# DOCKER

Docker funciona con una tecnología que se llama “contenedores de Linux”.

## Contenedores vs Máquinas Virtuales

Un contenedor se compone por:

* Namespaces - Permite a la aplicación que se ejecuta en un contenedor tener una vista de los recursos del OS.
* Cgroups - Limitan y miden los recursos del OS.
* Chroot - Permite al contenedor tener una vista del file system para él mismo.

Un contenedor trabaja directo sobre el kernel del OS, lo que lo hace más liviano que una máquina virtual porque no se tendrá que instalar un OS por contenedor y el tiempo de arranque es inmediato a diferencia de las VMs que necesitan de un OS instalado en cada una y tardan algunos minutos en iniciar un kernel y cargar los módulos, etc. Un contenedor entonces es un proceso aislado con recursos definidos e inician instantáneamente.

Un contenedor no sustituye a las VMs, sino que nos permite empaquetar nuestra aplicación y ejecutarla en un entorno aislado de manera portable por lo que se pueden tener varios contenedores sobre una VM.

## Instalación

### Windows o Mac

1. Se descarga la última versión de DockerToolbox para Windows o Mac.
2. Se corre el instalador.
3. Ejecutar Docker Quickstart Terminal para que nos cree una VM de Linux donde correrá el demonio de Docker.

NOTA: Si se tienen problemas para que el Quickstart cree la VM se debe de indicar al BIOS que permita la virtualización, por lo que necesitaremos reiniciar la máquina y modificar la configuración de virtualización y después ejecutar de nuevo Docker Quickstart Terminal.

1. Correr comando “docker-machine ls” para obtener la IP de la VM y guardarla para futuros usos.

### Linux

1. Correr el script que se encuentra en <https://get.docker.com/> (el mismo script contiene la línea que debemos ejecutar para instalar docker “curl -fsSL get.docker.com -o get-docker.sh”).
2. Correr el comando que nos comenta al final del instalador para que nuestro usuario tenga permisos para ejecutar el demonio.

## Ver las opciones posibles de algún comando de docker

docker [comando] --help

Ejemplo:

**docker ps --help** - Muestra todas las posibles opciones que podemos utilizar con el comando ps como -a, --filter, etc.

## Contenedores

### Comandos

#### docker run [opciones] [imagen] [comando] [args]

Crear y correr contenedores nuevos a partir de imagen

*NOTA: Si la imagen no la tenemos descargada, la instalará con la versión latest.*

##### Opciones

###### -it

Crea contenedor y permite interactuar con él.

Ejemplo:

**docker run -it ubuntu bash** - Se meterá al contenedor Ubuntu permitiendo interactuar con él como si estuviéramos en una VM pero en realidad estamos en el contenedor de Ubuntu o una emulación de un servidor Linux.

###### -d

Corre el conteiner en background (como demonio)

Ejemplo:

**docker run -d ubuntu ping -c 10 www.google.com** - Deja corriendo el comando ping en el contenedor y podemos seguir trabajando en otra cosa.

###### -P

Crea contenedores como demonio, pero accesibles desde la IP de VM, útil para correr servidores como Tomcat sin necesidad de instalarlo en localhost.

Ejemplo:

**docker run -P -d tomcat** - Corre una instancia de Tomcat.

###### --name [nombre de contenedor]

Asigna un nombre a un contenedor.

Ejemplo:

**docker run -it --name micontenedor ubuntu bash** - Crea contenedor con nombre micontenedor para que sea más fácil volver a él sin necesidad de buscar su PID.

###### -v [nombre del volumen o ruta del directorio que queremos enviar a contenedor]:[ruta donde se copiara el volumen en contenedor]

Crea un volumen o directorio estático que se compartirá entre todos los contenedores que usen ese mismo volumen.

Si se usa con ruta se creará un volumen anónimo por lo que no podremos usarlo POR NOMBRE en otros contenedores, solo por ruta. Si estamos en Windows solo se podrá usar rutas de la carpeta Users con el siguiente formato: **/c/Users/proyecto/carpeta**

#### docker logs [opciones] [id/nombre del contenedor]

Ver los logs de algún contenedor que está corriendo como demonio

*NOTA: Sin opciones solo muestra lo que tiene el log al momento en que se llama.*

##### Opciones

###### -f

Ver cómo cambia el log en tiempo real.

Ejemplo:

**docker logs -f micontenedor**

#### docker ps [opciones]

Mostrar id y status de contenedores

*NOTA: Sin opciones muestra solo los contenedores activos.*

##### Opciones

###### -a

Muestra todos los contenedores que se tienen.

###### -q

Muestra solo los ID de los contenedores.

###### --filter=[filtro]

Filtra los contenedores que se mostrarán.

Ejemplo:

**docker ps -a --filter=”exited=1”** - Mostrará solo los contenedores que terminaron con error.

#### exit

Salir del contenedor terminando proceso

#### docker stop [id/nombre del contenedor]

Detener un contenedor

#### docker kill [id/nombre del contenedor]

Forzar la detención de un contenedor

#### docker start [opciones] [id/nombre del contenedor]

Volver a correr un contenedor en estado stopped o killed

*NOTA: Sin opciones lo corre como demonio.*

##### Opciones

###### -a

Corre de nuevo el contenedor, pero no como demonio.

#### docker pause [id/nombre del contenedor]

Pausar contenedor

#### docker unpause [id/nombre del contenedor]

Continuar un contenedor pausado

#### docker inspect [id/nombre del contenedor]

Ver la información a bajo nivel de un contenedor

#### Ctrl+P+Q

Salir del contenedor sin terminar el proceso

#### docker attach [id/nombre del contenedor]

Regresar a un contenedor corriendo

#### docker exec -it [id/nombre del contenedor] bash

Entrar a un contenedor por otra puerta

*NOTA: Si entramos con attach desde otra terminal, todas las instancias harán las mismas cosas; con exec las otras instancias no se mueven por lo que podríamos ver logs o realizar alguna otra tarea sin detener las otras.*

#### docker rm [opciones] [id/nombre del contenedor]

Borrar un contenedor

*NOTA: Para borrar todos los contenedores, le podemos pasar con variable los nombres de todos los contenedores docker rm $(docker ps -a -q).*

##### Opciones

###### -f

Borra un contenedor, aunque está corriendo.

#### docker diff [id/nombre del contenedor]

Mostrar las diferencias que tiene el contenedor sobre la imagen base

## Volumenes

Directorios que permanecerán persistidos y serán accesibles por todos los contenedores que se creen de esa imagen. Podríamos agregar archivos a este contenedor en la maquina Host o local e inmediatamente serán accesibles a todos los contenedores que utilicen ese volumen.

### Comandos

#### docker volumen <sub comando>

##### Subcomando

###### create --name <nombre del volumen>

Crea un volumen.

###### ls

Listar todos los volúmenes que tenemos.

###### inspect

Muestra el directorio de la máquina local o Host donde vive el volumen.

###### rm <id del volumen>

Borra un columen

## Imágenes

Es una plantilla solo lectura para crear nuestros contenedores y contiene todo lo necesario para que el contenedor realice su acción como puede ser un código compilado, código fuente, librerías, archivos de configuración, variables de entorno, etc.

La imagen no se puede modificar, solo se puede agregar capas de imágenes.

### Comandos

#### docker pull imagen:tag

Descargar imágenes de Docker Hub

*NOTA: Si omitimos el tag, bajará por defecto la versión latest.*

#### docker images

Mostrar imágenes existentes

#### docker commit [id/nombre del contenedor] [nombre de la imagen]

Crear imágenes a partir de un contenedor

#### docker history [nombre de la imagen]

Ver el historial de alguna imagen para saber cuántas capas tiene

#### docker tag [nombre de la imagen] [nombre del tag]

Asignar un tag a una imagen

#### docker rmi [nombre de la imagen]

Borrar imágenes

#### docker inspect [id/nombre de la imagen]

Ver la información a bajo nivel de la imagen.

### Dockerfiles

Se pueden utilizar archivos para crear imágenes instalando lo necesario para nuestro proyecto y que no tenga nuestro contenedor.

#### Generar imágenes a partir de un dockerfile.

1. Se crea archivo “Dockerfile”.

En el archivo se pueden utilizar las siguientes palabras:

* 1. **FROM** para indicar la imagen donde instalaremos cosas.
  2. **MAINTAINER** para asignarle un autor a la imagen. Si lo utilizamos tiene que ser lo primero que esté después del FROM.

Ejemplo:

**FROM ubuntu**

**MANTAINER jazzo01@hotmail.com**

* 1. **WORKDIR** si queremos especificar una ruta donde encontrará los recursos que indicamos en el dockfile.

Ejemplo:

**FROM ubuntu**

**WORKDIR /tmp**

**COPY archivo.txt ./**

**CMD cat archivo.txt**

* 1. **COPY** o **ADD** para copiar algún archivo al contenedor. Se utiliza ADD más cuando se necesita copiar un .tar o copiar archivos de una URL.

Ejemplo1:

**FROM ubuntu**

**COPY archivo.txt /tmp/archivo.txt**

**CMD cat /tmp/archivo.txt**

Ejemplo 2:

**FROM ubuntu**

**ADD http://cdn.meme.am/instances/66627195.jpg /tmp/img.txt**

* 1. **ENV** para asignar variables de entorno a la imagen y poderlas enviar a un contenedor.

Ejemplo:

**FROM ubuntu**

**ENV key value**

* 1. **RUN** para correr los comandos con los que instalaremos utilidades en cada capa.

Ejemplos:

**FROM ubuntu**

**RUN apt-get install -y vim**

**RUN apt-get install -y curl**

*NOTA: En este ejemplo se agregarán 2 capas, una para vim y otra para curl. No es buena práctica hacerlo de esta manera por cuestiones de performance. Es mejor hacerlo en una sola capa como el ejemplo siguiente:*

**FROM ubuntu**

**RUN apt-get install -y vim && \**

**apt-get install -y curl**

* 1. **CMD** si queremos definir por defecto un comando a ejecutar cuando se crea el contenedor.

Ejemplo 1:

**FROM ubuntu**

**CMD ping www.google.com -c 2**

Ejemplo 2:

**FROM ubuntu**

**CMD [“ping”, “www.google.com”, “-c”, “2”]**

* 1. **ENTRYPOINT** si queremos que nuestro comando interactue con el usuario.

Ejemplo 1:

**FROM ubuntu**

**ENTRYPOINT ping**

Ejemplo 2:

**FROM ubuntu**

**ENTRYPOINT [“ping”]**

*NOTA: En estos ejemplos al correr el docker run de nuestro contenedor entonces podremos mandarle las opciones que hacen falta para completar el comando.*

**docker run ubuntu\_ping www.google.com -c 2**

NOTA: Se puede mezclar CMD y ENTRYPOINT para que en CRM se tengan las opciones por defecto, pero para poderlo utilizar así se tiene que tener en formato de arreglo.

**FROM ubuntu**

**ENTRYPOINT [“ping”]**

**CMD [“-c”, “2”, “www.google.com”]**

* 1. **EXPOSE** si nuestro contenedor será algo que estará escuchando sobre un puerto.

Ejemplo:

**EXPOSE 5000**

* 1. **VOLUME** si queremos usar un volumen en nuestro contenedor pero se crearán de forma anónima por lo que no lo podremos usar en diferentes contenedores.

1. Corremos **docker build [opciones] [ruta donde esta nuestro dockerfile] .**.

*NOTA: Docker utiliza un cache para saber si esa misma imagen ya fue creada para no realizar todo el proceso cada vez que ejecutamos build, esta cache se basa en exacto string y orden de las instrucciones, por lo que, si movemos de lugar alguna instrucción, docker lo tomara como una imagen nueva.*

Opciones:

**-t**

Para especificarle un nombre a la nueva imagen.

Ejemplo:

**docker build -t mi\_nombre .**

**--no-cache**

Para que docker no utilice el cache y siempre instale todo lo que dice nuestro dockerfile.

## Correr proyectos Java con Maven en Docker

1. Asegurarnos que en el pom.xml se tenga la configuración adecuada para que el jar tenga un MANIFEST y para que se copien las dependencias a una carpeta.

**<build>**

**<plugins>**

**<plugin>**

**<groupId>org.apache.maven.plugins</groupId>**

**<artifactId>maven-jar-plugin</artifactId>**

**<version>3.0.2</version>**

**<configuration>**

**<archive>**

**<manifest>**

**<addClasspath>true</addClasspath>**

**<classpathPrefix>lib/</classpathPrefix>**

**<mainClass>com.cursos.cursodocker.Main</mainClass>**

**</manifest>**

**<manifestEntries>**

**<Built-By>Jahaziel Martínez</Built-By>**

**</manifestEntries>**

**</archive>**

**</configuration>**

**</plugin>**

**<plugin>**

**<groupId>org.apache.maven.plugins</groupId>**

**<artifactId>maven-dependency-plugin</artifactId>**

**<version>3.0.2</version>**

**<executions>**

**<execution>**

**<id>copy-dependencies</id>**

**<phase>package</phase>**

**<goals>**

**<goal>copy-dependencies</goal>**

**</goals>**

**<configuration>**

**<outputDirectory>${project.build.directory}/lib</outputDirectory>**

**<overWriteReleases>false</overWriteReleases>**

**<overWriteSnapshots>false</overWriteSnapshots>**

**<overWriteIfNewer>true</overWriteIfNewer>**

**</configuration>**

**</execution>**

**</executions>**

**</plugin>**

**</plugins>**

**</build>**

1. Crear Dockerfile.

**FROM openjdk**

**MAINTAINER jahazielmartinez@gmail.com**

**WORKDIR /app**

**ADD /target/CursoDocker-1.0-SNAPSHOT.jar ./**

**ADD /target/lib/ ./lib/**

**CMD java -jar CursoDocker-1.0-SNAPSHOT.jar**

1. Crear imagen a partir de un Dockerfile.

**docker build [opciones] [ruta donde esta nuestro dockerfile] .**.

## DockerHub

Podemos exportar o importar imágenes hechas por uno mismo, para ello se necesita estar registrado en <https://hub.docker.com>

### Exportar una imagen a DockerHub

1. Asignar un tag adecuado para compartirlo.

**docker tag [nombre de la imagen] [nombre del tag con formato nombre\_usuario\_dockerhub/nombre\_imagen]**

1. Enviar tag a DockerHub

**docker push [nombre del tag con formato nombre\_usuario\_dockerhub/nombre\_imagen]**

## Configuración avanzada de Docker para producción (en servidor Linux)

Lo primero que tenemos que saber es si el demonio se encuentra corriendo como servicio (si instalamos el demonio con los scripts que es la manera recomendada por Docker); si es así entonces podemos configurarlo con los comandos service o systemctl.

Utilizaremos el comando service cuando nuestra versión de Linux utiliza sistema upstart (versiones anteriores).

Utilizaremos el comando systemctl cuando nuestra versión de Linux utiliza systemd (nuevas versiones).

Para comprobar que sistema utiliza la versión de Linux podemos buscar el comando systemctl, si está entonces esa versión maneja un sistema systemd, si no entonces lo más probable es que se esté utilizando un sistema upstart.

### Enviar parámetros de configuración en upstart

Si queremos correr el demonio con parámetros por defecto, podemos modificar el archivo de configuración /etc/default/docker agregando DOCKER\_OPTS=”<parámetros>” y reiniciando el demonio con sudo service docker restart.

Ejemplo: DOCKER\_OPTS=”--log-level=debug”

### Enviar parámetros de configuración en systemd

Lo primero es descubrir dónde está el archivo de configuración. Lo podemos saber con sudo service docker status y en loaded está la ruta del archivo de configuración.

En ese archivo se tiene que agregar la variable EnvironmentFile=-/etc/default/docker.

En el mismo archivo agregar ExecStart=/usr/bin/docker demon $OPTIONS -H fd://.

Crear archivo docker en la ruta establecida en la variable EnvironmentFile y agregar OPTIONS=’<parámetros>’

Ejemplo: OPTIONS=’--log-level=debug’

NOTA: Para ver los logs en systemd es con el comando journalctl –u docker &

Reiniciar el demonio con sudo service docker restart y luego sudo systemctl demon-reload

### ME QUEDE EN MINUTO 32 DE VIDEO 7

### Comandos

#### sudo service docker status o ps –efa | grep docker

Para saber si el demonio de Docker está en ejecución.

#### sudo service docker stop

Detener el demonio de docker manualmente.

#### sudo docker demon & o sudo service docker start

Iniciar el demonio de docker manualmente.

#### sudo service docker restart

Reiniciar el demonio de docker