

# 操作系统的文件管理

- ◆ 文件的逻辑结构
- ◆ 辅存的存储空间分配
- ◆ 目录管理

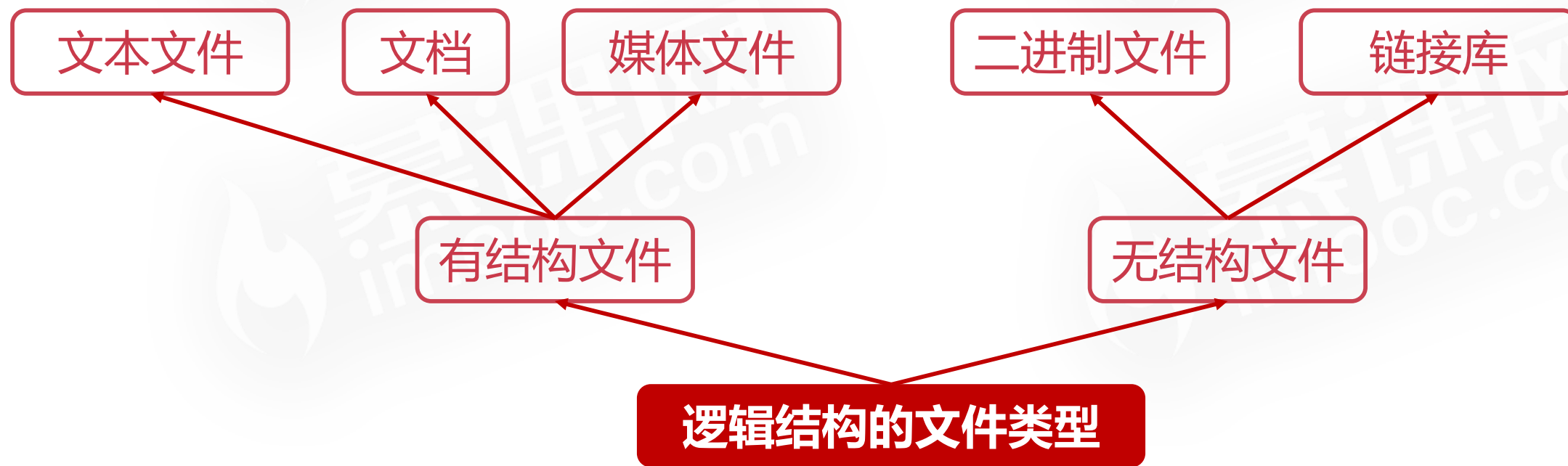
# 操作系统的文件管理

## 文件的逻辑结构

- ◆ 逻辑结构的文件类型
- ◆ 顺序文件
- ◆ 索引文件

# 操作系统的文件管理

## 文件的逻辑结构



# 操作系统的文件管理

## 文件的逻辑结构

- ◆ 文件内容由定长记录和可变长记录组成
- ◆ 定长记录存储文件格式、文件描述等结构化数据项
- ◆ 可变长记录存储文件具体内容

逻辑结构的文件类型

有结构文件

# 操作系统的文件管理

## 文件的逻辑结构



- ◆ 定长记录存储文件格式、文件描述等结构化数据项
- ◆ 可变长记录存储文件具体内容

# 操作系统的文件管理

## 文件的逻辑结构

- ◆ 也称为流式文件
- ◆ 文件内容长度以字节为单位

exe文件

dll文件

so文件

逻辑结构的文件类型

无结构文件

# 操作系统的文件管理

## 文件的逻辑结构

- ◆ 逻辑结构的文件类型
- ◆ 顺序文件

# 操作系统的文件管理

## 文件的逻辑结构

- ◆ 顺序文件是指按顺序存放在存储介质中的文件
- ◆ 磁带的存储特性使得磁带文件只能存储顺序文件
- ◆ 顺序文件是所有逻辑文件当中存储效率最高的

顺序文件的增删改?

顺序文件



@咚咚呛



# 操作系统的文件管理

## 文件的逻辑结构

- ◆ 可变长文件不适合使用顺序文件格式存储
- ◆ 索引文件是为了解决可变长文件存储而发明的一种文件格式
- ◆ 索引文件需要配合索引表完成存储的操作

索引文件

# 操作系统的文件管理

## 文件的逻辑结构

键	逻辑地址
2019-01-01	
2019-01-02	
2019-01-03	

值
Record_1
Record_2
Record_3

值
Record_1
Record_2
Record_3
Record_4
...

# 操作系统的文件管理

- ◆ 文件的逻辑结构
- ◆ 辅存的存储空间分配

# 操作系统的文件管理

## 辅存的存储空间分配

- ◆ 辅存的分配方式
- ◆ 存储空间管理

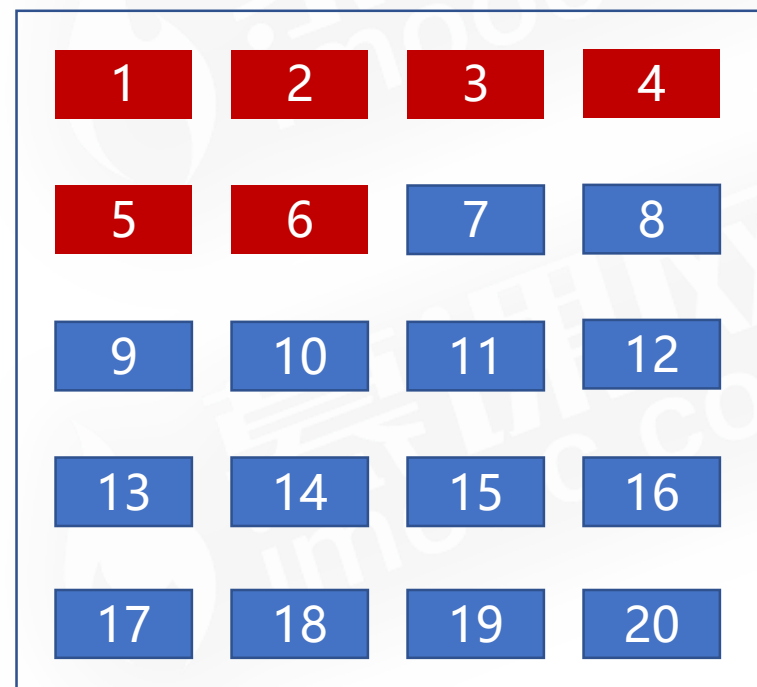
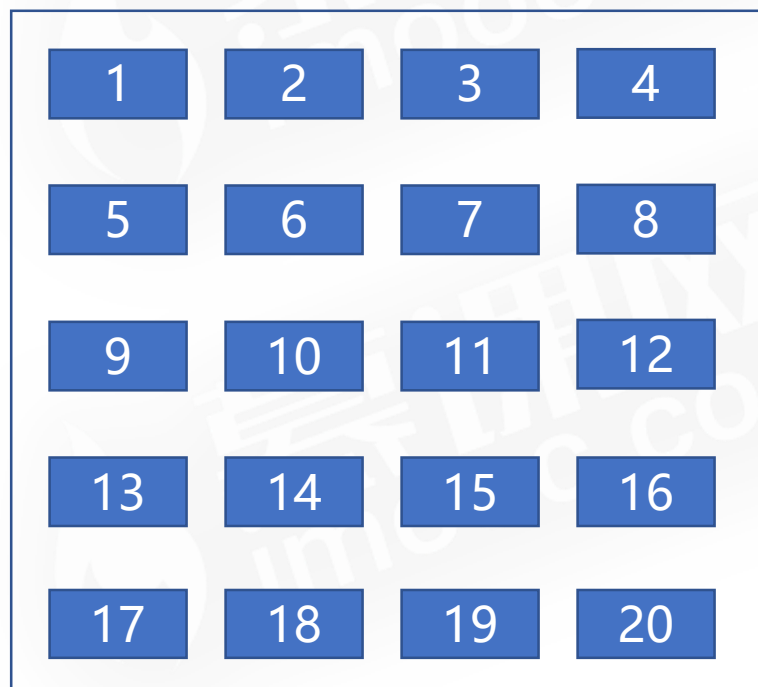
# 操作系统的文件管理

## 辅存的存储空间分配



# 操作系统的文件管理

## 辅存的存储空间分配



辅存的分配方式

连续分配

# 操作系统的文件管理

## 辅存的存储空间分配

- ◆ 顺序读取文件内容非常容易，速度很快
- ◆ 对存储要求高，要求满足容量的连续存储空间

辅存的分配方式

连续分配

# 操作系统的文件管理

## 辅存的存储空间分配

- ◆ 链接分配可以将文件存储在离散的盘块中
- ◆ 需要额外的存储空间存储文件的盘块链接顺序

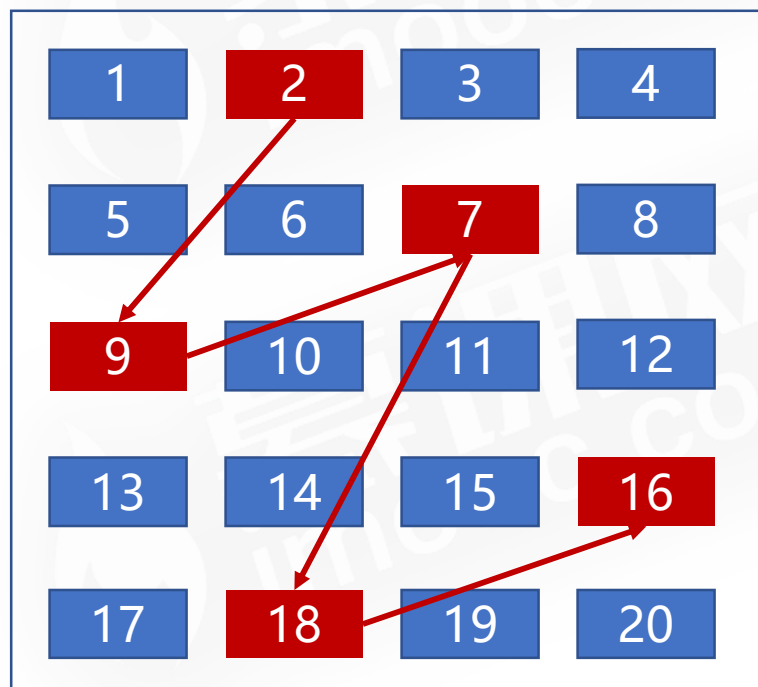
辅存的分配方式

链接分配



# 操作系统的文件管理

## 辅存的存储空间分配



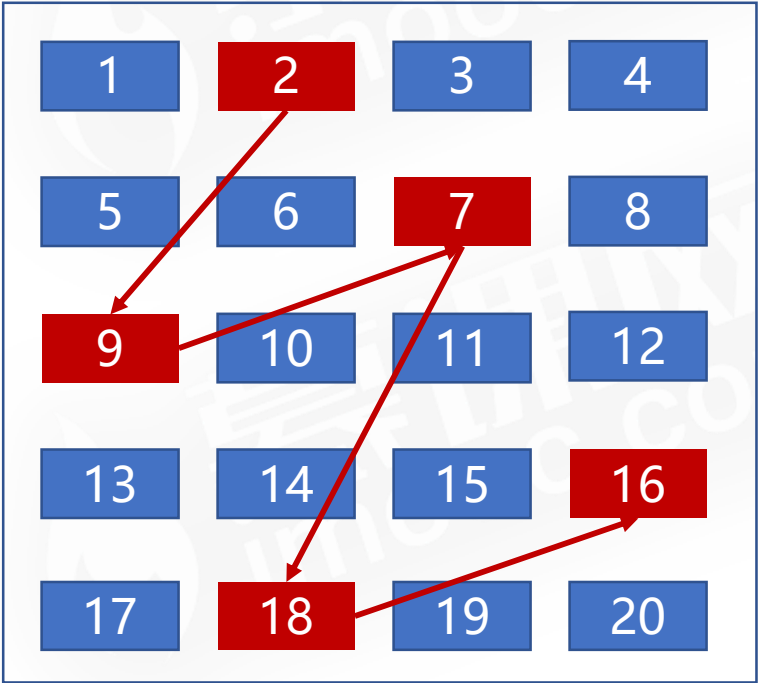
- ◆ 隐式分配的下一个链接指向存储在当前盘块内
- ◆ 隐式分配适合顺序访问，随机访问效率很低
- ◆ 可靠性差，任何一个链接出问题都影响整个文件

辅存的分配方式

链接分配

# 操作系统的文件管理

## 辅存的存储空间分配



物理块	下一盘块
0	-
1	-
2	9
...	-
9	7
...	...

FAT

File Allocation Table

辅存的分配方式

链接分配

# 操作系统的文件管理

## 辅存的存储空间分配

- ◆ 不支持高效的直接存储（FAT记录项多）
- ◆ 检索时FAT表占用较大的存储空间（需要将整个FAT加载到内存）

辅存的分配方式

链接分配

# 操作系统的文件管理

## 辅存的存储空间分配

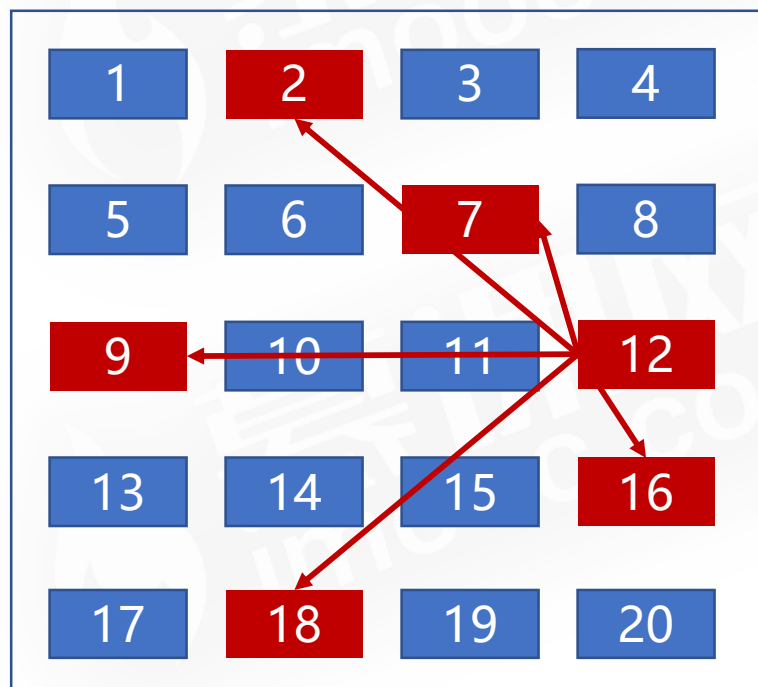
- ◆ 把文件的所有盘块集中存储（索引）
- ◆ 读取某个文件时，将文件索引读取进内存即可

辅存的分配方式

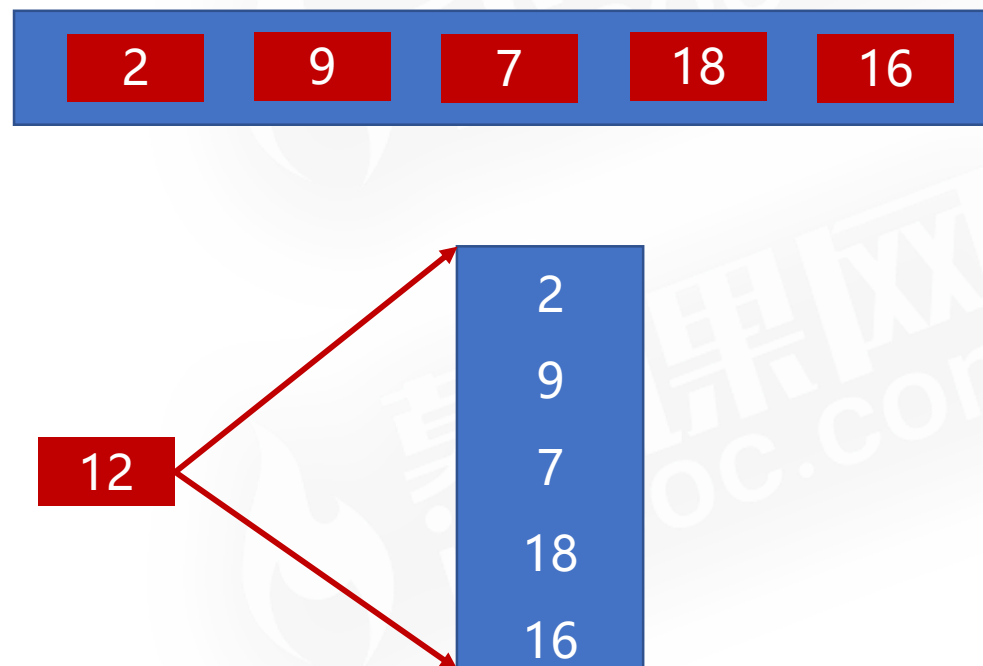
索引分配

# 操作系统的文件管理

## 辅存的存储空间分配



辅存的分配方式



索引分配

# 操作系统的文件管理

## 辅存的存储空间分配

- ◆ 每个文件拥有一个索引块，记录所有盘块信息
- ◆ 索引分配方式支持直接访问盘块
- ◆ 文件较大时，索引分配方式具有明显优势

辅存的分配方式

索引分配

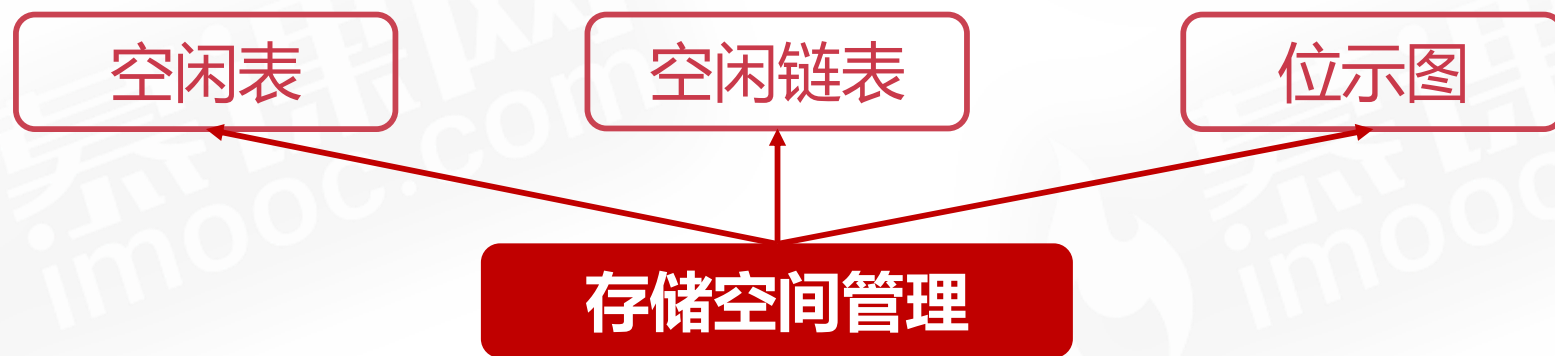
# 操作系统的文件管理

## 辅存的存储空间分配

- ◆ 辅存的分配方式
- ◆ 存储空间管理

# 操作系统的文件管理

## 辅存的存储空间分配





# 操作系统的文件管理

## 辅存的存储空间分配

序号	第一个空闲盘块号	空闲盘块数
1	2	4
2	9	1
3	11	32
4	56	20

- ◆ 空闲盘区的分配与内存分配类似
- ◆ 首次适应算法、循环适应算法等
- ◆ 回收过程也与内存回收类似

辅存的分配方式

空闲表

# 操作系统的文件管理

## 辅存的存储空间分配

- ◆ 空闲链表法把所有空闲盘区组成一个空闲链表
- ◆ 每个链表节点存储空闲盘块和空闲的数目

辅存的分配方式

空闲链表

# 操作系统的文件管理

## 辅存的存储空间分配

盘块/磁道	1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	0	0	0	1	1	0	0	0	0
2	0	1	0	0	0	1	0	0	1
3	1	0	1	0	1	0	0	1	1
4	0	0	0	1	0	0	1	0	1
5	1	0	1	0	1	0	0	0	1
6	0	1	0	1	0	0	0	1	0
7	0	0	0	0	1	1	1	1	0

辅存的分配方式

位示图

# 操作系统的文件管理

## 辅存的存储空间分配

- ◆ 位示图维护成本很低
- ◆ 位示图可以非常容易找到空闲盘块
- ◆ 位示图使用0/1比特位，占用空间很小

辅存的分配方式

位示图

# 操作系统的文件管理

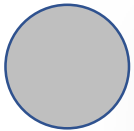
- ◆ 文件的逻辑结构
- ◆ 辅存的存储空间分配
- ◆ 目录管理

# 操作系统的文件管理

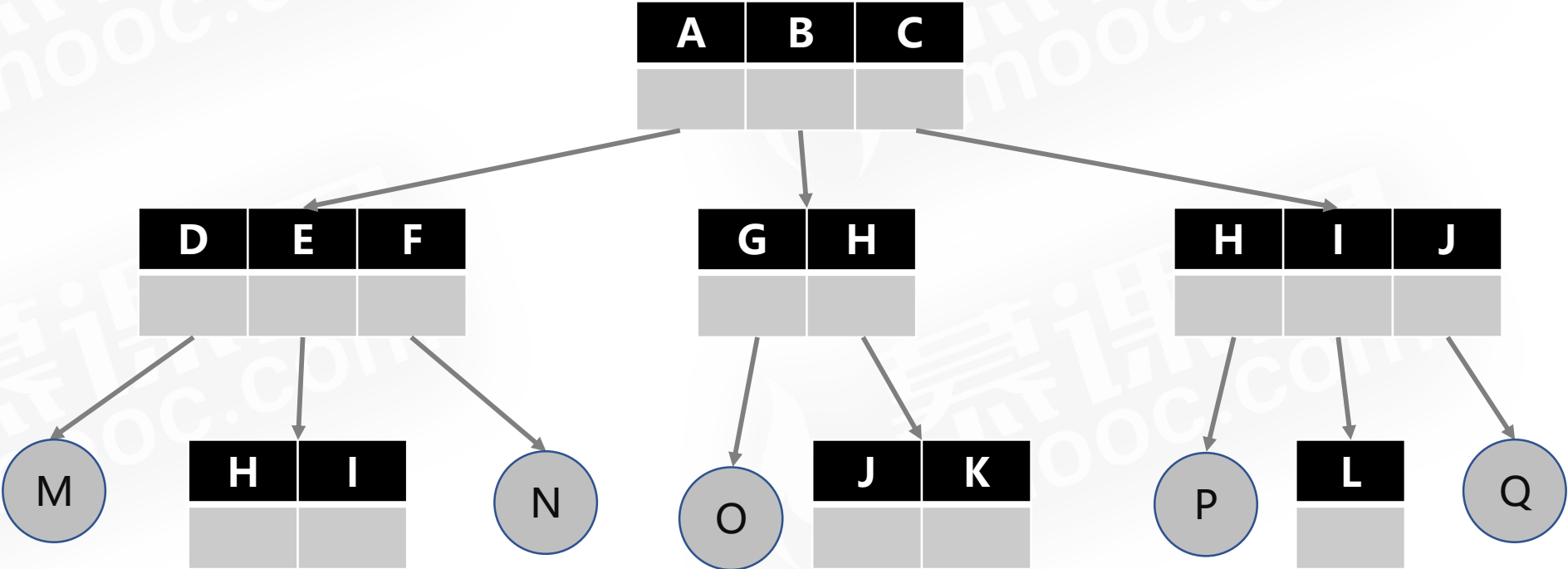
## 目录管理



目录



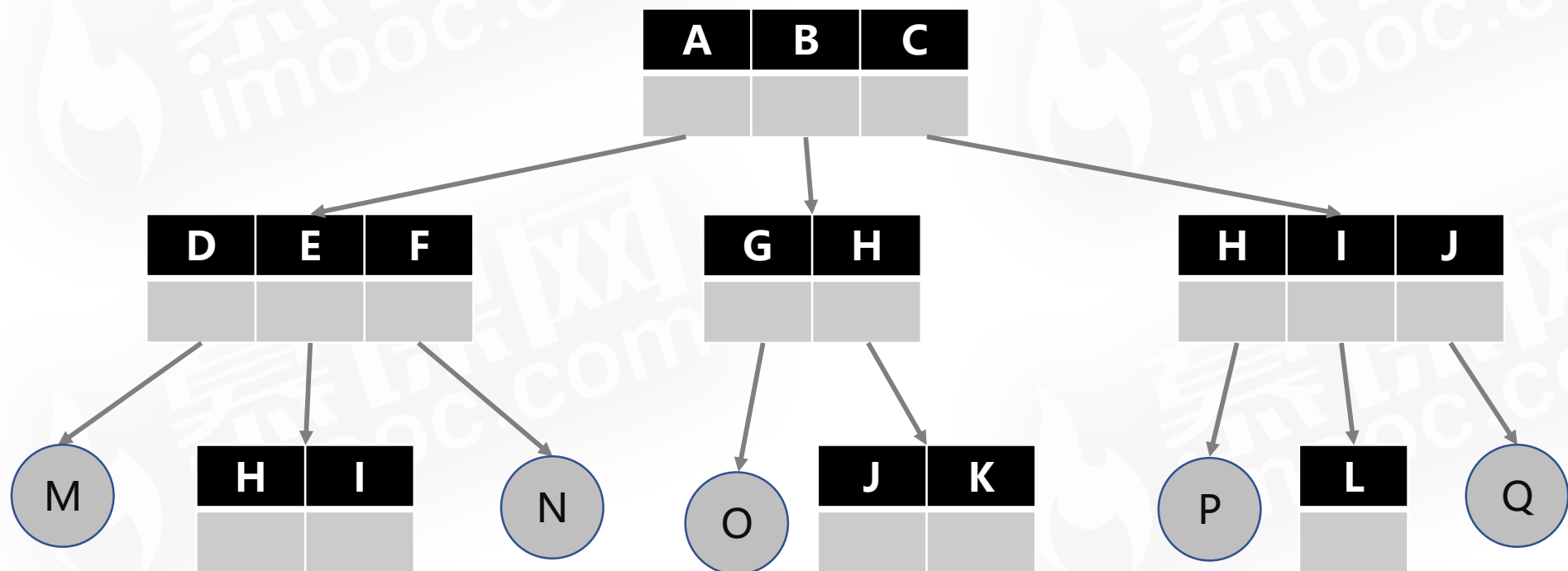
文件



目录树

# 操作系统的文件管理

## 目录管理



任何文件或目录都只有唯一路径

A/D/M

C/I/L

# 操作系统的文件管理

- ◆ 文件的逻辑结构
- ◆ 辅存的存储空间分配
- ◆ 目录管理



# 操作系统的文件管理

## 目录管理

文件标识符

文件类型

文件权限

文件物理地址

文件长度

文件连接计数

文件存取时间

索引节点编号

文件状态

访问计数

链接指针

文件描述信息

慕课网  
imooc.com

慕课网  
imooc.com

慕课网  
imooc.com

慕课网  
imooc.com



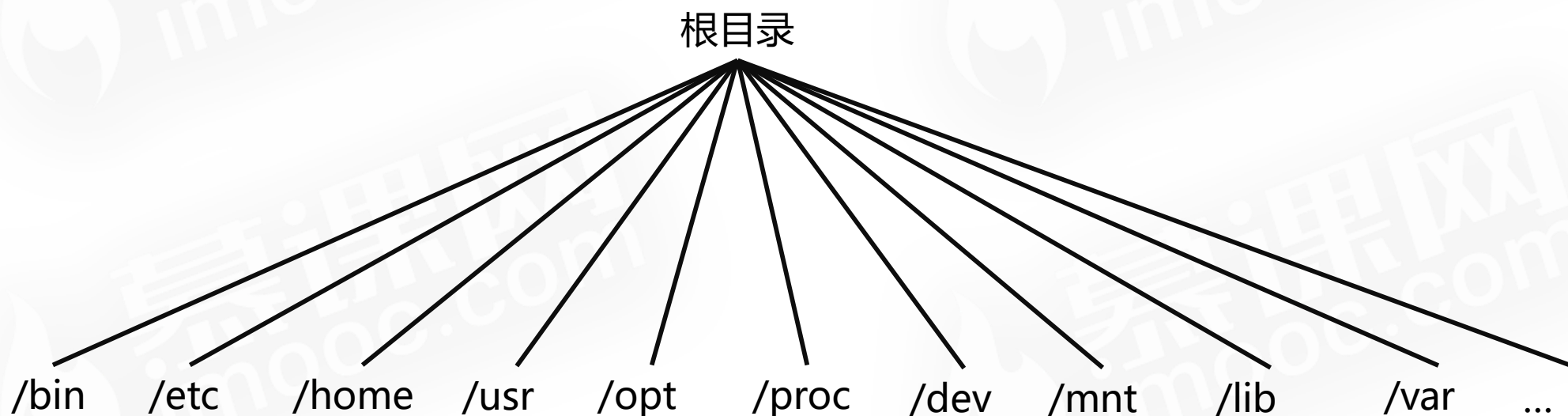


# Linux文件基本操作

- ◆ Linux目录
- ◆ Linux文件常用操作
- ◆ Linux文件类型

# Linux文件基本操作

## Linux目录



Linux一切皆文件

目录	描述
/bin	存放二进制可执行文件(ls,cat,mkdir等), 常用命令一般都在这里
/etc	存放系统管理和配置文件
/home	存放所有用户文件的根目录, 是用户主目录的基点, 比如用户user的主目录就是/home/user
/usr	用于存放系统应用程序, 比较重要的目录/usr/local 本地系统管理员软件安装目录
/opt	额外安装的可选应用程序包所放置的位置
/proc	虚拟文件系统目录, 是系统内存的映射。可直接访问这个目录来获取系统信息。
/root	超级用户 (系统管理员) 的主目录
/sbin	存放二进制可执行文件, 只有root才能访问
/dev	用于存放设备文件
/mnt	系统管理员安装临时文件系统的安装点, 系统提供这个目录是让用户临时挂载其他的文件系统。
/boot	存放用于系统引导时使用的各种文件
/lib	存放跟文件系统中的程序运行所需要的共享库及内核模块
/var	用于存放运行时需要改变数据的文件

# Linux文件基本操作

## Linux目录

相对路径

绝对路径



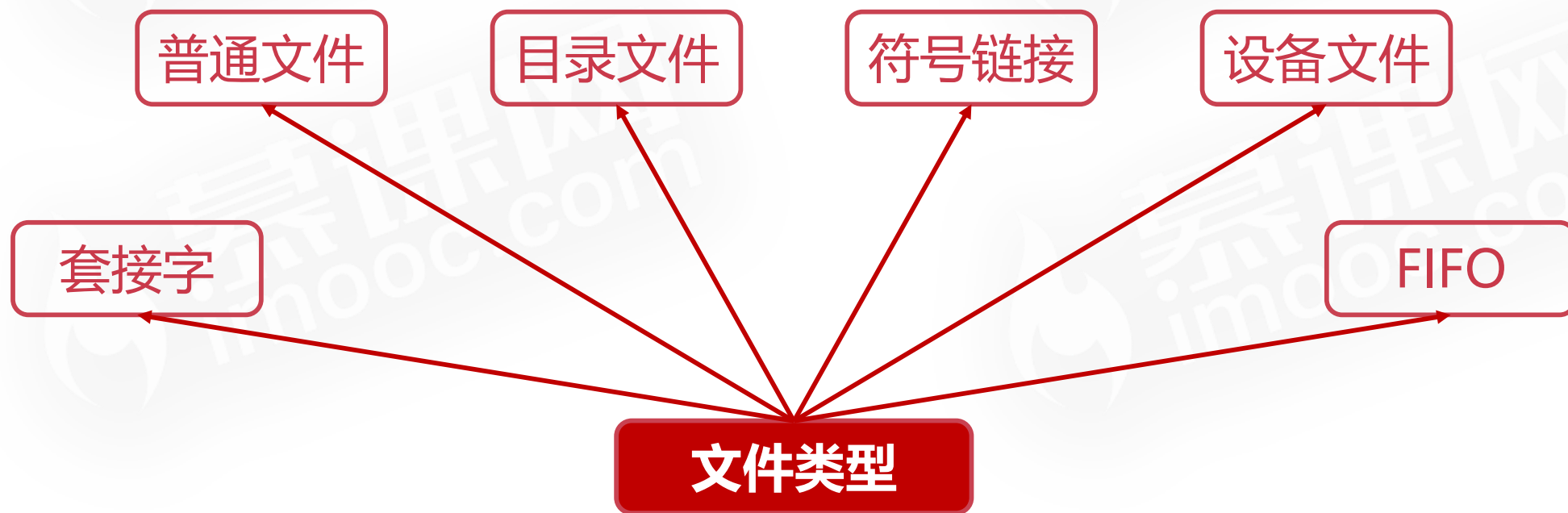
# Linux文件基本操作

## Linux文件常用操作

- ◆ （目录/文件）创建、删除、读取、写入

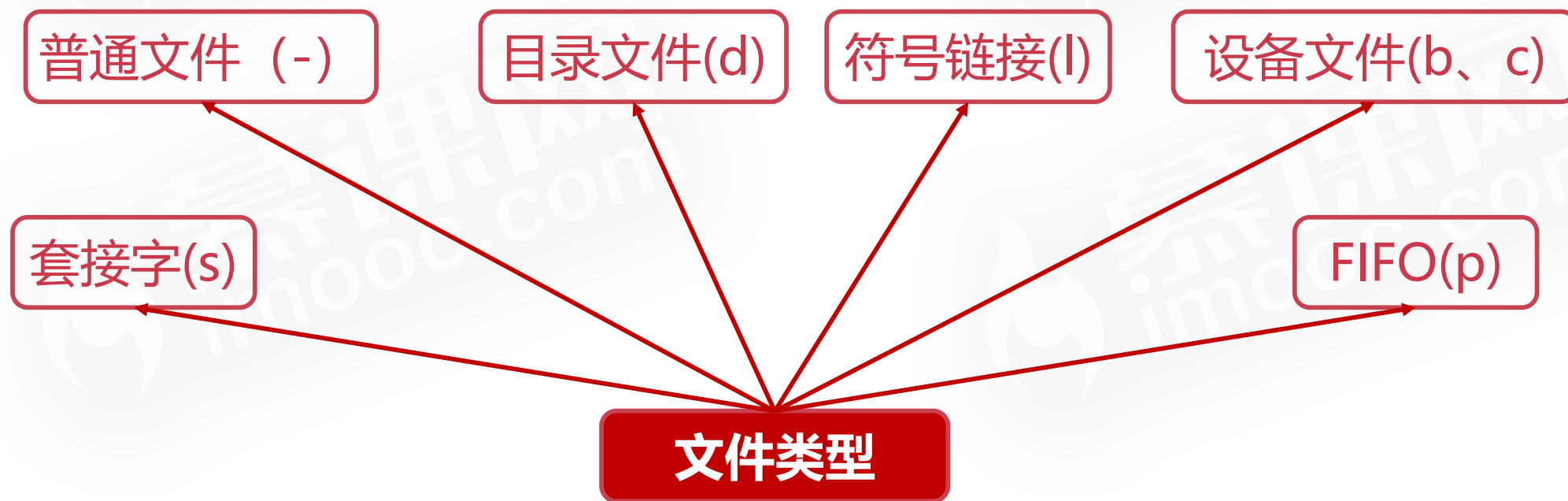
# Linux文件基本操作

## Linux文件类型



# Linux文件基本操作

## Linux文件类型



# Linux文件基本操作

- ◆ Linux目录
- ◆ Linux文件常用操作
- ◆ Linux文件类型



# Linux的文件系统

- ◆ 文件系统概览
- ◆ Ext文件系统

# Linux的文件系统

## 文件系统概览

FAT

NTFS

EXT2/3/4

# Linux的文件系统

## 文件系统概览

- ◆ FAT(File Allocation Table)
- ◆ FAT16、FAT32等，微软Dos/Windows使用的文件系统
- ◆ 使用一张表保存盘块的信息

FAT



# Linux的文件系统

## 文件系统概览

- ◆ NTFS (New Technology File System)
- ◆ WindowsNT环境的文件系统
- ◆ NTFS对FAT进行了改进，取代了旧的文件系统

NTFS

# Linux的文件系统

## 文件系统概览

- ◆ EXT(Extended file system): 扩展文件系统

- ◆ Linux的文件系统

- ◆ EXT2/3/4 数字表示第几代

EXT2/3/4

# Linux的文件系统

- ◆ 文件系统概览
- ◆ EXT文件系统

# Linux的文件系统

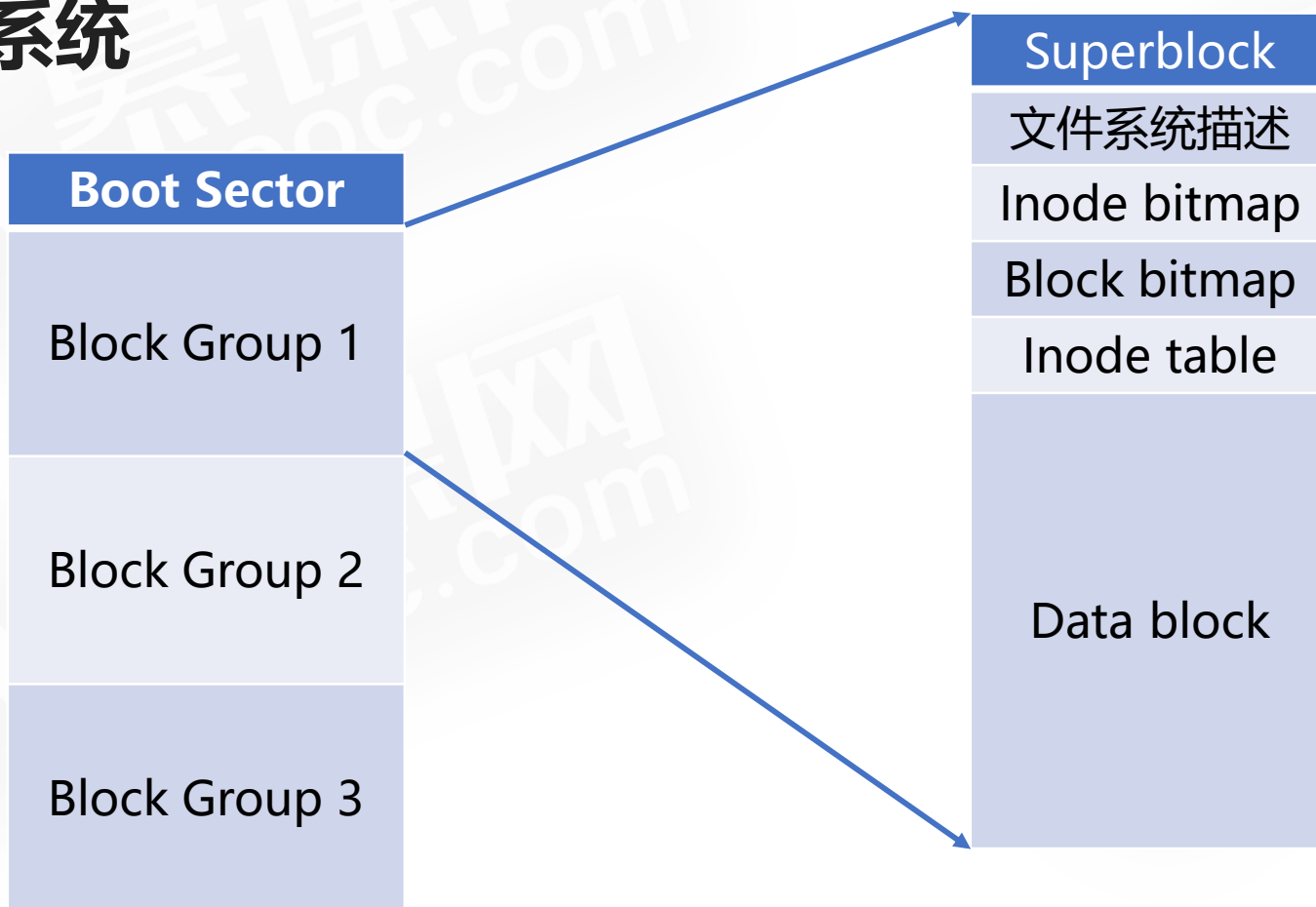
## EXT文件系统



- ◆ Boot Sector: 启动扇区, 安装开机管理程序
- ◆ Block Group: 块组, 存储数据的实际位置

# Linux的文件系统

## Ext文件系统

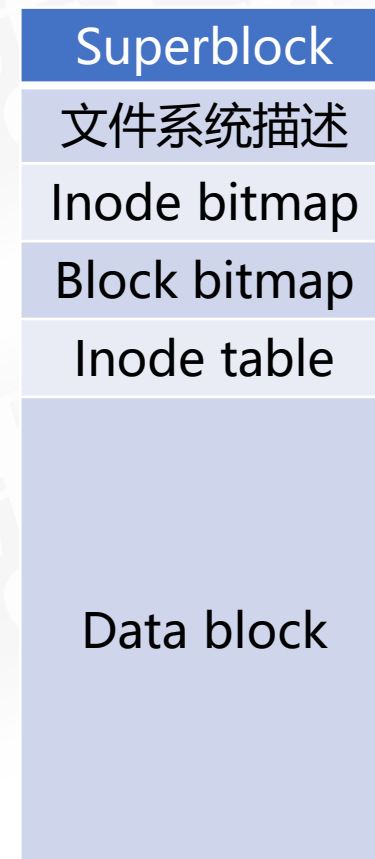


# Linux的文件系统

## Ext文件系统

- ◆ 存放文件Inode的地方
- ◆ 每一个文件（目录）都有一个Inode
- ◆ 是每一个文件（目录）的索引节点

Inode Table



# Linux的文件系统

## Ext文件系统



Superblock
文件系统描述
Inode bitmap
Block bitmap
Inode table
Data block

# Linux的文件系统

## Ext文件系统

- ◆ 文件名不是存放在Inode节点上的，而是存放在目录的Inode节点
- ◆ 列出目录文件的时候无需加载文件的Inode

Inode



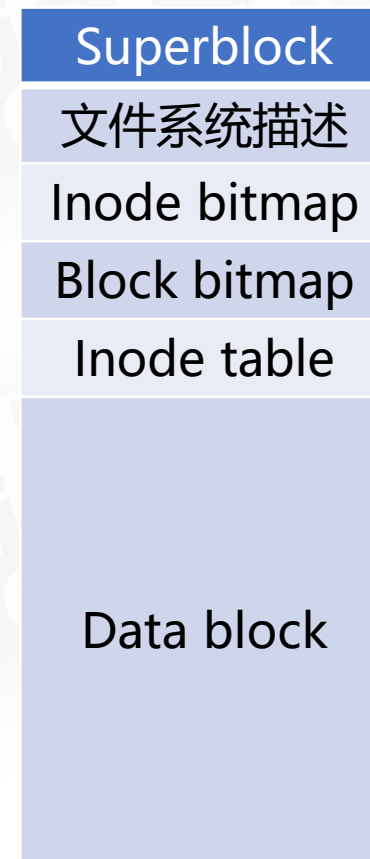
# Linux的文件系统

## Ext文件系统

- ◆ Inode的位示图
- ◆ 记录已分配的Inode和未分配的Inode

Inode表	1	2	3	4	5	6	7	8	...
-	0	0	0	1	1	0	0	0	...

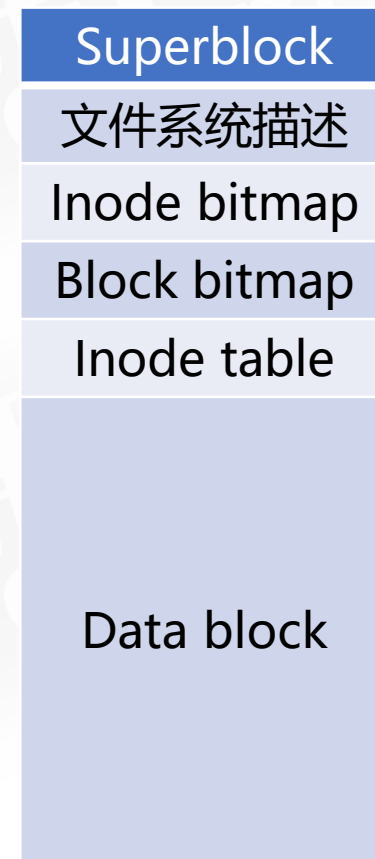
Inode bitmap



# Linux的文件系统

## Ext文件系统

- ◆ Data block是存放文件内容的地方
- ◆ 每个block都有唯一的编号
- ◆ 文件的block记录在文件的Inode上



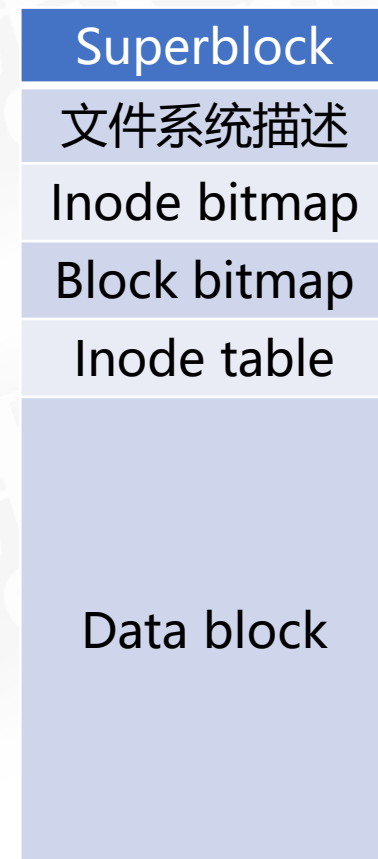
**Data block**

# Linux的文件系统

## Ext文件系统

- ◆ 功能与Inode bitmap类似
- ◆ 记录Data block的使用情况

Block bitmap

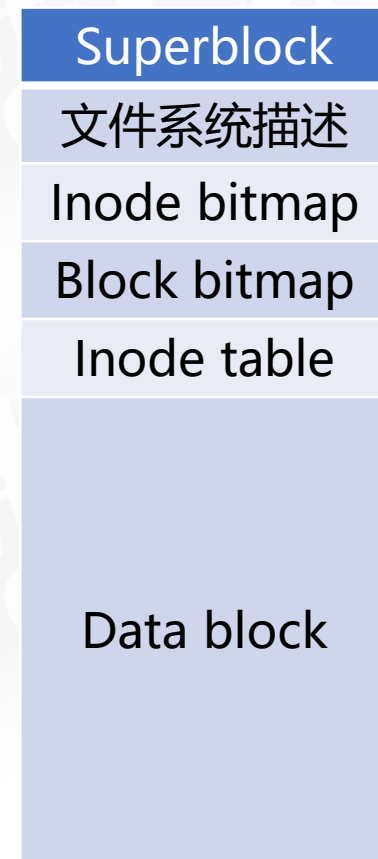


# Linux的文件系统

## Ext文件系统

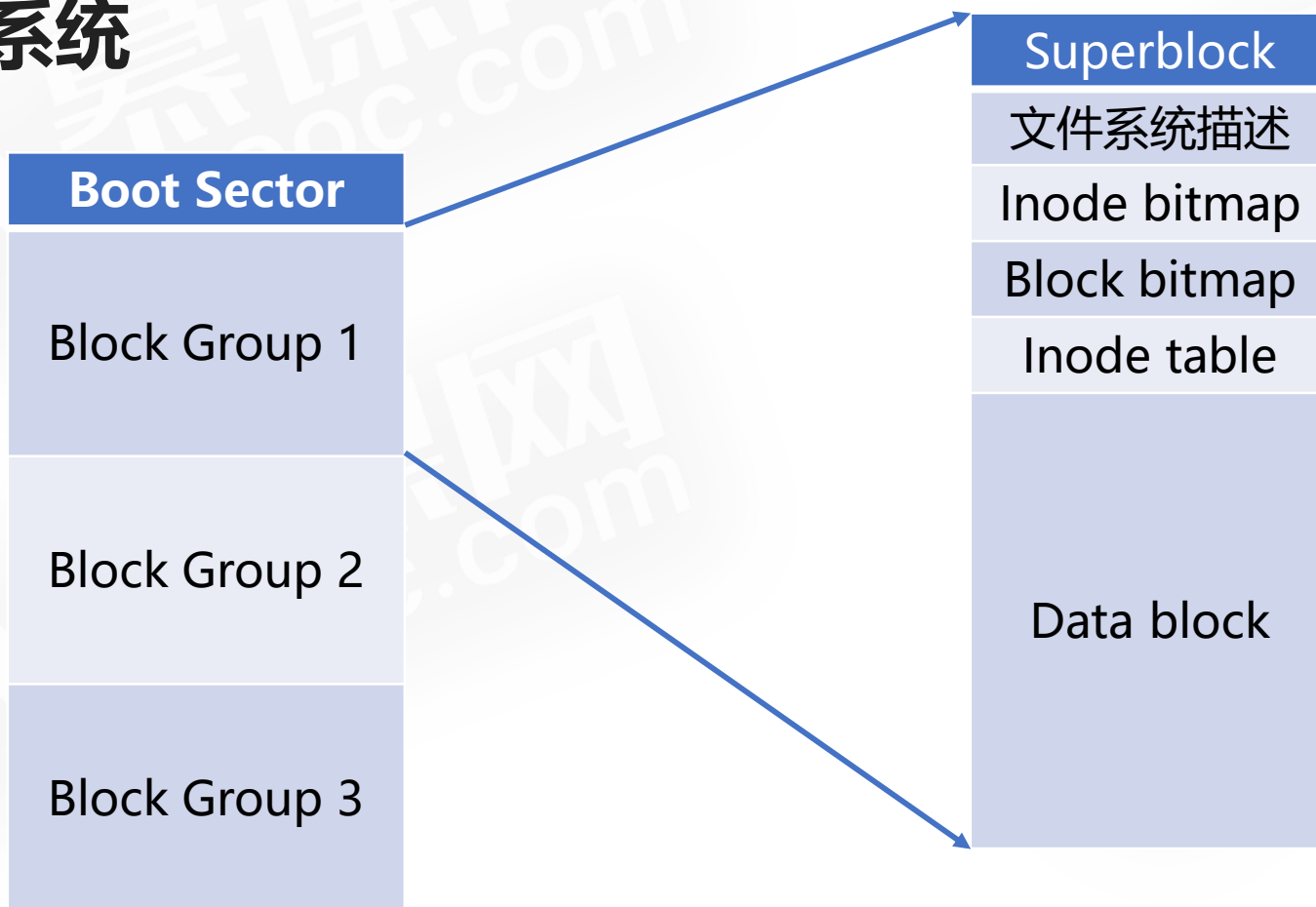
- ◆ 记录整个文件系统相关信息的地方
- ◆ Block和Inode的使用情况
- ◆ 时间信息、控制信息等

Superblock



# Linux的文件系统

## Ext文件系统



# Linux的文件系统

## EXT文件系统



- ◆ Boot Sector: 启动扇区, 安装开机管理程序
- ◆ Block Group: 块组, 存储数据的实际位置

# Linux的文件系统

## Ext文件系统

# Linux的文件系统

- ◆ 文件系统概览
- ◆ Ext文件系统





# 操作系统的设备管理

- ◆ 广义的IO设备
- ◆ IO设备的缓冲区
- ◆ SPOOLing技术

# 操作系统的设备管理

## 广义的IO设备

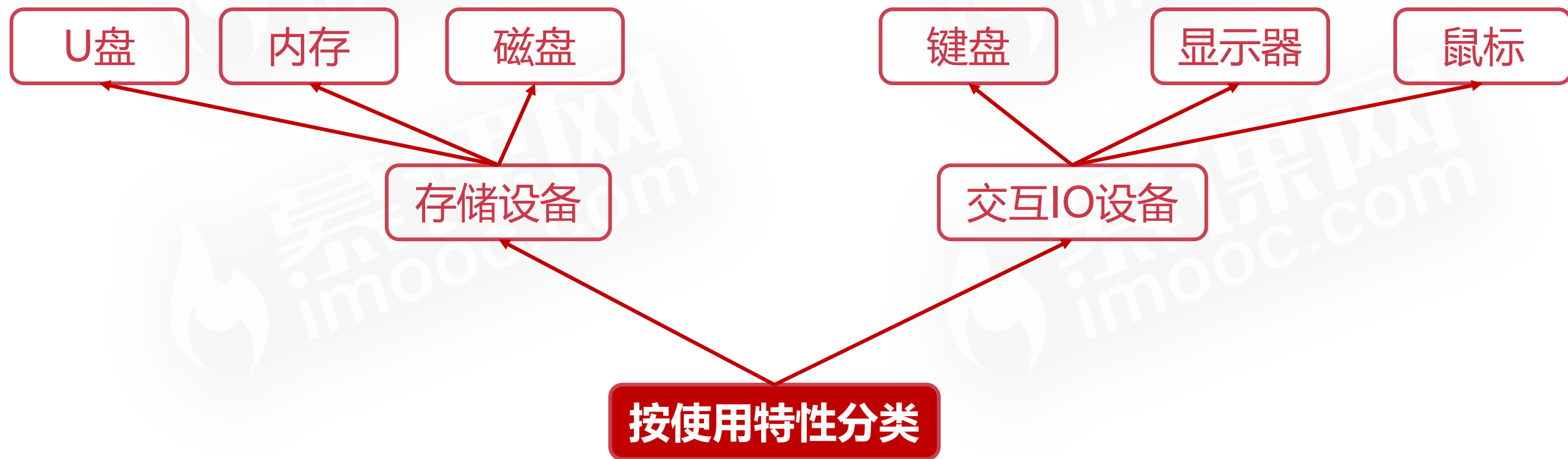
对CPU而言，凡是对CPU进行数据输入的都是输入设备

对CPU而言，凡是CPU进行数据输出的都是输出设备

- ◆ 按使用特性分类
- ◆ 按设备的共享属性分类
- ◆ 按信息交换的单位分类
- ◆ 按传输速率分类

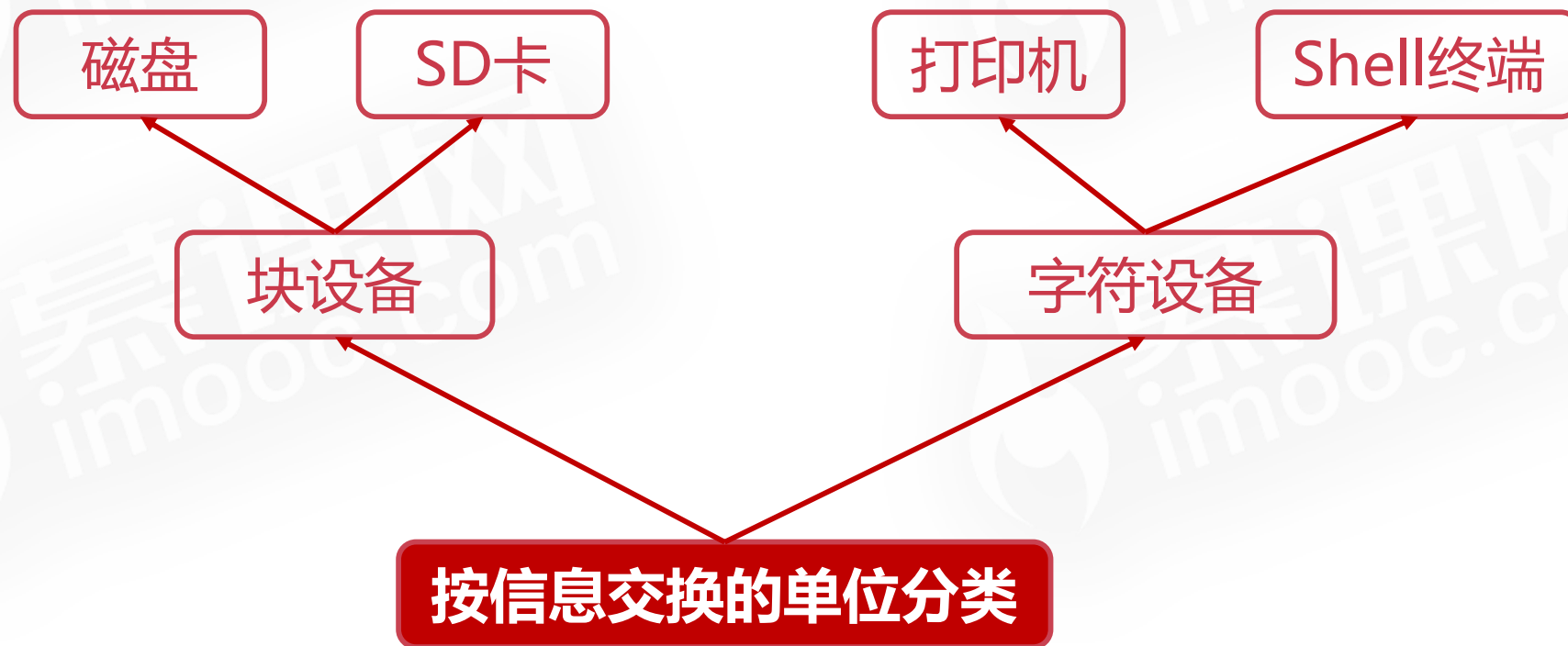
# 操作系统的设备管理

## 广义的IO设备



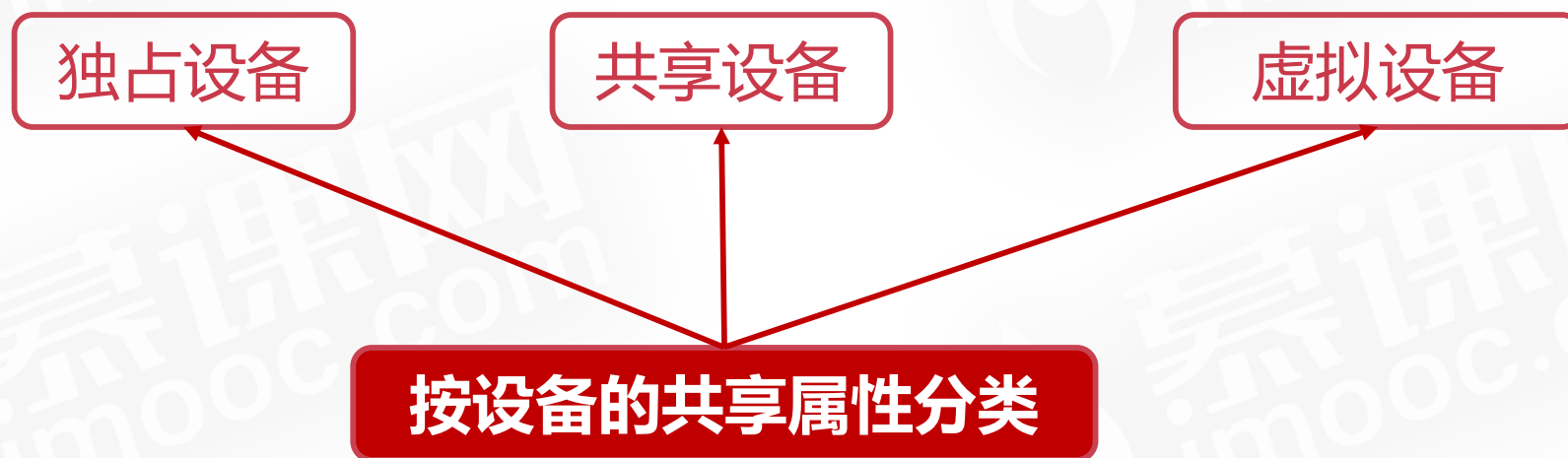
# 操作系统的设备管理

## 广义的IO设备



# 操作系统的设备管理

## 广义的IO设备



# 操作系统的设备管理

## 广义的IO设备



# 操作系统的设备管理

- ◆ 广义的IO设备
- ◆ IO设备的缓冲区



# 操作系统的设备管理

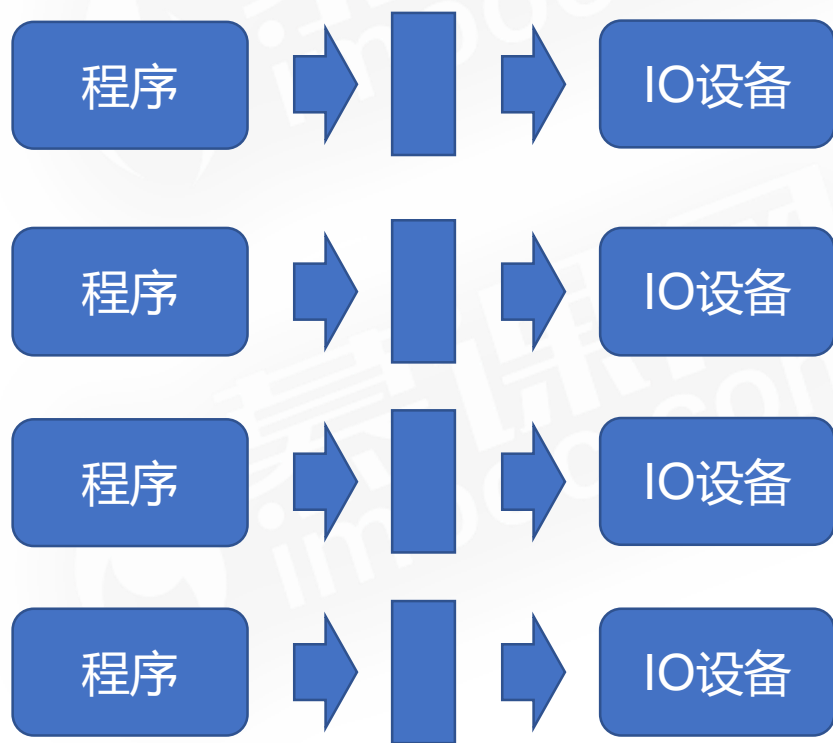
## IO设备的缓冲区

- ◆ 减少CPU处理IO请求的频率
- ◆ 提高CPU与IO设备之间的并行性

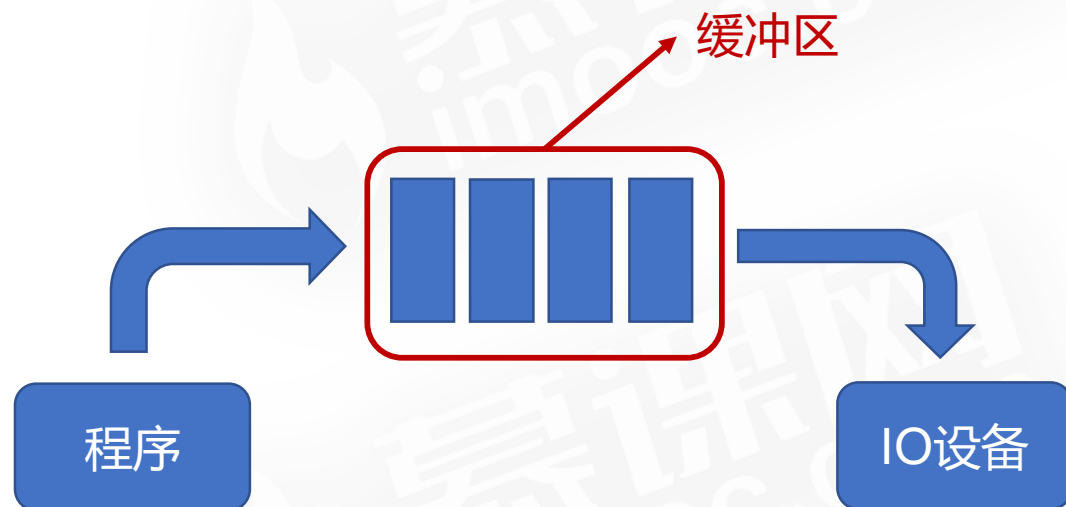
CPU与IO设备的速率不匹配

# 操作系统的设备管理

## IO设备的缓冲区



交互多次



交互一次

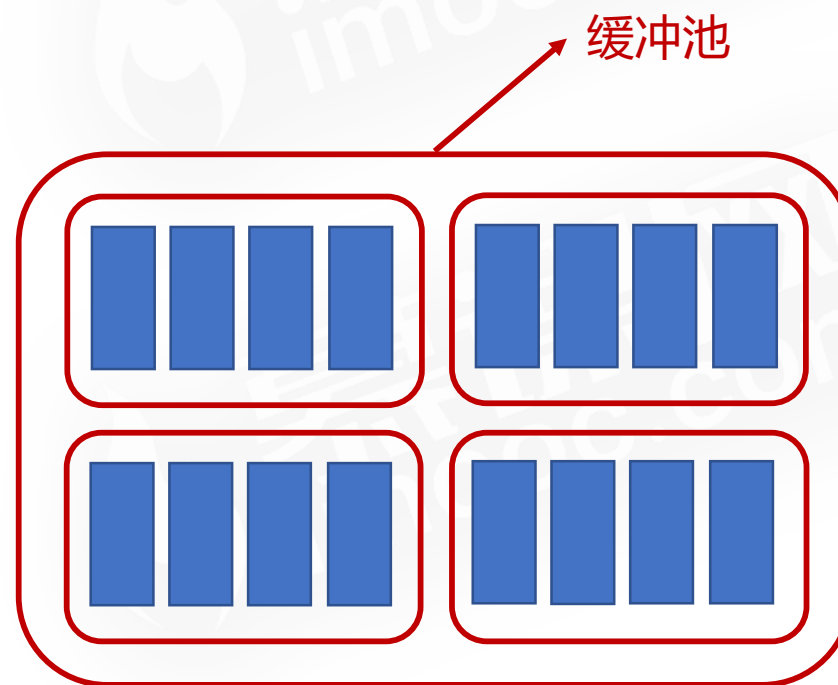
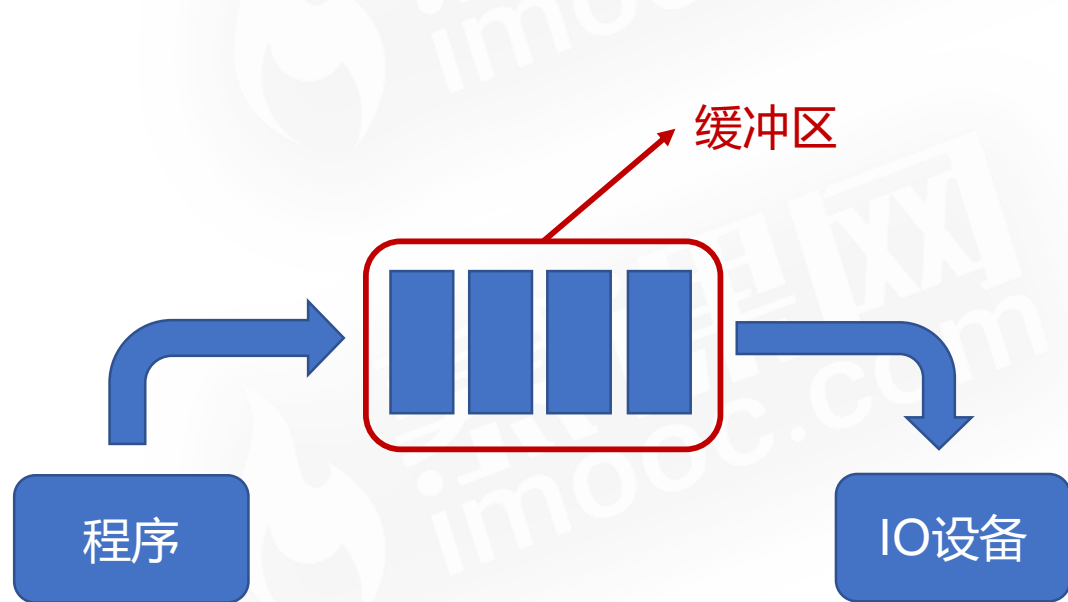
# 操作系统的设备管理

## IO设备的缓冲区

- ◆ 专用缓冲区只适用于特定的IO进程
- ◆ 当这样的IO进程比较多时，对内存的消耗也很大
- ◆ 操作系统划出可供多个进程使用的公共缓冲区，称之为缓冲池

# 操作系统的设备管理

## IO设备的缓冲区



# 操作系统的设备管理

- ◆ 广义的IO设备
- ◆ IO设备的缓冲区
- ◆ SPOOLing技术

# 操作系统的设备管理

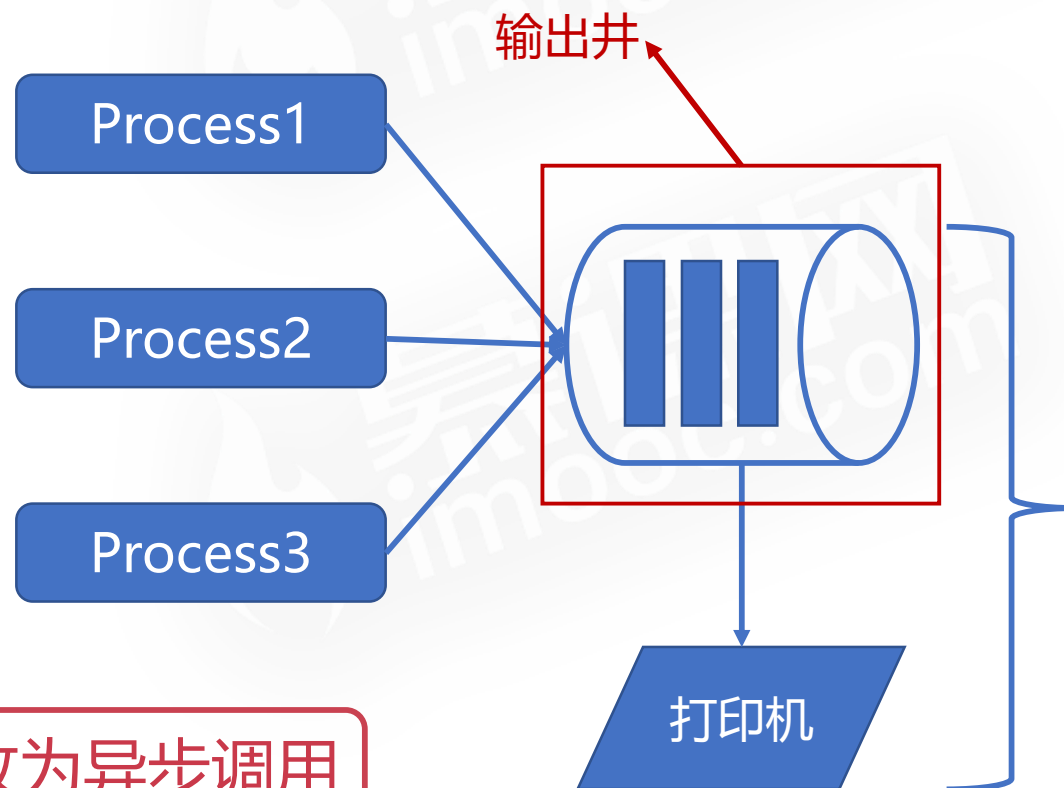
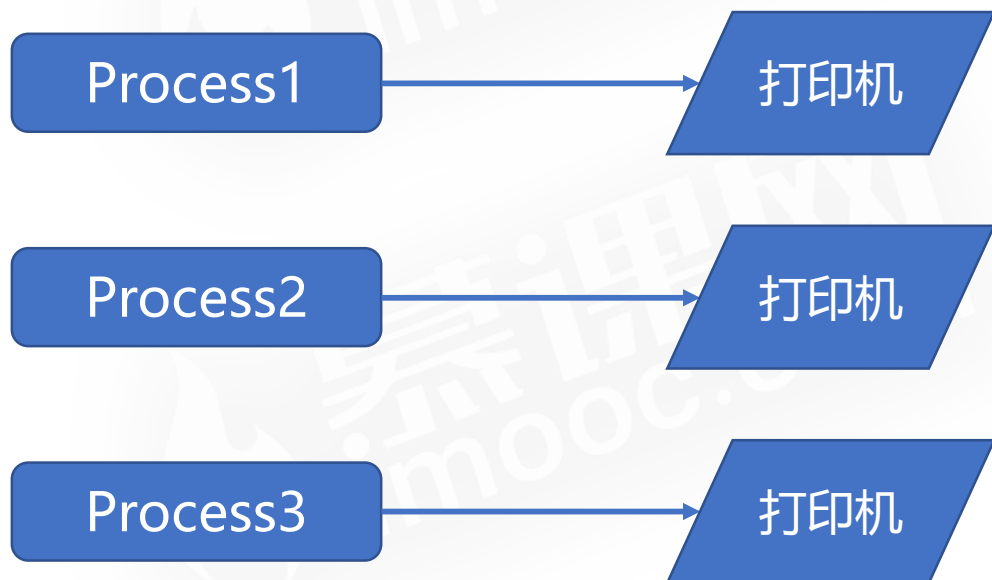
## SPOOLing技术

- ◆ 是关于慢速字符设备如何与计算机主机交换信息的一种技术
- ◆ 利用高速共享设备将低速的独享设备模拟为高速的共享设备
- ◆ 逻辑上，系统为每一个用户都分配了一台独立的高速独享设备

虚拟设备技术

# 操作系统的设备管理

## SPOOLing技术



SPOOLing技术把同步调用低速设备改为异步调用

# 操作系统的设备管理

## SPOOLing技术

- ◆ 在输入、输出之间增加了排队转储环节（输入井、输出井）
- ◆ SPOOLing负责输入（出）井与低速设备之间的调度
- ◆ 逻辑上，进程直接与高速设备交互，减少了进程的等待时间



# 操作系统的设备管理

- ◆ 广义的IO设备
- ◆ IO设备的缓冲区
- ◆ SPOOLing技术

