

Virtualización con software libre

info@flossystems.com



Murcia, 1-2 de junio de 2012

© 2012 FLOSSystems S.L.

This work is licensed under
a Creative Commons Attribution 3.0 License



<http://creativecommons.org/licenses/by/3.0/es>

Quiénes somos: FLOSSYSTEMS



Virtualización con
software libre

info@flossystems.com

Qué es la
virtualización

Orígenes

Conceptos básicos

Razones

Tipos de virtualización

Emulación

Completa

Paravirtualización

Ligera

Otros tipos

Tecnologías de
virtualización

Xen

KVM

Jails

OpenSolaris

- ▶ Larga experiencia como administradores de sistemas.
- ▶ Fundadores de **FLOSSYSTEMS**, compañía especializada en servicios avanzados basados en plataformas y sistemas con software libre.
- ▶ Diseño de plataformas: Virtualización, Clusters de Alta Escalabilidad, Clusters HA, Almacenamiento masivo, Seguridad...
- ▶ También impartimos formación especializada.
- ▶ Más info: <http://flossystems.com>



FLOSSystems S.L.,
Madrid, Spain

Qué es la virtualización

- Orígenes
- Conceptos básicos
- Razones

Tipos de virtualización

- Emulación
- Completa
- Paravirtualización
- Ligera
- Otros tipos

Tecnologías de virtualización

- Xen
- KVM
- Jails
- OpenSolaris

Qué es la virtualización

- Orígenes
- Conceptos básicos
- Razones

Tipos de virtualización

- Emulación
- Completa
- Paravirtualización
- Ligera
- Otros tipos

Tecnologías de virtualización

- Xen
- KVM
- Jails
- OpenSolaris



Virtualización con
software libre
info@flossystems.com

Qué es la virtualización

5 Qué es la virtualización

- Orígenes
- Conceptos básicos
- Razones

Tipos de virtualización

- Emulación
- Completa
- Paravirtualización
- Ligera
- Otros tipos

Tecnologías de virtualización

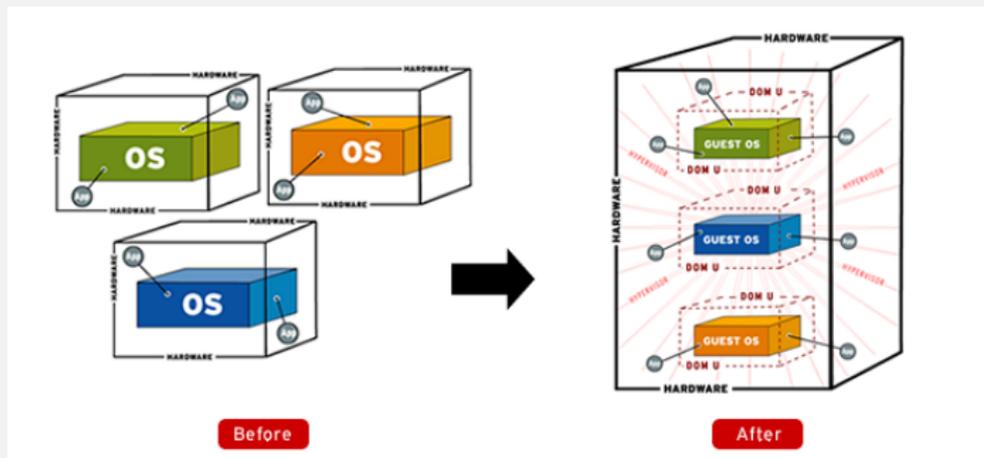
- Xen
- KVM
- Jails
- OpenSolaris



Qué es la virtualización



Es la combinación de hardware y software que permite a un **recurso físico** funcionar como **múltiples recursos lógicos**.



6 Qué es la virtualización

Virtualización con software libre
info@flossystems.com

Orígenes
Conceptos básicos
Razones

Tipos de virtualización

Emulación
Completa
Paravirtualización
Ligera
Otros tipos

Tecnologías de virtualización

Xen
KVM
Jails
OpenSolaris

- También se puede definir como la **abstracción** o la **multiplexación** de un recurso físico.



Figura: IBM System/360
Modelo 91 de la NASA a fines de los
60 (Fuente: Wikipedia)



Figura: System/360 operando
en Volkswagen (Fuente: Wikipedia)

- ▶ Término acuñado en los años 60 (también conocido como “*pseudo máquina*”).
- ▶ En los '70 IBM desarrolló varios sistemas con soporte de virtualización.
- ▶ Un componente llamado **Virtual Machine Monitor (VMM)** corría directamente sobre el hardware “real”.
- ▶ Se podían crear varias máquinas virtuales y cada instancia ejecutaba su propio SO.

- ▶ **1999**: VMware introduce el primer producto de virtualización x86, VMware Virtual Platform.
- ▶ **2005**: VMWare distribuye gratuitamente virtualización para escritorio.
- ▶ **Finales de 2005**: Intel introduce VT-x. **2006**: AMD-V.
- ▶ **2006**: Parche de Xen para kernel Linux 2.6.18.
- ▶ **2007**: KVM aparece en la rama oficial del kernel Linux 2.6.20.
- ▶ **2007**: Sun publica LDOM para Sparc.

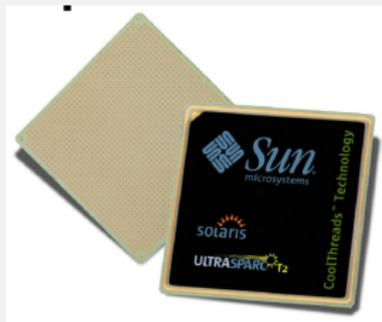


Figura: Procesador UltraSPARC T2 (2007): 8 cores y 8 threads/core.
(Fuente: Wikipedia)

- ▶ **anfitrión** (*host*): el SO que ejecuta el software de virtualización.
 - ▶ El anfitrión controla el hardware real.
- ▶ **invitado** o **huésped** (*guest*): el SO virtualizado.
 - ▶ Puede haber varios invitados en un mismo anfitrión.
 - ▶ Los invitados no deben interferir entre ellos ni con el anfitrión.





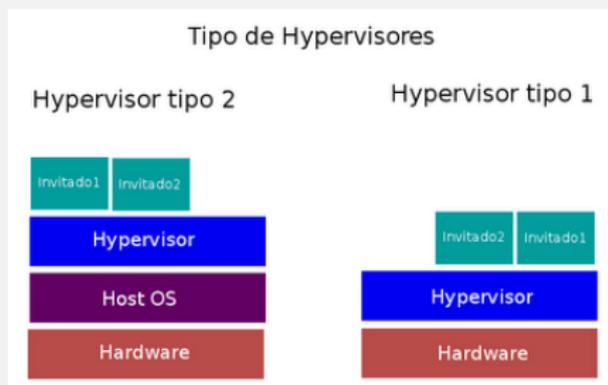
- ▶ Al software de virtualización se le llama:
 - ▶ **Hipervisor**.
 - ▶ **Virtual Machine Manager** or **VMM**.
- ▶ El VMM o Hipervisor corre como parte del sistema operativo del anfitrión (o es el anfitrión).
- ▶ A una instancia del hardware virtualizado se la conoce como **Máquina Virtual** o **VM**.
- ▶ Los sistemas operativos invitados corren dentro de una VM.



- ▶ Los *Virtual Machine Monitors* (aka **hipervisores**) permiten que diferentes SOs, tareas y configuraciones de software coexistan en una misma máquina física.
- ▶ Abstrae los recursos físicos de la máquina anfitriona para las distintas “máquinas virtuales”.
- ▶ Garantizan nivel de aislamiento entre los invitados.
- ▶ También proporcionan una interfaz única para el hardware.

Dos clases de hipervisores:

- ▶ **Tipo 1** (o “nativo”, “bare-metal”): el hipervisor es una capa entre el hardware y el sistema operativo.
 - ▶ Al sistema operativo se le llama Dominio de Control y corre sobre el hipervisor.
 - ▶ Los invitados son “Dominios Lógicos”.
- ▶ **Tipo 2** (o “hosted”): el hipervisor es una capa de software que corre sobre el sistema operativo anfitrión.



Extensiones nativas para x86



Virtualización con
software libre
info@flossystems.com

Qué es la
virtualización

Orígenes

13 Conceptos básicos

Razones

Tipos de virtualización

Emulación

Completa

Paravirtualización

Ligera

Otros tipos

Tecnologías de
virtualización

Xen

KVM

Jails

OpenSolaris

- ▶ 2005: Intel y AMD añaden soporte hardware para la virtualización.
 - ▶ Intel Virtualization Technology (**Intel VT**) *codename* Vanderpool
 - ▶ AMD Virtualization (**AMD-V**) *codename* Pacifica
- ▶ Permiten a los hipervisores un rendimiento mayor en modo virtualización completa.
- ▶ La virtualización completa es más sencilla de implementar.

| | |
|-----------------------------------|------------------|
| Ratio Actual Value | :13 |
| Default CPU Ratio | [Enabled] |
| Microcode Updation | [Enabled] |
| Max CPUID Value Limit: | [Disabled] |
| Execute Disable Function | [Disabled] |
| Enhanced C1 Control | [Auto] |
| CPU Internal Thermal Control | [Auto] |
| Virtualization Technology: | [Enabled] |
| Hyper Threading Technology | [Enabled] |

v02.58 (C) Copyright 1985-2005, f

Figura: Activación de la virtualización nativa en un sistema x86.



Razones para virtualizar (1)



Virtualización con
software libre
info@flossystems.com

Qué es la
virtualización

Orígenes

Conceptos básicos

Razones

Tipos de virtualización

Emulación

Completa

Paravirtualización

Ligera

Otros tipos

Tecnologías de
virtualización

Xen

KVM

Jails

OpenSolaris

- ▶ Permite el **aislamiento** de aplicaciones y usuarios sobre la misma máquina para que no se interfieran entre sí.
- ▶ **Consolidación**: fusiona varios servidores o servicios en una misma máquina (email, web, dns, etc.).
- ▶ Ejecutar diferentes sistemas operativos o software específico para un tipo de CPU.

14



FLOSSystems S.L.,
Madrid, Spain

Razones para virtualizar (y 2)



Virtualización con
software libre
info@flossystems.com

Qué es la
virtualización

Orígenes

Conceptos básicos

Razones

Tipos de virtualización

Emulación

Completa

Paravirtualización

Ligera

Otros tipos

Tecnologías de
virtualización

Xen

KVM

Jails

OpenSolaris

- ▶ **Entornos de prueba** sencillos y seguros: depuración, desarrollo y aislamiento para estudiar virus, etc.
- ▶ **Fácil desarrollo** de software utilizando aplicaciones de software virtuales. Desde la perspectiva del negocio, es posible reducir los costes totales de propiedad (TCO).
- ▶ **Minimiza el consumo de energía** y la infraestructura de refrigeración en los *datacenters*.

15



FLOSSystems S.L.,
Madrid, Spain



- ▶ El Cloud Computing (IaaS) **no** es lo mismo que la gestión de la virtualización.
- ▶ Pero es cierto que la inmensa mayoría de los entornos de Cloud Computing hacen uso intensivo de la virtualización.
- ▶ La gestión del hardware está totalmente abstraída.
- ▶ La capacidad de la infraestructura en Cloud Computing es elástica (tanto para crecer como para menguar).

El cloud (IaaS) son recursos hardware convertidos en un
“*pool* de recursos”



Virtualización con
software libre

info@flossystems.com

Qué es la
virtualización

Orígenes

Conceptos básicos

Razones

17 Tipos de virtualización

Emulación

Completa

Paravirtualización

Ligera

Otros tipos

Tecnologías de
virtualización

Xen

KVM

Jails

OpenSolaris

Tipos de virtualización





Virtualización con
software libre

info@flossystems.com

Qué es la
virtualización

Orígenes

Conceptos básicos

Razones

18 Tipos de virtualización

Emulación

Completa

Paravirtualización

Ligera

Otros tipos

Tecnologías de
virtualización

Xen

KVM

Jails

OpenSolaris

El objetivo es crear la impresión de tener hardware separado en un único sistema físico. Hay **4 maneras** de hacer esto:

1. Emulación



Virtualización con
software libre
info@flossystems.com

Qué es la
virtualización

Orígenes
Conceptos básicos
Razones

18 Tipos de virtualización

Emulación
Completa
Paravirtualización
Ligera
Otros tipos

Tecnologías de
virtualización

Xen
KVM
Jails
OpenSolaris

El objetivo es crear la impresión de tener hardware separado en un único sistema físico. Hay **4 maneras** de hacer esto:

1. Emulación
2. Virtualización completa



El objetivo es crear la impresión de tener hardware separado en un único sistema físico. Hay **4 maneras** de hacer esto:

1. Emulación
2. Virtualización completa
3. Paravirtualización

El objetivo es crear la impresión de tener hardware separado en un único sistema físico. Hay **4 maneras** de hacer esto:

1. Emulación
2. Virtualización completa
3. Paravirtualización
4. Virtualización a nivel de sistema operativo

El objetivo es crear la impresión de tener hardware separado en un único sistema físico. Hay **4 maneras** de hacer esto:

1. Emulación
2. Virtualización completa
3. Paravirtualización
4. Virtualización a nivel de sistema operativo

El objetivo es crear la impresión de tener hardware separado en un único sistema físico. Hay **4 maneras** de hacer esto:

1. Emulación
2. Virtualización completa
3. Paravirtualización
4. Virtualización a nivel de sistema operativo

¿Alguno más?

18 Tipos de virtualización

- Emulación
- Completa
- Paravirtualización
- Ligera
- Otros tipos

Tecnologías de virtualización

- Xen
- KVM
- Jails
- OpenSolaris

- ▶ La máquina virtual simula el hardware completo.
- ▶ Huéspedes sin modificar de diferentes arquitecturas hardware corren dentro de una VM.
- ▶ Utilizado para **sandboxes** o para desarrollar software sin que el hardware esté disponible físicamente.
- ▶ **Ejemplos:** Qemu; basilisk II (un emulador de Mac (m68k) para x86).

Emulación: arquitectura



Virtualización con
software libre
info@flossystems.com

Qué es la
virtualización

Orígenes
Conceptos básicos
Razones

Tipos de virtualización

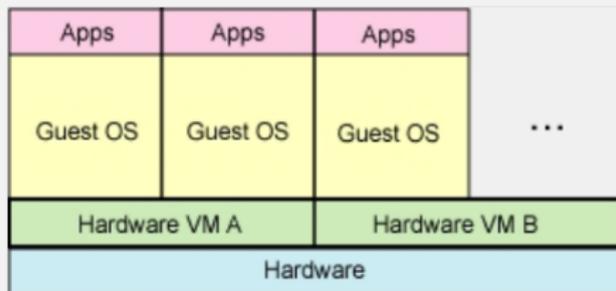
20

Emulación

Completa
Paravirtualización
Ligera
Otros tipos

Tecnologías de
virtualización

Xen
KVM
Jails
OpenSolaris



- ▶ **Ventajas:** Simular hardware que no está físicamente disponible.
- ▶ **Desventajas:** Bajo rendimiento y baja densidad (coste alto).

Virtualización completa



Virtualización con software libre
info@flosssystems.com

Qué es la virtualización

Orígenes
Conceptos básicos
Razones

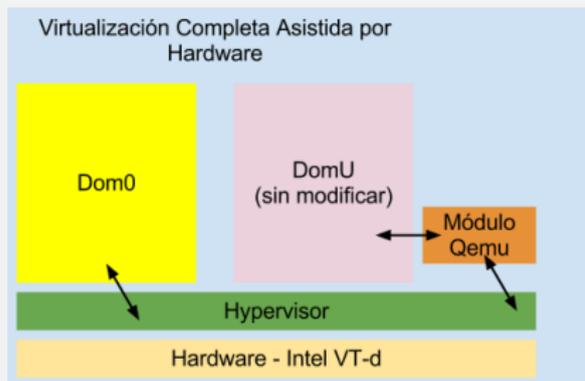
Tipos de virtualización

Emulación
Completa
Paravirtualización
Ligera
Otros tipos

Tecnologías de virtualización

Xen
KVM
Jails
OpenSolaris

- ▶ Parecido a la emulación: anfitriones sin modificar.
- ▶ Diferencia de la emulación: los SOs a virtualizar diseñados para correr en la misma arquitectura que el anfitrión.
- ▶ Combinado con hardware: CMT, Intel VT, AMD-V, estas CPUs controlan el acceso a instrucciones de virtualización.
- ▶ **Ejemplos:** KVM, VirtualBox, Xen + Intel VT.



21

Virtualización completa: arquitectura



Virtualización con
software libre

info@flossystems.com

Qué es la
virtualización

Orígenes

Conceptos básicos

Razones

Tipos de virtualización

Emulación

22

Completa

Paravirtualización

Ligera

Otros tipos

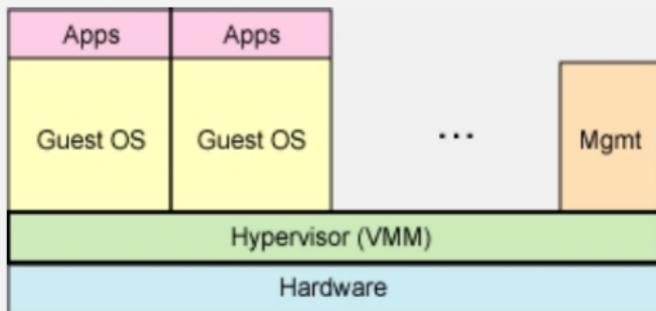
Tecnologías de
virtualización

Xen

KVM

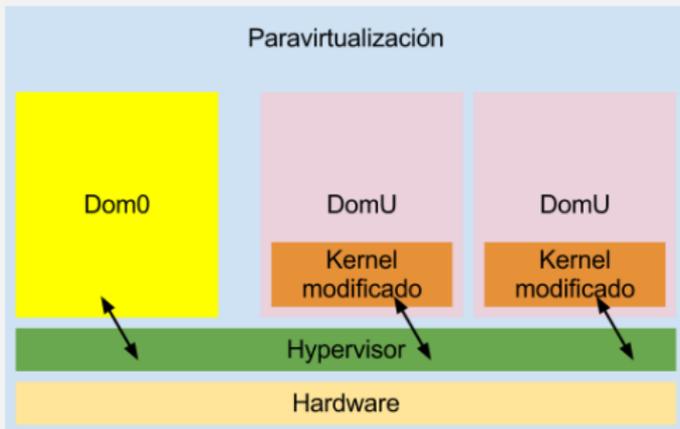
Jails

OpenSolaris



- ▶ **Ventajas:** Flexibilidad, ejecuta diferentes sistemas operativos de distintos fabricantes.
- ▶ **Desventajas:** No se pueden emular otras arquitecturas. Rendimiento (en CPUs estándar).

- ▶ El hipervisor ofrece una versión modificada del anfitrión.
- ▶ La VM ofrecida tiene la misma arquitectura que el anfitrión.
- ▶ **Ejemplo:** Xen con CPUs estándar.



Qué es la
virtualización

Orígenes

Conceptos básicos

Razones

Tipos de virtualización

Emulación

Completa

23 Paravirtualización

Ligera

Otros tipos

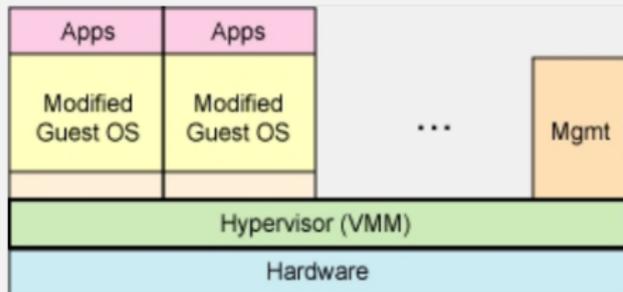
Tecnologías de
virtualización

Xen

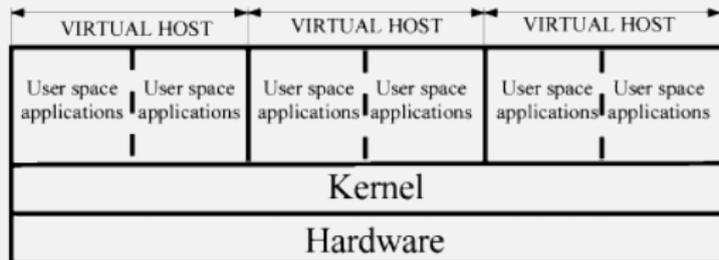
KVM

Jails

OpenSolaris



- ▶ **Ventajas:** Rendimiento (ligero y rápido), escalabilidad y facilidad de gestión; fuerte aislamiento; permite virtualizar sin necesidad de CPUs especiales.
- ▶ **Desventajas:** Para la misma arquitectura. Requiere modificar el SO del invitado.



- ▶ También conocida como **virtualización a nivel de SO** o *virtual hosts*.
- ▶ La virtualización se hace instanciando la imagen del SO (sin hipervisor).
- ▶ El SO está modificado para permitir múltiples procesos en diferentes espacios de usuario aislados unos de otros, cada uno con su configuración de red.
- ▶ **Ejemplos:** Jaulas de FreeBSD, zonas/contenedores de OpenSolaris, Linux VServers.

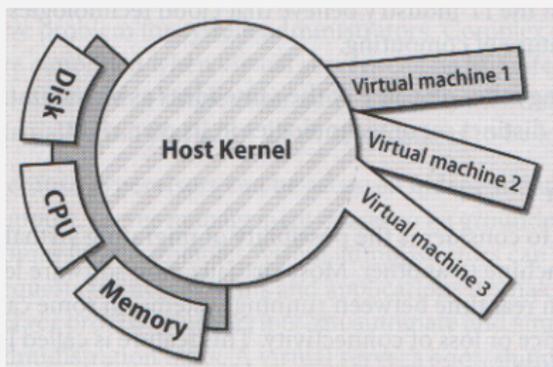


Figura: Virtualización a nivel de SO (OS-level)

- ▶ **Ventajas:** Rápida, capa ligera de virtualización. Rendimiento cercano al nativo. Densidad.
- ▶ **Desventajas:** Es difícil implementar el aislamiento fuerte. Tampoco se pueden (a priori) virtualizar distintos SO.

Virtualización con
software libre
info@flossystems.com

Qué es la
virtualización

Orígenes
Conceptos básicos
Razones

Tipos de virtualización

Emulación
Completa
Paravirtualización

26

Ligera

Otros tipos

Tecnologías de
virtualización

Xen
KVM
Jails
OpenSolaris



Virtualización con
software libre
info@flossystems.com

Qué es la
virtualización

Orígenes
Conceptos básicos
Razones

Tipos de virtualización

Emulación
Completa
Paravirtualización
Ligera
Otros tipos

27

Tecnologías de
virtualización

Xen
KVM
Jails
OpenSolaris

- ▶ **Virtualización de bibliotecas:** biblioteca **Wine** (subconjunto de la API de Win32 para poder ejecutar aplicaciones Windows)
- ▶ **Virtualización de aplicación:** entorno de ejecución virtual (con una API para la ejecución en diferentes plataformas).
Ejemplo: Java Virtual Machine.
- ▶ **Virtualización de escritorio:** se implementa el escritorio como servicio. *Ejemplo: SunVDI.*

Otros tipos de virtualización (y 2)



Virtualización con
software libre

info@flossystems.com

Qué es la
virtualización

Orígenes

Conceptos básicos

Razones

Tipos de virtualización

Emulación

Completa

Paravirtualización

Ligera

28

Otros tipos

Tecnologías de
virtualización

Xen

KVM

Jails

OpenSolaris

- ▶ **Virtualización de almacenamiento:** *arrays* y *pools* de discos. *Ejemplos:* **LVMs** en Linux y **ZFS** en OpenSolaris. También los FS distribuidos (**OCFS2**, **GFS**).
- ▶ **Virtualización de red:** **Crossbow** (nativa de OpenSolaris) permite crear switches e interfaces de red virtuales.
- ▶ Memoria virtual, particiones de bases de datos...



Virtualización con
software libre

info@flossystems.com

Qué es la
virtualización

Orígenes

Conceptos básicos

Razones

Tipos de virtualización

Emulación

Completa

Paravirtualización

Ligera

Otros tipos

29 **Tecnologías de
virtualización**

Xen

KVM

Jails

OpenSolaris

Tecnologías de virtualización



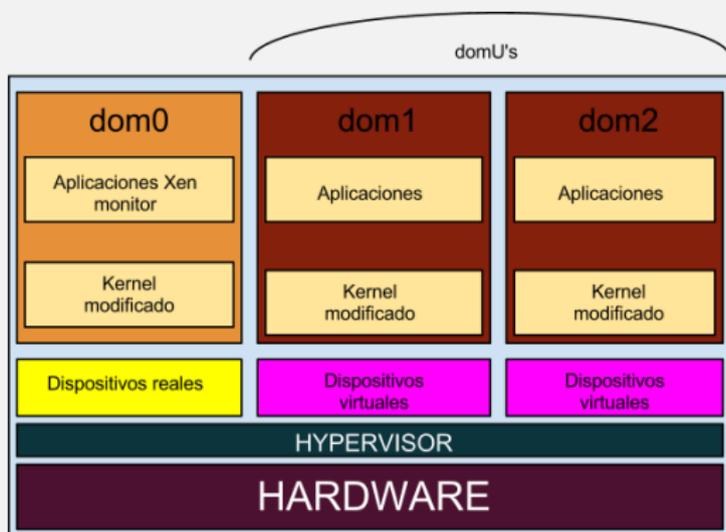
FLOSSystems S.L.,
Madrid, Spain

Xen: Paravirtualización



Virtualización con software libre
info@flossystems.com

- ▶ Xen utiliza **paravirtualización**.
- ▶ El sistema operativo invitado (DomU) tiene que estar modificado para usar el hipervisor.



Qué es la virtualización

Orígenes
Conceptos básicos
Razones

Tipos de virtualización

Emulación
Completa
Paravirtualización
Ligera
Otros tipos

Tecnologías de virtualización

30

Xen
KVM
Jails
OpenSolaris



FLOSSystems S.L.,
Madrid, Spain



Virtualización con
software libre

info@flossystems.com

Qué es la
virtualización

Orígenes

Conceptos básicos

Razones

Tipos de virtualización

Emulación

Completa

Paravirtualización

Ligera

Otros tipos

Tecnologías de
virtualización

31 Xen

KVM

Jails

OpenSolaris

- ▶ También admite virtualización completa (con Intel VT o AMD-V):
 - ▶ huéspedes sin modificar
 - ▶ permite que sistemas operativos propietarios (como Windows) puedan ser virtualizados.

- ▶ Es capaz de hacer **migración** de máquinas virtuales.
- ▶ Xen (HV) se ejecuta en el anillo de protección 0 mientras que los dominios se ejecutan en el anillo 1 o anillo 3.

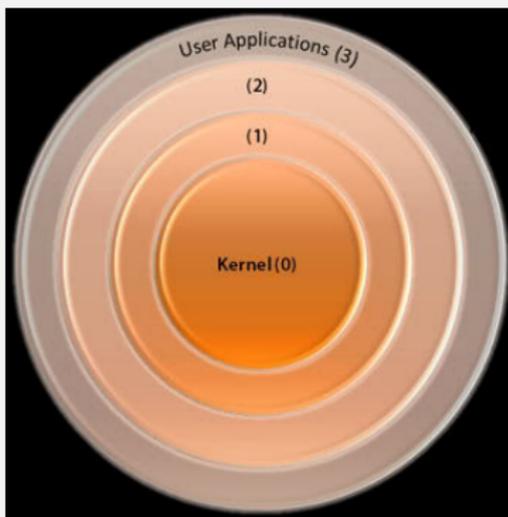


Figura: Anillos: dominios de protección jerárquica (x86)

Xen: Prestaciones (1)



Virtualización con
software libre

info@flossystems.com

Qué es la
virtualización

Orígenes

Conceptos básicos

Razones

Tipos de virtualización

Emulación

Completa

Paravirtualización

Ligera

Otros tipos

Tecnologías de
virtualización

33

Xen

KVM

Jails

OpenSolaris

- ▶ **Independencia** entre los sistemas virtualizados. Se puede reiniciar y crear independientemente.
- ▶ **Uso mejorado del hardware**: balanceo de recursos. Una máquina virtual puede hacer uso de los recursos que no utilizan las otras máquinas virtuales.
- ▶ **Backup sencillo**. Sólo con copiar la máquina virtual se puede levantar en un nuevo servidor. Xen también permite la migración en caliente, siendo muy flexible y minimizando el tiempo de recuperación en caso de fallo.



FLOSSystems S.L.,
Madrid, Spain



Virtualización con
software libre

info@flossystems.com

Qué es la
virtualización

Orígenes

Conceptos básicos

Razones

Tipos de virtualización

Emulación

Completa

Paravirtualización

Ligera

Otros tipos

Tecnologías de
virtualización

34

Xen

KVM

Jails

OpenSolaris

- ▶ Se pueden **modificar parámetros** como la RAM, el número de CPUs y el espacio en disco para cada necesidad específica de cada máquina virtual.
- ▶ **Entornos de prueba** y desarrollo: múltiples máquinas virtuales en un único servidor físico para probar y desarrollar.

Xen: Cómo funciona



Virtualización con
software libre
info@flossystems.com

Qué es la
virtualización

Orígenes
Conceptos básicos
Razones

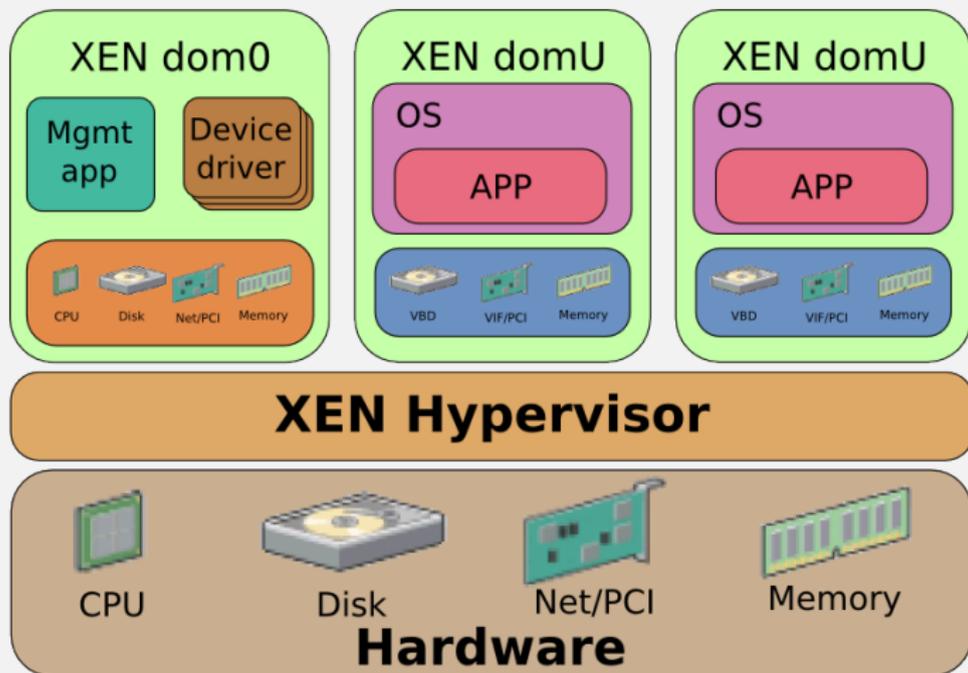
Tipos de virtualización

Emulación
Completa
Paravirtualización
Ligera
Otros tipos

Tecnologías de
virtualización

35

Xen
KVM
Jails
OpenSolaris



¿Xen integrado en Linux?



Xen celebrales full Dom0 and DomU support in Linux 3.0

This is a very short blog post as both Wim Coekaert and Ewan Mellor beat me by some time in publishing this great news: I was too busy traveling and celebrating. The fantastic news is that Linux 3.0 will have everything necessary to run Xen as both as a management domain and as a Xen guest. You can find more information in the following two posts



- > [Linux mainline contains all the Xen code bits for Dom0 and DomU support](#)
- > [Xen celebrates the final step of a four year odyssey](#)

Xen integrado en Linux 3.0

escrita por [meszi](#) el 02 de Junio 2011, 18:00h

[reidrac](#) nos cuenta:

«En Xen están de celebraciones porque [su hipervisor se ha integrado finalmente en Linux desde la próxima versión 3.0](#). Esto significa que el código de Xen se mantendrá en la rama principal de código de Linux en lugar de ser un conjunto de parches externos como hasta ahora, lo que inevitablemente lo dejaba algo descolgado de la evolución del kernel. Resulta muy interesante este hito en el desarrollo de este hipervisor porque uno de los principales argumentos de la promoción de [KVM](#), la tecnología que compete con Xen la virtualización en Linux, era precisamente que Xen no contaba con soporte en Linux y, literalmente, "KVM es el futuro de la virtualización en Linux", de hecho RHEL 6 no incluye soporte Xen por defecto en beneficio de KVM. Buena noticia para Xen, y buena noticia para los usuarios en general, porque contamos con dos opciones que gozan de muy buena salud.»



« [MediaGoblin](#), un Flickr Open Source [ASUS Eee PC con Ubuntu preinstalado](#), anunciados »

Linux 3.0 tendrá soporte completo para Xen: cuidado, KVM

3/06/2011 | por [Picajoso](#) | 12 comentarios



El segmento de la virtualización está viviendo desde hace tiempo una época de crecimiento explosivo: el ahorro de costes que proporcionan estas tecnologías es notable, y **muchas empresas están haciendo uso de virtualización para diversos propósitos**. Los grandes actores del mercado -VMware a la cabeza- siguen avanzando en sus desarrollos, y Linux es uno de los pilares básicos de dicho crecimiento.

Virtualización con software libre
info@flossystems.com

Qué es la virtualización

- Orígenes
- Conceptos básicos
- Razones

Tipos de virtualización

- Emulación
- Completa
- Paravirtualización
- Ligera
- Otros tipos

Tecnologías de virtualización

- Xen
- KVM
- Jails
- OpenSolaris

36



FLOSSystems S.L.,
Madrid, Spain



Virtualización con
software libre

info@flossystems.com

Qué es la
virtualización

Orígenes

Conceptos básicos

Razones

Tipos de virtualización

Emulación

Completa

Paravirtualización

Ligera

Otros tipos

Tecnologías de
virtualización

37

Xen

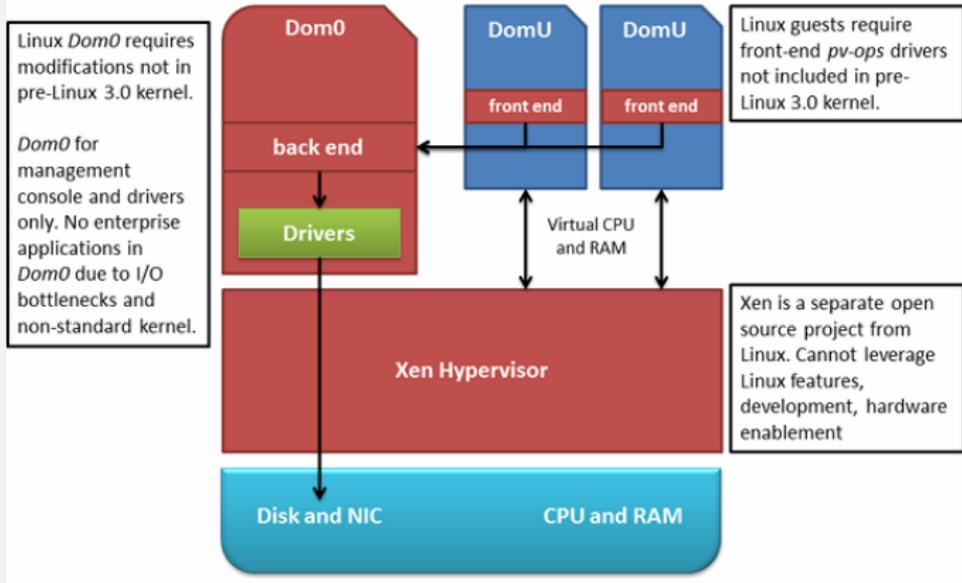
KVM

Jails

OpenSolaris

- ▶ En Linux 3.0 los **drivers paravirtualizados de Xen** se integran en el kernel oficialmente.
- ▶ Ahora pueden usarse Dom-0 (host) y DomU sin modificar/hackear el kernel.
- ▶ El hipervisor Xen sigue siendo un proyecto desarrollado aparte de Linux.
- ▶ KVM sigue siendo el único hipervisor integrado en el kernel Linux.

Xen Before Linux 3.0



Qué es la virtualización

Orígenes
Conceptos básicos
Razones

Tipos de virtualización

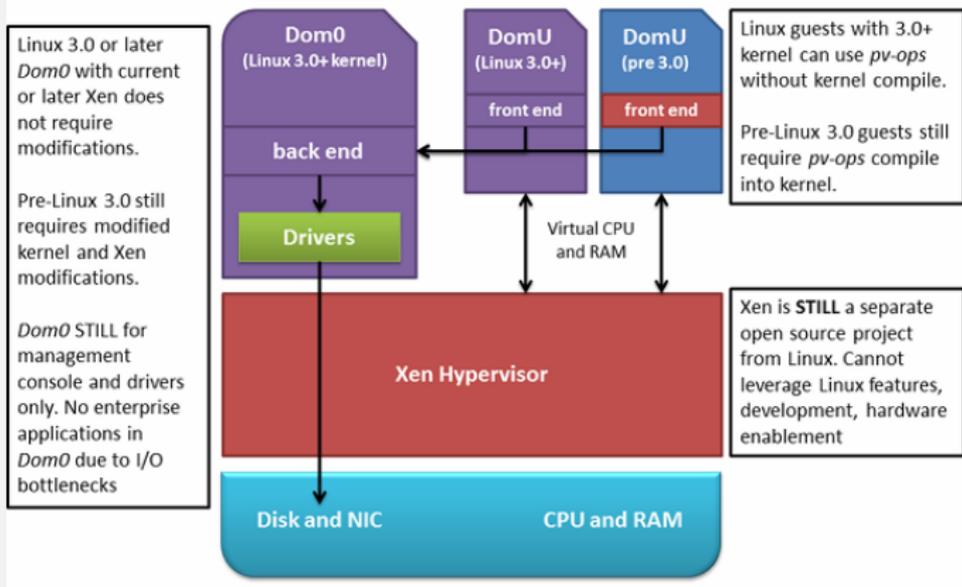
Emulación
Completa
Paravirtualización
Ligera
Otros tipos

Tecnologías de virtualización

38

Xen
KVM
Jails
OpenSolaris

Xen After Linux 3.0





Virtualización con
software libre

info@flossystems.com

Qué es la
virtualización

Orígenes

Conceptos básicos

Razones

Tipos de virtualización

Emulación

Completa

Paravirtualización

Ligera

Otros tipos

Tecnologías de
virtualización

Xen

KVM

Jails

OpenSolaris

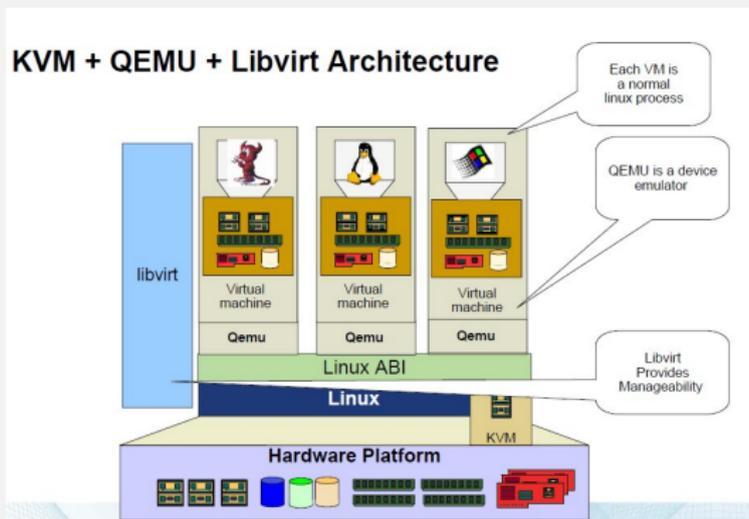
- ▶ KVM: Kernel-based Virtual Machine
- ▶ Es un infraestructura de virtualización específica del kernel Linux.
- ▶ Virtualización nativa (completa) utilizando los micros Intel VT y AMD-V.
- ▶ La primera versión fue incluida en Linux 2.6.20 (febrero 2007).
- ▶ Ha sido portada por Joyent a illumos (fork libre de OpenSolaris).

40

KVM: características



- ▶ Muchos SOs funcionan virtualizados con KVM: Linux, BSD, Solaris, Windows, Haiku, ReactOS y MacOS X.
- ▶ No requiere emulación: un programa en espacio de usuario (Qemu) utiliza la interfaz `/dev/kvm` para configurar el espacio de direcciones de las VMs hospedadas.



Virtualización con software libre
info@flossystems.com

Qué es la virtualización

Orígenes
Conceptos básicos
Razones

Tipos de virtualización

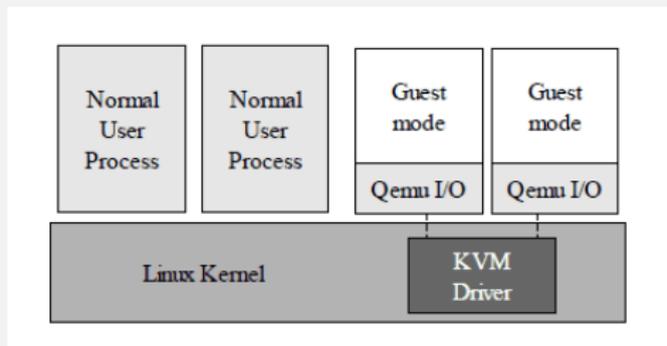
Emulación
Completa
Paravirtualización
Ligera
Otros tipos

Tecnologías de virtualización

Xen
KVM
Jails
OpenSolaris

41





Dos componentes:

1. Un driver del kernel Linux (`/dev/kvm`).
2. Un componente en espacio de usuario para emular el hardware del PC (Qemu).

Qué es la
virtualización

Orígenes
Conceptos básicos
Razones

Tipos de virtualización

Emulación
Completa
Paravirtualización
Ligera
Otros tipos

Tecnologías de
virtualización

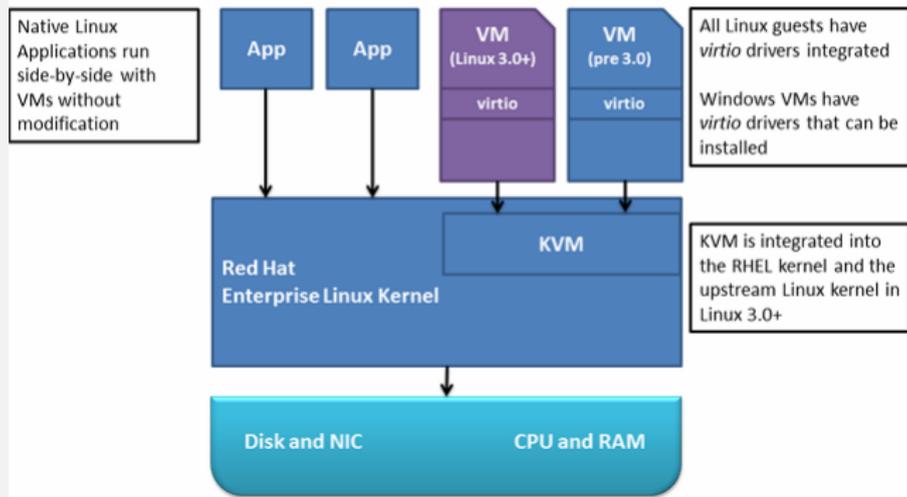
Xen
42 KVM
Jails
OpenSolaris

KVM: Virtualización completa en Linux



Virtualización con software libre
info@flossystems.com

KVM Before and After Linux 3.0



Qué es la virtualización

Orígenes
Conceptos básicos
Razones

Tipos de virtualización

Emulación
Completa
Paravirtualización
Ligera
Otros tipos

Tecnologías de virtualización

Xen
KVM
Jails
OpenSolaris

43



KVM: SmartOS (illumos)



Virtualización con software libre
info@flossystems.com

Qué es la virtualización

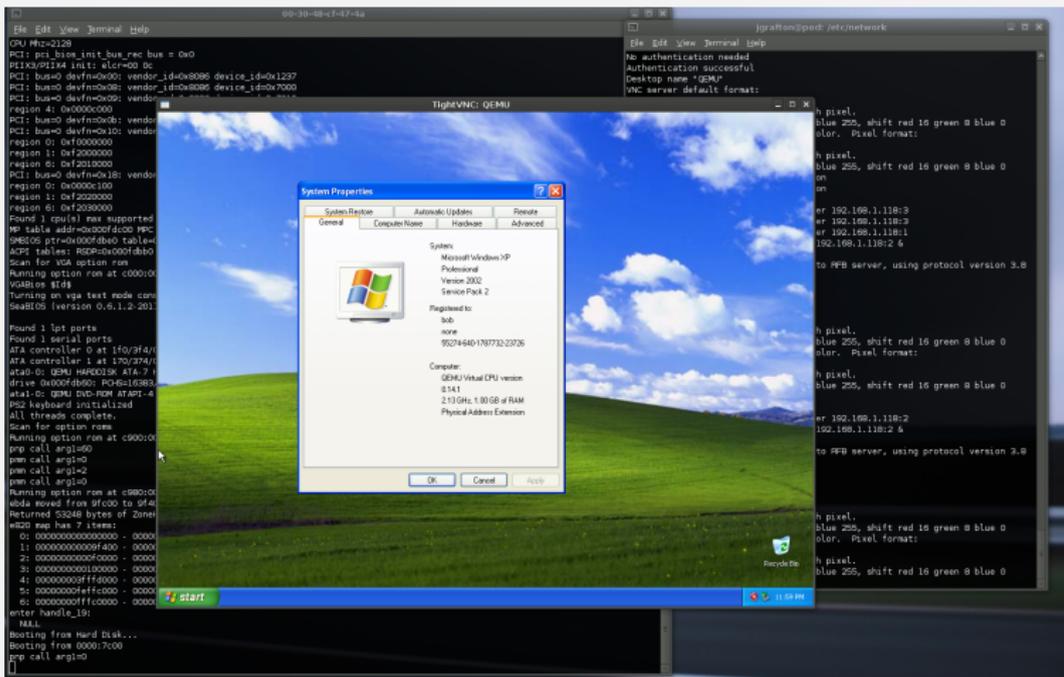
- Orígenes
- Conceptos básicos
- Razones

Tipos de virtualización

- Emulación
- Completa
- Paravirtualización
- Ligera
- Otros tipos

Tecnologías de virtualización

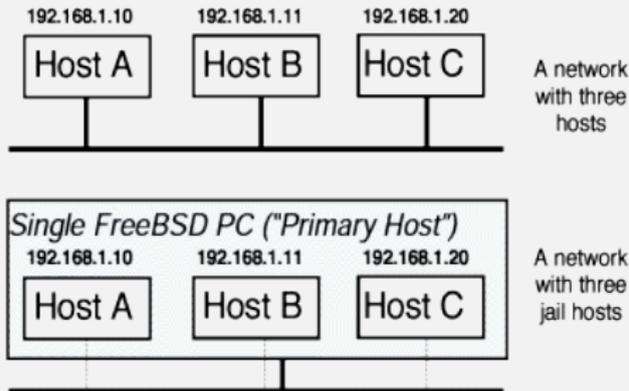
- Xen
- KVM
- Jails
- OpenSolaris



44

Figura: KVM en SmartOS, virtualizando Windows XP.





- ▶ Instancias (réplicas) del kernel FreeBSD aisladas, cada una con su IP, cuentas de usuario, etc.
- ▶ Virtualización ligera (un solo kernel).

- ▶ **VirtualBox**: VMs para todo. Diferentes plataformas.
- ▶ **xVM server**: Xen en OpenSolaris 2009.06.
- ▶ Dominios lógicos (**LDOMs**): Hipervisor tipo 1, “completo”, para plataformas SPARC.
- ▶ **Zonas**: virtualización ligera para OpenSolaris.
- ▶ Otros: Sun XVM Ops Center, Sun xVM VDI.



Virtualización con
software libre
info@flossystems.com

Qué es la
virtualización

Orígenes
Conceptos básicos
Razones

Tipos de virtualización

Emulación
Completa
Paravirtualización
Ligera
Otros tipos

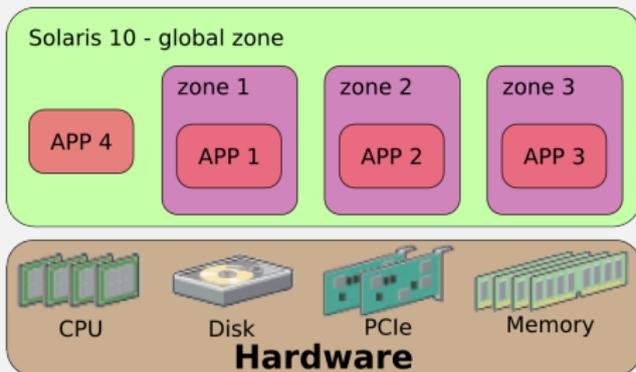
Tecnologías de
virtualización

Xen
KVM
Jails

OpenSolaris

46

- ▶ Tipo de virtualización que ejecuta varias instancias del mismo sistema operativo (y el mismo kernel).
- ▶ Zona Global y Zonas Locales: no se puede acceder al sistema de ficheros global (un chroot mejorado).
- ▶ Desde 2005 forma parte de Solaris 10 (y de OpenSolaris).



Qué es la
virtualización

Orígenes
Conceptos básicos
Razones

Tipos de virtualización

Emulación
Completa
Paravirtualización
Ligera
Otros tipos

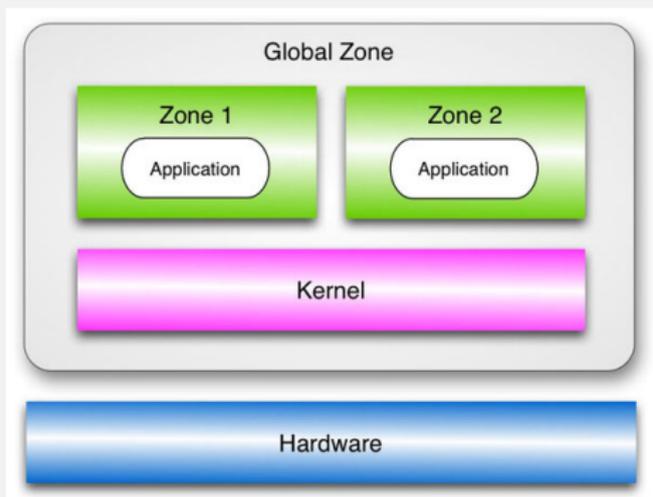
Tecnologías de
virtualización

Xen
KVM
Jails

OpenSolaris

47

- ▶ Sin hipervisor ni hardware específico para virtualización.
- ▶ Despliegue y administración muy simple: `zonecfg` y `zoneadm`.
- ▶ Parecido a las jaulas de FreeBSD, OpenVZ (contenedores Linux) o Linux-VServer.





- ▶ “Virtualización completa”, basada en un hipervisor de tipo 1.
- ▶ Solo en arquitectura UltraSPARC (T1, T2) y SPARC (T2, T3).
- ▶ Cada dominio es una VM completa con un conjunto configurable de recursos.
- ▶ Los SOs que corren dentro del Dominio Lógico pueden iniciarse, pararse y reiniciarse de forma independiente.
- ▶ SO anfitrión: Solaris 10 / OpenSolaris
- ▶ SOs invitados: Solaris 10, OpenSolaris, Sparc Linux y OpenBSD.

Chip Multithreading (CMT)



Virtualización con
software libre

info@flossystems.com

Qué es la
virtualización

Orígenes

Conceptos básicos

Razones

Tipos de virtualización

Emulación

Completa

Paravirtualización

Ligera

Otros tipos

Tecnologías de
virtualización

Xen

KVM

Jails

OpenSolaris

- ▶ **Multithread:** Un *thread* es similar a una CPU.
- ▶ Ejemplo: T1 tiene 8 cores con 4 threads/core.
- ▶ SSL directamente soportado por el hardware (1 MAU/core).
- ▶ LDOMs pueden asignar cores a las VMs.
- ▶ El hipervisor ejecuta en el firmware del servidor.
- ▶ Free/Open Hardware: <http://www.opensparc.net>
- ▶ Sun Fire T / Enterprise T / Blade T servers.



50



FLOSSystems S.L.,
Madrid, Spain



- ▶ Amit Singh “An Introduction to Virtualization” (2004):
<http://www.kernelthread.com/publications/virtualization/>
- ▶ Comparison of platform virtual machines:
http://en.wikipedia.org/wiki/Comparison_of_platform_virtual_machines
- ▶ Jeanne Matthews *et al.* *Running Xen*. Prentice Hall, 2008
(Chapter 1: “Background and Virtualization Basics”)

Virtualización con software libre

info@flossystems.com



Murcia, 1-2 de junio de 2012