

1

- 目录项分解：即把FCB分成两部分符号目录项（文件名，文件号）和基本目录项（除文件名外的所有字段）
- 块高速缓存：在内存中为磁盘块设置一个缓冲区，保存了存盘中某些块的副本
 - 检查所有的读请求，看所需块是否在块高速缓存中
 - 如果在，则可以直接进行读操作；否则，先将数据块读入块高速缓存，再拷贝到所需的地方
 - 由于访问的局部性原理，当一数据块被读入块高速缓存以满足一个IO请求时，很可能将来还会再次访问这一数据
- 提前读取
 - 每次访问磁盘，多读入一些磁盘块
 - 原理为程序执行的空间局部性原理
- 合理分配磁盘空间
 - 分配磁盘块时，把有可能顺序存取的块放在一起，尽量分配再同一柱面上，从而减少磁盘臂的移动次数和距离
- 磁盘调度
 - 当有多个访盘请求等待时，采用一定的策略，对这些请求的服务顺序调整安排，从而将此平均磁盘服务时间，达到公平、高效
- RAID技术
 - 通过把多个磁盘组织在一起，作为一个逻辑卷提供磁盘跨越功能
 - 通过把数据分成多个数据块，并行写入/读出多个磁盘，以提高数据传输率
 - 通过镜像或者校验操作，提供容错能力
- 磁盘碎片整理
 - 整理磁盘的外碎片和内碎片，提高磁盘利用率

2

文件控制块主要储存：文件名、物理位置、文件逻辑结构、文件物理结构、文件所有者、访问权限、创建时间、上一次修改时间

3

一个数据块可以存放8个目录项，一个文件平均占用100个数据块

- 采用串联文件实现，且根目录已经在内存中，则读取第二级目录不需要访问磁盘；读取第三级目录最少读取1次最多读取16次磁盘，平均8.5次；读取文件中的某一块最少访问1次磁盘，最多访问100次磁盘，平均50.5次，所以平均访问磁盘 $50.5 + 8.5 = 59$ 次
- 采用索引文件实现，一个目录项占16个字节，一个数据块可存放64个目录项，则读取第二级目录需要访问1次磁盘；读取第三级目录最少需要读取1次磁盘，最多读取2次磁盘；读取文件中一个数据块最少需要读取1次磁盘，最多读取2次磁盘，则平均访问磁盘 $1 + (1 + 1 + 2 + 2) / 2 = 4$ 次
- 磁盘空间有 $16\text{TB} / 1\text{KB} = 2^{64}$ 个块，需要 64bit 索引，所以一个 inode 中最多可索引 $512\text{B} / 64\text{bit} = 64$ 个块，由于采用一级间接索引，所以最大的文件 $64 * 64 * 1\text{KB} = 4\text{MB}$