

# 哈工大操作系统-L31目录与文件系统

## 哈工大操作系统-L31目录与文件系统

- 1.文件视图的四层抽象
- 2.如何组织起来所有的文件--目录
- 3.实现目录
  - 3.1用户如何使用目录
  - 3.2目录下存放什么?
  - 3.3磁盘为了适应目录树的组织
- 4.总结: 磁盘如何使用

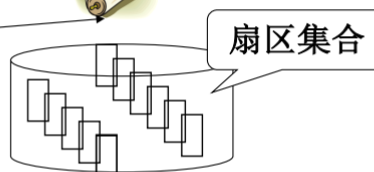
## 1.文件视图的四层抽象

### 文件，抽象一个磁盘块集合

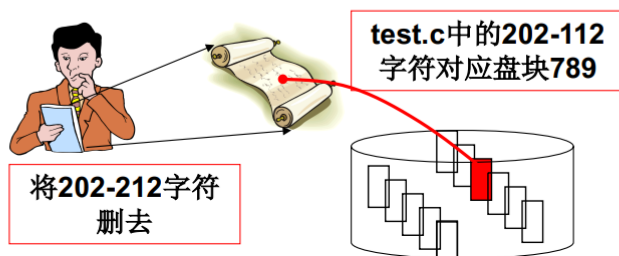
#### ■ 用户眼里文件的样子



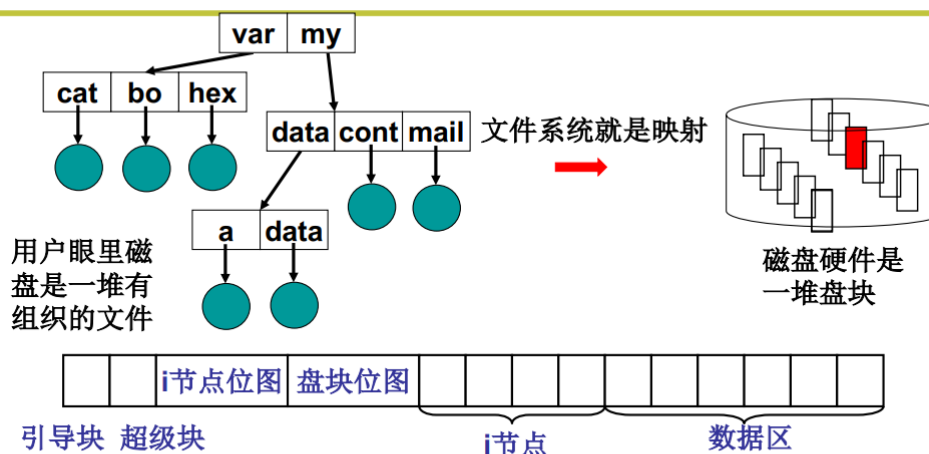
#### ■ 磁盘上的文件的样子



#### ■ 磁盘文件: 建立了字符流到盘块集合的映射关系



# 文件系统，抽象整个磁盘(第四层抽象)



在其他计算机上：应用结构+存储的数据可以得到那

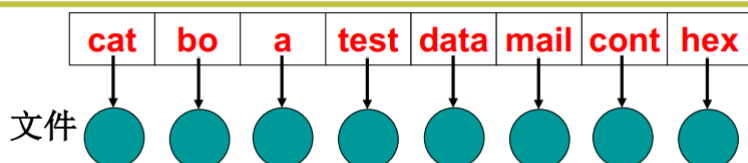
棵文件树，找到文件、读写文件...

这才是系统，这就是文件系统

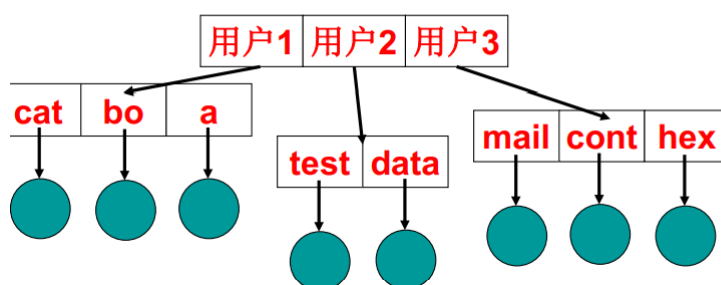
- 第一层--生磁盘访问：知道CHS让系统读写磁盘，需要知道柱面号、磁头号、扇区号
- 第二层--盘块号访问：把所有的扇区进行一个编码，编码成盘块号码。上层知道盘块，系统可以自动实现盘块号到物理扇区的映射，然后访问磁盘。
  - 把扇区组织起来成为盘块
- 第三层--字符流访问：用户使用文件，是以字符流来访问的。那么建立字符流到盘块号的映射，用户就能直接指定字符流中的位置，而下层负责实现字符流位置到盘块号到物理位置的翻译。
  - 即如何将同一个文件的所有盘块组织起来。
- 第四层--文件系统：系统组织起来所有的文件。将整个磁盘组织成一个目录树，就形成了用户眼中的文件系统。文件系统的抽象完成后，磁盘是可以在多个系统上使用的。
  - 即如何将所有的文件组织起来

## 2.如何组织起来所有的文件--目录

故事先从多个文件开始...

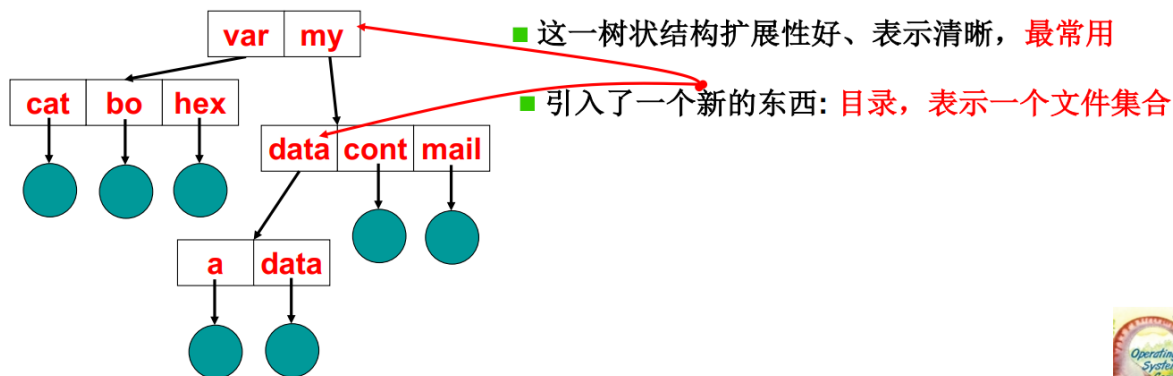


- 所有文件放在一层(一个大集合)
- 怎么办？集合划分、分治



# 引入目录树

- 将划分后的集合再进行划分:  $k$ 次划分后, 每个集合中的文件数为 $O(\log_k N)$



- 目录树将多个文件组织起来
- 如何将目录和盘块对应起来, 就是实现目录的核心

## 3.实现目录

### 3.1用户如何使用目录

- 我们可以由目录树定义的位置, 准确的找到文件
- 而由文件, 可以找到文件的FCB
- 通过FCB我们可以找到文件所对应的一堆盘块
- 把盘块加入电梯队列, 等待访问
- 中断发生, 系统根据要访问的特定盘块, 翻译成CHS, 然后根据CHS访问磁盘

### 3.2目录下存放什么?

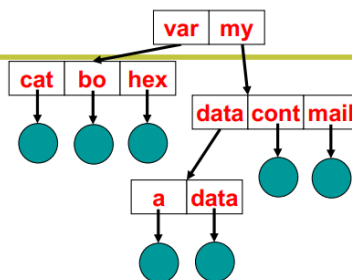
#### 实现目录成为了关键问题...

- 首先需要回答: 目录怎么用?

- 用 **“/my/data/a”** 定位文件a

问题: 更准确的说, 是要干什么?

根据**/my/data/a**, 得到文件a的FCB



问题: 那么目录中应该存什么? 直觉告诉我们, 应该存放目录中文件的FCB, 这样我们通过FCB就可以找到目录中的文件

- 存放目录下的所有文件的FCB吗? 如果是, 解析my要干什么?

这样读入的FCB也很大, 而且读入了很多无效的信息  
但是存放FCB的方法比较慢。因为需要把目录下所有的FCB的名字和需要访问的名字——比较, 找到需要访问的FCB

问题: 有什么办法(目录存什么)让系

统效率更高?

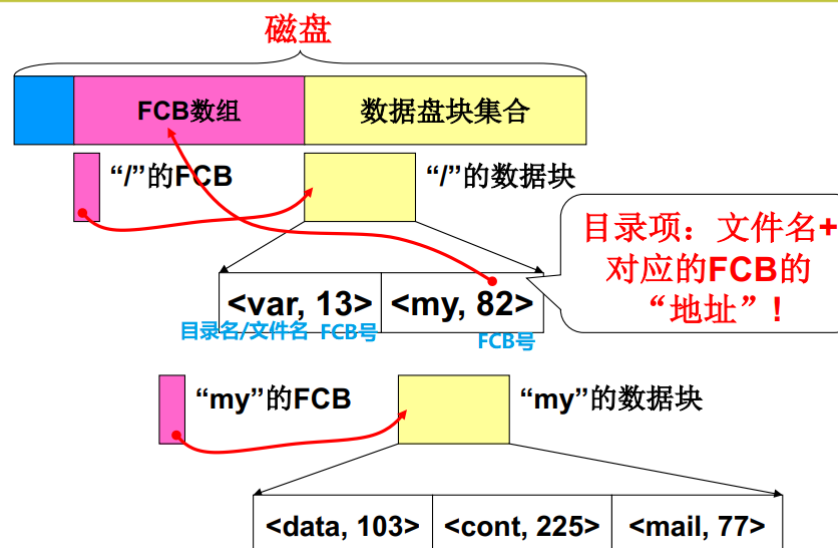
所以, 我们可以减少无效的信息。因此, 我们目录下只存放文件的名字和文件的FCB的号码  
这样我们就可以根据名字匹配, 之后根据号码访问FCB, 就不需要读入很多FCB了

Operating System Concepts

- 存放文件名和FCB的号码, 而不是把所有的FCB都存了。
- 目录项=文件名+对应FCB的地址



# 树状目录的完整实现

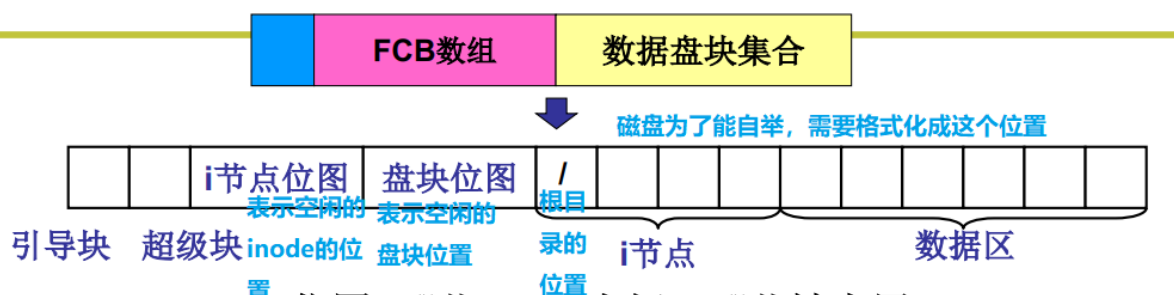


访问逻辑：

- 在某个目录下，根据文件名/目录名对改目录下的目录项——匹配。
- 找到匹配的目录项后，根据目录项目中的FCB号码，在FCB数组中读取FCB的信息，找到这个目录/文件的数据块。
- 跳转到这个文件/目录的数据块里面
- 如果继续是目录，那么数据块里面存放的还是目录项
- 然后继续匹配目录，找FCB，跳到数据块
- 周而复始
- 对根目录：根目录的FCB会放在**固定的位置**。根据根目录FCB找到数据块，数据块中存放的就是根目录下面的目录项。然后根据根目录下面的目录项去匹配，然后找到下一层目录的FCB。然后由下一层目录的FCB找到下一层目录的数据块。

## 3.3磁盘为了适应目录树的组织

要使整个系统能自举，还需存一些信息



■ **inode位图**：哪些inode空闲，哪些被占用 因此，磁盘能存放文件的最大数量是固定的

■ **盘块位图**：哪些盘块是空闲的，硬盘大小不同这个位图的大小也不同

**空闲位图(位向量)...** 表示磁盘块2、3、4、5、8、9、10、12空闲  
**0011110011101**

■ **超级块**：记录两个位图有多大等信息

## 4.总结：磁盘如何使用

- 目录解析找到文件
- 根据找到的文件的FCB，以及用户要访问的字符流的位置，找到对应的盘块
- 要加入电梯队列去读写盘块了
- 磁盘中断取出盘块号，算出物理位置
- 然后读写物理位置