

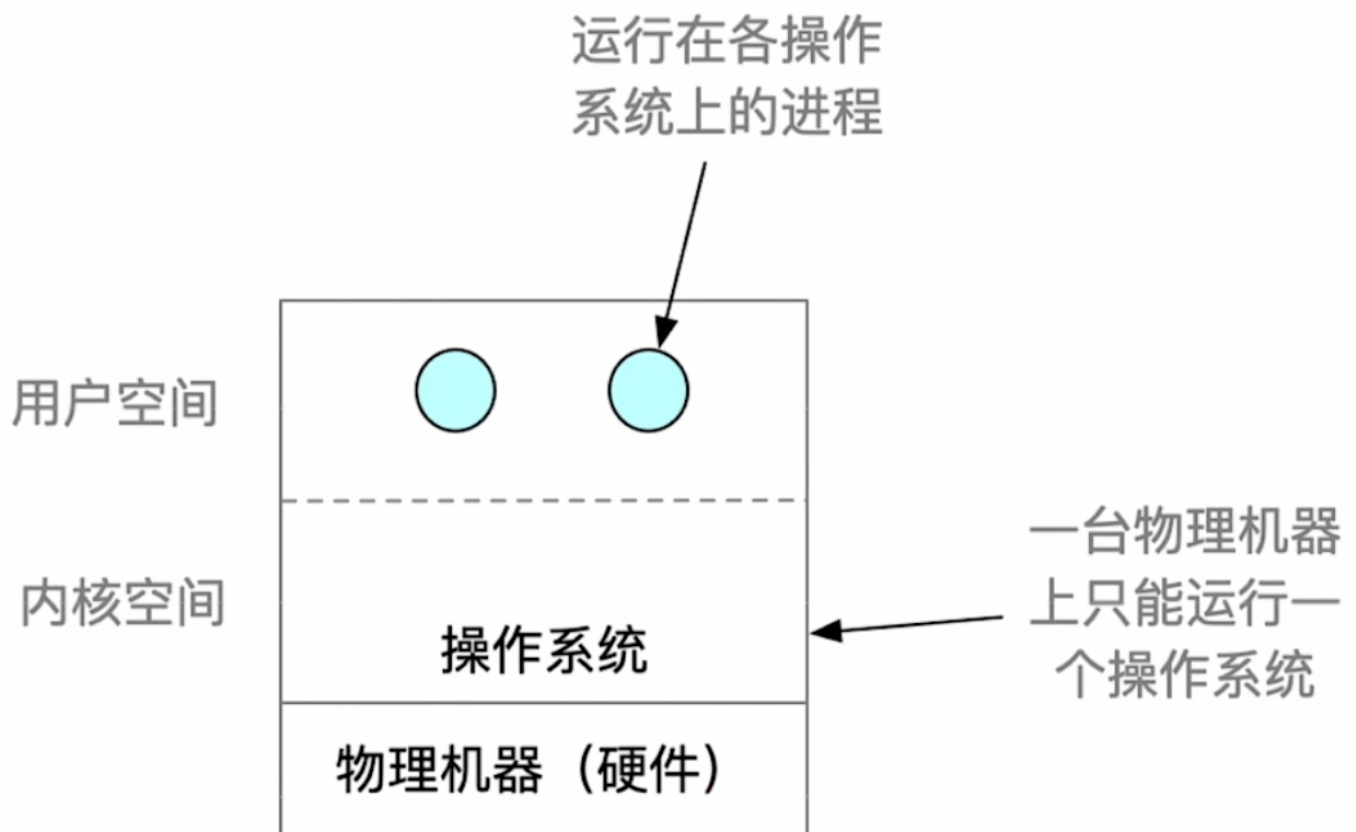
虚拟机（常考选择题）

日期: 2024 年 10 月 19 日

知识总览

- 两种虚拟机

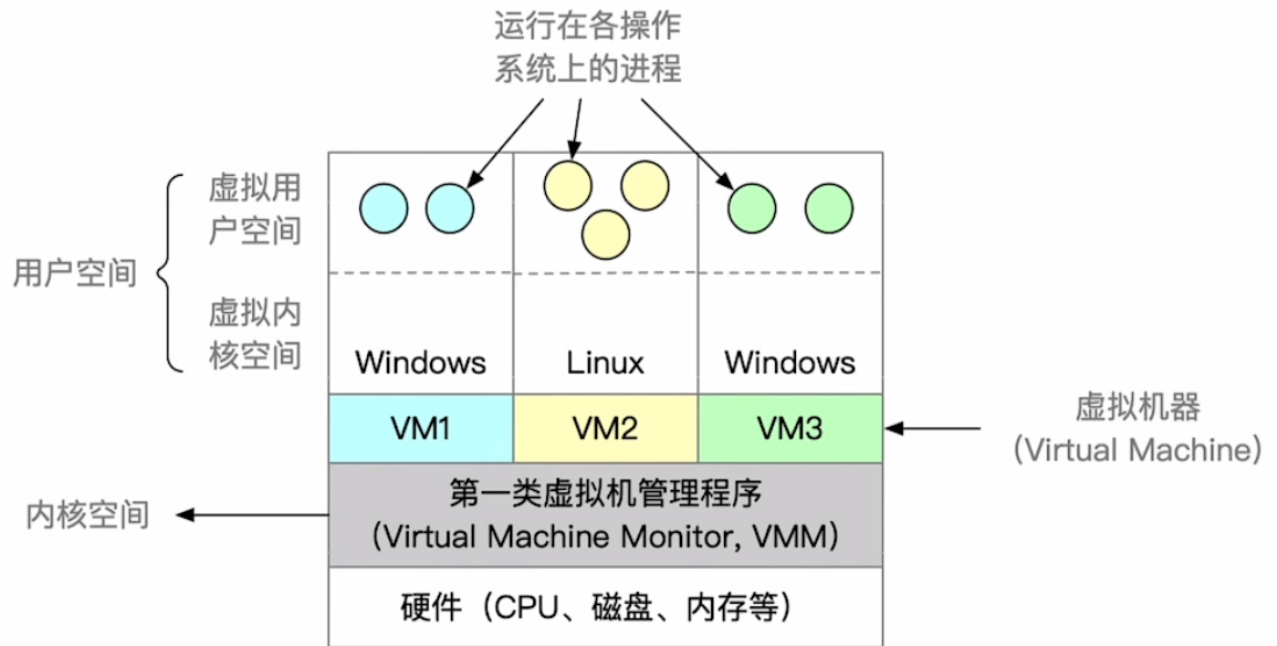
传统计算机



- 一台物理机器只能运行一个操作系统

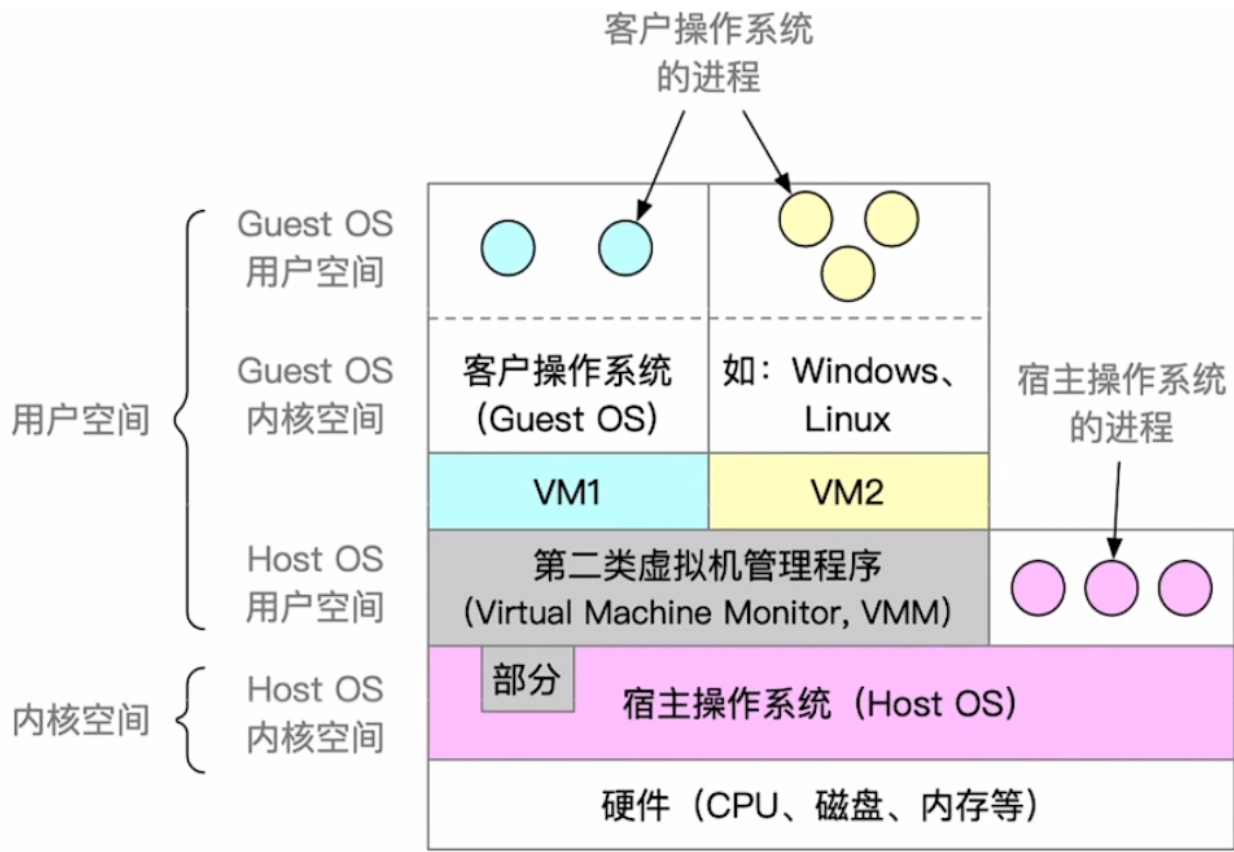
虚拟机

- **虚拟机**: 使用虚拟化技术，将一台物理机器虚拟化为多台虚拟机（Virtual Machine, VM），每个虚拟机都可以独立运行一个操作系统
- **同义术语**: 虚拟机管理程序（Virtual Machine Monitor, VMM）/虚拟机监控程序（Hypervisor）
- **第一类虚拟机管理程序**: 直接运行在硬件之上



第一类VMM，直接运行在硬件上

- **单核 CPU：**划分 CPU 时间片分给多个虚拟机
- **特权指令：**虚拟机管理程序截获特权指令，并执行相应的虚拟化操作
- **第二类虚拟机管理程序：**运行在宿主操作系统上



第二类VMM，运行在宿主操作系统上

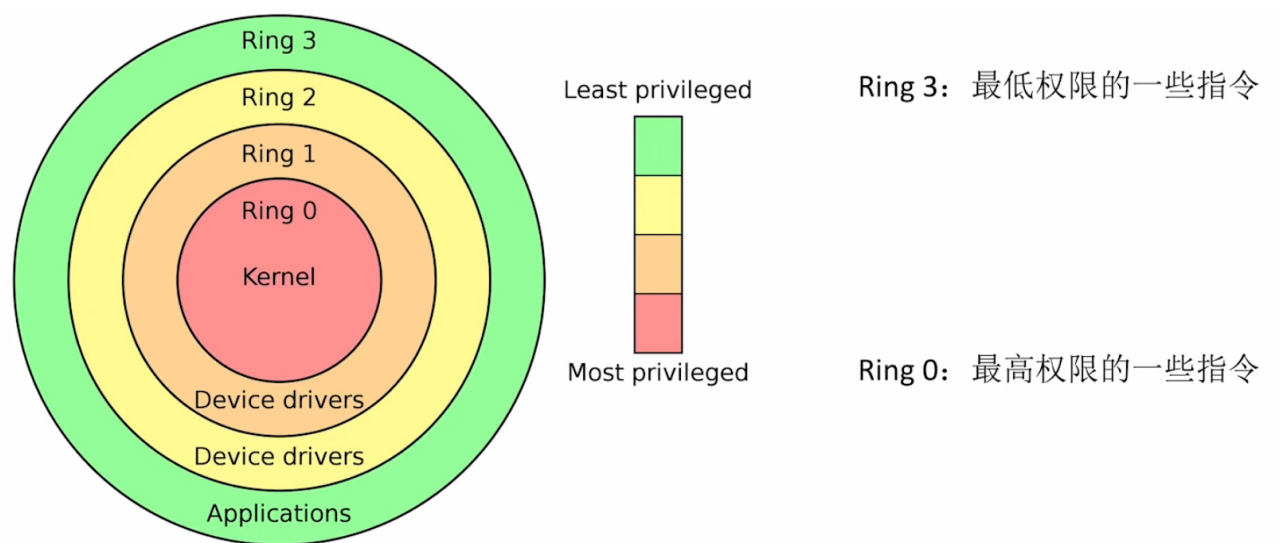
- **常见虚拟机软件:** VirtualBOX、VMware (都是第二类虚拟机管理程序)

两类虚拟机管理程序 (VMM) 的对比

特点	第一类 VMM	第二类 VMM
对物理资源控制权	直接运行在硬件之上，能直接控制和分配物理资源	运行在 Host OS 之上，依赖于 Host OS 为其分配物理资源
资源分配方式	在安装 Guest OS 时，VMM 要在原本的硬盘上自行分配存储空间，类似于"外核"的分配方式，分配未抽象的物理硬件	GuestOS 拥有自己的虚拟磁盘，该盘实际上是 Host OS 文件系统中的一个文件。GuestOS 分配到的内存是虚拟内存
性能	性能更好	性能更差，需要 HostOS 作为"中介"
可支持的虚拟机数量	更多，不需要和 Host OS 竞争资源，相同的硬件资源可以支持更多的虚拟机	更少，Host OS 本身需要使用物理资源，Host OS 上运行的其他进程也需要物理资源

特点	第一类 VMM	第二类 VMM
虚拟机的可迁移性	更差	更好，只需导出虚拟机镜像文件即可迁移到另一台 HostOS 上，商业化应用更广泛
运行模式	第一类 VMM 运行在最高特权级（Ring 0），可以执行最高特权的指令。	第二类 VMM 部分运行在用户态、部分运行在内核态。GuestOS 发出的系统调用会被 VMM 截获，并转化为 VMM 对 HostOS 的系统调用

• 支持虚拟化的 CPU 通常分更多指令等级



- 可以将不同的指令级别合理分配