磁盘存储管理任务及要求（了解）

1. 有效利用存储空间
2. 提高磁盘I/O速度
3. 提高磁盘系统可靠性

物理块是存储和传输信息的基本单位

磁盘组织方式三种：连续组织方式、链接组织方式、索引组织方式。

1. 连续组织方式：为每一个文件分配一组相邻的盘块，一组盘块对应了磁盘上一段线性地址。存储的时候把逻辑文件的记录按顺序存储到相邻接的物理盘块（形成的结构叫顺序文件结构，对应的物理文件叫顺序文件）

文件对应的目录项包含：始址，总块数，最后一个盘块字节数。

优点：容易且速度快

缺点：需要连续空间

1. 链接组织方式：文件离散分配于各盘块中，通过链接指针将一个文件的所有盘块连成一个链表（形成的物理文件称链接文件）
2. 隐式链接（链接指针也分散在各盘块中）

文件目录项中含有第一个盘块和最后一个盘块的地址，然后按顺序查找，按地址找到一个盘块，该盘块中含有下一个盘块的地址。

可以将几个连续的盘块组成一个簇，盘块分配时可以以簇为单位。

1. 显式链接：链接指针统一在一张文件分配表FAT中，文件的首个物理块地址放在FAT表的目录项（FCB）中。

FAT：一个逻辑盘有一张FAT（实际两张，一张备用），表项序号为对应物理块号，表项内容为下一物理块指针。

FAT和NTFS技术

卷（分区）：物理磁盘分成的每一个逻辑磁盘称为卷，一个卷包含文件系统信息（目录、FAT），一组文件和空闲空间。

FAT12（每个FAT表项12位，最多2^12个表项）

1. 以盘块为基本分配单位 一个盘块一般512B

FAT每个表项存一个盘块号

1. 以簇为基本分配单位

FAT每个表项存一个簇号 簇一般2n（n为正整数）个盘块大小

FAT16（表项位数和个数参上）

簇可为4，8，16，32，64个盘块

分区最大容量=表项最大个数\*最大盘块数\*一个盘块大小=2^16\*64\*512B=2GB

FAT32（同样参上）

簇大小固定8个盘块4KB，分区最大容量算法同上得16TB

FAT文件大小=表项数\*表项位数（12位即1.5B）

NTFS

1. 使用64位磁盘地址，理论最大有2^64个簇；
2. NFTS以簇为空间分配和回收的基本单位

卷因子：磁盘上簇的大小

逻辑簇号LCN：所有簇按序编号

虚拟簇号VCN：以文件为单位，属于某个文件的簇按序编号。

文件数据的LCN=文件开始簇号+VCN

物理磁盘地址=卷内首址+LCN\*卷因子

1. NTFS以卷为单位，将一个卷中的信息存入一张文件控制表MFT中
2. 索引组织方式：为每个文件分配一个索引块，把分配给该文件的所有盘块号记录在该索引块中；在文件目录项中填上索引块指针

多级索引组织在一级的基础上衍生,,,,,,

混合索引组织——显式链接+一级索引+二级索引+……，其最大允许文件长度为每级容量之和。

文件存储管理的实质：空闲块的组织和管理

1. 空闲表法：为外存上所有空闲区建立一张空闲表，一个区对应一个表项，按盘块号递增排列
2. 空闲盘块链：将所有空闲空间以盘块为单位拉成一条链；
3. 空闲盘区链：将所有空闲盘区（每个区若干空闲块）拉成一条链，每个盘区有相关信息和指示下一空闲盘区的指针。
4. 位示图：盘块用二进制的0表示空闲，1表示被分配。所有盘块的二进制组成位示图。一般为m\*n格式

分配：

1：顺序扫描位示图找“0”

2：确定那个0对应的盘块号

3：将0改为1

回收：

1：回收的盘号转化为对应位示图的位置

2：那个位置的1改为0

成组链接法（UNIX用），将空闲表和空闲链表法结合

1：对空闲盘块的组织

将所有空闲块分成若干组

设空闲盘块号栈：存放当前可用的一组空闲盘块号以及栈中尚有的空闲盘块总数

将每一组的空闲块总数和第一个空块号放入前一组最后一个盘块中

如果所有组的盘块都分配了，就在最后一个盘块号后加0

2：分配

检查是否上锁，没锁就从栈顶分配一个盘块，栈顶指针上移一格

若一个栈只剩最后一个空块，从这个块中读取下一组空盘块来填满栈再把这个空块分配。

若栈底是0，说明没有空盘块了。

3：回收

分配的逆过程

磁盘高速缓存：利用内存的存储空间，暂存从磁盘中读出的信息。（逻辑上属于磁盘，物理上在内存中）

数据交互方式：先查缓存中有没有相关数据，没有就从磁盘提取存入磁盘缓存；可以直接给数据也可以给数据的指针。

缓存置换算法略（不重要）

周期性写回磁盘：LRU算法会导致长期被访问的数据无法写回磁盘；UNIX系统用update周期性“保存”一次；MS-DOS是一旦有修改立马“保存”。

提高磁盘I/O速度的其它办法

1 提前读---提前把下一块读入缓存

2 延迟写---缓冲数据先挂在空闲缓冲队尾不写回

3 优化物理块分布

4 虚拟盘

廉价磁盘冗余阵列RAID

1 并行交叉：一个盘块数据分n份放在n个盘块相同位置，快了n-1倍

2 Raid分级（了解）

有Raid0~7一共8种

优点：可靠性高，磁盘I/O快；性价比高

提高磁盘可靠性技术

1 文件保护

2 磁盘容错技术

3 后备系统

数据一致性控制

事物：用于访问和修改各种数据项的一个程序单位，操作具有原子性。

事物记录（运行日志）：事物名+数据项名+（之前）旧值+（现在）新值

Undo<Ti>：Ti数据恢复到改之前

Redo<Ti>：Ti数据设为新值

错误发生后，若有Ti托付记录，就改为新值，没有恢复为旧值。

检查点：定期检查，万一出错，只需在最后一个检查点之前最后的那个事物开始处理即可。

事物并发控制

1 利用互斥锁

2 利用互斥锁和共享锁

重复数据的数据一致性

1 重复文件（重要文件复制多份）

一个文件被修改，需要找到其它复制文件索引结点和文件内容一并修改

2 链接数一致性

指的是文件与共享用户的连接

3 盘块号一致性

正常情况下空闲盘块计数器和数据盘块计数器的值应该为一个1一个0.