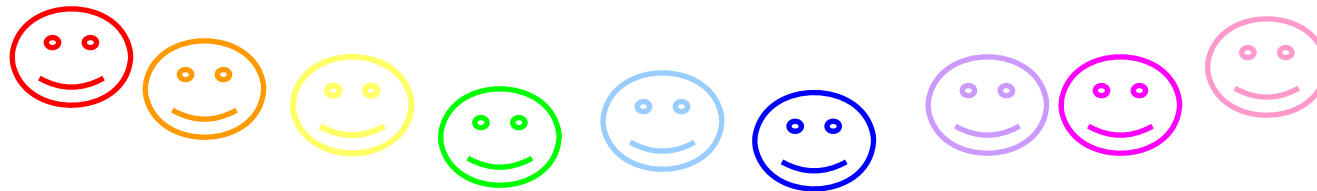




实用操作系统概念



张惠娟 王冬青

Ms. zhj@163.com

Wang. box@163.com



同濟大學軟件學院

本部分目的



- 明确课程内容安排
- 观念的转变：使用者 到 开发者
- 了解操作系统的基本类型
- 掌握操作系统概念



同濟大學軟件學院



内容框架



- ✚ 概述
- ✚ 体系结构
- ✚ 进程管理
- ✚ 内存管理
- ✚ 文件管理
- ✚ 外设管理



同濟大學軟件學院



ch1: Introduction



- ✚ 操作系统基本概念
- ✚ 操作系统发展
- ✚ 常用操作系统



同濟大學軟件學院



操作系统基本概念



- 计算机系统组成
- 操作系统目标
- 操作系统定义



同濟大學軟件學院



计算机系统组成



➤ Hardware

provides basic computing **resources** (CPU, memory, I/O devices).

➤ Operating system

controls and **coordinates** the use of the hardware among the various application programs for the various users.





计算机系统组成



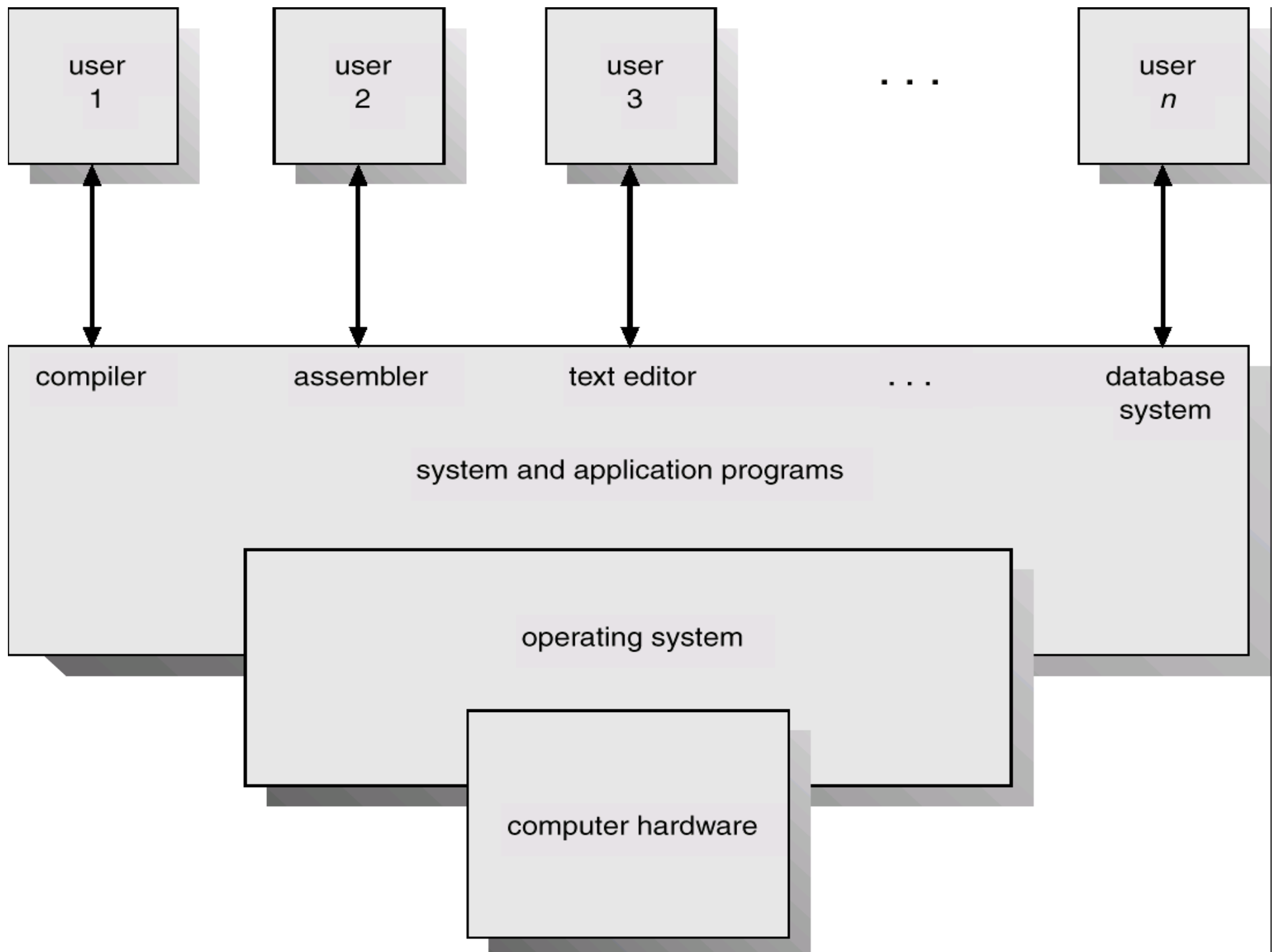
➤ Applications programs

define the ways in which the system resources are used to solve the computing problems of the users (compilers, database systems, video games, business programs).

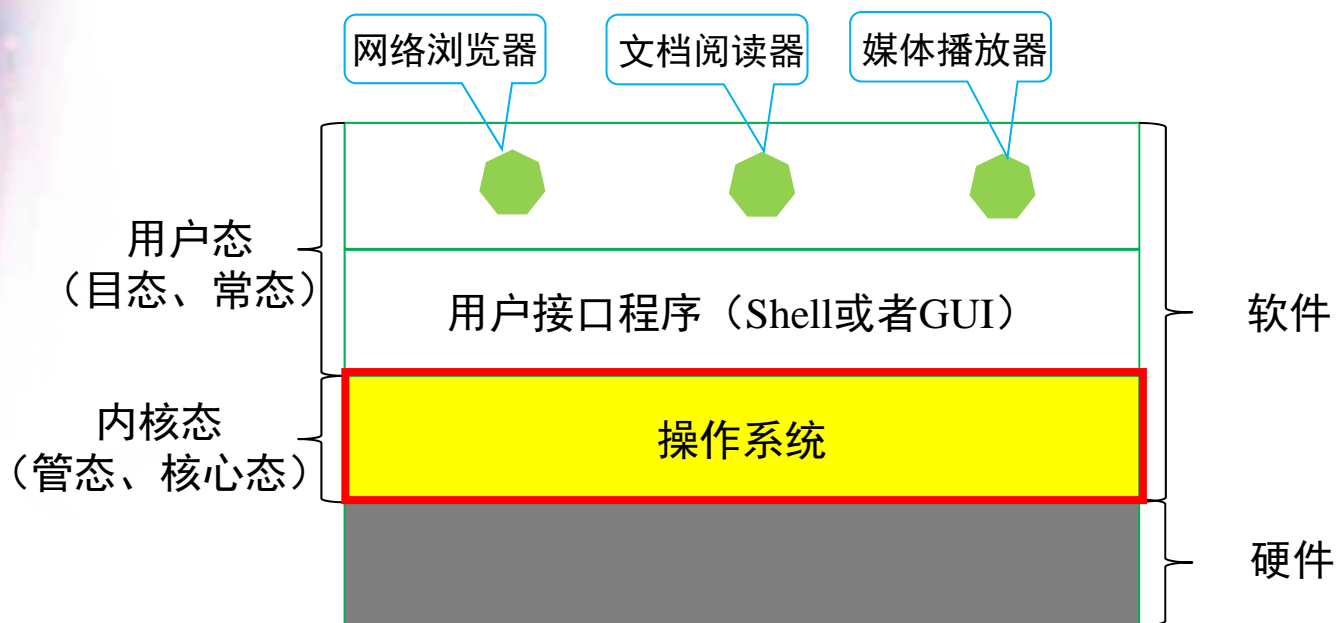
➤ Users

people, machines, other computers





OS在系统中所处位置



目态和管态是CPU的工作模式



同濟大學軟件學院



操作系统基本概念



- 计算机系统组成
- 操作系统目标
- 操作系统定义



同濟大學軟件學院

操作系统目标



- A program that acts as an **intermediary** between a user of a computer and the **computer hardware**.
- Operating system goals:
 - ✓ Make the computer system **convenient** to use.
 - ✓ Use the computer hardware in an **efficient manner**.





操作系统基本概念



- 计算机系统组成
- 操作系统目标
- 操作系统定义





操作系统定义



- Resource allocator
manages and allocates resources
- Control program
controls the execution of user programs and operations of I/O devices .
- Kernel
the one program running at all times (all else being application programs).



现代操作系统的 四个基本观点



➤ 从外部看操作系统

- 计算机用户：用户环境观点

- 应用程序员：虚拟机器观点

➤ 从内部看操作系统

- OS开发者：资源管理观点

- 作业组织观点



同濟大學軟件學院

现代操作系统的 四个基本观点



➤ 从外部看操作系统

■ 计算机用户：用户环境观点

■ 应用程序员：虚拟机器观点

➤ 从内部看操作系统

■ OS开发者：资源管理观点

作业组织观点



同濟大學軟件學院

用户环境观点



- 操作系统是计算机用户使用计算机的**接口**，为用户提供便捷的**工作环境**。
- 计算机用户：终端用户、程序员、系统设计者
- OS提供的接口：屏蔽底层硬件细节，提供统一接口
 - 用户接口（User Interface，也称用户命令接口）
 - 程序接口（系统调用，也称应用编程接口，API-Application Programming Interface）



同濟大學軟件學院

现代操作系统的 四个基本观点



➤ 从外部看操作系统

■ 计算机用户：用户环境观点

■ 应用程序员：虚拟机器观点

➤ 从内部看操作系统

■ OS开发者：资源管理观点

作业组织观点



同濟大學軟件學院

虚拟机器观点



- 操作系统是建立在计算机硬件平台上的**虚拟机器**，为应用软件提供更强或硬件不能直接提供的功能。
- 操作系统在虚拟机中充当管理员和协调员，**管理**软硬件资源，并协调多任务、多进程的运行。
- 功能和系统规模的**扩充**。



现代操作系统的 四个基本观点



➤ 从外部看操作系统

- 计算机用户：用户环境观点

- 应用程序员：虚拟机器观点

➤ 从内部看操作系统

- OS开发者：**资源管理观点**

- 作业组织观点



同濟大學軟件學院

资源管理观点



- 操作系统是计算机中各类资源的管理者，负责**分配**、**回收**及**控制**他们。
- 跟踪资源的使用状况，提高资源利用率，协调各程序和用户对资源的使用冲突。

--监视资源

--分配/回收资源

--保护资源



同濟大學軟件學院

现代操作系统的 四个基本观点



➤ 从外部看操作系统

- 计算机用户：用户环境观点

- 应用程序员：虚拟机器观点

➤ 从内部看操作系统

- OS开发者：资源管理观点

- 作业组织观点



同濟大學軟件學院

作业组织观点



- 操作系统是计算机工作流程的组织者，负责**协调**系统中运行的各应用程序的运行次序。
- **报告**执行结果或错误信息。
- 减少人工干预，**提高**系统效率和吞吐量



操作系统的定义



操作系统是计算机系统中的一个**系统软件**，**管理和控制**计算机系统的软硬件资源，合理地**组织**计算机的工作流程，以便有效利用这些资源为用户提供一个功能强、使用方便的**工作环境**，从而在计算机与用户之间起到**接口**的作用。





ch1: Introduction



- ✚ 操作系统基本概念
- ✚ 操作系统发展
- ✚ 常用操作系统



同濟大學軟件學院

操作系统发展



- 发展阶段
- 发展规律



同濟大學軟件學院



发展阶段



➤ Mainframe computer system (大机时代)

● Batch Systems (作业批处理系统)

50年代的简单批处理

60年代的多道批处理

● Time-Sharing Systems (分时系统)

➤ Personal-Computer System (PC时代)

● Parallel Systems (并行系统)

● Distributed Systems (分布系统)

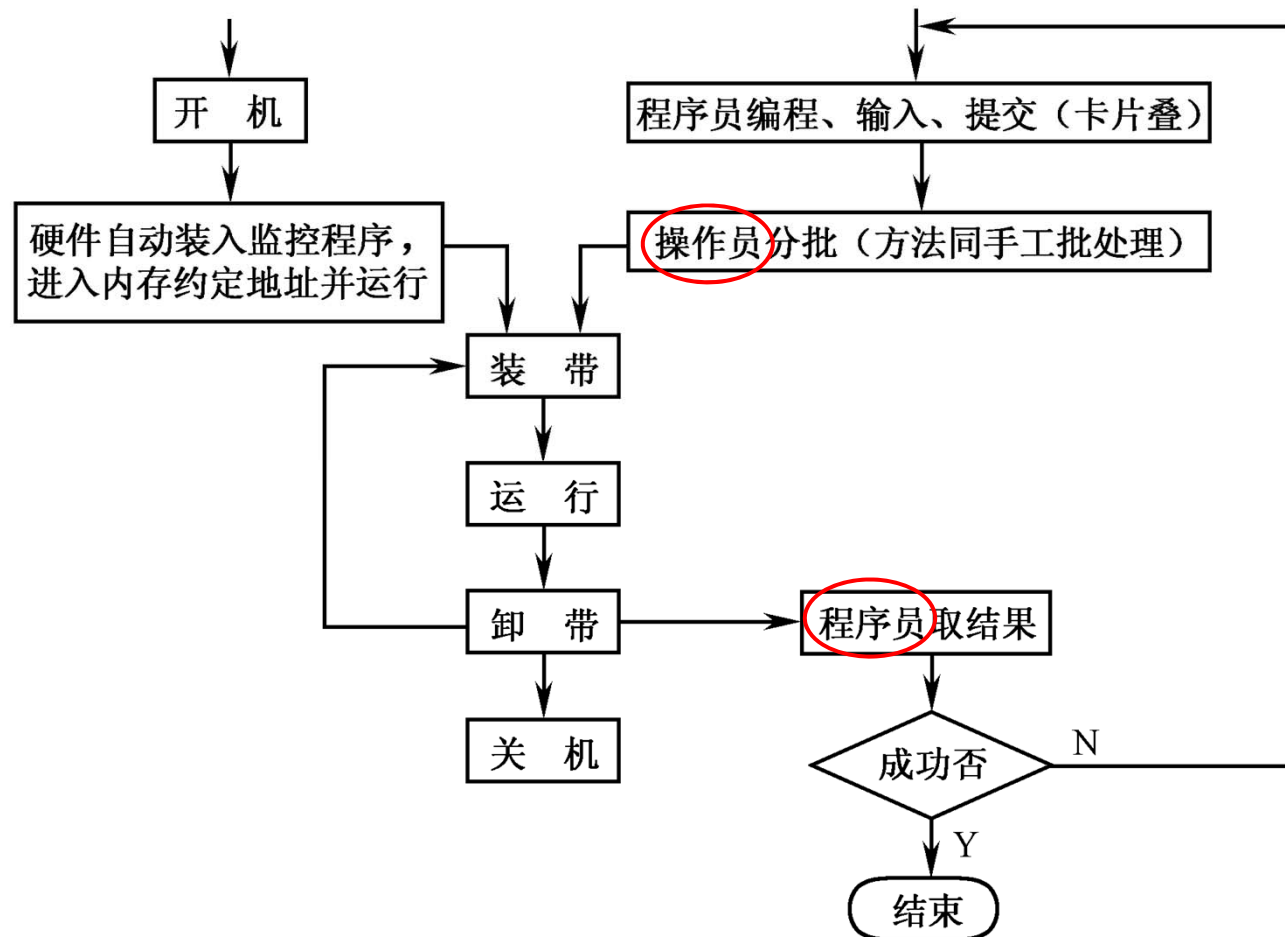
● Real-Time Systems (实时系统)

● Net Systems

同濟大學軟件學院



Batch Systems



Batch Systems



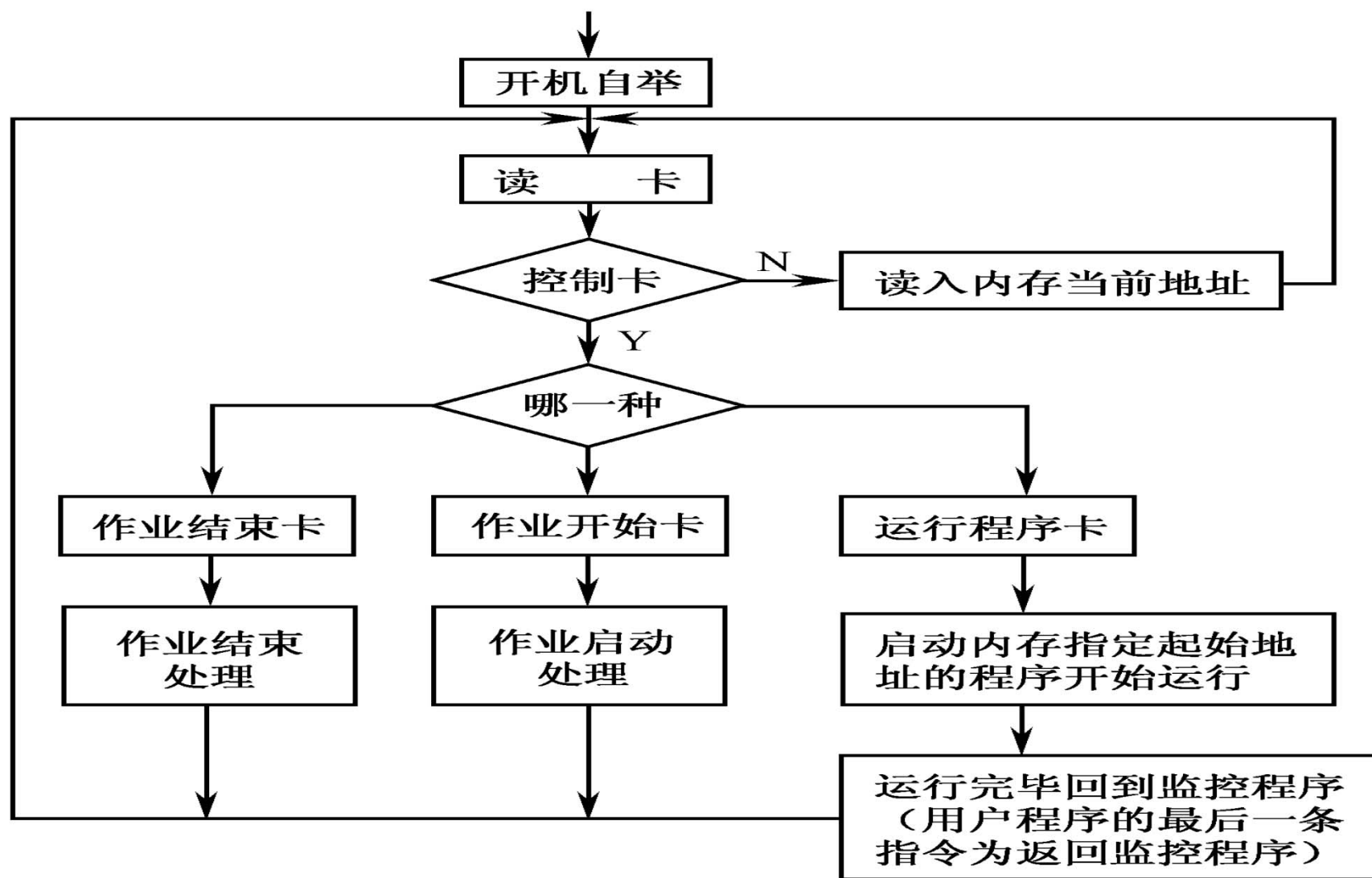
简单批处理系统
内存分布

◆ Resident monitor

(驻留内存的监控程序)

- ✓ initial control in monitor
- ✓ control transfers to job
- ✓ when job completes control transfers back to monitor





监控程序工作过程

作业包括：程序、数据和控制卡信息等

同濟大學軟件學院



Batch Systems



➤ 控制卡

- ✓ Special cards that tell the resident monitor which programs to run

\$JOB

\$FTN

program to be compiled (源程序卡叠)

\$LOAD

\$RUN

data for program (数据卡叠)

\$END



同濟大學軟件學院



Batch Systems



➤ Problem

Slow Performance: I/O and CPU could not overlap

➤ Solution

✓ Multiprogrammed Batch Systems

speed up computation by loading jobs into memory from tapes and card reading and line printing done off-line.

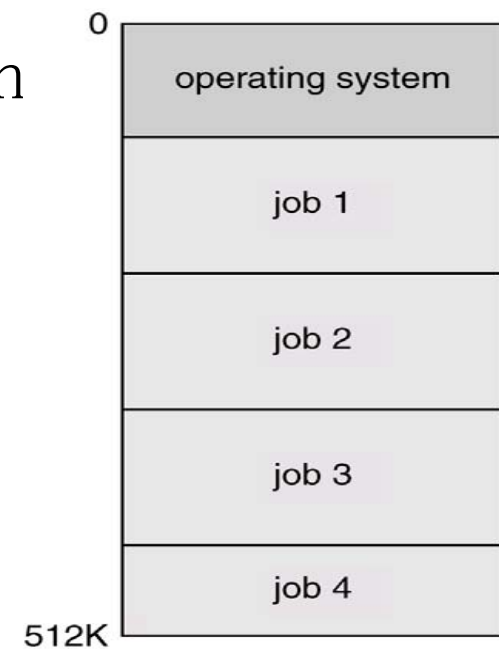


Batch Systems



- Multiprogrammed Batch Systems Several jobs are kept in main memory at the same time, and the CPU is multiplexed among them.

作业调度的出现

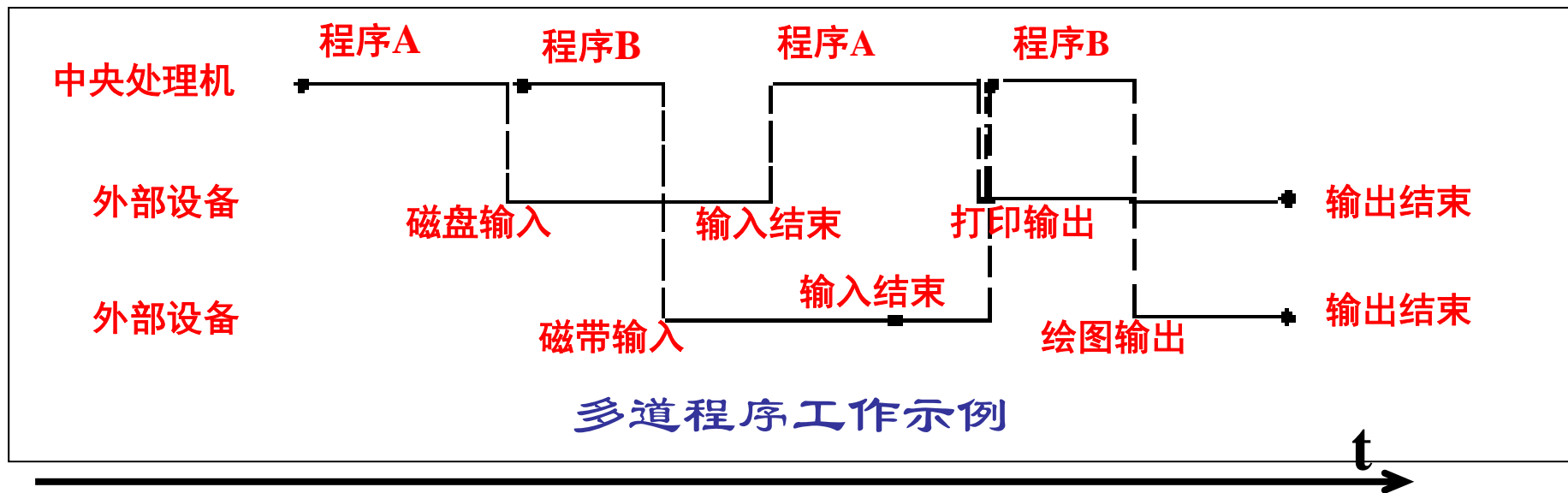
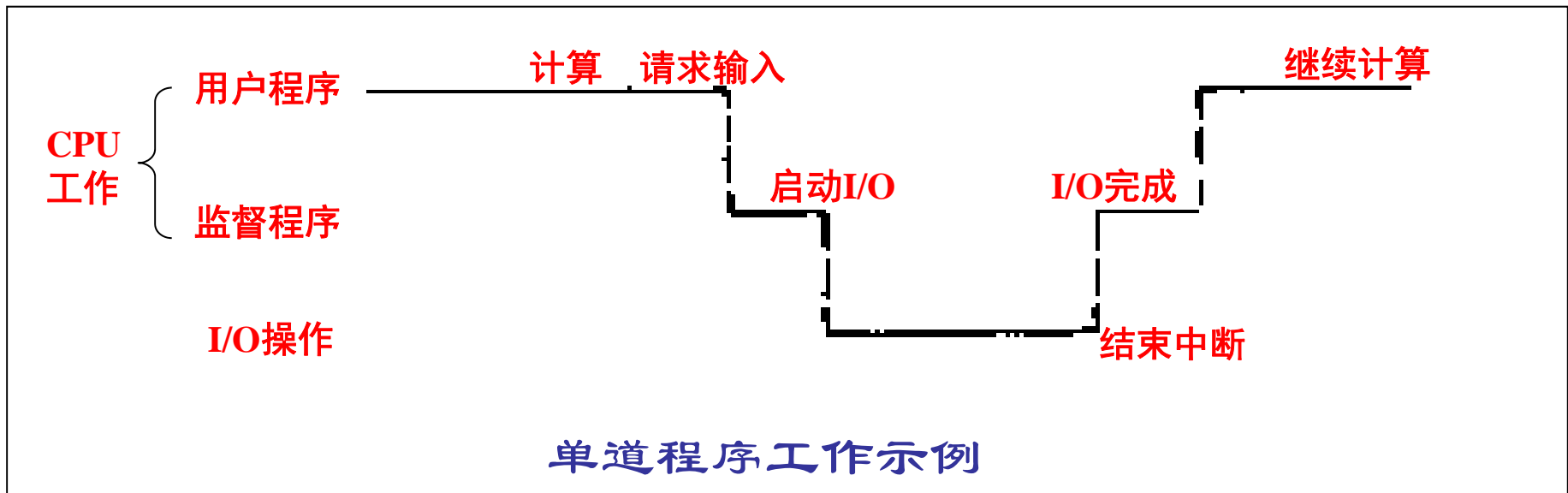


多道批处理系统

内存分布

同濟大學軟件學院





优点？



Batch Systems



机器速度	作业在机器上 计算所需时间	人工操作时间	人工操作时间与 机器有效运行时间之比
1万次/秒	1小时	3分钟	1: 20
60万次/秒	1分钟	3分钟	3: 1

批处理把用户提交的作业成批送入计算机，然后由**作业调度程序**自动选择作业运行，以缩短作业间的交接时间，减少CPU的空闲等待，从而提高系统效率。代表产品是IBM360机器配置的操作系统OS/360。



Batch Systems



- 对操作系统提出的新要求：
 - ✓ I/O routine supplied by the system.
 - ✓ Memory management – the system must allocate the memory to several jobs.
 - ✓ **CPU scheduling** – the system must choose among several jobs ready to run.
 - ✓ Allocation of devices.





Batch Systems



➤ Problem

提高了资源利用率，但缺少人机交互性。

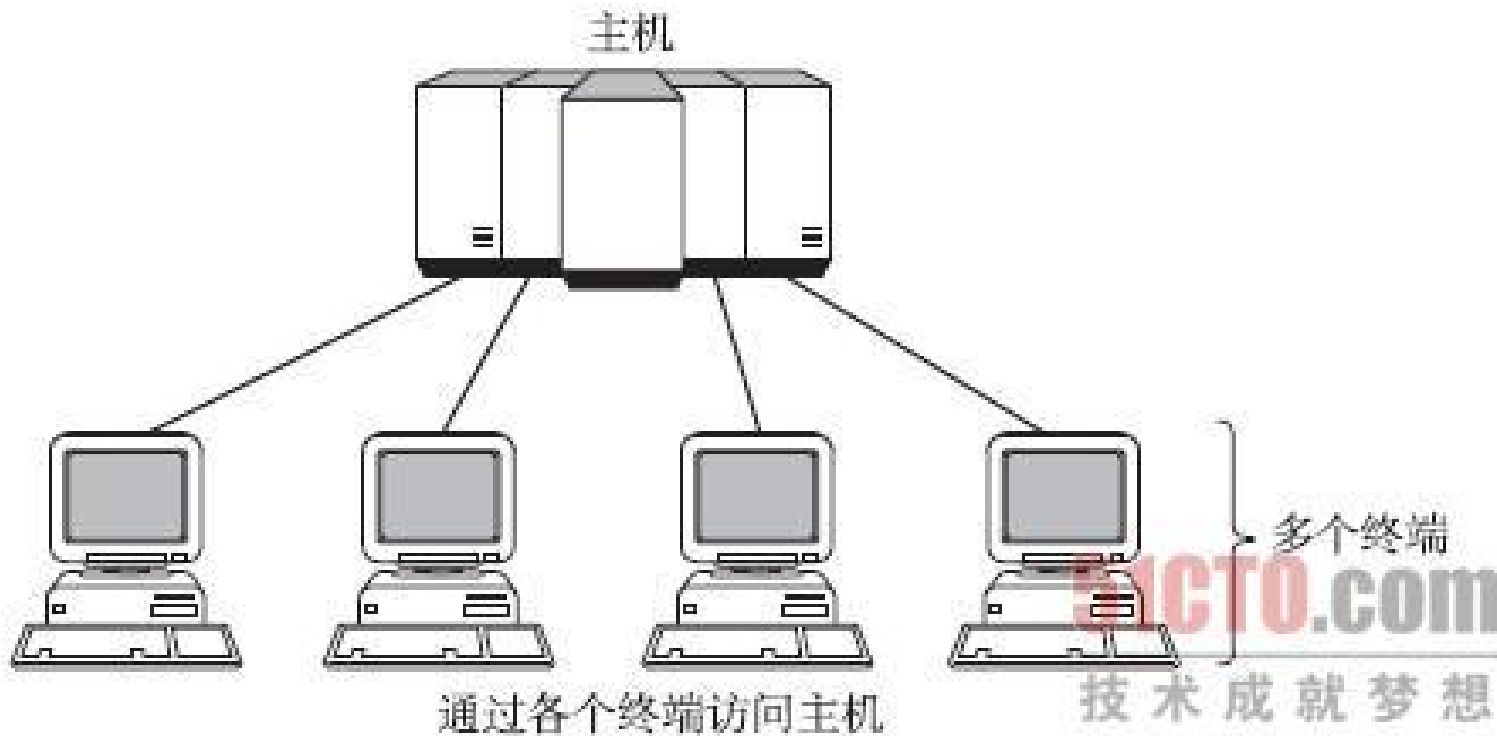
➤ Solution

Time-Sharing Systems



Time-Sharing Systems

分时系统（多任务系统）



同濟大學軟件學院

Time-Sharing Systems

分时系统（多任务系统）



- The CPU is multiplexed among several jobs that are kept in memory and on disk (the CPU is allocated to a job only if the job is in memory).
- A job is swapped in and out of memory to the disk.
- On-line communication between the user and the system is provided.
- On-line system must be available for users to access data and code.



同濟大學軟件學院



Personal-Computer Systems



- *Personal computers* – computer system dedicated to a single user.
- I/O devices – keyboards, mice, display screens, small printers.
- User convenience and responsiveness.





Parallel Systems



- **Tightly coupled system** — processors share memory and a clock; communication usually takes place through the shared memory.
- **Advantages of parallel system:**
 - ✓ Increased *throughput*
 - ✓ Economical
 - ✓ Increased reliability





Parallel Systems



➤ Symmetric multiprocessing (SMP)

- ✓ Each processor runs an identical copy of the operating system.
- ✓ Many processes can run at once without performance deterioration.
- ✓ Most modern operating systems support SMP

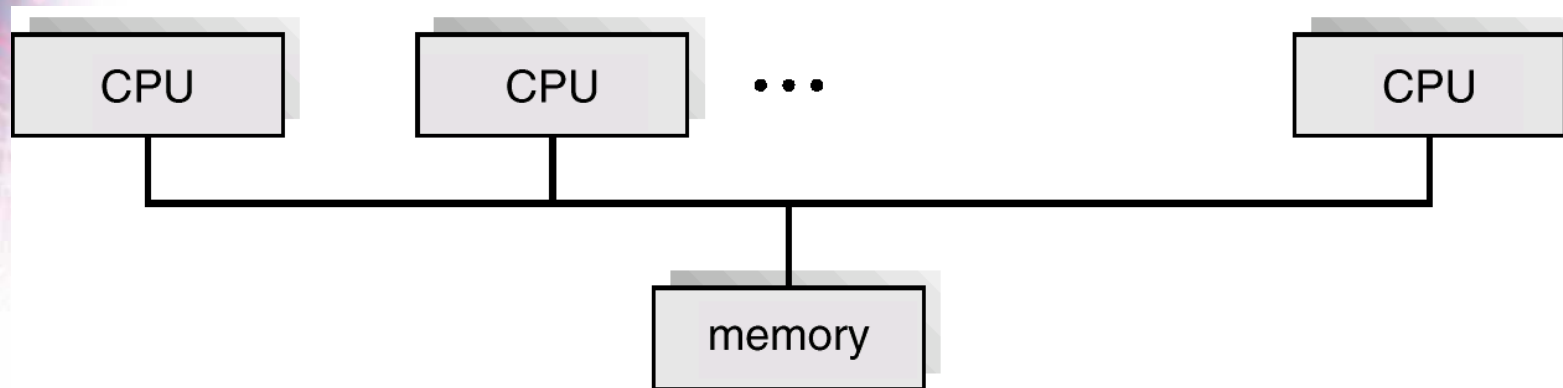
➤ Asymmetric multiprocessing

- ✓ Each processor is assigned a specific task; master processor schedules and allocates work to slave processors.
- ✓ More common in extremely large systems

同濟大學軟件學院



Parallel Systems



Symmetric multiprocessing



同濟大學軟件學院



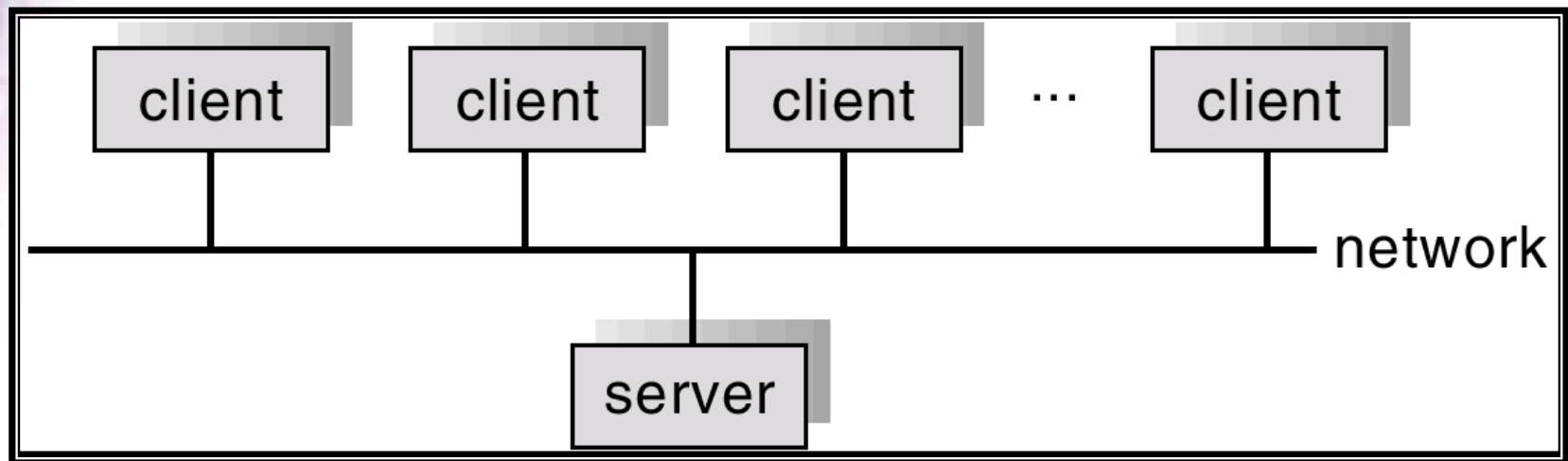
Distributed Systems



- Distribute the computation among several physical processors.
- **Loosely coupled system** — each processor has its own local memory; processors communicate with one another through various communications lines, such as high-speed buses or telephone lines.
- Advantages of distributed systems.
 - ✓ Resources Sharing
 - ✓ Computation speed up — load sharing
 - ✓ Reliability
 - ✓ Communications



Distributed Systems



同濟大學軟件學院



Distributed Systems



➤ Network Operating System

- ✓ provides file sharing
- ✓ provides communication scheme
- ✓ runs independently from other computers on the network

➤ Distributed Operating System

- ✓ less autonomy between computers
- ✓ gives the impression there is a single operating system controlling the network.





Clustered systems

(集群系统)



- Clustering allows two or more systems to **share storage**.
- Provides high reliability.
- *Asymmetric clustering*: one server runs the application while other servers standby.
- *Symmetric clustering*: all N hosts are running the application.





Real-Time Systems



- Well-defined fixed-time constraints.
- Hard real-time system.
 - ✓ Secondary storage limited or absent, data stored in short-term memory, or read-only memory (ROM)
 - ✓ Conflicts with time-sharing systems, not supported by general-purpose operating systems.
- Soft real-time system
 - ✓ Limited utility in industrial control or robotics
 - ✓ Useful in applications (multimedia, virtual reality) requiring advanced operating-system features.



操作系统发展

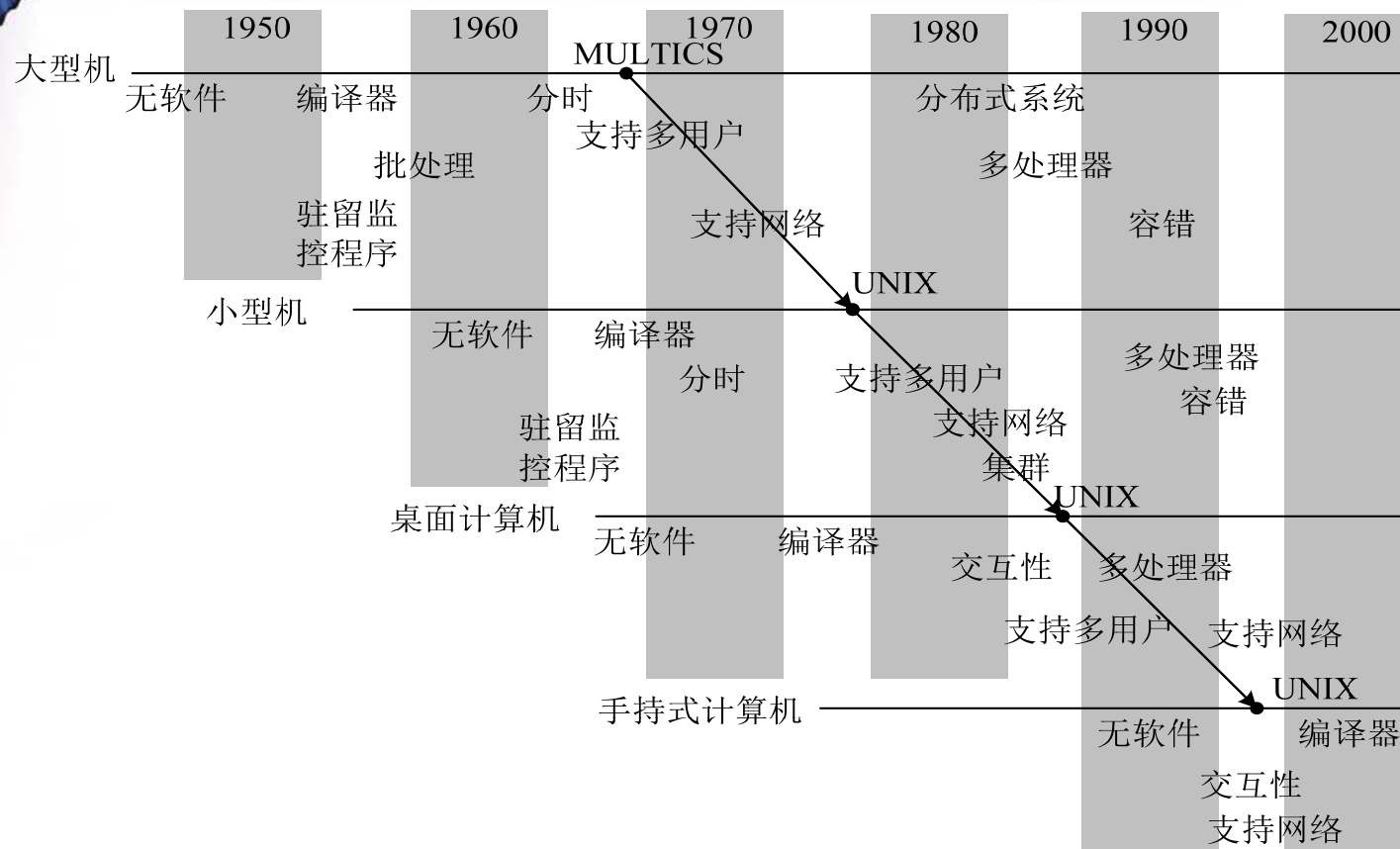


- 发展阶段
- 发展规律



同濟大學軟件學院

发展规律



同濟大學軟件學院





发展规律—推动力



- 计算机硬件升级和新硬件的出现
- 提供新的服务
- 提高计算机资源利用率
- 更正软件错误
- 体系结构的发展：单处理器、多处理器、分布式系统、网络系统……
- 新技术的融入：光子计算机、生物计算机、量子计算



同濟大學軟件學院

发展规律



- 操作系统发展是由低层硬、软件技术与上层应用需求的发展所推动的
- 操作系统每一步发展都是权衡的结果





ch1: Introduction



- ✚ 操作系统基本概念
- ✚ 操作系统发展
- ✚ 常用操作系统



常用操作系统



- 微软OS产品
- UNIX产品
- 自由软件
- IBM的OS产品
- 其它OS产品





微软OS产品



创想图库 www.cxtuku.com NO.000070149

个人操作系统

商用操作系统

1985年

Windows 1.0

1987年

Windows 2.0

1990年

Windows 3.0

⋮
Windows 3.x
⋮

1995年

Windows 95

1998年

Windows 98

2000年10月

Windows Me

2001年下半年

Windows XP

Windows NT 3.1(NT 第1版)

1993年

Windows NT 3.5(NT 第2版)

1994年

Windows NT 3.51(NT 第3版)

1995年

Windows NT 4.0(NT 第4版)

1996年

Windows CE

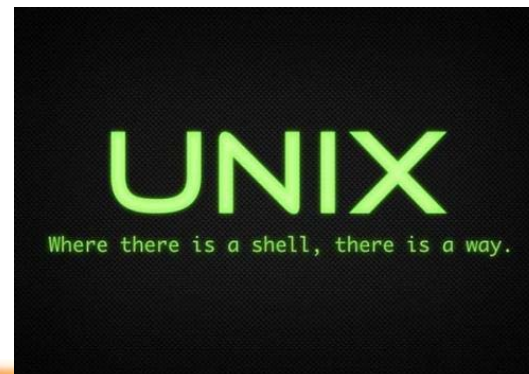
1998年

Windows 2000
(NT 5.0)

2000年2月



UNIX产品



➤ 发展

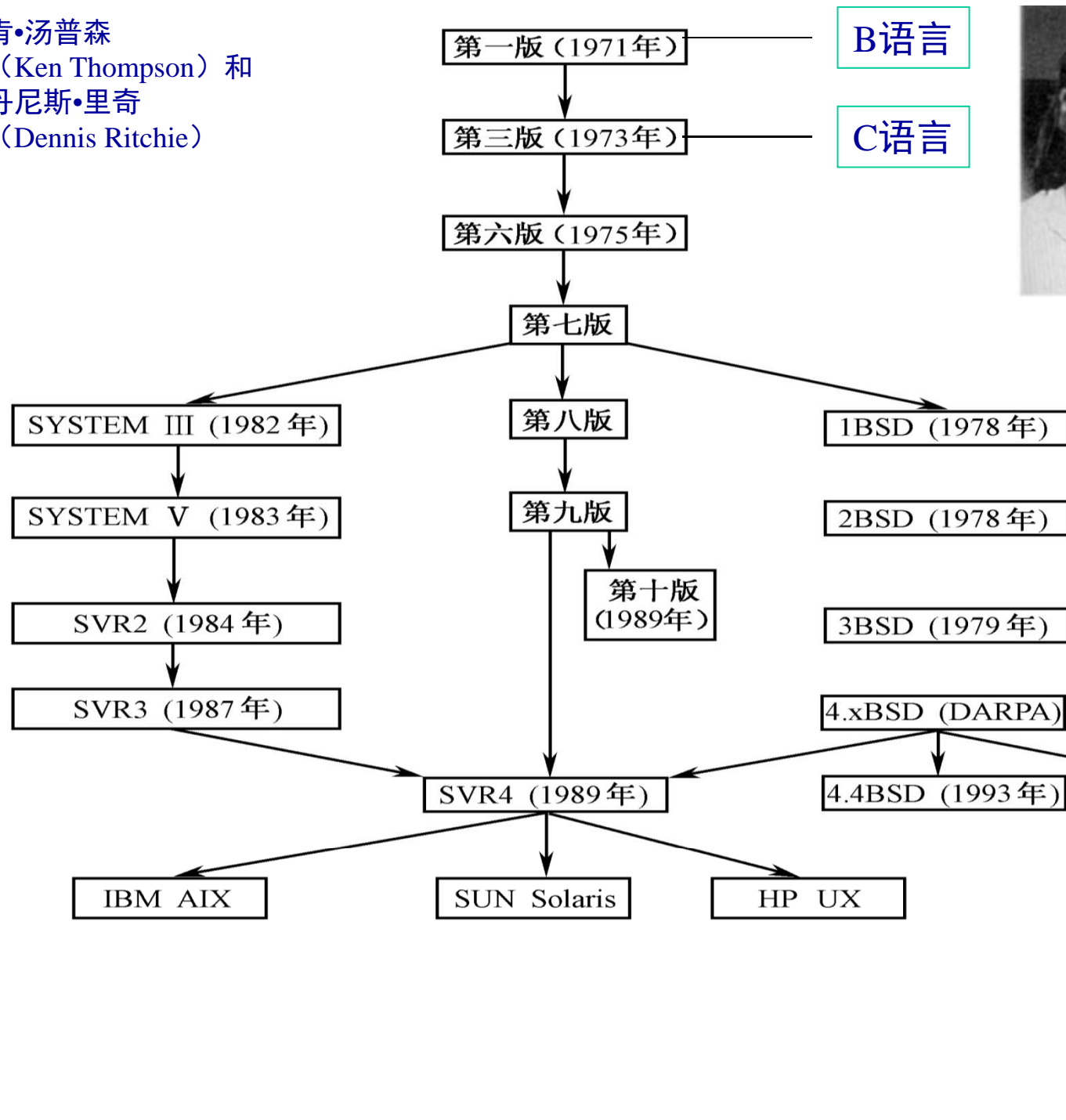
- ✓ 前身：65年的Multics工程（后夭折）
- ✓ 产生：69年AT&T公司贝尔实验室
- ✓ 第二阶段（73-79）：免费扩散
- ✓ 第三阶段（75-85）：商用版本的出现（77年）
和三大主线的形成
- ✓ 第四阶段（80年代后期）两大阵营和标准化
- ✓ 第五阶段（90年代至今）共同面对外来竞争、
两大阵营淡化

➤ 奠定了现代操作系统的基石



同濟大學軟件學院

肯·汤普森
(Ken Thompson) 和
丹尼斯·里奇
(Dennis Ritchie)



1983 年获得图灵奖

UNIX产品



早期优点：

- 内核结构小巧精湛
- 接口简洁统一
- 功能丰富实用
- 用高级语言编写和好的结构导致可移植性好
- 源码免费开放

早期缺点：

- 缺乏图形界面
- 内核单体结构可扩充性差



同濟大學軟件學院



UNIX产品



➤ 现在这些优缺点有的还在，有的没有了

- 结构越来越庞大
- 源码免费开放和简单许可证形式促进了早期的普及，但也导致各变种间的不兼容
- 图形界面大大增强
- 内核仍是单体结构



自由软件



- 软件按**提供方式**和**是否盈利**划分为三种模式：
商业软件、共享软件、自由软件
- 自由软件的自由 (free) 有两个含义：
 - ✓ 可**免费**提供任何用户使用
 - ✓ 其源码**公开**和**可自由修改**



自由软件



➤ Linux发展



✓ 1990 – 91

芬兰赫尔辛基大学计算机系大学生Linus Torvalds,
基于教学用Minix操作系统 (UNIX迷你版)

✓ 91年底

Linus在赫尔辛基大学FTP服务器发布

✓ 93年

Linux 1.0, 完全自由版权

✓ 98年开始Linux热

副产品：全世界最大的程序员交友社区 GitHub (开源代码库及版本控制系统)。



同濟大學軟件學院

自由软件



➤ linux特点

- ✓ 免费、源代码开放
- ✓ 具有出色的稳定性和速度性能
- ✓ 功能完善，尤其网络功能丰富
- ✓ 硬件需求低
- ✓ 用户程序众多（而且大部分是免费软件），硬件支持广泛，程序兼容性好



同濟大學軟件學院

自由软件



➤ linux未来

✓ Linux受欢迎的原因

客观原因：Linux本身成本、性能和可能性等优势

主观原因：反微软情绪

✓ 另一种声音：审慎和怀疑

业余爱好者开发

自由软件的技术支持和服务支持

Linux结构和功能上的不足

✓ 优点和优势仍占主导地位：服务器OS市场第二



同濟大學軟件學院



IBM的OS产品



- AIX 5L
IBM RS/6000和SP结点上的高端UNIX
- zOS
IBM z/900大型主机系统64位专有OS
- VM和VSE
S38/s370/S360大型主机系统
- OS/400
IBM AS/400服务器专有OS（原小型机）
- OS/2 Warp 4.0：IBM PS/2微机
- PC DOS 7和PC DOS 2000：IBM PC个人机

同濟大學軟件學院



其它OS



- Mac OS 10
美国APPLE公司Macintosh微机
- NetWare 5
美国Novell公司的网络操作系统
- Android
美国Google公司的手机操作系统
- Symbian
诺基亚手机操作系统
- VxWorks
美国Wind River System公司的实时操作系统

.....

同濟大學軟件學院



小节



- 理解操作系统定义
- 操作系统发展的原因和各个阶段特点



同濟大學軟件學院



Exercise



- 阅读p3-p18

- P19

1.1 、 1.6、 1.9

