

主题2 Part2

1. 列举两种以上你所知道的实际操作系统的外存分配方式，各有何特点？分析说明外存分配方式与文件的物理结构之间的关系，给出对应关系图表。

这道题目是我们小组讲解的，这个题目扩展并不多，最重要的部分是3种类型，共4种分配方式之间的比较与特点，详细如下图所示：

| 类型 | | 分配方式 | 目录项内容 | 优点 | 缺点 |
|------|------|---|--------------|------------------------------------|---------------------------------|
| 顺序分配 | | 为文件发分配的必须是连续的磁盘块 | 起始块号 文件长度 | 顺序存取速度快 支持随机访问 | 会产生碎片 不利于文件扩展 |
| 链接分配 | 隐式链接 | 除文件的最后一块盘块之外 每个盘块都存有指向 下一个盘块的指针 | 起始块号 结束块号 | 可解决碎片问题 外存利用率高 文件拓展实现方便 | 只能顺序访问 不能随机访问 |
| | 显式链接 | 建立一张文件分配表（FAT） 显式记录盘块的先后关系 开机后FAT常驻内存 | 起始块号 | 除了拥有隐式链接的优点之外，还可以通过查询内存中的FAT实现随机访问 | FAT需要占用一定的存储空间 |
| 索引分配 | | 为文件数据块建立索引表 | 索引块的块号 | 支持随机访问 易于实现文件的拓展 | 索引表需占用一定的存储空间 访问数据块前需要先读入索引块 |

6、索引节点的建立有何好处？索引节点的结构有何特点？举例说明大、中、小、微型文件的文件组织和存取过程有何特点，结合对索引结构的访问过程分析存取效率。

索引节点是索引分配方式之中不可缺少的重要组成部份，具体而言，建立索引节点有以下好处：

- （1）对于有些无法删除的文件可以通过删除`inode`节点来删除；
- （2）移动或者重命名文件，只是改变了目录下的文件名到`inode`的映射，并不需要实际对硬盘操作；
- （3）删除文件的时候，只需要删除`inode`，不需要实际清空那块硬盘，只需要在下次写入的时候覆盖即可（这也是为什么删除了数据可以进行数据恢复的原因之一）；
- （4）打开一个文件后，只需要通过`inode`来识别文件。

而对于大中小三类文件，他们的组织方式也有着区别：

小型文件：盘块地址直接放入`inode`中地址项的方式，一直接寻址。

中型文件：采用单级索引组织方式——一次间址

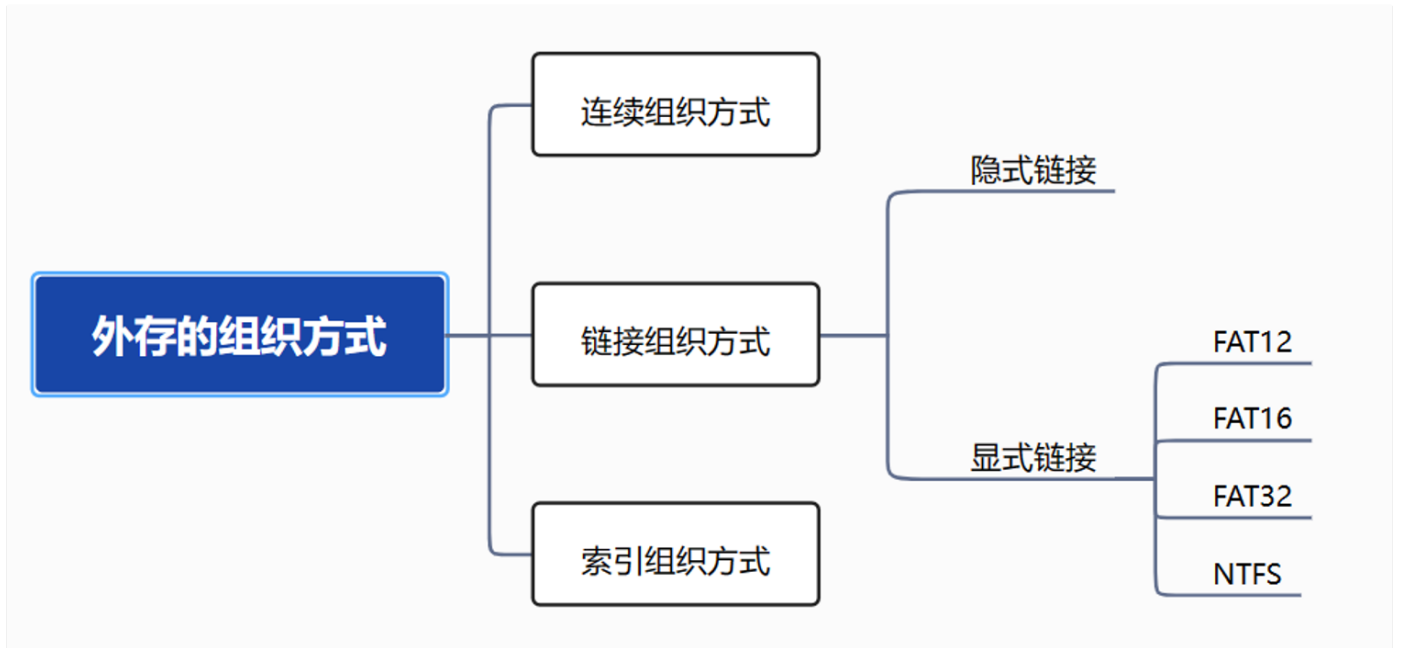
大型和特大型文件：两级索引和三级索引组织方式——两次间址，三次间址

7、试从磁盘组织、文件物理结构、目录结构和主要特点方面说明（或比较）*Linux*、*Win NT*的文件管理方法。

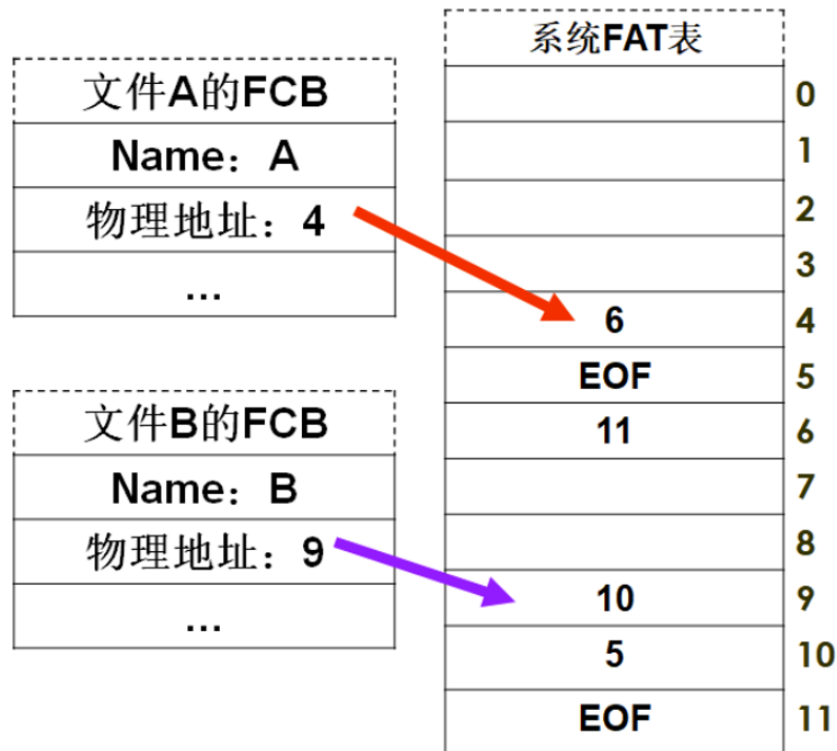
- 磁盘组织：
 - *Linux*：分区的方式来组织磁盘，每个分区都有自己的文件系统，文件系统可以有多个，允许众多不同的文件系统共存，如 *ext2*, *ext3*, *vfat* 等，每个文件系统都有自己的根目录，根目录下可以有多个子目录，每个子目录下可以有多个文件。
 - *Win NT*：单一文件系统的方式来组织磁盘，只有一个文件系统，文件系统有自己的根目录，根目录下可以有多个子目录，每个子目录下可以有多个文件。
- 文件物理结构：
 - *Linux*：使用的是*i-node*结构，它将文件的元数据存储在一个叫做*i-node*的结构中，每个*i-node*都有一个唯一的编号，它可以存储文件的大小、创建时间、修改时间等信息。
 - *Win NT*使用的是*MFT*结构，它将文件的元数据存储在一个叫做*MFT*的结构中，每个*MFT*都有一个唯一的编号，它可以存储文件的大小、创建时间、修改时间等信息。
- 目录结构：
 - *Linux*：文件系统结构是一种树形结构，根目录是`/`，它是整个文件系统的根，所有的文件和目录都是从根目录开始的，每个目录都可以有自己的子目录，
 - *Win NT*：文件系统结构是一种分层结构，根目录是`C:\`，它是整个文件系统的根，所有的文件和目录都是从根目录开始的，每个目录都可以有自己的子目录，但是每个子目录都是一个独立的文件系统，不能像*Linux*那样嵌套子目录。
- 主要特点
 - *Linux*：文件权限，它支持文件的读、写、执行权限，每个文件都有一个唯一的用户*ID*和组*ID*，用户*ID*和组*ID*可以控制文件的访问权限，比如只有拥有特定用户*ID*和组*ID*的用户才能访问特定的文件。
 - *Win NT*：采用*NTFS*文件权限，它支持文件的读、写、执行、删除、更改权限，每个文件都有一个唯一的用户名和组名，用户名和组名可以控制文件的访问权限，比如只有拥有特定用户名和组名的用户才能访问特定的文件。

8、请叙述*FAT12*、*FAT16*、*FAT32*和*NTFS*文件组织方式的特点，比较他们的异同。

首先要明确，*FAT12*、*FAT16*、*FAT32*和*NTFS*其本质上都是链接组织方式之中的显示链接。



对于FAT12、FAT16、FAT32而言，其后的数字表示每个表项占多少位。具体而言FAT32的每个表项占32位。其中的系统FAT表中共有32个簇。



9、设Unix每组50个盘块，画出其磁盘空闲盘块的成组链接示意图，并请以实例分别来描述成组链法的分配与回收过程（包括临界状态时的分配与回收）。

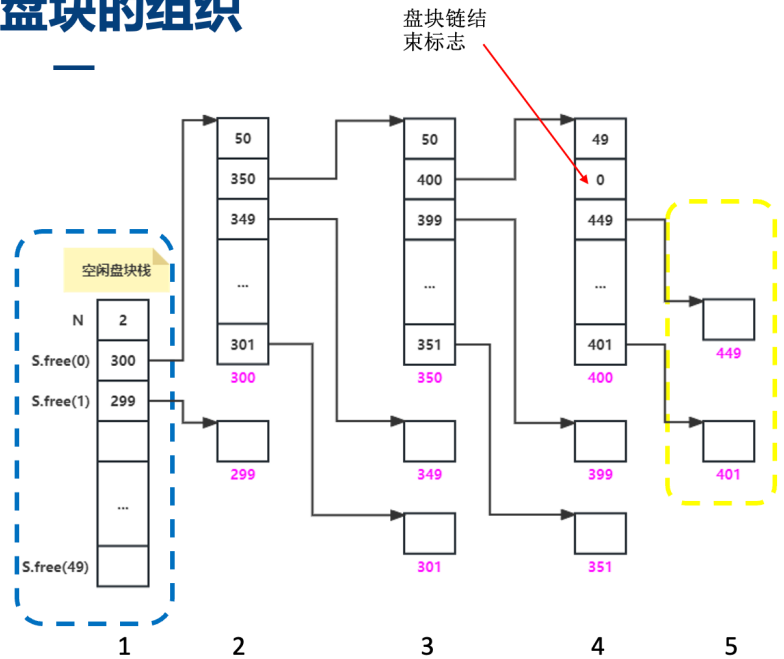
第12组同学介绍了成组链接法的核心思想：把顺序的 n 个空闲扇区保存在第一个空闲扇区内，其最后一个空闲扇区内则保存另一组顺序空闲扇区的地址，如此直至所有的空闲扇区都予以链接。这样做的好处主要在于结合了空闲表和空闲链表两种方法的优点，而克服了表太大的缺点。

具体而言，实现所需的数据结构包括空闲盘块号栈、多级指针等等。

空闲盘块的组织

研讨题目设 Unix 系统每组有 50 个盘块。

- **空闲盘块号栈**：用来存放当前可用的一组空闲盘块的盘块号，以及栈中尚有的空闲盘块号数 N 。 N 还兼作**栈顶指针**用处，指向 $S.free(N-1)$ 处。例如，当 $N=50$ 时，它指向 $S.free(49)$ 。
- 将每一组含有的**盘块总数 N** 和**该组所有的盘块号**记入其前一组的盘块中。这样，由各组的第一个盘块可链成一条链。
- 将第一组的盘块总数和所有的盘块号记入空闲盘块号栈中，**作为当前可供分配的空闲盘块号（存在于内存中）**。
- 最末一组只有 49 个盘块，其盘块号分别记入在前一组的 $S.free(1) \sim S.free(49)$ 中，而在 $S.free(0)$ 中则存放 “0”，作为空闲盘块链的结束标志。



10、文件共享的含义是什么？文件共享类型有哪几种形式，举例说明。Linux 基于索引节点的文件共享方式有哪两种？对文件 *abc.txt* 给出实现两种共享方式的相应命令，并请从文件共享链接的时空观、链接目标文件要求、删除目标文件独立性方面比较 Linux 的两种共享方式的主要区别或特点。

文件共享的含义是指在现代操作系统中，必须提供文件共享手段，即指系统应允许多个用户（进程）共享同一份文件。这样，在系统中只需要保留该共享文件的一份副本。

具体而言，其共享类型又可以分为以下几种形式：

- 被多个用户使用，通过存取权限控制；
- 被多个程序使用，但各自用自己的读写指针；
- 被多个程序使用，但共享读写指针

最重要的是软硬链接两种方式之间的对比：

- 软链接：
 - 软链接的索引结点号和文件的索引结点号不同
 - 软链接访问共享文件的速度要比硬链接更慢
- 硬链接：
 - 硬链接会使用与文件相同的索引结点号
 - 删除文件不会影响硬链接