

Virtualisierung

Praktisches Linux, SS 2008, Johannes Fitz

Kategorien von Virtualisierung

- Software-Virtualisierung: Darunter fällt z.B. die Virtualisierung von Betriebssystemen (mit XEN, KVM, VirtualBox,...) oder die Applikationsvirtualisierung (mit Sandboxie, JavaVM,...).
- Hardware-Virtualisierung: Virtualisierung eines Systems auf Hardwareebene, Prozessvirtualisierung, Speichervirtualisierung
- Netzwerkvirtualisierung: Virtuelle LANs, Virtuelle private Netze (VPN)

Betriebssystemvirtualisierung

Es werden verschiedene Methoden der Virtualisierung unterschieden: **Hardwareemulation**, wenn das Gastbetriebssystem für einen anderen CPU-Typ programmiert wurde; **Hardwarevirtualisierung** für Betriebssysteme desselben CPU-Typs; und **Paravirtualisierung**, wie welcher das Gastbetriebssystem speziell angepasst werden muss.

In jüngerer Zeit wurden von den Prozessorherstellern spezielle Virtualisierungserweiterungen in den Befehlssatz der jeweiligen Prozessoren aufgenommen (AMD-V bzw. Intel VT). Durch diese Erweiterungen ist es möglich, virtuelle Maschinen ohne signifikante Performanceeinbußen zu betreiben. Diese Erweiterungen sind auch unter dem Überbegriff x86 virtualization bekannt.

Virtualisierungslösungen

XEN

Ursprünglich war XEN als Paravirtualisierungslösung für die Gastbetriebssysteme mit Linux oder NetBSD verfügbar. Die Kernel der Betriebssysteme mussten dazu speziell angepasst werden, die Virtualisierung war dafür sehr performant. Seit Version 3 unterstützt KVM nun die x86-Virtualisierungserweiterungen der Prozessoren und ermöglicht dadurch auch das performante Betreiben anderer Betriebssysteme wie Windows.

QEMU/KVM

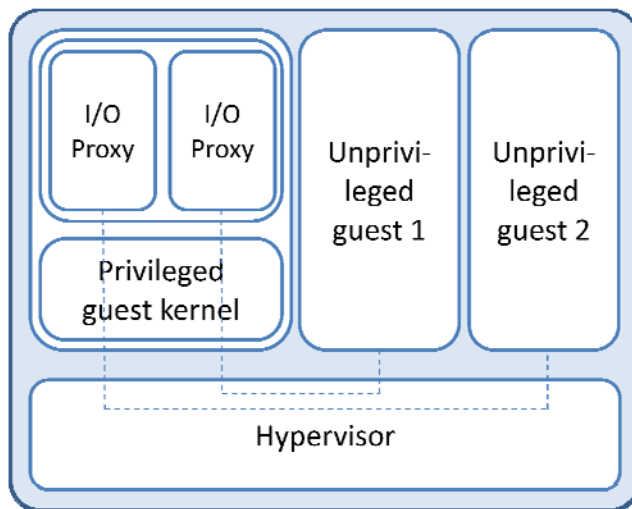
Der Virtualisierer QEMU emuliert die komplette Hardware eines PCs und ist nicht auf x86-Architekturen beschränkt. Dadurch werden eine Vielzahl von Betriebssystemen sowohl als Host- als auch Gastsystem unterstützt. Durch die komplette Emulation der Hardware müssen Performanceeinbußen hingenommen werden, es existieren allerdings einige Erweiterungen, welche die Performance von QEMU verbessern.

KVM verwendet eine angepasste Version von QEMU und unterstützt die x86 Virtualisierungserweiterungen. Als Hostsystem werden nur Linuxderivate unterstützt, für welche Kernelmodule verwendet werden.

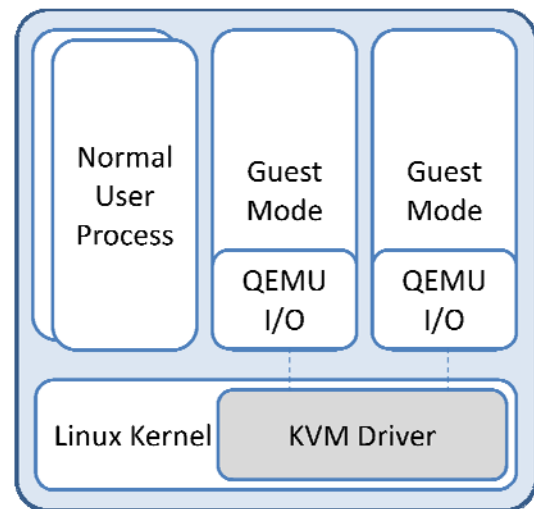
Weitere Lösungen:

- VirtualBox von Sun Microsystems, frei erhältlich als Open Source
- VirtualPC von Microsoft, frei erhältlich, allerdings nur für Windows Hosts.
- Parallels und VMWare: Beide Unternehmen bieten kommerzielle Virtualisierungslösungen für unterschiedliche Einsatzzwecke an, von VMWare sind auch frei erhältliche Produkte verfügbar.

Details zur XEN und KVM Architektur



Hypervisor based architecture (e.g. XEN)



KVM based architecture

XEN

XEN läuft als Type-1 hypervisor direkt auf dem Hostsystem und übernimmt die Kontrolle der Hardware und dient als Monitor für die Gastsyteme. Das erste Gastsystem (dom0) wird immer gebootet und hat spezielle Management-Privilegien und unlimitierten Hardwarezugriff. Für das dom0 System können modifizierte Versionen von Linux, NetBSD und Solaris verwendet werden. Die verschiedenen Gastsysteme (domU) werden vom Administrator von der dom0-Instanz aus gestartet und haben selbstverständlich nur eingeschränkten Zugriff auf die Hardwareressourcen.

KVM

Mittels Kernelmodulen erweitert KVM einen Standard Linux Kernel um Virtualisierungsfunktionen. KVM besteht aus einem Device Treiber für das Management der Virtualisierungshardware (device /dev/kvm). Eine Komponente auf Benutzerebene (modifizierter QEMU Prozess) zur Emulation der PC Hardware. Gastsysteme werden somit als Userprozesse ausgeführt.

Der Vorteil von KVM liegt darin, dass nur der Hostkernel sowie der Kernel mode driver unlimitierten Zugriff auf die Hardware haben. Bei XEN hingegen liegt zwar auch ein minimales System vor (der Hypervisor), allerdings hat das privilegierte dom0 System ebenfalls unbeschränkten Hardwarezugriff.

Literatur

- **Comparison of Virtual Machines:**
http://en.wikipedia.org/wiki/Comparison_of_virtual_machines
- **BUILDING E-COMMERCE APPLICATIONS AND INFRASTRUCTURE:**
http://wps.prenhall.com/wps/media/objects/5073/5195381/pdf/Online_Chapter_19.pdf
- **Hardware-assisted virtualization:** http://en.wikipedia.org/wiki/Hardware-assisted_virtualization
- **Virtualization:** <http://en.wikipedia.org/wiki/Virtualization>
- **Platform Virtualization:** http://en.wikipedia.org/wiki/Platform_virtualization
- **Kernel-based Virtual Machine:** http://en.wikipedia.org/wiki/Kernel-based_Virtual_Machine
- **QEMU:** <http://en.wikipedia.org/wiki/QEMU>
- **XEN:** <http://en.wikipedia.org/wiki/Xen>