

总复习

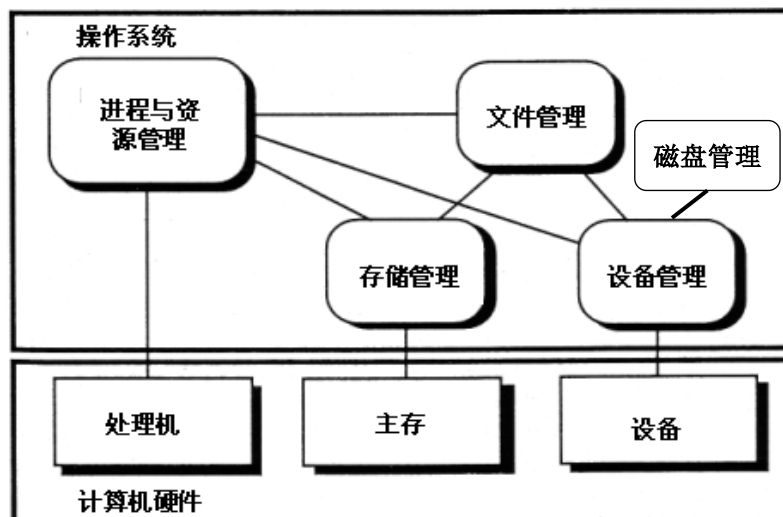
授课教师：孙海龙

sunhl@buaa.edu.cn

2024/5/24，北航计算机/软件学院

1

总复习



北京航空航天大学

计算机/软件学院

OS教学

2

第一章 概论

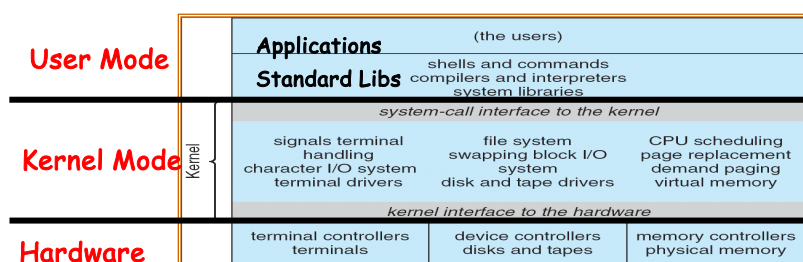
- 冯·诺依曼体系结构：存储程序式 (stored program)
 - 集中、顺序过程控制
 - 指令与数据共同存储，通过一个总线访问
- 操作系统的发展变化
 - 联机批处理、脱机批处理、分时；
 - 单道程序、多道程序；
 - 实时、网络、分布式。

概论

- 操作系统的主要功能
 - 进程管理
 - 存储管理
 - 设备管理（含磁盘管理）
 - 文件系统
- 现代操作系统的基本特征
 - 并发执行
 - 资源共享
 - 虚拟化
 - 异步性

概论

- 操作系统的工作模式
 - 内核态/管态
 - 用户态/目态
- 几个术语
 - 特权指令/保护指令
 - 异常：中断、陷入（包括系统调用）



北京航空航天大学

计算机/软件学院

OS教学

5

概论

- 分析操作系统的几种观点
 - 用户观点：操作系统为用户提供了哪些功能可以使用
 - 资源管理：回答了整个操作系统是由哪几部分组成的
 - 进程观点：指明了这些资源管理程序在什么时候开始起作用，以及它们在执行过程中是如何相互联系的
 - 模块分层设计：从操作系统构建的角度，考虑操作系统的结构
 - 抽象与权衡

北京航空航天大学

计算机/软件学院

OS教学

6

第三章：存储管理

1. 存储管理的功能
2. 分区存储管理
3. 页式存储管理
4. 段式存储管理
5. 虚拟存储原理与算法

7

1. 存储管理的功能

- 内存的分配与回收
- 存储保护
- 地址转换
- 静态重定位
- 动态重定位
- 存储共享
- “扩充”内存容量



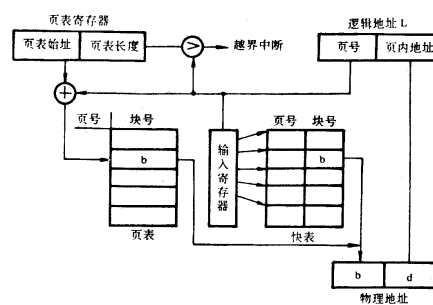
8

2. 分区存储管理

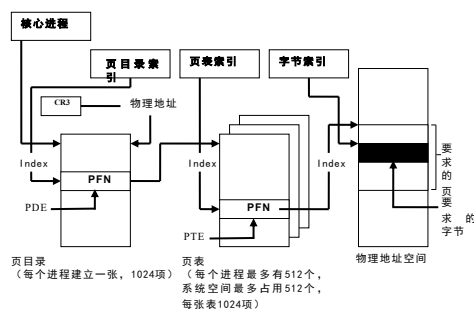
- 固定分区
 - 基本思想
 - 优缺点
- 可变分区
 - 基本思想
 - 优缺点
 - 主要算法：BestFit, WorstFit, FirstFit, NextFit
- 覆盖与交换

3. 页式存储管理

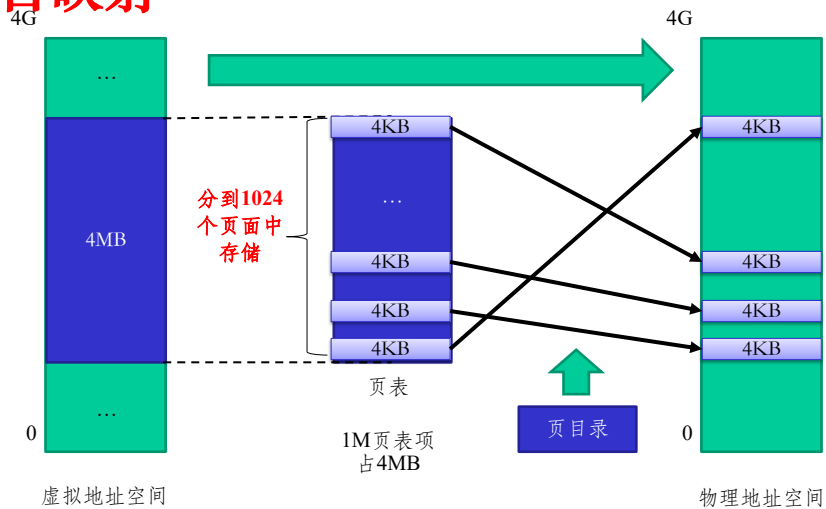
- 页面、页框
- 地址转换
 - MMU
 - 页表：多级页表、杂凑页表、反置页表
 - 快表
 - 页面的大小



具有快表的地址变换机构



自映射



1100 0000 0011 0000 0000 1100 0000 0000

北京航空航天大学

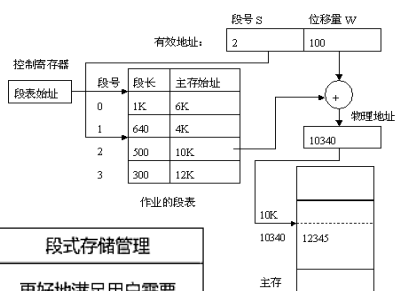
计算机/软件学院

OS教学

11

4.段式内存管理

- 基本思想
- 地址变换
- 分页与分段的比较
- 段页式内存管理



	页式存储管理	段式存储管理
目的	实现非连续分配，解决碎片问题	更好地满足用户需要
信息单位	页（物理单位）	段（逻辑单位）
大小	固定（由系统定）	不定（由用户程序定）
内存分配单位	页	段
作业地址空间	一维	二维
优点	有效解决了碎片问题（没有外碎片，每个内碎片不超过页大小）；有效提高内存的利用率；程序不必连续存放。	更好地实现数据共享与保护；段长可动态增长；便于动态链接

北京航空航天大学

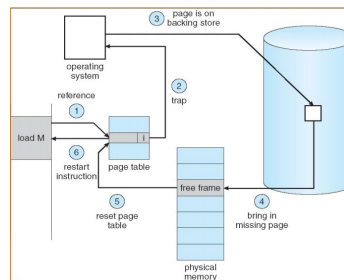
计算机/软件学院

OS教学

12

5. 虚拟存储：原理与算法

- 内存访问的局部性原理
- 虚拟存储器：请求分页
 - 技术特征：离散性、多次性、对换性和虚拟性
- 页面置换策略
 - 最优置换：OPT
 - 先进先出：FIFO
 - 最近最少使用：LRU
 - 第二次机会算法
 - 工作集策略
 - 时钟算法：Clock
- 缺页中断



其他内容

- 内存抖动
 - 刚被置换出去的页，很快又要访问，因而要把它重新调入；可调入不久又再次被置换出去，这样再访问、再调入，如此反复，使得整个系统的页面替换非常频繁，以致大部分的机器时间都花在来回进行的页面调度上，只有一小部分时间用于进程的实际运算。
 - 解决办法：局部置换策略、工作集算法、预留部分页面、挂起若干进程
- 写时复制技术
- 内存映射文件
- 存储保护

第四章：进程管理

1. 进程与线程的基本概念
2. 进程同步
3. 进程调度算法
4. 死锁问题

1. 进程与线程的基本概念

- 并发与并行的区别
- 进程与程序的区别
- 进程的三个基本状态
- 进程的控制原语
- 进程的组成：程序、数据、PCB
- 线程的概念
- 进程与线程的区别

2. 进程同步

- 临界资源、临界区
- 原子性
- 同步、互斥
 - 硬件实现和软件实现
- 信号量、P、V操作
 - 信号量取值的物理意义
- 管程的基本概念
- 进程间通信的基本方法：管道、消息队列、共享内存、信号量、套接字、信号

同步与互斥的原则

- 空闲让进
 - 临界资源处于空闲状态，允许进程进入临界区
 - 临界区内仅有一个进程执行
- 忙则等待
 - 临界区有进程正在执行其中的代码，所有其他进程则不可以进入临界区
- 有限等待
 - 对要求访问临界区的进程，应在保证在有限时间内进入自己的临界区，避免死等。
- 让权等待
 - 当进程不能进入自己的临界区时，应立即释放处理机，避免忙等。

经典的同步与互斥问题

- 生产者—消费者问题
 - 同步、互斥
- 读者—写者问题
 - 互斥
- 哲学家就餐问题
 - 互斥

3. 进程调度算法

- 调度的三个类型：高级、中级、低级
- 进程调度算法
 - 总体上：非抢占、抢占
 - 评价指标：
 - 周转时间、平均周转时间、带权平均周转时间
 - 吞吐量
 - 响应时间
 - 常见调度算法：FCFS, SJF, 轮转调度, 优先级调度, 最高响应比优先
 - 实时调度算法：单调速率调度**RMS**和最早截止时间优先算法**EDF**

4. 死锁

- 基本概念：死锁、活锁、饥饿
- 产生死锁的必要条件：互斥、不可剥夺、请求和保持、环路等待
- 进程-资源图/资源分配图
- 处理死锁的方法
 - 允许死锁发生：无作为、检测与解除死锁
 - 不允许死锁发生：预防死锁、避免死锁

死锁处理方法

- 预防死锁（静态）：破坏死锁产生的四个条件
- 避免死锁（动态）：安全性、银行家算法
- 检测与解除死锁：
 - 发现死锁：基于进程-资源图的化简
 - 解除死锁：资源剥夺、撤销进程

P、V操作答题框架

semaphore s = 1, mutex = 0, ...

other variables x, y, z...

```
main(){  
    cobegin{  
        P1: {  
            while(true){...}  
        }  
        P2: {  
            while(true){...}  
        }  
    } coend
```

} 北京航空航天大学

计算机/软件学院

OS教学

23

23

第五章：设备管理

- I/O设备分类：字符设备、块设备、网络设备
- I/O端口地址
- I/O控制技术
 - 程序控制
 - 中断驱动
 - 直接内存访问：DMA
 - 通道技术：Channel
- I/O软件的组成与分层设计
 - 设备无关性（独立性）
- 缓冲技术
- SPOOLing技术

北京航空航天大学

计算机/软件学院

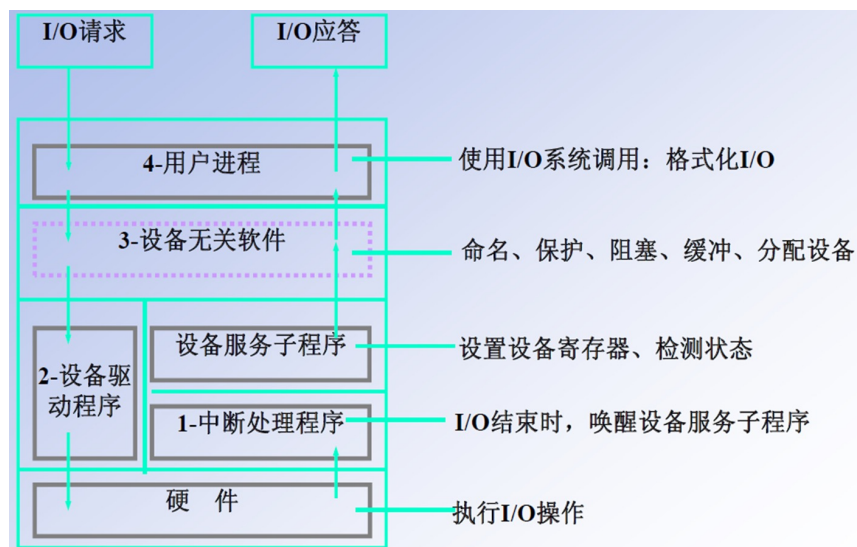
OS教学

24

缓冲区的管理

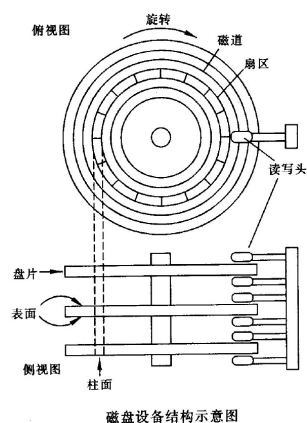
- 单缓冲区
- 双缓冲区
- 环形缓冲区
- 缓冲池

I/O管理软件



第六章：磁盘存储管理

- 磁盘的工作原理
- 磁盘访问时间
- 磁盘调度算法
 - 先来先服务、最短寻道时间优先、扫描算法、循环扫描算法
- 提高I/O速度的主要途径
- RAID技术



北京航空航天大学

计算机/软件学院

OS教学

27

第七章：文件系统

- 文件：具有文件名的一组相关信息的集合
 - 文件名、文件分类
- 文件系统
- 文件的组织：
 - 逻辑结构：从用户角度所观察到的文件组织形式(记录式、流式)
 - 物理组织：文件的存储结构,即文件在外存上的存储组织形式（连续、链接（串联）、索引）

北京航空航天大学

计算机/软件学院

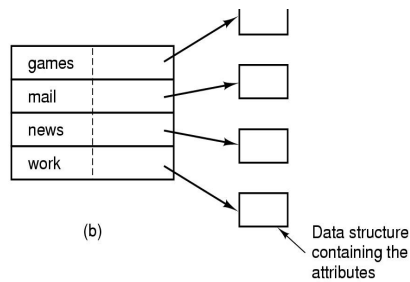
OS教学

28

- 目录的作用、内容、结构
- 文件的实现方法
 - 文件控制块
- 文件的共享、保护、保密

games	attributes
mail	attributes
news	attributes
work	attributes

(a)



(b)

祝大家考试顺利!