

虚拟化的思想在很大程度上被忽略了。不过近年来,新的需求,新的软件和新的技术的结合已经使得虚拟机成为一个热点。

首先看需求。传统上,许多公司在不同的计算机上,有时还在不同的操作系统上,运行其邮件服务器、Web服务器、FTP服务器以及其他服务器。他们看到虚拟化可以使他们在同一台机器上运行所有的服务器,而不会由于一个服务器崩溃,就影响其余的系统。

虚拟化在Web托管世界里也很流行。没有虚拟化,Web托管客户端只能共享托管(在Web服务器上给客户端一个账号,但是不能控制整个服务器软件)以及独占托管(提供客户端整个机器,这样虽然很灵活,但是对于小型或中型Web站点而言,成本效益比不高)。当Web托管公司提供租用虚拟机时,一台物理机器就可以运行许多虚拟机,每个虚拟机看起来都是一台完全的机器。租用虚拟机的客户端可以运行自己想使用的操作系统和软件,但是只要支付独占一台机器的几分之一的费用(因为同一台物理机器可以同时支持多台虚拟机)。

虚拟化的另外一个用途是,为希望同时运行两个或多个操作系统,比如Windows和Linux的最终用户服务,某个偏好的应用程序可运行在一个操作系统上,而其他的应用程序可运行在不同的操作系统上。如图1-29a所示的情形,而术语“虚拟机监控程序”近年来已经变化成类型1虚拟机管理程序(type 1 hypervisor)。

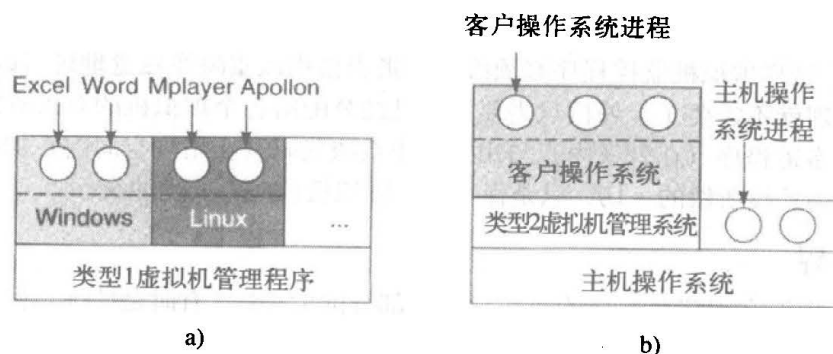


图1-29 a) 类型1虚拟机管理程序; b) 类型2虚拟机管理程序

现在考察软件。虚拟机的吸引力是没有争议的,问题在于实现。为了在一台计算机上运行虚拟机软件,其CPU必须被虚拟化(Popek和Goldberg, 1974)。不过在外壳中,存在一些问题。当运行虚拟机(在用户态中)的操作系统执行某个特权指令时,比如修改PSW或进行I/O操作,硬件实际上陷入到了虚拟机中,这样有关指令就可以在软件中模拟。在某些CPU上(特别是Pentium和它的后继者,以及其克隆版中)试图在用户态中执行特权指令时,会被忽略掉。这样一种特性,使得在这类硬件中无法实现虚拟机,这也解释了PC机世界中,缺乏对虚拟机兴趣的原因。当然,对于Pentium而言,还有解释器可以运行在Pentium上,但是其性能丧失了5~10倍,这样对于要求高的工作来说,就没有意义了。

由于20世纪90年代若干学术研究小组的努力,特别是斯坦福大学的Disco(Bugnion等人, 1997),实现了商业化产品(例如VMware工作站),人们对虚拟机的热情复兴了。VMware工作站是类型2虚拟机管理程序,如图1-29b所示。与运行在裸机上的类型1虚拟机管理程序不同,类型2虚拟机管理程序作为一个应用程序运行在Windows、Linux或其他操作系统上,这些系统称为宿主机操作系统。在类型2管理程序启动后,它从CD-ROM安装盘中读入供选择的客体操作系统,并安装在一个虚拟盘上,该盘实际只是宿主机操作系统文件系统中的一个文件。

在客户端操作系统启动时,它完成在真实硬件上相同的工作,如启动一些后台进程,然后是GUI。某些管理程序一块一块地翻译客户端操作系统的二进制程序,代替含有管理程序调用的特定控制指令。翻译后的块可以立即执行,或者缓存起来供后续使用。

处理控制指令的一种不同方式是,修改操作系统,删掉它们。这种方式不是真正虚拟化,而是准虚拟化(paravirtualization)。我们将在第8章具体讨论虚拟化。

3. Java虚拟机

另一个使用虚拟机的领域,是为了运行Java程序,但方式有些不同。在Sun公司发明Java程序设计语言