

MÁQUINAS VIRTUALES

ADRIÁN PÉREZ ORTEGA

INDICE:

- ¿Qué es una máquina virtual?
- Diferentes máquinas virtuales

VMWare

Windows Virtual PC

VirtualBox

Parallels

Qemu

- ¿Cómo funciona una máquina virtual?

Maquinas virtuales de sistema

Maquinas virutales de proceso

- Técnicas para la virtualizacion

Emulación del hardware subyacente (ejecución nativa)

Emulación de un sistema no nativo

Paravirtualización

- Características de una máquina virtual
- ¿Por qué es útil una máquina virtual?
- Inconvenientes de las máquinas virtuales
- Historia

¿QUÉ ES UNA MAQUINA VIRTUAL?

Una máquina virtual es un software (programa) que emula a un ordenador real y por lo tanto dispone de disco duro, memoria ram, tarjeta gráfica, etc. y puede ejecutar programas como lo hace una computadora. En cierta medida, podríamos verlo como una partición de nuestro ordenador: la máquina real y la máquina virtual. La diferencia está en que mientras una partición tiene componentes físicos (hardware) la otra no los tiene físicamente sino como emulación. La partición suele ser en dos, pero podríamos tener más de una máquina virtual dentro de un ordenador o servidor.

Entre el software más difundido que permite crear máquinas virtuales tenemos VMWare, VirtualPC y Sandbox. Y más adelante detallaremos cada uno de ellos.

Las máquinas virtuales pueden instalarse sobre cualquier ordenador. Conviene consultar los requerimientos de equipo que indique el suministrador del software, es decir, hay máquinas virtuales que pueden requerir un mínimo de 8 Gb de memoria ram y que no convendrá instalarlas en ordenadores con menos ram que esta.

DIFERENTES MAQUINAS VIRTUALES

- VirtualBox
- VMware
- Virtual PC
- KVM

- Xen
- BOCHS de licencia GPL.
- QEMU de licencia GPL.
- Virtuozzo, software propietario
- Mac on Linux
- Basilisk II

VMware

VMware Inc., (VM de Virtual Machine) filial de EMC Corporation que proporciona la mayor parte del software de virtualización disponible para ordenadores compatibles X86.

Entre este software se incluyen VMware Workstation, y los gratuitos VMware Server y VMware Player.



El software de VMware puede funcionar en Windows, Linux, y en la plataforma Mac OS X que corre en procesadores INTEL, bajo el nombre de VMware Fusion.

Windows Virtual PC



Windows Virtual PC (Antes llamado Microsoft Virtual PC, luego renombrado Windows Virtual PC en Windows 7) es un programa desarrollado por Connectix y comprado por Microsoft para crear ordenadores virtuales.

La versión 2007 se encuentra disponible de forma gratuita.

VirtualBox

Sun xVM VirtualBox es un software de virtualización para arquitecturas x86 que fue desarrollado originalmente por la empresa alemana Innotek GmbH, pero que pasó a ser propiedad de la empresa Sun Microsystems en febrero de 2008 cuando ésta compró a innotek.

Por medio de esta aplicación es posible instalar sistemas operativos adicionales, conocidos como "sistemas invitados", dentro de otro sistema operativo "anfitrión", cada uno con su propio ambiente virtual.

Por ejemplo, se podrían instalar diferentes distribuciones de GNU/Linux en VirtualBox instalado en Windows XP o viceversa.

Actualmente existe la versión privada, VirtualBox, que es gratuita únicamente bajo uso personal o de evaluación, y está sujeta a la licencia de "Uso Personal y de Evaluación VirtualBox" (VirtualBox Personal Use and Evaluation License o PUEL) y la versión Open Source, VirtualBox OSE, que es software libre, sujeta a la licencia GPL.

En cuanto a la emulación de hardware, los discos duros de los sistemas invitados son almacenados en los sistemas anfitriones como archivos individuales en un contenedor llamado Virtual Disk Image, incompatible con los demás software de virtualización.

Otra de las funciones que presenta es la de montar imágenes ISO como unidades virtuales de CD o DVD, o como un disco floppy.



Parallels



Aunque se trata de una máquina virtual multiplataforma, acostumbra a ser usado por los usuarios del sistema operativo OS X de Apple que desean virtualizar el sistema operativo Windows. Esta máquina virtual es de pago y únicamente puede virtualizar los sistemas operativos Windows y Mac OS.

Qemu

Software libre multiplataforma que dispone de licencia GPL 2. Qemu permite virtualizar un gran número de sistemas operativos y además soporta varios tipos de arquitectura como por ejemplo X86, x86-64, MIPS, Arm, PowerPC, etc. El rendimiento que ofrece Qemu es igual o superior a las opciones que hemos visto con anterioridad, pero su instalación y uso también es ligeramente más complicado y en caso de problemas es más difícil de obtener soporte. Como gran ventaja Qemu te permite usar una máquina virtual sin necesidad de tener privilegios root.

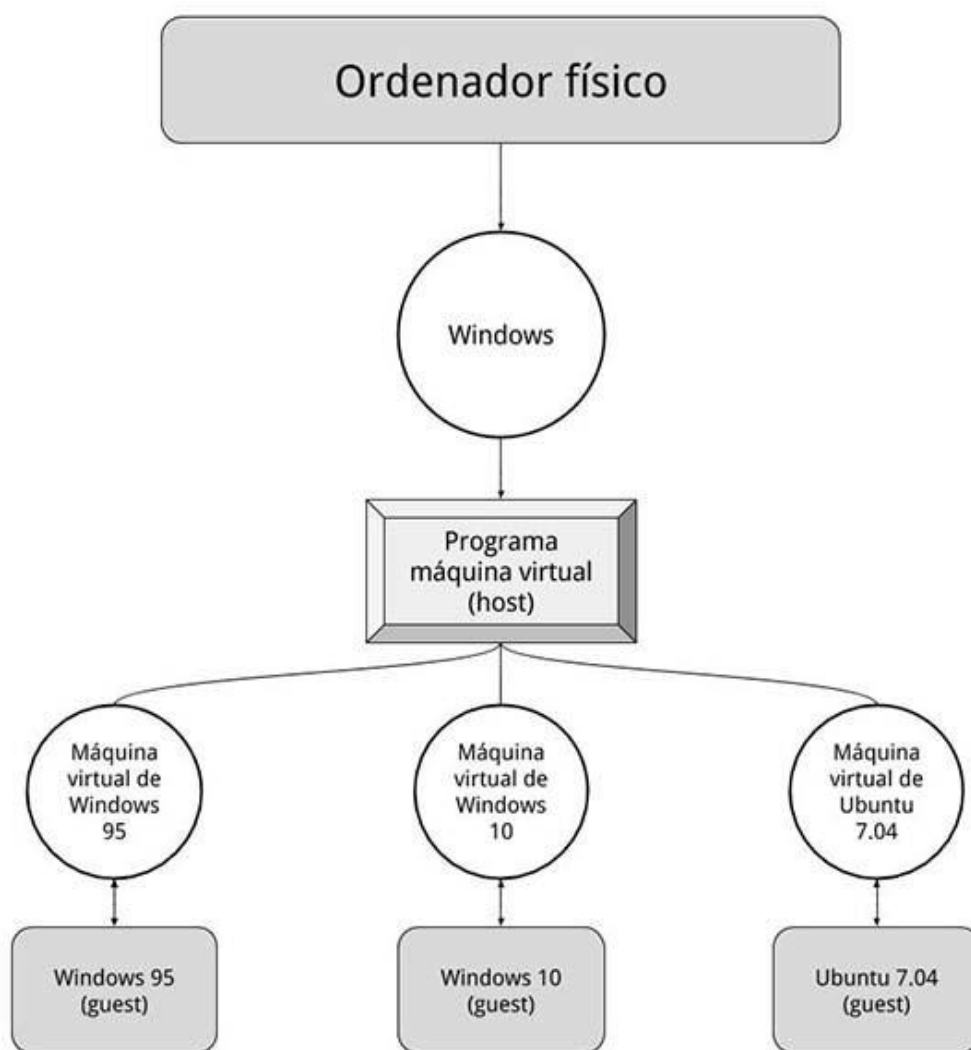


¿CÓMO FUNCIONA UNA MÁQUINA VIRTUAL?

Lo primero es que hay dos tipos de máquinas virtuales diferenciadas por su funcionalidad: **las de sistema y las de proceso**, si bien la gran mayoría de las veces cuando nos referimos a máquina virtual queremos decir a las de sistema.

Máquinas virtuales de sistema

Una máquina virtual de sistema es aquella que emula a un ordenador completo. En palabras llanas, es un software que puede hacerse pasar por otro dispositivo -como un PC- de tal modo que puedes ejecutar otro sistema operativo en su interior. Tiene su propio disco duro, memoria, tarjeta gráfica y demás componentes de hardware, aunque todos ellos son virtuales.



Que sus componentes sean virtuales no quiere decir necesariamente que no existan. Por ejemplo, una máquina virtual puede tener unos recursos reservados de 2 GB de RAM y 20 GB de disco duro, que obviamente salen de algún sitio: del PC donde está instalada la máquina virtual, también llamado a veces el hipervisor, el host o el anfitrión. Otros dispositivos podrían realmente ser inexistentes físicamente, como por ejemplo un CD-ROM que en verdad es el contenido de una imagen ISO en vez de un lector de CD de verdad.

El hipervisor o hypervisor es un pequeño monitor de bajo nivel de máquinas virtuales que se inicia durante el arranque, antes que las máquinas virtuales, y que normalmente corre justo sobre el hardware

En su burbuja, la máquina virtual no puede acceder al resto de datos de la máquina anfitrión a pesar de estar físicamente funcionando en la misma, están aisladas. No obstante, las principales aplicaciones de máquinas virtuales como VirtualBox o VMWare disponen de atajos y herramientas para facilitar la tarea de pasar archivos de una máquina a otra.

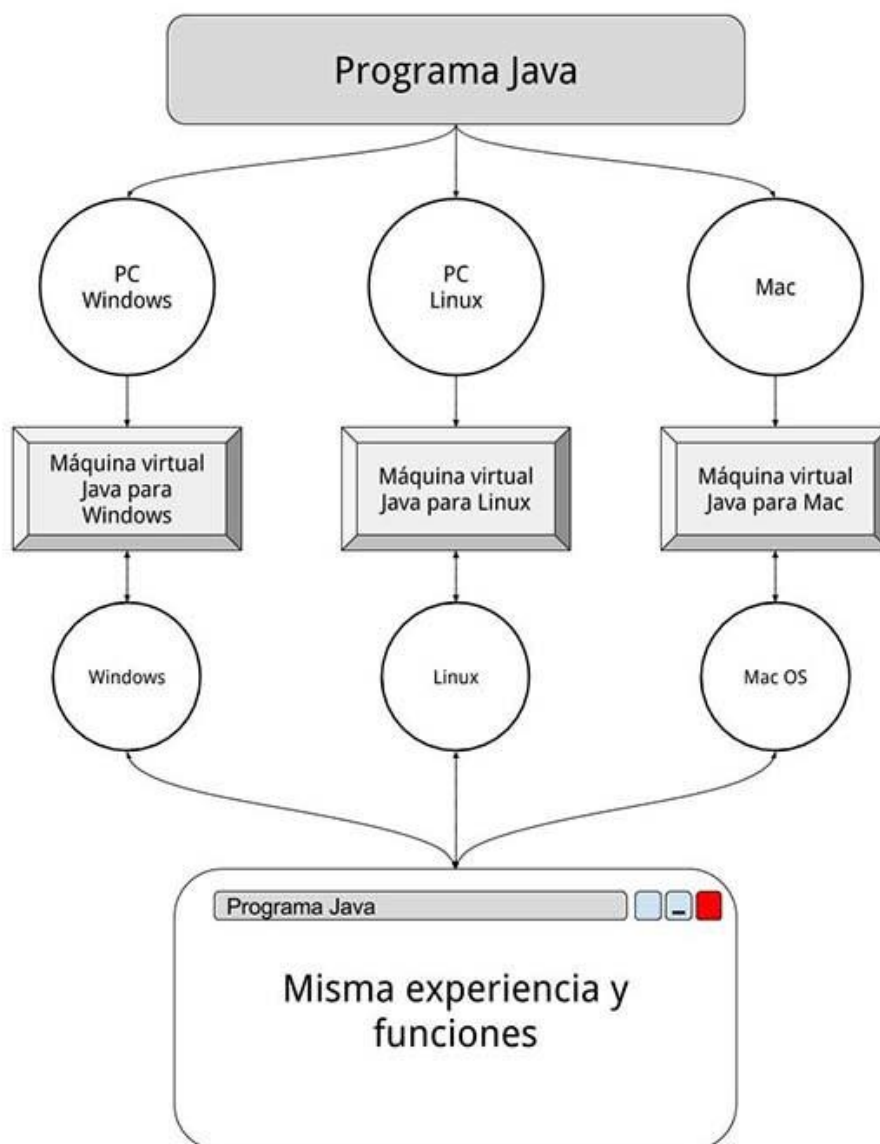
Para funcionar, una máquina virtual mapea los dispositivos virtuales que ofrece a su invitado con los dispositivos reales presentes en la máquina física.

La virtualización puede ser por software o con **apoyo mediante el hardware**, en cuyo caso se obtiene un mejor rendimiento. Desde 2005 es común que los procesadores cuenten con tecnología de virtualización por hardware, aunque no siempre está activada por defecto en la BIOS

Máquinas virtuales de proceso

Una **máquina virtual de proceso** es menos ambiciosa que una de sistema. En vez de emular un PC por completo, ejecuta un proceso concreto, como una aplicación, en su entorno de ejecución.

Se usa cada vez que queremos ejecutar una aplicación basada en Java o .NET Framework. Esto es de utilidad a la hora de **desarrollar aplicaciones para varias plataformas**, pues en vez de tener que programar específicamente para cada sistema, el entorno de ejecución (es decir, la máquina virtual) es el que se encarga de lidiar con el sistema operativo.



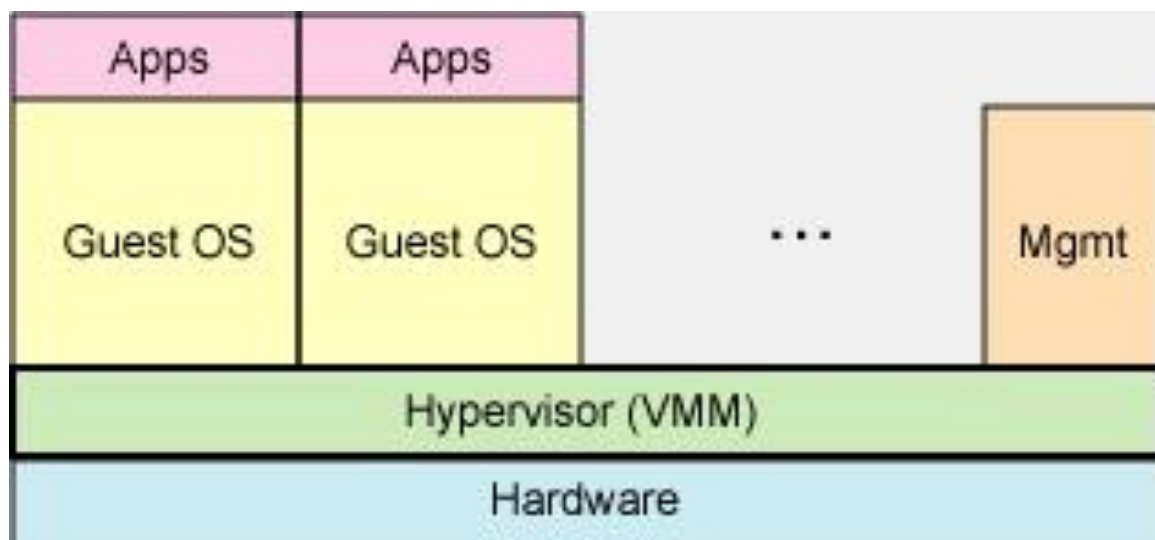
TECNICAS PARA LA VIRTUALIZACION

Emulación del hardware subyacente (ejecución nativa)

Esta técnica se suele llamar virtualización completa (full virtualization) del hardware, y se puede implementar usando un hypervisor de Tipo 1 o de Tipo 2:

- el tipo 1 se ejecuta directamente sobre el hardware.
- el tipo 2 se ejecuta sobre otro sistema operativo.

Con este término se denominan aquellas soluciones que permiten ejecutar sistemas operativos huésped (Guest), sin tener que modificarlos, sobre un sistema anfitrión (Host), utilizando en medio un Hypervisor o Virtual Machine Monitor que permite compartir el hardware real. Esta capa intermedia es la encargada de monitorizar los sistemas huésped con el fin de capturar determinadas instrucciones protegidas de acceso al hardware, que no pueden realizar de forma nativa al no tener acceso directo a él.



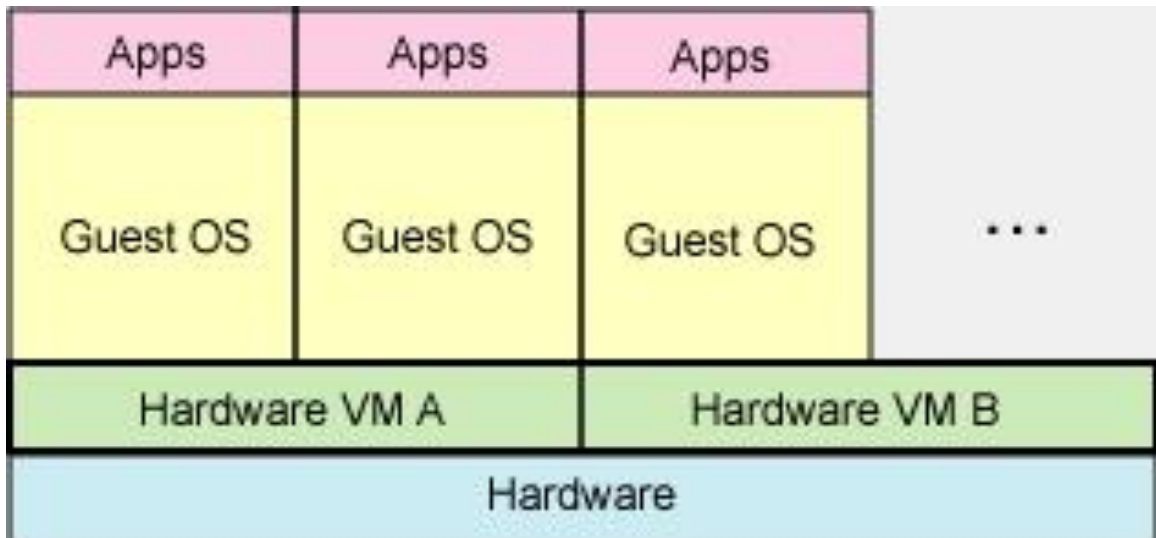
Su principal ventaja es que los sistemas operativos pueden ejecutarse sin ninguna modificación sobre la plataforma, aunque como inconveniente frente a la emulación, el sistema operativo debe estar soportado en la arquitectura virtualizada.

En lo que respecta al rendimiento, éste es significativamente mayor que en la emulación, pero menor que en una plataforma nativa, debido a la monitorización y la mediación del hypervisor. Sin embargo, recientes incorporaciones técnicas en las plataformas x86 hechas por Intel y AMD, como son Intel VT y AMD-V, han permitido que soluciones basadas en la virtualización completa se acerquen prácticamente al rendimiento nativo.

Emulación de un sistema no nativo

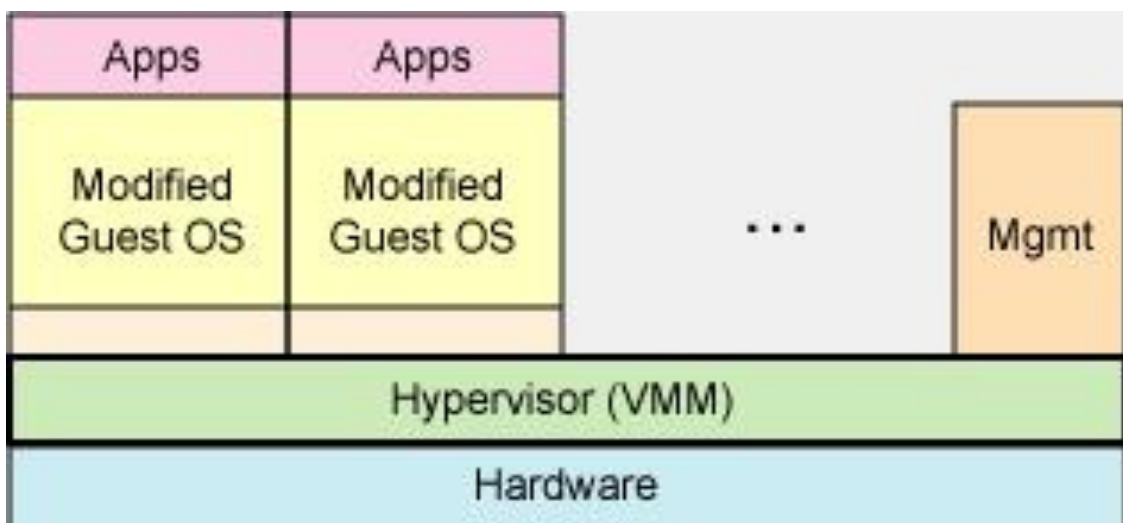
La emulación se basa en crear máquinas virtuales que emulan el hardware de una o varias plataformas hardware distintas. Este tipo de virtualización es la más costosa y la menos eficiente, ya que obliga a simular completamente el comportamiento de la plataforma hardware a emular e implica también que cada instrucción que se ejecute en estas plataformas sea traducida al hardware real.

Sin embargo la emulación tiene características interesantes, como poder ejecutar un sistema operativo diseñado para una plataforma concreta sobre otra plataforma, sin tener que modificarlo, o en el desarrollo de firmware para dispositivos hardware, donde se pueden comenzar estos desarrollos sin tener que esperar a tener disponible el hardware real.



Paravirtualization

La paravirtualización surgió como una forma de mejorar la eficiencia de las máquinas virtuales y acercarlo al rendimiento nativo. Para ello se basa en que los sistemas virtualizados (huésped) deben estar basados en sistemas operativos especialmente modificados para ejecutarse sobre un hypervisor. De esta forma no es necesario que éste monitorice todas las instrucciones, sino que los sistemas operativos huésped y anfitrión colaboran en la tarea.



CARACTERÍSTICAS DE UNA MÁQUINA VIRTUAL

Las máquinas virtuales están aisladas entre sí, igual que las máquinas físicas. Por ejemplo, si hay 3 máquinas virtuales en una máquina real y falla una de ellas, las otras dos siguen estando disponibles.

Una máquina virtual ni siquiera sabe que es virtual; se comporta como una máquina física real.

Una máquina virtual es compatible con sistemas operativos estándar como Windows o Linux, es decir, cualquier programa desarrollado para dichos sistemas operativos puede ejecutarse en una máquina virtual.

Una máquina virtual es completamente independiente del hardware físico. La máquina virtual tiene todos los componentes físicos pero éstos son virtuales (placa base virtual, tarjeta VGA virtual, controlador de tarjeta de red virtual,..., etc.), esto quiere decir que una máquina virtual puede ejecutarse en una máquina real con tarjeta de red de marca x, pero siempre verá una tarjeta de red virtual. Esto es útil porque permite que una máquina virtual se pueda mover de una máquina real a otra, sin realizar cambios en los controladores del dispositivo aunque las 2 máquinas reales sean de 2 fabricantes distintos. La independencia del hardware proporciona más portabilidad y flexibilidad para la gestión de servidores por ejemplo.

Las aplicaciones están protegidas de los problemas de estabilidad y rendimiento de otras aplicaciones existentes en la máquina real, es decir; si una persona tiene todas sus aplicaciones en una máquina virtual, la estabilidad y rendimiento es independiente de lo que suceda en la máquina real. El comportamiento es como si se tratara de otro ordenador.

Una máquina virtual se encapsula en una colección de archivos, y al igual que los archivos, las máquinas virtuales se pueden copiar, mover, distribuir (enviar por correo, grabar en DVD, etc.)

¿POR QUÉ ES ÚTIL UNA MÁQUINA VIRTUAL?

Una máquina virtual puede ser útil en muchas situaciones. Veamos algunos ejemplos:

Para ejecutar programas con posibilidad de que estos sean un virus.

Ejecución de programas con compatibilidad para un sistema operativo concreto.

Poder visitar páginas de las cuales no tienes idea de si son seguras. En este caso puedes usar tu máquina virtual sin poner en riesgo tu máquina real.

Otra gran utilidad es poder conectar tu máquina virtual en una red con tu máquina real como si tuvieras dos máquinas físicamente cuando en realidad tienes una real y la otra virtual. De esa manera hacer pruebas de red sin necesidad de gastar en una segunda máquina real con el costo que eso implicaría.

Poder usar un segundo sistema operativo que te convenga mas para programar o cualquier otra acción.

Los sistemas operativos actuales pueden ejecutar múltiples aplicaciones de software que sean compatibles con el sistema operativo, pero los distintos programas pueden no funcionar correctamente cuando se ejecutan a la vez que otros, lo que provoca a menudo resultados inesperados y no deseables. Si se

trata de servidores, la ejecución de múltiples aplicaciones en el mismo servidor, supone riesgos adicionales. Si se parara un servidor con múltiples aplicaciones, se verían afectadas todas las aplicaciones del servidor. Para gestionar estos riesgos, los centros de procesamiento de datos ejecutan normalmente una sola aplicación por servidor con el gasto que eso implica en cuanto a comprar un servidor por aplicación. La solución a esta situación estaría en un servidor virtual para cada aplicación ahorrándonos una importante suma de dinero en la compra de nuevos servidores.

Para poder hacer auditorias de seguridad informática las máquinas virtuales son un gran servicio ya que te proporcionan varios equipos a los que tienes acceso al mismo tiempo y puedes ver lo que ocurre en tiempo real en cada una de ellas.

Seguridad: cada máquina tiene un acceso privilegiado (root o administrador) independiente. Por tanto, un ataque de seguridad en una máquina virtual sólo afectará a esa máquina.



Flexibilidad: podemos crear las máquinas virtuales con las características de CPU, memoria, disco y red que necesitemos, sin necesidad de “comprar” un ordenador con esas características. También podemos tener máquinas virtuales con distintos sistemas operativos, ejecutándose dentro de una misma máquina física.

Recuperación rápida en caso de fallo: si se dispone de una copia de los ficheros de configuración de la máquina virtual, en caso de desastre la recuperación será muy rápida, simplemente arrancar la máquina virtual con los ficheros de configuración guardados. No es necesario reinstalar, recuperar backups y otros procedimientos largos que se aplican en las máquinas físicas.

INCONVENIENTES DE LAS MÁQUINAS VIRTUALES

La máquina virtual ocupará espacio de nuestro disco duro. La máquina virtual en sí puede ocupar en torno a 1 GB, pero a este espacio hay que añadirle el sistema operativo que tendremos que instalar. Además, el espacio ocupado irá creciendo a medida que instalemos más programas en ella. Cuando tenemos una máquina virtual y la arrancamos parte de los recursos de nuestro sistema real (memoria ram, memoria de tarjeta gráfica, capacidad del procesador, etc.) se derivan a la máquina virtual. Esto puede suponer que nuestro ordenador vaya más lento, ya que los mismos recursos tienen que sostener a dos máquinas.

Uno de los inconvenientes de las máquinas virtuales es que agregan gran complejidad al sistema en tiempo de ejecución. Esto tiene como efecto la ralentización del sistema, es decir, el programa no alcanzará la misma velocidad

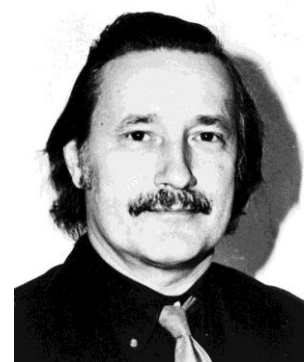
de ejecución que si se instalase directamente en el sistema operativo "anfitrión" (host) o directamente sobre la plataforma de hardware. Sin embargo, a menudo la flexibilidad que ofrecen compensa esta pérdida de eficiencia.

Si por un casual se nos rompe la maquina real, también se verán afectadas las virtuales que estén instaladas dentro de ella.

HISTORIA

La virtualización no es un tema novedoso en informática, de hecho se considera que existe, aproximadamente, desde hace cuatro o cinco décadas. Por aquel entonces y hasta hace pocos años era aplicada en ámbitos exclusivos, sólo prácticamente para los grandes centros de cálculo, tanto bancarios como militares y universitarios. Algunos de los usos pioneros de la virtualización incluyen al IBM 7044 desarrollado por el MIT (Massachusetts Institute of Technology) y el proyecto Atlas de la Manchester University (uno de los primeros supercomputadores del mundo, operativo en 1962), pionero en el uso de paginación bajo demanda y llamadas en modo supervisor.

El proyecto Atlas tuvo especial importancia ya que Christopher Strachey incluyó en él características novedosas para la época (años sesenta) y que venían a solucionar los graves problemas surgidos del uso común de un único ordenador por parte de muchos trabajadores a través de terminales. Básicamente consistía en un mecanismo para el reparto y uso al mismo tiempo de los recursos del computador (fundamentalmente procesador y disco), y la seguridad y fiabilidad de que el trabajo de un empleado no interfiriera en el de los otros. En la época de los mainframes, estas cuestiones superaban en



importancia al rendimiento en la rapidez de los resultados. Así es como nació la virtualización, con la necesidad de particionar recursos de disco, memoria y capacidad de cómputo.

Otro de los primeros usos de la virtualización es el uso del procesador simulado, P-code (Pseudo-code). P-Code es un lenguaje máquina que es ejecutado en una máquina virtual más que en el hardware real, lo que permitió a los programas codificados en P-Code ser altamente portables y correr en cualquier lugar en el que esté disponible la máquina virtual P-Code. Máquinas virtuales de uso extendido en la actualidad siguieron este mismo modelo, como es el caso de la Java Virtual Machine (JVM). El mismo concepto que en el que se fundamentó PCode fue usado en los años sesenta también por el Basic Combined Programming Language o BCPL, predecesor de C.

Con el aumento de complejidad y potencia de los ordenadores que ya podían ejecutar sistemas multitarea y multiusuario, se pudieron retomar las características del sistema Unix que fueron eliminadas en sus primeras versiones (reducidas para posibilitar la ejecución en sistemas de baja potencia); entre ellas la virtualización.