

Virtualización y Sistemas Operativos Avanzados

2019 - Trabajo Práctico N°1

VIRTUALIZACIÓN

Formato de entrega

Se deberá enviar un email a constanza.iquaglia@gmail.com con el asunto “VSOA TP1” y un archivo adjunto que contenga un reporte en .pdf con las respuestas a las consignas planteadas.

En el cuerpo del e-mail deberá figurar nombre y apellido del autor.

Consigna

El trabajo practico consiste en la comparación de la performance de un set de aplicaciones sobre las siguientes herramientas de virtualización:

- Kernel Virtual Machine (KVM)
- Linux Containers (LXC)
- User Mode Linux (UML)

KVM

Kernel-based Virtual Machine (KVM) es una solución para implementar full virtualization con Linux sobre hardware x86. Está formada por un módulo del núcleo (con el nombre `kvm.ko`) y herramientas en el espacio de usuario, siendo en su totalidad software libre. El componente KVM para el núcleo está incluido en Linux desde la versión 2.6.20.

KVM permite ejecutar máquinas virtuales utilizando imágenes de disco que contienen sistemas operativos sin modificar. Cada máquina virtual tiene su propio hardware virtualizado: una tarjeta de red, discos duros, tarjeta gráfica, etc.

KVM necesita un procesador x86 con soporte Virtualization Technology. Puede ejecutar huéspedes GNU/Linux (32 y 64 bits) y Windows (32 bits).

LXC

Linux Containers (LXC) provee un sistema de virtualización sobre GNU/Linux

El kernel del OS crea entornos o dominios de ejecución aislados denominados contenedores. Esto lo logra usando CGroups y namespaces. Permite correr multiples unidades virtuales de manera simultanea. Estas unidades son aisladas y utilizan los recursos de manera eficiente, debido a que corren sobre el mismo kernel.

UML

User Mode Linux (UML) es un kernel de GNU/Linux modificado que corre sobre un host GNU/Linux como un proceso de usuario. El kernel de UML, a diferencia de un Linux común, no se comunica directamente con el hardware, sino que utiliza la propia interfaz de llamadas al sistema del host.

1. Guía de instalación

1.1. KVM

Antes de proceder con la instalación de KVM debemos corroborar si nuestro equipo soporta la tecnología de virtualización mediante el comando:

```
$cat /proc/cpuinfo | egrep '(svm|vmx)'
```

Luego procedemos a instalar KVM:

```
$sudo apt install qemu-kvm libvirt-bin
```

```
$sudo apt install virt-manager
```

Se debe agregar el usuario a los grupos **libvirt** y **libvirt-qemu**.

```
$sudo adduser <usuario> libvirt
```

```
$sudo adduser <usuario> libvirt-qemu
```

Si el grupo no existe, se debe agregar lo agrega.

```
$sudo groupadd <grupo>
```

Se puede proceder a la creación de la máquina virtual con la ayuda de la GUI provista por el virt-manager.

```
$sudo virt-manager
```

Para crear la VM utilizamos la opción *Create new virtual machine*. Dependiendo el OS guest que vamos a instalar debemos seleccionar la arquitectura a utilizar. En el caso de x86_64 e i386 debemos seleccionar **x86_64**.

Seguir el wizard de instalación. La iso del OS guest debe estar en **/var/lib/libvirt/images**. Completar OS type y versión.

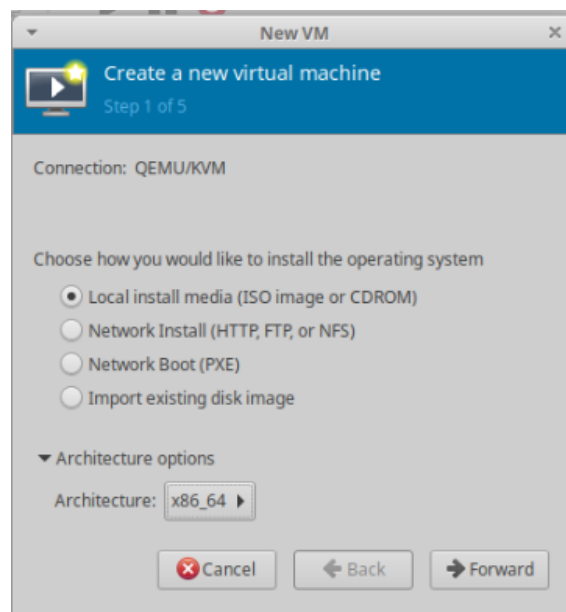


Figura 1. Crear nueva máquina virtual

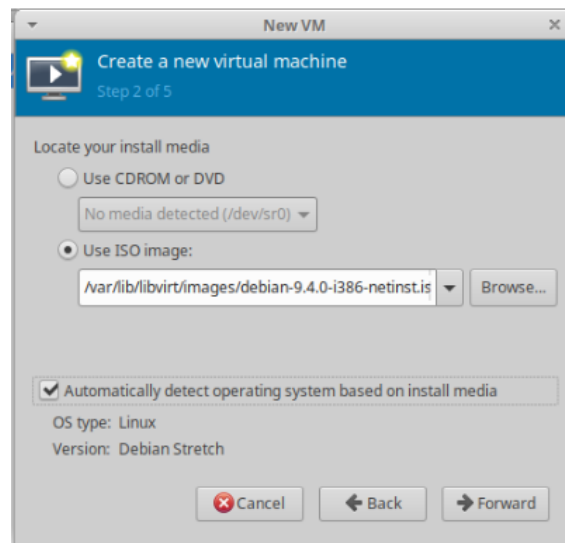


Figura 2. Opciones de creación

1.2. LXC

Instalar lxc:

```
# apt install lxc
```

Se puede verificar si está todo correcto para arrancar el contenedor utilizando:

```
# lxc-checkconfig
```

Para crear el primer contenedor necesitamos un nombre y un template. El template se puede obtener de una lista disponible. Con la opción “-t download” se pueden ver las diferentes opciones.

```
# lxc-create -n <nombre> -t download
```

Por ejemplo, para crear un contenedor de Ubuntu:

```
# lxc-create -n <nombre> -t ubuntu
```

Para verificar que se creó correctamente:

```
# lxc-ls --fancy
```

Para iniciar el contenedor:

```
# lxc-start -n <nombre>
```

Para entrar al contenedor en modo root

```
# lxc-attach -n <nombre>
```

En este modo podemos crear usuarios (`useradd nombre & passwd nombre`) y luego ingresar a la consola utilizando

```
# lxc-console -n <nombre>
```

Para detener un contenedor:

```
# lxc-stop -n <nombre>
```

Para eliminar un contenedor:

```
# lxc-destroy -n <nombre>
```

1.3. UML

Para usar el User-mode Linux necesitamos dos cosas, la primera es un kernel y la segunda un sistemas de archivos. Podemos descargar el kernel desde el sitio:

<http://uml.devloop.org.uk/>

En el sitio <http://fs.devloop.org.uk> podemos encontrar varios sistemas de archivos para 32 y 64 bits.

Tener en cuenta que no todos los sistemas de archivos están completamente funcionales, para eso el sitio dejo notas al pie de página advirtiendo de ellos. Dependiendo de cómo se lo use, podemos compilar el kernel o simplemente cambiar los permisos, descomprimir el kernel y usarlo.

Para usarlo directamente se debe hacer lo siguiente

```
$unxz kernel.xz
$bunzip2 root_fs.bz2
$chmod 755 ./kernel
$./kernel ubda=root_fs rw mem=1024m
localhost login: root
[root@localhost ~]#
```

2. Guía de ejercicios

Para correr los tests necesarios para la comparación, procure que cada máquina virtual tenga las mismas condiciones (CPU, cantidad de memoria RAM, disco, OS, etc).

1. De acuerdo a la teoría y a las características las herramientas propuestas, ¿cuál se cree que será el más y el menos performante?
2. Se deberán realizar pruebas de performance: CPU, lectura/escritura. En los resultados deberá especificar el hardware y software de cada VM.

- Pruebas de stress para el CPU.

Cálculo de entero por bash:

```
time $(i=0; while ((i < 9999999)); do (( i++ ));  
done)
```

- Prueba de IO

Velocidad de lectura de disco

```
cat /dev/sda1 | pipebench -q > /dev/null
```

Velocidad de escritura de disco con Disk Dump

```
dd bs=16k count=102400 oflag=direct if=/dev/zero  
of=test_data
```

Velocidad de lectura de disco con Disk Dump

```
dd bs=16k count=102400 oflag=direct if=test_data  
of=/dev/zero
```

Velocidad de lectura de disco con hdparm

```
hdparm -t /dev/sda
```

- Compresión y encriptado

Compresión con tar

```
dd bs=16k if=/dev/zero of=test_data | tar -cvf
```

Encriptado md5sum

```
dd bs=16k if=/dev/zero of=test_data | md5sum
```

3. Comparación de los datos, interpretación de resultados y conclusiones.