



计算机导论

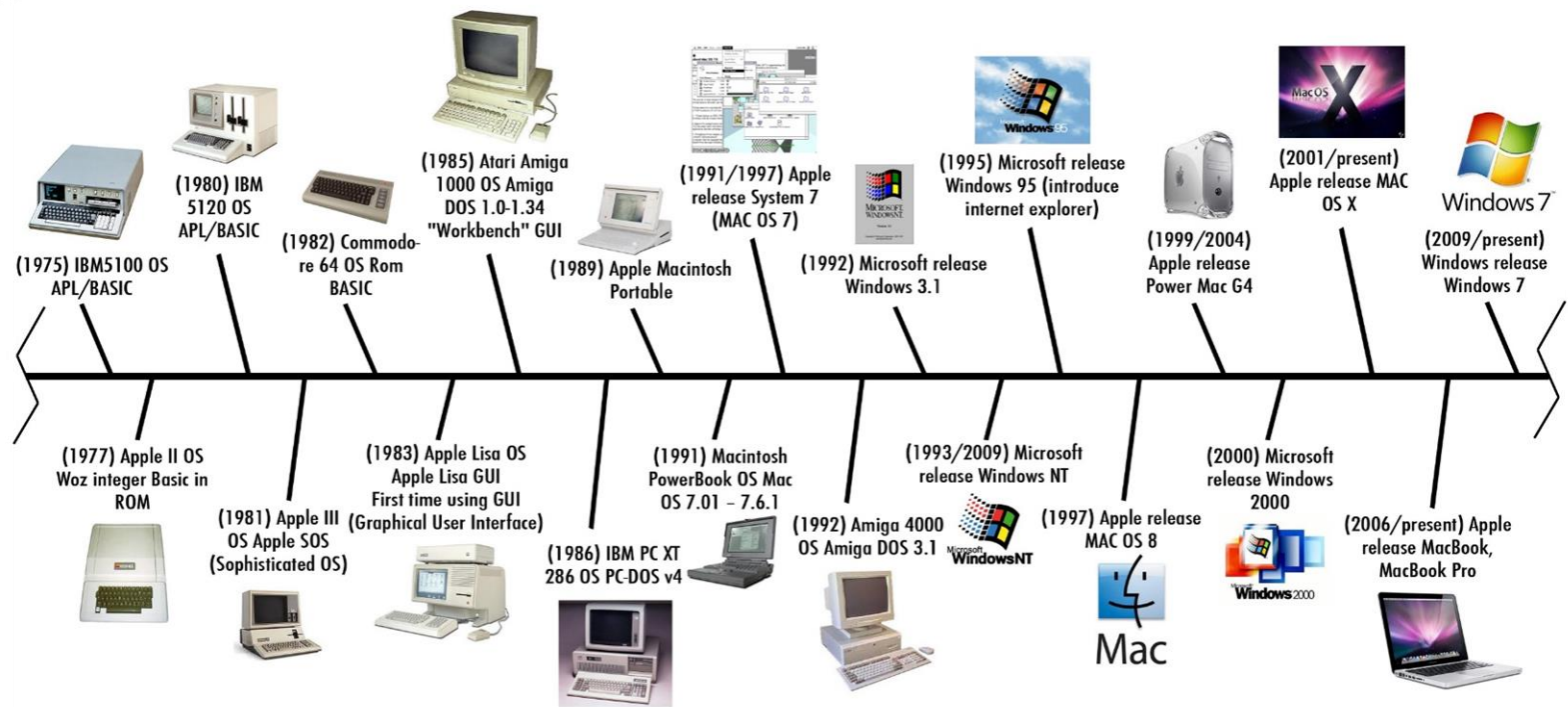
Introduction to Computer

高晓汾 (Xiaofeng Gao)

Department of Computer Science
Shanghai Jiao Tong Univ.

目录

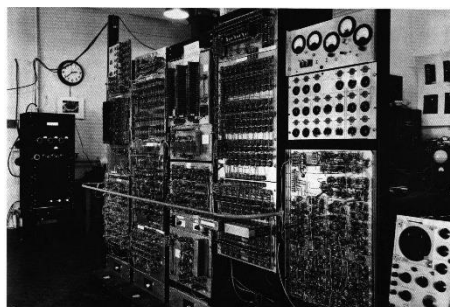
- 1 计算机起源
- 2 计算机发展
- 3 计算机应用
- 4 计算机科学



计算机起源

早期计算工具、机械计算机、机电计算机、电子计算机

什么是计算机？



什么是计算机

- ❖ 计算机是一种能够对各种信息进行存储和处理的工具。
- ❖ 广义上说，计算机是一种不需人的直接干预，自动完成各种算术和逻辑运算的工具。

需要是发明之母。

Necessity is the Mother of Invention.

计算工具及计算技术是随着人类实践的需求逐步发展起来的。

计算机发展简史

早期计
算工具



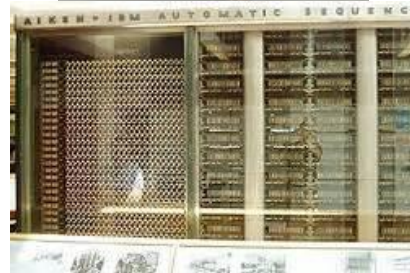
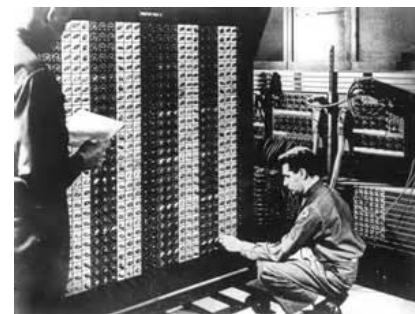
机械计
算机



机电计
算机

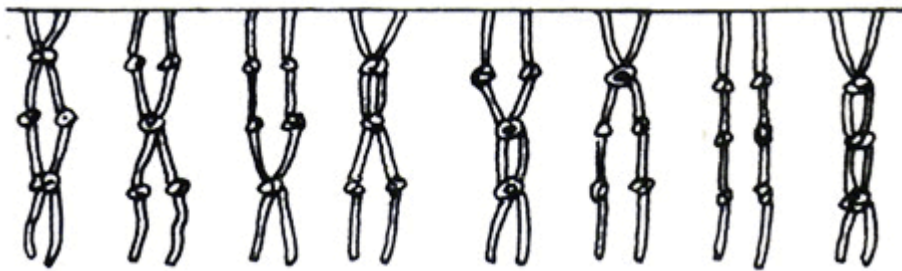


电子计
算机



(1) 早期的计算工具

- ❖ 手指：人们习惯于十进制计数法与此有关。
- ❖ 结绳：结之多少，随物众寡。
- ❖ 算筹：祖冲之借助算筹计算圆周率（ $3.1415926 \sim 927$ ）
运筹帷幄之中，决胜千里之外。
- ❖ 算盘：从唐朝一直延续到现在，仍有人在使用。



(2) 机械计算机

- ❖ 1642年，法国科学家帕斯卡发明了齿轮式能实现加减法运算的计算器Pascaline。
- ❖ 1673年，德国数学家莱布尼茨建造了一台能进行加减乘除四则运算的机械式计算机。
- ❖ 1804年，法国人约瑟夫·雅卡尔(Joseph Jacquard)发明了穿孔卡片提花织布机。
- ❖ 1822年，英国数学家巴比奇发明差分机；1833年，设计出了分析机模型，这个模型包括了现代计算机所具有的5个基本组成部分。

帕斯卡：计算机器的鼻祖

- ❖ 帕斯卡的一生短暂而神奇，横跨科学、文学与神学诸多领域，有人赞美他是大师里的大师，有人颂扬他是天才里的天才。
- ❖ 1642年，19岁的帕斯卡为了帮助父亲计算税款，开始研究机械计算装置。经过精心设计，最后制成了手摇驱动的**齿轮进位式计算机**，可完成六位数字的加减法。



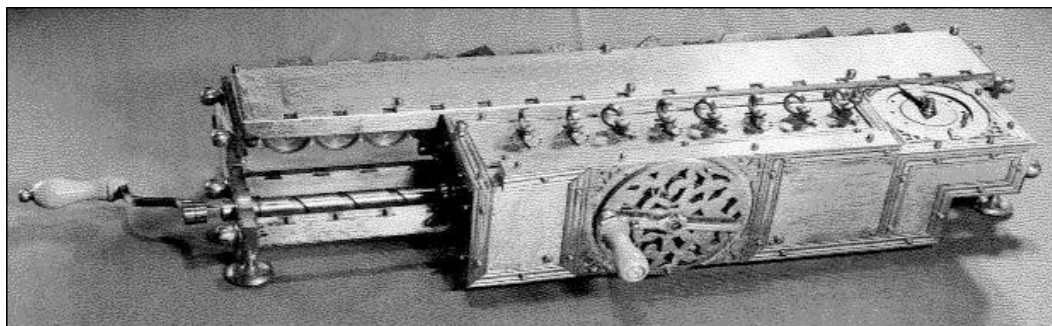
布莱斯·帕斯卡
Blaise Pascal
1623-1662, France



Pascalline计算器

德国数学家莱布尼兹

- ❖ 1673年, 莱布尼兹在对Pascaline改进的基础上, 设计制造了能进行四则运算的机械计算器, 称为Stepped Reckoner, 即**步进计算器**, 能作加减乘除。



这是莱布尼兹步进计算器的实物图。
还有具体设计图纸



莱布尼兹
Gottfried Wilhelm von Leibniz
Germany, 1646-1716

约瑟夫.雅卡尔

- ❖ 1801年，法国人雅卡尔发明**提花织布机**（Jacquard Loom），利用打孔卡（Punched Card）控制织花图样，
- ❖ 这部织布机变更连串的卡片时，无需更动机械设计，此乃可程式化机器的里程碑。



约瑟夫.雅卡尔
Joseph Jacquard



查尔斯·巴贝奇

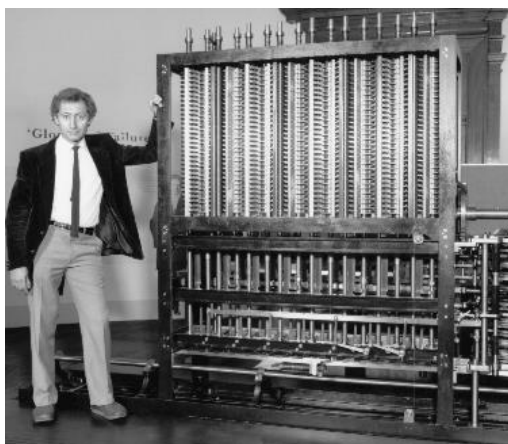
- ❖ 英国剑桥数学教授 (1791-1871)
- ❖ 设计了**差分机** (Difference Engine)
- ❖ 设计了**分析机** (Analytical Engine)
- ❖ 包括：处理装置、存储装置、控制装置、输入装置、输出装置。



查尔斯·巴贝奇
Charles Babbage



差分机(1822年)

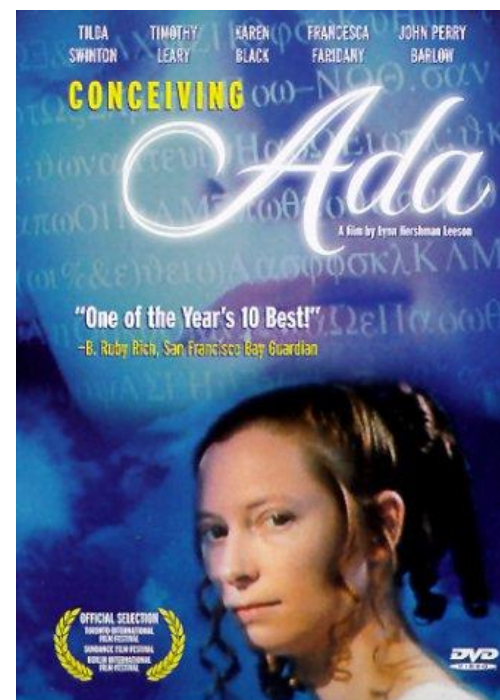


分析机(1833年)

巴贝奇被认为计算机之父
Father of Computer
Grandfather of Computer
Godfather of Computer

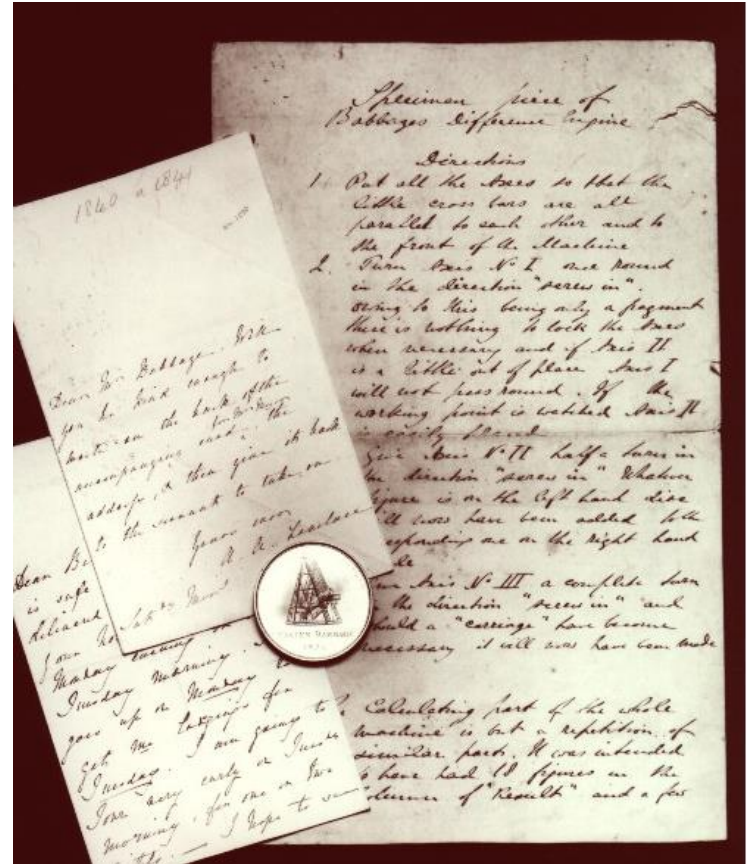
爱达·奥古斯塔·拉芙拉斯

- ❖ Ada Augusta Lovelace Byron (1815-1852)
- ❖ 伟大诗人拜伦的女儿。出生五周，父母离异。母亲是数学家。年仅37岁，因多病而早逝。
- ❖ 意识到分析机的可行性，并终生为之贡献



爱达的主要贡献

- ❖ 指出分析机可以编程，发现编程的基本要素，如循环、子程序，被誉为世界上第一位程序员。
- ❖ 建议分析机用二进制存储。
- ❖ 预言分析机能唱歌、绘画。
- ❖ 为纪念她，1979年美国国防部的一种编程语言命名为Ada语言。



爱达的手迹

(3) 机电计算机

- ❖ 1886年，美国统计学家**霍勒斯**用电磁继电器代替一部分机械元件，制成第一台机电穿孔卡系统**制表机**。
- ❖ 1941年，德国工程师**祖斯**研制成功全部采用继电器的计算机**Z-3**，这是世界上第一台完全由程序控制的机电计算机。
- ❖ 1942年，**阿塔诺索夫**成功设计**ABC计算机**，被认为是最早的电子管计算机。
- ❖ 1944年，美国哈佛大学教授**艾肯**设计的机电计算机**Mark- I**投入运行。

赫尔曼·霍勒瑞斯

- ❖ 美国人口统计局的统计学家
- ❖ 借鉴雅各尔织布机的穿孔卡原理，用穿孔卡片存储数据，用电磁继电器代替机械元件控制穿孔卡，制作出**制表机** (tabulating machine)
- ❖ 于1896年创建**制表机公司** (Tabulating Machine Company, TMC)，1991年与另外两家公司合并，成立CTR，后改名**IBM** (International Business Machines Corporation)



Herman Hollerith
1860-1929

The IBM logo, consisting of the letters "IBM" in a bold, black, sans-serif font. A small registered trademark symbol (®) is located at the bottom right of the letter "M".

德国计算机先驱：康拉德·祖斯

- ❖ 曾独立创造了世界上第一台计算机。世界承认了他的发明和贡献。
- ❖ 1935年，Konrad Zuse制造第一台计算机Z-1，后来发展成西门子公司。

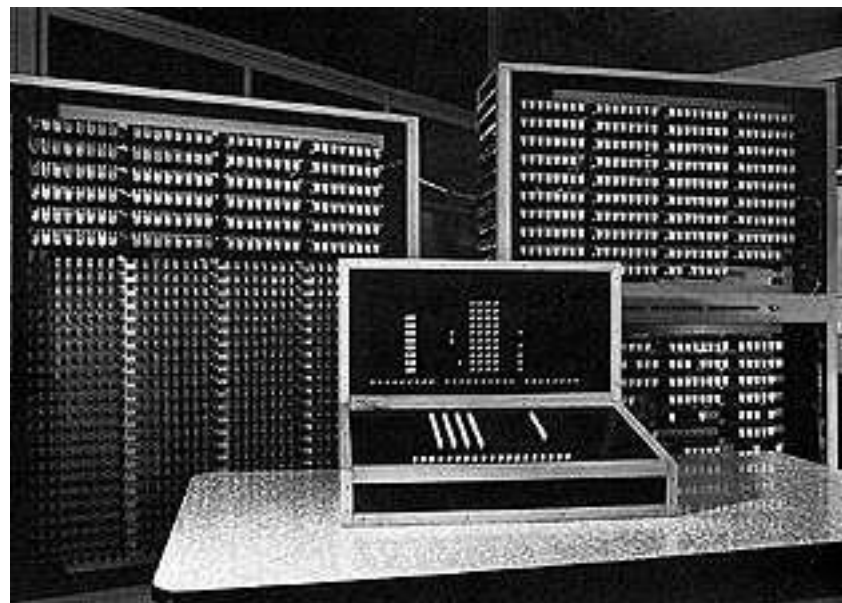
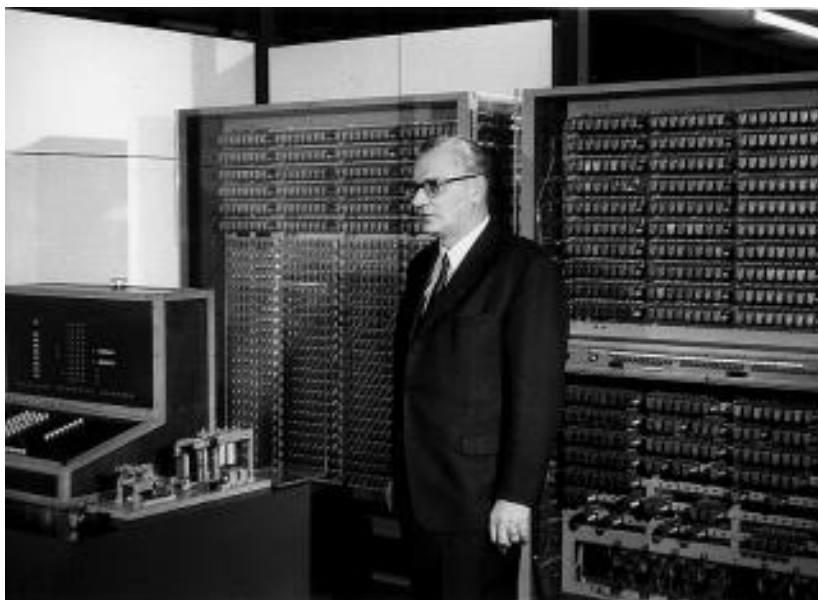


康拉德·祖斯
Konrad Zuse
1910-1995

SIEMENS
西 门 子

康拉德·祖斯

- ❖ 1939至1941年, 他完成了数字计算机Z-3
- ❖ Z-3被认为是世界上第一台机电式、程序控制的计算机。但在1944年被战火损坏。由于它的历史重要性, 1960年做了一个复制品在慕尼黑的德国博物馆展出。



约翰·阿塔诺索夫

- ❖ 被遗忘的计算机之父，保加利亚后裔
- ❖ 从1939年12月开始他与研究生克里福德·贝瑞一起开发了第一台电子数字计算机的原型机，于1942年全部完成。



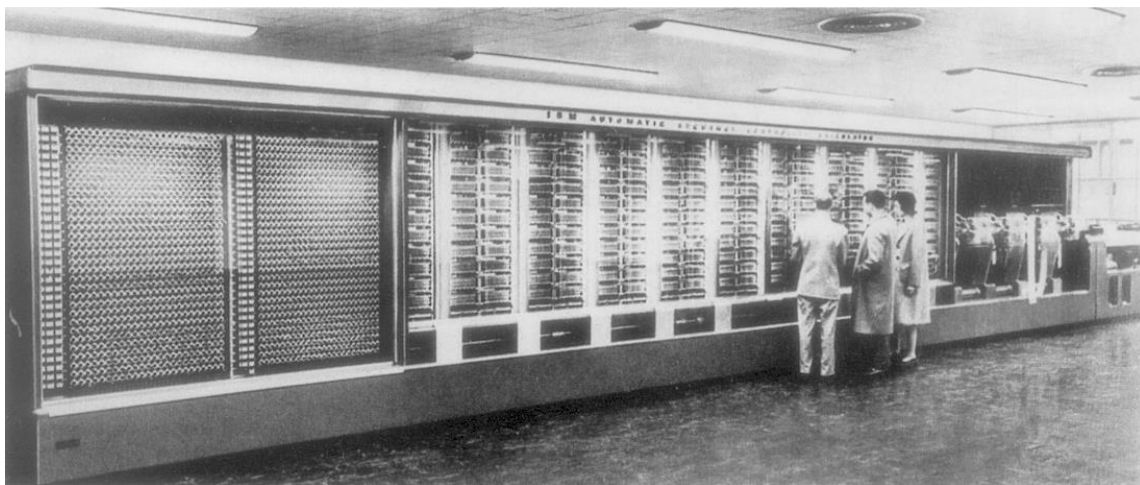
ABC计算机（Atanasoff-Berry Computer）



约翰·阿塔诺索夫
John Vincent Atanasoff
1903-1995

机电式计算机缔造者：霍华德·艾肯

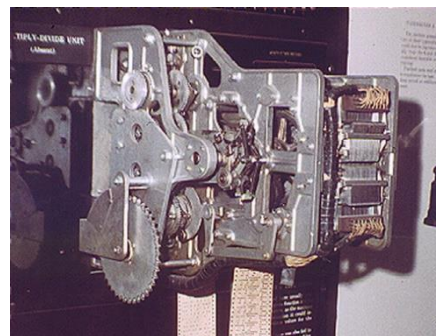
- ❖ 哈佛大学博士，哈佛大学教授。
- ❖ 与四位合作者一起成功制造Mark-I，使巴贝奇梦想成真



Harvard Mark I , The first large scale, automatic, general purpose, electromechanical calculator (1944)



霍华德·艾肯
Howard Hathaway Aiken
1900-1973



Mark- I (ASCC)的四位缔造者

(从左到右) **Frank E. Hamilton (1898-1972)**, **Clair D. Lake (1888-1958)**, **Howard H. Aiken (1900-1973)**和**Benjamin M. Durfee (1897-1980)**.



1944年摄

ASCC在IBM公司制成、测试

- ❖ 1943年11月ASCC在IBM的恩迪考特工程实验室进行测试。
- ❖ IBM automatic sequence controlled calculator (ASCC)
- ❖ 1944年2月1日工人把ASCC运到哈佛大学物理研究实验室外



ASCC在哈佛大学称为Mark-I



格瑞斯·霍普海军少将

- ❖ 她被称为“编译语言之母”，“美国海军计算机化之母”；
- ❖ 她作为唯一一位女性与阿兰·图灵、史蒂夫·乔布斯、比尔·盖茨等一同入选“IT界十大最有远见的人才”；
- ❖ 她发现了计算机程序中的第一个Bug，也创造了计算机世界最大的Bug——千年虫（Y2K）
- ❖ 她实现了第一个编译语言和编译器，创造了世界上第一种商业编程语言COBOL；



Grace M. Hopper
1906.12.9-1992.1.1



霍普的事迹



Photo # NH 96919-KN Commodore Grace M. Hopper, 1984



Photo # NH 96926 President Reagan congratulates Commodore Hopper

美国前总统里根在白宫给霍普颁奖

Photo # NH 96928 Groundbreaking for the Grace M. Hopper RDAC, 1985



Photo # NH 96566-KN First Computer "Bug", 1945

9/2
9/9

0800 Antan started
1000 " stopped - antan ✓ { 1.2700 9.032 847 025
1300 1300 HP-MC 1.4821 49900 9.037 846 985 count
033 PRO 2 2.130476415 4.615925059(-2)
count 2.130676415
Relays 6-2 in 033 failed speed test
in relay 11,000 test.

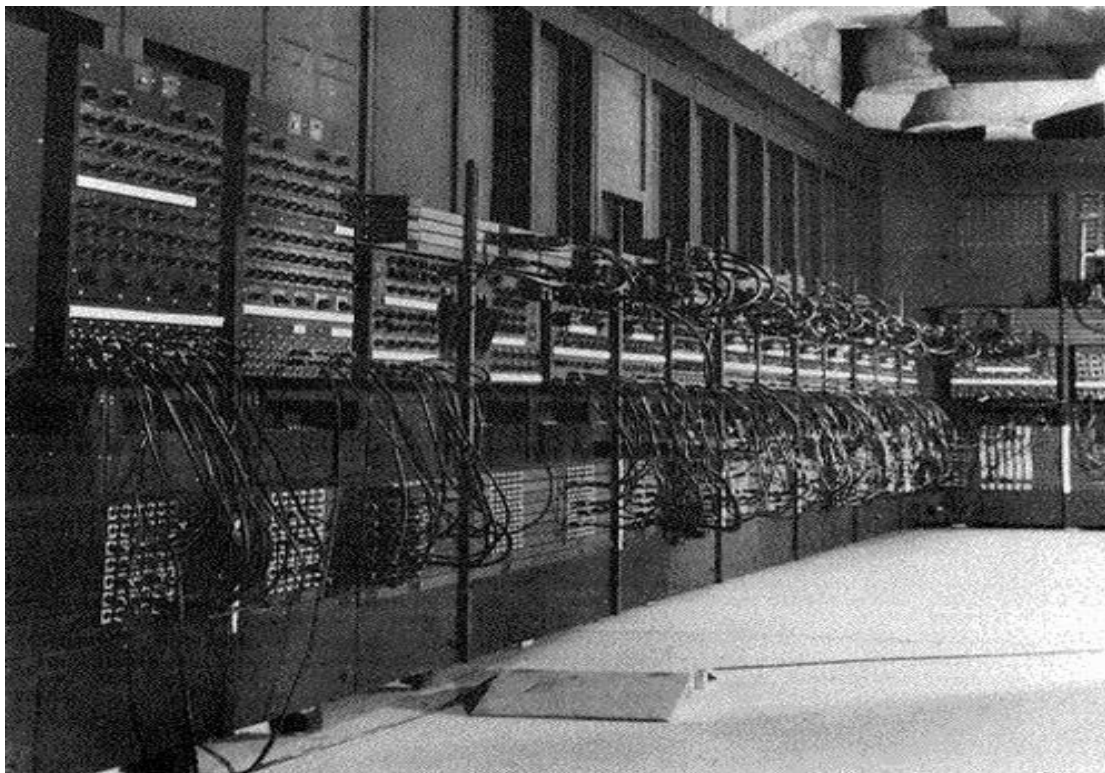
1100 Started Cosine Tape (Sine check)
1525 Started Multi-Adder Test.

1545 Relay #70 Panel F
(moth) in relay.

First actual case of bug being found.
1630 Antan started.
1700 closed down.

(4) 电子计算机

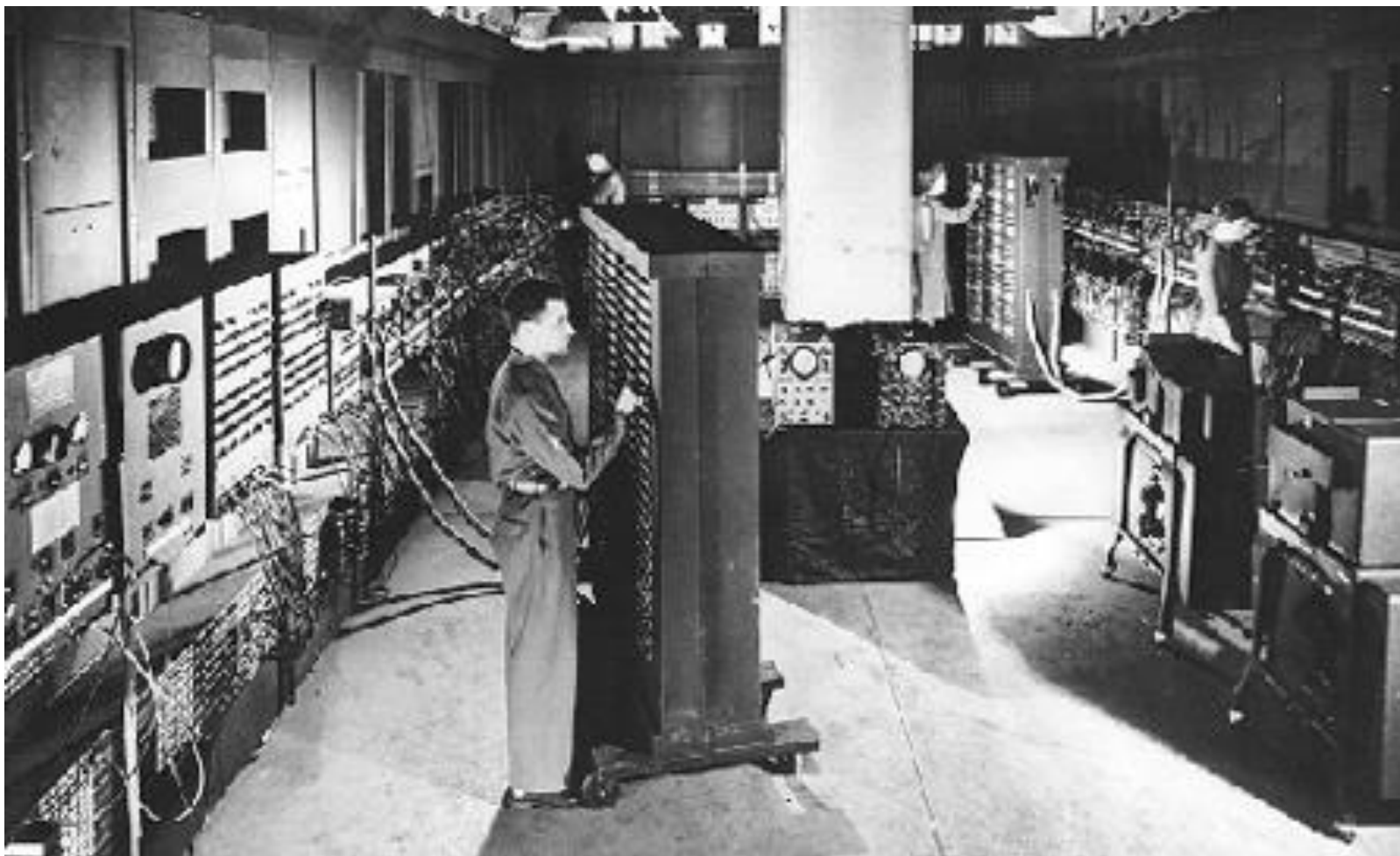
- ❖ 1946年2月15日，世界上第一台电子数字计算机在美国宾夕法尼亚大学诞生。
- ❖ ENIAC: Electronic Numerical Integrator and Computer



ENIAC的基本情况

- ❖ **莫奇利** (John W. Mauchly , 36岁) 提出总体设计, **埃克特** (John P. Eckert, 24岁) 负责工程技术问题, **戈尔斯坦** (30岁) 负责组织协调。
- ❖ 占地面积170平方米; 用了17000多只电子管, 1500个继电器, 70000只电阻, 18000只电容; 耗资近49万美元; 重30吨。运算速度为每秒5000次加法。
- ❖ 耗电量惊人, 功率150千瓦, 常因电子管烧坏而需停机检修。存储容量小, 只能存20个字长为10位的十进制数。
- ❖ 与后来的**存储程序**型的计算机不同, 它的程序是**外插型**的, 使用很不方便。

ENIAC在宾州大学诞生



1946, ENIAC, University of Pennsylvania. 18000个电子管组成。

宾夕法尼亚大学 (University of Pennsylvania)



1740年创立，美国费城。

ENIAC的两位制造者

- ❖ 由于发明权纠纷，ENIAC团队不久后解体。
- ❖ 1951年6月14日，埃克特—莫奇利计算机公司生产UNIVAC，并交付美国人口统计局使用。

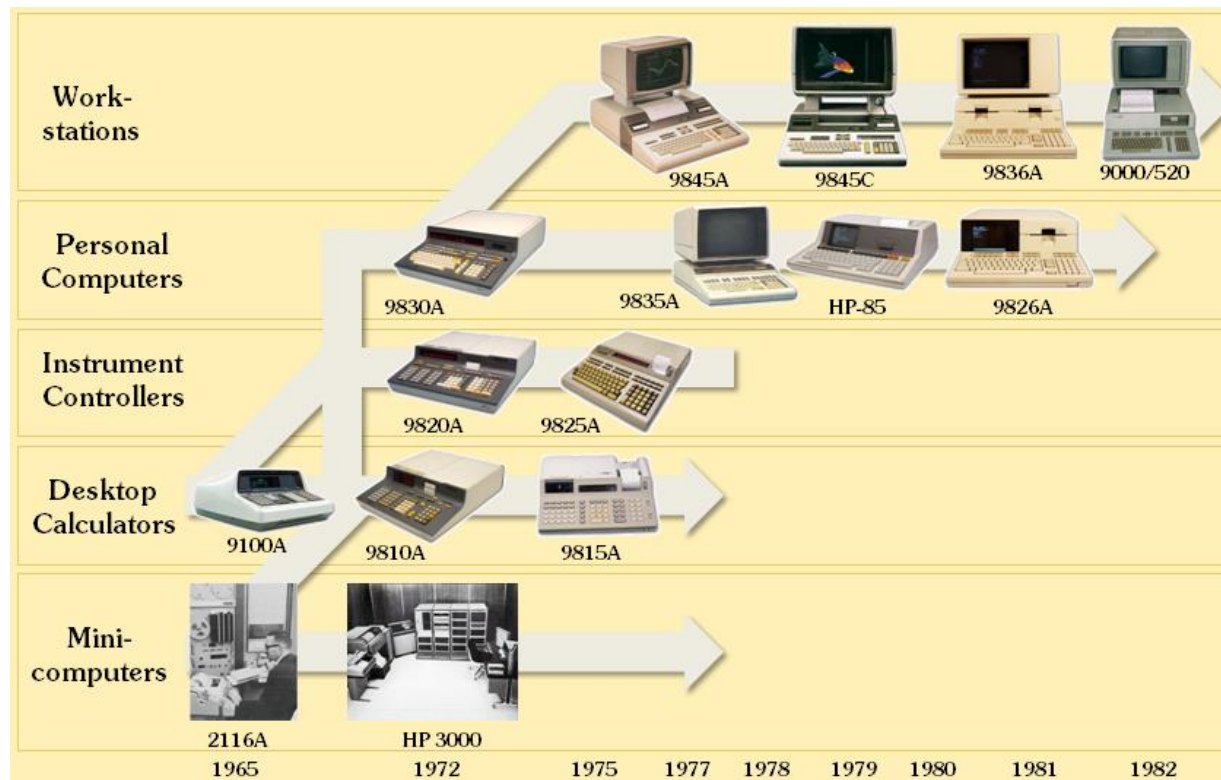


John Presper Eckert and John W. Mauchly worked on the ENIAC in 1943.

UNIVAC开辟了计算机时代

- ❖ 生产了近50台，作为商品出售；
- ❖ 用于公众数据处理，不只用于军事目的。特别是在1951年美国大选中曾预告了艾森豪威尔当选，使西方舆论大为震惊。



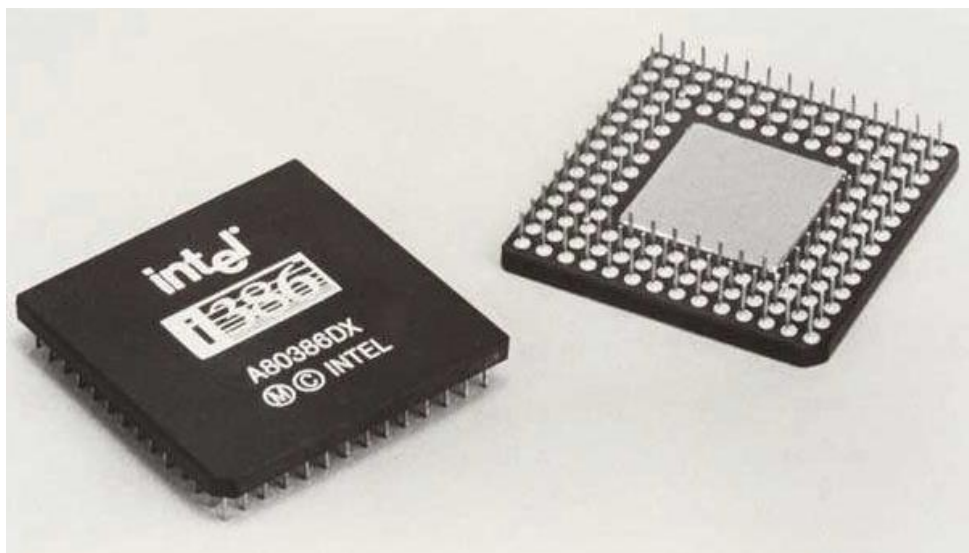
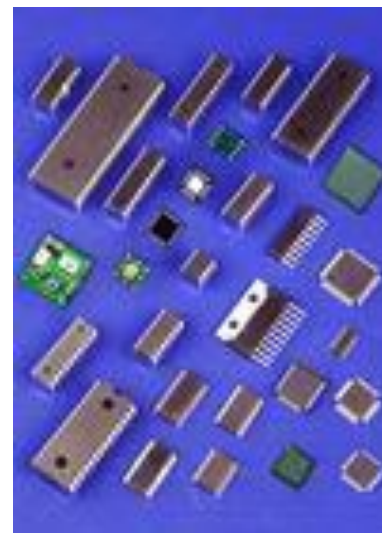


计算机发展

四代计算机与未来

计算机的发展

- ❖ 第一代计算机
- ❖ 第二代计算机
- ❖ 第三代计算机
- ❖ 第四代计算机
- ❖ 第五代计算机
- ❖



第一代计算机

❖ 电子管时代（1946—1958年）

❖ 主要特点

- 物理器件使用电子管，内存储器使用汞延迟线，使用穿孔卡片机作为数据和指令的输入设备，用磁鼓纸带或卡片作为外存储器。
- 运算速度为每秒几千到几万次，使用机器语言和汇编语言编写程序。

❖ 应用领域

- 主要用于科学计算

电子管



第二代计算机

❖ 晶体管时代（1958—1964年）

❖ 主要特点

- 用晶体管代替了电子管。
- 采用磁芯存储器作主存，磁盘与磁带作辅存。
- **运算速度**提高到每秒几十万次基本运算，在软件方面配置了子程序库和批处理管理程序，出现了FORTRAN、COBOL、ALGOL等高级语言及其相应的编译程序。

❖ 应用领域

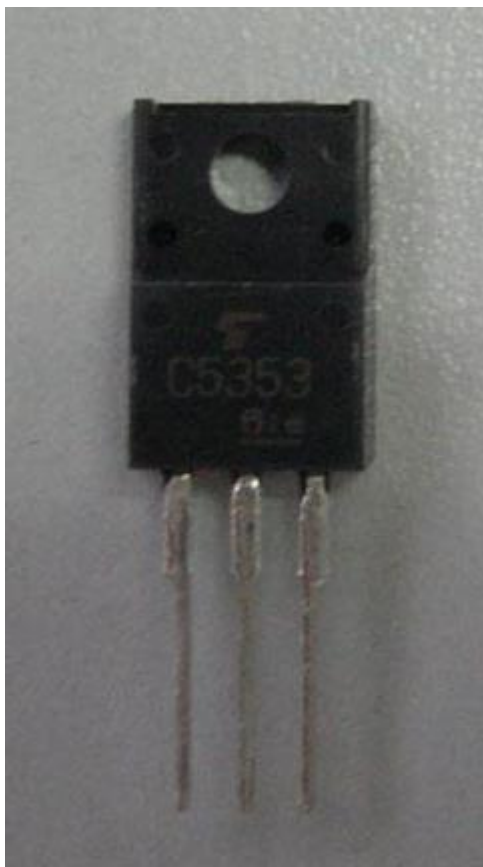
- 科学计算：数据量不大，运算强度大。
- 数据处理：数据量大，运算强度不大。
- 实时控制：及时性要求高。

晶体管



晶体管之父

威廉·肖克利



第三代计算机

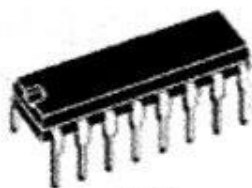
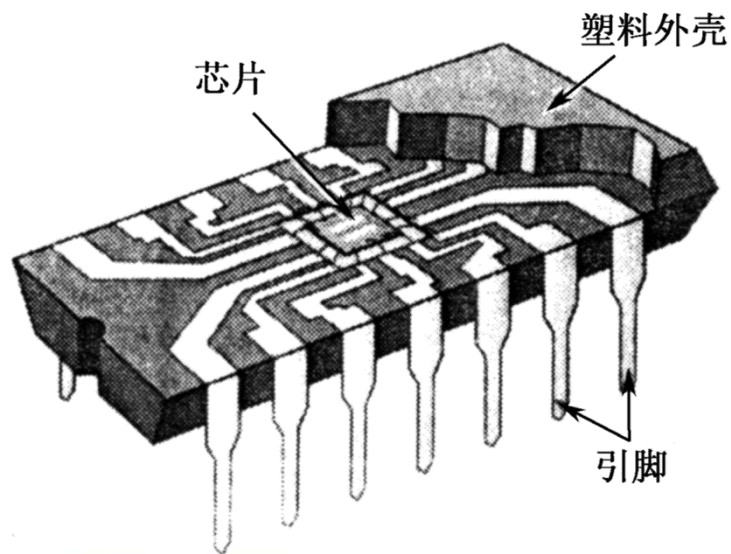
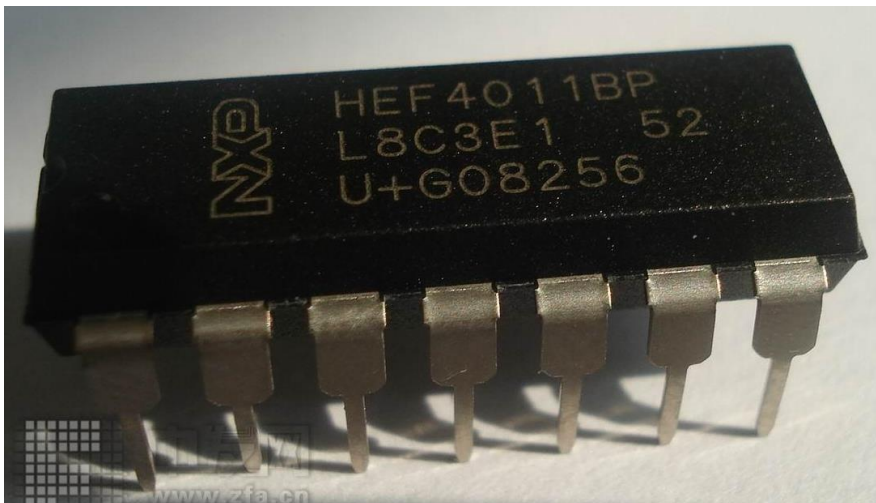
❖ 中、小规模集成电路（1964—1971年）

❖ 主要特点

- **物理器件**使用中、小规模集成电路；**内存**存储器用半导体代替了磁芯体；使用微程序设计技术简化I/O处理机；**外存**使用磁带、磁盘。
- 在**软件**方面推出了结构化程序设计语言，广泛引入了多道程序、并行处理、虚拟存储系统以及功能完备的操作系统，与此同时还提供了大量面向用户的应用程序。

❖ 应用领域进一步拓展。

集成电路



DIP



SOP



SOJ



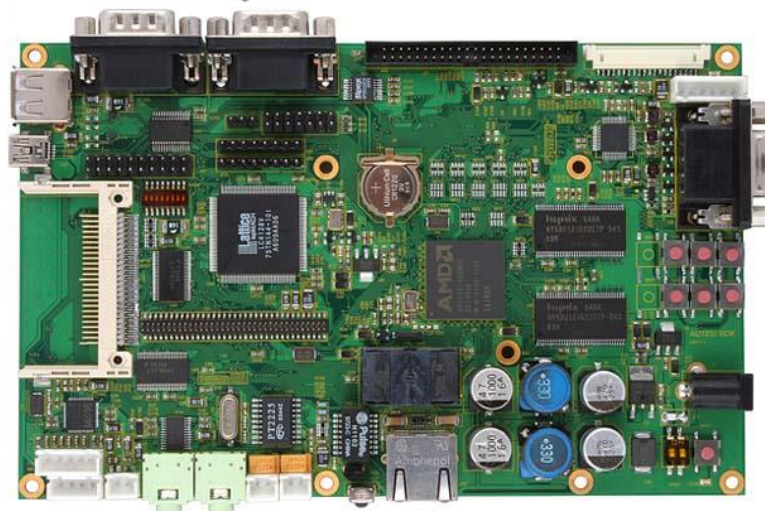
QFP



PLCC



中国电子网
www.elecfans.com



摩尔定律

- ❖ 1965年提出，预言平方英寸芯片的晶体管数目每过**18到24个月**就将增加一倍，成本则下降一半；1969年将这个规律的时间区间修正为**18个月**。
- ❖ IC上能被集成的晶体管数目，将会以每18个月翻一番的速度稳定增长，性能也将提升一倍，并在今后数十年内保持这种势头。
- ❖ 微处理器的性能每隔18个月提高一倍，而价格下降一半。
- ❖ 用一美元所能买到的电脑性能，每隔18个月翻两番。



Gordon Moore
1929-Pres.

第四代计算机

❖ 大规模、超大规模集成电路时代（1971年至今）

❖ 主要特点

- 用微处理器或超大规模集成电路取代了普通集成电路。
- 存储容量进一步扩大。
- 输入采用了光学字符识别和条形码等技术。
- 高级程序设计语言得到广泛使用。
- 微型计算机进入了千家万户。
- 互联网广泛应用，形成所谓的**地球村**。
- 巨型计算机也得到快速发展。
- 应用领域几乎覆盖到人类生活的各个领域。



大规模、超大规模集成电路



第五代计算机

❖ 研究目标

- 使计算机能够具有像人一样的思维、推理和判断能力，向**智能化**发展，实现接近人的思维方式。

❖ 研究成果

- 由于各种因素的制约，并没有完全实现预期的研究目标，所以目前的计算机仍属于**第四代计算机**。
- 但这一时期在智能计算机领域完成了大量的基础性研究工作，促进了人工智能和**机器人技术**的发展。目前，日本、美国的机器人技术是世界上最先进的。
- 非电子计算机：神经网络计算机、生物计算机、光子计算机、量子计算机。

非电子计算机

- ❖ **神经网络计算机**：用数据处理单元来模拟人脑的神经元，智能性模拟人的逻辑思维、记忆推理、设计、分析和决策等智能活动，并能和人进行自然通信。
- ❖ **生物计算机**：采用了生物芯片构成，信息以波的形式传播，运算速度比当今最新一代计算机快10万倍，能量消耗仅相当于普通计算机的十分之一，并且拥有巨大的存储能力。
- ❖ **光子计算机**：利用光子取代电子进行数据运算、传输和存储。不同波长的光表示不同的数据，可快速完成复杂的计算工作。由于光速是电子的300多倍，理论上光计算机运算速度比目前的计算机高出300倍。
- ❖ **量子计算机**：由美国阿贡国家实验室提出。它基于量子力学的基本原理，利用质子、电子等亚原子微粒的从一个能态到另一个能态转变中，出现类似数学上的二进制的特性。

中国计算机发展简史

- ❖ 1956年8月，成立了以著名数学家华罗庚教授为主任的中国科学院计算技术研究所筹备委员会。
- ❖ 1958年8月1日，我国第一台通用小型计算机—103机研制成功，仿制前苏联的M-3小型机。
- ❖ 1959年10月1日，我国第一台大型通用计算机—104机研制成功，仿制前苏联的B-CM大型机。
- ❖ 1960年，我国第一台自行设计的计算机—107机研制成功，运算速度为250次每秒。
- ❖ 1964年，我国第一台自行设计的大型通用计算机—119机研制成功，浮点运算速度为5万次每秒。

中国计算机发展简史

- ❖ 1965年4月，我国第一台自行设计的晶体管计算机441-B通过国家鉴定，运算速度为1.2万次每秒浮点运算。
- ❖ 1967年9月，大型通用晶体管计算机109丙研制成功，浮点运算速度为11.5万次每秒。
- ❖ 1972年正式交付使用的111计算机，采用小规模集成电路。
- ❖ 1973年8月，集成电路计算机150机研制成功。
- ❖ 1985年，研制成功与IBM PC机兼容的长城0520CH微机。
- ❖ 1983年11月，研制成功我国第一台大型向量机-757机。

中国计算机发展简史

- ❖ 1983年11月，运算速度为1亿次每秒的向量巨型计算机**银河-I**在国防科技大学研制成功。
- ❖ 1992年11月，研制成功10亿次每秒的**银河-II**。
- ❖ 1997年6月，研制成功130亿次每秒的**银河-III**。
- ❖ 1993年10月，中科院计算所研制成功曙光一号计算机。
- ❖ 1995年以后，研制成功曙光1000/2000/3000/4000A。
- ❖ 2008年6月，超级计算机**曙光5000A**研制成功，使用了6600颗AMD巴塞罗那型4核处理器，峰值运算速度达到每秒230万亿次，**世界高性能计算机排名第十**。



中国计算机发展简史

- ❖ 2002年9月，我国首枚具有自主知识产权的高性能通用CPU芯片—龙芯1号通过鉴定。
- ❖ 2006年9月，增强型龙芯2号—龙芯2E通过鉴定，主频最高达到1GHz，定点运算速度达到每秒20亿次。
- ❖ 2007年5月2日，性能更优的龙芯2F开始流片。





计算机应用

发展趋势、应用分类、应用领域

计算机的发展趋势

❖ 巨型化

- 功能强大，用于解决特别复杂的攻关难题，如国防安全、中长期天气预报、地质勘探等。
- 2008年6月，IBM研制出世界上最快的超级计算机Roadrunner，运算速度超过每秒1000万亿次浮点运算。全世界60亿人每天24小时、每周7天执行纯手工计算，需要46年时间才能完成Roadrunner一天的工作量。



计算机的发展趋势

- ❖ 2010年，由国防科大研制的**天河一号**超级计算机系统成为全球最快超级计算机。
- ❖ 2013年，由国家科技部与国防科大共同研制的**天河二号**位居榜首。
- ❖ 2016年，使用中国自主芯片制造的**神威·太湖之光**取代天河二号登上榜首，中国超算上榜总数量也有史以来首次超过美国名列第一。



计算机的发展趋势

❖ 微型化

- 在保持计算机功能的前提下，使其体积越来越小。
- 台式机、笔记本、掌上电脑、嵌入式计算机就是微型化的体现。



计算机的发展趋势

❖ 网络化

- 实现网络化，才能真正做到资源共享，计算机才能发挥更大的作用，给人们的的日常生活带来更大的便利。

❖ 智能化

- 计算机处理过程化的计算工作及事务处理工作已经达到了相当高的水平，是人力望尘莫及的。
- 但在智能性工作方面，计算机还远远不如人脑。
- 如何让计算机具有人脑的智能，模拟人的推理、联想、思维等功能，是一个重要发展方向。

计算机的分类

❖ 按用途分类

- 通用计算机和专用计算机

❖ 按所处理对象的表现形式分类

- 模拟计算机、数字计算机和混合型计算机

❖ 按综合性能指标分类

- 巨型机
- 大型机
- 小型机
- 微型机
- 工作站和服务器

计算机的分类

(1) 巨型计算机（超级计算机）：

应用于复杂的科学计算及军事等专门领域。巨型机的运算速度每秒超过亿次，研制巨型机是衡量一个国家经济实力和科学水平的重要标志。

我国自行研制的巨型机有：“银河”、“曙光”、“神威”和“天河”系列计算机。

应用：天气预报、核武器、石油勘探、空间技术。

(2) 大型计算机：

具有较高的运算速度，每秒可以执行几千万条指令，而且有较强的存储空间和较好的通用性。往往用于科学计算、数据处理或作为网络服务器使用。

计算机的分类

(3) 小型计算机:

计算机规模小、结构简单、设计研制周期短、运行环境要求较低，运算速度为每秒几百万次浮点运算。与大型计算机一样，小型计算机也支持多用户。它们已广泛应用于工业自动控制、大型分析仪器、测量设备、企业管理、大学和科研机构等。

(4) 微型计算机(个人计算机):

也称为个人计算机 (Personal Computer, PC)，中央处理器 (CPU) 采用微处理器芯片，具有体积小、可靠性高、功耗低、通用性强和价格便宜等特点。已广泛应用于商业、服务业、办公自动化、家庭等领域。

计算机的分类

(5) 工作站

工作站是由通用计算机转向专用而出现的一种新机种，是介于微机与小型机之间的高档微机系统。主要面向专业的应用领域，具备强大的数据运算和图形、图像处理能力。能够满足工程设计、动画制作、科学研究、软件开发、金融管理、信息服务、模拟仿真等专业领域。

(6) 服务器

服务器是一种在网络环境下为多个用户提供服务的共享设备，一般分为文件服务器、通信服务器、打印服务器等。

计算机的特点

❖ 运算速度快

- 世界上最快计算机的运算速度已超过1000万亿次每秒。

❖ 运算精度高

- 数学家花了15年时间把圆周率 π 计算到小数点后707位。
- 计算机用602个小时将圆周率计算到小数点后12,411亿位。

❖ 记忆能力强

- 80GB的硬盘可以存储13,000多部300万字的大部头书籍。

❖ 判断能力好

- 计算机和人下棋AlphaGo/机器人足球比赛。

❖ 自动运行

- 在程序的控制下自动运行。

计算机的应用领域



计算机的应用领域

❖ 科学计算（数值计算）

- 用于完成科学研究和工程技术中提出的数学问题的计算。例如，天文学、量子化学、空气动力学、核物理学和天气预报等领域。

❖ 数据处理（非数值计算）

- 指对大量的数据进行加工处理，广泛应用于办公自动化、企业管理、事务管理、情报检索等领域。

❖ 过程控制（实时控制）

- 指用计算机及时采集现场数据，将数据处理后，再按系统要求迅速地对控制对象进行控制。应用于冶金、石油、化工、纺织、水电、机械、航天等领域。

计算机的应用领域

❖ 计算机辅助系统

- 计算机辅助设计 (Computer-aided Design, CAD)
利用计算机帮助各类设计人员进行设计
- 计算机辅助制造 (Computer Aided Manufacturing, CAM)
用计算机进行生产设备的管理、控制和操作的技术
- 计算机辅助教育 (Computer-based Education, CBE)
以计算机为主要媒介所进行的教育活动

❖ 人工智能 (Artificial Intelligence, AI)

- 指模拟人脑进行演绎推理和采取决策的思维过程。

❖ 电子商务 (E-Business)

- 指通过计算机和网络进行商务活动。

著名的计算机科学家

❖ 计算机理论和结构的奠基人

- 阿兰·图灵 (A. M. Turing, 1912-1954)
- 冯·诺依曼 (J. von Neumann, 1903-1957)

现代计算机之父

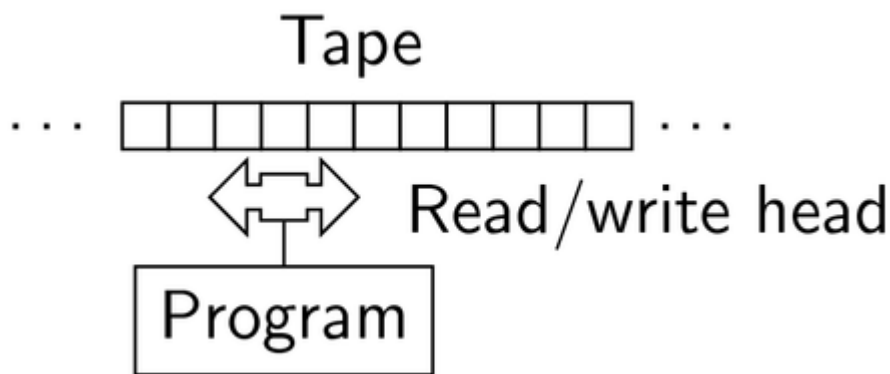
❖ 中国国家最高科学技术奖获得者

- 吴文俊 (1919-)
- 王选 (1937-2006)
- 金怡濂 (1929-)



阿兰·图灵 (Alan Turing)

- ❖ 1936年，图灵发表的论文论可计算数及其在判定问题中的应用**奠定了计算机理论基础**。
- ❖ 图灵提出的计算模型被称作**图灵机**。
- ❖ 1950年10月，发表了论文计算机和智能，并提出了**图灵测试**。



图灵奖



Alan Turing

Cambridge University
1912-1954

- ❖ 计算机界的诺贝尔奖
 - 1966年-至今（2014）
 - 49届62名得主
 - 华人：姚期智
- ❖ 美国计算机学会（ACM）
 - 奖励对计算机事业作出重要贡献的个人
 - 每年只奖励一名计算机科学家（少有2人）
- ❖ 计算机界最负盛名、最崇高的一个奖项

冯·诺依曼

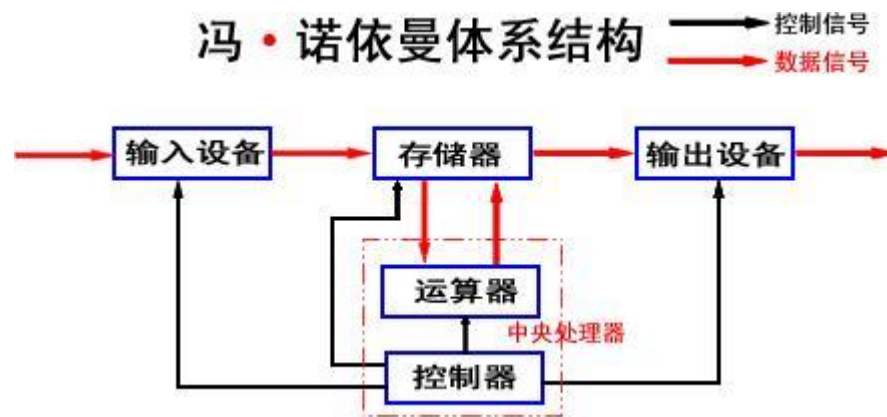
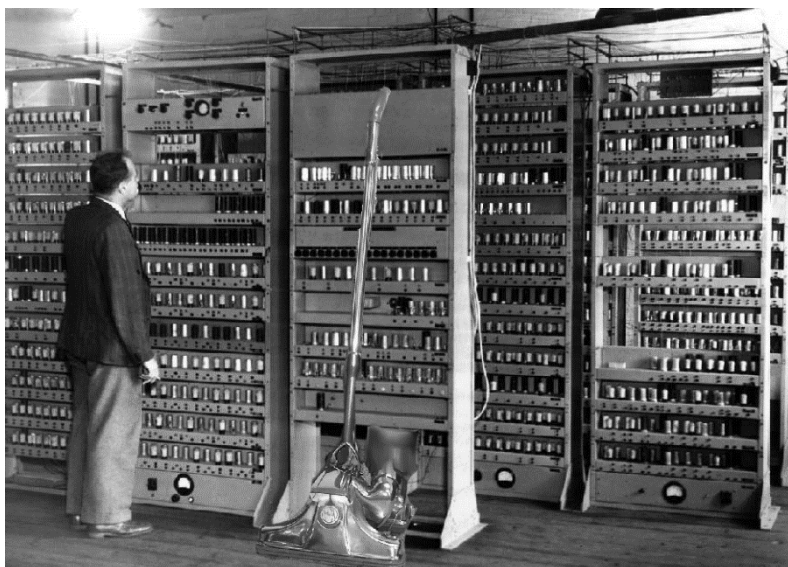
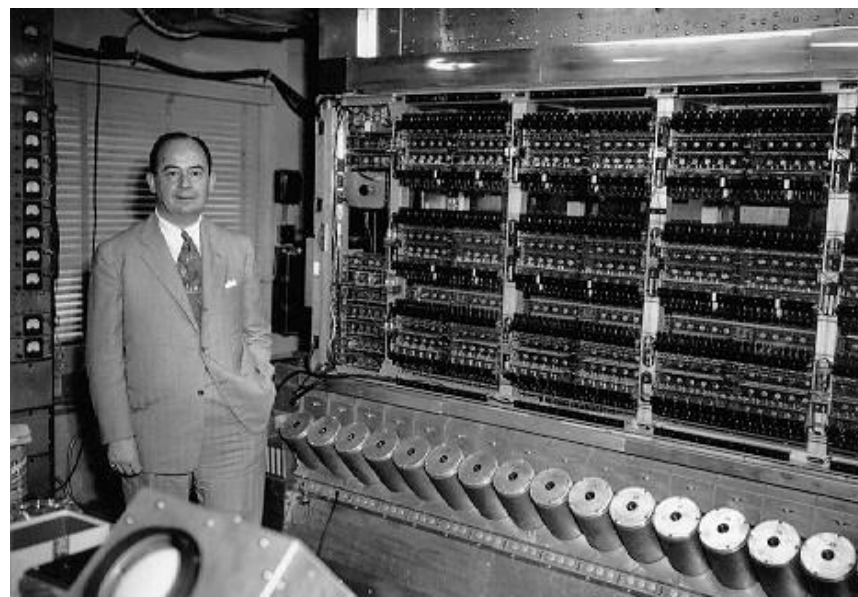
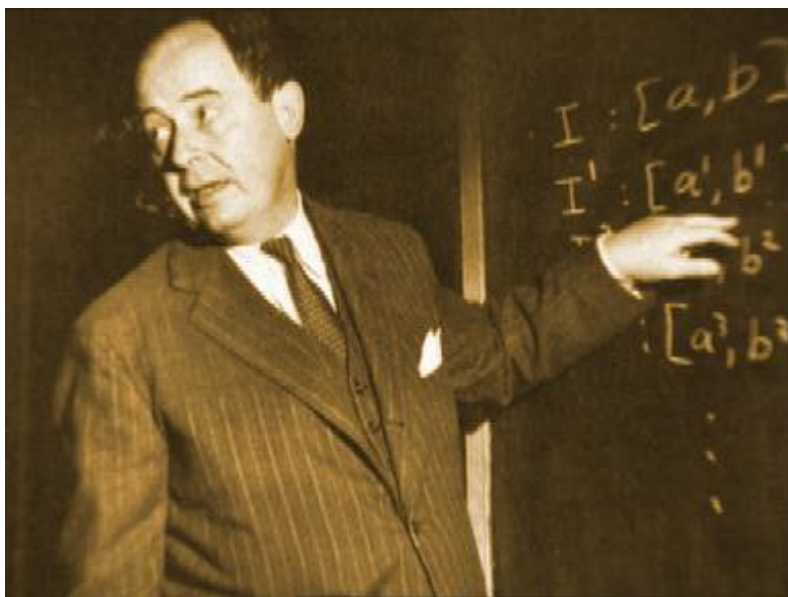
- ❖ 美籍匈牙利人，物理学家、数学家、发明家
- ❖ 1944年夏天，戈尔斯坦偶遇冯·诺依曼，后者了解了正在研制中的ENIAC，并提出过建议。
- ❖ 1945年6月30日，莫尔学院发布了冯·诺依曼总结的EDVAC方案。
- ❖ EDVAC奠定了现代计算机的基本结构。
 - 明确了计算机的5个组成部分。
 - 采用二进制计数和计算。
 - 采用存储程序方式。

至今仍为电子计算机设计者所遵循。



John von Neumann
1903—1957

冯·诺依曼体系结构



我国著名计算机工作者

❖ 吴文俊

- 提出了全新的计算机证明几何定理的**吴方法**。把逻辑推理问题转换成计算问题。
- 提出了求解非线性方程组的完整方法。



❖ 王选

- 在汉字激光照排领域做出突出贡献，包括字体压缩还原、远程传版等。
- 中国计算机学会设有**王选奖**。



❖ 金怡濂

- 在高性能计算机领域做出了重要贡献。
- 主持研制成功**神威**巨型计算机系统。



相关协会 (1)

- ❖ 美国计算机学会 (**ACM**) 创立于1947年
 - Association for Computing Machinery
 - 是世界上第一个科学性及教育性计算机学会，总部美国纽约
- ❖ 电气和电子工程师协会 (**IEEE**) 创立于1884年
 - Institute of Electrical and Electronics Engineers
 - 国际性的电子技术与信息科学工程师的协会，是目前全球最大的非营利性专业技术学会
- ❖ 计算机系统协会 (**USENIX**) 创立于1975年
 - The Advanced Computing Systems Association (Unix Users Group)
 - 最早是学习及开发Unix以及类似系统，逐渐发展成一个由计算机操作系统用户，开发者和研究者所组成的机构

相关协会 (2)

- ❖ 管理科学与运筹学协会 (**INFORMS**)
 - Institute for Operations Research and the Management Sciences
- ❖ 美国科学促进会 (**AAAS**) 创立于1848年
 - American Association for the Advancement of Science
 - 世界上最大的科学和工程学协会的联合体
- ❖ 工业工程和应用数学协会 (**SIAM**) 创立于1848年
 - Society for Industrial and Applied Mathematics
 - 应用数学、计算科学、工业工程协会

中国学会

- ❖ 中国计算机学会 (**CCF**) 创立于1962年
 - China Computer Federation
- ❖ 中国电子学会 (**CIE**) 创立于1962年
 - The Chinese Institute of Electronics
- ❖ 中国通信学会 (**CIC**) 创立于1979年
 - The Chinese Institute of Communications
- ❖ 中国运筹学会 (**ORSC**) 创立于1991年
 - Operations Research Society of China
- ❖ 中国中文信息学会 (**CIPS**) 创立于1981年
 - Chinese Information Processing Society of China



计算机科学

专业体系、学科发展、根本问题、三个过程

计算机专业知识体系

❖ 数学类课程

- 高等数学、线性代数、概率统计、离散数学

❖ 电子类课程

- 普通物理、电路分析、数字电路、模拟电路

❖ 硬件类课程

- 计算机组成原理、微型机原理及应用、计算机网络、计算机体系结构、嵌入式系统原理

❖ 软件类课程

- 计算机导论、程序设计语言、数据结构、操作系统、数据库原理、软件工程、编译原理、人工智能

计算机学科的发展

❖ 计算机学科的划分

- 计算机科学；计算机/软件工程；信息系统/信息技术。

❖ 扩充后也称**计算学科** (Computing Discipline)

❖ 知识体系的变化

- 早期：数学/离散数学/电子学/程序设计。
- 20世纪60-70年代
 - 数据结构与算法/计算机组成原理。
 - 编译原理/操作系统/数据库原理。
- 20世纪80年代以后
 - 并行技术/分布计算/网络技术。
 - 软件工程/嵌入式系统。

计算机专业教学背景

❖ 国际背景

- 1962年美国普渡大学首开计算机学位课程。
- 1991年IEEE-CS/ACM发布Computing Curricula 1991 (CC1991). 2001年IEEE-CS/ACM发布CC2001.
- 目前演变成CC2004, CC2005.

❖ 国内背景

- 1956年哈尔滨工业大学首开计算装置与仪器专业。经历了计算机及应用、计算机软件、计算机科学教育、计算机器件及设备等名称，1998年统一为计算机科学与技术专业。2001年增设软件工程专业，2015年增设网络空间安全专业。

计算机学科的定义

- ❖ 研究计算机的设计、制造和利用计算机进行信息获取、表示、存储、处理、控制等的理论、原则、方法和技术的学科，包括科学和技术两方面。
 - 计算机科学侧重于研究现象、揭示规律。
 - 计算机技术侧重于研制计算机和研究使用计算机进行信息处理的方法和手段。
 - 科学与技术相辅相成，相互作用。

计算机学科的特点

- ❖ 计算机学科具有较强的工程性
 - 理论教学与实践教学并重。
 - 基础理论知识扎实/动手能力强。
- ❖ 计算机学科是科学性/工程性/技术性的统一
- ❖ 侧重点不同的学科分支
 - 计算机科学/计算机工程/软件工程/信息技术。
- ❖ 计算机学科和数学密切相关

计算机学科的三个过程

❖ 理论总结过程

- 与数学方法类似，主要要素为定义和公理、定理、证明、结果的解释。用这一过程来建立和理解计算机学科所依据的数学原理。其基本特征是构造性数学特征。

❖ 抽象过程

- 指在思维中对同类事物去除其现象的、次要的方面，抽取其共同的、主要的方面，从而做到从个别中把握一般，从现象中把握本质的认知过程和思维方法。

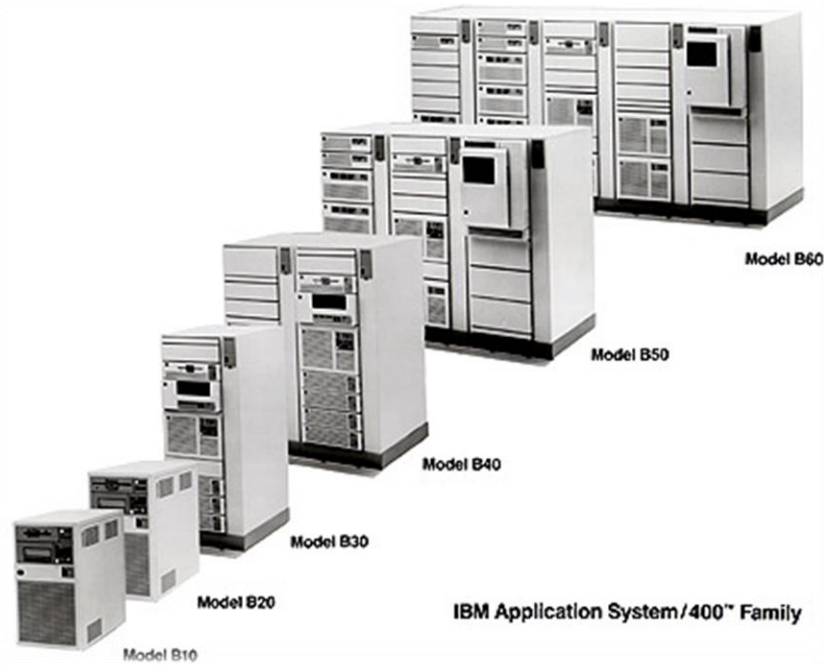
❖ 设计过程

- 用来开发求解给定问题的系统和设备。包括需求分析、建立规格说明、设计并实现系统、对系统进行测试分析、修改完善等内容。

❖ 三个过程贯穿计算机学科各个分支领域

结语

- ❖ 人类实践中不断提高的计算需求导致了电子计算机的诞生—20世纪最重要的科学成就之一。
- ❖ 计算机在人们的工作、生活及娱乐中发挥着非常重要的作用，一定程度上改变着人们的生活方式。
- ❖ 了解计算机的发展简史，学习计算机科学知识，能够更充分地使用计算机、更灵活地应用计算机技术，对个人能力发展与专业素质提高非常有益。



The End !

Xiaofeng Gao