

7.1 文件和文件系统

7.2 文件的逻辑结构

7.3 文件目录

7.4 文件共享

7.5 文件保护

- 1 文件和文件系统
- 2 文件的逻辑结构
- 3 外存分配方式
- 4 目录管理
- 5 文件存储空间的管理
- 6 文件共享与文件保护（自学）
- 7 数据一致性控制

1

7.2 文件的逻辑结构

第七章 文件管理

根据记录组织方式分

文件逻辑结构

有结构文件（记录式）

定长记录

变长记录

无结构文件（流式）

顺序文件

索引文件

索引顺序文件

2

7.2 文件的逻辑结构

第七章 文件管理

文件检索速度

记录数据为 N

➤ 顺序文件检索

检索一条记录时，最好的情况是第一条记录即为所求；最坏的情况是最后一条记录为所求；平均检索 $N/2$ 条记录

➤ 索引顺序文件检索（一级索引 $N/2$ 组，每组 $N/2$ 条记录）

平均查找 $N/2$ 条记录

➤ 二或二级以上索引，平均检索记录数？

3

8.1 外存的组织方式

8.2 文件存储空间的管理

8.3 提高磁盘I/O速度的途径

8.4 提高磁盘可靠性的技术

8.5 数据一致性控制

- 1 文件和文件系统
- 2 文件的逻辑结构
- 3 外存分配方式
- 4 目录管理
- 5 文件存储空间的管理
- 6 文件共享与文件保护（自学）
- 7 数据一致性控制

4

8.1 外存的组织方式

第八章 磁盘存储器的管理

文件的物理结构

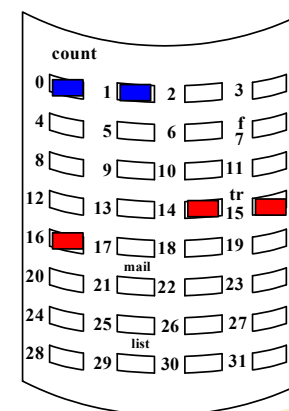
- 连续组织方式（顺序结构）
- 链接组织方式（串联结构）
- 索引组织方式
- HASH文件等

5

8.1 外存的组织方式

第八章 磁盘存储器的管理

连续组织方式



文件目录项表

file	start	length
count	0	2
tr	14	3
mail	19	6
list	28	4
f	6	2

6

8.1 外存的组织方式

第八章 磁盘存储器的管理

链接组织方式

- 链接方式
 - 隐式链接
 - 显式链接

文件目录项表



7

8.1 外存的组织方式

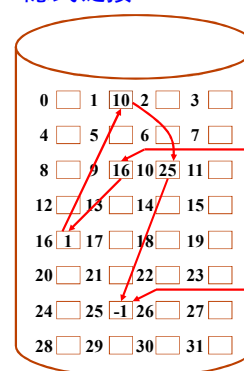
第八章 磁盘存储器的管理

链接组织方式

1. 隐式链接

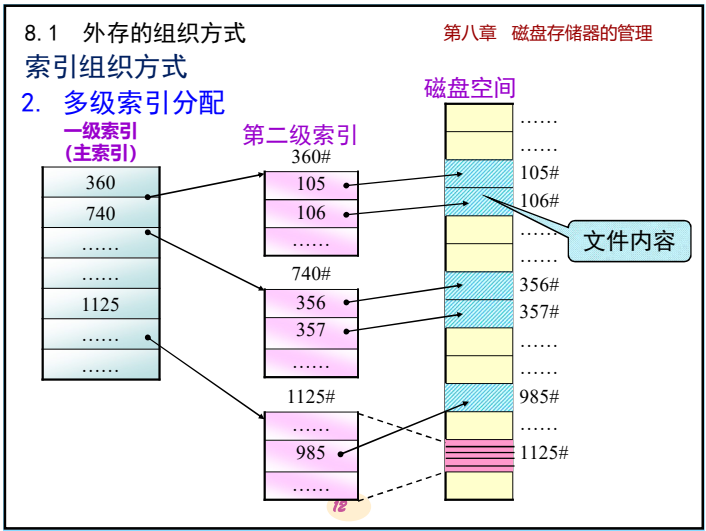
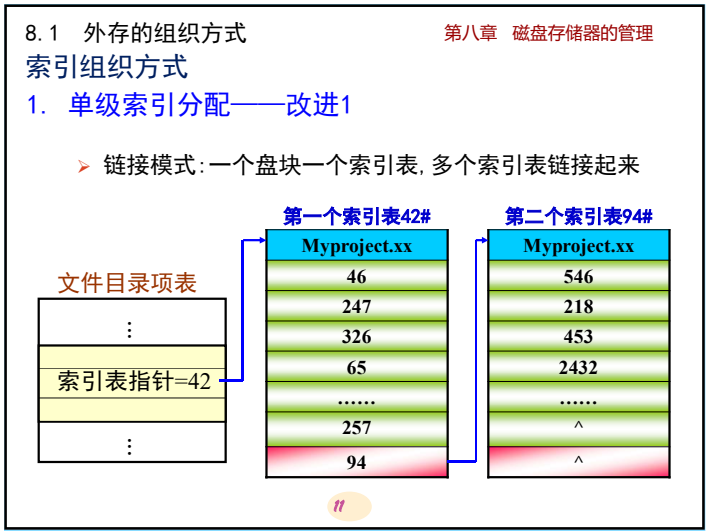
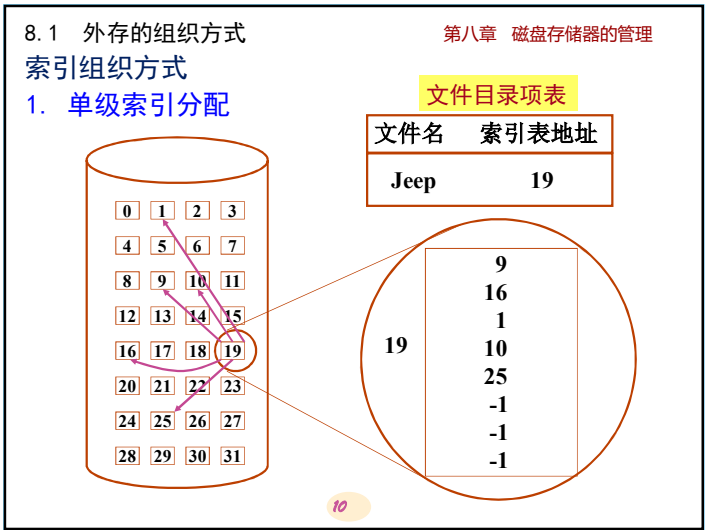
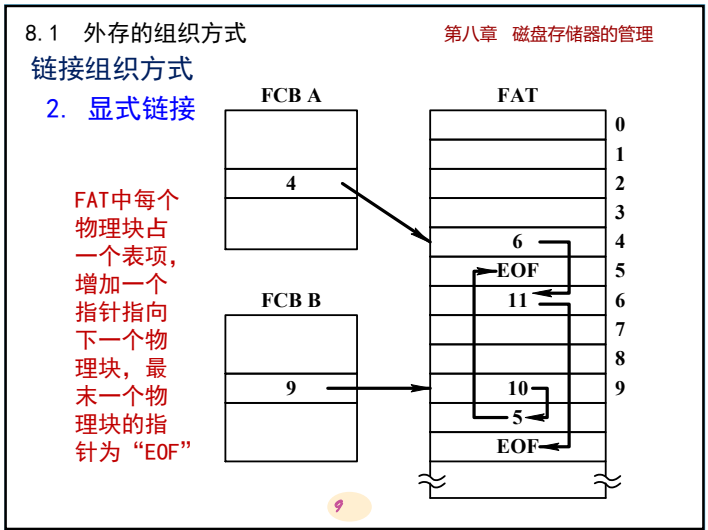
文件目录项表

文件名	始址	末址
jeep	9	25



磁盘空间的链接式分配

8

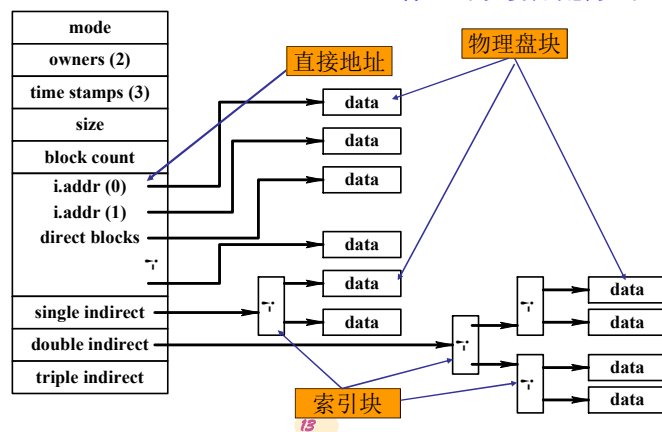


8.1 外存的组织方式

第八章 磁盘存储器的管理

索引组织方式

3. 增量式索引分配方式



8.1 外存的组织方式

第八章 磁盘存储器的管理

➤ 连续文件:

➤ 优点: 不需要额外空间, 在文件目录中指出文件的大小和首块的块号即可, 顺序访问效率高。适于顺序存取。

➤ 缺点: 动态增长和缩小系统开销大; 文件创建时要求用户提供文件的大小; 存储空间浪费较大。

➤ 链式文件:

➤ 优点: 适应于顺序访问

➤ 缺点: 文件的随机访问系统开销较大

➤ 索引文件:

➤ 优点: 适应于顺序存取访问, 也适应于随机访问

➤ 缺点: 索引表的空间开销和文件索引的时间开销

8.1 外存的组织方式

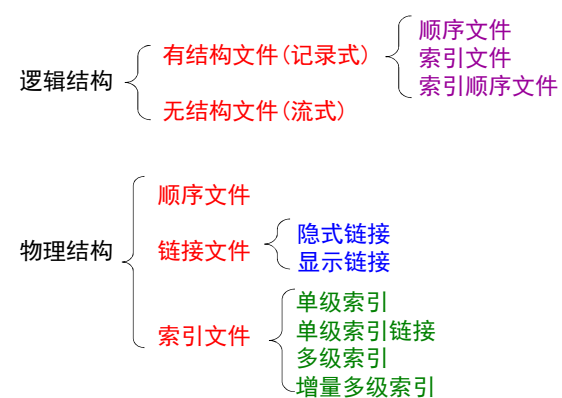
第八章 磁盘存储器的管理

存储设备、文件物理结构、存取方法的关系

存储介质	磁带	磁盘		
物理结构	连续结构	连续	链接	索引
存取方式	顺序存取	顺序	顺序	顺序
		随机		随机

8.1 外存的组织方式

第八章 磁盘存储器的管理



7.1 文件和文件系统

7.2 文件的逻辑结构

7.3 文件目录

7.4 文件共享

7.5 文件保护

- 1 文件和文件系统
- 2 文件的逻辑结构
- 3 外存分配方式
- 4 目录管理
- 5 文件存储空间的管理
- 6 文件共享与文件保护（自学）
- 7 数据一致性控制

17

第七章 文件管理

7.3 文件目录

目录结构

3. 多级目录结构

用户角度目录结构

系统角度目录链接

18

第七章 文件管理

7.3 文件目录

目录查询技术 查找/usr/ast/mbox的步骤 1. 线性检索法

根目录

文件 名	i 结 点 号
.	1
..	1
bin	6
dev	8
lib	5
etc	12
usr	7
tmp	9

128#块

i 号	磁盘 地址
7	128#
...	...
62	496#
...	...
80	283#
...	...

496#块

文件 名	i 结 点 号
.	62
..	7
lod	65
mbox	80
...	...

283#块

i 号	磁盘 地址
7	128#
...	...
62	496#
...	...
80	283#
...	...

调入内存

调入内存

调入内存

引导记录 超级数据块 空闲区管理 I-节点区 根目录区 文件和目录

20

8.1 外存的组织方式

8.2 文件存储空间的管理

8.3 提高磁盘I/O速度的途径

8.4 提高磁盘可靠性的技术

8.5 数据一致性控制

- 1 文件和文件系统
- 2 文件的逻辑结构
- 3 外存分配方式
- 4 目录管理
- 5 文件存储空间的管理
- 6 文件共享与文件保护（自学）
- 7 数据一致性控制

20

8.2 文件存储空间的管理

第八章 磁盘存储器的管理

空闲表法和空闲链表法

1. 空闲表法

- 将存储空间中，各个空闲分区登记在一张表中。一个分区对应一个表项，并将所有空闲分区按其起始存储块号递增的次序排列。

空闲区序号	第一空闲盘块号	空闲盘块数
0	10a8	12
1	9002	98
2	a6002	4096
.....

21

8.2 文件存储空间的管理

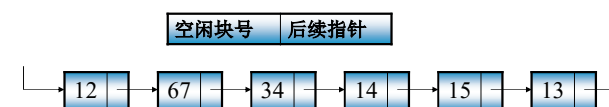
第八章 磁盘存储器的管理

空闲表法和空闲链表法

2. 空闲链表法

(1) 空闲盘块链

- 将所有空闲盘块形成一个链表
- 链首分配+链尾回收



- 难于找到连续的空闲盘块，重复操作多次，效率低

22

8.2 文件存储空间的管理

第八章 磁盘存储器的管理

空闲表法和空闲链表法

2. 空闲链表法

(2) 空闲盘区链

- 将所有空闲盘区形成一个链表。



23

8.2 文件存储空间的管理

第八章 磁盘存储器的管理

位示图

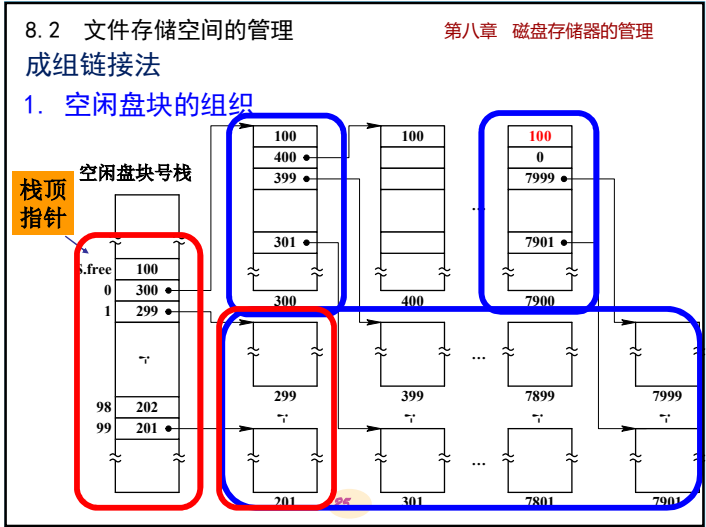
- 用二进制的一位表示磁盘盘块的使用情况
- "0"表示盘块空闲，"1"表示盘块已分配
- 位示图：

所有盘块所对应的二进制位构成的一个集合

- 通常可用m*n个位数来构成位示图

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
1	1	0	1	1	1	0	1	0	1	0	0	0	0	0	1	0
2	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0
3	0	0	0	1	1	0	1	0	0	0						
.....																

24

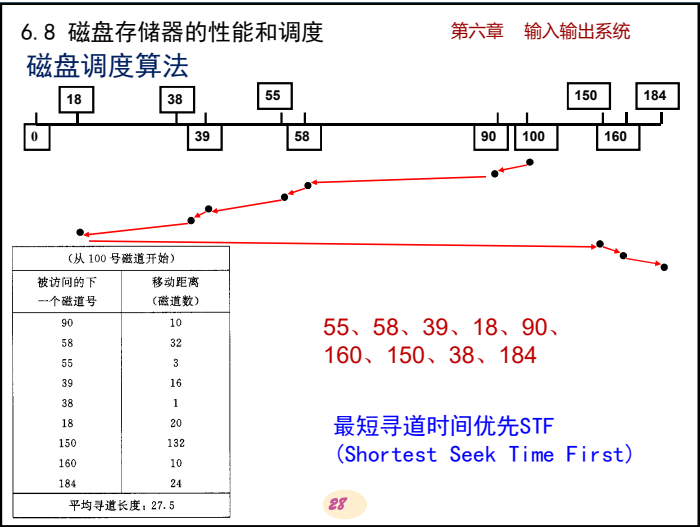
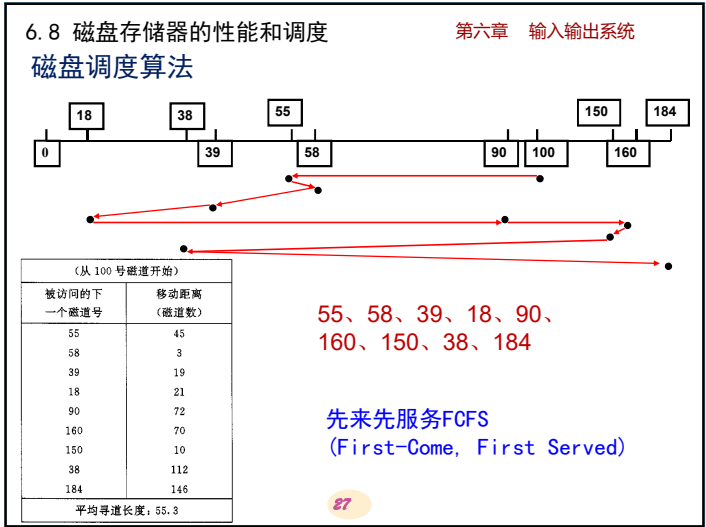


6.8 磁盘存储器的性能和调度
磁盘性能简述

磁盘访问时间

- 1) 寻道时间 T_s
—— 指把磁臂(磁头)移动到指定磁道上所经历的时间
- 2) 旋转延迟时间 T_r
—— 指定扇区移动到磁头下面所经历的时间
- 3) 传输时间 T_t
—— 把数据从磁盘读出或向磁盘写入数据所经历的时间

26



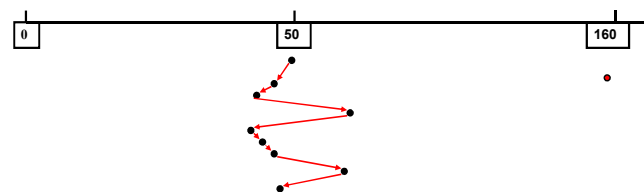
6.8 磁盘存储器的性能和调度

第六章 输入输出系统

磁盘调度算法

3. 扫描(SCAN)算法

❖ SSTF算法虽然能获得较好的寻道性能, 但却可能导致某个进程发生“饥饿”(Starvation)现象

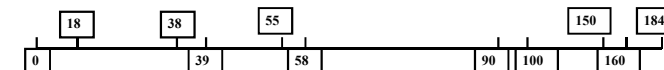


29

6.8 磁盘存储器的性能和调度

第六章 输入输出系统

磁盘调度算法



扫描(SCAN)算法

❖ 缺点: 刚移过的磁道的等待时间长

(从100°磁道开始, 向磁道号增加方向访问)

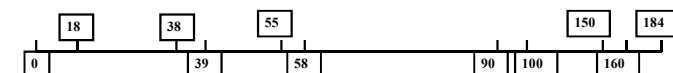
被访问的下一个磁道号	移动距离 (磁道数)
150	50
160	10
184	24
90	94
58	32
55	3
39	16
38	1
18	20
平均寻道长度: 27.8	

30

6.8 磁盘存储器的性能和调度

第六章 输入输出系统

磁盘调度算法



55、58、39、18、90、
160、150、38、184

循环扫描(CSCAN)算法

(从100°磁道开始, 向磁道号增加方向访问)

被访问的下一个磁道号	移动距离 (磁道数)
150	50
160	10
184	24
18	166
38	20
39	1
55	16
58	3
90	32
平均寻道长度: 27.5	

31

6.8 磁盘存储器的性能和调度

第六章 输入输出系统

磁盘调度算法

5. N-Step-SCAN和FSCAN调度算法

❖ N-Step-SCAN算法

➢ “磁臂粘着”(Armstickiness): 磁头停留在某处不动 (SSTF、SCAN及CSCAN)

➢ 将磁盘请求队列分成若干个长度为N的子队列

➢ 磁盘调度将按FCFS算法依次处理这些子队列

➢ 每处理一个队列时又是按SCAN算法

➢ 对一个队列处理完后, 再处理其他队列

当N值很大时, N步扫描性能接近于SCAN性能; N=1, N步扫描性能便退化为FCFS

32

第六章 输入输出系统

第六章 输入输出系统

6.1 I/O系统的功能、模型和接口

6.2 I/O设备和设备控制器

6.3 中断机构和中断处理程序

6.4 设备驱动程序

6.5 与设备无关的I/O软件

6.6 用户层的I/O软件

6.7 缓冲区管理

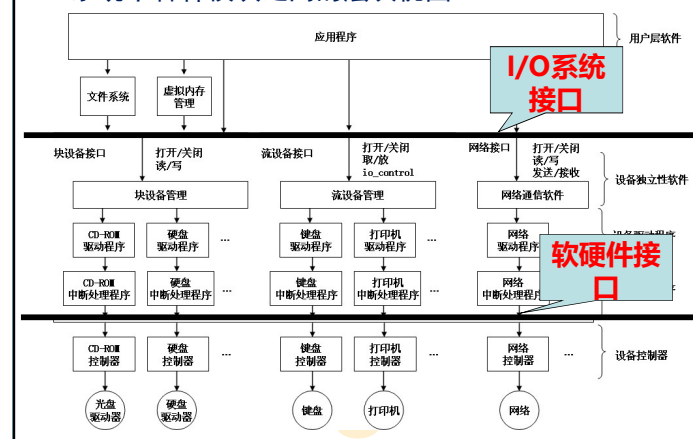
6.8 磁盘存储器的性能和调度

35

6.1 I/O系统的功能、模型和接口

第六章 输入输出系统

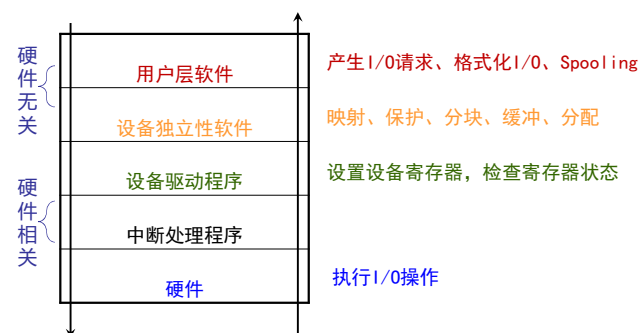
I/O系统中各种模块之间的层次视图



6.1 I/O系统的功能、模型和接口

第六章 输入输出系统

I/O系统的层次结构和模型



35

6.2 I/O设备和设备控制器

第六章 输入输出系统

I/O设备的类型

块设备 (Block Device)

- 用于存储以数据块为单位的信息
- 属于有结构设备
- 典型的块设备是磁盘，每个盘块的大小为512B~4KB
- 磁盘设备的基本特征
 - 传输速率较高，每秒钟为几兆位
 - 可寻址，即对它可随机地读/写任一块
 - 磁盘设备的I/O常采用DMA方式

36

6.2 I/O设备和设备控制器

第六章 输入输出系统

I/O设备的类型

字符设备(Character Device)

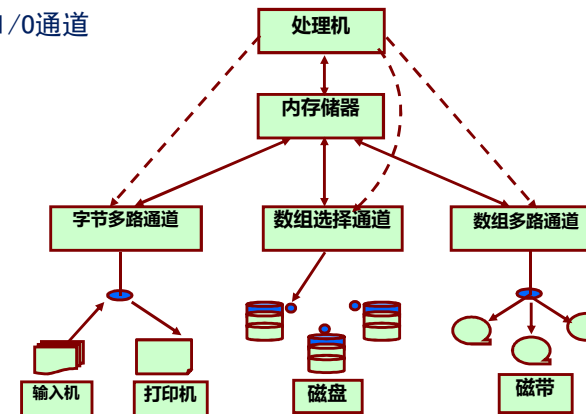
- 用于数据输入和输出基本单位是字符
- 属于无结构设备
- 交互式终端、打印机等
- 字符设备的基本特征：
 - 传输速率较低
 - 不可寻址（不能指定输入源地址及输出目标地址）
 - 字符设备在I/O时，常采用中断驱动方式

37

6.2 I/O设备和设备控制器

第六章 输入输出系统

I/O通道



38

6.3 中断机构和中断处理程序

第六章 输入输出系统

中断机构

对多中断源的处理方式

- 屏蔽（禁止）中断
 - 处理机对任何新到的中断请求，都暂时不予理睬，而让它们等待
 - 所有中断都将按顺序依次处理
 - 优点简单，但不能用于对实时性要求较高的中断请求
- 嵌套中断
 - CPU优先响应最高优先级的中断请求
 - 高优先级的中断请求可以抢占正在运行的低优先级中断的处理机

39

6.5 与设备无关的I/O软件

第六章 输入输出系统

与设备无关软件的基本概念

- ❖ 设备独立性的概念
 - 也称为设备无关性
 - 含义：应用程序独立于具体使用的物理设备，即是指用户在编程序时所使用的设备与实际设备无关
 - 引入逻辑设备和物理设备这两个概念
 - 在应用程序中，使用逻辑设备名称来请求使用某类设备；而系统在实际执行时，以物理设备名称来使用设备
 - 系统须具有将逻辑设备名称转换为某物理设备名称的功能，这非常类似于存储器管理中所介绍的逻辑地址和物理地址的概念

40

6.5 与设备无关的I/O软件

第六章 输入输出系统

与设备无关软件的基本概念

设备独立性

(Device Independence)

——应用程序独立于具体使用的物理设备
方便用户编程、便于程序移植

物理设备和逻辑设备:

类似于物理地址和逻辑地址的概念
使用逻辑设备名称来请求使用某类设备
系统实际执行时, 必须使用物理设备名称

41

6.5 与设备无关的I/O软件

第六章 输入输出系统

实现设备无关软件

设备分配中的数据结构

- 设备控制表(DCT)
- 控制器控制表(COCT)
- 通道表(CHCT)
- 系统设备表(SDT)

42

6.5 与设备无关的I/O软件

第六章 输入输出系统

设备分配

设备分配时应考虑的因素

- 设备的固有属性
- 设备分配算法
- 设备分配中的安全性

43

6.5 与设备无关的I/O软件

第六章 输入输出系统

设备分配

设备的固有属性

- 独占设备: 在一段时间内只能由一个进程使用
- 共享设备: 允许多个进程共享
- 虚拟设备: 是经过某种处理由独占设备变为虚拟设备

44

6.6 用户层的I/O软件

第六章 输入输出系统

- ✓ 系统调用与库函数
 - 系统调用 (system call)
 - 库函数 (library functions)
- ✓ 假脱机 (Spooling) 系统
 - 假脱机技术
 - SPooling的组成
 - SPooling系统的特点
 - 假脱机打印机系统

45

6.7 缓冲区管理

第六章 输入输出系统

- ✓ 缓冲的引入
- ✓ 单缓冲区和双缓冲区
- ✓ 环形缓冲区
- ✓ 缓冲池

46