**VIRTUALIZACIÓN**

FREDDY LEONARDO ABAD LEON

Los subprocesos y procesos permiten aparentar un funcionamiento instantáneo de tareas, construye fragmentos de programas que parecen ejecutarse simultáneamente. En una computadora de un solo procesador la ejecución simultánea es una ilusión. Como solo hay una CPU solo se ejecuta una instrucción de un solo hilo o proceso a la vez. Al cambiar entre hilos y procesos da la ilusión del paralelismo. Esta separación entre tener una sola CPU y dar la imagen de que hay más se puede extender a otros recursos también, lo que crea lo que se conoce como virtualización de recursos.

*Principio de virtualización:*

El sistema informático distribuido ofrece una programación interfaz a software de nivel superior. Hay tipos diferentes de interfaces, que van desde el conjunto de instrucciones básicas ofrecido por una CPU a la vasta colección de interfaces de programación de aplicaciones que se envían con muchos sistemas middleware actuales. La virtualización trata de ampliar o reemplazar una interfaz existente para imitar el comportamiento de otro sistema.

*Virtualización y sistemas distribuidos:*

Una de las razones importantes para introducir la virtualización en los 1970s fue para permitir que el software heredado se ejecutara en hardware costoso de computadora central. El software incluía varias aplicaciones además de los sistemas operativos para los que fueron desarrollados. Al convertirse el hardware más barato, las computadoras se volvieron más poderosas y se redujo la cantidad de diferentes indicadores del sistema operativo.

A partir de los 90s mientras que el hardware y el software de sistemas de bajo nivel cambian razonablemente rápido, el software en niveles más altos de abstracción (por ejemplo, middleware y aplicaciones) a menudo es mucho más estable. En otras palabras, la situación del software heredado no se puede mantener al mismo ritmo que las plataformas en las que se basa. La virtualización puede ayudar portando las interfaces heredadas a las nuevas plataformas.

Es importante que las redes se han vuelto completamente penetrantes, es difícil imaginar que una computadora moderna no esté conectada a una red. Esta conectividad requiere que los administradores de sistemas que mantengan una colección grande y heterogénea de computadoras servidor con aplicaciones muy diferentes de las que clientes pueden acceder. Además, los diferentes recursos deberían ser fácilmente accesibles para estas aplicaciones.

La virtualización puede ayudar a:

La diversidad de plataformas y máquinas se puede reducir esencialmente al permitir que cada aplicación se ejecute en su propia máquina virtual, posiblemente incluyendo las bibliotecas y el sistema operativo relacionados, que, a su vez, se ejecutan en una plataforma común (proporciona un alto grado de portabilidad y flexibilidad) p.e, para realizar redes de distribución de contenido que puedan soportar fácilmente la replicación de contenido dinámico.

*Tipos de virtualización:*

Para comprender las diferencias en la virtualización, es importante darse cuenta de que los sistemas informáticos generalmente ofrecen cuatro tipos diferentes de interfaces, a los tres niveles diferentes:  
  
1. Una interfaz entre el hardware y el software, conocido como la arquitectura de conjunto de construcción (ISA), formando el conjunto de instrucciones de la máquina.

Este conjunto está dividido en dos subconjuntos:

• Instrucciones privilegiadas, que solo pueden ejecutarse por el sistema operativo.  
• Instrucciones generales, que pueden ser ejecutadas por cualquier programa.

2. Una interfaz que consiste en llamadas al sistema como lo ofrece un sistema operativo.  
3. Una interfaz que consiste en llamadas a bibliotecas, generalmente formando lo que se conoce  
como una interfaz de programación de aplicaciones (API). En muchos casos, las llamadas del sistema antes mencionadas están ocultas por una API.

La esencia de la virtualización es imitar el comportamiento de estas interfaces.  
La virtualización puede llevarse a cabo de dos maneras diferentes:

Construir un sistema de tiempo de ejecución que básicamente proporciona un conjunto de instrucciones abstracto que se usará para ejecutar aplicaciones. Las instrucciones se pueden interpretar y también se pueden emular como se hace para ejecutar aplicaciones de Windows en plataformas Unix. Este tipo de virtualización llama a una máquina virtual de proceso, haciendo hincapié en que la virtualización es solo para un solo proceso.

Un enfoque alternativo de la virtualización es proporcionar un sistema que se implementa como una capa que protege el hardware original que ofrece el conjunto de instrucciones completo de ese mismo como una interfaz. Esto lleva al monitor de máquina virtual nativo (porque se implementa directamente sobre el hardware subyacente). La interfaz ofrecida por un monitor de máquina virtual se puede ofrecer simultáneamente a diferentes programas. Un monitor de máquina virtual nativo tendrá que proporcionar y regular acceso a varios recursos, como almacenamiento externo y redes. Al igual que cualquier sistema operativo, esto implica que tendrá que esos recursos. Un monitor de máquina virtual alojado evita implementar controladores de dispositivo, y se ejecutará encima de un sistema operativo de host de confianza. El uso de un monitor de máquina virtual alojado es muy popular en sistemas modernos distribuidos, como centros de datos y nubes. Las máquinas virtuales son cada vez más importante en el contexto de la confiabilidad y seguridad para sistemas distribuidos, por permitir el aislamiento de una aplicación completa y su entorno, una falla causada por un error o un ataque de seguridad ya no debe afectar a una máquina completa, la portabilidad se mejora en gran medida a medida que las máquinas virtuales proporcionan una nueva disminución entre el hardware y el software, lo que permite trasladar un entorno completo de una máquina a otra.   
  
la máquina subyacente proporciona al menos dos modos de operación (sistema y modo de usuario), que un subconjunto de las instrucciones se podía ejecutar solo en el modo de sistema, y ​​que el direccionamiento de la memoria era relativo. Una instrucción privilegiada es una instrucción que se caracteriza por el hecho de que, si y solo si se ejecuta en el usuario modo, provoca una trampa en el sistema operativo. Las instrucciones no privilegiadas son todas las demás instrucciones.  
Existen dos clases de instrucciones especiales:

* Una instrucción sensible al control, aquella que puede afectar la configuración de una máquina.
* Una instrucción sensible al comportamiento es aquella cuyo efecto está parcialmente determinado  
  por el contexto en el que se ejecuta.

Para cualquier computadora convencional, se puede construir un monitor de máquina virtual si el conjunto de instrucciones sensibles para esa computadora es un subconjunto del conjunto de instrucciones privilegiadas. Esto quiere decir que mientras se capturan las instrucciones sensibles cuando se ejecutan en el modo de usuario, se puede ejecutar de forma segura todas las instrucciones no sensibles de forma nativa en el hardware subyacente. Además, significa que cuando diseñamos conjuntos de instrucciones, si nos ocupamos de que se cumpla con el requisito anterior, no obstaculizaremos innecesariamente la virtualización eficiente de ese conjunto de instrucciones.

*Aplicación de máquinas virtuales a sistemas distribuidos:*

Desde la perspectiva de los sistemas distribuidos, la aplicación más importante de la virtualización se encuentra en la computación en la nube. Los proveedores de la nube ofrecen aproximadamente tres tipos diferentes de servicios:

\* Infraestructura como servicio (IaaS) que cubre la infraestructura básica  
\* Platform-as-a-Service (PaaS) que cubre servicios a nivel de sistema

\* Software-as-a-Service (SaaS) que contiene aplicaciones reales

La virtualización juega un papel clave en IaaS. En lugar de alquilar una máquina física, un proveedor de la nube alquilará una máquina virtual (monitor) que puede o no compartir una máquina física con otros clientes. La virtualización permite un aislamiento casi total entre los clientes, quienes de hecho tienen la ilusión de que han alquilado una máquina física dedicada. El aislamiento nunca se completa, aunque solo sea por el hecho de que los recursos físicos reales se comparten, lo que a su vez conduce a un menor rendimiento observable.

Amazon Elastic Compute Cloud, o EC2 le permite a uno crear un entorno que consiste en varios servidores virtuales en red, formando conjuntamente la base de un sistema distribuido. Para simplificar la vida, hay una gran cantidad de imágenes de máquina pre configuradas disponibles, conocidas como Imágenes de máquina de Amazon, o AMI (paquete de software instalable que consiste en un kernel del sistema operativo junto con una serie de servicios). Un AMI es esencialmente el mismo que un disco de arranque. Para comunicarse, cada instancia obtiene dos direcciones IP: una privada que puede utilizarse para la comunicación interna entre diferentes instancias, haciendo uso de las instalaciones de red internas de EC2 y una dirección IP pública que permite que cualquier cliente de Internet se ponga en contacto con una instancia. La dirección pública se asigna a la privada usando la tecnología estándar de traducción de direcciones de red. Una forma simple de administrar una instancia es utilizar una conexión SSH.  
El entorno EC2 en el que se ejecuta una instancia proporciona diferentes niveles de los siguientes servicios:  
• CPU: permite seleccionar el número y el tipo de núcleos, incluidas las GPU  
• Memoria: define cuánta memoria principal se asigna a una instancia

• Almacenamiento: define la cantidad de almacenamiento local asignado.

• Plataforma: distingue entre arquitecturas de 32 o 64 bits.

• Red: establece la capacidad de ancho de banda que se puede usar

Se pueden solicitar recursos adicionales, como interfaz de red adicional. El almacenamiento local que viene con una instancia es transitorio: cuando la instancia se detiene, se pierden todos los datos almacenados localmente. Para evitar la pérdida de datos, un cliente deberá guardar explícitamente datos en una tienda persistente. Asi el IaaS ofrecido por EC2 permite al cliente crear una cantidad (potencialmente grande) de máquinas virtuales, cada una configurada con recursos según sea necesario, y capaz de intercambiar mensajes a través de una red IP. Además, se puede acceder a estas máquinas virtuales desde cualquier lugar a través de Internet, esos clientes no necesitarán mantener ninguna máquina física, lo que es ya una gran ganancia. De hecho, uno puede argumentar que la virtualización se encuentra en el núcleo de la computación en la nube moderna.