

文件系统

文件和文件系统

1. 文件定义

文件是从存储在外部存储器的具有逻辑名的相关信息的集合

2. 文件属性

- 文件名
- 文件标识
- 文件位置
- 文件类型
- 文件保护方式

3. FCB文件控制块

1. 文件控制块中包含了文件的说明信息和管理控制信息
2. 保存在文件目录中，目录也已文件的形式保存在外存中

4. 文件组成

1. FCB
2. 文件体：文件的实际内容

5. 文件分类

- 普通文件：ASCII / 二进制
- 目录文件：检索普通文件
- 特别文件：对特殊文件的操作转为对设备的操作

6. 文件系统

提供管理文件的软件机构

- 文件管理程序
- 对应数据结构
- 被管理的文件

功能

- 按名存取文件：文件系统的目的
- 管理文件存储器
- 提供多样文件结构和存取方法
- 提供文件操作命令
- 保证文件的安全
- 文件共享

文件目录结构

- 实现文件系统的目的和主要功能
- 记录文件名字和存放物理地址的映射表
- 表中包含FCB
- 存放在文件存储器中
- 存在多种结构便于文件管理
- 结构
 - 一级目录结构
 - 一维目录表
 - 添加 / 删除 / 查找类似于数组操作
 - 文件重名 / 查找效率低下
 - 二级目录机构(解决重名问题)

- 按照用户建立目录 – 用户文件目录
 - 系统维护主目录：记录用户和对应的用户文件目录的物理地址
 - 存取速度依然很慢，不可共享(用户引入带来的问题)
- 多机目录结构
 - 树型
 - 文件固有名：根到目录上文件的符号拼接而成
 - 当前目录 / 相对路径
 - 无环图目录结构
 - 硬链接：FCB相同，在共享目录项中简单地重复被共享文件的信息，因此两个目录项完全相同
 - 软连接：存放目标文件的绝对路径，创建一个新目录项，其中存有指向另一个文件或目录的绝对路径名
 - 优点
 - 层次清晰，利于管理保护，利于文件分类，解决重名问题，提高检索速度
 - 缺点
 - 管理开销大，逐次访盘影响访问速度，连接的形式共享

文件逻辑结构和存取方法

1. 文件系统重要作用是：在逻辑文件和物理文件建立映射，实现二者相互转换
2. 文件的逻辑结构
 1. 字节流：Linux / Windows
 2. 记录式
 1. 定长式
 2. 变长式
3. 存取方式
 1. 顺序存取：在前一次的存取的基础上存取，变长记录式
 2. 直接存取：随机存取，纪录式

文件的物理结构和存储介质

1. 文件的物理结构
 - 为了有效的管理文件存储器的空间，划分成大小相等的块(物理块)包含一个扇区或者几个连续的扇区
 - 逻辑记录长度和物理块大小一致
 - 连续文件
 - 顺序文件物理结构，物理上连续存储
 - 简单，只用记住第一块的地址和块数即可
 - 支持随机存取和顺序存取
 - 访问速度快
 - 不可动态修改长度，不灵活,容易产生碎片
 - 链接文件
 - 连续记录分配在不连续的物理块中,设置指针连接下一个物理块
 - 只能顺序存取，单是可以构建一维的数组构成一个线性表实现顺序和随机读取(只是指针的索引)
 - 但是工作期间，映射表必须存在于主存中(将文件表加载在主存中占用宝贵内存空间)
 - 索引文件
 - 索引表指示文件的逻辑块和物理块的映射关系
 - 索引表
 - 文件名
 - 文件对应的索引表块号(索引表的物理块号)：

- 一个索引块中存放这对应的文件的物理块的物理地址
 - 可以随机，顺序访问
 - 但是物理表文件过多需要多级索引
 - 文件长度
 - 增加了存储空间开销，降低了文件的存取速度(至少两次访问外存，索引表一次，文件一次)
 - 文件可以动态修改，灵活性增加
 - 索引顺序结构
 - 方便预读取
- ## 2. 存储介质
1. 硬盘低级格式化：

将磁盘划分成若干磁道、扇区。每个扇区512B，扇区的头标记记录其柱面号、磁头号 and 扇区号。由生产厂家完成。
 2. 分区格式化：

用FORMAT命令。对分区进行具体的数据组织，即制作文件系统。
 3. 硬盘主引导扇区(0面0道1扇区512B)组成
 1. 硬盘主引导程序
 2. 描述分区划分的信息表
 3. 分区扇区结束标识AA55H
 4. 分区划分
 1. 主dos分区(dos, windows)
 2. 扩展dos分区(数据盘)
 3. 非dos分区
 5. 活动系统：加电后被引导的系统
 6. 存取时间 = 寻道时间 + 旋转延迟时间 + 存取时间

文件记录的组块和分解

1. 文件记录的组块
 - 多个逻辑记录存放在物理块中
 - 块中的记录个数叫做块因子
2. 记录分解
 - 从物理块中将逻辑记录分解出来的工作叫做记录的分解

文件存储器的存储空间管理

1. 空白文件目录
 - 连续未用的空闲盘块区，系统为所有的空白文件建立表
 - 适合文件的静态分配
2. 空闲区链
 - 将所有的空闲块连成链，空闲块链，保留链头指针
 - 适合动态分配，工作效率低，回收空闲块效率低
 - 优化 - 成组空闲块链
 - 利用盘空闲块来管理盘上的空闲块，每个磁盘块记录尽可能多的空闲块而成一组。各组之间用链指针链接在一起
3. 位示图 Linux / Windows
 1. 磁盘块中连续存放
 2. 比较容易找到连续的空闲块
 3. 易于保存在主存中实现文件的分配和回收工作

文件的共享和保护

1. 存取控制

防止核准的用户误用文件或者未核准的用户存取文件

- 保护域：每个对象都有惟一的名称和允许施加的操作,一个域是一组（对象、存取权限）偶对
- 存取控制表(进程的构建保护域)
 - 1. 每个对象都有一个有序表，包含了存取该对象的所有域
 - 2. 记录在FCB

文件操作命令

打开文件

- 按照文件路径名找到文件目录项
- 找到FCB入内存记录在系统打开文件表(文件对象的链表)中
- 构建文件对象

文件组织结构

文件系统是用户和外存设备的接口

组织结构

- 应用程序接口：用户提供的命令语法的正确性
- 逻辑文件系统：管理目录
- 文件组织模块：逻辑记录→物理块号
- 基本文件系统：上层的命令转化成设备驱动程序的调用
- I/O调度和控制模块
 - 设备驱动，中断模块
 - 命令的排队
 - 转换成I/O指令和对应的地址

存储器映射文件

1. 文件系统的读文件：先把文件读入系统缓冲区，再送入进程私有地址空间
2. 存储器映射文件：

将文件映射到进程私有地址空间的一个区域，返回起始虚地址，仅当需要对文件存取时，才传输文件数据
3. 访问页不存在发生缺页中断
4. OS提供映射文件的系统调用

总结

1. 什么是文件和文件系统？文件系统的主要功能。**UNIX**系统如何对文件进行分类？它有什么好处？

1. 文件是存储在外部存储器上的具有符号名的相关信息的集合，OS中管理文件的软件机构

2. 功能

- 按名存取文件：文件系统的目的
- 管理文件存储器
- 提供多样文件结构和存取方法
- 提供文件操作命令
- 保证文件的安全
- 文件共享

3. 普通，目录，特殊

4. ???????

2. 文件目录的作用是什么?文件目录项通常包含哪些内容? 文件控制块

1. 文件名和物理地址的映射表
2. FCB

3. 文件的逻辑结构有几种形式?文件的存取方法?

1. 字节, 记录(定长, 变长)
2. 顺序, 直接(随机)

4. 文件的物理结构有哪几种?对于不同的结构, 文件系统是如何进行管理的?

1. 连续: 文件目录表
2. 链接: 线性表
3. 索引: 每个文件一个索引表
4. 索引顺序

5. **DOS**文件卷的结构, **DOS**系统的文件物理结构是什么?

1. DOS文件卷:
 1. 存有整个文件存储空间的使用情况。FAT文件分配表
 2. 根目录区: 存放根目录文件。
 3. 文件数据区: 存放文件。

2. DOS: 链接结构(FAT)

6. 文件存储空间的管理方法有几种?它们各是如何实现文件存储空间的分配和回收的?

1. 空白文件目录 / 空闲块链表 / 位示图
2. P113

7. 建立多级目录有哪些好处?文件的重名和共享问题是如何得到解决的?

1. 优点:

层次结构清晰, 便于管理和保护; 有利于文件分类; 解决重名问题; 提高文件检索速度; 能够控制存取权限
2. 重名问题

目录 + 文件名
3. 共享

链接技术

8. ACL

为存取控制矩阵中的每一列建立一张存取控制表(ACL), 用一有序对(域, 权集)表示

9. 理解内存映射文件的过程

将文件映射到进程私有地址空间的一个区域, 返回起始虚地址, 仅当需要对文件存取时, 才传输文件数据