



[Http://act.buaa.edu.cn](http://act.buaa.edu.cn)

北航计算机考研全套视频和资料，真题、考点、典型题、命题规律独家视频讲解！

详见：网学天地（www.e-studysky.com）；咨询QQ：2696670126

北京航空航天大学计算机新技术研究所

The Institute of Advanced Computing Technology

操作系统 Operation System

总复习

沃天宇

woty@buaa.edu.cn

2015年6月1日



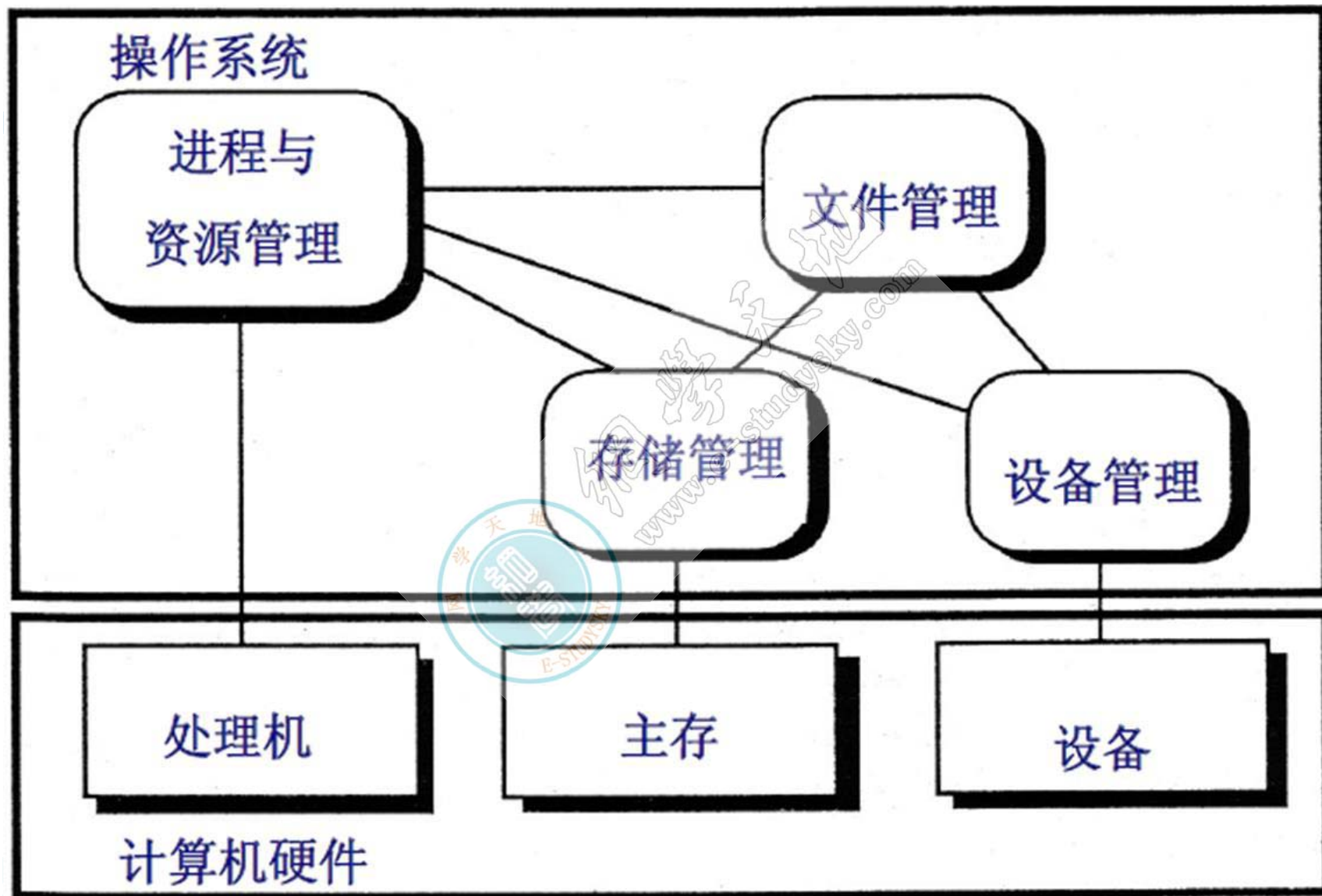
The Institute of Advanced Computing Technology



课程定位

- 操作系统的基本类型、特征和功能
- 了解操作系统各个组成部分的基本结构和原理
- 掌握在进程管理、存储管理、设备管理及文件管理等涉及的概念和相关算法
- 了解多处理机操作系统和网络操作系统的基本原理；
- 简单了解相关的硬件知识、有代表性的实际系统的设计与实现以及操作系统的一些新概念、新方法以及相关的国际标准。







核心内容

- 第一章 操作系统概论
- 第二章 操作系统接口
- 第三章 进程机制与并发程序设计
- 第四章 存储管理
- 第五章 输入/输出系统
- 第六章 文件系统





核心内容

- 第一章 操作系统概论
- 第二章 操作系统接口
- 第三章 进程机制与并发程序设计
- 第四章 存储管理
- 第五章 输入/输出系统
- 第六章 文件系统





第一章 概论

- 操作系统的发展变化（辨析概念）
 - 批处理、分时；
 - 单道程序、多道程序；
 - 实时、网络、分布式。
- 冯诺依曼体系结构：存储程序式
 - 集中顺序过程控制





第一章 概论

- 操作系统的主要功能
 - 处理机分配
 - 存储器管理
 - 设备管理
 - 文件系统
- 现代操作系统的基本特征
 - 并发执行
 - 资源共享
 - 虚拟化管理
 - 不确定性事件的处理





第一章 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（名词解释）
 - 特权指令/保护指令
 - 异常：中断、陷入（作用、区别？）





第一章 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：从操作系统构建的角度，考虑操作系统的结构





第一章 概论

- 操作系统结构

- 什么是操作系统内核？如何进入？
- 微内核、整体内核（辨析，差异、优缺点）



网学天地

www.e-studysky.com

The Institute of Advanced Computing Technology





核心内容

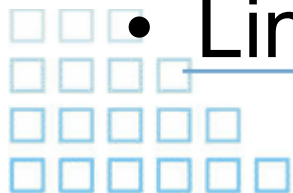
- 第一章 操作系统概论
- **第二章 操作系统接口**
- 第三章 进程机制与并发程序设计
- 第四章 存储管理
- 第五章 输入/输出系统
- 第六章 文件系统





第二章 操作系统接口

- 熟悉系统调用的概念与实现方法
 - 什么是系统调用？
 - 用户态程序如何访问操作系统提供的系统功能（如创建新进程），描述过程，如何切换入内核态执行？
- 系统调用与shell命令的区别？
 - API vs CLI
- Shell命令与脚本
- Linux操作系统的接口





核心内容

- 第一章 操作系统概论
- 第二章 操作系统接口
- **第三章 进程机制与并发程序设计**
- 第四章 存储管理
- 第五章 输入/输出系统
- 第六章 文件系统





主要内容

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



网学天地
www.e-studysky.com





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、转换条件
- 进程的控制原语
- 进程的组成：程序、数据、PCB
- 进程与线程的区别





练习

- 以下一般不在PCB中记录的内容是
 - A. 进程切换时程序计数器值
 - B. 进程打开文件列表
 - C. 进程的父进程PCB指针
 - D. 进程所执行程序在磁盘上的物理位置
- 一个进程自身可以决定
 - A. 从运行状态到阻塞状态
 - B. 从阻塞状态到运行状态
 - C. 从就绪状态到运行态
 - D. 从阻塞状态到就绪态
- 判断
 - 进程能够被调度，从而获取CPU处理时间的充分必要条件是进程处于就绪状态





2. 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（响应时间）
 - CPU利用率
 - 常见调度算法：FCFS, SJF, 轮转调度, 优先级调度
 - 甘特图





练习

- 5个进程，都在时刻0到达，顺序为P1、P2、P3、P4、P5，执行时间分别为3、1、4、5、2ms，假设优先级分别为1、2、3、4、5，分别采用FCFS、SJF、优先级调度，画出甘特图，给出作业执行顺序，分别计算作业平均等待时间。
 - FCFS: $(0+3+4+8+13)/5=5.4\text{ms}$
 - SJF: $(0+1+3+6+10)/5=4\text{ms}$
 - 优先级: $(12+11+7+2+0)/5=6.4\text{ms}$





3. 进程通信：同步与互斥

- 临界资源、临界区
 - 资源角度：一段时间内只允许一个进程使用
 - 代码角度：由于共享临界资源，必须互斥执行的程序段是临界区
- 同步、互斥
 - 概念
- 信号量、P、V操作
 - 信号量取值的含义（ $S=0$ 表示什么含义？）
 - 信号量是只能由P、V操作修改的数据结构
- 管程的基本概念





同步与互斥的原则（正确、公平、效率）

- 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（编程）

- 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
- 睡觉的理发师问题
 - 同步、互斥



网学天地
www.e-studysky.com





练习

- 桌子上有一只盘子，最多可以容纳2个水果，每次只能放入或取出1个水果。如果爸爸专向盘子里放苹果，妈妈专向盘子里放桔子。两个儿子专吃盘子里的桔子，两个女儿专吃盘子中的苹果，请用P/V操作实现爸爸、妈妈、儿子、女儿之间的同步与互斥关系。
 - 如果要保证儿子之间的公平性，规定刚刚吃过水果的儿子必须等待另外一个儿子吃了水果以后才能再次吃，如何实现





4. 死锁

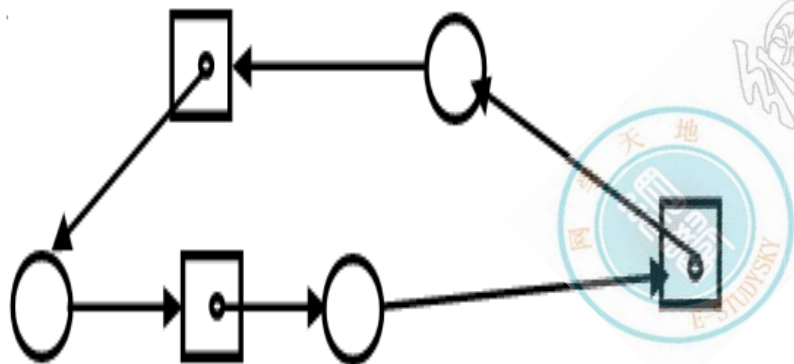
- 基本概念：死锁、活锁、饥饿
- 产生死锁的必要条件
 - 互斥、不可剥夺、请求和保持、环路等待
- 进程-资源图/资源分配图
- 处理死锁的方法
 - 允许死锁发生：无作为、检测与解除死锁
 - 不允许死锁发生：预防死锁、避免死锁



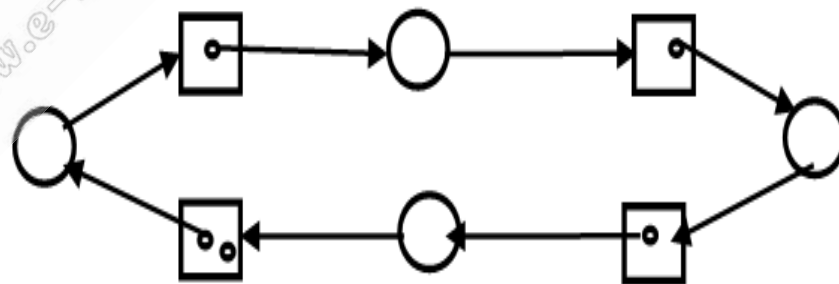


练习

- 下面的资源分配图（a）和（b）是否会出现死锁？



(a)



(b)





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





核心内容

- 第一章 操作系统概论
- 第二章 操作系统接口
- 第三章 进程机制与并发程序设计
- **第四章 存储管理**
- 第五章 输入/输出系统
- 第六章 文件系统





存储管理的主要内容

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

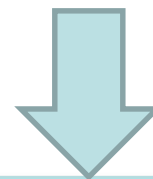




1. 存储管理的功能

- 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

地址空间



存储空间





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





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



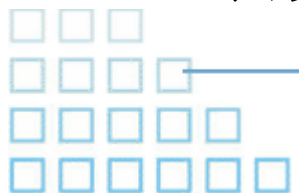
网学天地
www.e-studysky.com





5. 虚拟存储：原理与算法

- 内存访问的局部性原理
- 页面置换策略
 - 先进先出：FIFO
 - 最近最少使用：LRU
 - 最不频繁使用：LFU
 - 第二次机会算法
 - 工作集策略
 - 时钟算法：Clock
- 缺页中断率





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





练习

设某计算机的逻辑地址空间和物理地址空间均为64KB，按字节编址。操作系统最多为一个进程分配4页物理内存，页的大小为1KB，并采用固定分配局部置换策略。在时刻260前，某进程内存分配与访问情况如下表所示：

当该进程执行到时刻260时，要访问逻辑地址17CA H。请回答下列问题：

- (1)、该逻辑地址对应的页号是多少？
- (2)、若采用先进先出(FIFO)置换算法，计算该逻辑地址对应的物理地址？要求给出计算过程。
- (3)、采用最近最久未使用(LRU)置换算法，计算该逻辑地址对应的物理地址？要求给出计算过程。

页号	页框号	装入时间	访问时间
0	7	130	250
1	4	230	230
2	2	200	240
3	9	160	245





核心内容

- 第一章 操作系统概论
- 第二章 操作系统接口
- 第三章 进程机制与并发程序设计
- 第四章 存储管理
- **第五章 输入/输出系统**
- 第六章 文件系统





I/O设备及控制

- I/O设备：字符设备、块设备、网络设备
- 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





设备分配

- 设备控制表DCT
- 控制器表COCT
- 通道控制表CHCT
- 系统设备表SDT



网学天地
www.e-studysky.com





缓冲区的管理

- 单缓冲区
- 双缓冲区
- 环形缓冲区
- 缓冲池



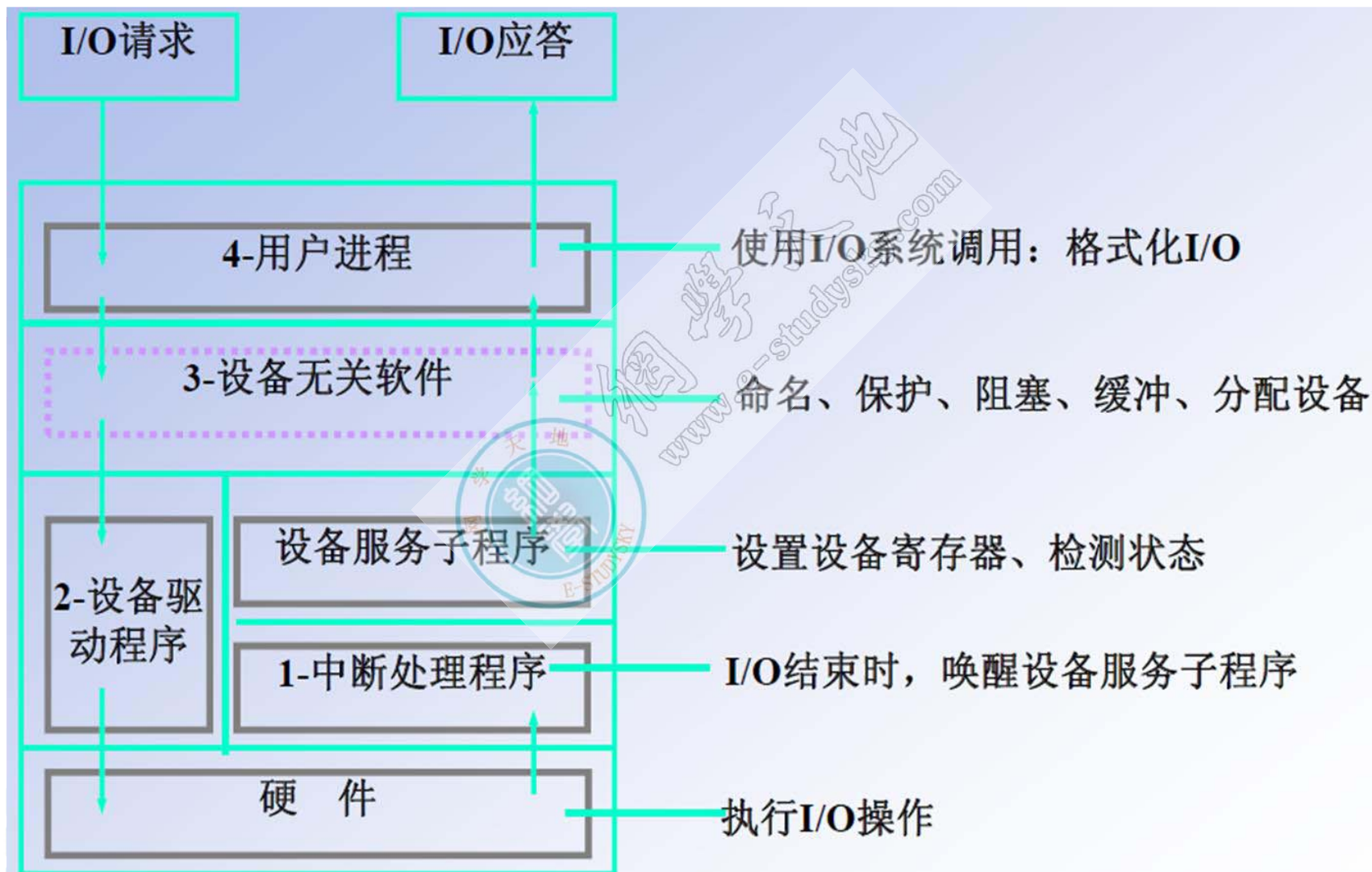
网学天地
www.e-studysky.com

The Institute of Advanced Computing Technology





I/O管理软件





核心内容

- 第一章 操作系统概论
- 第二章 操作系统接口
- 第三章 进程机制与并发程序设计
- 第四章 存储管理
- 第五章 输入/输出系统
- **第六章 文件系统**





基本概念

- 文件的概念
- 逻辑上，文件包括两种形式：有结构（记录式）和无结构（流式）。
- 目录的概念
- 文件系统的功能





文件系统实现技术

- 文件控制块
- 文件的逻辑结构：记录、流式
- 文件的物理结构
 - 连续文件
 - 串联文件
 - 索引文件：一级索引、多级索引
- 磁盘空间的管理
 - 空闲表、空闲链表、位示图、成组链接





磁盘管理

- 磁盘访问时间：寻道时间 + 旋转延迟时间 + 传输时间
- 磁盘调度算法
 - 最短寻道时间优先：SSTF
 - 先来先服务：FCFS
 - 扫描算法
 - 循环扫描算法
- 磁盘冗余阵列：RAID





[Http://act.buaa.edu.cn](http://act.buaa.edu.cn)

北航计算机考研全套视频和资料，真题、考点、典型题、命题规律独家视频讲解！

详见：网学天地（www.e-studysky.com）；咨询QQ：2696670126

问题？



网学天地
www.e-studysky.com

The Institute of Advanced Computing Technology

