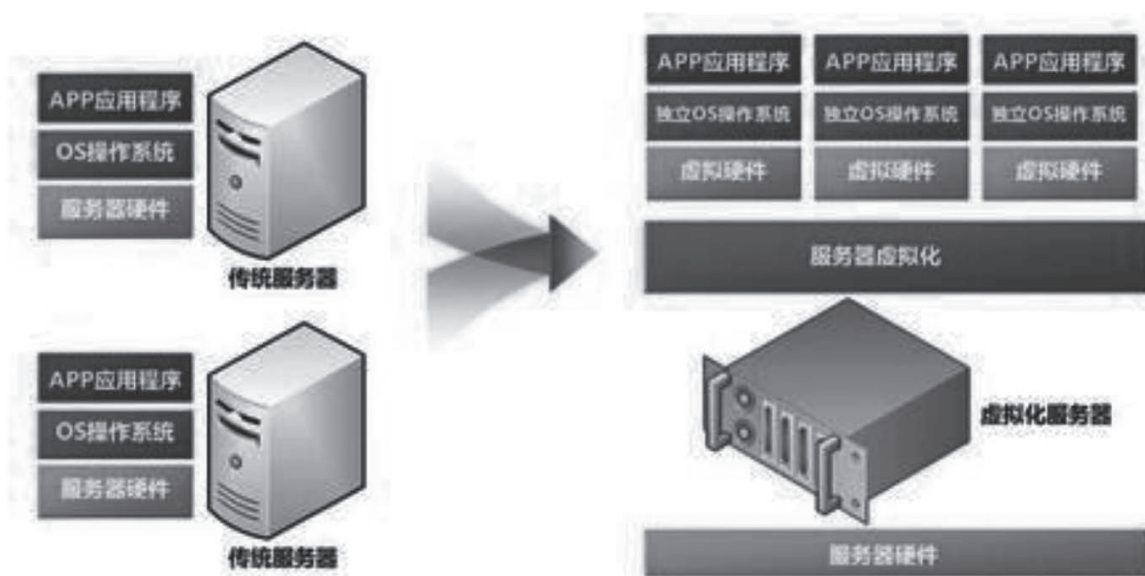


雲端運算IaaS的核心技術： 虛擬化技術

來源：微說互聯網

我們知道雲端運算平台上面的雲主機，實際上都是虛擬機，但我們感覺不出來，用起來和一台真實的伺服器沒什麼區別，這都要歸功於虛擬化技術（Virtualization）。可以

說虛擬化技術，是實現雲端運算基礎架構層面（IaaS）的核心技術。那麼這種虛擬化技術究竟是怎麼回事？



雲端運算所使用的虛擬化技術，其實並不是一項新技術。1998年成立的VMWare（威睿）公司，就是做虛擬機軟體的，後來被數據儲存技術公司 EMC（易安信）收購了，再後來EMC又被Dell收購了。

我們先不談VMware公司的歷史，重點說

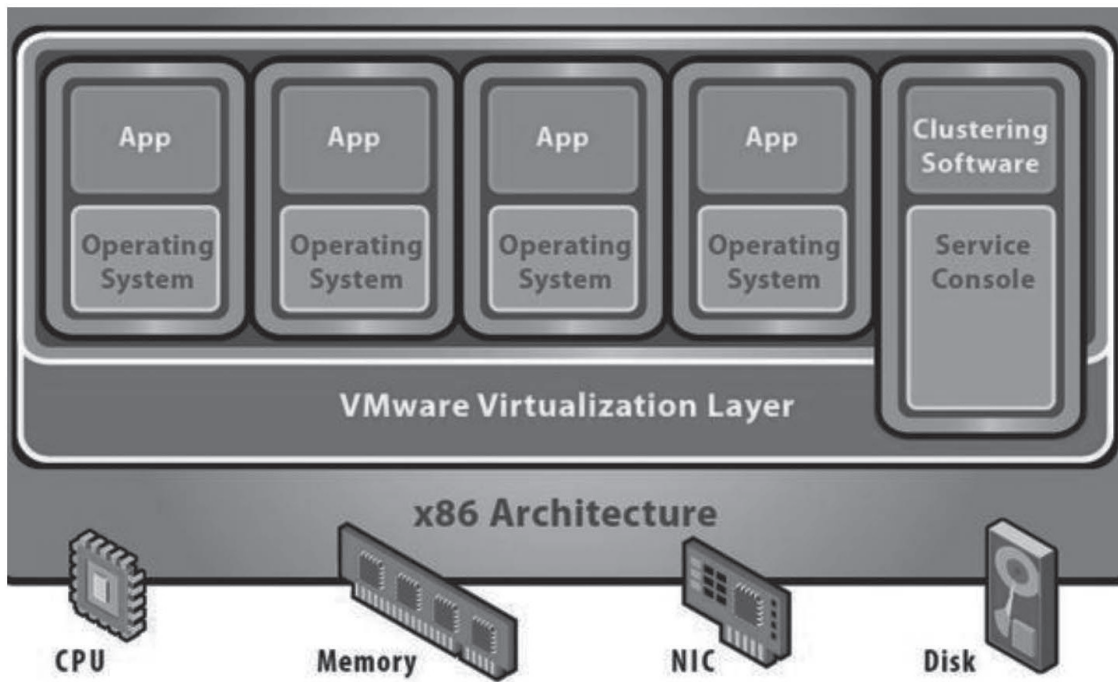
一下他們的虛擬機軟體：VMware Workstation。這個軟體允許多個 x86 虛擬機，同時被創建和運行。每個虛擬機實例，可以運行其自己的客戶機操作系統（Guest OS），如Windows、Linux、BSD等。說白了就是，VMware Workstation允許一台真實的電

腦，同時運行好幾個操作系統。

從底層操作系統來看，每個虛擬機都是一個用戶進程；從虛擬機中的Guest OS來看，自己擁有整個電腦。

虛擬機的工作原理

虛擬機軟體解決了一個關鍵的技術問題：就是如何讓Guest OS認為自己正運行在一個真實的電腦上。



Bare-Metal (Hypervisor) Architecture

VMware的架構圖

管理多個虛擬機的軟體叫做VMM（Virtual Machine Monitor），或者叫hypervisor。VMM做了三件事來欺騙Guest OS：分別是虛擬CPU、虛擬記憶體、虛擬I/O。

虛擬CPU：為每個虛擬機的CPU，準備了一個虛擬寄存器的數據結構，跟蹤著CPU 所有寄存器中的值。CPU的全部狀態其實就是所有寄存器的值，只要在Guest OS看來寄存器的值沒問題，Guest OS就可以正常執行。

Guest OS作為一個用戶進程，實際上運行在CPU的ring3模式（最低權限），但VMM讓它以為自己運行在CPU的ring0模式（特權模式）。如果Guest OS訪問ring3模式的寄存器，VMM是不會管的。但如果Guest OS試圖訪問一些ring3模式的寄存器，VMM就直接修改虛擬寄存器的值，讓Guest OS認為自己真的操作了這些特權模式下，才能訪問的寄存器。

虛擬內存：VMM實現了從虛擬記憶體，到虛擬機物理內存，再到實體記憶



體的三級地址轉換，解決了Guest OS訪問記憶體的問題，在Guest OS看來，地址還是從虛擬記憶體，映射到實體記憶體。

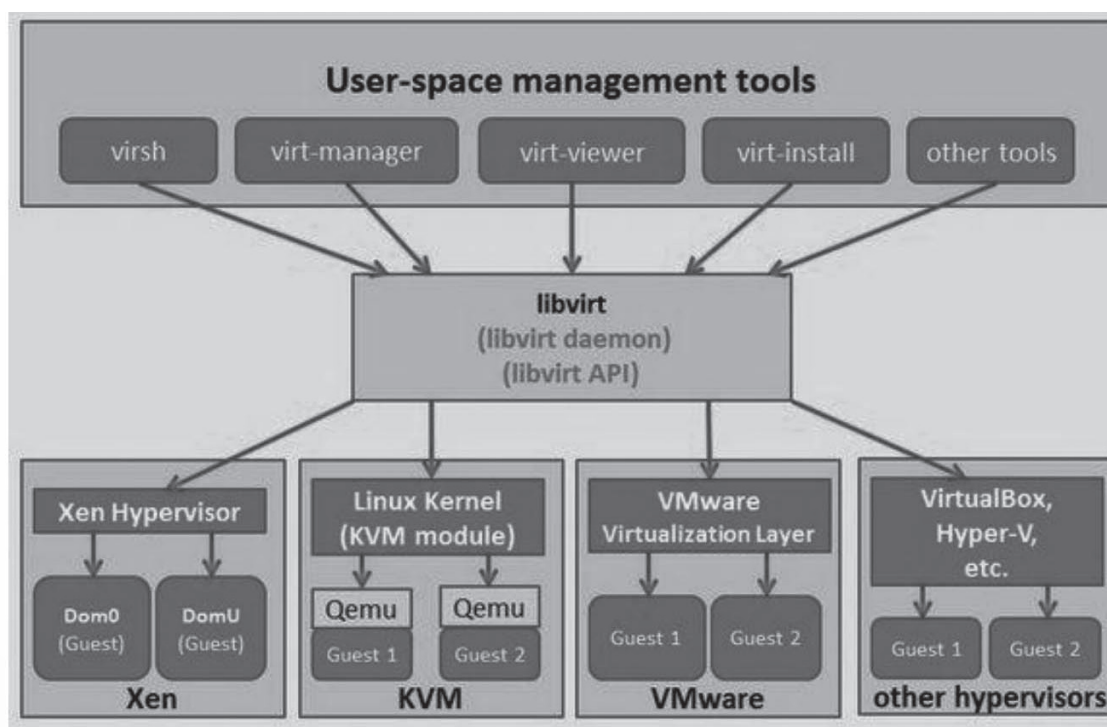
虛擬I/O：如果VMM發現 Guest OS，要對某個I/O設備進行操作，那麼就用軟體模擬這個過程，比如要對硬碟進行讀寫，VMM就把這個操作改成對文件的讀寫。

總的來說，Guest OS的運行在VMM的嚴密監控下，在權限允許的範圍內，Guest OS幹啥都行，但如果超出了權限，VMM就要干預。

虛擬化技術與雲計算

目前比較常用的虛擬機技術，有VMWare、Xen、KVM，雖然虛擬化的思路差不多，但具體所使用的虛擬化技術，還是有所區別的。

VMWare是商用軟體，需要付費，且不開源。Xen和KVM都是開源的。不過Xen的操作複雜，維護成本較高，Linux官方內核已經去掉了對Xen的支持。KVM是Linux Kernel的一部分，因此會隨著Linux內核的升級，而不斷優化和改進。在雲端運算領域目前用的虛擬機技術，最多的也是KVM。



雲計算管理軟體透過libvirt接口管理虛擬機

目前比較流行的雲端運算管理軟體是Openstack，支持各種虛擬機技術。libvirt是一套免費、開源的支持Linux下主流虛擬化工具的C函數庫。libvirt起初是專門為Xen設

計的一種管理API，後來被擴展為可支持多個虛擬機監控程序。

雲端運算管理軟體，透過libvirt接口就可以控制，各種虛擬化技術創建的虛擬機了。