

Virtualización

(y Software Libre)



Lic. Marcelo Fernández

marcelo.fidel.fernandez@gmail.com - <http://blog.marcelofernandez.info>

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 ninguna novedad [1]
 - 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**, que generaba código para máquinas teóricas, con el objeto de aumentar la portabilidad (Pseudo-Code o **P-Code Machine**).

Virtualización - Clasificación

Tipos de Virtualización

- De Plataforma: Un equipo completo (incluido el CPU)
 - Mediante Hardware dedicado como Hypervisor
 - **Por Software** → P-code ó **CPUs reales** (Set de Instrucciones)
- De Recursos
 - Almacenamiento: RAID, SANs, etc.
 - Memoria: Memoria Virtual → SWAP
 - Procesamiento: Clusters, GAE, EC2, etc.

(Ver <http://en.wikipedia.org/wiki/Virtualization>)

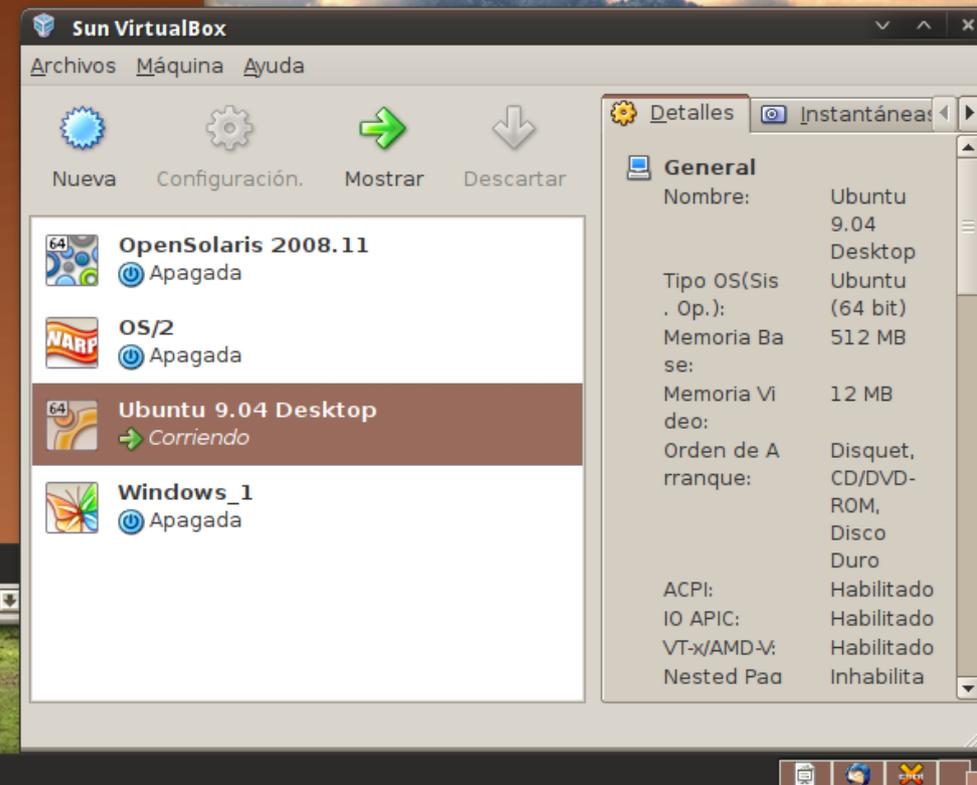
Virtualización – Conceptos Básicos

GUEST ("Invitado")

En este caso es un SO completo, pero éste puede ser cualquier software

HOST ("Anfitrión")

Crea, administra y ejecuta el entorno virtual donde el software guest se ejecuta



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.

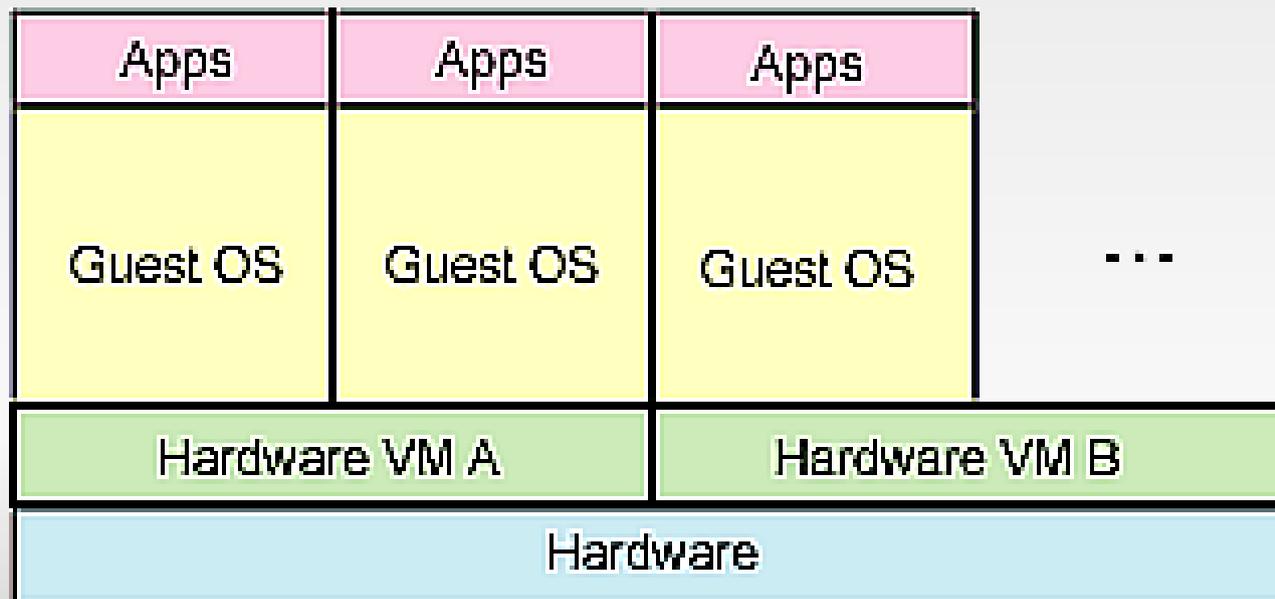
Recordar que:

- 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

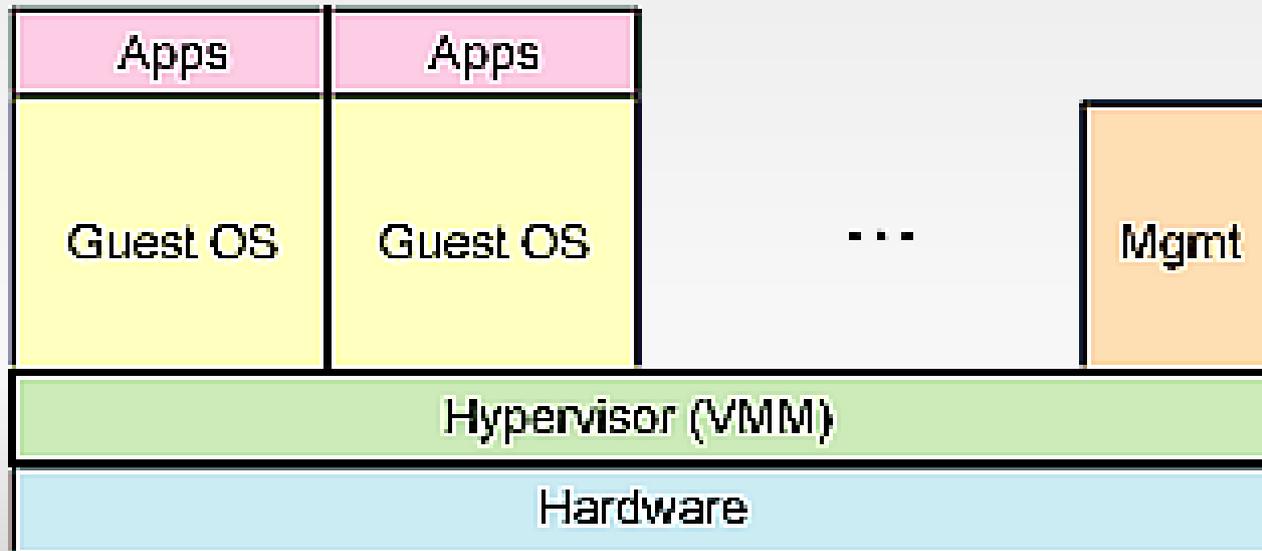
- Bucle infinito Leer → Interpretar → Ejecutar
- Mayor Versatilidad y Compatibilidad
- **Muy Lento** (hasta cientos, miles de veces más que la plataforma real)



Virtualización – Virt. Completa

Virtualización Completa (*Full Virtualization*)

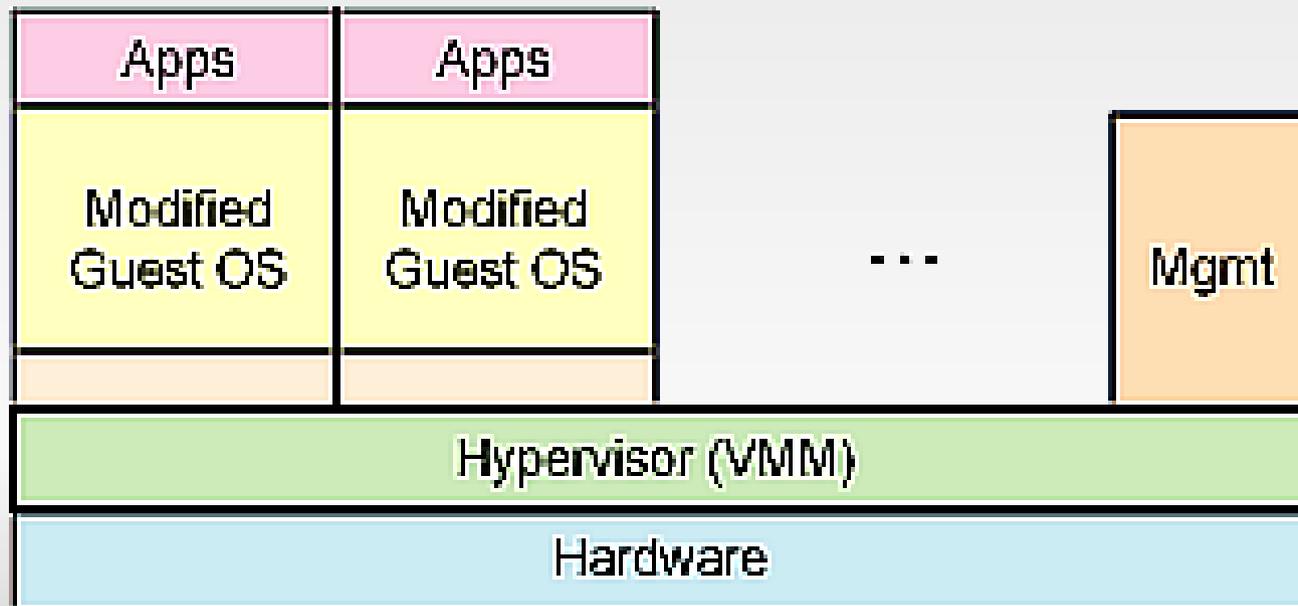
- “Traducción Binaria” realizada por un Hypervisor
- Velocidad relativamente nativa
- Muy Complejo de hacer en x86
- Versatilidad Intermedia. SO invitado sin modificar



Virtualización – Paravirtualización

Paravirtualización (*Paravirtualization*)

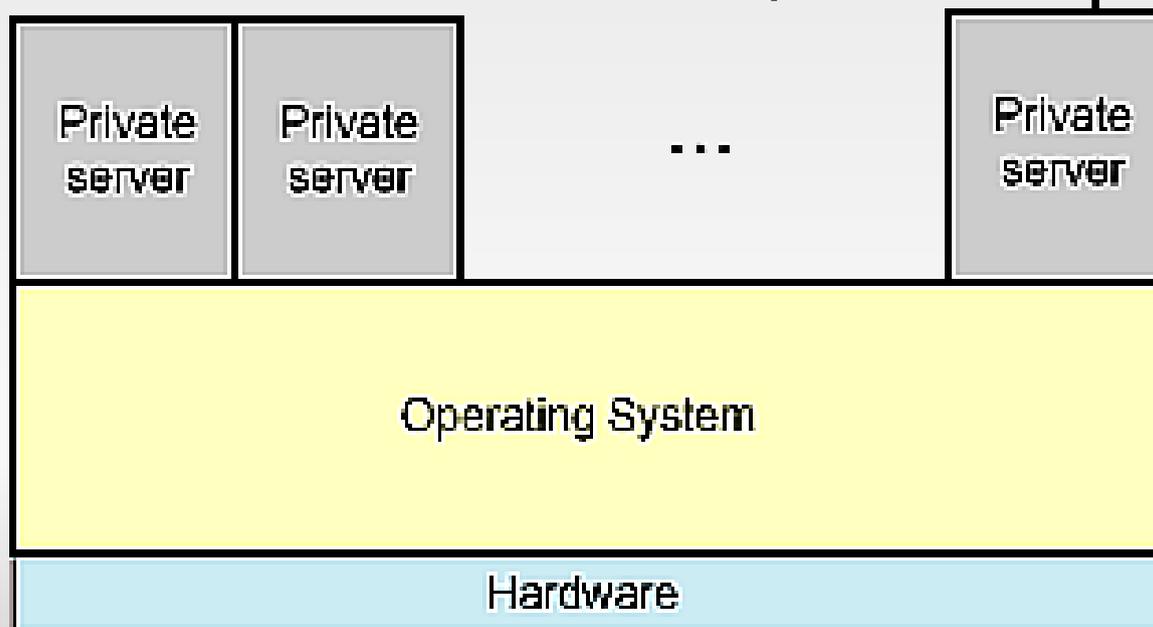
- El Hypervisor permite compartir el hardware
- Velocidad casi nativa
- Poca Versatilidad, el SO invitado debe ser modificado.



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)

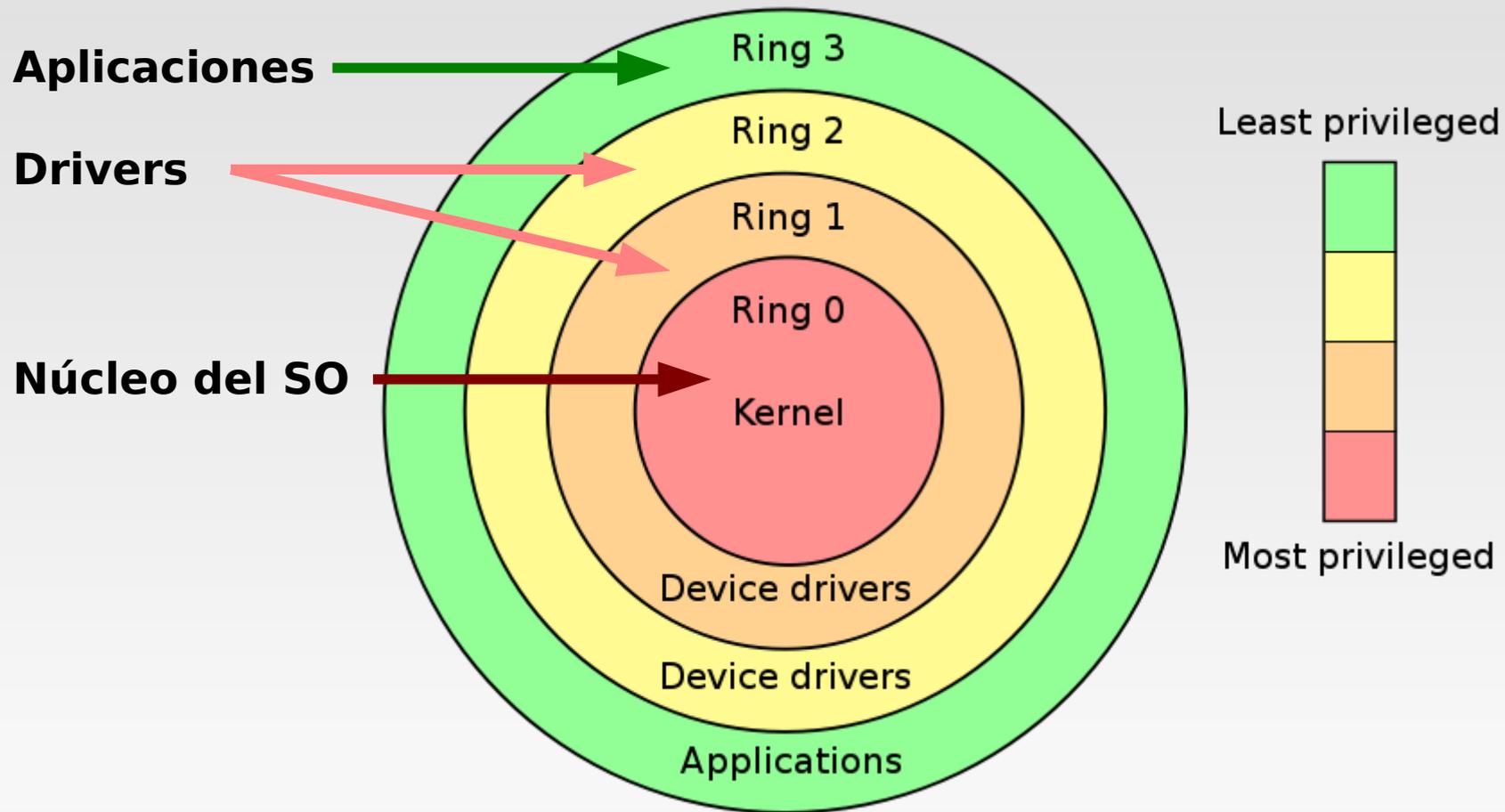
Virtualización – Arquitectura i386

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

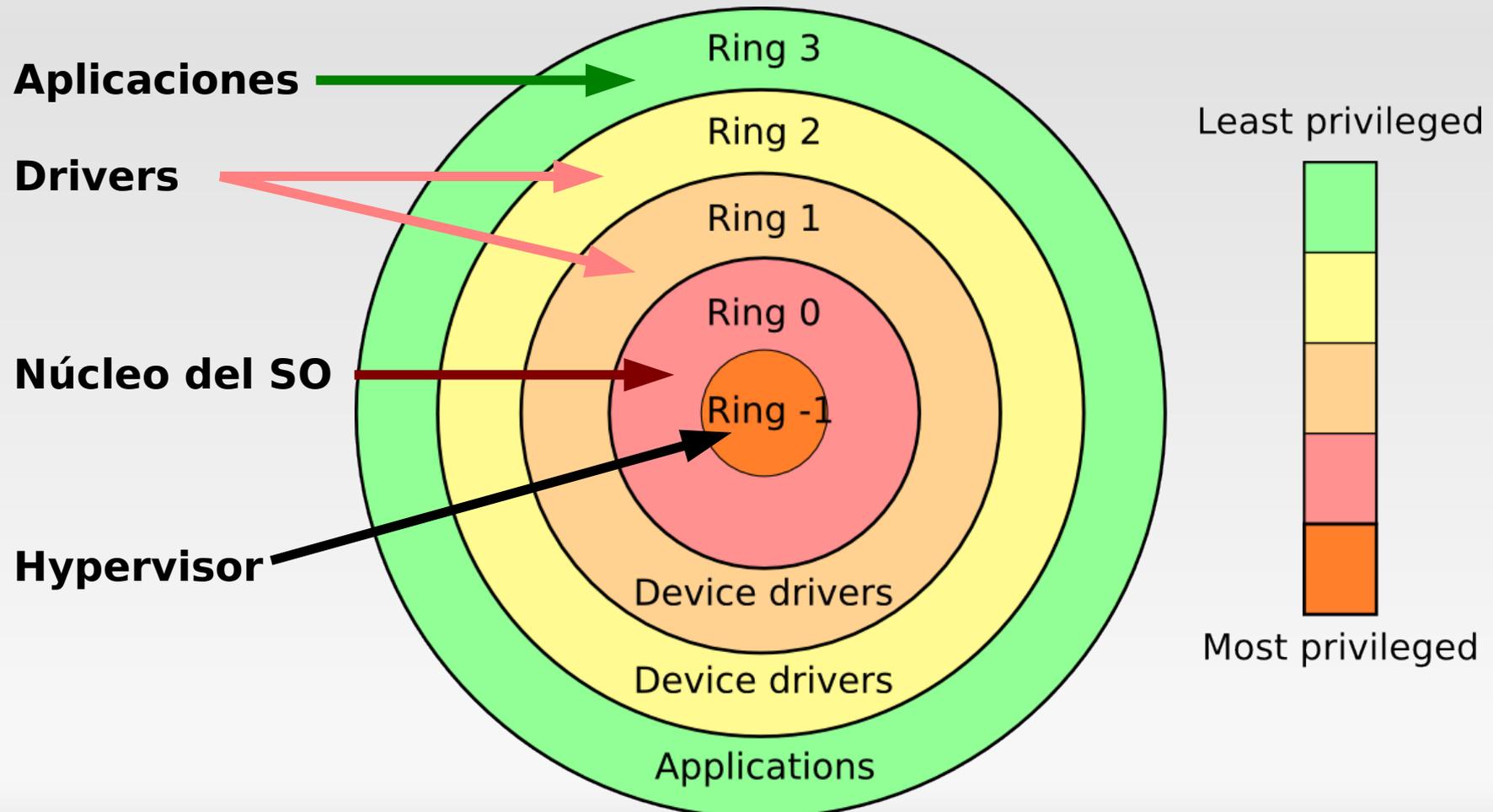
Modo Protegido - Anillos de Ejecución



¿Dónde entra el Hypervisor?

Virtualización - Extens. Intel/AMD

CPUs con Extensiones de Virtualización



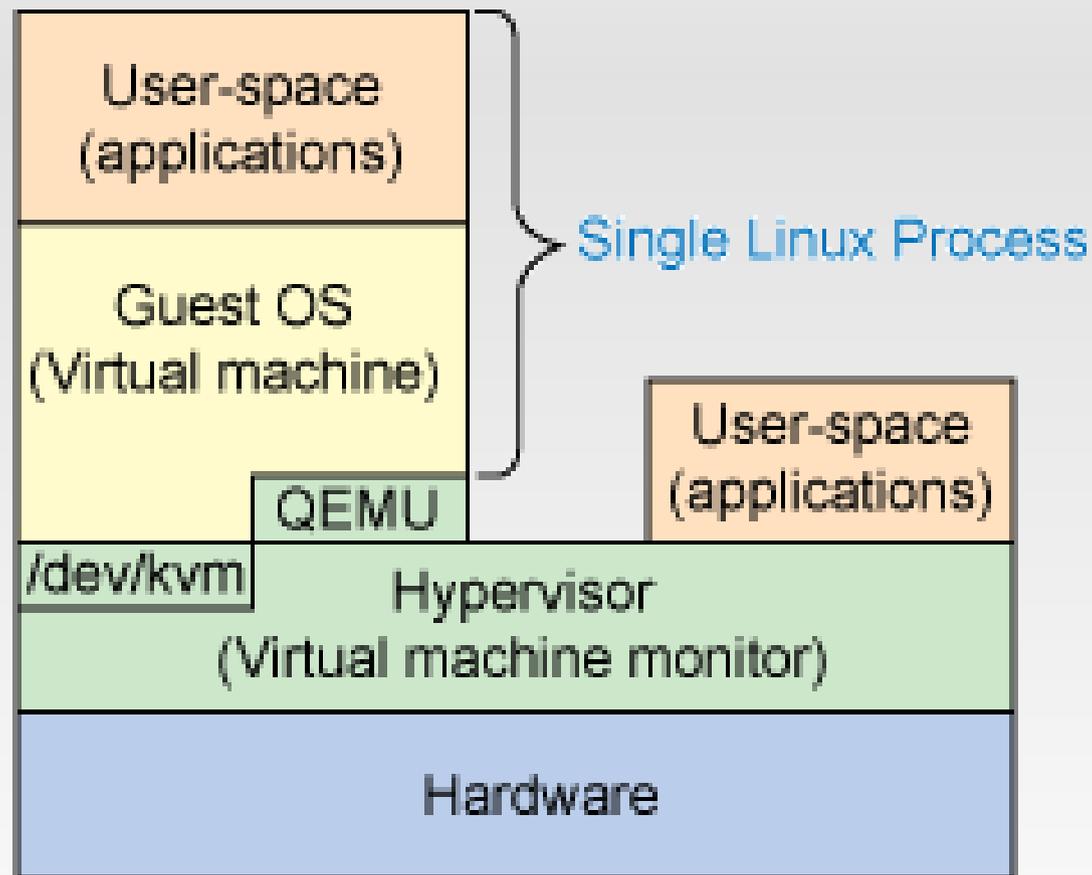
A partir de Intel "Vanderpool" y AMD "Pacífica" - 2005

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://www.linux-kvm.org/>

DEMO

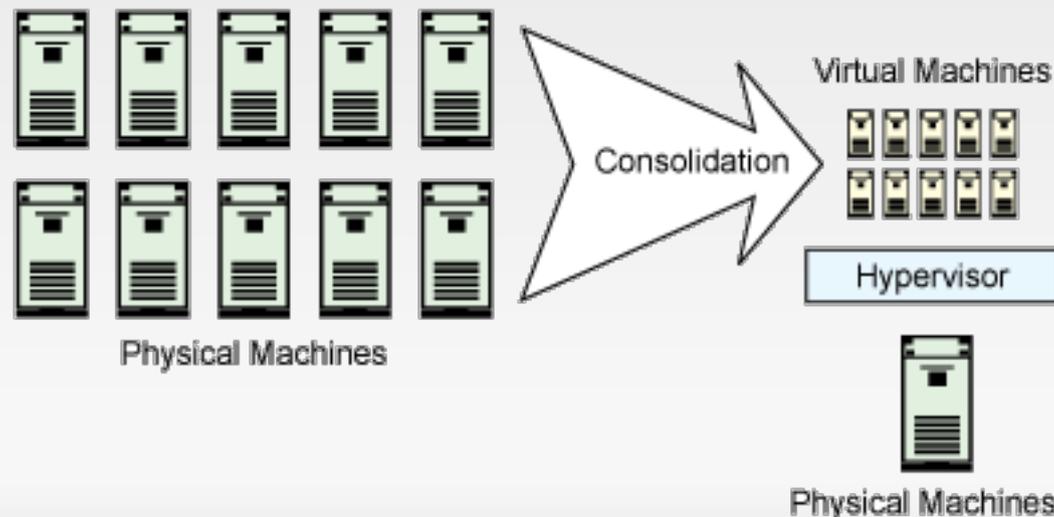
Virtualización – Debate y Preguntas

¿Y ahora qué software elijo?

¿Qué rendimiento tiene? ([link](#))

Para tener en cuenta: [Virtualización de I/O](#)

¿Qué ventajas tengo usando Virtualización?



Consolidación de VMs → Ahorro de Recursos

Virtualización - Links

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
- Ubuntu-Ar para hacer consultas ;-)