

Máquinas Virtuales

Virtualización

¿Qué es virtual?

- ▶ Dícese de lo que tiene virtud para producir un efecto, aunque no lo produce de presente. (diccionario).
- ▶ Que no tiene existencia real sino aparente (diccionario).

¿Porqué virtualizar?

- ▶ Reduce el costo e incrementa la eficiencia de los existentes recursos de hardware

Virtualización

- Lograr más en menos tiempo
 - Ejecute varios sistemas operativos en una sola Computadora
 - Reduzca el número de computadores físicos que se requieren
- Facilitar la migración de aplicaciones
- Agilizar la implementación
 - Pruebe nuevo software y sistemas operativos antes de su implementación

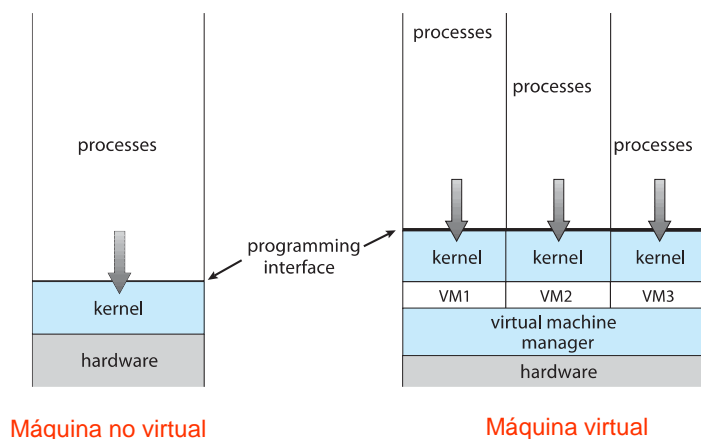
Virtualización

- Acelerar el desarrollo de aplicaciones
 - Incremente el aseguramiento de calidad al probar en diferentes sistemas operativos utilizando máquinas virtuales
 - Reduzca el tiempo para salir al mercado con menos reconfiguración

Conceptos de Máquinas Virtuales

- ▶ La idea central de una **máquina virtual** es la abstracción del hardware de una computadora en varios ambientes de ejecución diferentes, creando la ilusión de que cada ambiente de ejecución está corriendo en su propia computadora privada.
- ▶ Una máquina virtual provee una interfaz **idéntica** al hardware primitivo subyacente.
- ▶ El sistema operativo crea la ilusión de múltiples procesos, cada uno ejecutando en su propio procesador con su propia memoria (virtual).
- ▶ Cada **invitado** es provisto con una copia (virtual) de la computadora.

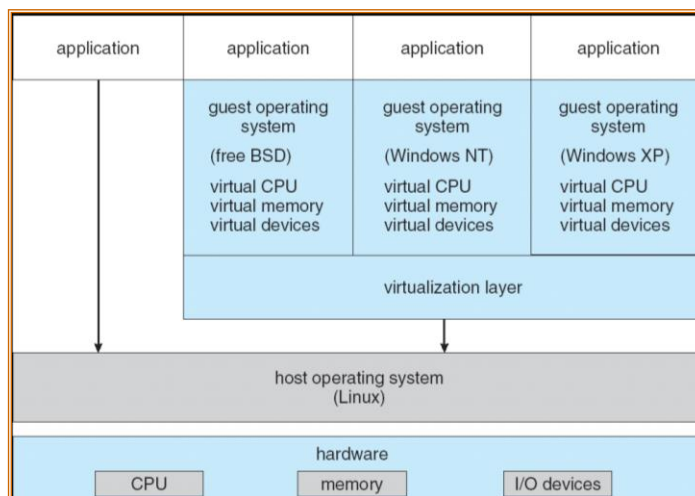
Máquinas Virtuales



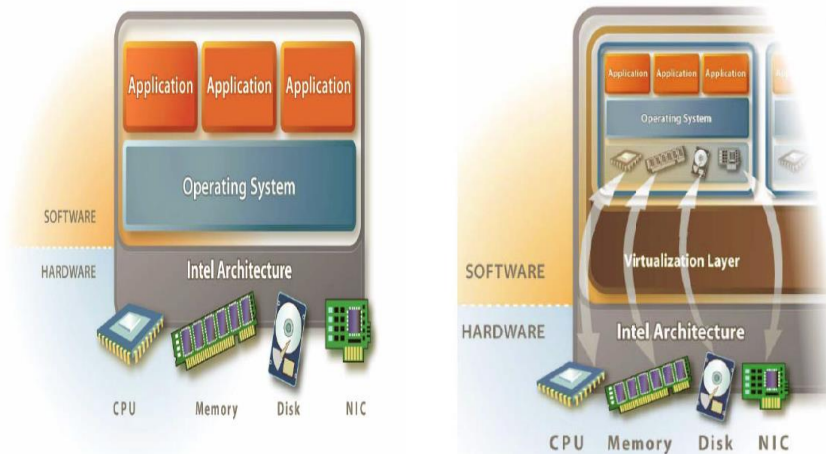
Historia y Beneficios de las Máquinas Virtuales

- ▶ Aparecieron comercialmente en las mainframes de IBM en 1972
- ▶ Fundamentalmente, múltiples ambientes de ejecución (diferentes S.O.s) pueden compartir el mismo hardware
- ▶ Están protegidos uno de otro
- ▶ Puede permitirse, en forma controlada, compartir archivos
- ▶ Conmuta uno con otro sistemas físicos vía red
- ▶ Útil para desarrollo, testing
- ▶ “Open Virtual Machine Format”, un formato standard de máquinas virtuales, permite a una VM correr dentro de diferentes plataformas (host) de máquinas virtuales

Máquinas Virtuales



Máquinas Virtuales



KMC © 2018

Sistemas Operativos – Máquinas Virtuales

Máquinas Virtuales – VMM (Virtual Machine Manager)

Virtual Machine Manager

Crea, administra y ejecuta las máquinas virtuales.

Clasificación

- ▶ Tipo 0 – son soluciones basados en hardware, que proveen soporte para la creación y administración via el firmware.
- ▶ Tipo 1 – Hypervisors ejecutan directamente sobre el hardware de la máquina.
- ▶ Tipo 2 – Hypervisors ejecutan sobre el sistema operativo host que provee los servicios de virtualización.

KMC © 2018

Sistemas Operativos – Máquinas Virtuales

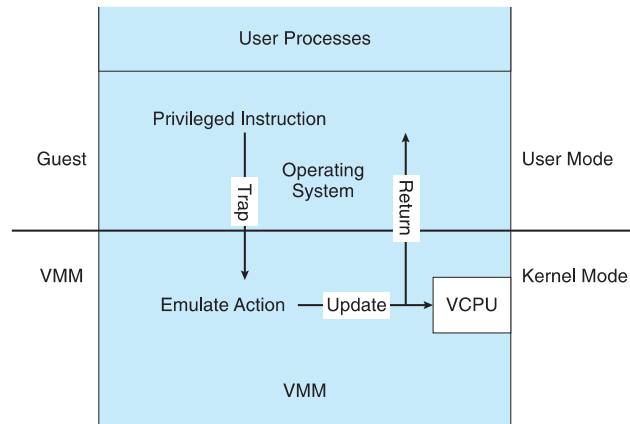
Máquinas Virtuales – VMM

- ▶ Otras variaciones:
 - ▶ **Paravirtualización**
 - ▶ **Ambiente de Programación Virtualizado**
 - ▶ Utilizado por Oracle Java y Microsoft.Net
 - ▶ **Emuladores**
 - ▶ **Contenedor de Aplicación**
 - ▶ Por ejemplo: Oracle Solaris Zones, BSD Jails, IBM AIX WPARs, Docker

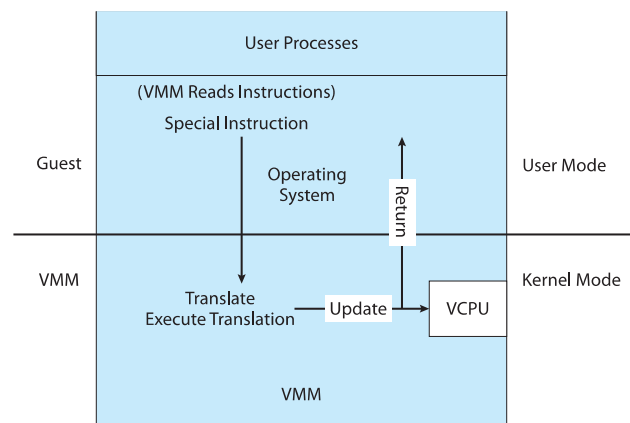
Máquinas Virtuales - Implementación

- ▶ Técnicas para implementar
 - ▶ Trap-and-emulate
 - ▶ Traducción binaria

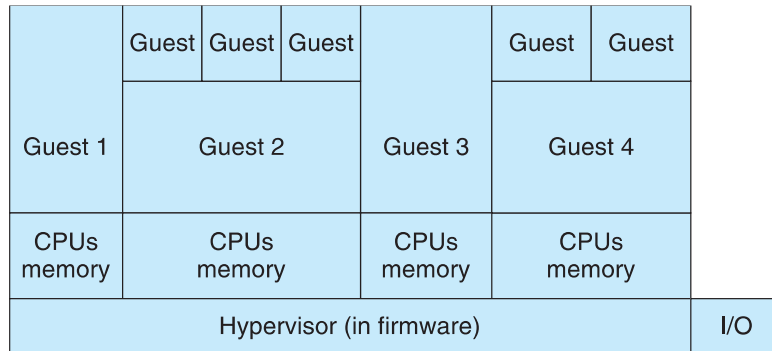
Máquinas Virtuales – Implementación – Trap-and-emulate



Máquinas Virtuales – Implementación – Traducción Binaria

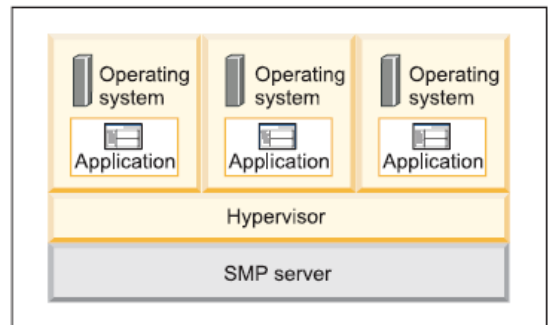


Máquinas Virtuales – VMM – Tipo 0



Máquinas Virtuales – VMM – Tipo 1

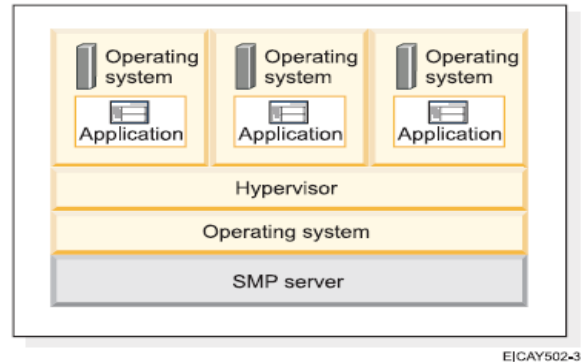
- ▶ Ejecutan en modo kernel
- ▶ Proveen
 - ▶ planificación de CPU,
 - ▶ administración de memoria, administración de E/S,
 - ▶ protección,
 - ▶ seguridad



Máquinas Virtuales – VMM – Tipo 2

- ▶ A nivel de aplicación
- ▶ Pobre rendimiento

Tipo 2



Paravirtualización

- ▶ Una técnica en la cual el Sistema Operativo invitado es modificado para trabajar en cooperación con el VMM (Virtual machine manager) para optimizar el rendimiento.
- ▶ Los invitados deben ser modificados para correr en un hardware paravirtualizado.



- ▶ Ventaja – Alcanzar mayor eficiencia en el uso de los recursos y una capa de virtualización de menor tamaño.

Máquinas Virtuales – Ejemplos de Hypervisors

- ▶ VMWare
 - ▶ VMWare ESXi vSphere
 - ▶ VMWare Workstation
 - ▶ VMWare Player
- ▶ XenServer (Citrix)
- ▶ Virtual Box
- ▶ Java Virtual Machine (JVM)
- ▶ Microsoft Hyper-V
- ▶ Bochs
- ▶ Xen
- ▶ KVM

Bibliografía:

- Silberschatz, A., Gagne G., y Galvin, P.B.; *"Operating System Concepts"*, 7^{ma} Edición 2009, 9^{na} Edición 2012, 10^{ma} Edición 2018.
- Stallings, W. *"Operating Systems: Internals and Design Principles"*, Prentice Hall, 8^{va} Edición 2014, 9^{na} Edición 2018.