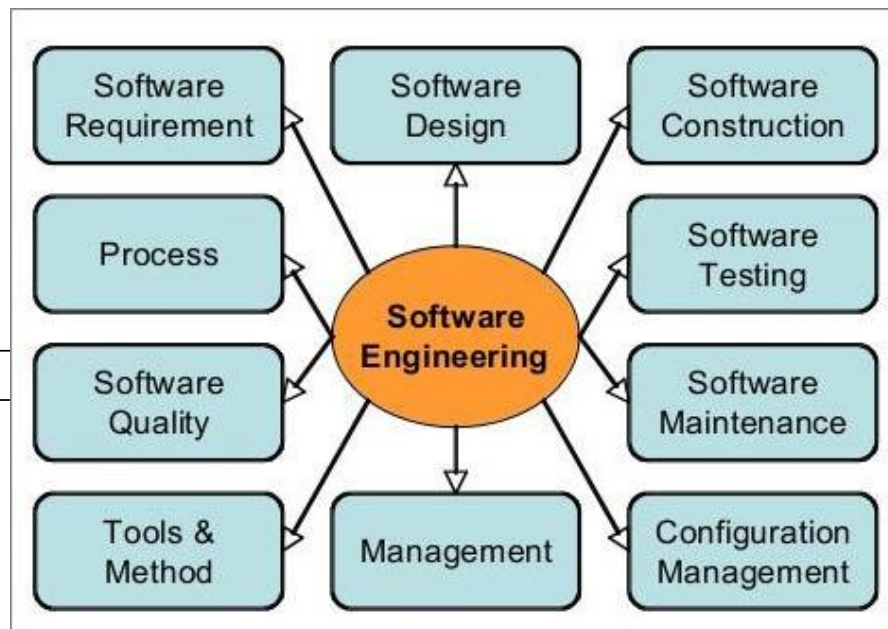
- 1960s 软件危机
 - 大量的软件项目失败主要是由于人为因素。
- As long as there were no machines, programming was no problem at all; when we had a few weak computers, programming became a mild problem, and now we have **gigantic computers**, programming has become an equally **gigantic problem**.

-- Edsger Dijkstra (1930-2002)

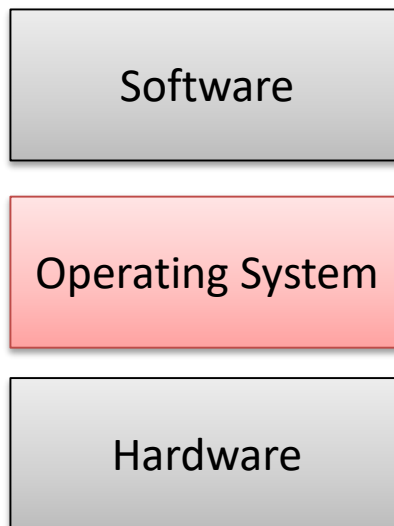
- 软件危机导致软件工程的出现

- **软件工程**

- 软件开发的系统方法
- 工程原理的应用
- 提供一系列的方法、工具、步骤
- 确保一致的软件质量



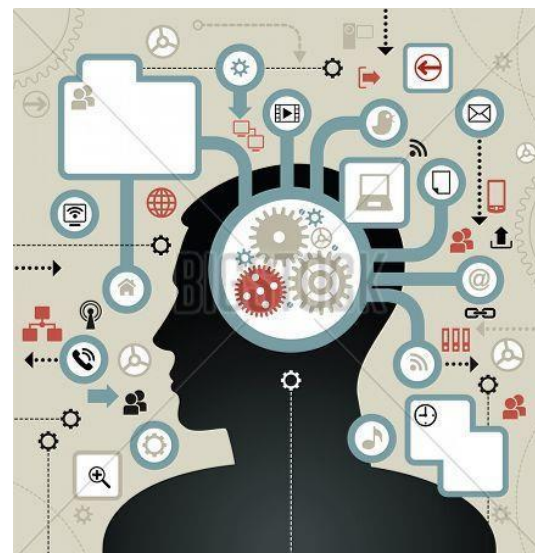
- 所有程序通用的一系列指令，例如告诉计算机在哪里发送/接收数据.
- 操作系统的出现来源于
 - 为所有程序只写一次这些常用的指令



计算机网络



- 计算机网络实现了在计算机当中的通讯
 - 两台计算机之间如何交换信息？



www.bigstock.com · 39758449

小组计划



- 了解更多的计算机发展历史
- 小组报告
 - 两个以上有趣的故事
 - 辅以图像或视频... ..