Operating System

Dr. GuoJun LIU

Harbin Institute of Technology

http://os.guojunhit.cn

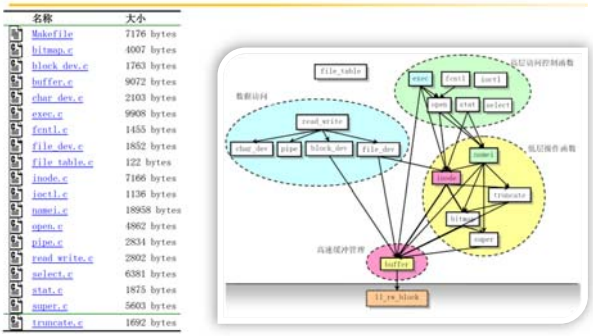
文件系统

Chapter A3

File System

Linux 0.11

fs 目录中各程序函数之间的引用关系

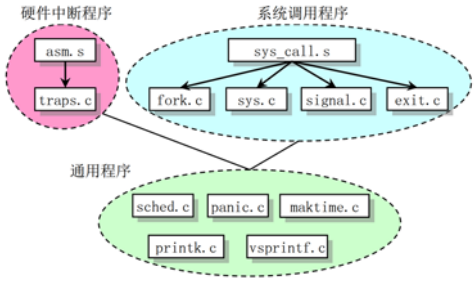


linux/fs 目录

Outline

- 文件系统
- 进程打开文件使用的内核数据结构
- 缓冲
- 用户程序读写操作过程

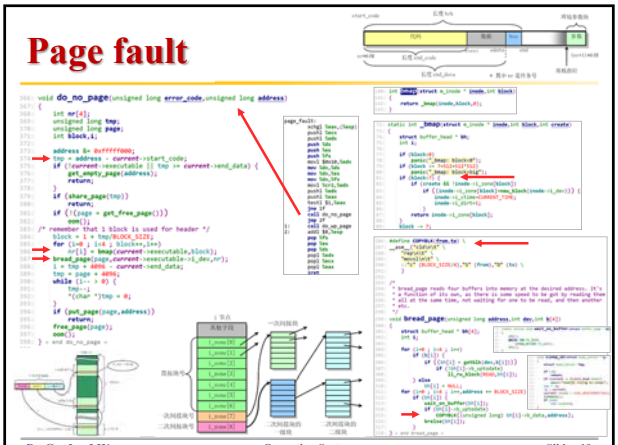
各文件的调用层次关系



fs 目录中各程序函数功能分类

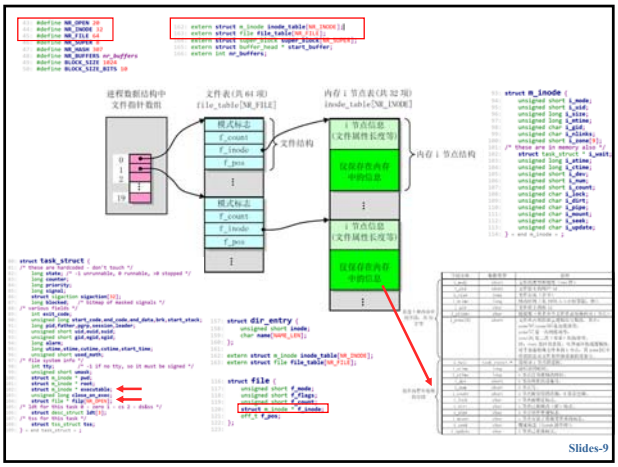
- 从功能上分为四个部分
  - 有关高速缓冲区的管理程序
    - 主要实现了对硬盘等块设备进行数据高速存取的函数
    - 该部分内容集中在buffer.c 程序中实现
  - 描述了文件系统的低层通用函数
    - 说明了文件索引节点的管理、磁盘数据块的分配和释放以及文件名与 i 节点的转换算法
  - 有关对文件中数据进行读写操作
    - 包括对字符设备、管道、块读写文件中数据的访问
  - 涉及文件的系统调用接口的实现
    - 主要涉及文件打开、关闭、创建以及有关文件目录操作等的系统调用

Page fault

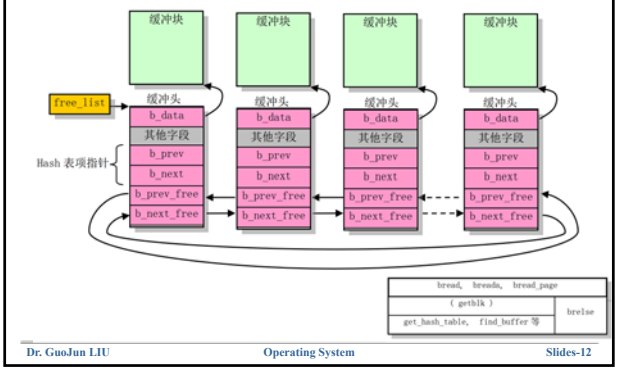


进程打开文件使用的内核数据结构

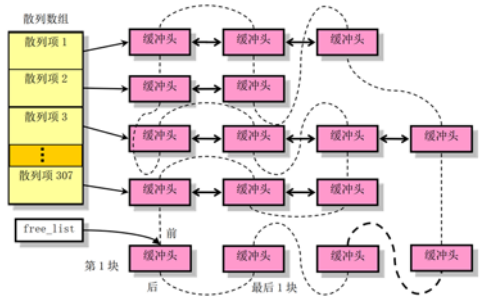
缓冲



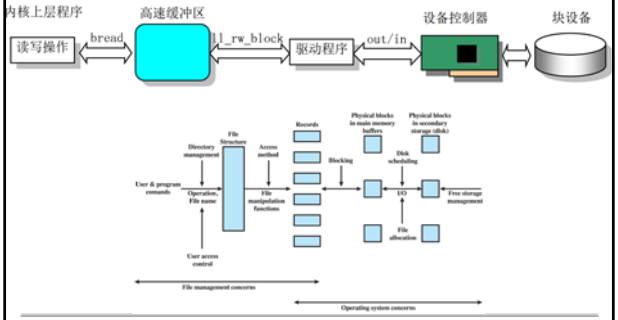
缓冲块组成的双向循环空闲链表结构



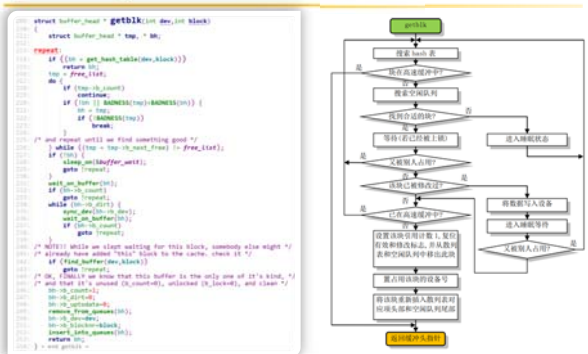
某一时刻内核中缓冲块散列队列



高速缓冲区访问过程和同步操作

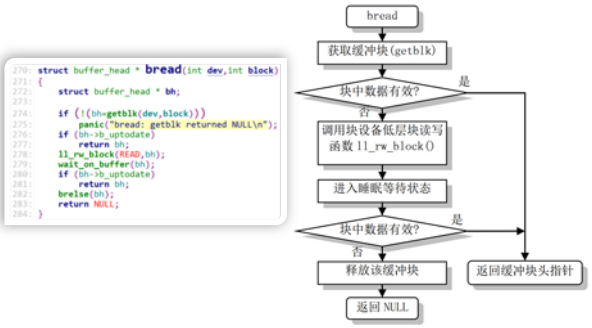


getblk()函数执行流程图



mount_root()函数的功能

bread()函数

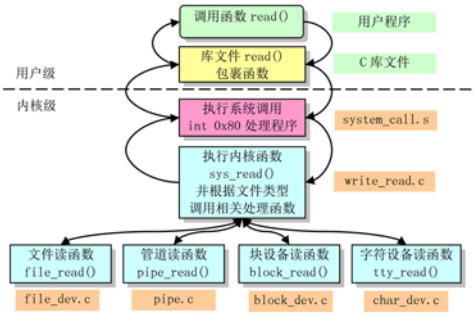


用户程序读写操作过程

文件系统底层函数

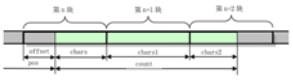
- 包含在以下 5 个文件中
  - bitmap.c
    - 包括对 i 节点位图和逻辑块位图进行释放和占用处理函数
  - truncate.c
  - inode.c
    - 包括分配 i 节点函数 iget()和放回对内存 i 节点存取函数 iput()
    - 根据 i 节点取文件数据块在设备上对应的逻辑块号函数 bmap()
  - namei.c
    - 函数 namei()，该函数使用 iget()、 iput()和 bmap()将给定的文件路径名映射到其 i 节点
  - super.c
    - 专门用于处理文件系统超级块

read()函数调用执行过程

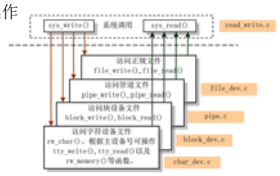


文件中数据的访问操作

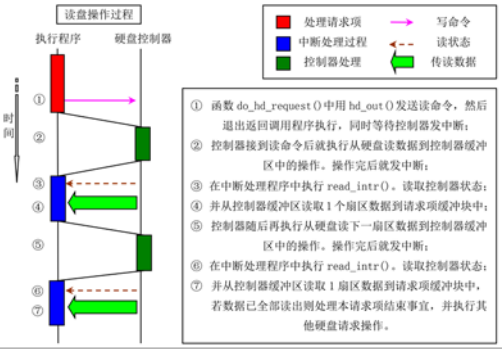
- 文件中数据的访问操作代码，主要涉及 5 个文件
  - block_dev.c、 file_dev.c、char_dev.c、 pipe.c 和 read_write.c
  - 前 4 个文件可以认为是块设备、字符设备、管道设备和普通文件与文件读写系统调用的接口程序
    - 它们共同实现了 read_write.c 中的 read()和 write()系统调用
    - 通过对被操作文件属性的判断，这两个系统调用会分别调用这些文件中的相关处理函数进行操作

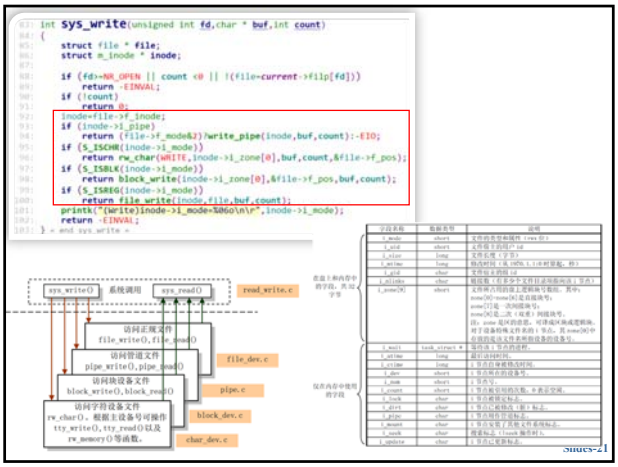


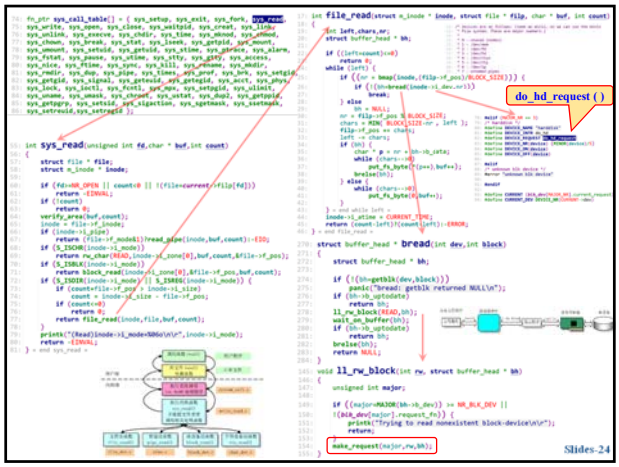
块数据读写操作指针位置

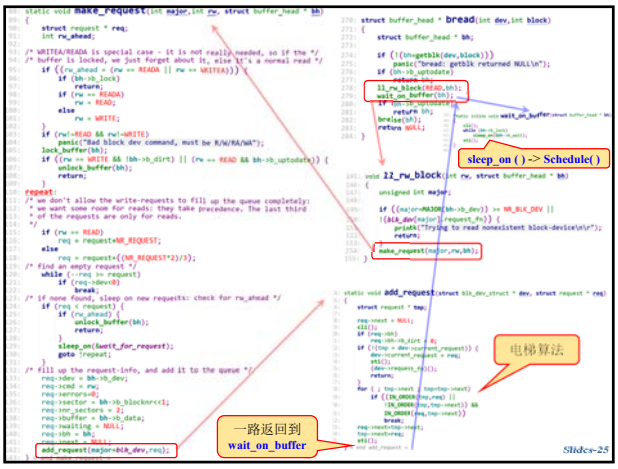


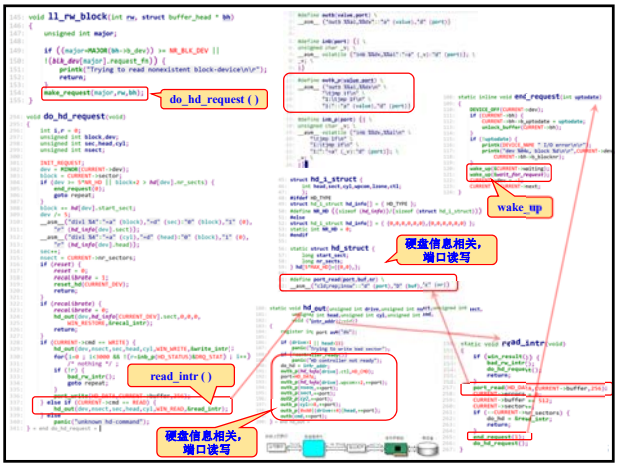
读硬盘数据操作的时序关系











理解硬盘驱动程序的操作过程

- **理解硬盘驱动程序的操作过程**
  - hd_out()、 do_hd_request()、 read_intr()、write_intr()
- **在使用 hd_out()向硬盘控制器发送了读/写命令后**
  - hd_out()函数并不会等待所发命令的执行过程，而是立刻返回到调用它的程序中，例如 do_hd_request()
  - 而 do_hd_request()函数也会立刻返回上一级调用它的函数（ add_request()）
  - 最终返回到调用块设备读写函数 ll_rw_block()的其他程序，例如 fs/buffer.c 的 bread()函数中，去等待块设备 IO 的完成