

VIRTUALIZACIÓN DE SERVICIOS EN LAS ORGANIZACIONES

Ricardo Armando Barrera Cámara
 Víctor Hugo Virgilio Méndez
 Sergio Cervera Loeza*



Resumen

Hoy en día los servicios informáticos representan la plataforma de prestaciones de la gran mayoría de empresas e instituciones a nivel mundial. Esto implica el crecimiento de las necesidades de *hardware*, espacio y mayor consumo de energía. La virtualización surge como una herramienta para resolver estas necesidades y poder optimizar los servicios de Tecnologías de Información y Comunicación, Esta herramienta puede presentarse para diferentes niveles de funcionalidades y rendimientos, por lo que en este trabajo se describen las ventajas de aplicar la tecnología de virtualización en las empresas o instituciones.

Introducción

En la actualidad las empresas e instituciones son dependientes de los servicios de Tecnologías de la Información, y esperan que estos contribuyan con los objetivos de la organización; lograr que esto se cumpla requiere que la plataforma de servicios, sea de calidad; y proveerlos obliga a la gestión total, lo cual implica el adecuado mantenimiento y operación de la infraestructura que disponen. La mayoría de las pequeñas y medianas empresas o instituciones, basan sus servicios de Intranet en equipos servidores que alojan por lo general un solo servicio, lo que implica un mayor consumo de recursos energéticos, monetarios y administrativos.

Existe una tecnología que está ganando terreno y que permite optimizar la administración de recursos, de gestión, reducir costos y espacios de alojamiento, así como, la reducción en la contaminación. Este concepto o tecnología denominada virtualización o máquinas virtuales, nos permite utilizar varios sistemas

* Ricardo Armando Barrera Cámara, profesor de tiempo completo en la Dependencia Ciencias de la Información de la Universidad Autónoma del Carmen.

Víctor Hugo Virgilio Méndez, profesor de tiempo completo de la Universidad Tecnológica del Usumacinta.

Sergio Cervera Loeza, profesor en la Facultad de matemáticas de la Universidad Autónoma de Yucatán.

operativos simultáneos y aislados sobre un solo equipo o servidor real, compartiendo los recursos físicos de éste para cada uno de los sistemas virtuales, convirtiéndose hasta cierto punto en equipos independientes[1]. A partir de esta solución se generan ciertas ventajas en la administración de los servicios, puesto que estos al estar virtualizados, se tiene la facilidad de poder respaldarlos, migrarlos, aumentarles capacidades de hardware en tiempo real sin afectar los servicios tecnológicos, que hoy en día son muy demandados y que en caso de que estos estuvieran implementados cada uno en servidores físicos, sería necesario detener los equipos para realizar cambios en ellos, afectando a los usuarios.

Por otra parte los sistemas de información, hospedados en los equipos que prestan los servicios de TI (Tecnologías de información), requieren ciertas condiciones especiales, como los especificados en estándar de la TIA-942 (Estándar de Infraestructura para Centros de Datos) por lo que aplicar soluciones de virtualización implicará ofrecer una administración de administrar, es decir la gestión de los servicios que están instalados en equipos o hosts virtuales, ya que la cantidad de *hardware* se reduce en espacio, aunque si es importante aclarar que la capacidad de procesamiento, almacenamiento y memoria de cada uno de los equipos físicos que alojaran a los virtuales deberá ser acorde a las necesidades de estos. A partir de esta situación se presentan tres plataformas de virtualización, estas pueden servir como una gran herramienta en la gestión o administración de los servicios y/o recursos informáticos de las empresas o instituciones.

La virtualización

La potencia de *hardware* alcanzado en la actualidad motiva el interés por las técnicas de virtualización y sus aplicaciones, con el objetivo principal de reducir costos de implementación y gestión, esta motivación a su vez permite que los fabricantes mejoren y perfeccionen sus desarrollos tecnológicos generando un ciclo de mejora continua en las Tecnologías de la Información. Esta, no es una tecnología nueva. Ha sido utilizada desde los años sesenta. ¿La intención? Dividir los recursos contenidos en los equipos de cómputo de esa época, llamados mainframes, costosos e inmensos. Con el surgimiento de las computadoras personales, el desarrollo

de la tecnología de virtualización fue relegada; fue hasta los años noventa cuando de nuevo los investigadores retornaron el tema, considerando que podría ayudar en las tareas de procesamiento y optimización de recursos.

La virtualización se define como una técnica que permite encapsular una unidad de proceso para su ejecución dentro de un entorno en un equipo anfitrión que emula un entorno real de manera transparente[2]. Permite ocultar, a través de la encapsulación, las características físicas de los recursos informáticos cuando otros sistemas, aplicaciones o usuarios finales interactúan con estos recursos. Las máquinas virtuales (Virtual Machine, VM) fueron definidas originalmente, en 1974, por Popek y Golberg como «an efficient, isolated duplicate of a real machine», aunque actualmente esta definición incluye máquinas virtuales que no tienen una correspondencia con *hardware* real, como pudiera ser la *Java Virtual Machine* (JVM) [3]. Según[4], la virtualización es una tecnología que combina o divide los recursos de cómputo para presentar uno o muchos ambientes operativos utilizando una metodología de particionamiento, agregación de *hardware* o *software*, simulación parcial o completa de una máquina, emulación, tiempo compartido y muchos otros.

Sistemas de virtualización

Un sistema de virtualización es aquel que ofrece una interfaz en el equipo anfitrión de manera que pueda interactuar con el sistema operativo de la máquina virtual, así como ofrecer una interfaz de sus recursos a la misma para que pueda utilizarlos; la interfaz que permite realizar estas funciones se denomina hipervisor o monitor de las máquinas virtuales[5]. El hipervisor tiene como tarea esencial administrar los recursos de hardware (procesador, memoria, dispositivos de entrada y salida, tarjetas de red, discos duros, etc.) con los que cuenta el servidor físico o equipo anfitrión, los equipos virtuales no tienen acceso directo al hardware a menos que se permita manualmente.

Ventajas de la virtualización

Existen numerosas razones de como la virtualización puede ser utilizada como una excelente herramienta para proporcionar servicios de TI a las empresas o instituciones considerando ahorros y mejor administración, algunas de ellas son[6]:

- Consolidación de servidores y optimización de infraestructuras: permite aumentar la utilización de los recursos, a través de la agrupación de recursos de infraestructura comunes y la superación del modelo tradicional heredado “una aplicación para un servidor”.

- Reducción de costos en infraestructura física: Se puede reducir el número de servidores y hardware en los centros de datos. Esto, conlleva a una disminución de los requerimientos de inmobiliario, consumo eléctrico, refrigeración, etc.

- Flexibilidad y capacidad de respuesta: la virtualización permite a los responsables de recursos tecnológicos, dedicar menos tiempo a tareas repetitivas como mantenimiento, configuración y supervisión.

- Mayor disponibilidad: eliminación de paradas planificadas, recuperación rápida frente a paradas no planificadas como cortes de suministro eléctrico o daño en equipos. Una de las formas de lograr esto es contar con servidores en esquemas de clúster o redundante, de tal manera que en caso de dañarse uno de los equipos del clúster los restantes equipos miembros siguen ofreciendo el servicio a los virtuales y estos a su vez reducen o eliminan los cortes de servicios.

- Capacidad de gestión y seguridad: se puede implementar, administrar y supervisar entornos de escritorio protegido a los que los usuarios pueden acceder localmente o de forma remota, desde cualquier equipo.

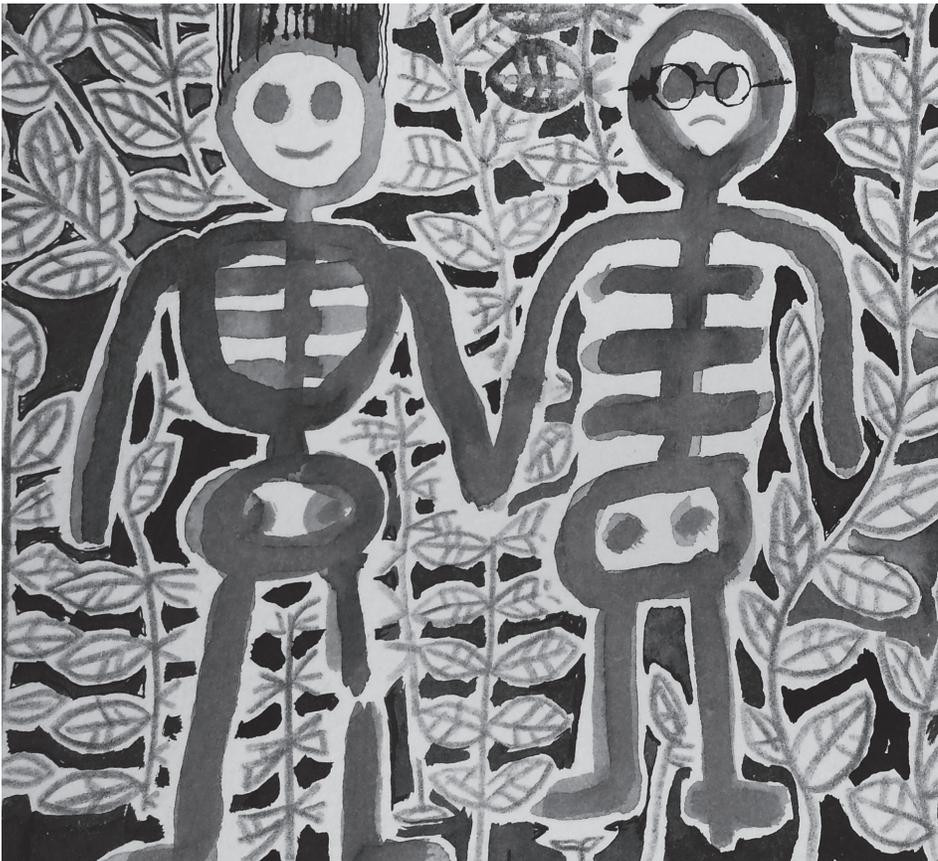
Desventajas de la virtualización

No todo son ventajas, también hay que tener en cuenta algunos detalles que pueden ser vistos negativamente[7]:

- Si se daña el disco duro, se dañarán todas las máquinas. Se sugiere implementar un conjunto redundante de discos independientes (RAID: Redundant Array of Inexpensive Disks), los discos no se dañan siempre, pero a veces pasa.

- En caso de robo de máquina, se roban todas las máquinas virtuales. Se sugiere realizar respaldos.

- Cualquier evento que ocurra con el hardware, afectará a todas las máquinas virtuales (corriente, red, etcétera.) por lo que se requiere un sistema redundante (doble red, doble disco, doble fuente de corriente, etcétera.), se



recomienda la adición de un sistema de almacenamiento de discos duros en red.

Soporte de hardware y niveles de privilegios

En la implementación de un hipervisor en una arquitectura x86, la asistencia de *hardware* es requerida. Los niveles de privilegios implementados por la CPU para restringir tareas que los procesos pueden hacer, son un aspecto. Otro es la gestión de la memoria que es emulada por el hipervisor, la cual tiende a ser ineficiente. El soporte de *hardware* podría llevar a un aumento de rendimiento de las máquinas virtuales mediante el apoyo del hipervisor.

Los sistemas operativos actuales no permiten que las aplicaciones ejecuten ciertas operaciones. Únicamente el sistema operativo puede cargar drivers o acceder al hardware en forma directa. Las arquitecturas x86 de Intel, proveen cuatro niveles de modos de privilegio [8]. Para cumplir con esta función el sistema operativo y el procesador se sincronizan a través de 4 niveles de privilegios (0-3). El sistema operativo regularmente tiene privilegio 0

y todas las aplicaciones privilegio 3. Desde el punto de vista del sistema operativo, el nivel es llamado modo kernel y el nivel 3 es llamado modo usuario. Un sistema operativo instalado en una máquina virtual también espera acceder a todos los recursos con el fin de correr en modo usuario como lo hace el hipervisor. Debido al hecho de que únicamente un kernel puede correr con el modo kernel al mismo tiempo, el sistema operativo de la máquina virtual corre en modo usuario con menos privilegios. Para optimizar esta función, Intel y AMD, ambos fabricantes de procesadores y chips, introdujeron INTEL VT y AMD SVM, tecnologías de cada una de las marcas para hacer eficiente la virtualización en sus procesadores.

Técnicas de virtualización

Podemos encontrar dentro de las tecnologías de virtualización las siguientes[3]:

- Emulación. Esta técnica se basa en crear máquinas virtuales que simulen el hardware de una o varias plataformas de hardware diferentes. Este tipo de virtualización es la más

costosa, así como la menos eficiente, ya que obliga a simular completamente el funcionamiento de una Plataforma hardware e implica también, que cada instrucción ejecutada en estas plataformas sea traducida al hardware real.

- Virtualización parcial/completa. Permite ejecutar un sistema operativo invitado sobre un host sin tener que hacer modificaciones, mediante la utilización de un hipervisor que permite compartir el hardware real. En cuanto al rendimiento que podemos obtener con esta técnica, decir que a priori, es superior al conseguido con la emulación. Con las mejoras técnicas que ofrece hoy en día Intel y AMD, el rendimiento que se puede obtener, puede ser prácticamente idéntico al de la máquina nativa.

- Para-virtualización. Técnica de virtualización que presenta una interfaz de software para las máquinas virtuales, similar pero no idéntica a la del hardware subyacente. Esta técnica se usa a menudo para obtener un mejor rendimiento de los sistemas operativos invitados que se ejecutan dentro de una máquina virtual [9]. La para-virtualización puede ser aplicable incluso a la virtualización asistida por hardware, la para-virtualización permite a cada invitado ejecutar un sistema operativo completo, pero éstos no se ejecutan en el modo kernel. Debido a que todas las instrucciones privilegiadas no pueden ser ejecutadas por un huésped [10]. Las técnicas de para-virtualización requieren modificaciones en el sistema operativo invitado que se ejecutan en las máquinas virtuales. Como resultado, los sistemas operativos huéspedes son conscientes de que se están ejecutando en una máquina virtual lo que permite un rendimiento casi nativo.

- Virtualización asistida por hardware. La virtualización asistida por hardware es la aplicación de cualquiera de las técnicas de virtualización asociadas con procesadores optimizados para realizar dichas funciones tal como la tecnología Intel VT y AMD SVM, lo cual puede mejorar la robustez y muy probablemente el rendimiento.

Soluciones de Virtualización.

Es importante hacer mención que en el abanico de opciones de virtualización existen varias soluciones: en código abierto y propietario; se presentan tres de estas, considerando que son las más utilizadas en conjunto con sus caracte-

rísticas, mismas que deben ser bien ponderadas al momento de escoger la solución que más les convenga.

- KVM (Kernel-based Virtual Machine). El hipervisor KVM, opera por medio de una serie de módulos cargados durante el arranque del sistema operativo, convirtiendo a todo el sistema en un gestor de virtualización, a diferencia de otros hipervisores que reescriben partes del sistema operativo creando un kernel personalizado. Con estos módulos se ha logrado simplificar la gestión y aumentar el rendimiento de los entornos virtualizados, de manera que cada máquina virtual se ejecuta como un proceso dentro del sistema operativo. KVM requiere para su ejecución contar con un microprocesador con soporte para virtualización [11].

- XEN. Hipervisor XEN es una herramienta utilizada para implementar la tecnología de virtualización, que permite la ejecución en las máquinas virtuales de una gran variedad de sistemas operativos, como por ejemplo Linux, BSD o Windows entre otros. En su última versión introduce optimizaciones en la gestión de cargas de trabajo, disminuyendo la latencia en aplicaciones de red y audio, entre otras cosas. Permite utilizar el juego de instrucciones más reciente de los procesadores INTEL, como las llamadas Advanced VectoreXtension (AVX) entre otras. Se implementa a través de un kernel modificado con el soporte de virtualización. Xen puede ejecutarse en modo para-virtualización, donde se requiere adaptar el sistema operativo de la máquina virtual, o en modo de virtualización completa, que no requiere efectuar modificaciones en el software del huésped [9].

- VMWare. Plataforma de virtualización a nivel de centro de datos producido por VMware, Inc. Es el componente de su producto VMware que se encuentra al nivel inferior de la capa de virtualización, el hipervisor, aunque posee herramientas y servicios de gestión autónomos es independiente. Está compuesto de un sistema operativo autónomo que proporciona el entorno de gestión, administración y ejecución al software hipervisor, y los servicios y servidores que permiten la interacción con el *software* de gestión y administración y las máquinas virtuales[12].

Conclusiones

Virtualizar servicios en las empresas o instituciones es muy útil. Numerosas son sus ventajas y factible su implantación, aunque existen inconvenientes. Se requiere de planificar la migración a un esquema virtual por lo que no es tan fácil cambiar de un esquema otro, en muchos de los casos los sistemas están operando y no pueden detenerse un solo segundo, si esto sucediera, las empresas podrían dejar de recibir ingresos por un tiempo determinado lo cual les afectaría económicamente. Por esto, se requiere crear diferentes fases que permitan la migración en paralelo de los servicios que ya estén operando, como desventaja es que se tienen que invertir para diseñar y llevar a cabo ese plan de migración. El *software* utilizado para la virtualización debe ser evaluado para obtener una intranet eficiente, estable, escalable y sostenible, tanto desde su diseño inicial como en proyectos de mejora de una intranet ya existente.

Referencias bibliográficas

- [1] M. Arias Chaves, "Percepción general de la virtualización de los recursos informáticos," *InterSedes: Revista de las Sedes Regionales*, vol. IX, pp. 147-172, 2008.
- [2] F. Galan and D. Fernández, "VNUML: Una Herramienta de Virtualización de Redes Basada en *Software Libre*, in *Open Source International Conference*, Málaga (Spain), 2004, pp. 35-41.
- [3] A. García Calahorra. (2009, 10 -09-2013). Estudio de rendimiento y funcionalidad sobre diferentes soluciones de virtualización. Available: <http://hdl.handle.net/2072/48088>
- [4] T.-c. Chiueh, "A Survey on Virtualization Technologies," Department of Computer Science 2005.
- [5] D. Martín, "El profesional de la información," *El profesional de la información*, vol. 20, 2011.
- [6] MRSystem. (2013, 10-09-2013). Las cinco razones más importantes para adoptar software de virtualización. Available: <http://mrsystem.es/webvieja/Partners/VmWare/VmWare.html>
- [7] S. V. M. Dolores, "Estudio Comparativo de sistemas de virtualización de ordenadores, por software, de distribución libre, para desarrollar una Infraestructura de Servidores Virtuales en la EIS-ESPOCH," Ingeniería en Sistemas, Facultad de Informática y Electrónica, Escuela Superior Politécnica de Chimborazo, Riobamba, Ecuador, 2010.
- [8] D. Fernández, "Uso de técnicas de virtualización en laboratorios docentes de redes," *Boletín de RedIRIS*, vol. 82-832008, 2008.
- [9] J. Nakajirna, "Hybrid-Virtualization—Enhanced Virtualization for Linux*," in *Proceedings of the Linux Symposium*, 2007, pp. 87-96.
- [10] Y. Goto, "The kernel-based virtual machine.," *Fujitsu Sci. Tech.*, vol. 47, pp. 362-368, 2011.
- [11] R. V. Isaac Zablach, Antonio García-Loureiro, Javier López Cacheiro y Fernando Gómez-Folgar, "Comparación del rendimiento entre hipervisores XEN y KVM usando virtualización," presented at the XXII Jornadas de Paralelismo, La Laguna, 2011.
- [12] VMware. (2013). VMware ESX and VMware ESXi. Available: <http://www.vmware.com/files/pdf/VMware-ESX-and-VMware-ESXi-DS-EN.pdf>