

王道考研——计算机组成原理

WWW.CSKAOYAN.COM

第一章 计算机系统概述

1

本节内容

计算机
发展历程

王道考研/CSKAOYAN.COM

2

知识总览

计算机发展历程

什么是计算机系统

硬件的发展

软件的发展

目前的发展趋势

王道考研/CSKAOYAN.COM

3

什么是计算机系统

计算机的实体，
如主机、外设等

由具有各类特殊
功能的程序组成

计算机系统 = 硬件 + 软件

计算机性能的好坏取决于“软”、“硬”件功能的总和

王道考研/CSKAOYAN.COM

4

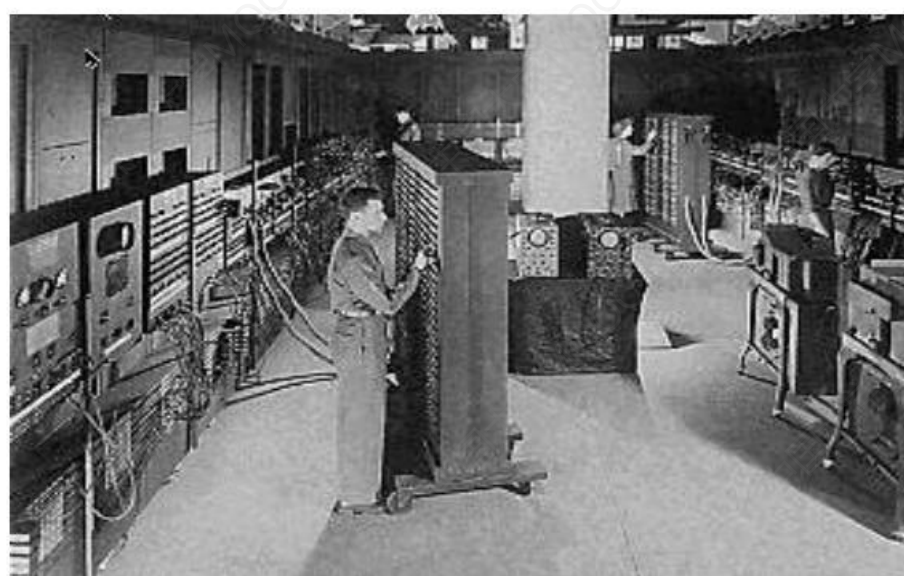
什么是计算机系统



王道考研/CSKAOYAN.COM

5

硬件的发展



第一台电子数字计算机: ENIAC(1946)

占地面积约170平方米

耗电量150千瓦

运算速度: 5000次加法/秒



逻辑元件: 电子管

王道考研/CSKAOYAN.COM

6

硬件的发展

| 发展阶段 | 时间 | 逻辑元件 | 速度(次/秒) | 内存 | 外存 |
|------|-----------|--------------|---------|---------|-----------------|
| 第一代 | 1946-1957 | 电子管 | 几千-几万 | 汞延迟线、磁鼓 | 穿孔卡片、纸带 |
| 第二代 | 1958-1964 | 晶体管 | 几万-几十万 | 磁芯存储器 | 磁带 |
| 第三代 | 1964-1971 | 中小规模集成电路 | 几十万-几百万 | 半导体存储器 | 磁带、磁盘 |
| 第四代 | 1972-现在 | 大规模、超大规模集成电路 | 上千万-万亿 | 半导体存储器 | 磁盘、磁带、光盘、半导体存储器 |

第一代：电子管时代
体积超大、耗电量超大



逻辑元件：电子管

使用机器语言编程



纸带机



bug：小虫子

王道考研/CSKAOYAN.COM

7

硬件的发展

| 发展阶段 | 时间 | 逻辑元件 | 速度(次/秒) | 内存 | 外存 |
|------|-----------|--------------|---------|---------|-----------------|
| 第一代 | 1946-1957 | 电子管 | 几千-几万 | 汞延迟线、磁鼓 | 穿孔卡片、纸带 |
| 第二代 | 1958-1964 | 晶体管 | 几万-几十万 | 磁芯存储器 | 磁带 |
| 第三代 | 1964-1971 | 中小规模集成电路 | 几十万-几百万 | 半导体存储器 | 磁带、磁盘 |
| 第四代 | 1972-现在 | 大规模、超大规模集成电路 | 上千万-万亿 | 半导体存储器 | 磁盘、磁带、光盘、半导体存储器 |

第二代：晶体管时代



晶体管 vs 电子管



使用晶体管作为逻辑元件的计算机

体积、功耗降低
出现面向过程的程序设计语言：FORTRAN
有了操作系统雏形



有较强的自我管理意识

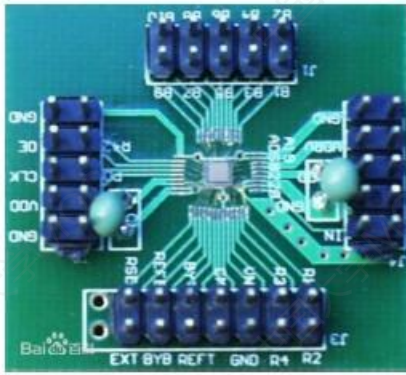
王道考研/CSKAOYAN.COM

8

硬件的发展

| 发展阶段 | 时间 | 逻辑元件 | 速度(次/秒) | 内存 | 外存 |
|------|-----------|--------------|---------|---------|---------------------|
| 第一代 | 1946-1957 | 电子管 | 几千-几万 | 汞延迟线、磁鼓 | 穿孔卡片、纸带 |
| 第二代 | 1958-1964 | 晶体管 | 几万-几十万 | 磁芯存储器 | 磁带 |
| 第三代 | 1964-1971 | 中小规模集成电路 | 几十万-几百万 | 半导体存储器 | 磁带、磁盘 |
| 第四代 | 1972-现在 | 大规模、超大规模集成电路 | 上千万-万亿 | 半导体存储器 | 磁盘、磁带、光盘、 半导体存储器 |

第三代：中小规模集成电路时代



将元件集成在基片上

计算机主要用于科学计算等专业用途
高级语言迅速发展
开始有了分时操作系统

硬件的发展

| 发展阶段 | 时间 | 逻辑元件 | 速度(次/秒) | 内存 | 外存 |
|------|-----------|--------------|---------|---------|---------------------|
| 第一代 | 1946-1957 | 电子管 | 几千-几万 | 汞延迟线、磁鼓 | 穿孔卡片、纸带 |
| 第二代 | 1958-1964 | 晶体管 | 几万-几十万 | 磁芯存储器 | 磁带 |
| 第三代 | 1964-1971 | 中小规模集成电路 | 几十万-几百万 | 半导体存储器 | 磁带、磁盘 |
| 第四代 | 1972-现在 | 大规模、超大规模集成电路 | 上千万-万亿 | 半导体存储器 | 磁盘、磁带、光盘、 半导体存储器 |

第四代：大规模、超大规模集成电路时代

开始出现“微处理器”、微型计算机
个人计算机（PC）萌芽
操作系统：Windows、MacOS、Linux...



苹果A13制造工艺：7nm
（每个元件宽度7nm）
拥有85亿个晶体管

微处理器的发展

微处理器的发展

微型计算机的发展以微处理器技术为标志

| 微处理器 | 机器字长 | 年份 | 晶体管数目 |
|-------------|------|------|---------|
| 8080 | 8位 | 1974 | |
| 8086 | 16位 | 1979 | 2.9万 |
| 80286 | 16位 | 1982 | 13.4万 |
| 80386 | 32位 | 1985 | 27.5万 |
| 80486 | 32位 | 1989 | 120.0万 |
| Pentium | 64位 | 1993 | 310.0万 |
| Pentium pro | 64位 | 1995 | 550.0万 |
| Pentium II | 64位 | 1997 | 750.0万 |
| Pentium III | 64位 | 1999 | 950.0万 |
| Pentium IV | 64位 | 2000 | 4200.0万 |

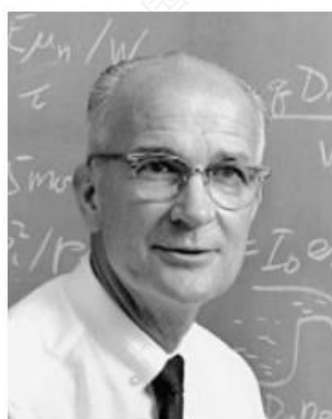
机器字长：计算机一次整数运算所能处理的二进制位数

王道考研/CSKAOYAN.COM

11

硬件的发展

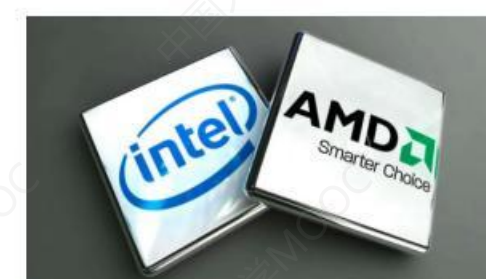
- 1947年，贝尔实验室，发明了“晶体管”
- 1955年，肖克利在硅谷创建 肖克利实验室股份有限公司
- 1957年，八叛徒(traitorous eight) 创立 仙童半导体公司
- 1959年，仙童半导体公司发明“集成电路”
- 1968年，摩尔等人离开仙童，创立 Intel
- 1969年，仙童销售部负责人桑德斯离开仙童，创立 AMD



晶体管之父：威廉·肖克利
(1956年诺贝尔物理学奖得主)



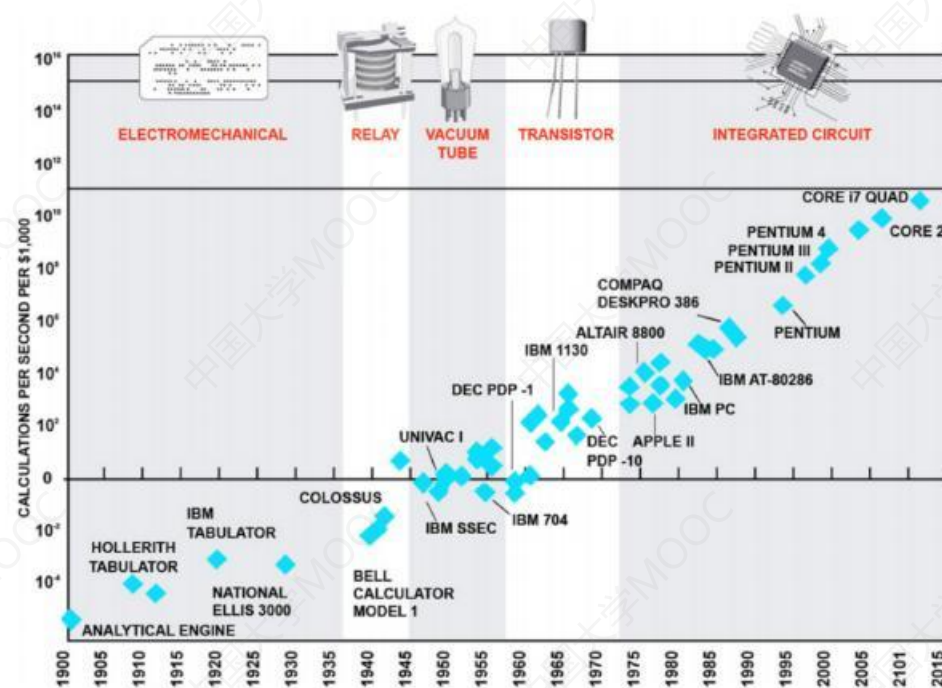
从左到右：摩尔、罗伯茨、克莱纳、诺伊斯、格里尼克、布兰克、赫尔尼、拉斯特



王道考研/CSKAOYAN.COM

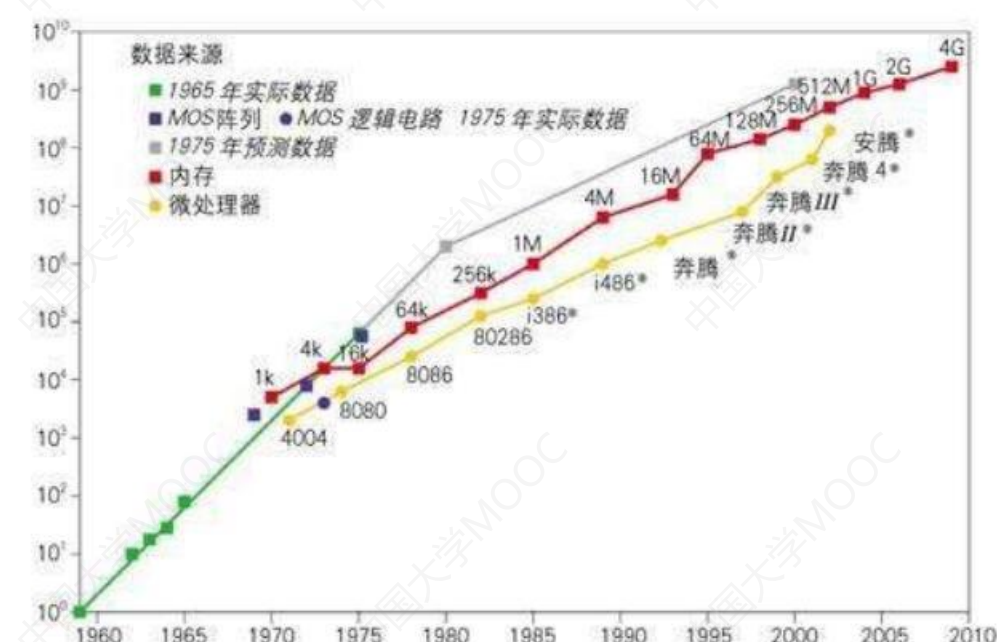
12

摩尔定律



摩尔定律
揭示了信息技术进步的速度
集成电路上可容纳的晶体管数目，约每隔18个月便会增加一倍，整体性能也将提升一倍

晶体管集成度



半导体存储器的发展
1970年，仙童公司生产出第一个较大容量的半导体存储器
半导体存储器单芯片容量：1KB、4KB、16KB、64KB、256KB、1MB、4MB、16MB、64MB、256MB、1GB...

王道考研/CSKAOYAN.COM

13

软件的发展



机器语言
汇编语言

科学计算
工程计算

FORTRAN



PASCAL

class: apple

object:



C++



Java



DOS



Windows



王道考研/CSKAOYAN.COM

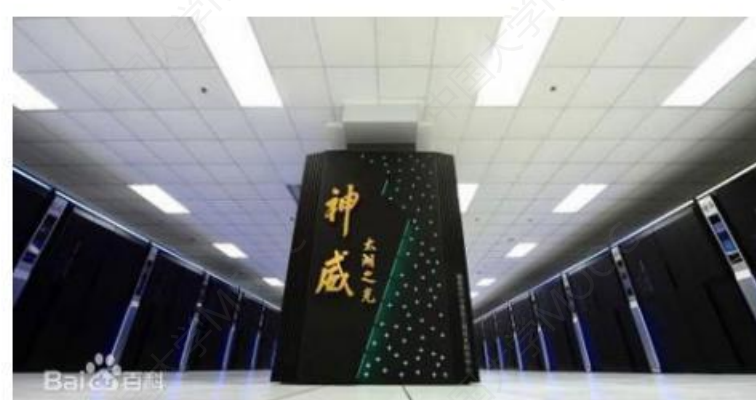
14

目前的发展趋势

“两极”分化：
一极是微型计算机向更微型化、网络化、高性能、多用途方向发展；



另一极是巨型机向更巨型化、超高速、并行处理、智能化方向发展。



神威·太湖之光（每秒9.3亿亿次的浮点运算）

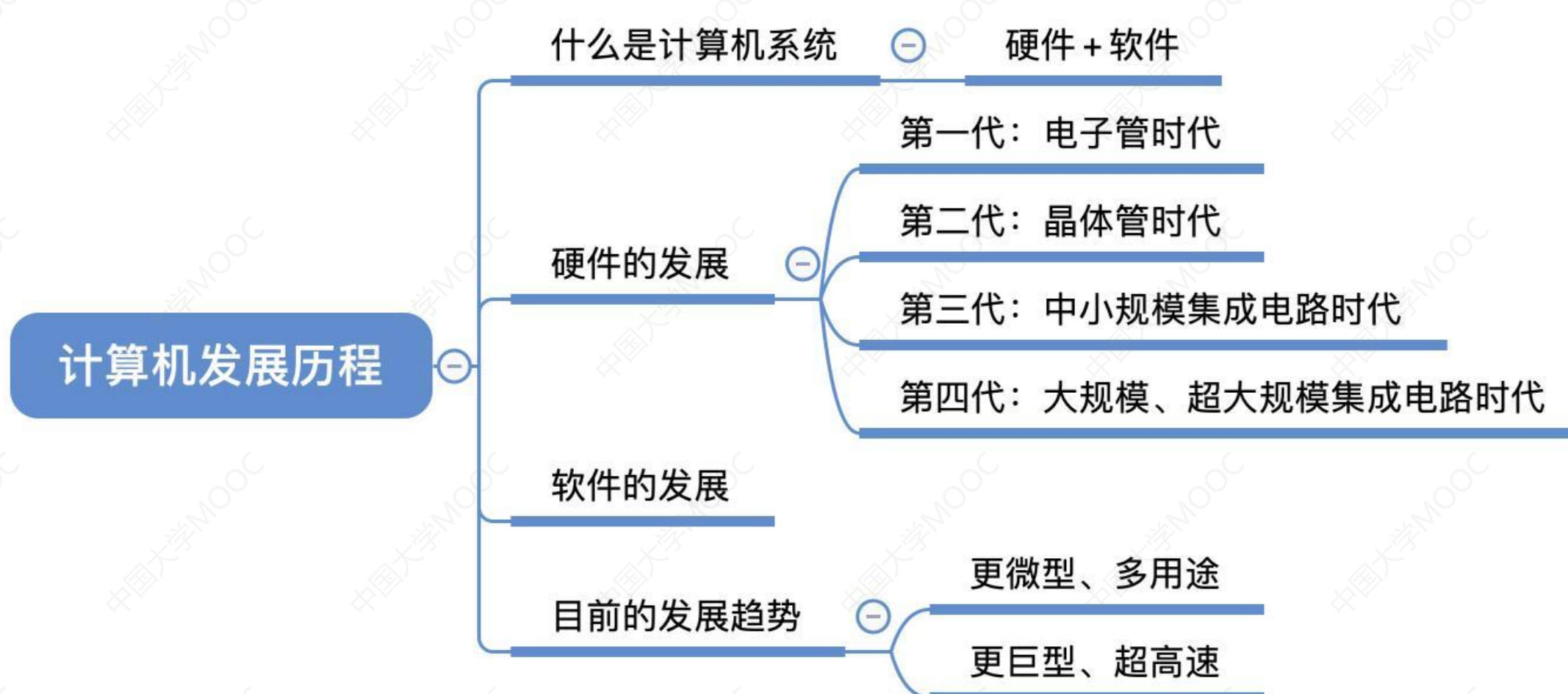
| | |
|---|--|
| 1 | Summit - IBM Power System AC922, IBM POWER9 22C 3.07GHz, NVIDIA Volta GV100, Dual-rail Mellanox EDR Infiniband IBM |
| 2 | Sierra - IBM Power System S922LC, IBM POWER9 22C 3.1GHz, NVIDIA Volta GV100, Dual-rail Mellanox EDR Infiniband IBM / NVIDIA / Mellanox |
| 3 | Sunway TaihuLight - Sunway MPP, Sunway SW26010 260C 1.45GHz, Sunway NRCPC |
| 4 | Tianhe-2A - TH-IVB-FEP Cluster, Intel Xeon E5-2692v2 12C 2.2GHz, TH Express-2, Matrix-2000 NUDT |

超级计算机排行榜单：
<https://www.top500.org>

王道考研/CSKAOYAN.COM

15

知识回顾与重要考点



王道考研/CSKAOYAN.COM

16



@王道论坛



@王道计算机考研备考

@王道咸鱼老师-计算机考研

@王道楼楼老师-计算机考研



@王道计算机考研



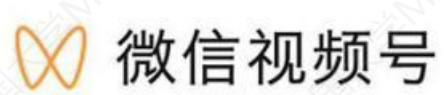
等撩



等撩



@王道计算机考研



@王道计算机考研



微信公众平台

@王道在线