

## ▼ 第1章 计算机系统概述

### ▼ OS基本概念

- 概念
- 特征(4:并 共 虚 异)
- 目标 功能(4:处存 文设+2:命令 程序)
- 发展历程(手 单多 分实)

### ▼ 运行环境

- 处理器运行模式(2:核,用 2:特,非)
- 中断(外 异常(内)
- 系统调用(用户→核心:3:Trap 执行 return)
- OS结构(宏:心, 微:户)
- 引导 (Boot) (3 2 1: 自找M 分P start)
- 虚拟机(2: 双系统\_virtual box)

好的，各位同学，大家好！我是你们的计算机考研辅导名师 Gemini。操作系统这门课，知识点琐碎，概念抽象，很多同学学起来感觉很头疼。别怕，今天我将带大家用最简单、最直观的方式，把第一章《计算机系统概述》的考点彻底梳理清楚，让你背得快、记得牢、考场上想不起来都难！我们正式开始。

---

## 第1章 计算机系统概述

本章是操作系统的“世界观”，告诉你操作系统是什么、从哪来、怎么工作。考查形式以**选择题**为主，分值不高但考点密集，属于必拿分的部分。

---

## OS基本概念

### 概念

- 核心考点：
  - 操作系统的定义、地位和作用。
- 形象记忆法：
  - 政府 / 大管家

- **向下管家当得好:** 管理计算机的硬件 (CPU、内存、硬盘等), 让这些硬件资源 (土地、矿产) 被高效、有序地利用。
  - **向上服务做得棒:** 为用户和应用程序 (人民、雇主) 提供简单易用的接口和服务, 你不用关心底层硬件怎么工作的, 想用打印机, 下个命令就行。
  - **地位:** 它是最底层、最核心的**系统软件**, 其他所有软件都运行在它之上。没有它, 电脑就是一堆废铁。
- 

## 特征(4:并 共 虚 异)

- **核心考点:**
  - **四大基本特征: 并发、共享、虚拟、异步。** (重中之重, 选择题高频考点)
- **形象记忆法:**
  - **并发 (Concurrency):** "你一个人一段时间内, 一会儿吃饭, 一会儿玩手机"。
    - **关键词:** 同一时间 间隔。
    - **宏观看:** 吃饭和玩手机两件事都在推进。
    - **微观看:** 任一时刻 你只在做一件事 (要么夹菜, 要么划手机)。
    - **vs 并行 (Parallelism):** "你和你朋友同一时刻, 一个在吃饭, 一个在玩手机"。
      - **关键词:** 同一时刻, 需要多个处理器支持。
  - **共享 (Sharing):** "公共资源大家用"。
    - **互斥共享:** 就像厕所的坑位, 同一时间只能有一个进程用, 用完下一个才能进。例如: 打印机。
    - **同时共享:** 就像图书馆的藏书, 很多进程可以"同时"访问。例如: 硬盘中的可重入代码文件。
  - **虚拟 (Virtual):** "无中生有, 化一为多"。
    - **时分复用 (虚拟处理器):** 一个CPU通过极快的切换, 让多个程序感觉自己"独占"了一个CPU。
    - **空分(..内存):** 明明只有8G物理内存, 却能运行需要16G内存的程序。

- **异步 (Asynchronism):** "走走停停，时机不定"。
  - 多道程序环境下，程序不是一口气执行完的，会因为等待资源、被更高优先级的程序抢占等原因暂停。因此，程序的执行是不可预知的。

---

## 目标 功能(4:处存 文设+2:命令 程序

- **核心考点:**
  - OS作为**管理者**的四大功能：处理机管理、存储器管理、文件管理、设备管理。
  - **服务提供者**的两种接口：命令接口、程序接口（系统调用）。
- **形象记忆法:**
  - OS 的双重身份:
    - 身份一：资源管理者 (政府的四大部门)
      - **处理机**管理 (组织部): 决定哪个进程（干部）上 CPU（岗位）工作，怎么调度。
      - **存储器**管理 (国土规划局): 给进程分配内存（土地），回收内存，保证大家不互相干扰。
    - **文件**管理 (档案局): 管理硬盘上的文件（档案），负责文件的存取、保护。
    - **设备**管理 (物资调配中心): 管理打印机、键盘等所有外设（公共物资），负责分配和回收。
  - 身份二：服务提供者 (政府的两个窗口)
    - **命令**接口 (办事大厅): 你（用户）可以直接通过敲命令（联机命令）或者写好一个脚本（脱机命令）让系统做事。
    - **程序**接口 (公文系统): 你的应用程序通过**系统调用 (System Call)** 来请求操作系统提供服务，这是程序获得OS服务的**唯一**途径。

---

## 发展历程(手 单多 分实

这部分主要考查不同阶段操作系统的特点和解决的核心问题。

- **核心考点:**
  - 多道批处理系统的优缺点。
  - 分时系统和实时系统的特征。
- 演进路线记忆法: "从无到有, 从单到多, 从人机分离到人机交互"
  - **手工操作: 没人管。** 用户独占机器, CPU利用率极低。

- 
- **单道批处理: 有个监工** (监督程序)。作业自动下一个接一个处理, 但内存中始终只有一个作业, CPU常在等待I/O, 还是很闲。
    - **特征:** 自动性、顺序性、单道性。
  - **多道批处理: 监工变聪明了。** 内存中同时放多个作业, A作业等I/O时, CPU立刻去执行B作业。
    - **优点:** CPU利用率高, 系统吞吐量大。
    - **缺点: 无 人机交互,** 作业交上去要等很久才有结果。
    - **记忆: 多、宏并、微串** (内存中程序多、宏观上并行、微观上串行)。

- 
- **分时系统: 实现人人交互。** CPU时间被切成很小的“时间片”, 轮流服务每个用户, 让每个用户都感觉自己在独享电脑。
    - **特征: 交互性、多路性、独立性、及时性。**
  - **实时系统: 追求“快”和“准”。** 必须在严格的时间限制内完成任务。
    - **硬实时:** 绝对不能超时, 如导弹控制系统。
    - **软实时:** 偶尔超时没关系, 如12306购票系统。
- 
- 

## 运行环境

这部分是理解操作系统工作原理的基础, 概念性极强, 是选择题高频轰炸区。

## 处理器运行模式(2:核,用 2:特,非

- 核心考点:
    - 用户态（目态）与核心态（管态）的区别。
    - 特权指令与非特权指令。
  - 形象记忆法:
    - 两种状态:
      - **核心态 (Kernel Mode):** CPU是“皇帝”，拥有最高权限，可以执行任何指令（包括**特权指令**），运行操作系统内核程序。
      - **用户态 (User Mode):** CPU是“平民”，权限受限，只能执行**非特权指令**，运行用户应用程序。
    - **特权指令:** 像“调兵遣将”、“修改国策”这种指令，只能皇帝（核心态）来做。例如：I/O操作、修改内存保护、开关中断。
    - **目的:** 保护操作系统内核不被应用程序随意破坏。
- 

## 中断(外 异常(内

- 核心考点:
  - 中断和异常的定义与区别。
  - 二者是实现用户态到核心态转换的**唯一途径**。
- 形象记忆法:
  - **中断 (Interrupt):** 来自CPU**外部**的事件，与当前指令无关。
    - **记忆:** “**外部打断**”。
    - **例子:** 你在写代码（执行指令），有人敲门（I/O中断），或者闹钟响了（时钟中断）。这些事不是你代码本身引起的。
  - **异常 (Exception):** 来自CPU**内部**的事件，是执行当前指令的结果。
    - **记忆:** “**内部异常**”。
    - **例子:**
      - **Fault (故障):** `a / 0`，除数为零，指令本身有错，处理完后可返回**当前指令**重新执行。
      - **Trap (陷阱):** `system call`，**有为之**的异常，主动请求进入核心态，处理完后返回**下一条指**

令。

- **Abort (终止):** 硬件故障，没救了，直接终止程序。

---

## 系统调用(用户→核心:3:Trap 执行 return

- **核心考点:**
  - 概念、目的和过程
- **形象记忆法:**
  - **什么是系统调用:** 应用程序请求操作系统办事的“申请报告”。
  - **为什么需要:** 应用程序在**用户态**，想做的事（如读文件、申请内存）需要执行**特权指令**，但它没权限。只能通过系统调用，委托**核心态**的操作系统来代办。
  - **执行过程 (三步走):**
    - a. 用户态**传参 + 执行 陷入指令 (Trap):** 用户程序把参数准备好，然后执行一条特殊的 **Trap** 指令，CPU状态立马从**用户态 -> 核心态**。
    - b. **核心态执行服务程序:** 操作系统根据参数，执行相应的内核代码。
    - c. 核心态**返回**结果: 办完事后，操作系统将结果返回给应用程序，CPU状态从**核心态 -> 用户态**。

---

## OS结构(宏:心, 微:户

- **核心考点:**
  - 宏内核与微内核的对比。
- **形象记忆法:**
  - **宏内核 (Monolithic Kernel): "大政府"模式。**
    - **结构:** 操作系统所有主要功能（进程管理、内存管理、文件系统等）都打包在一个巨大的内核程序里，运行在**核心态**
    - **优点:** 模块间直接通信，**效率高**。
    - **缺点:** 一个模块出bug，整个系统可能崩溃，**可靠性、灵活性差**。

- **代表:** Linux, Windows。
  - **微内核 (Microkernel):** "小政府，大社会"模式。
    - **结构:** 内核只保留最基本的功能（进程通信、基本调度），其他功能（文件系统、设备驱动）都作为独立的服务进程，运行在 **用户态**。
    - **优点:** 服务进程间隔离，一个崩了不影响其他，**可靠性、灵活性、安全性高**。
    - **缺点:** 服务间通信需要经过微内核中转，频繁切换用户态/核心态，**效率低**。
    - **代表:** 鸿蒙OS。
- 

## 引导 (Boot) (3 2 1: 自找M 分P start

- **核心考点:**
  - 计算机开机后，操作系统是如何被加载到内存并运行起来的。
- 引导过程记忆链: "硬件**自**检 -> **找**引导盘 -> 加载**MBR** -> 找活动**分**区 -> 加载**PBR** -> 启动OS":
  - POST** (Power-On Self-Test): 按下电源，BIOS（固化在ROM里）开始**硬件自检**。
  - 选择启动设备: BIOS根据设定的顺序（如U盘>硬盘）**找**到第一个可引导的设备。
  - 加载 **MBR** (Master Boot Record): 读取引导设备的第一扇区（MBR），MBR里有**分区表**。

---

  - 定位活动**分**区: MBR扫描分区表，找到被标记为“活动”的分区（装有OS的分区）。
  - 加载 **PBR** (Partition Boot Record): 控制权交给活动分区，读取该分区的引导记录PBR。

---

  - 启动**加载程序: PBR负责找到并加载操作系统内核到内存。

- **OS接管:** 内核开始运行，初始化各种系统服务，最终显示桌面，引导完成。
- 
- 

## 虚拟机(2: 双系统\_virtual box)

- **核心考点:**
    - 虚拟机的概念和两类虚拟机的区别。
  - **形象记忆法:**
    - **虚拟机是什么:** 在一台物理电脑上，用软件模拟出多台逻辑上独立的“假”电脑。
- 

- **两类虚拟机管理器 (Hypervisor):**
    - **第一类 (裸金属型):** Hypervisor 直接安装在**硬件**上，像一个迷你操作系统。多个客户OS（如Windows, Linux）再安装在它之上。
      - **记忆:** Hypervisor是地基，客户OS是楼房。
      - **优点:** 性能高，隔离性好。
      - **例子:** VMware ESXi, KVM。
    - **第二类 (托管型):** Hypervisor 作为一个应用程序，安装在一个已经存在的宿主操作系统（如Windows）上。
      - **记忆:** 宿主OS是地基，Hypervisor和客户OS都是楼房。
      - **优点:** 安装简单，方便个人使用。
      - **例子:** VMware Workstation, VirtualBox
- 

## 计算题模板

- 本章内容**全部为概念性知识**，在历年考研真题中**不涉及任何计算题型**。复习重点应放在对核心概念的理解与辨析上。



希望这份梳理对你有帮助！记住，操作系统的学习要多画图、多联系实际，把抽象的概念用形象的比喻串起来，才能事半功倍。祝各位同学一战成硕！