

LAB5 Keypoints

OS LAB

2008-5-14

1245

主要内容

0011

- 磁盘文件系统
- 文件系统服务进程
- 客户进程访问文件系统
- SPAWN

12
45

磁盘文件系统

0011

- UNIX类操作系统将磁盘分成两个区域:inode区域和data区域
- inode用来保存文件的状态属性, 以及所指向数据块的指针
- data区域中包含了data块, 这里存放文件的内容和目录的元信息 (包含的文件名以及指向文件i节点的指针)

扇区和块



- 扇区 (sector)
 - Sector是**磁盘执行读写操作**的单位，一般是512字节
 - 扇区大小是一个磁盘硬件的属性
- 块 (block)
 - Block是**文件系统分配和使用磁盘空间**的单位，是Sector的整数倍（在lab5里是4096个字节，与页的大小相等）
 - 是一个操作系统使用磁盘的属性

超级块 (SUPER BLOCK)

0011

- 特定的物理位置（磁盘的第一块或最后一块）
- 包含描述文件系统属性的元数据：block的大小、磁盘大小、根目录位置、文件系统挂载的时间、上次进行磁盘检查的时间等
- inc/fs.h中的Super结构定义了磁盘布局
- Jos中只有一个超级块为block1，block0放boot loader和磁盘分区表
- 大多数真正的文件系统维护多个超级块，通过复制分散到不同的磁盘区上，用来防止超级块损坏带来的问题

块位图 (BLKBITMAP)

0011

- 文件系统必须管理磁盘上的存储块以保证给定的磁盘块在一个时刻仅用于一种目的
- 使用位示图来**管理磁盘块**，容易存储，并可以节省磁盘空间（空间换时间，带来的在内存中扫描位示图表的时间代价与之后进行的磁盘I/O相比是微不足道的）
- 为了建立一个空闲块位图，在磁盘上保留足够大的连续空间，为每个磁盘块设置一个位
- **block2**开始为块位示图，涵盖范围包括所有的磁盘块，也包括：block0, block1和位图块本身

文件元数据

- 文件的元数据由inc/fs.h 中的结构File 来描述，包括：文件名、大小、类型和指向文件所包含磁盘块的指针等；有些域仅仅在内存中才有意义，所以每次从磁盘读file结构到内存去时，都要把这些域给**清空**（当前来说，仅有f_ref）

直接、间接磁盘块

0011

- 直接磁盘块：
 - 在File中的块数组存储了一个文件的前10（NDIRECT）个块的块号，称为直接磁盘块
 - 不超过 $10 \times 4096 = 40\text{KB}$ 的小文件，文件的所有块的块号都可以直接放在File结构中
- 间接磁盘块：
 - 对于大于40KB的文件，需要另外分配一个磁盘块，叫做间接磁盘块，可以保存 $4096/4=1024$ 个磁盘块号
 - 为了使得登记目录简单化，不使用间接磁盘块中的前10个块号，所以我们的文件系统支持最大1024个块也就是4M大小的文件
 - 在实际的文件系统中，为了支持更大的文件，通常都会使用两个或三个间接磁盘块。

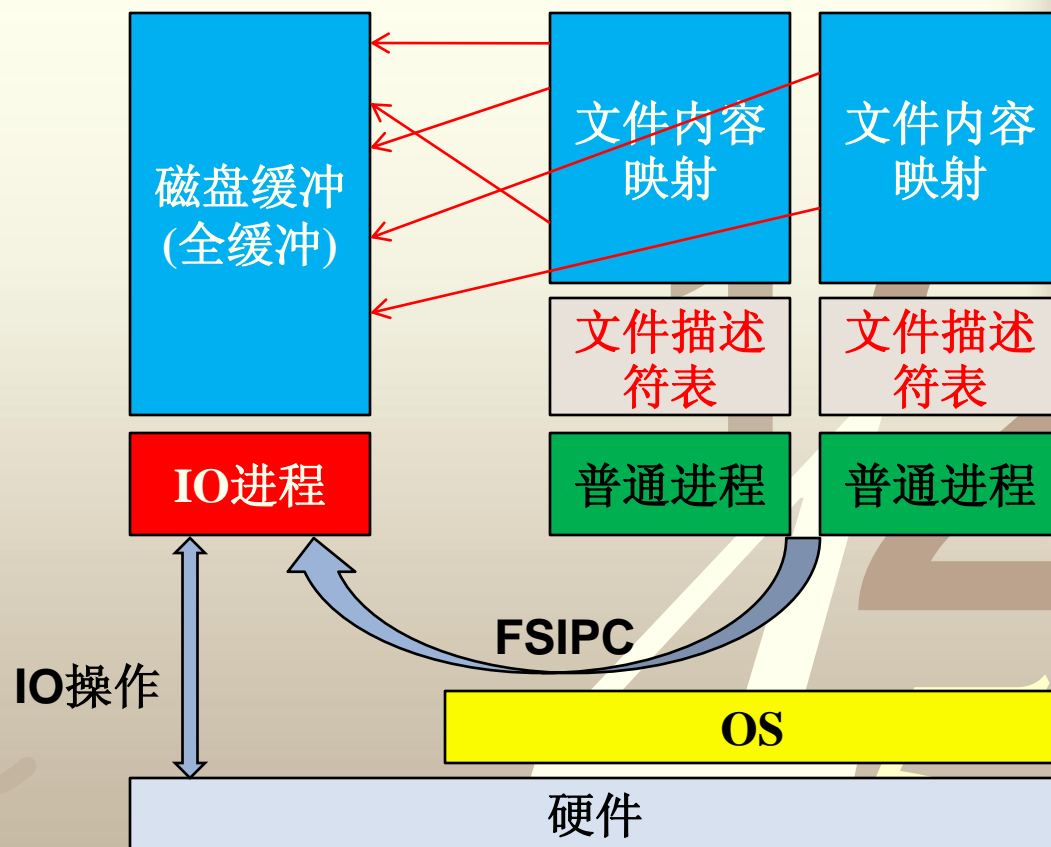
目录和普通文件

目录和普通文件

- File结构可以表示文件或者目录，两者的区别在于type域
- 文件系统不会解析代表文件的file结构的数据块的内容；但会解析代表目录的file结构数据块内容来获得其所包含的文件和子目录的信息

文件系统服务结构

- 微内核
- 由特权进程进行IO操作

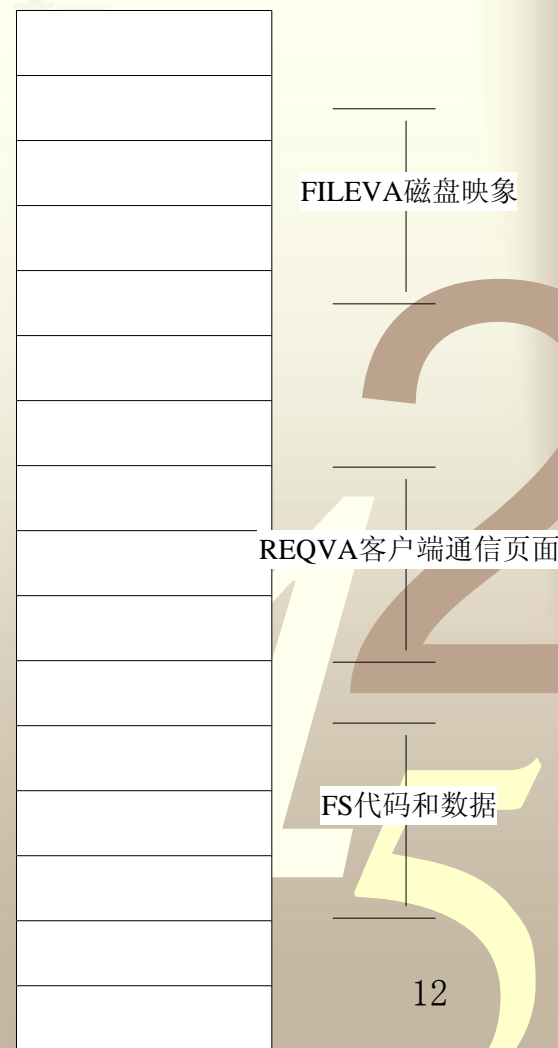


文件系统服务进程

- 对内核的修改：
 - 允许Environment 1 有IO访问权限（IOPL置位）
 - 让文件系统总是Environment 1
- 文件系统数据在Disk 1
 - Fs.img是Disk1 的映像
- 块缓存
 - 文件系统进程0x10000000（DISKMAP）到0xD0000000（DISKMAP+DISKMAX）为缓存区
- 文件操作
- 服务器与用户进程通信

文件系统服务进程

- 文件服务器中的文件抽象
 - Open结构
 - 已打开的文件
 - 文件内存与磁盘的一致性
 - 文件访问模式
 - Filefd结构
 - 与用户进程交换信息



文件系统客户端

- 由客户端保存的数据
 - 文件描述符
 - 文件设备类型、偏移量、打开方式等
 - 文件映射内存区
 - 映射整个文件所在的内存缓存

文件系统客户端

- 客户端功能

- 对服务端

- 通过FSIPC在本进程空间映射文件内容
 - 将文件映射和句柄进行映射，通过FSIPC传递操作

- 对用户程序

- 向用户程序提供操作文件的句柄
 - 文件基本操作，类似c库的接口，提供了文件的打开、关闭、读、写、设定长度、获取文件信息等操作

文件系统的限制

- 文件大小：4M
 - 服务器端：磁盘文件描述符限制文件最大4M
 - 客户端：每个文件的映射区域大小限制在4M
- 单进程同时打开文件数：32
 - 客户端：MAXFD=32

SPAWN

0011

- Spawn v. s. LoadIcode
 - Spawn在用户态执行，行为类似fork；loadicode在内核态执行，是内核自己创建进程
 - Spawn从磁盘读程序；loadicode读取内核内存映像中的程序
 - Spawn需要在初始化栈时处理程序运行参数的问题

0011

END

12
45