


📌 课程主题概览

该讲义基于《Operating System Concepts》第 9 版第一章，主要介绍了操作系统的定义、功能、架构与管理模块，包括：

- 操作系统的作用
 - 计算机系统组成
 - 存储体系结构
 - 进程、内存、存储与I/O管理
 - 保护与安全
 - 开源操作系统
-

1 操作系统简介 (What is an Operating System?)

- **定义：**
操作系统是 **用户与计算机硬件之间的中介**。
 - **目标：**
 1. **执行用户程序**，让用户更容易解决问题
 2. **提供便捷性**，让计算机易于使用
 3. **高效利用硬件**
 - **重点：** 操作系统是 **资源管理器** (resource allocator) 和 **控制程序** (control program) 。
-

2 计算机系统的四个组成部分 (Four Components)


见 P4 图：

1. **用户** (Users)
2. **系统与应用程序** (如编译器、数据库系统)
3. **操作系统**
4. **计算机硬件** (CPU、内存、I/O设备)

3 操作系统的功能 (What OS Does)

- 不同设备和用户对 OS 功能要求不同：
 - **桌面/工作站**：资源独占，但可能访问服务器资源
 - **大型机/多用户系统**：需同时满足多个用户
 - **嵌入式系统**：几乎无 UI，资源有限
 - **移动设备**：优化电池寿命与易用性
- **核心功能：**
 - 资源分配
 - 控制程序运行
 - 防止错误与滥用

4 中断与异常 (Interrupts)

- **硬件中断**：外部设备请求 CPU 处理
 - **软件中断 (陷阱/异常)**：由程序错误或系统调用引发
 - **中断处理过程**：
 1. 保存当前 CPU 状态 (寄存器、程序计数器)
 2. 识别中断类型 (轮询 / 向量化)
 3. 调用对应的服务程序
 - **重点**：操作系统是 **中断驱动的** 。
-

5 存储体系结构 (Storage Hierarchy)

见 P10 图：

- 从快到慢、从小到大的存储层次：
寄存器 → 缓存 → 主存 → SSD → 磁盘 → 云存储
 - 越靠上速度越快、容量越小、成本越高。
-

6 系统架构 (Computer-System Architecture)

- **单处理器系统** (smartphone到mainframe)
 - **多处理器系统** (并行/紧耦合)：
 - 优点：吞吐量提升、规模经济、可靠性高
 - 类型：
 1. **非对称多处理 (Asymmetric)**
 2. **对称多处理 (Symmetric)**
-

7 操作系统结构 (Multiprogramming & Timesharing)

- **多道程序设计**：保持 CPU 忙碌，提高资源利用率
- **分时系统**：快速切换任务 (<1秒响应时间)，允许用户交互
- **虚拟内存**：支持执行不完全在内存中的程序

8 用户态与内核态 (Dual-Mode Operation)

- **模式位 (mode bit)**：区分用户代码和内核代码
 - **特权指令**：仅内核可执行
 - **系统调用**：从用户态切换到内核态
 - **定时器**：防止进程长时间占用 CPU (P14 图示)
-

9 进程管理 (Process Management)

- **进程**：正在执行的程序 (主动实体)
- **资源需求**：CPU、内存、I/O、文件、初始化数据
- **线程**：
 - 单线程：一个程序计数器
 - 多线程：每个线程独立计数器
- **并发**：通过 CPU 复用实现

10 内存管理 (Memory Management)

- **主要任务：**
 - 记录内存使用情况
 - 决定进程调入/调出
 - 内存分配与回收
 - **目标：**优化 CPU 使用率与响应速度
-

1 1 存储管理 (Storage Management)

- **文件系统：**提供统一逻辑视图
 - **活动：**
 - 创建/删除文件与目录
 - 文件操作原语
 - 将文件映射到物理存储
 - 备份到稳定存储
-

1 2 I/O 子系统 (I/O Subsystem)

- **作用：**屏蔽硬件细节
 - **管理技术：**
 - 缓冲 (Buffering)
 - 缓存 (Caching)
 - 假脱机 (Spooling)
 - **驱动接口：**通用接口 + 具体设备驱动
-

1 3 保护与安全 (Protection & Security)

- **保护：**控制进程/用户对资源的访问
- **安全：**防御内部/外部攻击 (DoS、病毒、身份盗用)

1 4 开源操作系统 (Open Source OS)

- **特点：**源代码开放 (反 DRM)
- **代表：**GNU/Linux、BSD UNIX、Mac OS X 内核
- **虚拟机探索工具：**VMware Player、VirtualBox