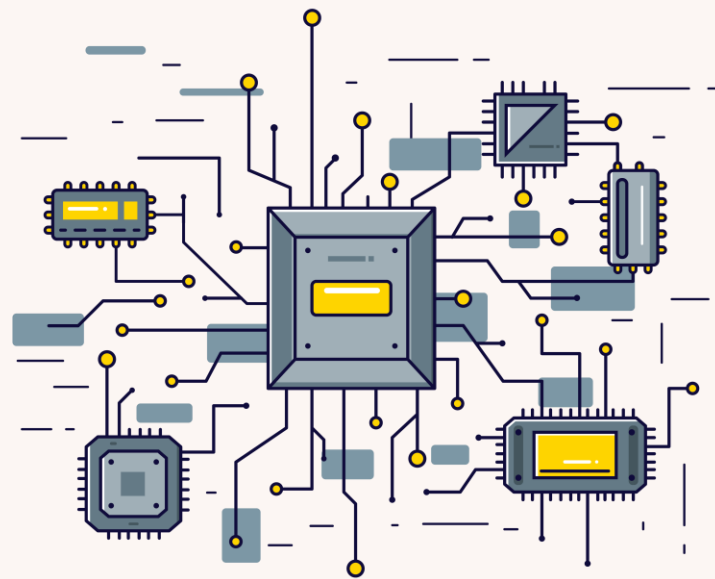


第五章 输入输出管理

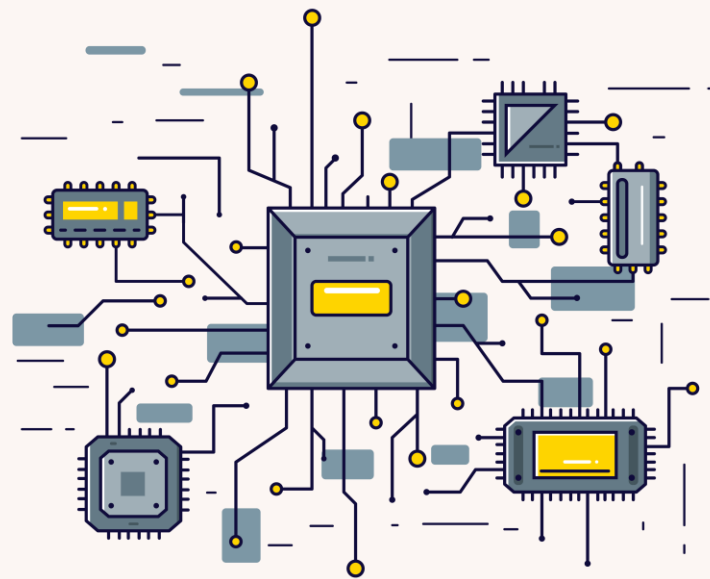
目录

1. 什么是输入输出(I/O)设备?
2. I/O设备怎么分配和回收?



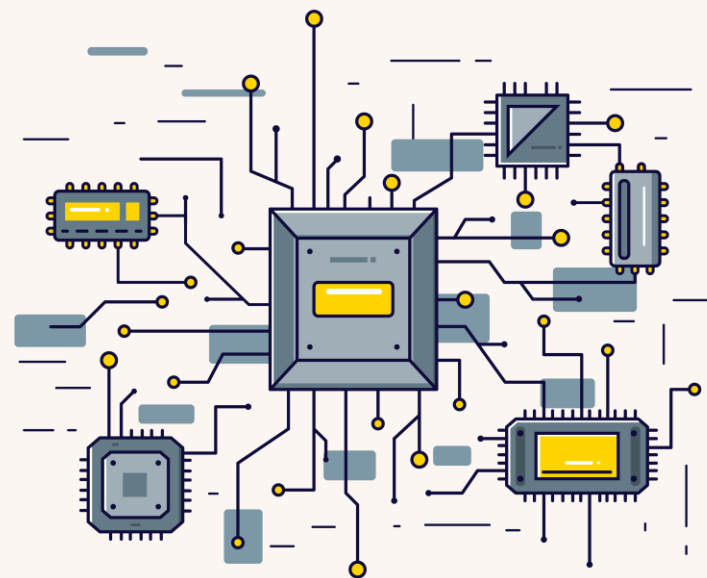
学习目标

1. 能够识别常见的I/O设备
2. 认识I/O设备的组成
3. 能够描述出I/O设备的控制方式
4. 能够描述出I/O软件的层次结构



1.什么是输入输出(I/O)设备?

- ◆ I/O设备的基本概念
- ◆ I/O控制器
 - ◆ I/O控制器的组成
 - ◆ I/O控制方式
- ◆ I/O软件层次结构



1.什么是输入输出(I/O)设备?

• I/O设备的基本概念

◆ 什么是I/O?

I/O就是“输入/输出”，将数据输入到**计算机**，或接收计算机的数据输出到外部设备

◆ I/O设备分类:

◆ 按使用特性

- ◆ 人机交互类外部设备
- ◆ 存储设备
- ◆ 网络通信设备

“出”和“入”
的参照系



1.什么是输入输出(I/O)设备?

• I/O设备的基本概念

◆ I/O设备分类:

◆ 按传输速率

- ◆ 低速设备
- ◆ 中速设备
- ◆ 高速设备

◆ 按信息交换单位

- ◆ 块设备
- ◆ 字符设备



1.什么是输入输出(I/O)设备?

• I/O设备的基本概念

◆ I/O设备的构成

机械部件: 比如键盘鼠标的按键和按钮, 用来执行具体的I/O操作

电子部件: 即I/O控制器、设备控制器, 是CPU与硬件设备之间的桥梁

◆ I/O控制器主要作用

- ◆ 接收并识别CPU命令
- ◆ 向CPU报告设备状态
- ◆ 数据交换
- ◆ 地址识别

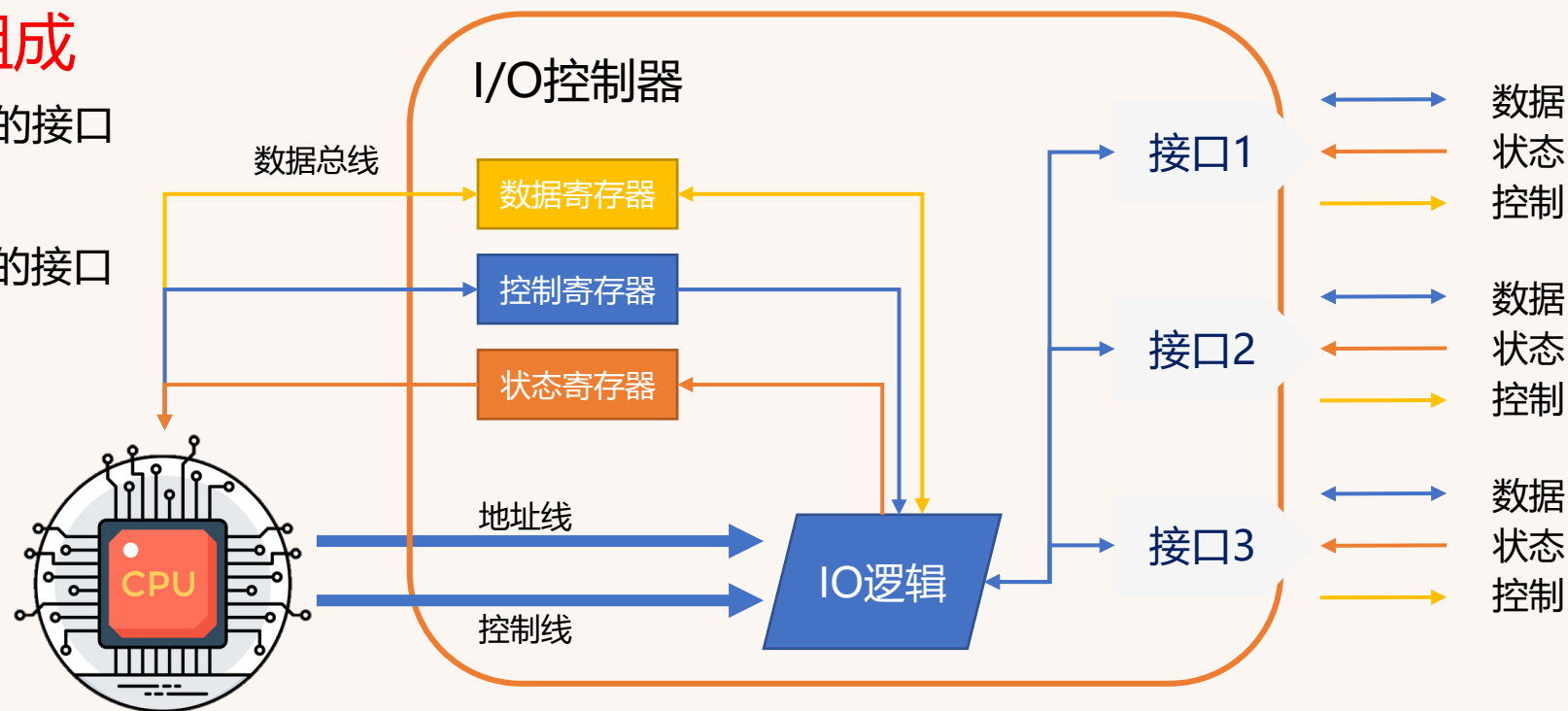


1.什么是输入输出(I/O)设备?

• I/O控制器

◆ I/O控制器的组成

- ◆ CPU与控制器间的接口
- ◆ I/O逻辑
- ◆ 控制器与设备间的接口



1.什么是输入输出(I/O)设备?

• I/O控制器

◆ I/O控制方式

◆ 程序直接控制方式

◆ 中断驱动方式

②CPU将此IO进程阻塞

IO前后CPU干预

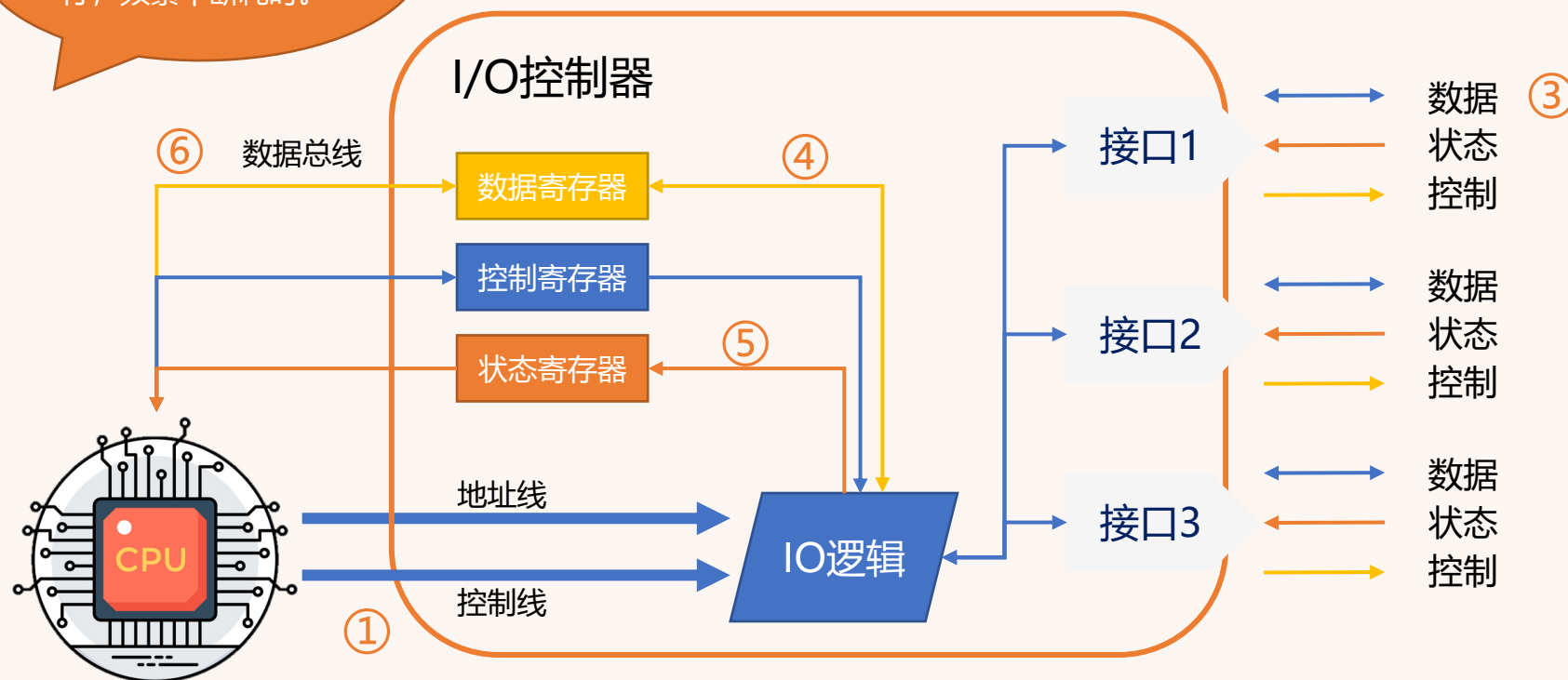
每次读/写一个字

读: 设备->CPU->内存

◆ DMA方式

◆ 通道控制方式

中断驱动:
CPU和IO设备可以并行;
频繁中断耗时。

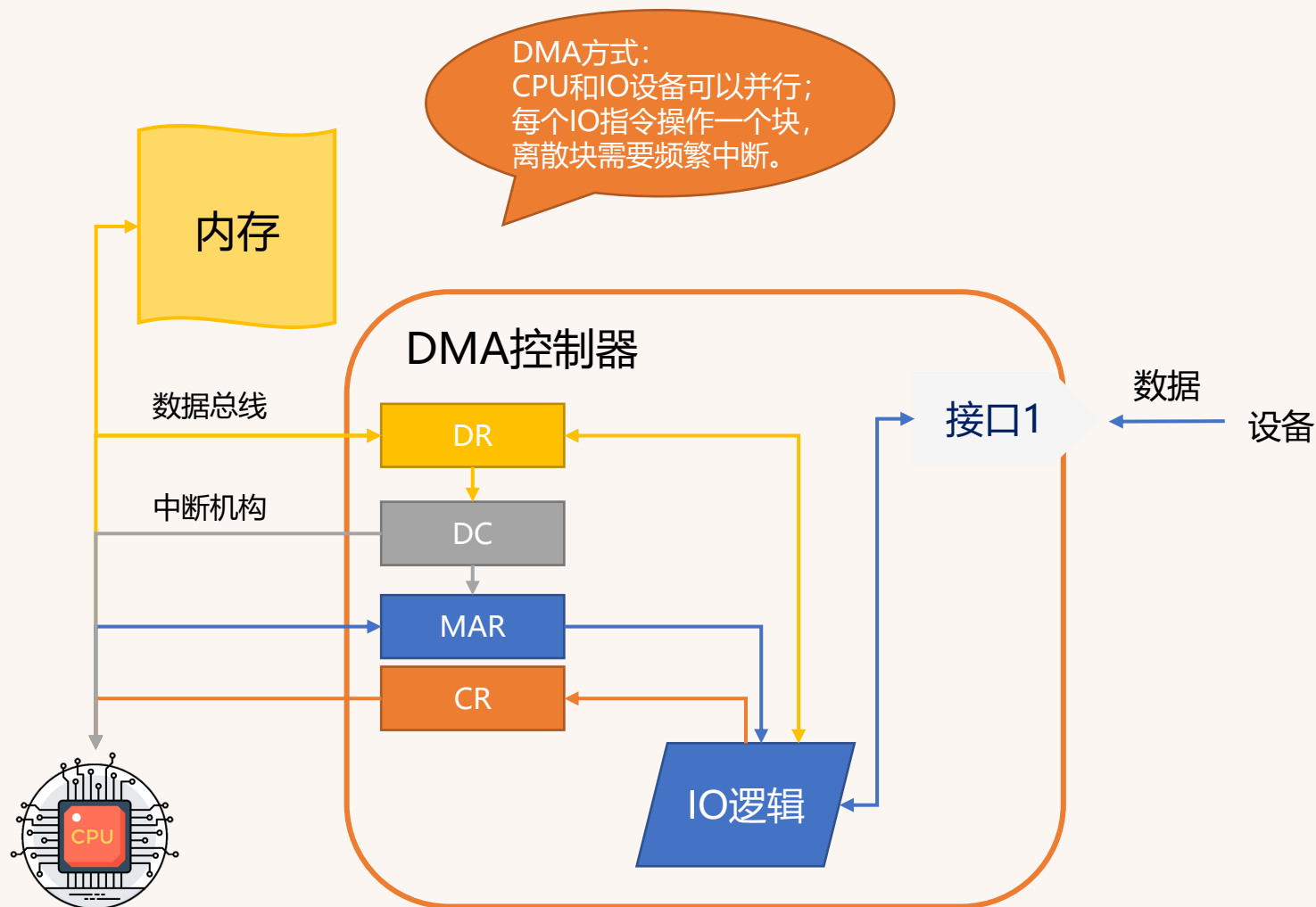


1.什么是输入输出(I/O)设备?

• I/O控制器

◆ I/O控制方式

- ◆ 程序直接控制方式
- ◆ 中断驱动方式
- ◆ **DMA方式**
传输单位是“块”
块之间传输需要CPU干预
设备 \leftrightarrow 内存
- ◆ 通道控制方式



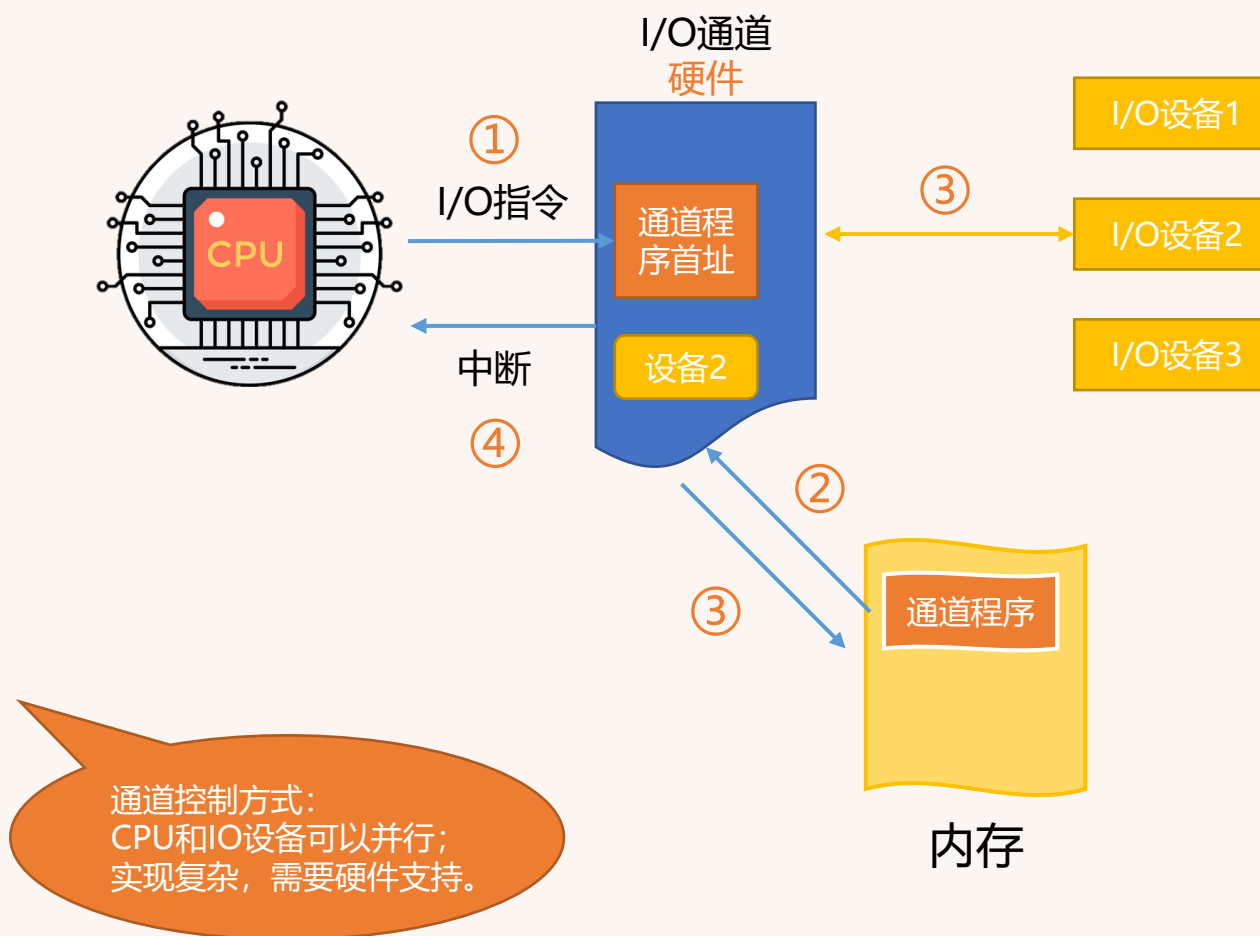
1.什么是输入输出(I/O)设备?

• I/O控制器

◆ I/O控制方式

- ◆ 程序直接控制方式
- ◆ 中断驱动方式
- ◆ DMA方式
- ◆ 通道控制方式

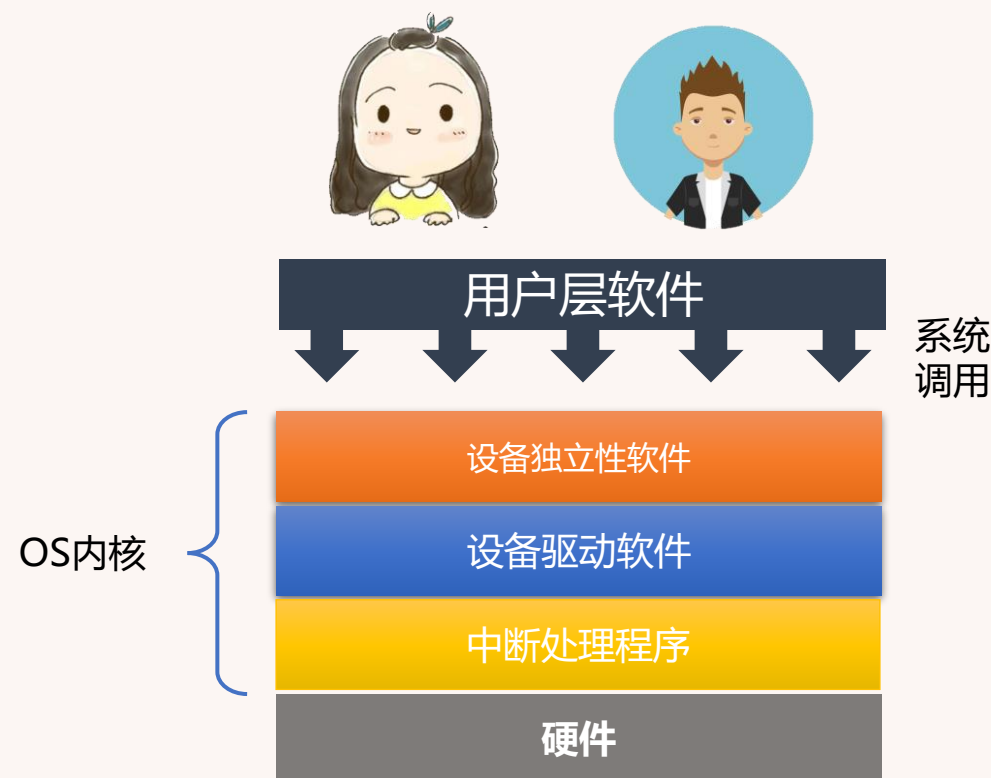
通道是专门负责I/O的处理机
每次读/写一组数据块
IO设备<->内存



1.什么是输入输出(I/O)设备?

• I/O软件层次结构

- ◆ **用户层软件**
实现用户交互接口
通过库函数实现系统调用
- ◆ 设备独立性软件
- ◆ 设备驱动程序
- ◆ 中断处理程序
- ◆ 硬件



1.什么是输入输出(I/O)设备?

• I/O软件层次结构

◆ 用户层软件

◆ 设备独立性软件

向上一层提供调用接口
设备保护
容错处理
设备分配与回收
数据缓冲区管理
逻辑设备与物理设备映射

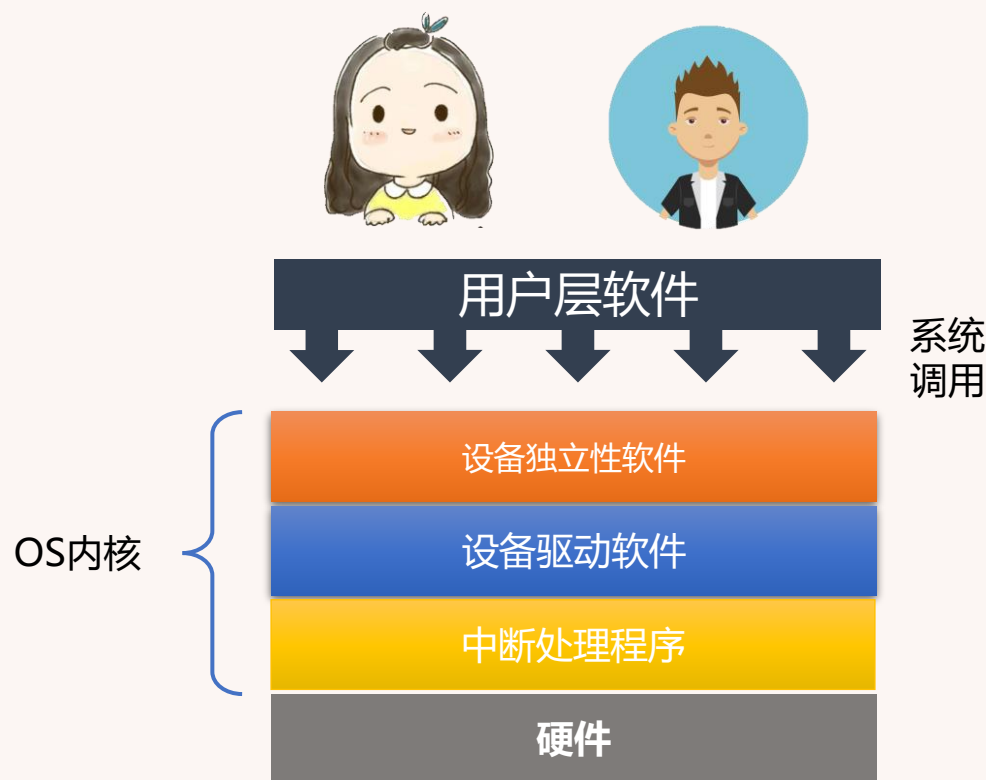


1.什么是输入输出(I/O)设备?

• I/O软件层次结构

- ◆ 用户层软件
- ◆ 设备独立性软件
- ◆ **设备驱动程序**

不同设备硬件特性不同，但CPU指令相同
负责控制硬件设备，将CPU指令转成设备操作
驱动程序会以独立进程的形式存在

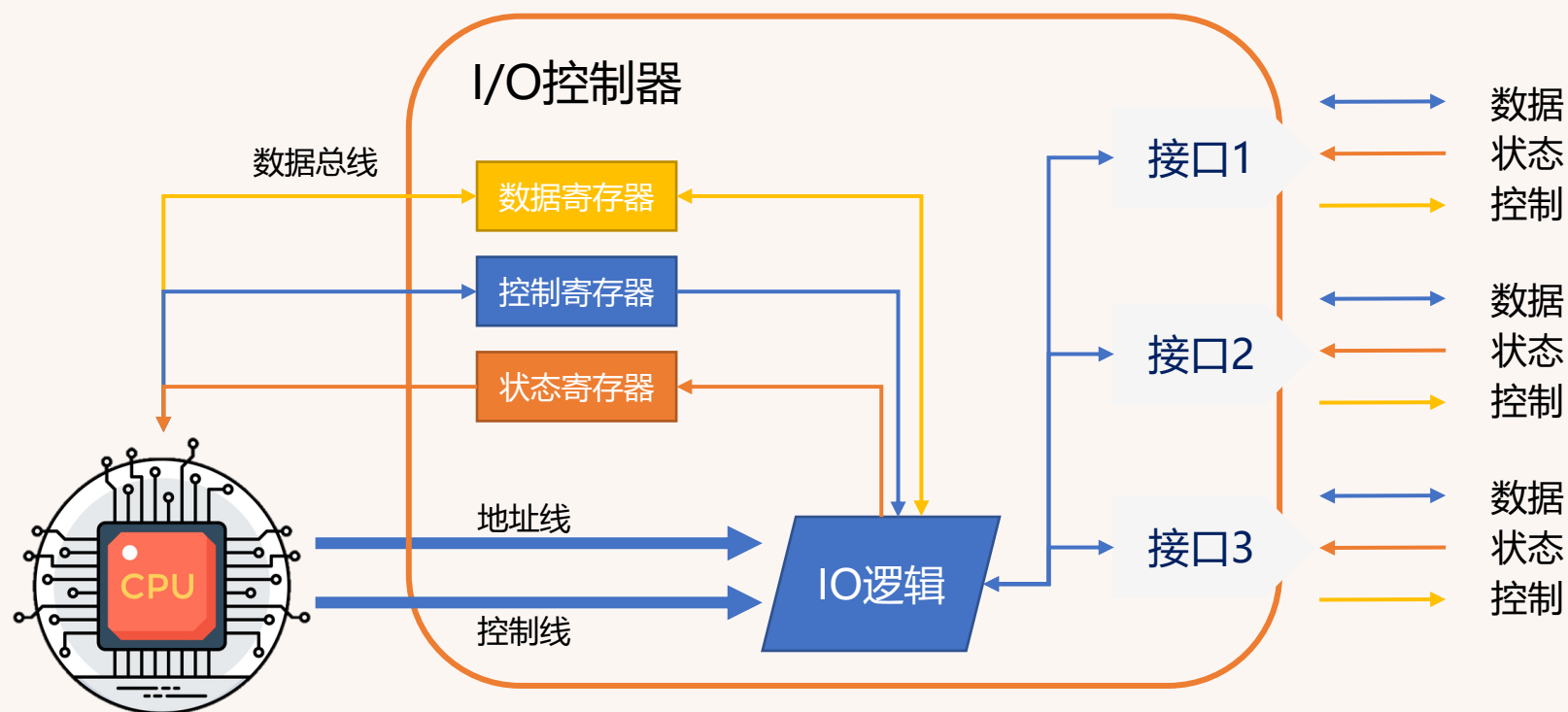


1.什么是输入输出(I/O)设备?

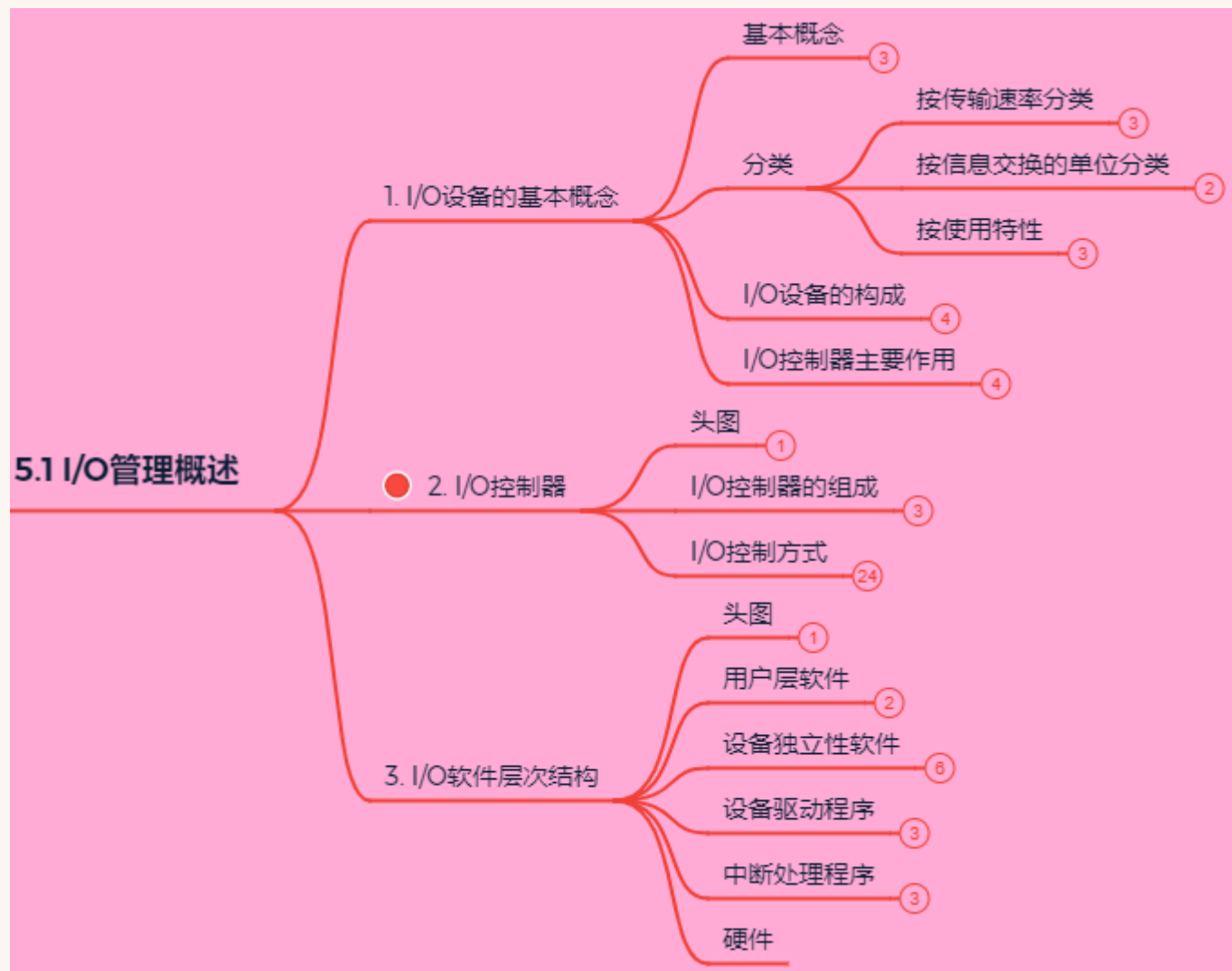
• I/O软件层次结构

- ◆ 用户层软件
- ◆ 设备独立性软件
- ◆ 设备驱动程序
- ◆ **中断处理程序**

IO完成后发出中断信号
执行中断处理程序
会直接操作硬件



小结：什么是输入输出(I/O)设备？



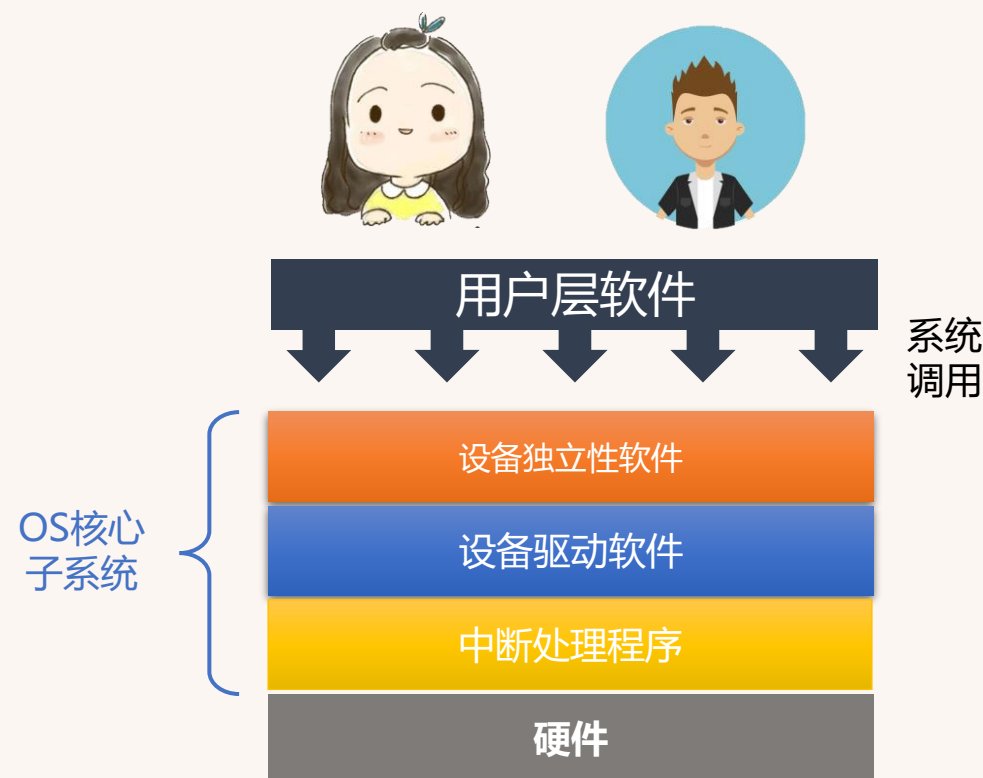
目录

1. 什么是输入输出(I/O)设备?
2. I/O设备怎么分配和回收?

2.I/O设备怎么分配和回收?

• I/O核心子系统

- ◆ I/O调度
- ◆ 设备保护
- ◆ 假脱机技术 (SPOOLing技术)
- ◆ 设备分配与回收
- ◆ 缓冲区管理

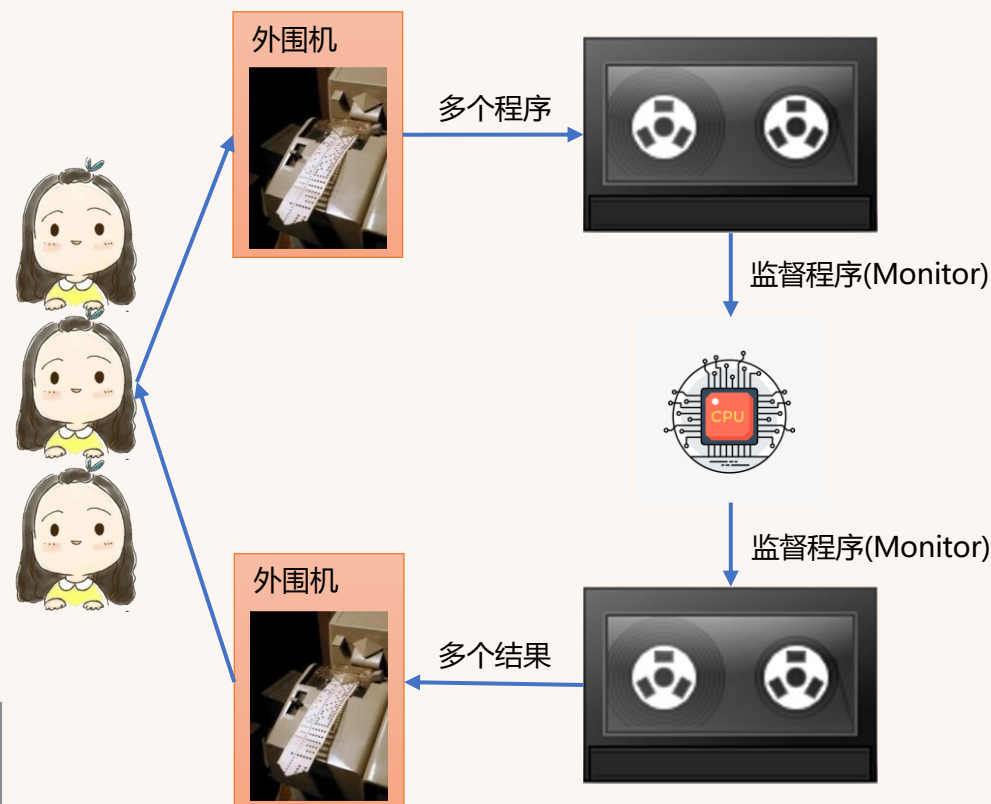
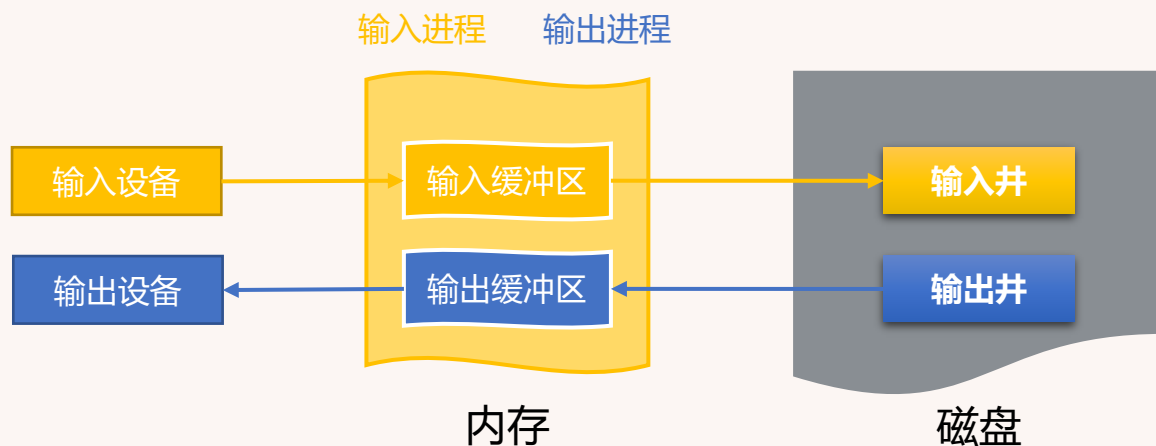


2.I/O设备怎么分配和回收?

• I/O核心子系统

◆ 假脱机技术 (SPOOLing技术)

- ◆ 输入井和输出井
- ◆ 输入进程和输出进程
- ◆ 输入缓冲区和输出缓冲区



2.I/O设备怎么分配和回收?

• I/O核心子系统

◆ 设备分配与回收

- ◆ 设备分配应考虑的因素
- ◆ 静态分配与动态分配
- ◆ 设备管理中的数据结构
- ◆ 设备分配步骤

固有属性;
分配算法;
安全性

进程运行前分配所有资源, 还是运行中动态申请资源

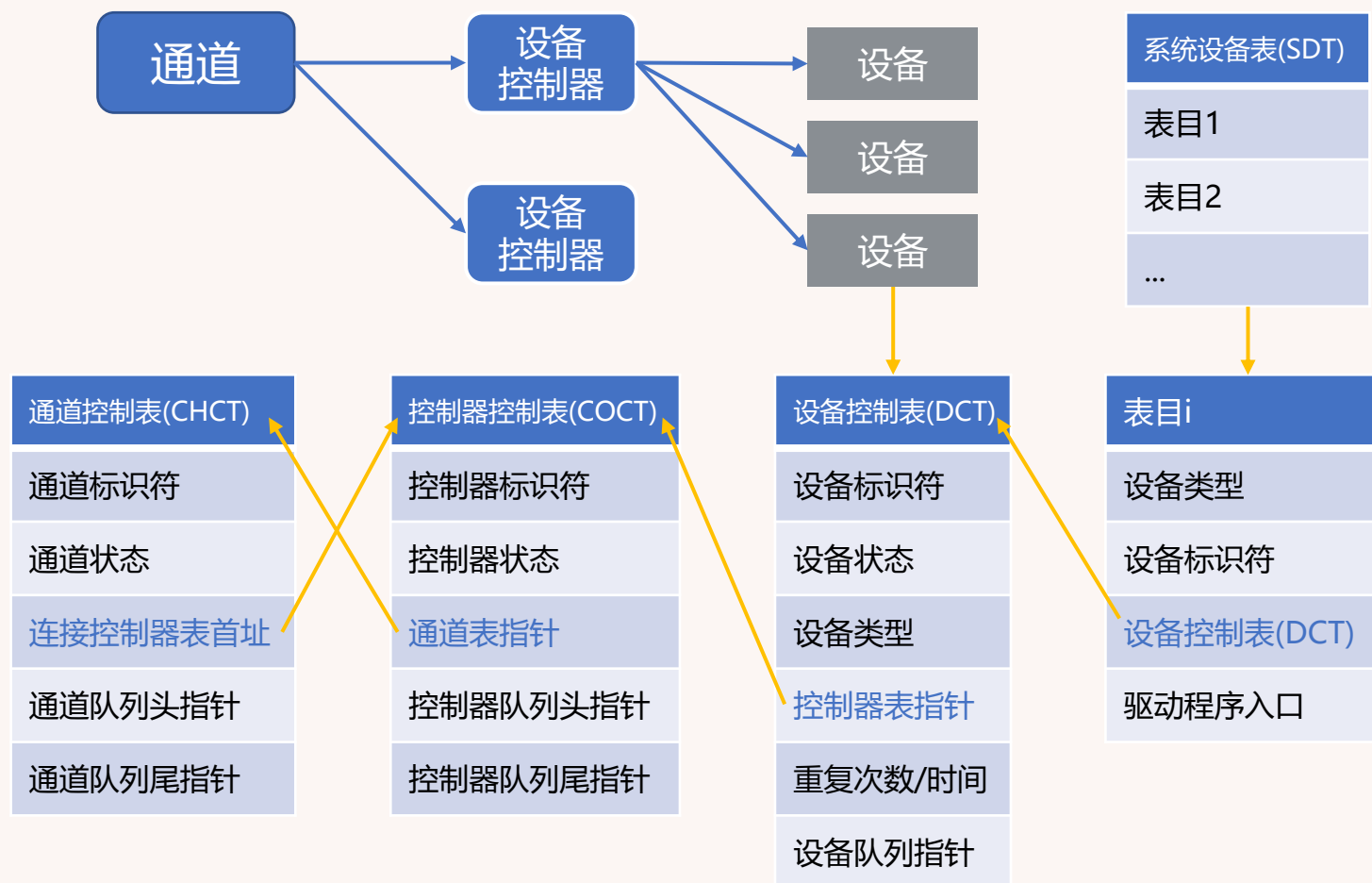


2.I/O设备怎么分配和回收?

• I/O核心子系统

◆ 设备分配与回收

- ◆ 设备分配应考虑的因素
- ◆ 静态分配与动态分配
- ◆ 设备管理中的数据结构
- ◆ 设备分配步骤



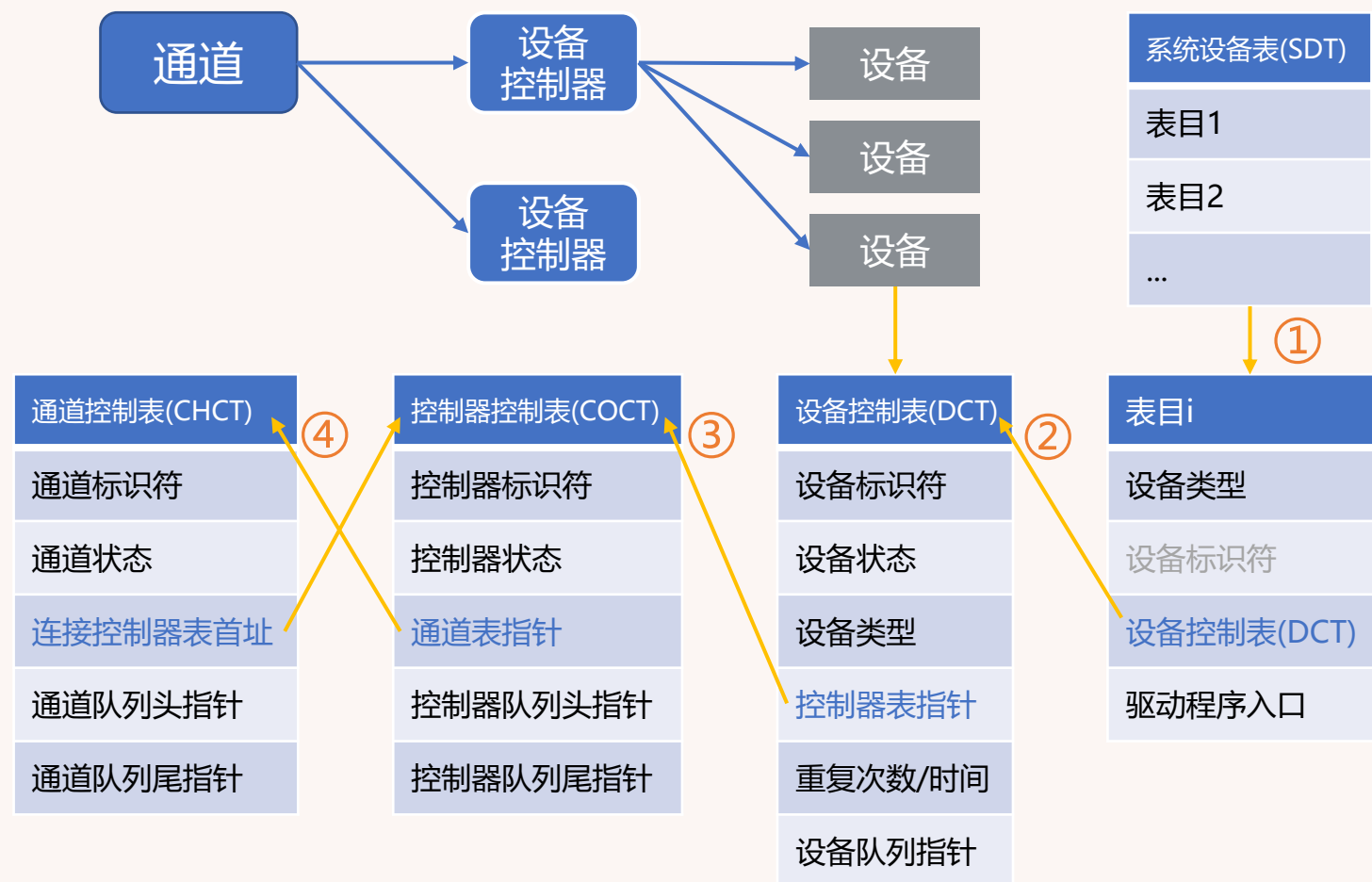
2.I/O设备怎么分配和回收?

• I/O核心子系统

◆ 设备分配与回收

- ◆ 设备分配应考虑的因素
- ◆ 静态分配与动态分配
- ◆ 设备管理中的数据结构
- ◆ 设备分配步骤

根据物理设备名查SDT
查DCT, 尝试分配给进程
查COCT, 尝试分配给进程
查CHCT, 尝试分配给进程



2.I/O设备怎么分配和回收?

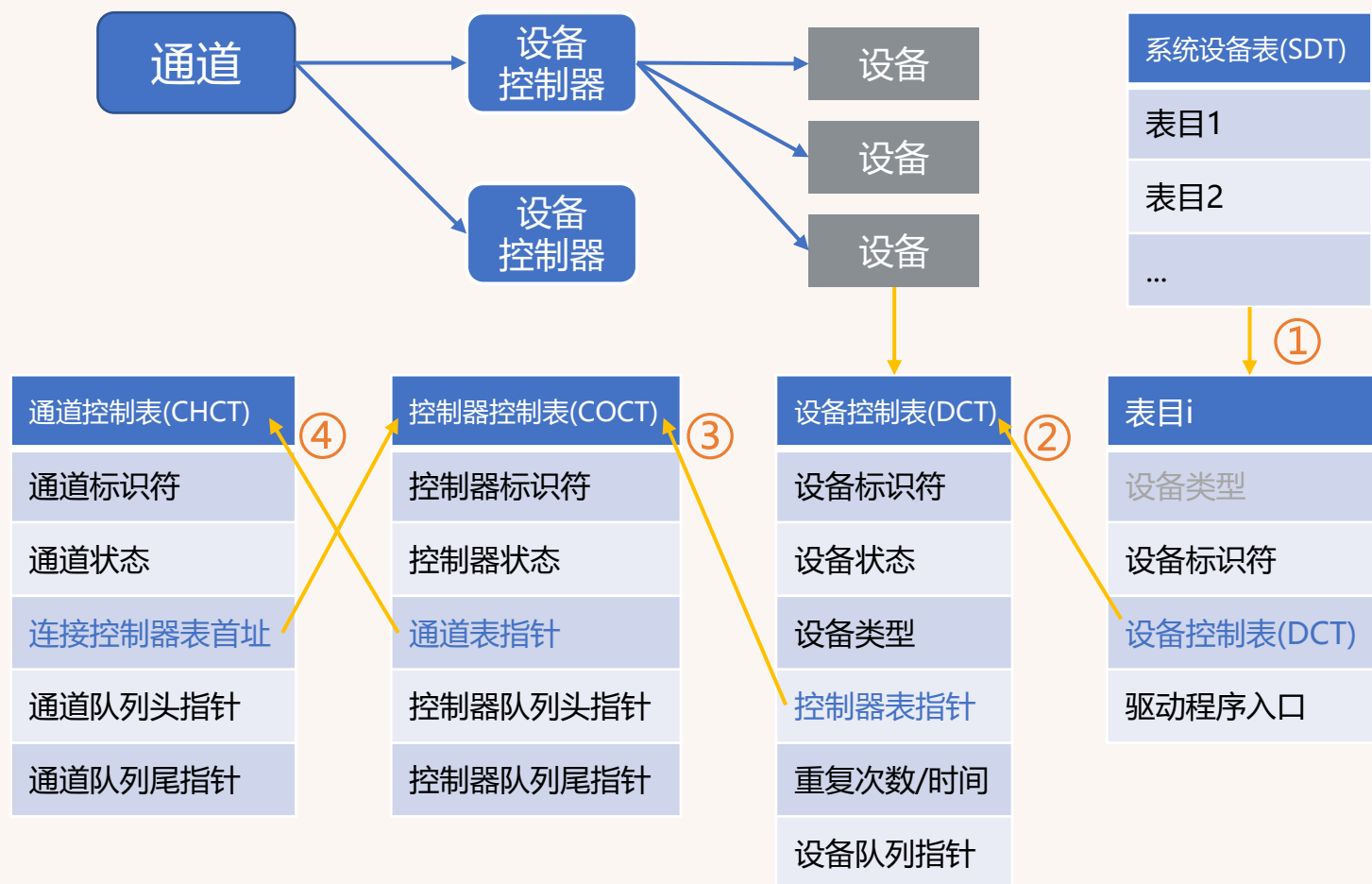
• I/O核心子系统

◆ 设备分配与回收

- ◆ 设备分配应考虑的因素
- ◆ 静态分配与动态分配
- ◆ 设备管理中的数据结构
- ◆ **设备分配步骤改进**

根据逻辑设备名查SDT
查DCT, 尝试分配给进程
查COCT, 尝试分配给进程
查CHCT, 尝试分配给进程

逻辑设备表记录了逻辑设备名与物理设备名的映射关系



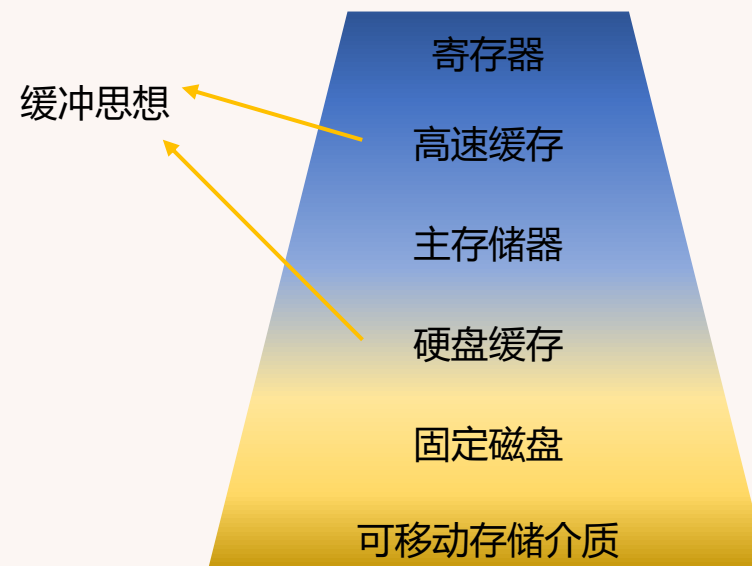
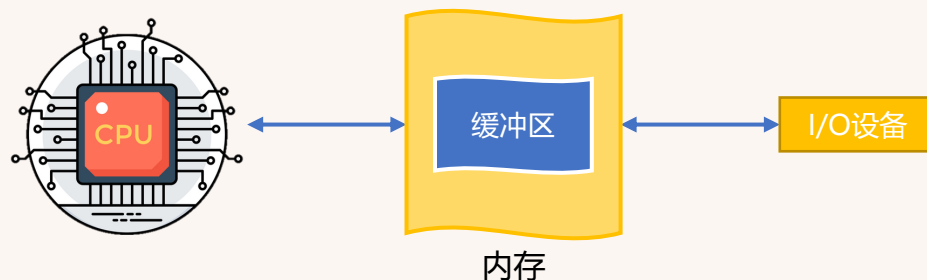
2.I/O设备怎么分配和回收?

• I/O核心子系统

◆ 缓冲区管理

为缓解CPU和I/O设备间速度不匹配的矛盾而建立的临时存储区域

- ◆ 缓和CPU和I/O设备速度不匹配的矛盾
- ◆ 减少CPU中断的频率，放宽对CPU响应时间的限制
- ◆ 解决数据粒度不匹配的问题
- ◆ 提高CPU与I/O设备的并行性



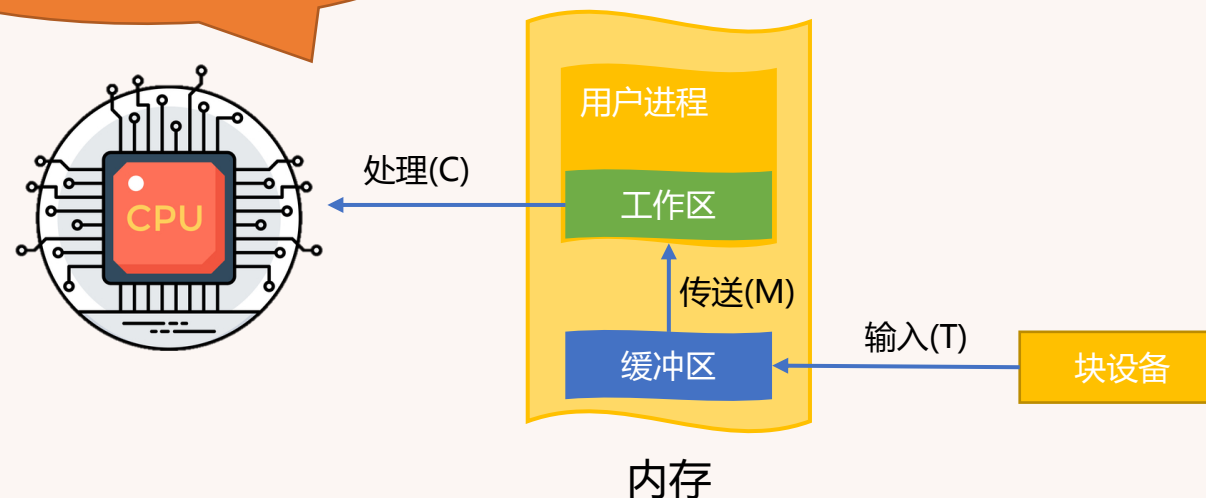
2.I/O设备怎么分配和回收?

• I/O核心子系统

◆ 缓冲区管理

- ◆ 单缓冲
 - ◆ 非空不写
 - ◆ 未满不读
- ◆ 双缓冲
- ◆ 循环缓冲
- ◆ 缓冲池

单缓冲: (工作区满, 缓冲区空)
处理一块数据耗时:
 $\text{Max}(T, C) + M$

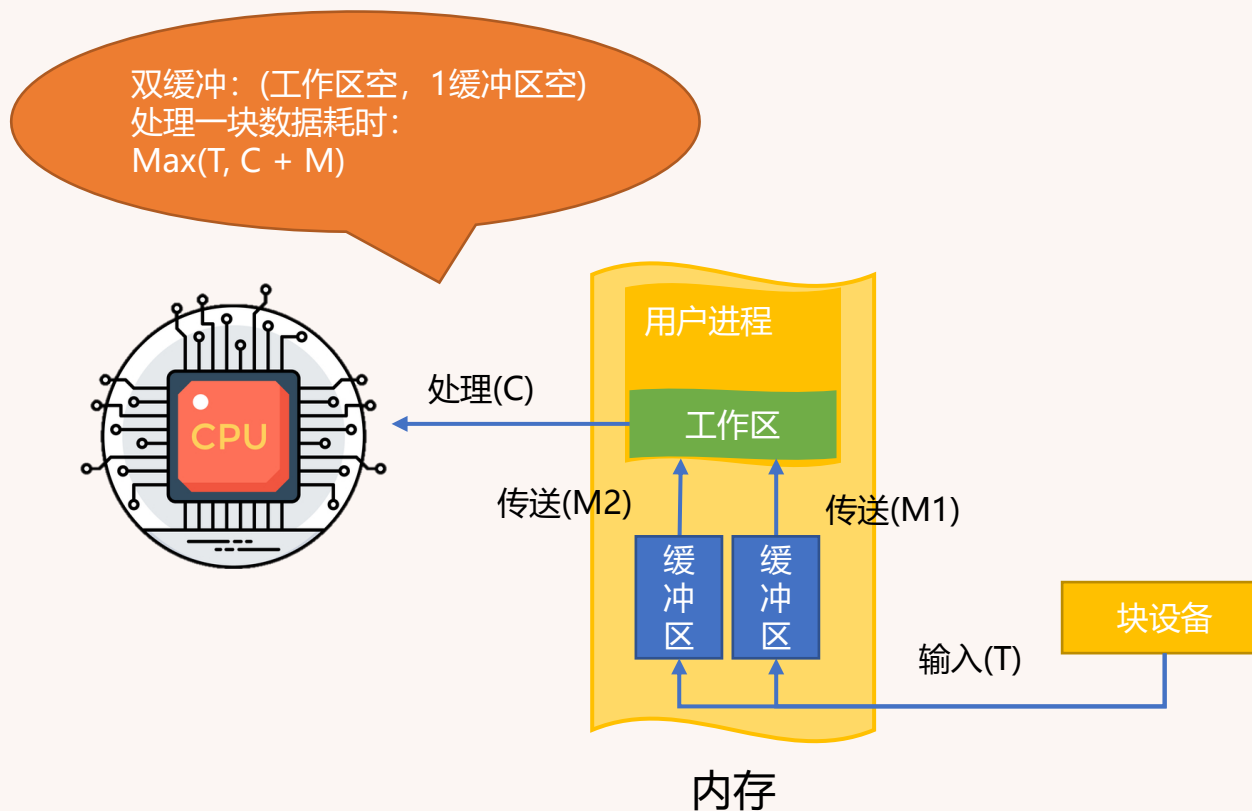


2.I/O设备怎么分配和回收?

• I/O核心子系统

◆ 缓冲区管理

- ◆ 单缓冲
- ◆ 双缓冲
- ◆ 循环缓冲
- ◆ 缓冲池

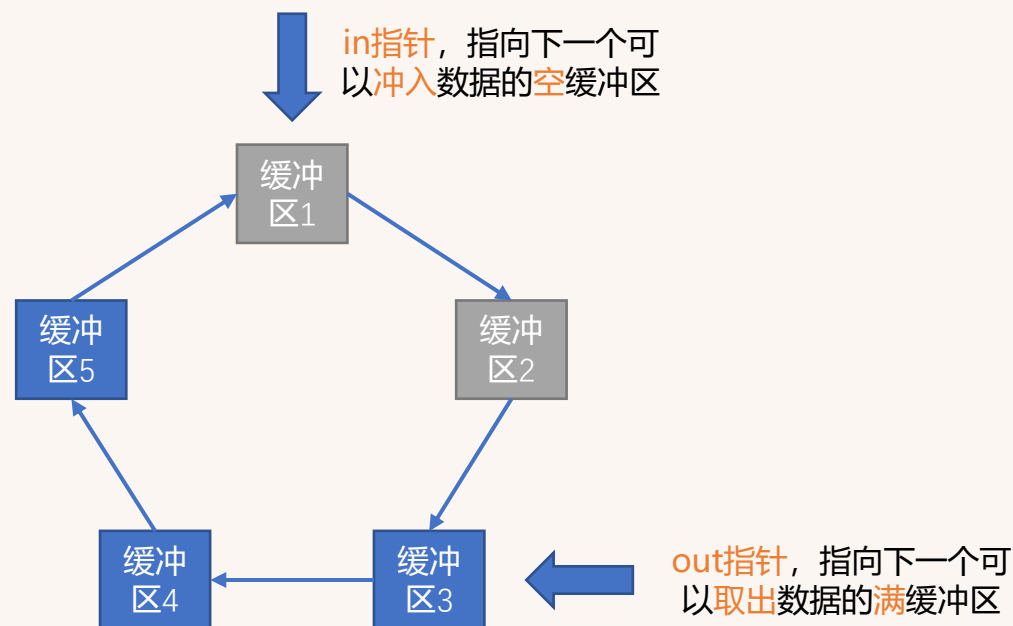


2.I/O设备怎么分配和回收?

• I/O核心子系统

◆ 缓冲区管理

- ◆ 单缓冲
- ◆ 双缓冲
- ◆ 循环缓冲
- ◆ 缓冲池

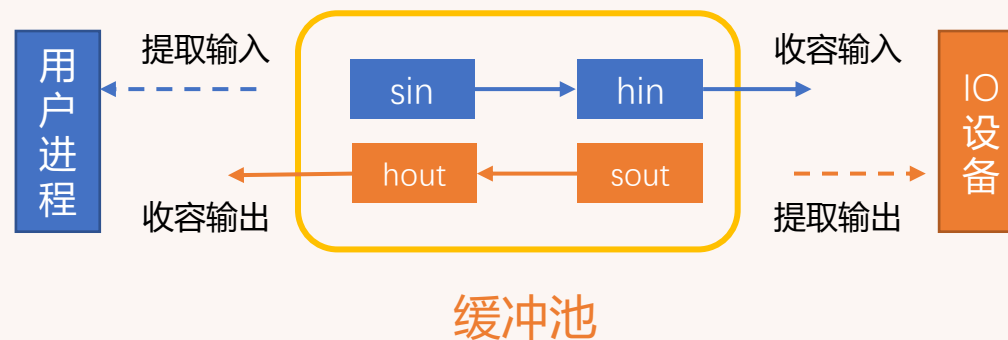
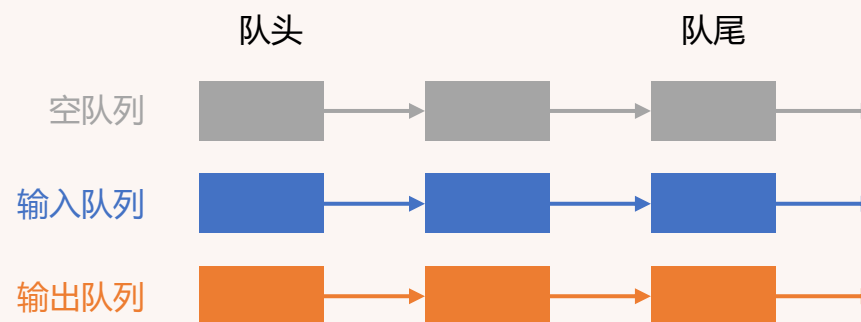


2.I/O设备怎么分配和回收?

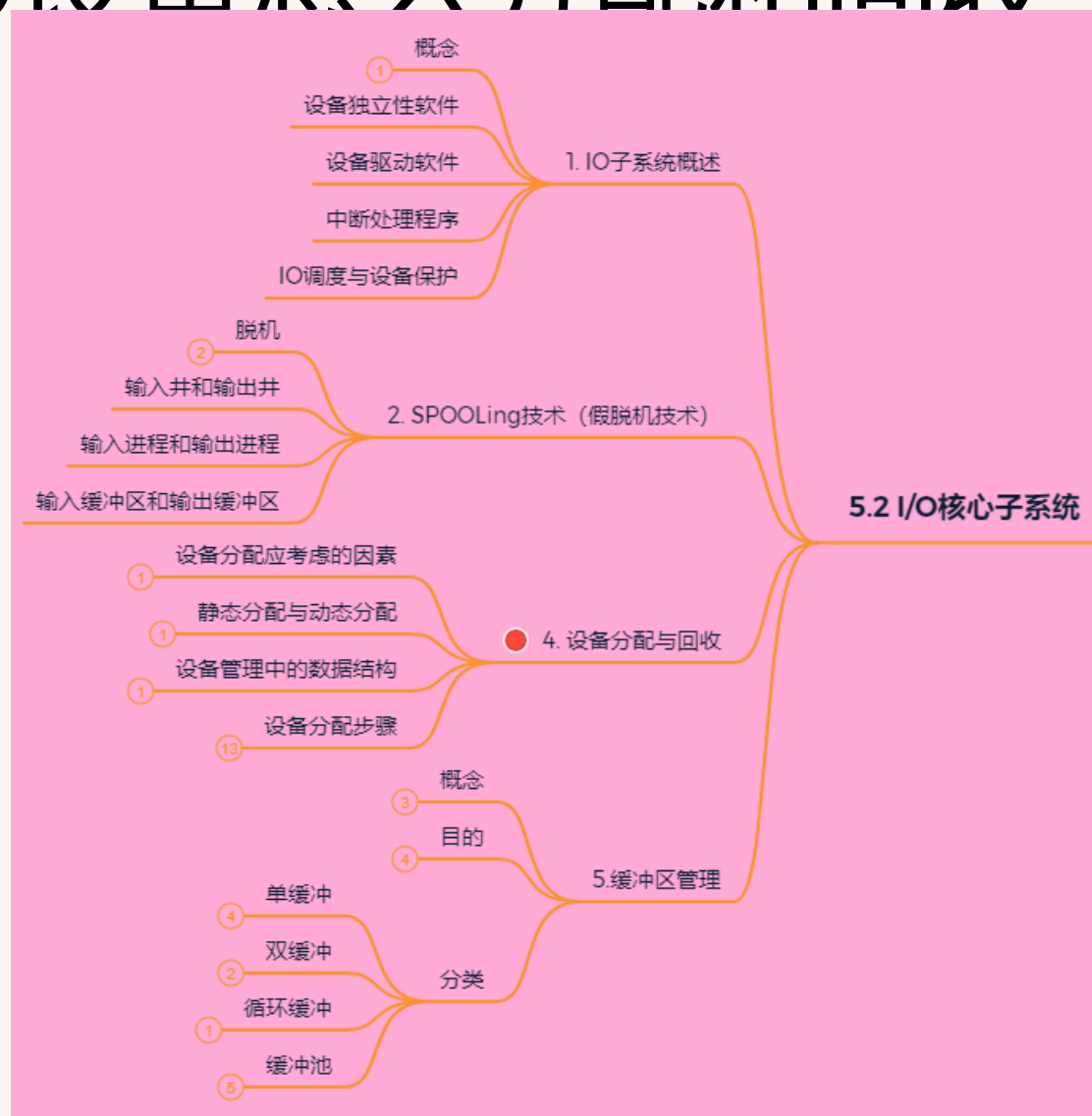
• I/O核心子系统

◆ 缓冲区管理

- ◆ 单缓冲
- ◆ 双缓冲
- ◆ 循环缓冲
- ◆ 缓冲池
 - ◆ 空缓冲队列
 - ◆ 满输入缓冲队列
 - ◆ 满输出缓冲队列



小结：I/O设备怎么分配和回收？





马士兵教育

www.mashibing.com



扫码加马老师微信