
UNIX 体系结构

报告人：魏震

张博文
张远亮

张翼
白焱

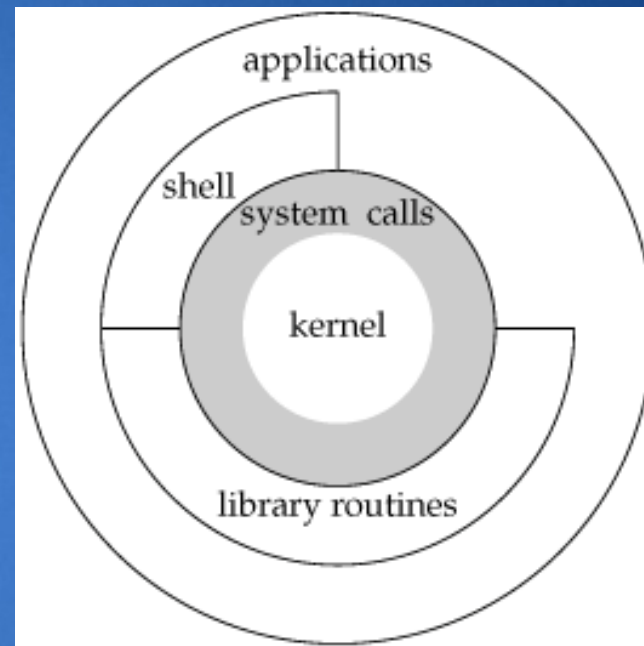
2015.03.12

目录

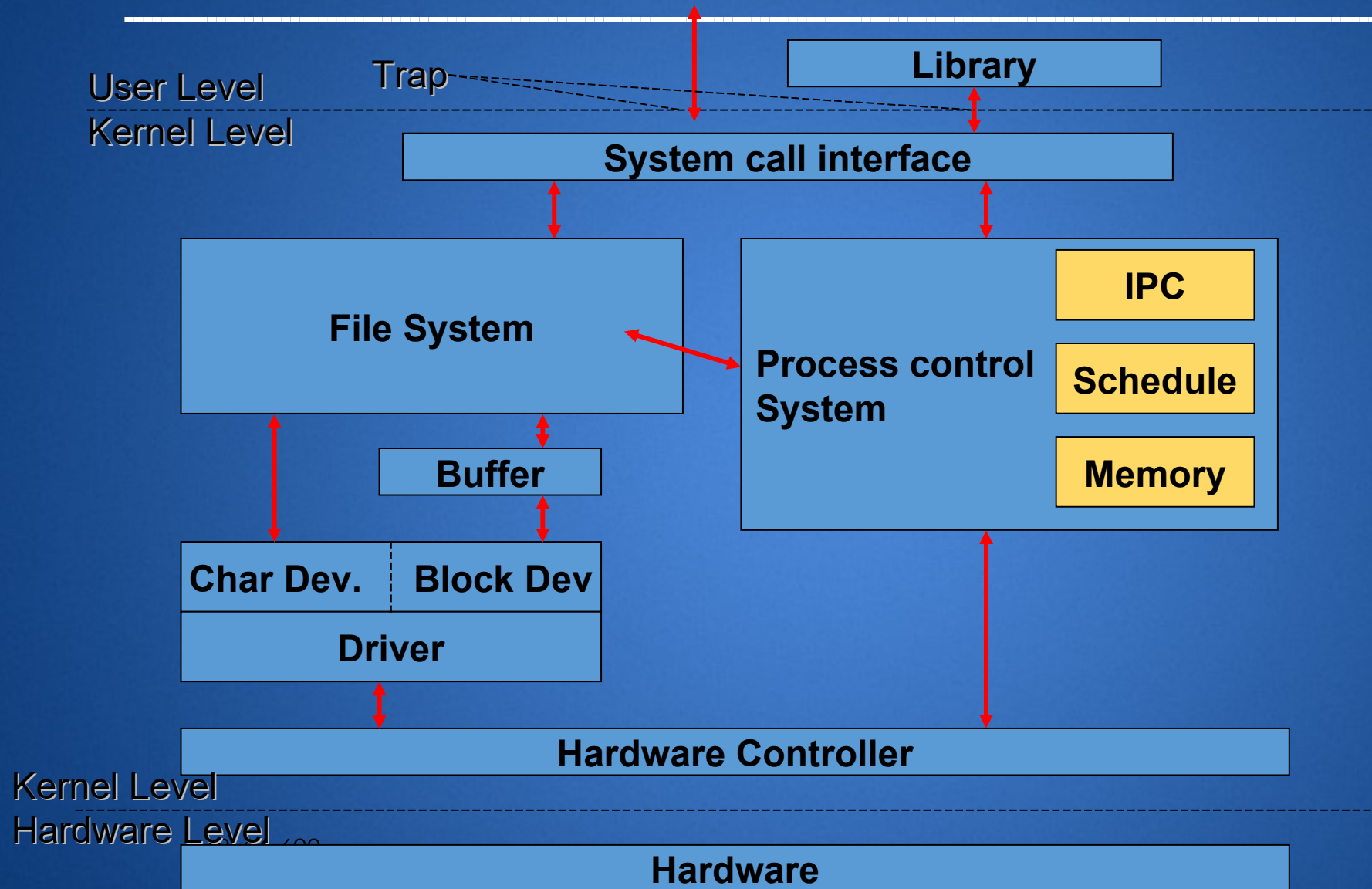
- 1. 系统概述 ----- 魏震
- 2. 进程的描述和控制 ----- 白焱
- 3. 存储器管理 ----- 张远亮
- 4. 设备管理 ----- 张翼
- 5. 文件管理 ----- 张博文

系统概述 ----- 魏震

- OS 是一种特殊的软件，它控制计算机硬件资源，提供程序运行环境，称为内核（Kernel）。
- 内核的接口被称作系统调用（System call），公用函数库构建在系统调用接口上，应用软件即可使用公用函数库，也可使用系统调用
- Shell 是一种特殊的应用程序，为运行其它应用程序提供了一个接口
- 广义上讲，OS 包括 kernel 和一些其它软件，例如：系统实用程序（System utilities），应用软件，shell 以及公用函数库等。



系统概述 ----- 魏震



进程的描述和控制 ----- 白焱

- 1：进程控制块（PCB）
- 2：进程状态和进程映像
- 3：进程控制
- 4：进程调度和切换

1. 进程控制块构成

- (1) : 进程表项
- (2) : U 区
- (3) : 系统区表
- (4) : 进程区表

1.1 进程表项

- (1) 进程标识符 (PID)
- (2) 用户标识符 (UID)
- (3) 进程状态
- (4) 事件描述符
- (5) 进程地址
- (6) 软中断信息
- (7) 计时域
- (8) 进程大小

1.1 进程表项

- (9) 偏置值
- (10) P_Link 指针
- (11) 指向 U 区指针

1.2 U 区

- 存放进程的另外一部分信息
- 私用性
- 非常驻内存

1.2 U 区

- (1) 进程表项指针
- (2) 真正用户标识符 u-ruid
- (3) 有效用户标识符 u-euid
- (4) 用户文件描述表
- (5) 当前目录和当前根
- (6) 计时器

1.2 U 区

- (7) 内部 I/O 参数
- (8) 限制字段
- (9) 差错字段
- (10) 返回值
- (11) 信号处理数组

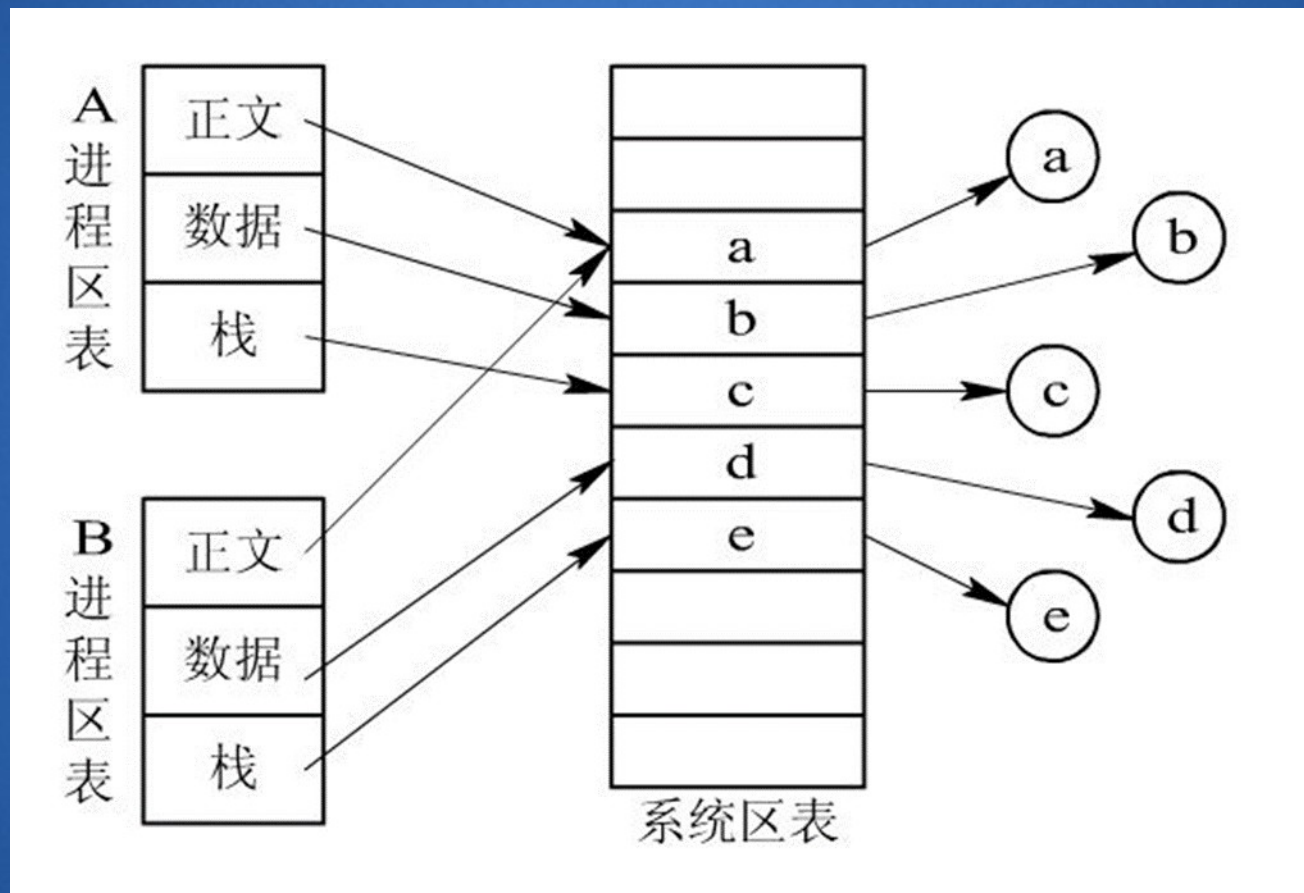
1.3 系统区表

- (1) 区的类型和大小
- (2) 区的状态：锁定、在请求中、在装入中、有效
- (3) 区在物理存储器中的位置
- (4) 引用计数
- (5) 文件索引节点指针

1.4 进程区表

- 功能：逻辑地址到物理地址的转移表
- 目的：区的共享

系统区表和进程区表



系统区表和进程区表

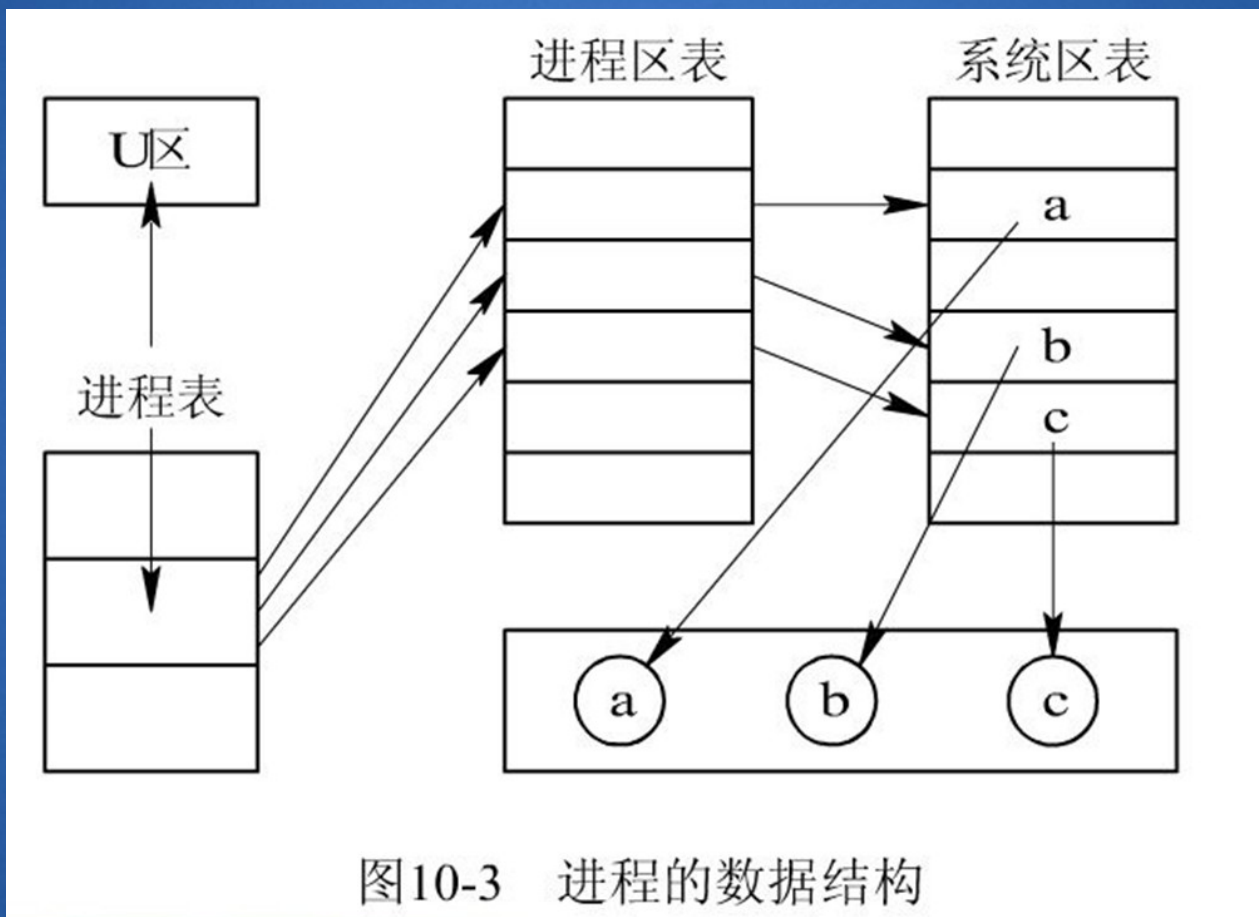
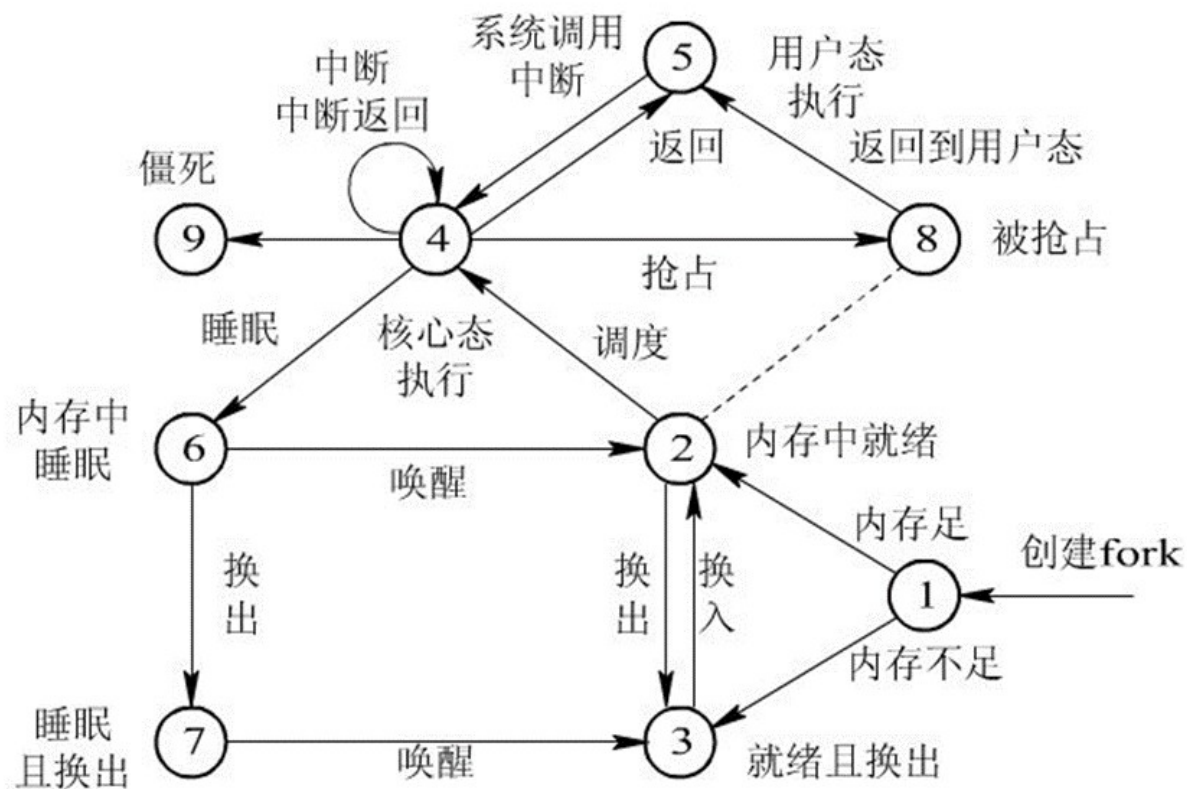


图10-3 进程的数据结构

2. 进程状态和进程调度

• 2.1 进程状态



2.1 进程状态

- (1) 执行状态
- (2) 就绪状态
- (3) 睡眠状态
- (4) “创建” 与 “僵死” 状态
- (5) “被抢占” 状态

2.2 进程映像

- 用户级上下文
- 寄存器上下文
- 系统级上下文
 - 静态部分
 - 动态部分

2.3 进程控制

- Fork 系统调用（创建进程）
- Exec 系统调用（创建进程）
- Exit 系统调用（结束进程）
- Wait 系统调用（挂起进程）

2.4 进程调度与切换

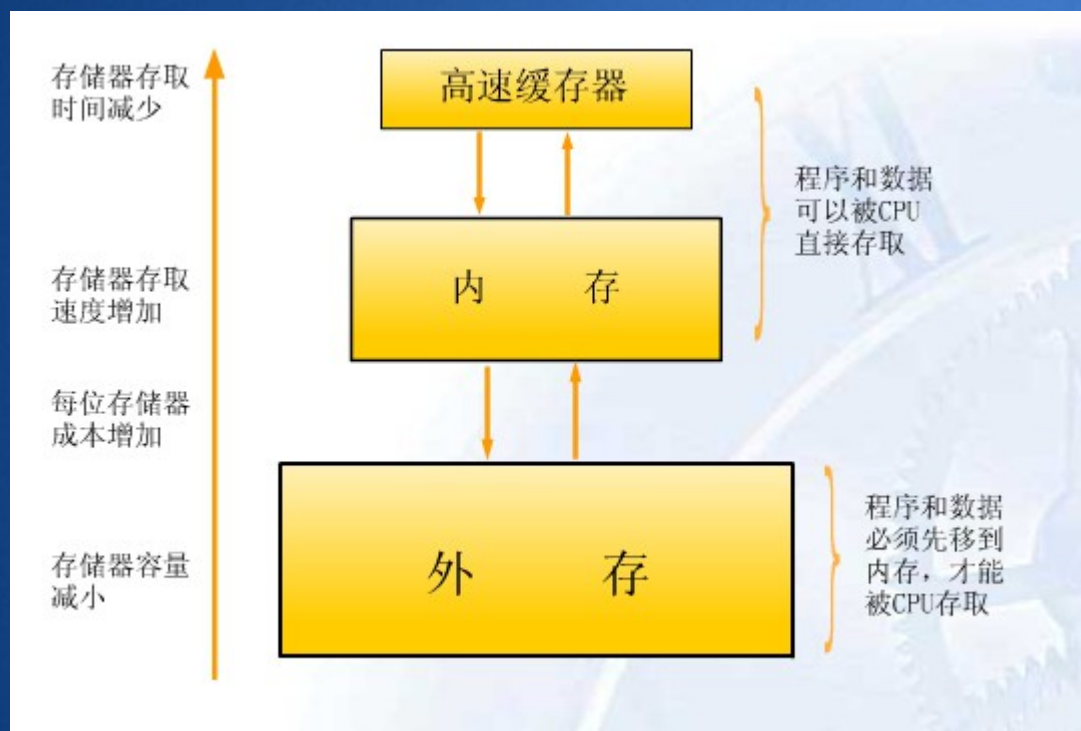
- 原因：分时系统
- 算法：优先级
 - 对象：“内存就绪”或“被抢占”状态进程
 - 分类：核心优先级、用户优先级
 - 优先数：
$$\text{优先数} = \frac{\text{最近使用CPU的时间}}{2} + \text{基本用优先数}$$
 - 方式：上下文保存和恢复

3. 进程同步与通信

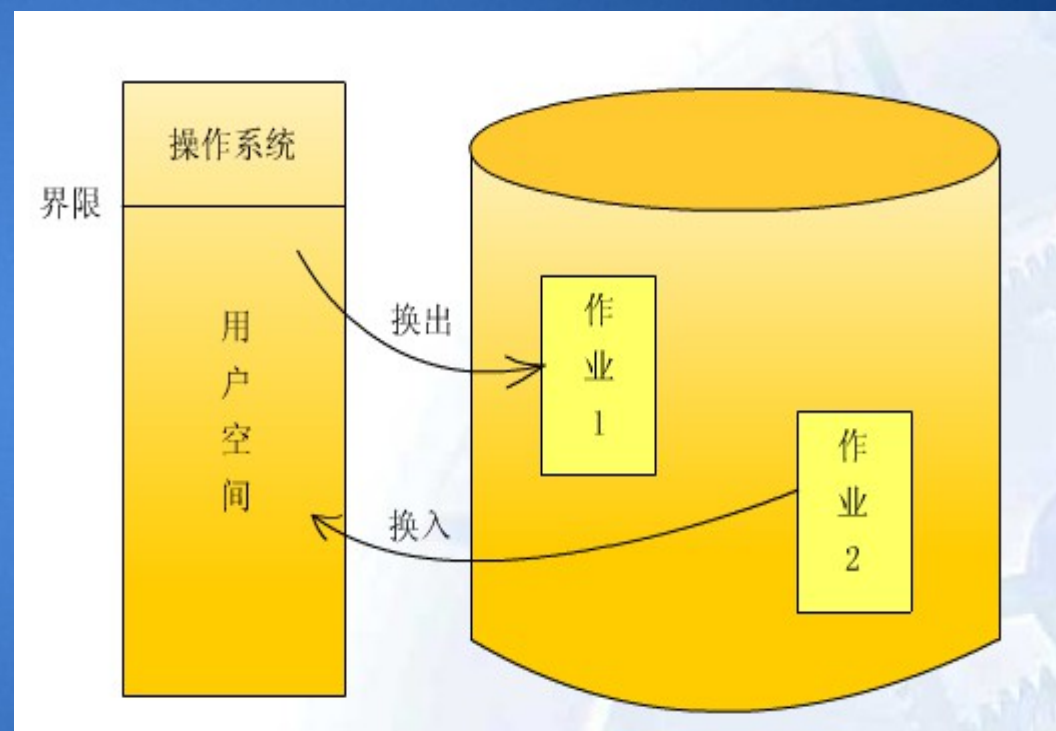
- Sleep 与 wakeup 机制
- 信号机制（模拟硬中断，软中断）
- 管道机制
- 消息机制
- 共享存储区机制
- 信号量集机制

存储器管理 ----- 张远亮

存储器分层结构

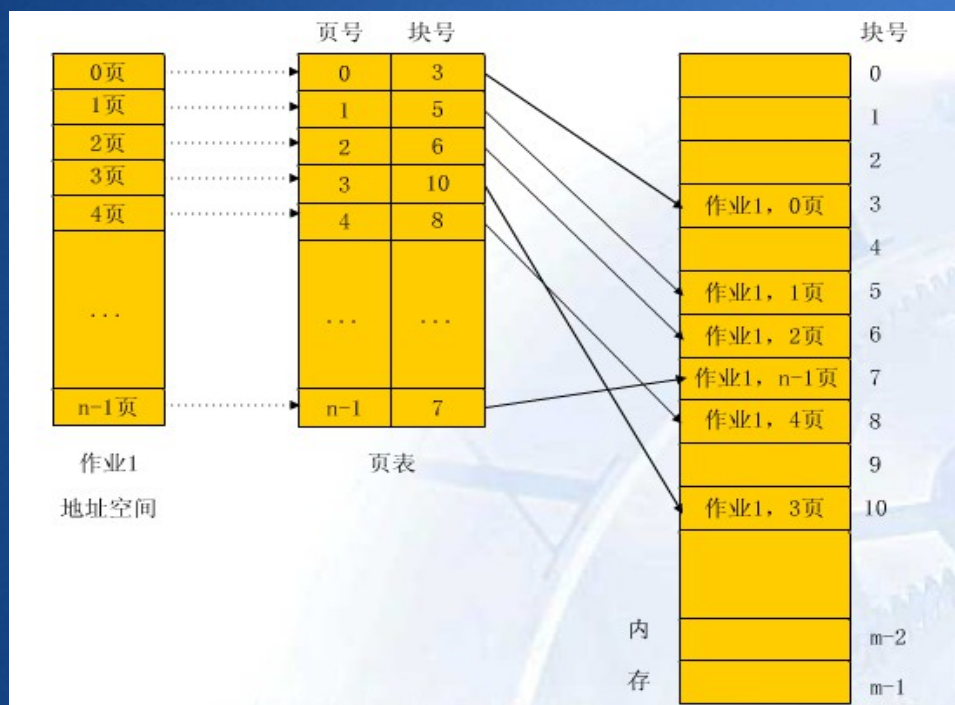


对换技术



存储器管理 ----- 张远亮

分页存储管理方式



分块存储管理方式



存储器管理 ----- 张远亮

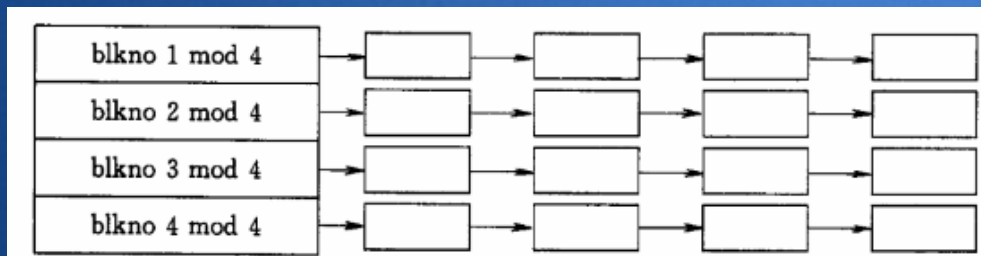
页表项

物理页号	年龄	写时拷贝	修改位	访问位	有效位	保护
(a) 页表项						

磁盘描述表项

对换设备号	设备块号	存储器类型
-------	------	-------

散列队列



页框数据表项

页状态	内存引用计数	逻辑设备	块号	指针 1	指针 2
-----	--------	------	----	------	------

页状态：指示该页的拷贝是在对换设备还是在执行文件中

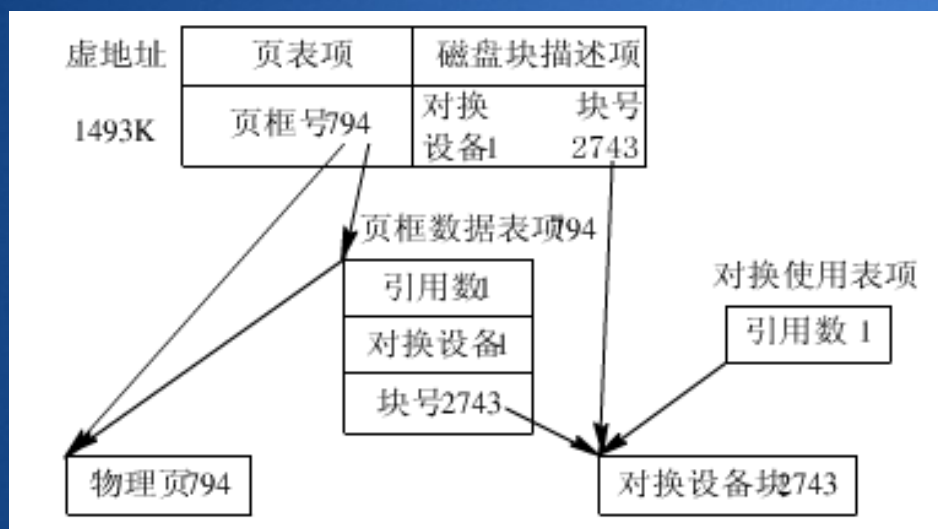
内存引用计数：指出引用该页面的进程数目

指针 1：指向空闲页列表中下一个页框数据表的指针

指针 2：指向散列队列中下一个页框数据表的指针

存储器管理 ----- 张远亮

对换使用表



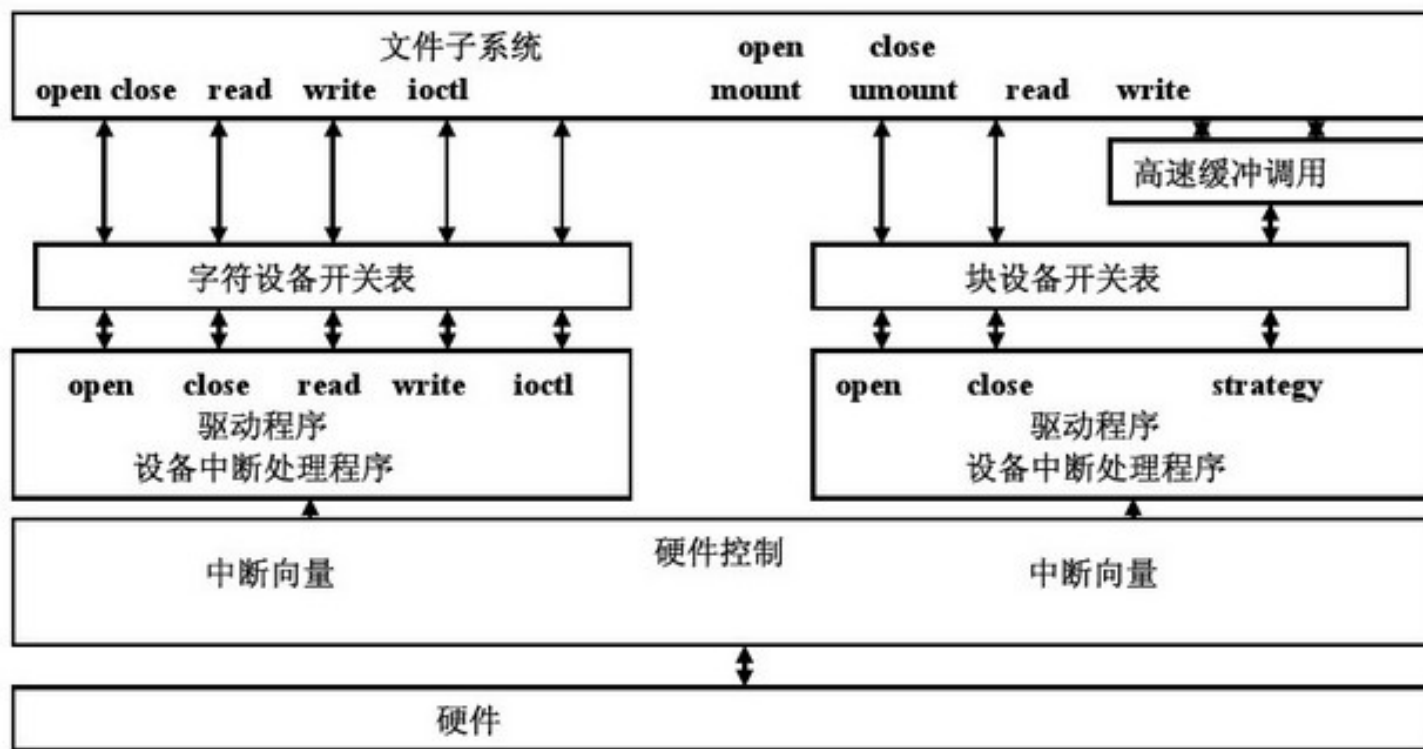
换页过程：
页的年龄由硬件设施决定

2. 当年龄到达 3 时，处于换出状态
3. 当内存中的空闲页面数低于规定极限，执行换页进程
4. 将换出页面写到对换设备上

设备管理 ----- 张翼

- 设备管理模块负责对系统的 I/O 部件进行控制与管理。
- UNIX 的外设与特殊文件（设备文件）对应，由文件系统按文件管理方式进行管理，向上提供一个与文件系统统一的接口。
- （操作系统与外部设备通过设备文件进行通信，UNIX 输入输出到外部设备的方式和输入输出到一个文件的方式是相同的。）

设备管理 ----- 张翼

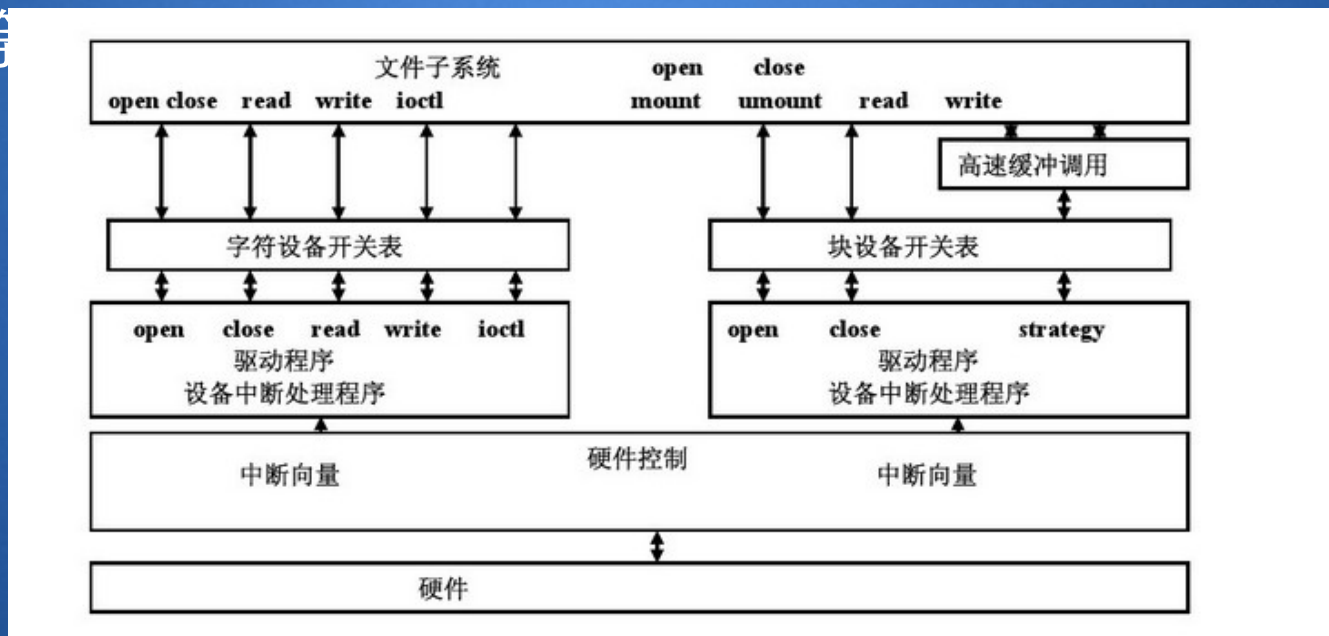


设备管理 ----- 张翼

- UNIX 系统中包含两类设备：字符设备和块设备。
- 字符设备：是指在 I/O 传输过程中以字符为单位进行传输的设备，例如键盘，打印机等。
- 块设备：是指在 I/O 传输过程中以固定大小的块为单位进行传输的设备，磁盘是最常见的块设备。

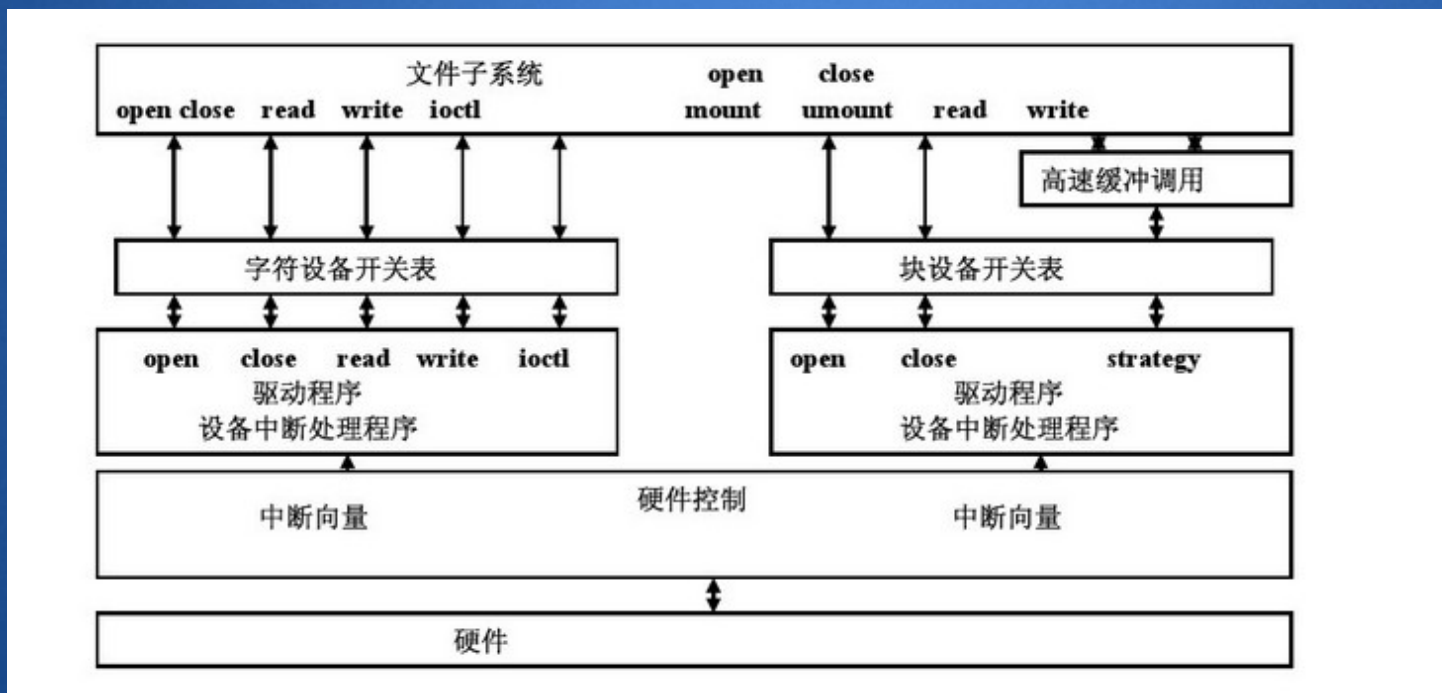
设备管理 ----- 张翼

- 字符设备和块设备的主要区别是：在对于字符设备发出读写请求时，实际的硬件 I/O 一般就紧接着发生了，而块设备则不然，它利用一块系统内存作为缓冲区，当用户进程对设备请求满足用户要求时，就返回请求的数据，如果不能就调用请求函数来进行实际的 I/O 操作。因此，块设备主要是针对硬盘等慢速设备设计的，以免消耗过多的 CPU 时间来等



设备管理 ----- 张翼

- 设备开关表：开关表是每个设备驱动程序的一系列接口过程的入口表，给出了一组标准操作的驱动程序入口地址，文件系统可通过开关表中的各函数入口地址转向适当的驱动程序入口。



设备管理 ----- 张翼

- 驱动程序
- (1) 自动配置和初始化子程序，负责检测所要驱动的硬件设备是否存在和是否能正常工作。如果该设备正常，则对这个设备及其相关的、设备驱动程序需要的软件状态进行初始化。
- (2) 服务于 I/O 请求的子程序，又称为驱动程序的上半部分。调用这部分是由于系统调用的结果。
- (3) 中断服务子程序，又称为驱动程序的下半部分。在 UNIX 系统中，并不是直接从中断向量表中调用设备驱动程序的中断服务子程序，而是由 UNIX 系统来接收硬件中断，再由系统调用中断服务子程序。

文件管理 ----- 张博文

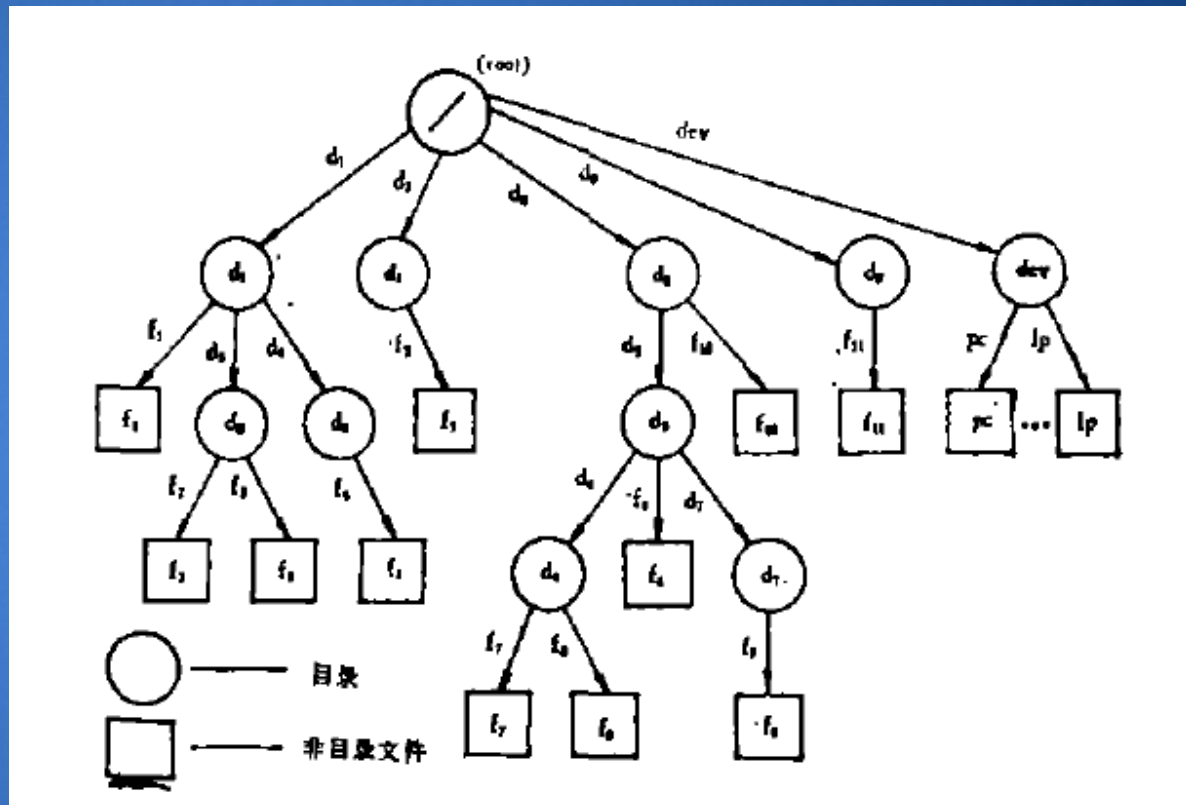
- 文件组织
- i 节点
- 卷
- 文件操作
- 安全控制

文件管理 ----- 张博文

- 文件形式：
 - 普通文件
 - 512byte 分块
 - 字节序列
 - 目录文件
 - 文件名与文件之间的映像
 - 包含目录项
 - 特别文件
 - I/O 设备，在 /dev 中

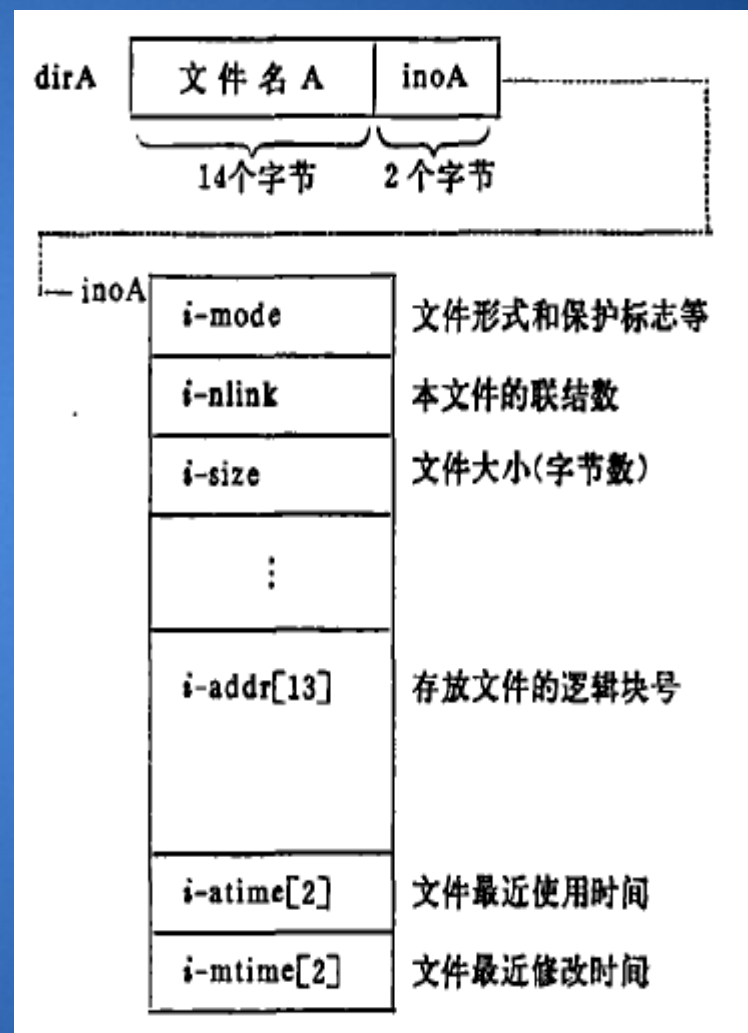
文件管理 ----- 张博文

- 文件组织
 - 文件结构
 - 文件名（路径名）组成



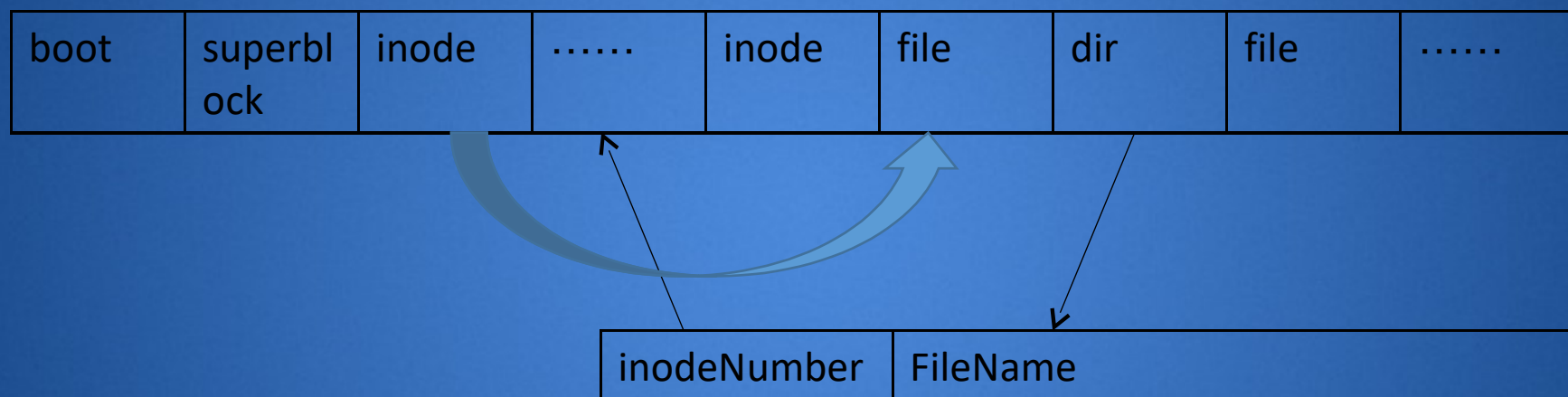
文件管理 ----- 张博文

- i 节点
 - 目录项
 - 文件名
 - 其他信息：始址、长度……
 - i 节点表
 - 存放除文件名外其他信息
 - 解决目录项信息过多的问题
 - 64byte，类似指针
 - 活动 i 节点表
 - 内存中开辟的一段空间
 - 解决存取速度慢的问题



文件管理 ----- 张博文

文件卷
分区结构:



文件管理 ----- 张博文

- 文件操作
 - Superblock 内登记有 50 个空闲 i 节点号
 - 空闲节点号会更新
 - 保存： i 节点的分配
 - Superblock 取出 i 节点号
 - 删除： i 节点的释放
 - i-mode 清零
 - inode 记入 superblock

文件管理 ----- 张博文

- 安全控制
 - 存取控制表
 - 三组九位
 - 主用户、伙伴用户、其他用户
 - 对应读、写、执行
 - e.g wrr-wrr-wrr