



# MÁQUINAS VIRTUALES

KMC © 2019

SISTEMAS OPERATIVOS – 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

KMC © 2019

SISTEMAS OPERATIVOS – MÁQUINAS VIRTUALES

## 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

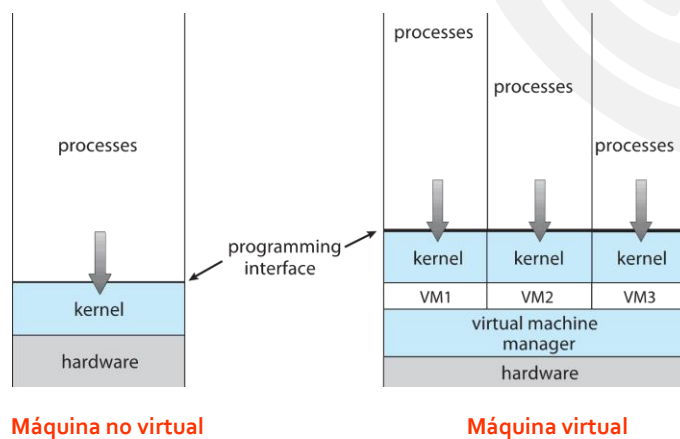
## VIRTUALIZACIÓN

- 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



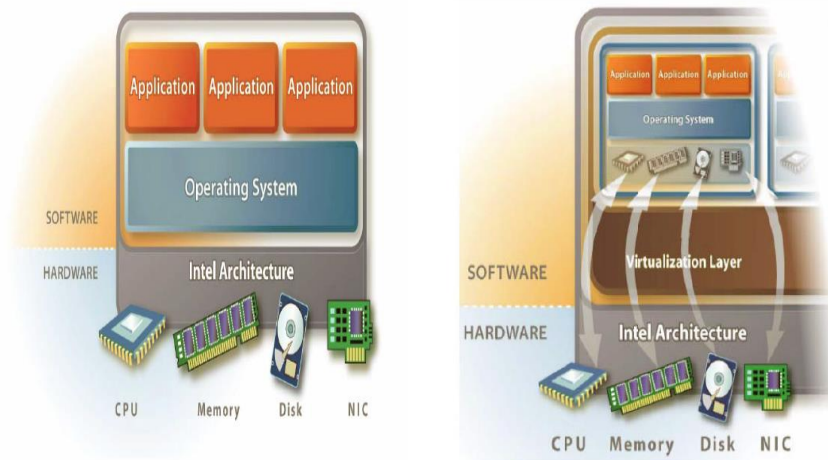
## HISTORIA Y BENEFICIOS DE LAS MÁQUINAS VIRTUALES

- 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

KMC © 2019

SISTEMAS OPERATIVOS – MÁQUINAS VIRTUALES

## MÁQUINAS VIRTUALES



KMC © 2019

SISTEMAS OPERATIVOS – MÁQUINAS VIRTUALES

## MÁQUINAS VIRTUALES – VMM (VIRTUAL MACHINE MANAGER)

### Virtual Machine Manager

Crea, administra y ejecuta las máquinas virtuales.

#### Clasificación

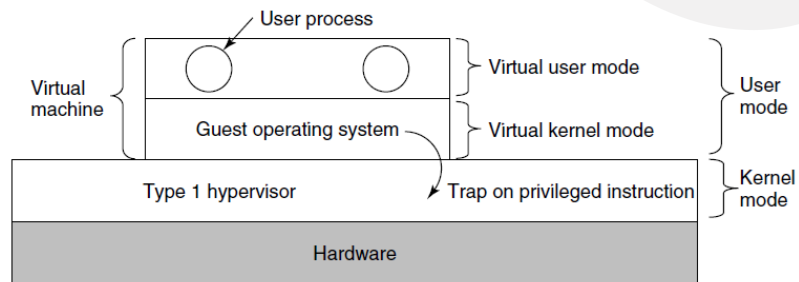
- Tipo 0 – son soluciones basados en hardware, que proveen soporte para la creación y administración via el firmware.
- Tipo 1 – Hypervisors ejecutan directamente sobre el hardware de la máquina.
- Tipo 2 – Hypervisors ejecutan sobre el sistema operativo host que provee los servicios de virtualización.

## 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

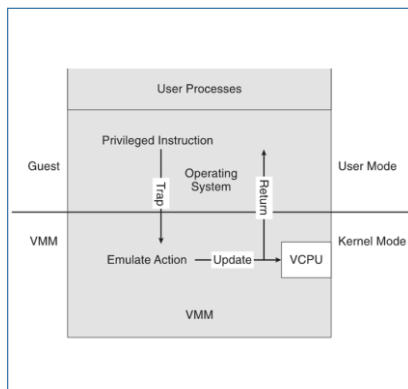


KMC © 2019

SISTEMAS OPERATIVOS – MÁQUINAS VIRTUALES

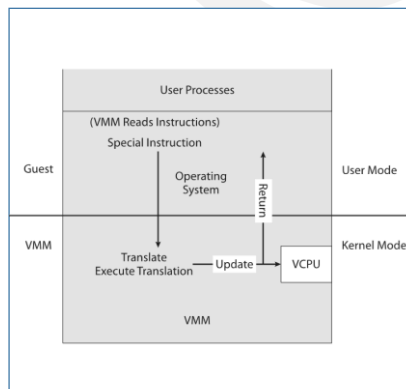
## MÁQUINAS VIRTUALES – IMPLEMENTACIÓN –

### Trap-and-emulate



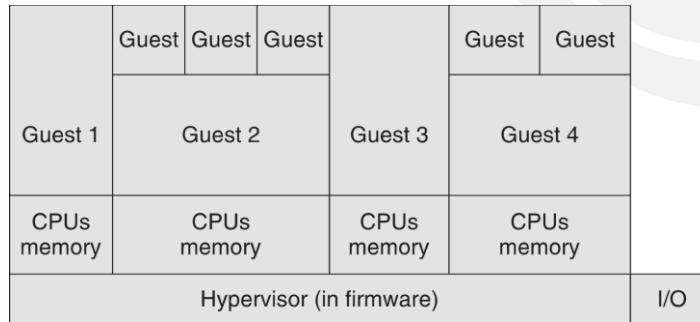
KMC © 2019

### Traducción Binaria



SISTEMAS OPERATIVOS – MÁQUINAS VIRTUALES

## MÁQUINAS VIRTUALES – VMM – TIPO 0

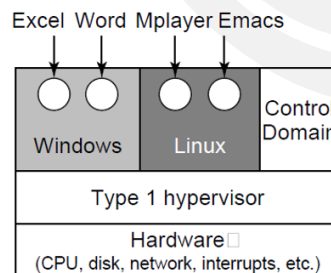


KMC © 2019

SISTEMAS OPERATIVOS – MÁQUINAS VIRTUALES

## MÁQUINAS VIRTUALES – VMM – TIPO 1

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

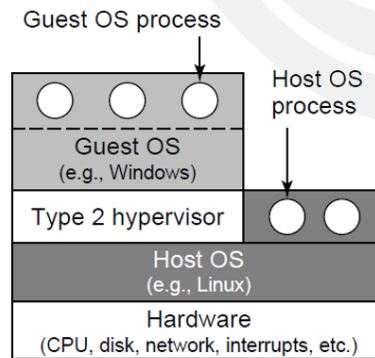


KMC © 2019

SISTEMAS OPERATIVOS – MÁQUINAS VIRTUALES

## MÁQUINAS VIRTUALES – VMM – TIPO 2

- A nivel de aplicación
- Pobre rendimiento



KMC © 2019

SISTEMAS OPERATIVOS – MÁQUINAS VIRTUALES

## 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.

KMC © 2019

SISTEMAS OPERATIVOS – MÁQUINAS VIRTUALES



## 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<sup>ma</sup> Edición 2009, 9<sup>na</sup> Edición 2012, 10<sup>ma</sup> Edición 2018.
- Stallings, W. "*Operating Systems: Internals and Design Principles*", Prentice Hall, 8<sup>va</sup> Edición 2014, 9<sup>na</sup> Edición 2018.
- Tanenbaum, A.; "*Modern Operating Systems*", Addison-Wesley, 3<sup>ra</sup>. Edición 2008, 4<sup>ta</sup>. Edición 2014.