

第一章

计算机与信息技术概述

何英华

hyh@tju.edu.cn

计算机科学与技术学院

内容

- ▣ 信息与信息技术基础知识
- ▣ 计算机的产生与发展
- ▣ 计算机技术与信息处理

信息

□ 信息的定义：

- 哲学：信息是物质的一种普遍属性，本质属性。事物在运动中发出一定的信号，这些能够被其它事物所感知的表征该事物特征的信号的内容即为该事物向其它事物所传递的信息。
- **Winer**：信息是我们适应外部世界并且使这种适应为外部世界所感知的过程中，同外部世界进行交换的内容的名称。
- **Shannon**：信息是能够用来消除不确定性的东西。信息是关于环境事实的可通信的知识。
- 经济学：事前概率与事后概率之差。

□ 信息是对各种事物的变化和特征的反映，是事物之间相互作用和联系的表征，人通过接受信息认识事物，因此信息是一种知识，是接收者原来不了解的知识。信息是一种宝贵的资源。

□ 信息、材料(物质)、能源(能量)是组成社会物质文明的三大要素。

数据

- 数据是信息的载体。
- 数值：1，2，3
- 文字：今天，明天
- 语言：
- 图像：
- 图形：

信息与数据的关系

- ❑ 数据是记录下来可以被鉴别的符号，本身没有意义，
- ❑ 只有经过解释才有意义，才能成为信息。
- ❑ 信息是经过加工并对客观世界产生影响的数据，是对数据的解释。

```
00000000000000000000
00000000000000000000
00000000000000000000
000000011111100000
000000011111100000
000000011111100000
000000011111100000
000000011111100000
000000011111100000
000000011111100000
00000000000000000000
00000000000000000000
00000000000000000000
```



信息的分类

- 信息按照重要性可以分为战略信息、战术信息和作业信息
- 信息按照应用领域可以分为管理信息、社会信息、科技信息和军事信息等
- 信息按照反映形式可分为数字信息、图像信息和声音信息等。

信息技术

- 信息技术指获取、传递、处理、存储、再生和利用信息的专门技术。
- 包括感测技术、通信技术、计算机技术、自动控制技术以及由这些技术分解出的其他相关技术。
- 信息技术大体可分为三个层次:(教材p2)
 - ①信息基础技术
 - ②信息系统技术
 - ③信息应用技术

信息技术的主要特点

- 高度战略性
- 高度创新性
- 高度增值性
- 高度渗透性
- 高度竞争性
- 高度超前性
- 高投入、高产出、高风险

信息产业

- 狭义信息产业主要指以计算机和通信技术为核心的信息处理产业;广义信息产业不仅包括了狭义的范畴,而且包括教育、科学研究、文化艺术等产业。
- 现有的信息产业可以分为以下三类
 - 信息产品制造业 主要包括微电子及元器件制造业、计算机产业、电信与通信产业等产业部门。
 - 生产性信息服务业 主要包括出版业、金融保险业、邮政服务业和咨询业等产业或部门。
 - 消费性信息服务业 主要包括印刷文本采集、处理、传播与存储管理业,新闻报道业,教育和体育等。
- 无论对信息产业如何界定,计算机是信息技术和信息产业的核心。

内容

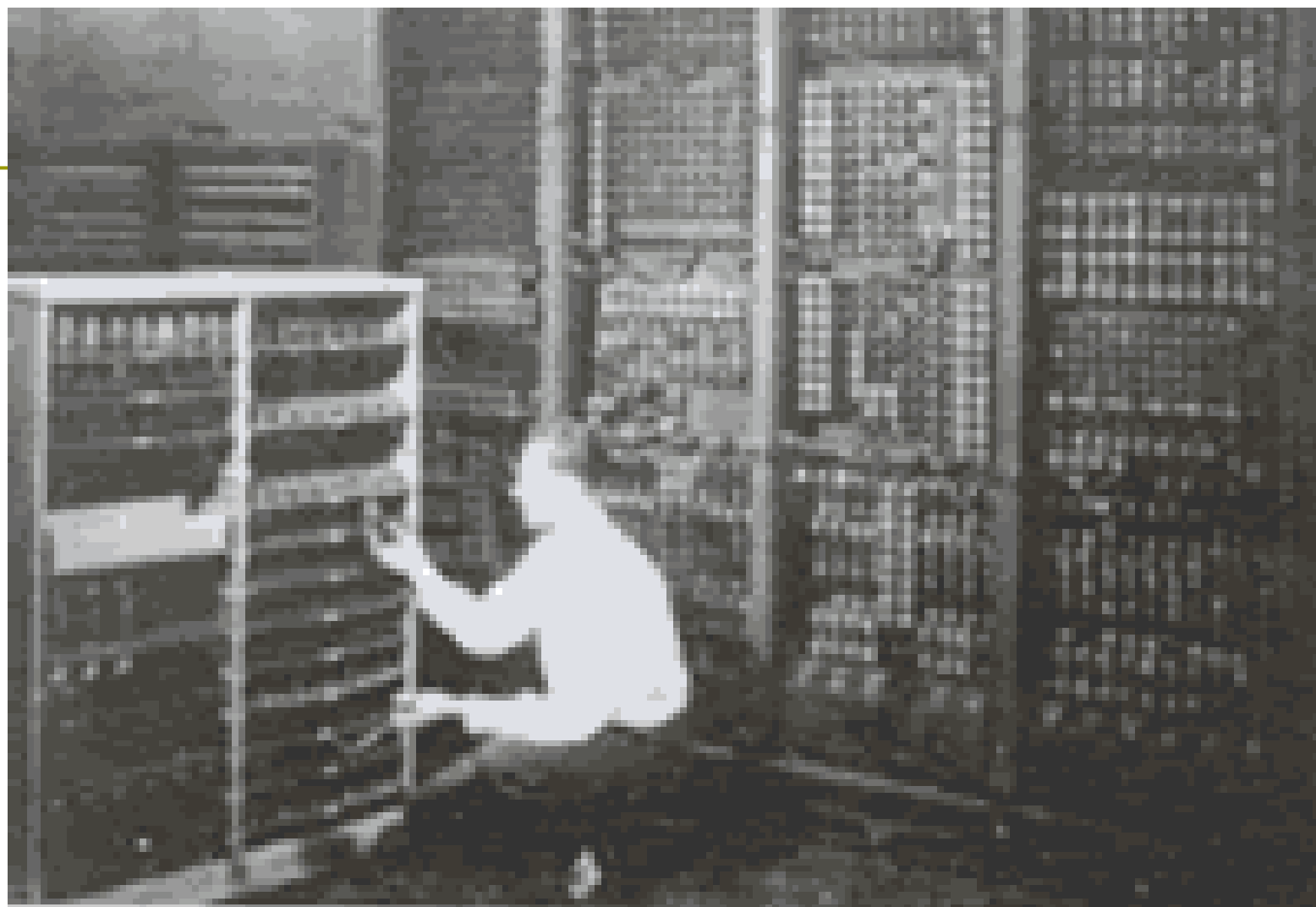
- 信息与信息技术基础知识
- 计算机的产生与发展
- 计算机技术与信息处理

计算机的产生—早期

- **1642年**，法国数学家帕斯卡 (**B.Pascal**) 就发明了齿轮式加减法器，这是人类历史上第一台机械式计算机。
- **1673年**，德国数学家莱布尼兹 (**G.W.Leibniz**) 设计完成了机械乘除器，从而使得机械式计算设备能够完成基本的四则运算。
- **1822年**，英国数学家巴贝奇 (**C.Babbage**) 尝试设计用于航海和天文计算的差分机和分析机，这是最早采用寄存器来存储数据的计算机。
- **1884年**，美国的霍列瑞斯 (**H.Hollerith**) 制造出了制表机并获得专利。这是计算机发展史上第一次质变。
 - 制表机的发明是机械计算机向电气技术转化的一个里程碑，标志着计算机作为一个产业开始初具雏形。

现代的计算机

- 现代的计算机是电子计算机。
- **ENIAC(Electronic Numerical Integrator And Calculator)**
 - 宾夕法尼亚大学的莫尔学院，**1946年2**研制成功的.当时为了精确计算弹道轨迹和火力表。
 - J.Brainerd 总负责
 - J. Mauchiy 总设计师：主持机器的总体设计
 - P.Eckert 总工程师：负责解决复杂而困难的工程技术问题；
 - A. Burks工程师：为计算机设计乘法器等大型逻辑元件。



埃克特为ERLAC 换电子管



Von Neumann结构的计算机

- 美国数学家冯·诺依曼(**J.Von Neumann**)提出的“程序存储方式”理论，即将运算步骤写成程序预先存放在计算机中，然后让计算机执行程序，以自动完成计算,为现代计算机在体系结构和工作原理上奠定了基础。



冯·诺依曼，1903—1957

鉴于冯·诺依曼在发明电子计算机中所起到关键性作用，他被誉为“计算机之父”。

冯·诺依曼在经济学、数学、和物理方面，也有突破性成就。他在化学方面也有相当的造诣。

一生掌握了七种语言，22岁获得了布达佩斯大学数学博士学位，1931年不到30岁成为美国普林斯顿大学的第一批终身教授。

当他结束学生时代的时候，他已经漫步在数学、物理、化学三个领域的某些前沿。

计算机的发展历程

- 从世界上第一台电子计算机诞生至今，计算机的发展总体上可以划分为五代。
- 第一代电子计算机为电子管计算机，时间大至在**1946**年到**1953**年。
- 第二代电子计算机为晶体管计算机，时间大至在**1954**年到**1964**年。
- 第三代电子计算机为集成电路计算机，时间大至在**1964**年到**1974**年。
- 第四代电子计算机是采用大规模和超大规模集成电路和半导体存储器的计算机，时间大至在**1974**年到**1991**年。
- 第五代电子计算机仍采用超大规模集成电路，其主要特点是大规模并行数据处理及系统结构的可扩展性。第五代计算机的时间大至可以认为是**1991**年至今。

计算机的发展趋势

□ 当今的计算机正朝着以下方向发展

➤ 巨型化

➤ 微型化

➤ 网络化

➤ 智能化

第一位

EARTH SIMULATOR
EARTH SIMULATOR CENTER
YOKOHAMA
NEC SX
Rmax: 35.86 TFlops



第二位

ASCI Q
LANL
LOS ALAMOS
HP ALPHASERVER SC
Rmax: 13.88 TFlops



第三位

MCR Linux Cluster
Livermore National Laboratory
Livermore
Linux Networx/ Quadrics
Rmax: 7.634 TFlops



第四位

ASCI WHITE
LLNL
LIVERMORE
IBM SP POWER3
Rmax: 7.304 TFlops



第五位

Seaborg
NERSC/LBNL
Berkeley
IBM SP POWER3
Rmax: 7.304 TFlops



未来的计算机

□ 纳米技术

□ 光技术

□ 生物技术

□ 量子技术

内容

- 信息与信息技术基础知识
- 计算机的产生与发展
- 计算机技术与信息处理

计算机技术与信息处理

- 信息处理是指对获取的信息进行识别、转换、加工，使信息安全地存储、传输，并能方便地检索、再生、利用，或便于人们从中提炼知识、发现规律的工作手段。
- 信息处理主要是利用计算机技术完成。
- 下面简要介绍下列几种技术
 - 多媒体技术，数据库技术，计算机网络技术，信息安全技术

多媒体技术

- ❑ 多媒体指融合了两种或两种以上这样的媒体的一种人—机交互式信息交流和传播媒体。
- ❑ 多媒体技术是一种利用计算机技术,包括数字化信息处理技术、音频和视频技术、计算硬件和软件技术、人工智能和模式识别技术、通信和图像技术等,将各多种媒体以数字化方式集成在一起,从而使计算机具有表现、处理、存储多种媒体信息的综合能力。
- ❑ 多媒体技术的应用领域(教材p7)

数据库技术

- ❑ 数据库是将相关数据组织在一起并存储在外存储器上所形成的、能为多个用户共享的、与应用程序彼此独立的相互关联的数据集合。
- ❑ 数据库技术是利用数据库进行数据管理的技术，是计算机科学与技术的重要分支，是信息系统的核心和基础。
- ❑ 数据库的应用领域(教材p8)

计算机网络技术

- 计算机网络是现代计算机技术和通信技术密切结合的产物。计算机网络就是利用通信设备和通信线路将分散在不同地理位置的、具有独立功能的计算机系统互连起来，并以功能完善的网络软件实现网络中资源共享和信息转输的系统。
- 20世纪60年代美国国际部高级研究计划局**ARPA**联合计算机公司和大学共同研制的**ARPAnet**是计算机网络技术发展的一个里程碑。它的研究成果对促进网络技术的发展起到了重要作用,并且为**Internet**的形成奠定了基础。
- 计算机网络的应用领域(教材p9)

信息安全技术

- 信息安全技术主要包括访问控制技术、数据加密技术、数字签名技术、数字证书及防火墙技术等。
- 信息安全技术的应用领域(教材p10)
 - 信息安全技术的应用领域实际上也就是计算机及计算机网络的应用领域。