

Virtualización

(y Software Libre)



Lic. Marcelo Fernández - UNLuX

fernandezm@gmail.com - <http://marcelosoft.blogspot.com>

Publicado bajo Licencia Creative Commons - BY,
excepto las imágenes y logos tomadas de sitios de Internet



Virtualización - Introducción

- ¿Qué es la Virtualización?
 - Abstracción → Aislación → Optimización de Recursos
- No es nada nuevo
 - Se utiliza virtualización **por hardware** desde las **IBM 360** en los años '60.
 - Dado que al SO se lo denominaba el “supervisor”, surgió el término “hypervisor” para los gestores de éstos.
 - La virtualización **por software** tiene origen en la década del '60 con el **BCPL** (un ancestro de C), que generaba código para máquinas teóricas (implementadas en software), con el objeto de aumentar la portabilidad (Pseudo-Code o P-Code Machine).

Virtualización - Introducción

Tipos de Virtualización

- De Plataforma: Aislar todo el hardware de un equipo completo (incluido el CPU)
 - Mediante Hardware dedicado como Hypervisor
 - **Por Software** → P-code ó **CPUs reales** (Set de Instrucciones)
- De Recursos: Algún recurso en particular
 - Almacenamiento: RAID, SANs, etc.
 - Memoria: Memoria Virtual → SWAP
 - Procesamiento: Clusters, Google App Engine, Amazon EC2, etc.

Virtualización – Conceptos Básicos

The image shows a Sun VirtualBox interface. The main window displays a running Ubuntu 9.04 Desktop virtual machine. The desktop background is a dark brown color with icons for 'Ejemplos' and 'Instalar'. The system tray at the bottom shows the Sun VirtualBox logo and the name of the running VM, 'Ubuntu 9.04 Desktop [...]'. The top of the window shows the system tray with various icons and the text 'Ubuntu 9.04 Desktop [Corriendo] - Sun VirtualBox'.

HOST
("Anfitrión")
Crea, administra y ejecuta el entorno virtual donde el software guest se ejecuta

GUEST
("Invitado")
En este caso es un SO completo, pero éste puede ser cualquier software

Sun VirtualBox
Archivos Máquina Ayuda

Nueva Configuración. Mostrar Descartar

- OpenSolaris 2008.11 (Apagada)
- OS/2 (Apagada)
- Ubuntu 9.04 Desktop (Corriendo)**
- Windows_1 (Apagada)

Detalles
Instantánea

General

Nombre:	Ubuntu 9.04 Desktop
Tipo OS(Sis. Op.):	Ubuntu (64 bit)
Memoria Base:	512 MB
Memoria Video:	12 MB
Orden de Arranque:	Disquet, CD/DVD-ROM, Disco Duro
ACPI:	Habilitado
IO APIC:	Habilitado
VT-x/AMD-V:	Habilitado
Nested Pac	Inhabilitado

Virtualización – Conceptos Básicos

Tipos de Virtualización de CPU

- Emulación. [Bochs](#), [QEmu](#), [MAME](#).
- Virtualización Completa. [VirtualBox](#), [VMWare](#).
- Virtualización Asistida por Hardware. [KVM](#).
- Paravirtualización. [Xen](#).
- Virtualización en el Sistema Operativo. [Virtuozzo](#), [Containers en Solaris](#), [Jails en BSD](#), [Linux Vserver](#), etc.

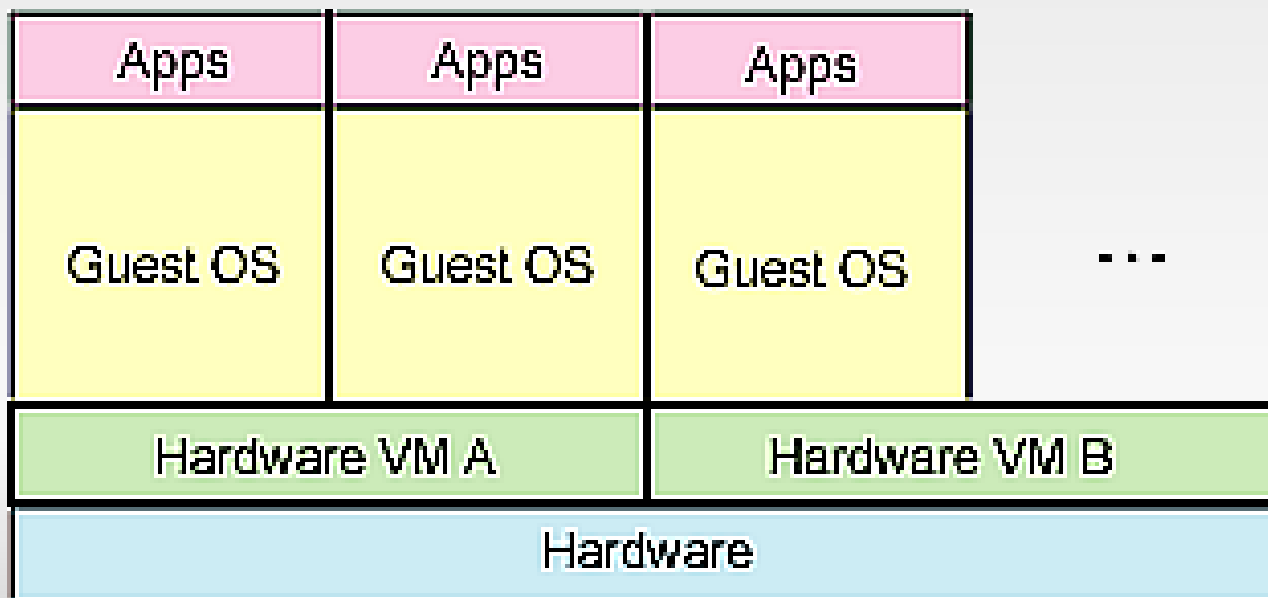
Recordar que:

- Desde Virtualización a Emulación, hay mucho software que combina una o varias técnicas según la circunstancia, con lo cual se vuelve difícil una clasificación estricta (por ej., Recompilación Dinámica).
(Ver http://en.wikipedia.org/wiki/Comparison_of_platform_virtual_machines)

Virtualización – Emulación

Emulación

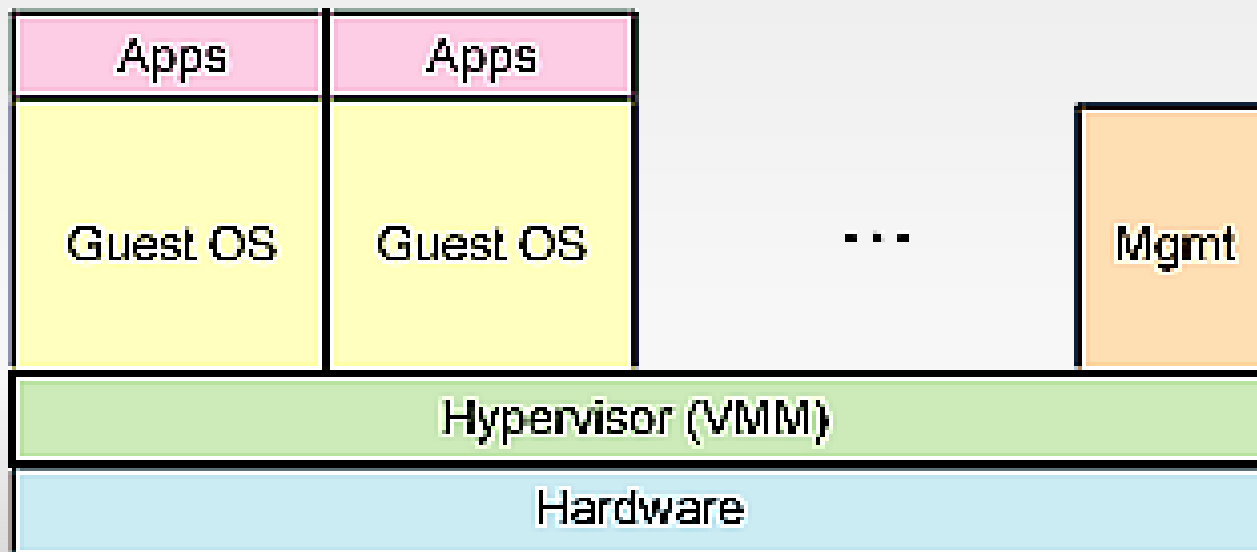
- Bucle infinito Leer → Interpretar → Ejecutar
- Mayor Versatilidad y Compatibilidad
- Muy Lento (cientos, miles de veces más que la plataforma real)



Virtualización – Virt. Completa

Virtualización Completa (*Full Virtualization*)

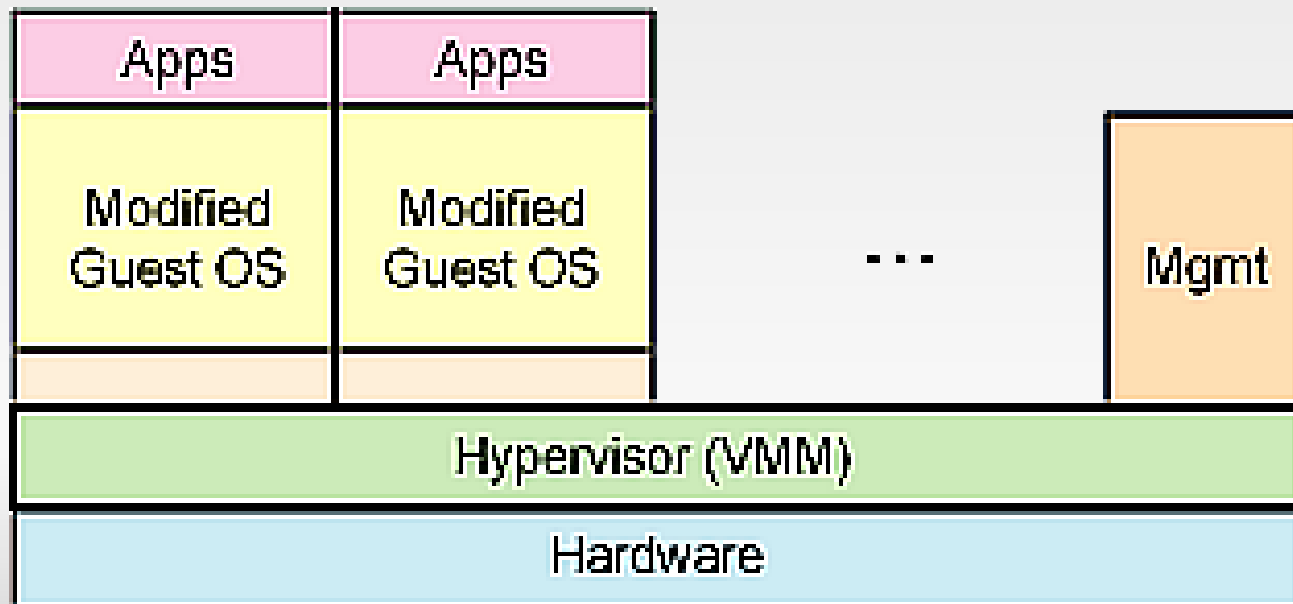
- “Traducción Binaria” realizada por un Hypervisor
- Velocidad relativamente nativa
- Muy Complejo de hacer en x86
- Versatilidad Intermedia



Virtualización – Paravirtualización

Paravirtualización (*Paravirtualization*)

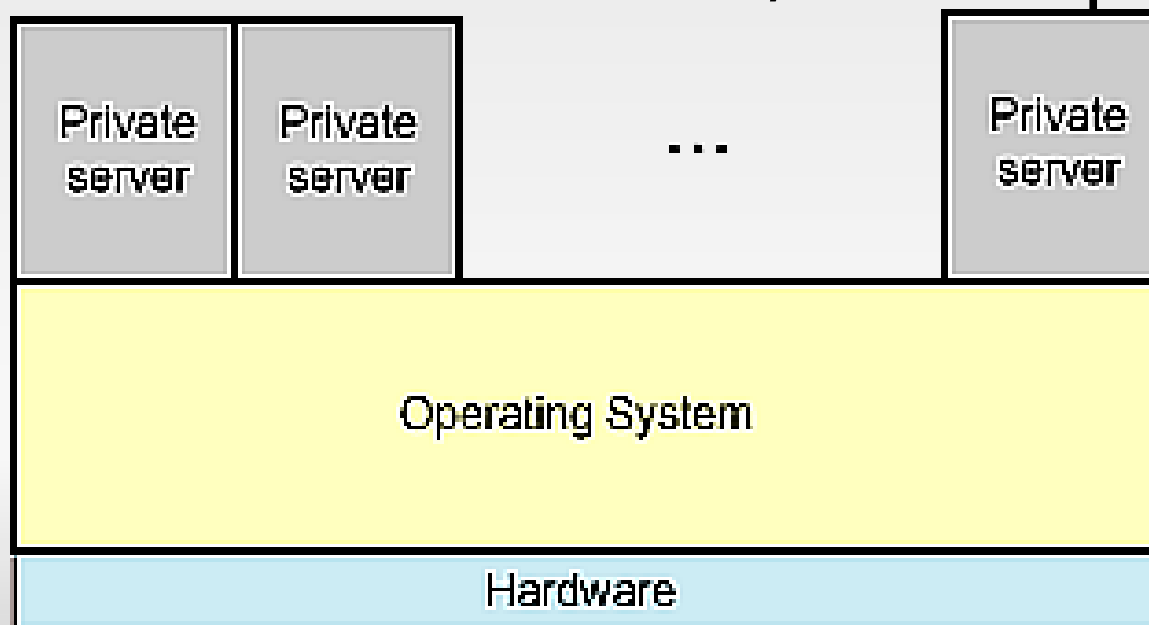
- El Hypervisor permite compartir el hardware
- Velocidad casi nativa
- Poca Versatilidad, el SO invitado debe ser modificado.



Virtualización – Virt. de Sist. Oper.

Virtualización de Sistema Operativo

- Un único SO permite armar “jaulas” de procesos aislados, generalmente servicios.
- Velocidad nativa
- Orientado a aislar servicios, no máquinas



Virtualización

¿Y la Virtualización Asistida por Hardware?
(en x86)

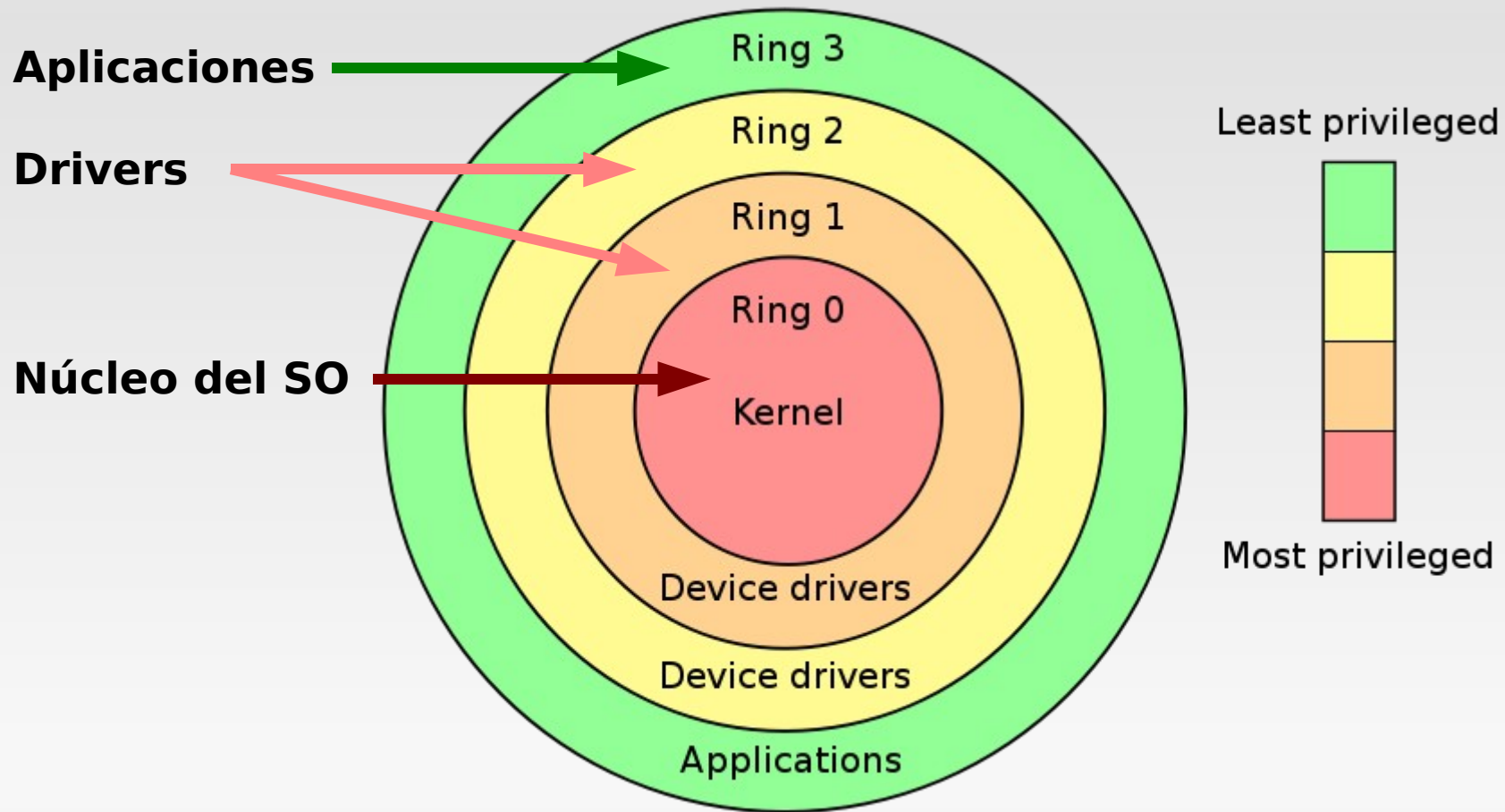
Virtualización – Arquitectura i386

Modos de Ejecución de Instrucciones en x86

- Modo Real
 - Modo “original”, Intel 8086/8088
- Modo Protegido: Intel 80286 → 80386
 - Introdujo los Niveles o Anillos de Privilegios
 - Permitted ejecutar SOs de conmutación apropiativa (OS/2, Linux y NT, por ejemplo).
 - Modo Virtual 8086 para compatibilidad hacia atrás

Virtualización - Arquitectura i386

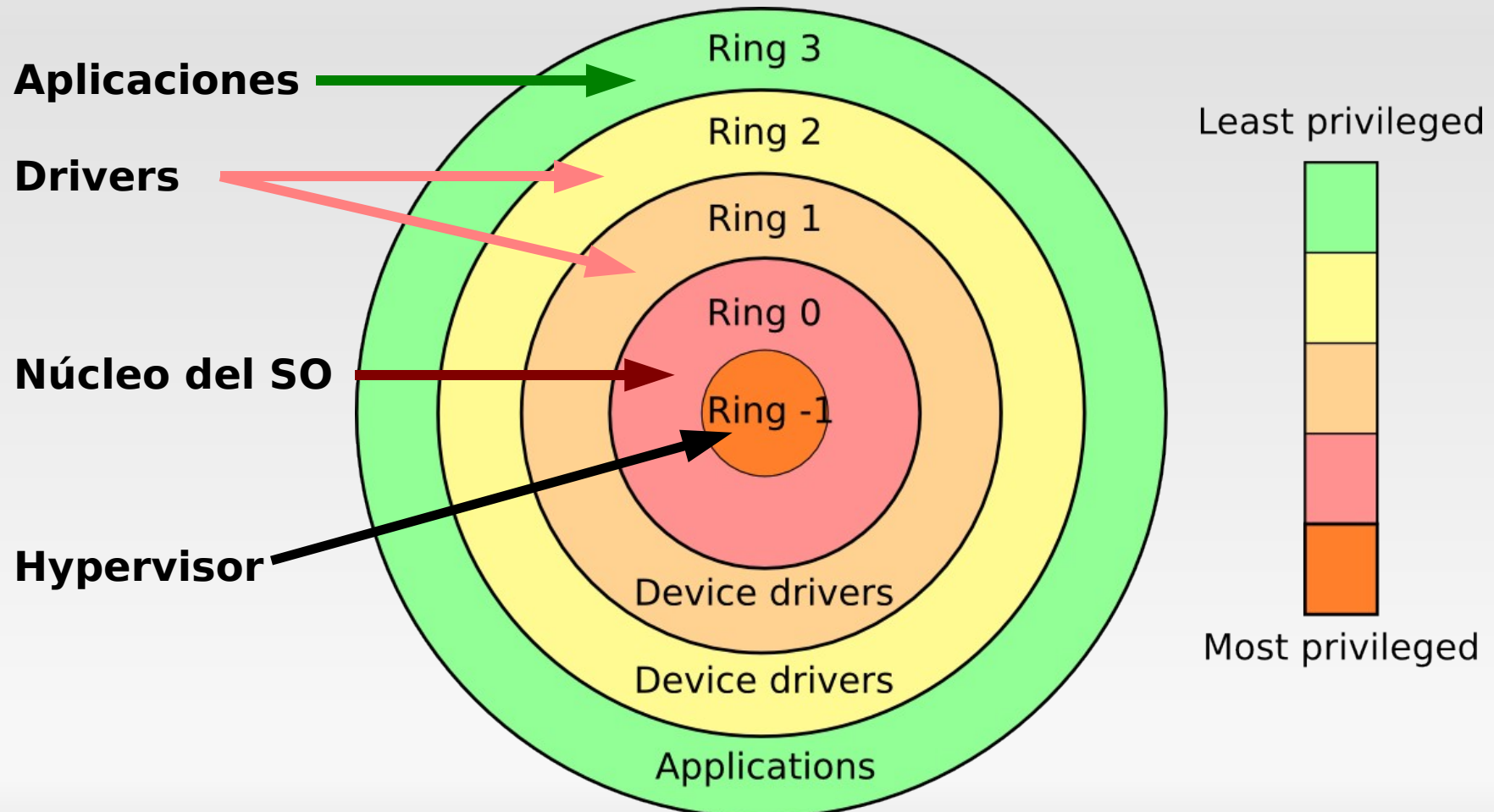
Modo Protegido - Anillos de Ejecución



¿Dónde entra el Hypervisor?

Virtualización - Extens. Intel/AMD

CPUs con Extensiones de Virtualización



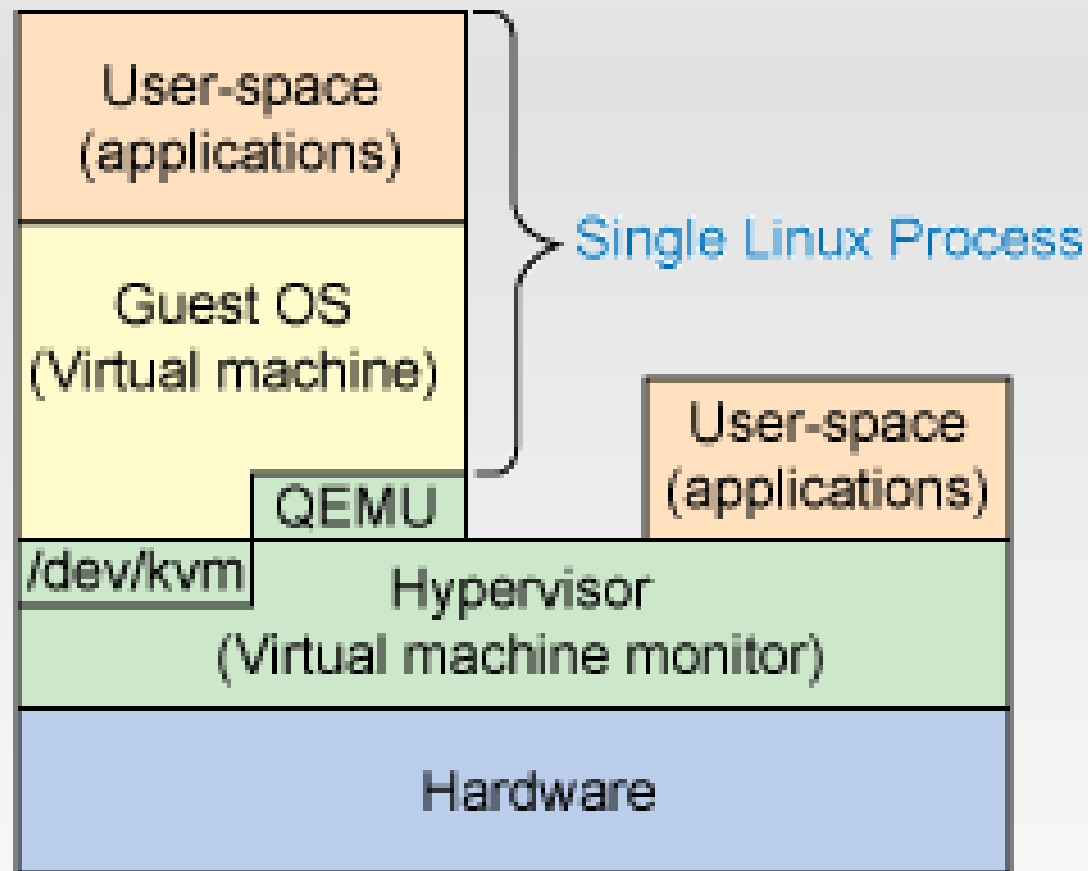
A partir de Intel "Vanderpool" y AMD "Pacífica" - 2005

Virtualización - KVM

KVM - Kernel Virtual Machine

- Primera solución de virtualización en ser incluida en el núcleo de Linux (2.6.20)
- Construída a partir de las extensiones de Virtualización de Intel/AMD para x86.
- Implementa un Hypervisor en un único módulo
- Reutiliza todo lo desarrollado previamente en el núcleo de Linux:
 - Manejo de Procesos
 - Manejo de Memoria / Memoria Virtual
- Necesita de un QEmu modificado para el I/O

Virtualización - Esquema KVM



Virtualización - Metiendo mano

¿Mi CPU tiene extensiones de Virtualización?

- `$ egrep '(vmx|svm)' /proc/cpuinfo`

¿Cómo creo una Máquina Virtual?

- VirtualBox - <http://www.virtualbox.org>
- KVM - <http://kvm.qumranet.com/>

DEMO

Virtualización - Debate y Preguntas

- ¿Y ahora qué software elijo?
- ¿Qué rendimiento tiene? ([link](#))
- ¿Qué ventajas tengo usando Virtualización?

Virtualización - Links

Listado de Links para Investigar

- Documentación de KVM en Ubuntu
- Artículo IBM - Virtual Linux
- Artículo IBM - Discover the Virtual Kernel Machine
- Wikipedia para la teoría
- Google para la práctica
- UnluX y Ubuntu-Ar para hacerse amigo y recibir ayuda en caso de problemas ;-)