

OS课程小结

胡燕

大连理工大学软件学院

Part 1: 操作系统概念与结构

- 操作系统基本概念
- 操作系统结构

Ch1 操作系统概念

- 操作系统定义
- 操作系统的功能
- 操作系统的基本类型和特点

操作系统概念与结构

Part One

Part Two

Part Three

Part Four

Part Five

1.1 操作系统的定义

- 操作系统是一个系统程序，介乎计算机用户与计算机硬件之间
 - 操作系统管理计算机硬件，并向上服务用户与应用程序

操作系统概念与结构

Part One

Part Two

Part Three

Part Four

Part Five

1.2 操作系统的功能

- **OS的职能是**管理和控制计算机系统中的所有软硬件资源，合理地组织计算机工作流程，并为用户提供一个良好的工作环境与友好的用户接口。
- **OS基本功能模块包括：**处理机管理（进程管理）、存储管理、设备管理、信息管理（文件系统管理）、用户接口。

操作系统概念与结构

Part One

Part Two

Part Three

Part Four

Part Five

1.3 操作系统基本类型和特点

- 常见的几类操作系统包括：

- **批处理系统**：操作员把用户提交的作业分类，把一批作业编成一个作业执行序列，由监控程序控制自动依次执行。特点：用户脱机使用、成批处理、多道程序运行。
- **分时系统**：把处理机的运行时间分成很短的时间片，按时间片轮转的方式，把处理机分配给各进程使用。特征：交互性、多用户同时性、独立性。
- **实时系统**：对随机发生的外部事件作出及时响应并对其进行处理。特征：事件处理速度快、可靠性要求高。

你还可以了解更多一些...

操作系统概念与结构

Part One

Part Two

Part Three

Part Four

Part Five

Ch2 操作系统结构

- 操作系统组成
- 系统模式和用户模式
- 系统调用及处理过程
- 操作系统结构

操作系统概念与结构

Part One

Part Two

Part Three

Part Four

Part Five

2.1 操作系统的组成

- 操作系统主要由一下几个重要的模块构成
 - 进程管理
 - 存储管理
 - 文件管理
 - 设备管理
 - 用户界面

操作系统概念与结构

Part One

Part Two

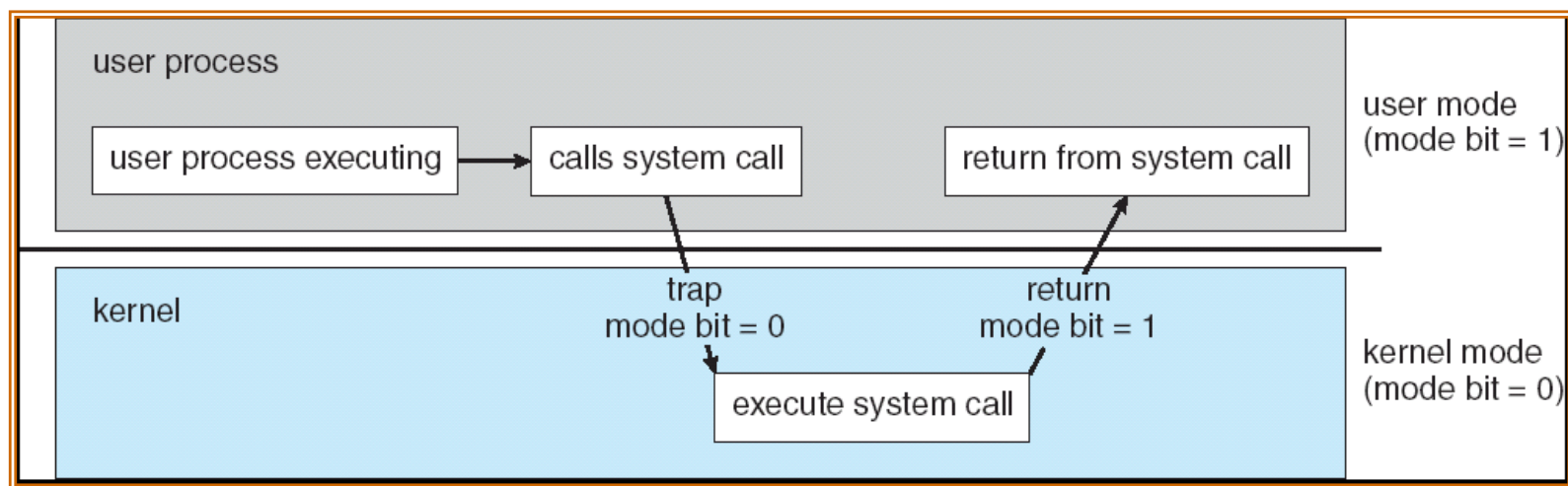
Part Three

Part Four

Part Five

2.2 用户模式与核心模式

- OS通过两种执行模式（Dual-Mode）来进行对核心代码的保护
 - 用户程序代码执行在用户态（User mode）
 - 操作系统核心代码执行在核心态（kernel mode）
 - 两种状态通过硬件的一个模式位（Mode bit）来表示



2.3 系统调用

- 系统调用概念

- 系统调用是操作系统为上层应用提供的最基本的服务接口（界面）
- 当应用程序需要访问特权指令或操作系统服务时，必须经过系统调用接口进入内核访问

操作系统概念与结构

Part One

Part Two

Part Three

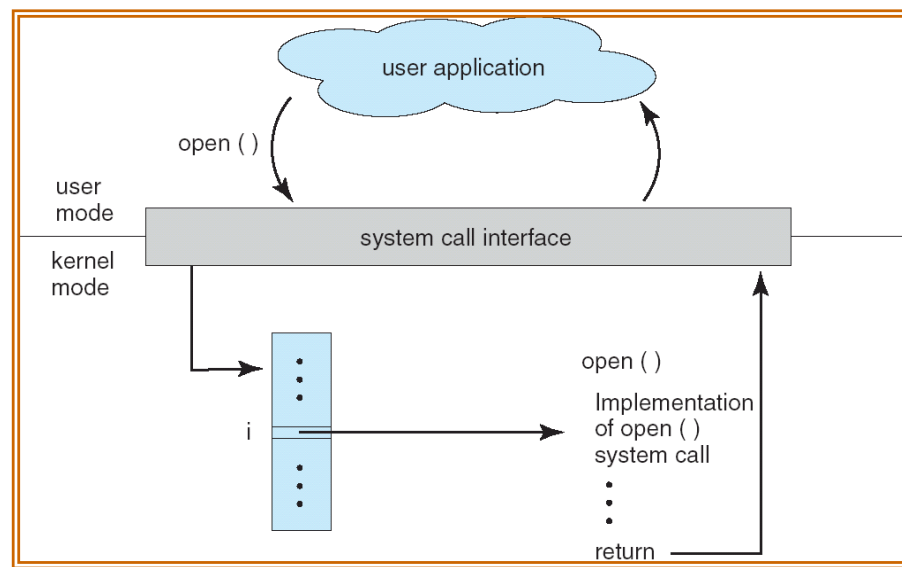
Part Four

Part Five

2.3 系统调用

- 系统调用处理

- 用户在使用操作系统服务时，调用系统调用，陷入内核（不同的任务，所对应调用的系统调用号也不同，在调用系统调用陷入内核时，会同时向OS内核传入一个系统调用号*i*）
- 进入内核后，根据*i*查找系统调用表，找到调用号为*i*的系统调用的处理代码
- 内核执行完系统调用处理代码后，从核心态返回用户态



2.4 操作系统结构

- 1. 简单结构
- 2. 分层结构
- 3. 微内核
- 4. 模块化结构
- 要求：能用简单的语言说明不同结构OS的特点

操作系统概念与结构

Part One

Part Two

Part Three

Part Four

Part Five

Part 2: 进程管理

- 进程
- 线程
- CPU调度
- 进程同步
- 死锁

Ch3 进程

- 并行和并发
- 进程的概念和特点
- 进程的组成和描述
- 进程上下文内容
- 进程上下文切换过程
- 进程空间和大小
- 进程的状态及转换

进程管理

Part One

Part Two

Part Three

Part Four

Part Five

3.1 并行与并发

- 系统调用概念

- **并发（Concurrent）**：多个事件在同一时间段内发生。操作系统是一个并发系统，各进程间的并发，系统与应用间的并发。操作系统要完成这些并发过程的管理
- **并行(parallel)** 是指多个事件在同一时刻发生

3.2 试比较进程和程序的区别

• 进程与程序的区别：

- (1) 进程是一个**动态**概念，程序是一个**静态**概念。
- (2) 进程有**生命周期**，有诞生有消亡，短暂的；而程序是相对长久的
- (3) 进程是**竞争计算机系统资源**的基本单位，程序不是
- (4) 进程具有**并发特征**(独立性，异步性)，程序则没有。
- (5) 不同的进程可以**包含**同一个程序，同一程序在执行中也可以产生多个进程。

Ch4 线程

- 线程概念
- 线程模型

进程管理

Part One

Part Two

Part Three

Part Four

Part Five

4.1 什么是线程？

- 线程概念

- 线程是在进程内用于调度和占有处理机的基本单位
- 线程在操作系统内核中通过线程控制块唯一表示

4.2 线程与进程的概念对比

• 从四个方面

① 调度

② 并发性

③ 拥有资源

④ 系统开销

传统操作系统中，拥有资源的基本单位和独立调度分派的基本单位都是进程；而引入线程的操作系统中，线程是调度和分派的基本单位，进程则是资源分配的基本单位。

在引入线程的**OS**中，进程之间可以并发执行，同一进程的多个线程之间也可以并发执行，从而使得**OS**具有更好的并发性。

在**OS**中，进程是拥有资源的一个独立单位，它拥有自己的资源，而线程一般不拥有系统资源，但是它可以访问其隶属进程的资源。

创建和撤销进程涉及资源的分配或回收，需要比线程创建和撤销大得多的系统开销，同样的，进程切换的开销也远远大于线程切换的开销。

Ch5 CPU调度

- 调度要解决的问题
- 衡量调度策略的指标
- 进程调度的功能
- 调度算法

进程管理

Part One

Part Two

Part Three

Part Four

Part Five

Ch6 进程同步

- 临界区和临界资源的概念
- 进程的互斥含义
- 信号量的含义, P, V原语的含义
- 如何使用信号量完成互斥
- 进程同步
- 如何使用信号量完成同步
- 进程间通信方式有哪些?

进程管理

Part One

Part Two

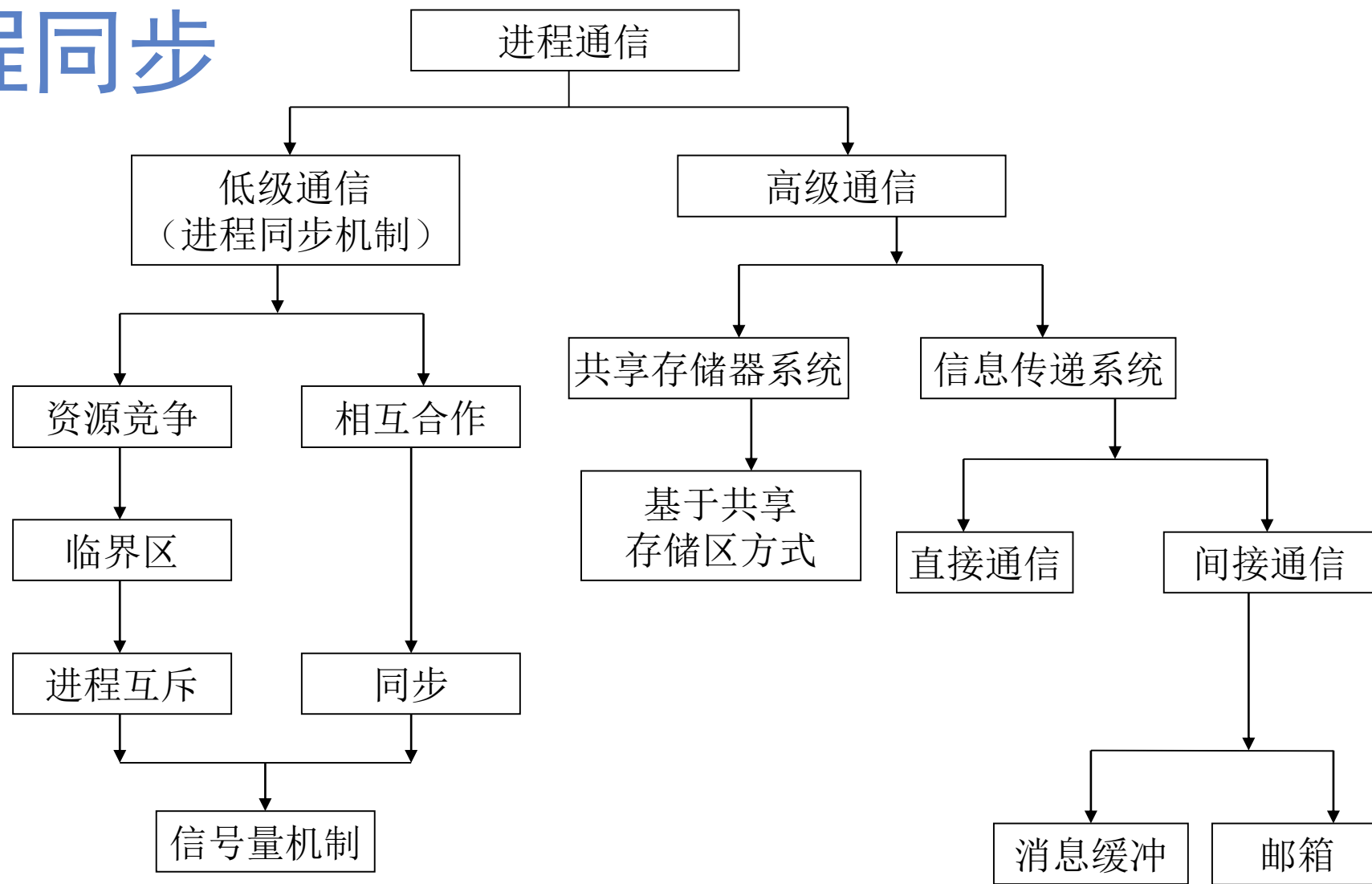
Part Three

Part Four

Part Five

Ch6 进程同步

• 知识结构



进程管理

Part One

Part Two

Part Three

Part Four

Part Five

Ch7 死锁

- 死锁的概念
- 死锁产生根本原因和必要条件
- 死锁的排除方法
- 线程的概念及引入的原因
- 线程的分类

进程管理

Part One

Part Two

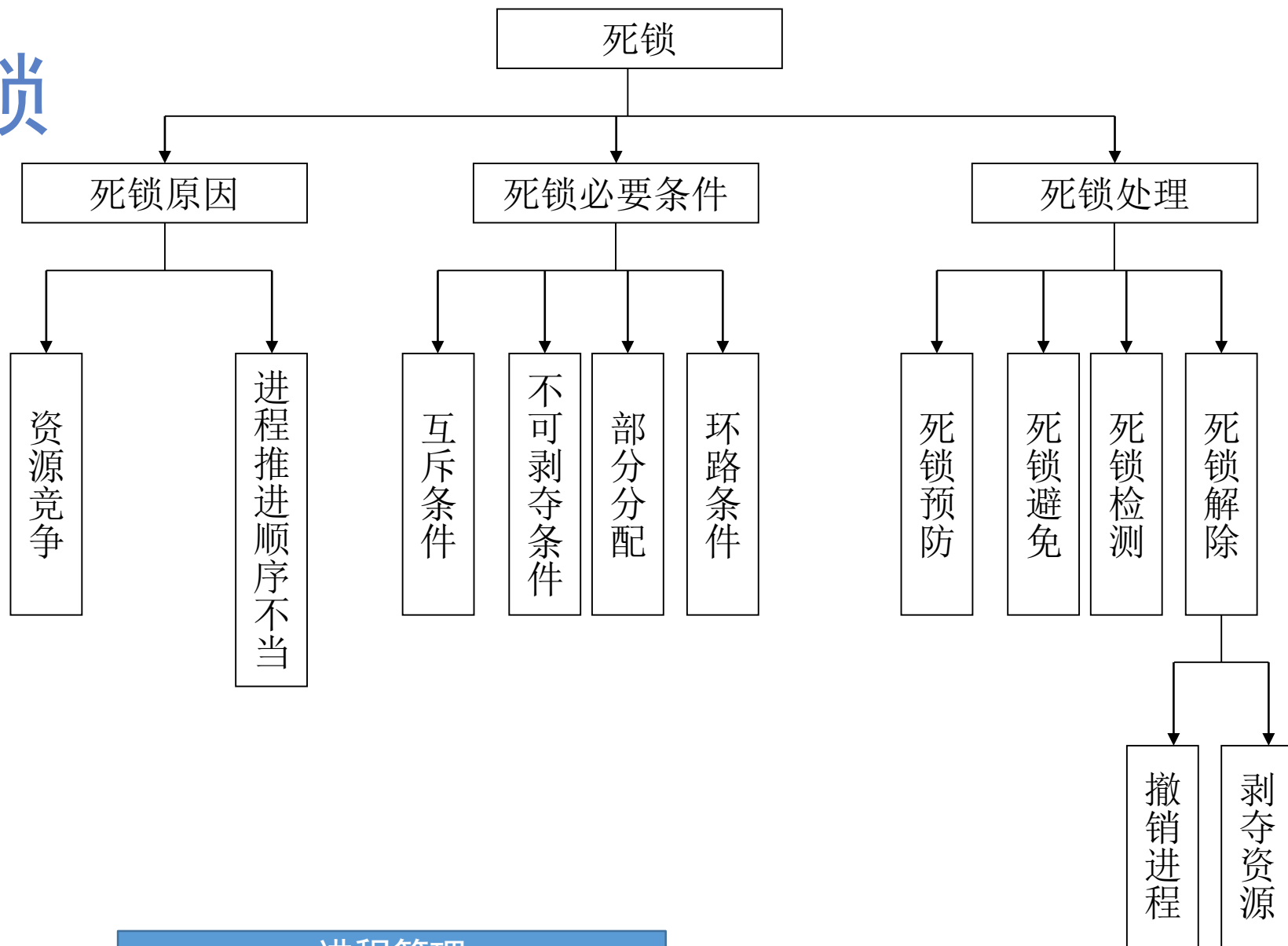
Part Three

Part Four

Part Five

Ch7 死锁

• 知识结构



进程管理

Part One

Part Two

Part Three

Part Four

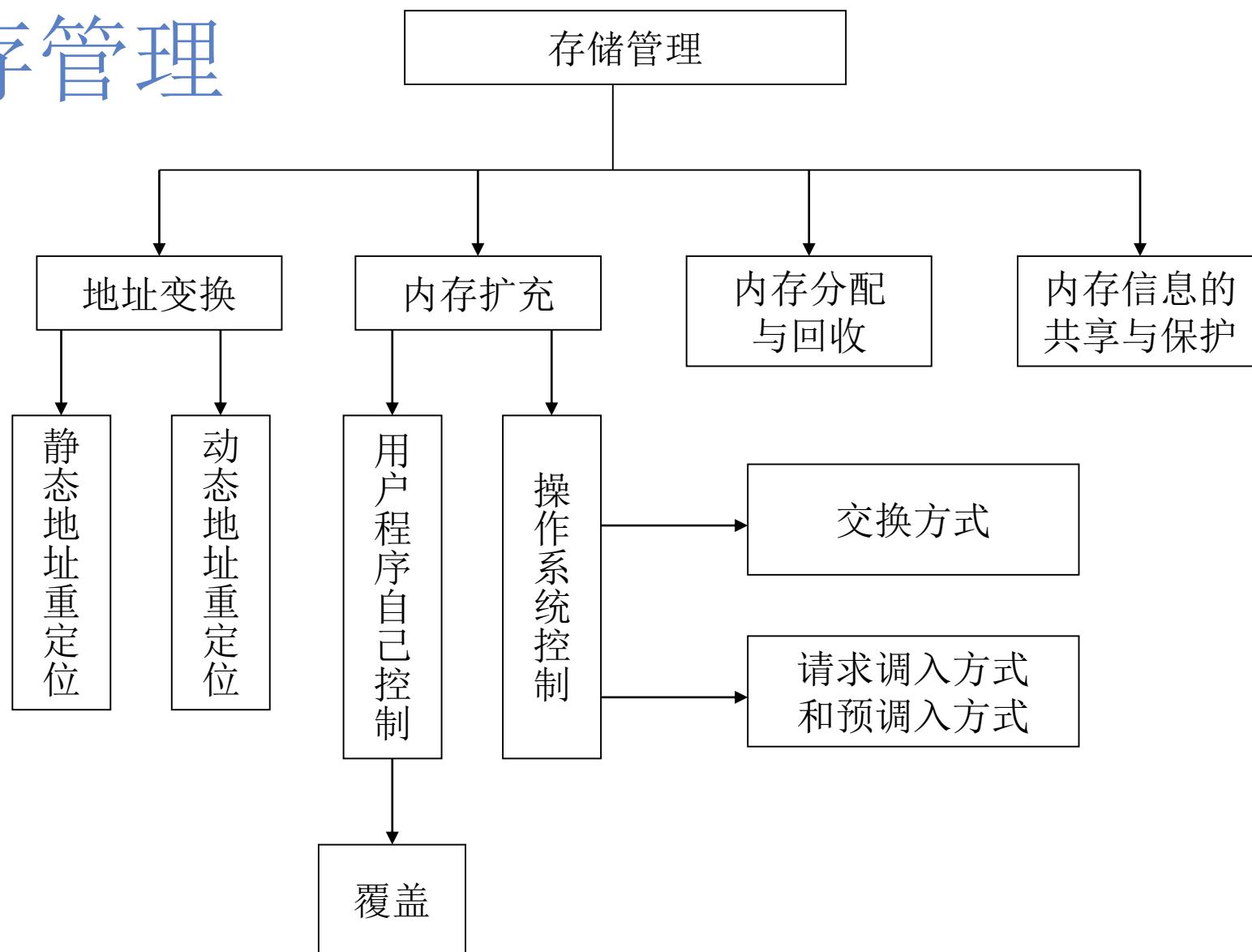
Part Five

Part 3: 内存管理

- 主存管理
- 虚存

Part 3: 内存管理

• 知识结构



Part One

Part Two

Part Three

Part Four

Part Five

Ch8: 主存

- 存储管理的功能
- 地址变换方法及各自优缺点
- 内存信息的保护方法
- 存储管理方法和各自的优缺点

内存管理

Part One

Part Two

Part Three

Part Four

Part Five

Ch9: 虚存

- 虚拟存储器概念
- 抖动
- 置换算法
- 工作集

内存管理

Part One

Part Two

Part Three

Part Four

Part Five

9.1 请求调页习题

- 某请求页式存储管理中，允许用户编程空间为32个页面（每页2KB），主存为32KB，假定一个用户程序有5页长，且某时刻该用户页面映射如下表。
- （1）试述有效位、修改位的物理意义。
- （2）如果分别对以下3个虚地址：0AC5H、1AC5H、3AC5H处进行访问，试计算并说明存储管理系统将如何处理。

虚页号	有效位	访问位	修改位	页面号	外存始址
0	1	0	0	8	5000H
1	1	1	1	4	5800H
2	1	1	0	7	6000H
3	0	0	0	-	6800H
4	0	0	0	-	7000H

内存管理

Part One

Part Two

Part Three

Part Four

Part Five

- 答：
- (1) **状态位**表征该页是否在实际内存中，如果在，则状态位为**1**，反之为**0**；**修改位**表征该页被调入内存后是否被修改，如果修改，为**1**，则通过置换算法被换出时，需要写到外存中；反之，通过置换算法被换出时，不需要重新写到外存中。

- 答：
- (2)页面大小为2KB，在虚地址中占有11个二进制位，用户地址空间有32页，虚页号占5位，因此虚地址长度为16位。又因为主存大小为32KB，因此实际物理地址为15位。
- 0AC5H的二进制形式为 0000 1010 1100 0101，其中虚页号为00001，后面部分为页内偏移，00001对应十进制的1，由上表可知对应实际页面号为4，化为2进制为 0100，所以应访问的实际物理地址是 0100 010 1100 0101，对应于16进制是 22C5H。
- 1AC5H的二进制形式为 0001 1010 1100 0101，其中虚页号为00011，后面部分为页内偏移，00011对应十进制的3，由上表可知虚页号为3的页面没有在内存中，因此发生缺页异常，系统从外存中把第6页调入内存，然后更新页表。
- 3AC5H的二进制形式为 0011 1010 1100 0101，其中虚页号为00111，后面部分为页内偏移，00111对应十进制的7，超过了进程的地址空间长度，系统发生地址越界中断，程序运行终止。

Part 4: 文件系统

- 文件系统接口
- 文件系统实现
- 大容量存储

Ch10 文件系统接口

- 文件系统的概念和功能
- 文件的访问方式。
- 目录结构各自优缺点
- 文件系统的层次模型
- 虚拟文件系统

文件系统

Part One

Part Two

Part Three

Part Four

Part Five

10.1 文件的逻辑结构

- 文件的逻辑结构是用户可见的结构
 - 分为字符流式的无结构文件、简单记录式结构、复杂结构。



Ch11 文件系统实现

- 目录的实现方法及各自优缺点
- 文件磁盘空间分配（文件物理结构）
- 空闲空间的管理方法

文件系统

Part One

Part Two

Part Three

Part Four

Part Five

11.1 文件的物理结构

- 不同的文件磁盘空间分配，决定文件不同的结构
- 文件的物理结构是操作系统内核可见的文件内容结构
 - 分为分为连续文件（连续分配）、链接文件（链式分配）、索引文件（索引分配）。



Ch12 大容量存储

- 大容量存储设备
- 磁盘调度算法

文件系统

Part One

Part Two

Part Three

Part Four

Part Five

I/O 子系统

- 操作系统核心子系统之一
 - 主要职能：设备管理

Part One

Part Two

Part Three

Part Four

Part Five

Ch13 IO子系统

- 设备分类
- 设备管理的功能和任务
- 数据传送控制方式
- 缓冲技术
- 设备分配所用数据结构及分配过程, 分配策略
- 设备驱动程序

IO子系统

Part One

Part Two

Part Three

Part Four

Part Five

13.1 设备管理（I/O子系统）的目标

- 设备管理的目标是
 - 选择和分配I/O设备以便进行数据传输操作
 - 控制I/O设备 和CPU(或内存)之间交换数据，为用户提供一个友好的透明接口，提高设备 和设备之间、CPU和设备之间，以及进程和进程之间的并行操作，以使操作系统获得最佳效率



13.2 设备管理（I/O子系统）的功能

• 设备管理的功能包括：

- (1) 提供和进程管理模块的接口（驱动程序）；
- (2) 进行设备分配；
- (3) 实现设备和设备、设备和CPU 等之间的并行操作；
- (4) 进行缓冲区管理。



13.3 I/O模式

• 常见的I/O传输模式：

- (1) **程序直接控制方式**就是由用户进程来直接控制内存或CPU和外围设备之间的数据传送。它的优点是**控制简单，也不需要多少硬件支持**。它的缺点是**CPU和外围设备只能串行工作**；设备之间只能串行工作，**无法发现和处理由于设备或其他硬件所产生的错误**；
- (2) **中断控制方式**是利用向CPU发送中断的方式控制外围设备和CPU之间的数据传送。它的优点是大大**提高了CPU的利用率且能支持多道程序和设备的并行操作**。它的缺点是由于数据缓冲寄存器比较小，如果**中断次数较多**，仍然占用了大量CPU时间；在外围设备较多时，由于中断次数的急剧增加，可能造成CPU无法响应中断而出现**中断丢失**的现象；如果外围设备速度比较快，可能会出现CPU来不及从数据缓冲寄存器中取走数据而丢失数据的情况；
- (3) **DMA方式**是在外围设备和内存之间开辟直接的数据交换通路进行数据传送。它的优点是**除了在数据块传送开始时需要CPU的启动指令，在整个数据块传送结束时需要发中断通知CPU进行中断处理之外，不需要CPU的频繁干涉**。它的缺点是在外围设备越来越多的情况下，多个DMA控制器的同时使用，会引起内存地址的冲突并使得控制过程进一步复杂化。

I/O子系统

Part One

Part Two

Part Three

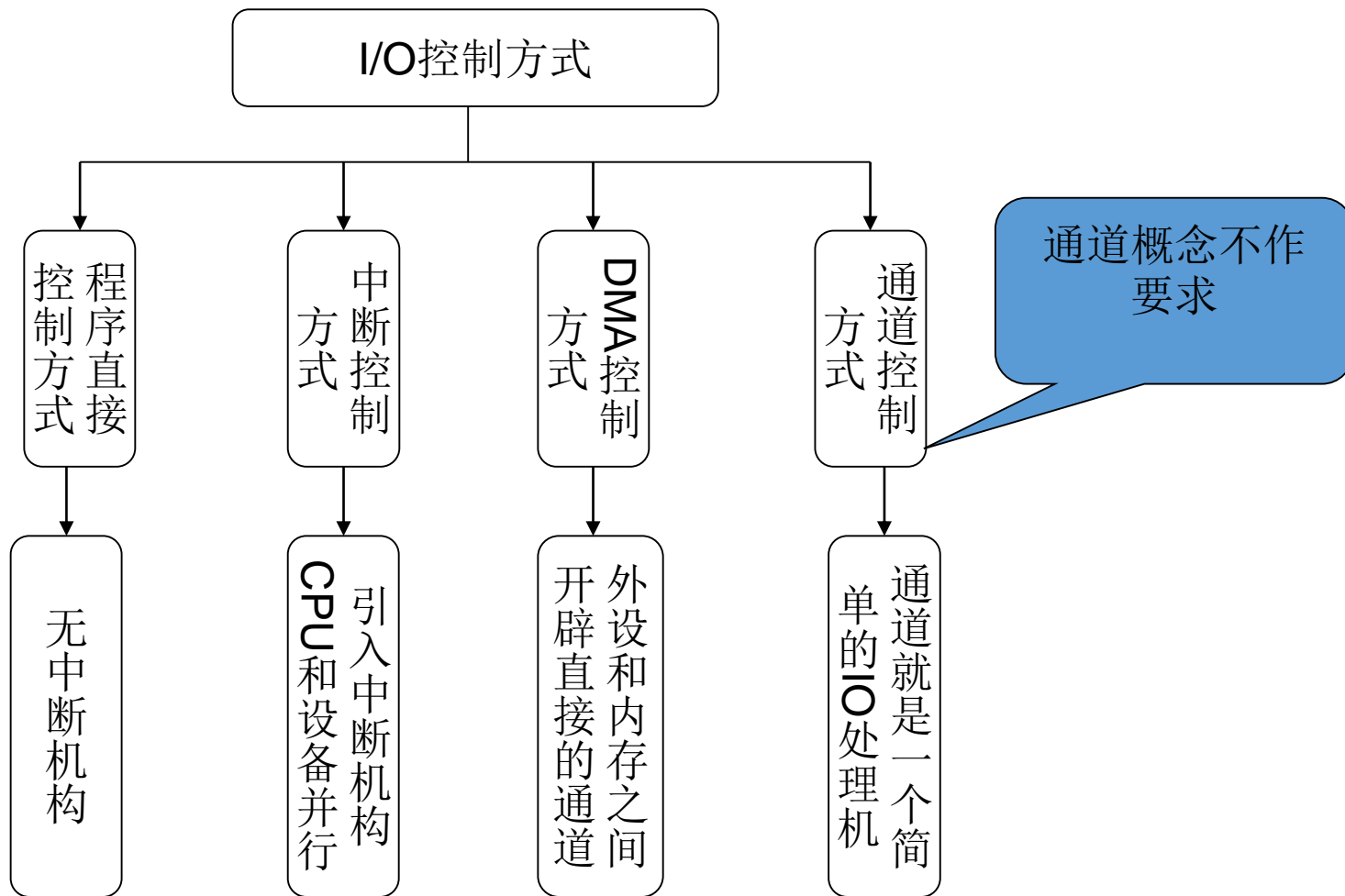
Part Four

Part Five

13.3 I/O模式

• 常见的I/O传输模式：

- (1) 程序直接控制方式
- (2) 中断控制方式
- (3) DMA方式



设备管理的主要任务：控制设备和内存或CPU之间的数据传送。

I/O子系统

Part One

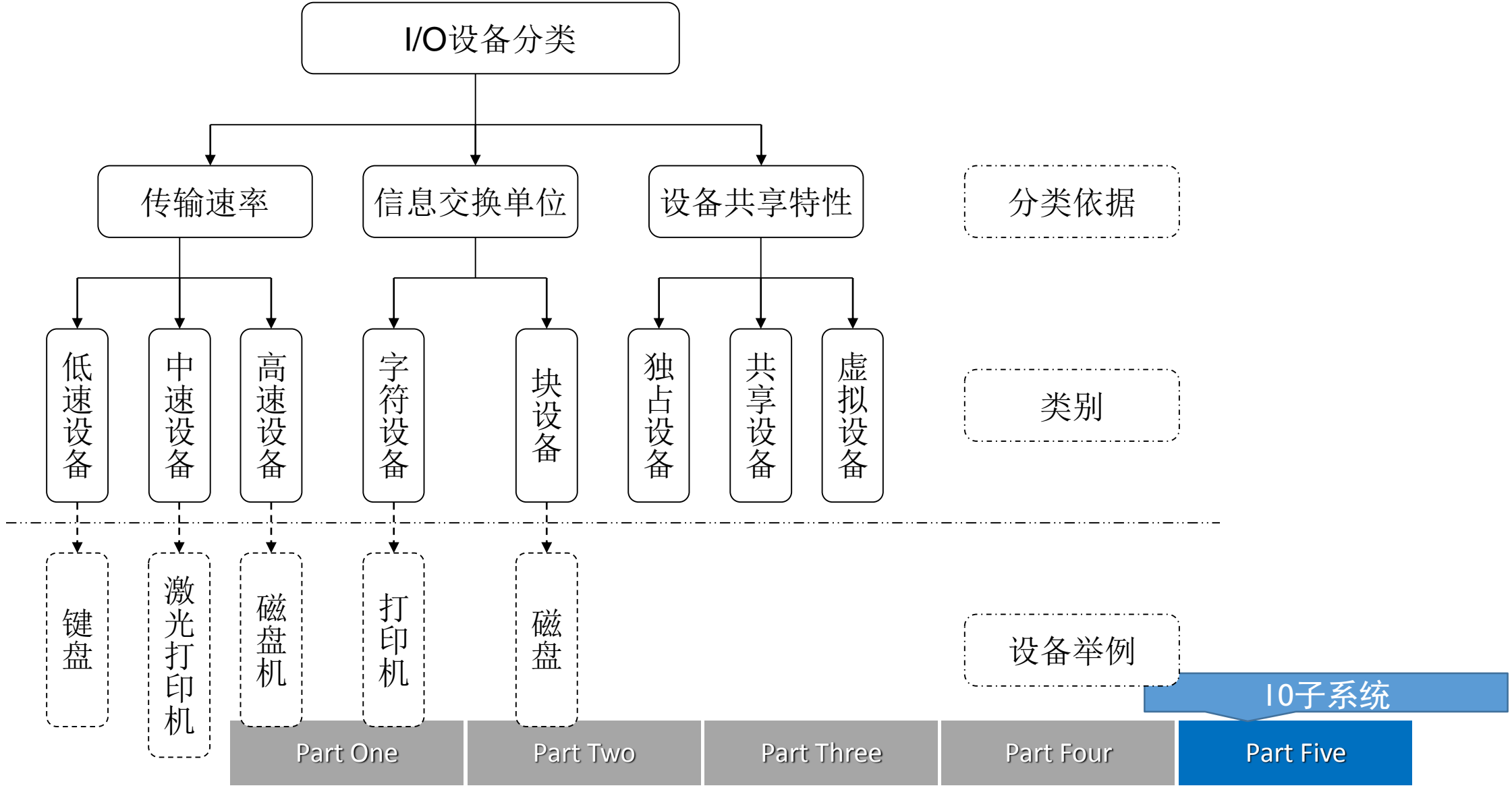
Part Two

Part Three

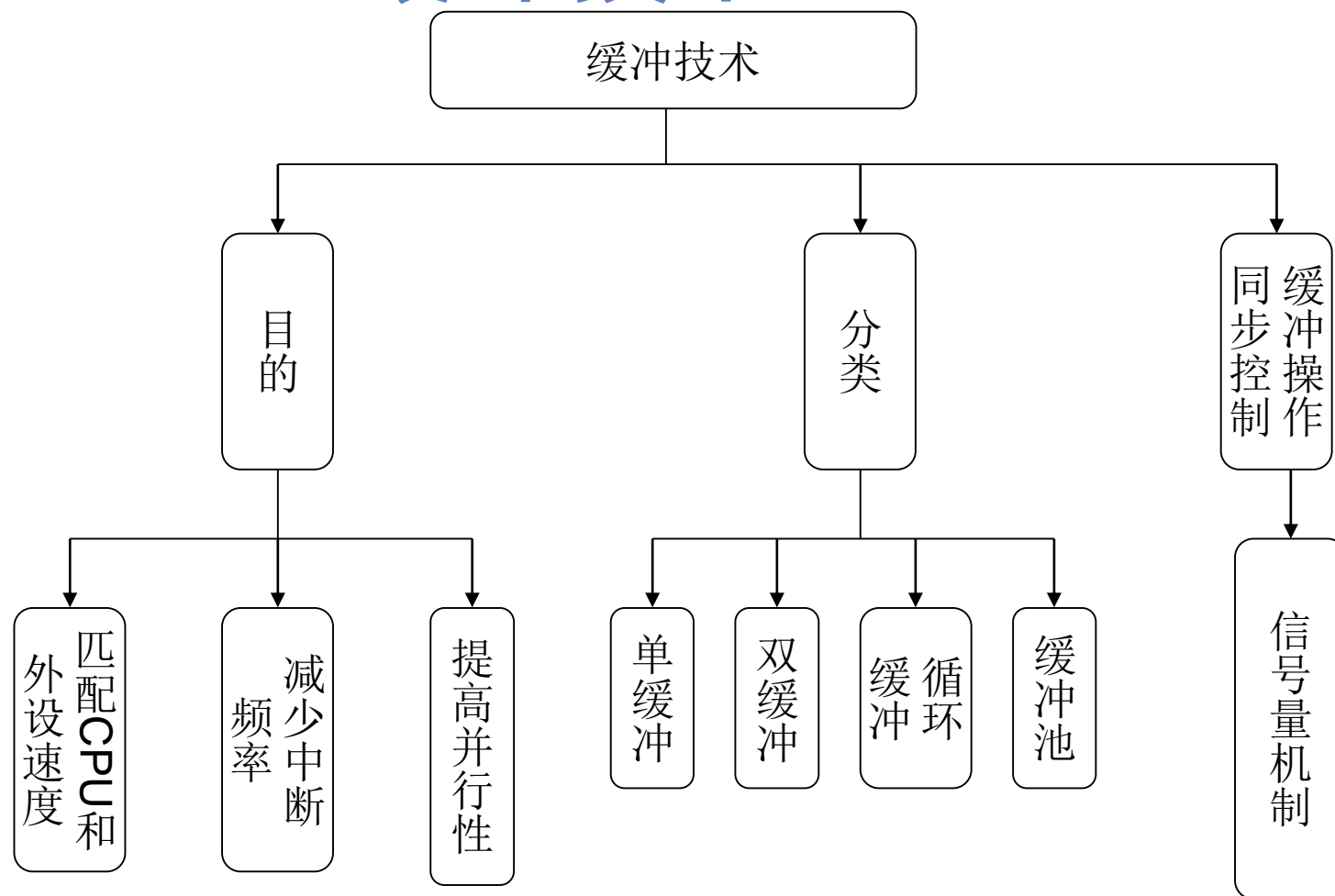
Part Four

Part Five

13.4 IO设备分类



13.5 缓冲技术



缓冲技术是利用空间来换取时间，加快系统I/O数据处理速度。

课程小结到此为止