

王道考研——计算机组成原理

WWW.CSKAOYAN.COM

第一章 计算机系统概述

好消息！好消息！



特大好消息！！

- 本视频所涉及的内容已从408考研大纲删除
- 但为了知识的完整性，依然保留此视频
- **408考生简单了解即可**
- **自命题考生仍需认真学习**

本节内容

计算机 发展历程

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

什么是计算机系统

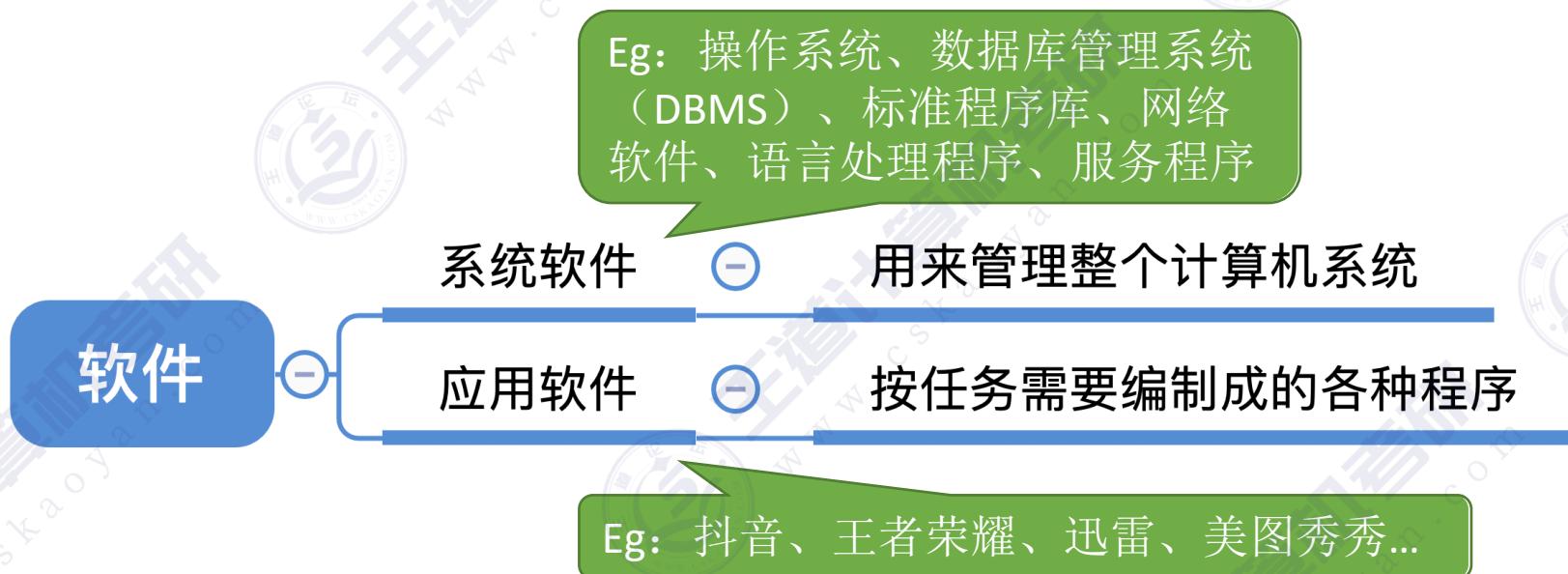
计算机的实体，
如主机、外设等

由具有各类特殊
功能的程序组成

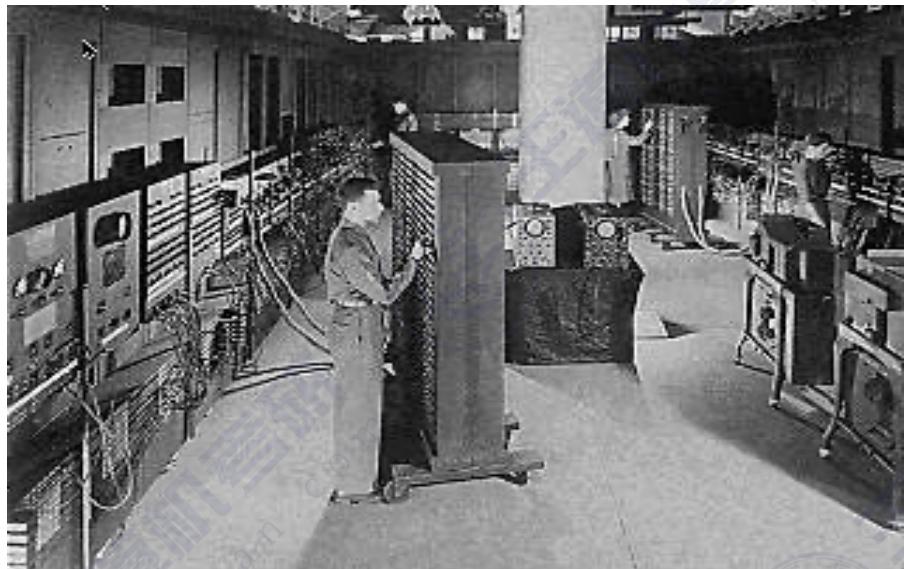
计算机系统 = 硬件 + 软件

计算机性能的好坏取决于“软”、“硬”件功能的总和

什么是计算机系统



硬件的发展

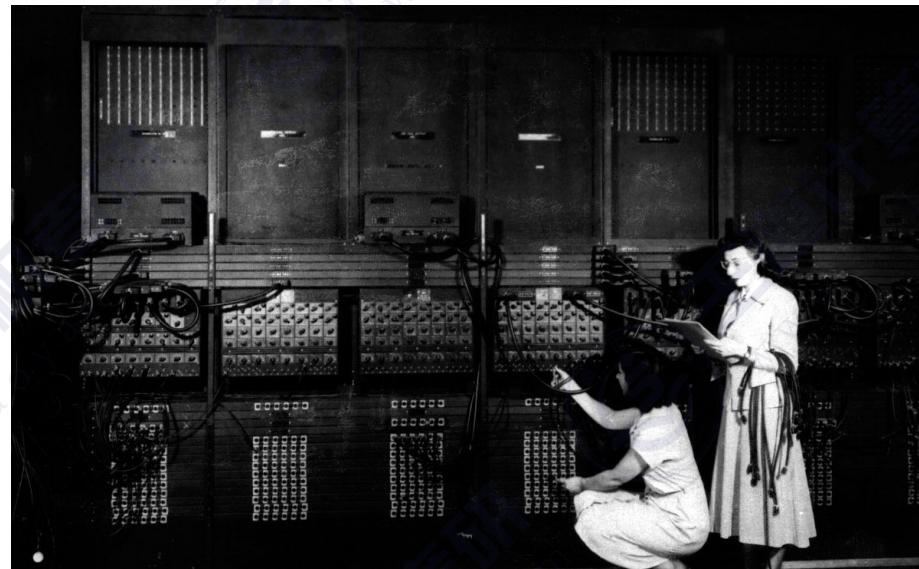


第一台电子数字计算机：ENIAC(1946)

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

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、超大規模集成电路	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

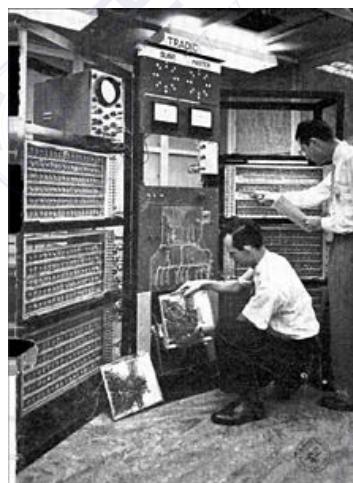
硬件的发展

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、超大規模集成电路	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

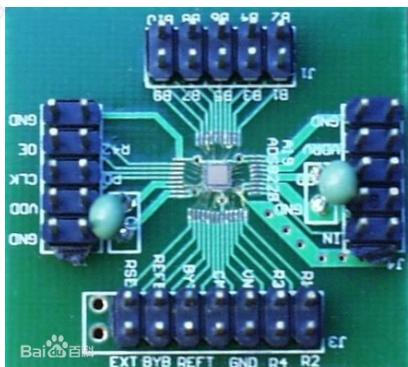


有较强的自我管理意识

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

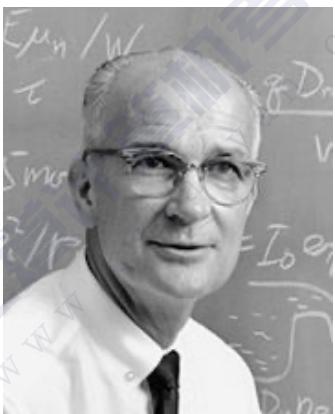
微型计算机的发展以微处理器技术为标志

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

硬件的发展

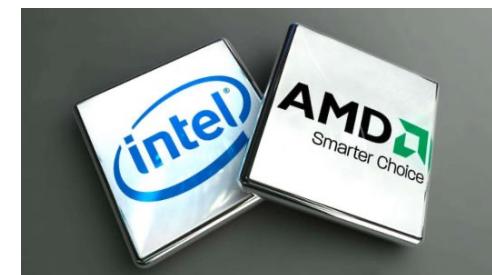
- 1947年，贝尔实验室，发明了“晶体管”
- 1955年，肖克利在硅谷创建 肖克利实验室股份有限公司
- 1957年，八叛徒(traitorous eight) 创立 仙童半导体公司
- 1959年，仙童半导体公司发明 “集成电路”
- 1968年，摩尔等人离开仙童，创立 Intel
- 1969年，仙童销售部负责人桑德斯离开仙童，创立 AMD



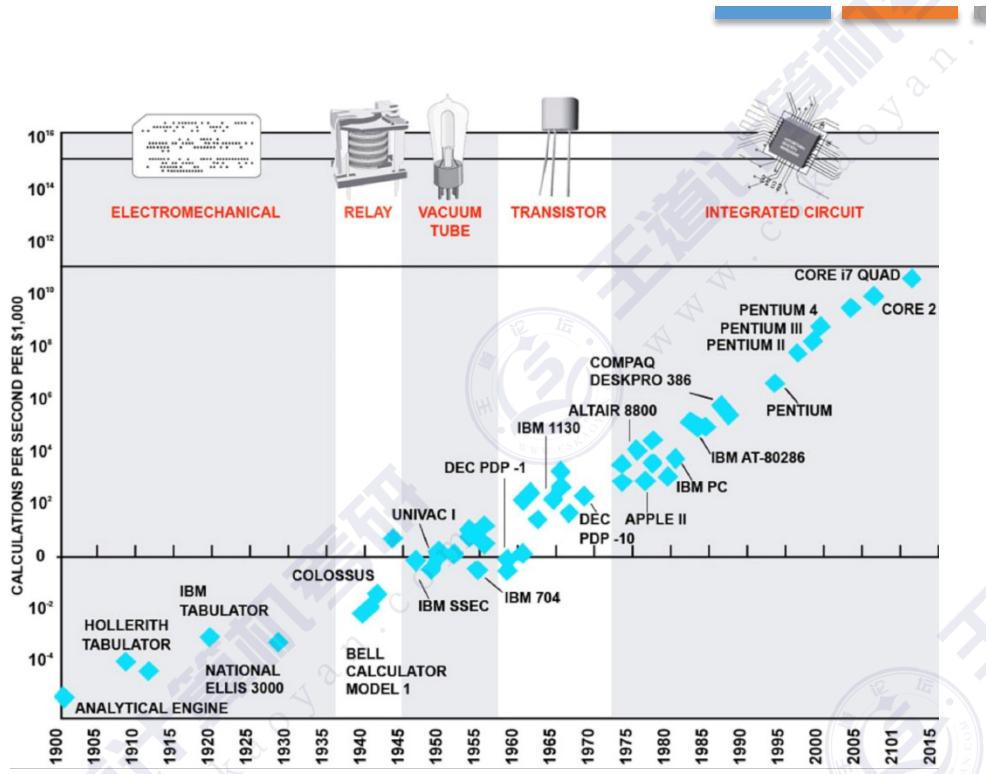
晶体管之父：威廉·肖克利
(1956年诺贝尔物理学奖得主)



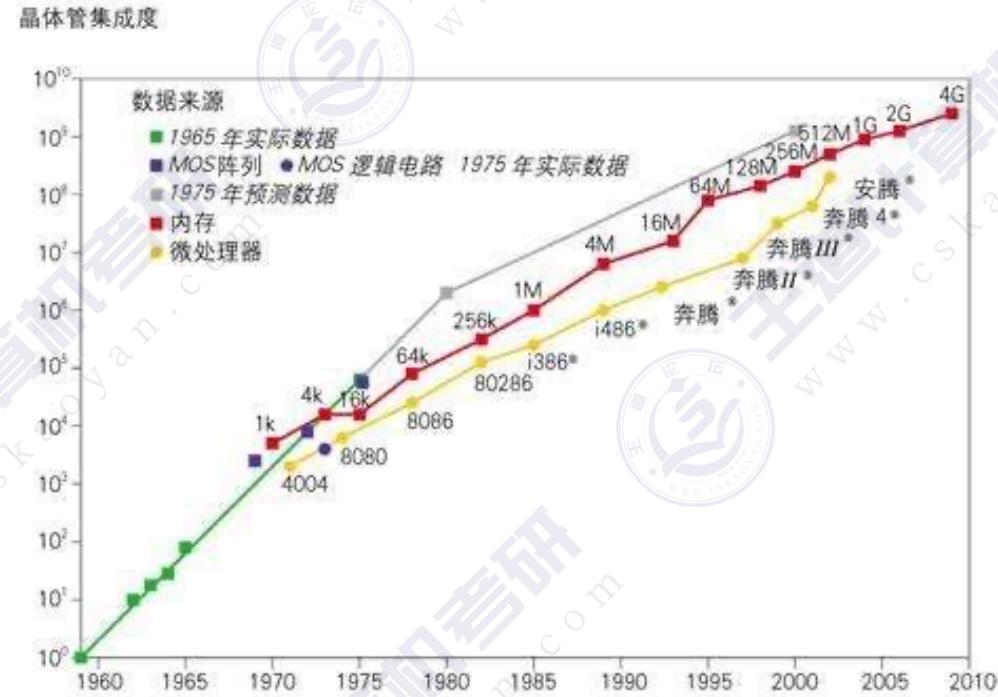
从左到右：摩尔、罗伯茨、克莱纳、诺伊斯、格里尼克、布兰克、赫尔尼、拉斯特



摩尔定律



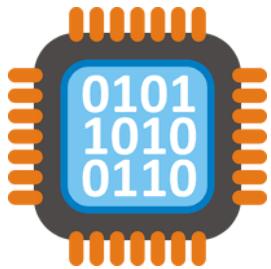
摩尔定律
揭示了信息技术进步的速度
集成电路上可容纳的晶体管数目，约每隔18个月便会增加一倍，整体性能也将提升一倍



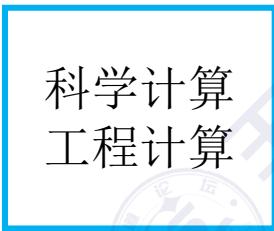
半导体存储器的发展

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...

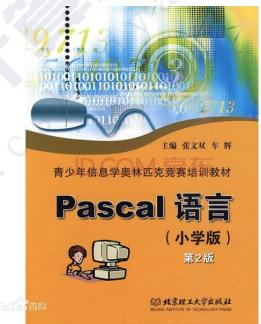
软件的发展



机器语言
汇编语言



科学计算
工程计算



FORTRAN

class: apple

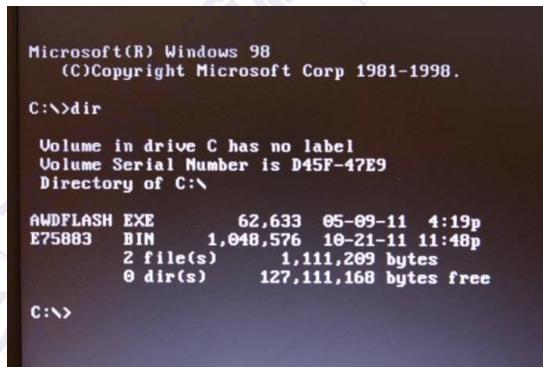


object:

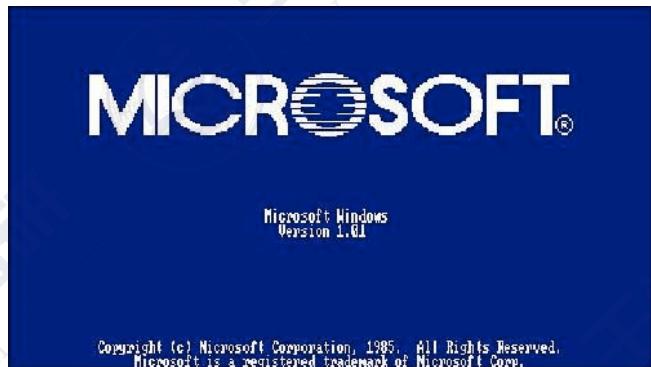
C++



Java



DOS



Windows



ANDROID



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>

知识回顾与重要考点

计算机发展历程

什么是计算机系统

硬件 + 软件

硬件的发展

第一代：电子管时代

第二代：晶体管时代

第三代：中小规模集成电路时代

第四代：大规模、超大规模集成电路时代

软件的发展

目前的发展趋势

更微型、多用途

更巨型、超高速