

2.文件可以是文本文档,图片,程序.... 3.用户进行的输入输出中,以文件为基本单位 文件由什么组成? 1. 一块存储空间 2. 分类和索引的信息 3. 关于访问权限的信息 ● 基本概念 文件有什么特性? 1. 可以长期存储在硬盘中 2. 允许可控制的进程间共享访问 3. 能够被组织成复杂的结构 文件的属性/元数据 文件名; 文件类型; 创建者; 所有者; 位置; 大小; 保护; 创建信息 目录项/FCB = 用来记录文件的名字,索引结点指针以及其他目录项的层级关联关系 相关概念 目录 = 目录项的集合; 目录也被视作一个文件叫做目录文件 目录项是由内核维护的一个数据结构, 缓存在内存; 目录时文件存储在磁盘 🥑 目录项 维护文件元数据 1. 基本信息: 文件名,文件物理位置,文件逻辑结构,文件物理结构 ● 包含信息 2. 存取控制信息: 文件主/核准用户/一般用户的存取权限 3. 使用信息: 文件创立时间, 上次修改时间 目录项:索引结点=多对 2 文件的数据结构 ● 概念 用来记录文件的元信息;是文件的唯一标识;索引结点同样占用磁盘空间 指存放在磁盘上的索引结点,每个文件有一个唯一的磁盘索引结点 🕜 索引结点 ● 磁盘索引结点 1. 文件主标识符 2. 文件类型 3. 文件存取权限 记录文件元数据 为了加速文件的访问 把索引结点加载到内存中 / 4. 文件物理地址 5. 文件长度 6. 文件链接计数 7. 文件存取时间 ● 分类 指存放在内存中的索引结点,文件打开后,将磁盘索引结点复制到内存中 ● 内存索引结点 新增内容 4. 逻辑设备号 5. 链接指针 1. 索引结点编号 2. 状态 3. 访问计数 ☑ 基本操作 1. 创建文件 2. 写文件 3. 读文件 4. 重新定位文件 5. 删除文件 6. 截断文件 ⑤ 文件的操作(见笔记) 1. 文件指针 2. 文件打开计数 3. 文件磁盘位置 4. 访问权限 文件打开和关闭关联信息 ▲文件描述符 = 是打开文件的标识 ② 保护的目的 解决对文件的读,写,执行的许可问题 用户在建立一个文件时需提供口令,用户请求访问时必须提供相应口令 □ □今 优点 = 时间空间开销不多 缺点 = 口令直接存在系统内部,不安全 4 文件的保护 对文件进行加密, 访问时需要密钥 加密保护 ☑ 保护的方式 优点 = 保密性强, 节省了存储空间 缺点 = 编码和译码需要时间 用于控制用户对文件的访问方式 文件 心 目的 控制对象 2. 写 3. 执行 4. 添加 5. 删除 6. 列表清单 为每个文件和目录增加一个访问控制列表ACL,以规定每个用户名及其所允许的空间管理 ● 访问控制 方法1 优点 = 可以使用复杂的访问方法 缺点 = 长度无法预计并且可能导致复杂的空间管理 采用精简的访问列表,该列表采用拥有者,组和其他三种用户类型 方法2 只需要三个域即可列出访问表中这三类用户的访问权限 即文件中的数据在逻辑层面上是如何组织起来的 1. 最简单的文件组织形式,是有序相关信息项的集合,以字节为单位 无结构文件/流式文件 用户角度的文件组织形式 2. 对基本信息单元操作不多的文件适合该方式,如源代码文件,目标代码文件 5 文件的逻辑结构 串结构 只能用按顺序查找,费时 1. 顺序文件 顺序结构 可采用折半查找, 检索效率高 ● 有结构文件/记录式文件 (书P243) 2. 索引文件 都提高了存取速度,但索引表增加了存储空间 3. 索引顺序文件 研究文件数据在物理存储设备上是如何分布和组织的 ② 定义 文件在磁带上->连续存放方法,硬盘上->不采用连续存放方法,内存上->随机存放方法 文件存放在磁盘连续的物理空间中,读写效率很高 1. 连续分配 文件头需要指定起始块的位置和长度 类似顺序表 缺点 = 有磁盘空间碎片 + 文件长度不易扩展 文件头包含第一块和最后一块的位置,一个数据块连着一个数据块 隐式链接 缺点 = 无法之间访问数据块 + 稳定性差 2. 链接分配 把用于链接文件各数据块的指针,显式的存在内存的一张文件分配表(FAT)中 类似链表 显式链接 对磁盘非空闲块的管理 每个表项存放链接指针,指向下一个数据块号 文件在外存上的存储组织形式 ● 文件的存储方式 (书P245) 缺点 = 不适用于大磁盘 ① 文件的物理结构 索引就类似于书的目录;文件头需要包含指向索引数据块的指针 3. 索引分配 优点 = 文件的创建,增大,缩小方便 + 不会有碎片 + 支持顺序/随机读写 直接地址 <40KB 类似索引表 4. 混合索引分配 一次间接地址 <4MB 多次间接地址 2次<4GB; 3次<4TB 各个文件存储方式的比较图(笔记) 对磁盘空闲块的管理

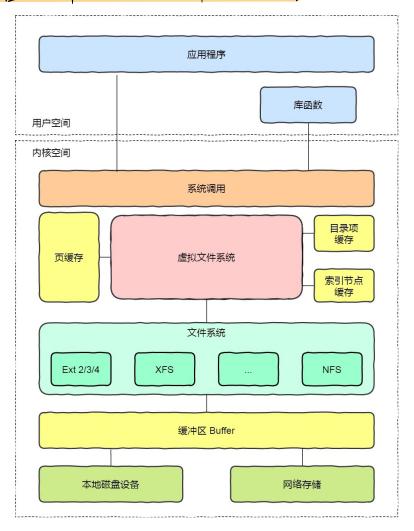
文件的存储空间管理

1.文件是以硬盘为载体的存储在计算机上的信息集合

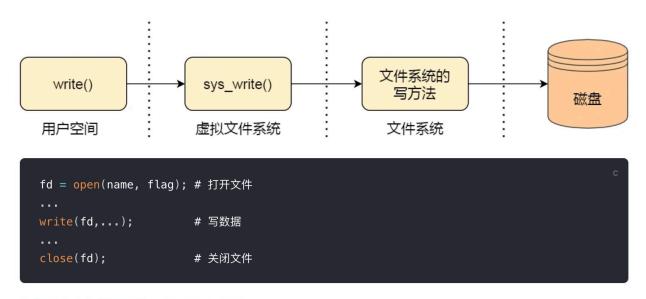
文件系统 = OS中负责管理持久数据的子系统 文件系统 = 与文件管理有关的软件+被管理文件+实施文件管理所需的数据结构 概念 文件系统需先挂载到某个目录才可也正常使用 文件系统的基本操作单位是数据块 1. 实现对文件的基本操作 = 按名存储和查找文件 + 组织成合适的结构 + 文件共享 + 文件保护 用户角度 2. 管理与磁盘的信息交换 + 完成逻辑结构与物理结构的变换 目标 操作系统角度 3. 组织文件在磁盘上的存放 + 采取好的文件排放顺序和从盘调度方法 设备驱动程序 将输入的命令翻译成底层硬件的特定指令 ☑ 1. I/O控制 中断处理程序 利用指令使IO设备与系统交互 向对应的设备驱动程序发送通用命令,以读取和写入磁盘的物理块 2. 基本文件系统 管理内存缓冲区, 保存各种文件系统, 目录和数据块的缓冲 组织文件及其逻辑块和物理块 2 层次结构 ☑ 3. 文件组织模块 可以将逻辑地址转换为物理地址 有空闲空间管理器, 以跟踪未分配的块, 根据需求提供给文件组织模块 用于管理元数据信息(包括文件系统的所有结构,不包括文件内容) ☑ 4. 逻辑文件系统 管理目录结构;通过FCB维护文件结构;负责文件保护 1. 主引导记录MBR 2. 引导块 文件系统在磁盘中的结构 3. 超级块(当文件系统挂载时进入内存) 4. 文件系统中空闲块的信息 文件系统 ⑫ **3** 布局 1. 内存中的安装表 2. 内存中的目录结构的缓存包含最近访问目录的信息 文件系统在内存中的结构 3. 整个系统的打开文件表 4. 每个进程的打开文件表 🛑 实质是对空闲块的组织和管理,包括空闲块的组织,分配,回收 ☑ 1. 空闲表法 表内容 = 空闲区第一个块号+该空闲区的块个数 不适合大型文件系统,会使得空闲表/链表太大 ○ 空闲空间管理(书P276) ☑ 2. 空闲链表法 每一个空闲块里有一个指针指向下一个空闲块 ☑ 3. 位示图法 0表示盘口空闲,1表示盘块被分配 ☑ 4. 成组链接法 结合空闲表和空闲链表的优点,克服表长的缺点 ▶ 为用户程序提供了文件系统操作的统一接口,屏蔽了不同文件系统差异和操作细节 1. 超级块对象 2. 索引结点对象 ✓ VFS的数据结构(书P279) 3. 目录项对象 4. 文件对象 6 虚拟文件系统VFS 1. 能提高系统性能 2. 不是一种实际的文件系统 ☑ 特性 3. 只存在于内存中,不存在于任何外存空间中 4. 在系统启动时建立, 在系统关闭时消亡 用户空间、系统调用、虚拟文件系统、缓存、文件系统以及存储之间的关系图(见笔记) 🗸 1. 一个磁盘可划分多个区,每个分区都可以创建单独的文件系统,每个分区都可包含不同的操作系统 分区和安装 2. 文件在使用前必须先安装(挂载)



用户宏间、系统调用、虚拟文件系统、缓存、文件系统关系图



文件的操作



上面简单的代码是读取一个文件的过程:

- 首先用 open 系统调用打开文件, open 的参数中包含文件的路径名和文件名。
- 使用 write 写数据, 其中 write 使用 open 所返回的文件描述符, 并不使用文件名作为参数。
- 使用完文件后, 要用 close 系统调用关闭文件, 避免资源的泄露。

文件存储方式的比较

方式	访问磁盘次数	优点	缺点
顺序分配	需访问磁盘 1 次	顺序 存取速度快,当文件是定长时 可以根据文件起始地址及记录长度 进行随机访问	要求连续的存储空间,会产生 外部碎片,不利于文件的动态 扩充
链表分配	需访问磁盘 n 次	无外部碎片,提高了外存空间 的利用率,动态增长较方便	只能按照文件的指针链顺序访问, 查找效率低 ,指针信息存放消耗内存或磁盘空间
索引分配	m 级需访问磁盘 m+1 次	可以 随机访问,易于文件的增 删	索引表增加存储空间的开销, 索引表的查找策略对文件系统 效率影响较大