---

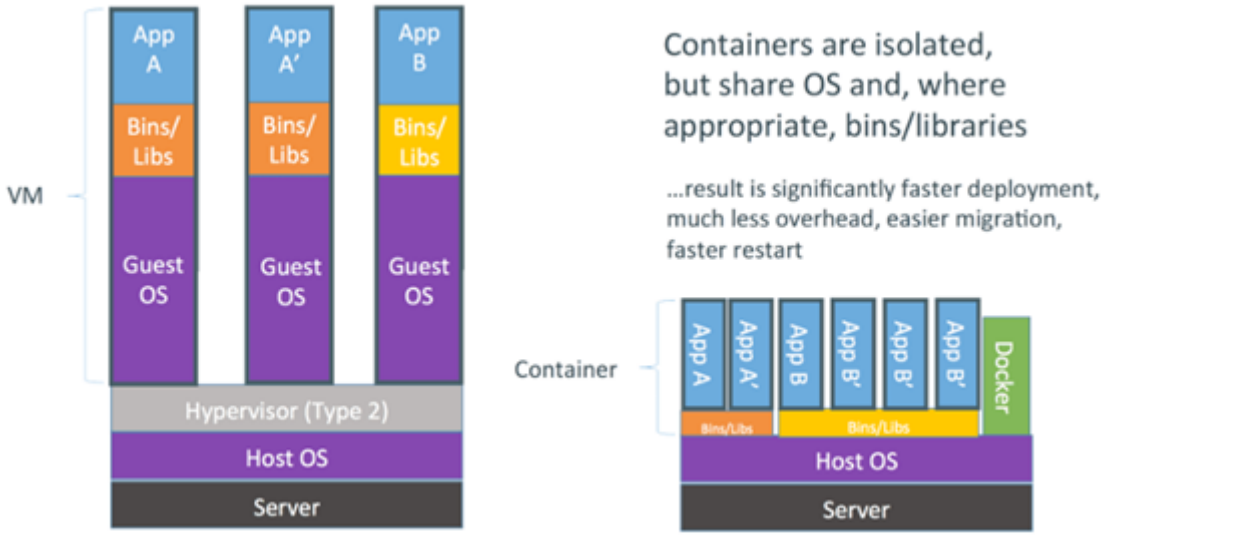
docker

官网是这样介绍docker的：

Docker is an open platform for developers and sysadmins to build, ship, and run distributed applications....

其实看完这句话还是不明白docker究竟是什么

我们可以把他想象成是一个用了一种新颖方式实现的超轻量虚拟机。当然在实现的原理和应用上还是和VM有巨大差别的，并且专业的叫法是应用容器（Application Container）。



比如现在想用MySQL,那就找个装好并配置好的MySQL的容器(可以认为是特殊的,轻量级的虚拟机),运行起来,那么就可以使用 MySQL了。

那么为什么不直接在操作系统中安装一个mysql,而是用容器呢?

安装MySql过程并不简单,要配置安装源,安装依赖包,对mysql进行配置.....如果要在多台主机上安装,每台主机都要进行这些繁琐的操作,万一服务器挂了,这一系列操作还要再重来一遍

但有了docker,一个安装配置好的mysql容器,可以直接拿到另一台主机上启动,而不必重新安装mysql

另外,docker还有一重要的用处,就是可以保证开发,测试和生产环境的一致.

---

docker 手册

中文免费手册 [Docker — 从入门到实践]
https://yeasy.gitbooks.io/docker_practice/

docker 从入门到实践，离线版

```
docker pull dockerpracticecn/docker_practice
docker run -it --rm -p 4000:80 dockerpracticecn/docker_practice
```

---

centos7 联网安装docker

官方安装手册

https://docs.docker.com/install/linux/docker-ce/centos/

卸载旧版

```
sudo yum remove docker \
                docker-client \
                docker-client-latest \
                docker-common \
                docker-latest \
                docker-latest-logrotate \
                docker-logrotate \
                docker-engine
```

安装一组工具

```
sudo yum install -y yum-utils \
  device-mapper-persistent-data \
```

```
  lvm2
```

设置 yum 仓库地址

```
sudo yum-config-manager \
    --add-repo \
    https://download.docker.com/linux/centos/docker-ce.repo

sudo yum-config-manager \
     --add-repo \
     http://mirrors.aliyun.com/docker-ce/linux/centos/docker-ce.repo
```

更新 yum 缓存

```
sudo yum makecache fast
```

安装新版 docker

```
sudo yum install docker-ce docker-ce-cli containerd.io
```

启动 docker

```
sudo systemctl start docker
```

重启 docker

```
sudo systemctl restart docker
```

设置 docker 开机启动

```
sudo systemctl enable docker
```

运行 hello-world 镜像，验证 docker

```
sudo docker run hello-world
```

镜像加速

由于国内网络问题，需要配置加速器来加速。 修改配置文件 `/etc/docker/daemon.json`

```
vim /etc/docker/daemon.json
```

添加以下内容

```
{
  "registry-mirrors": ["http://hub-mirror.c.163.com"]
}
```

之后重新启动服务。

```
sudo systemctl daemon-reload
sudo systemctl restart docker
```

基本概念

镜像

Docker 镜像是一个特殊的文件系统，除了提供容器运行时所需的程序、库、资源、配置等文件外，还包含了一些为运行时准备的一些配置参数（如匿名卷、环境变量、用户等）。镜像不包含任何动态数据，其内容在构建之后也不会被改变。

镜像只是一个虚拟的概念，其实际体现并非由一个文件组成，而是由一组文件系统组成，或者说，由多层文件系统联合组成。

镜像构建时，会一层层构建，前一层是后一层的基础。每一层构建完就不会再发生改变，后一层上的任何改变只发生在自己这一层。比如，删除前一层文件的操作，实际不是真的删除前一层的文件，而是仅在当前层标记为该文件已删除。在最终容器运行的时候，虽然不会看到这个文件，但是实际上该文件会一直跟随镜像。因此，在构建镜像的时候，需要额外小心，每一层尽量只包含该层需要添加的东西，任何额外的东西应该在该层构建结束前清理掉。

分层存储的特征还使得镜像的复用、定制变的更为容易。甚至可以用之前构建好的镜像作为基础层，然后进一步添加新的层，以定制自己所需的内容，构建新的镜像。

容器

镜像（Image）和容器（Container）的关系，就像是面向对象程序设计中的 类 和 实例 一样，镜像是静态的定义，容器是镜像运行时的实体。容器可以被创建、启动、停止、删除、暂停等。

容器的实质是进程，但与直接在宿主执行的进程不同，容器进程运行于属于自己的独立的 命名空间。因此容器可以拥有自己的 root 文件系统、自己的网络配置、自己的进程空间，甚至自己的用户 ID 空

间。容器内的进程是运行在一个隔离的环境里，使用起来，就好像是在一个独立于宿主的系统下操作一样。这种特性使得容器封装的应用比直接在宿主运行更加安全。

前面讲过镜像使用的是分层存储，容器也是如此。每一个容器运行时，是以镜像为基础层，在其上创建一个当前容器的存储层，我们可以称这个为容器运行时读写而准备的存储层为容器存储层。

容器存储层的生存周期和容器一样，容器消亡时，容器存储层也随之消亡。因此，任何保存于容器存储层的信息都会随容器删除而丢失。

按照 Docker 最佳实践的要求，容器不应该向其存储层内写入任何数据，容器存储层要保持无状态化。所有的文件写入操作，都应该使用 数据卷（Volume）、或者绑定宿主目录，在这些位置的读写会跳过容器存储层，直接对宿主（或网络存储）发生读写，其性能和稳定性更高。

数据卷的生存周期独立于容器，容器消亡，数据卷不会消亡。因此，使用数据卷后，容器删除或者重新运行之后，数据却不会丢失。

---

docker 镜像操作

下载 CentOS 镜像

```
docker pull centos:7
```

查看centos7镜

```
docker images
```

或

```
docker image ls
```

运行 centos7

```
docker run -it xxxx bash
```

- xxxx - 镜像名, 或 image id 的前几位
- `-it` 这是两个参数，一个是 -i：交互式操作，一个是 -t 终端。我们这里打算进入 bash 执行一些命令并查看返回结果，因此我们需要交互式终端。
- `bash` 放在镜像名后的是命令，这里我们希望有个交互式 Shell，因此用的是 bash。

删除镜像

- `501` 镜像 id 前几位，一般三位以上，足够区分即可

```
docker image rm 501
```

- 删除指定仓库的镜像

```
docker image rm centos
```

镜像导出

```
docker save mysql:5.7 node:8 | gzip > app.tar.gz
```

镜像导入

```
docker load < apps.tar.gz
```

容器操作

启动容器

```
docker run -it centos:7 bash
```

当利用 docker run 来创建容器时，Docker 在后台运行的标准操作包括：

- 检查本地是否存在指定的镜像，不存在就从公有仓库下载
- 利用镜像创建并启动一个容器
- 分配一个文件系统，并在只读的镜像层外面挂载一层可读写层
- 从宿主主机配置的网桥接口中桥接一个虚拟接口到容器中去
- 从地址池配置一个 ip 地址给容器
- 执行用户指定的应用程序
- 执行完毕后容器被终止

后台运行

```
docker run -dit centos:7
```

- `-d` 后台运行容器
- 容器是否会长久运行，是和 docker run 指定的命令有关，和 -d 参数无关。

查看后台运行的容器输出结果

```
docker container logs 802
```

查看容器

```
docker container ls -a
# 或
docker ps -a
```

- `-a` all, 全部

终止容器

```
docker container stop 802
```

重新启动容器

```
docker container restart 802
```

进入容器

在使用 -d 参数时，容器启动后会进入后台。

某些时候需要进入容器进行操作，可以使用 `docker exec` 命令

```
docker exec -it 802 bash
```

删除容器

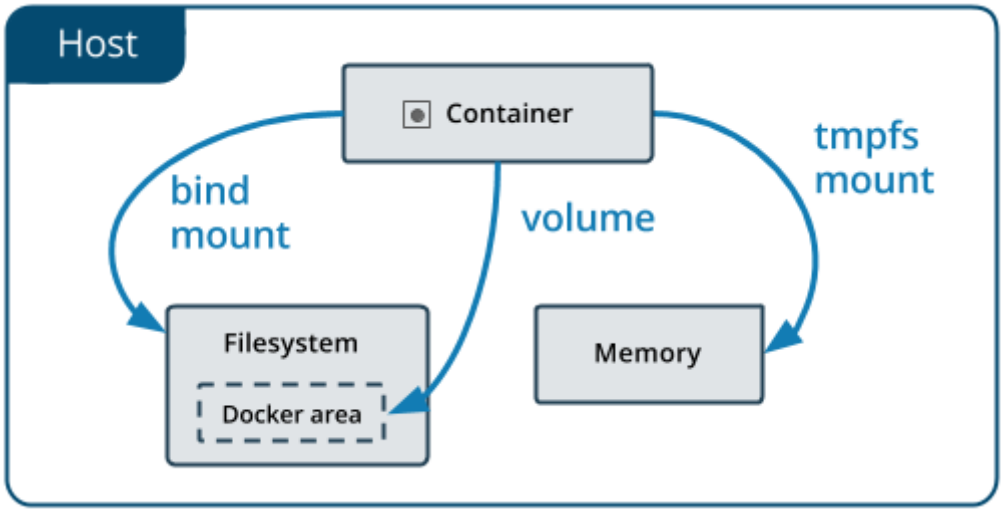
```
docker container rm 802
```

- 如果删除运行中的容器，需要添加 `-f` 参数

清理所有终止状态容器

```
docker container prune
```

数据管理



在容器中管理数据主要有两种方式：

- 数据卷（Volumes）
- 挂载主机目录 (Bind mounts)

数据卷

数据卷 是一个可供一个或多个容器使用的特殊目录

- 数据卷 可以在容器之间共享和重用
- 对 数据卷 的修改会立马生效
- 对 数据卷 的更新，不会影响镜像
- 数据卷 默认会一直存在，即使容器被删除

创建数据卷

```
docker volume create my-vol
```

查看所有数据卷

```
docker volume ls
```

查看指定 数据卷 的信息

```
docker volume inspect my-vol
```

查询的结果：

```
[
    {
        "Driver": "local",
        "Labels": {},
        "Mountpoint": "/var/lib/docker/volumes/my-vol/_data",
        "Name": "my-vol",
        "Options": {},
        "Scope": "local"
    }
]
```

启动挂载数据卷的容器

```
docker run -it --mount source=my-vol,target=/webapp centos:7 bash

# 或者：

docker run -it -v my-vol:/webapp centos:7 bash
```

- `-v my-vol:/webapp` 把数据卷 my-vol 挂载到容器的 /webapp 目录

删除数据卷

- 删除指定的数据卷，如果数据卷被容器使用则无法删除

```
docker volume rm my-vol
```

- 清理无主数据卷

```
docker volume prune
```

挂载主机目录

```
docker run -it --mount type=bind,source=/usr/app,target=/opt/app centos:7 bash

# 或

docker run -it -v /usr/app:/opt/app centos:7 bash
```

- `-v` 如果本地目录不存在 Docker 会自动为你创建一个文件夹
- `--mount` 参数时如果本地目录不存在，Docker 会报错

查看挂载目录信息

```
docker inspect 91a
```

显示结果：

```
...

"Mounts": [
    {
        "Type": "bind",
        "Source": "/usr/app",
        "Destination": "/opt/app",
        "Mode": "",
        "RW": true,
        "Propagation": "rprivate"
    }
],

...
```

网络

自动分配映射端口

```
docker run -d -P tomcat

# 查看容器信息
docker container ls -a
```

显示结果：

```
CONTAINER ID        IMAGE               COMMAND             CREATED             STATUS
PORTS                     NAMES
d03480b1a781        tomcat              "catalina.sh run"   3 minutes ago       Up 3
minutes        0.0.0.0:32768->8080/tcp   trusting_gagarin
```

映射指定端口

```
docker run -d -p 8080:8080 tomcat
```

- `8080:8080` 本机端口:容器端口

映射多个端口

```
docker run -d \
       -p 5000:5000 \
       -p 80:8080 tomcat
```

映射指定端口（指定网卡）

```
docker run -d -p 192.168.64.150:8080:8080 tomcat
```

自动分配映射端口（指定网卡）

```
docker run -d -p 192.168.64.150::8080 tomcat
```

查看端口配置

```
docker port 8af
```

容器互联

新建网络

```
docker network create -d bridge my-net
```

- `-d` driver,网络类型，默认 bridge，也可以是 overlay（Swarm mode）

列出网络

```
docker network ls
```

查看网络信息

```
docker inspect 67d
```

连接容器

```
docker run -it --name app1 --network my-net centos:7
```

新开终端执行：

```
docker run -it --name app2 --network my-net centos:7
```

在两个终端中分别执行：

```
ping app1

ping app2
```

显示如下：

```
[root@35569c623c4c /]# ping app1
PING app1 (172.18.0.2) 56(84) bytes of data.
64 bytes from 35569c623c4c (172.18.0.2): icmp_seq=1 ttl=64 time=0.577 ms
```

```
64 bytes from 35569c623c4c (172.18.0.2): icmp_seq=2 ttl=64 time=0.061 ms
64 bytes from 35569c623c4c (172.18.0.2): icmp_seq=3 ttl=64 time=0.066 ms
......
```

- 多个容器互联，推荐使用 Docker Compose

Dockerfile

准备

- centos:7镜像
- jdk压缩包 `jdk-8u212-linux-x64.tar.gz`
- tomcat7压缩包 `apache-tomcat-7.0.94.tar.gz`

Dockerfile文件

```
#以centos7为基础,安装oracle jdk8和tomcat7
FROM centos:7
#ADD命令将压缩包传入镜像中的指定目录,并同时解压缩
ADD jdk-8u212-linux-x64.tar.gz /opt/
ADD apache-tomcat-7.0.94.tar.gz /usr/
#为了方便,把文件夹名称改得简单一点
RUN mv /usr/apache-tomcat-7.0.94 /usr/tomcat
#设置环境变量
ENV JAVA_HOME=/opt/jdk1.8.0_212 \
    CATALINA_HOME=/usr/tomcat \
    PATH=$PATH:/opt/jdk1.8.0_212/bin:/usr/tomcat/bin
#暴露容器的8080端口
EXPOSE 8080
#设置启动容器时自动运行tomcat
ENTRYPOINT /usr/tomcat/bin/startup.sh && tail -F /usr/tomcat/logs/catalina.out
```

使用 Dockerfile 构建镜像

```
docker build -t tomcat:7 .
```

- 注意末尾的点,表示构建过程中从当前目录寻找文件

启动容器

准备存储目录

- webapps目录,例如 `/opt/webapps`
- logs目录,例如 `/var/lib/tomcat-logs`

```
mkdir /opt/webapps
mkdir /var/lib/tomcat-logs
```

启动容器,挂载目录

```
docker run -d \
-p 8080:8080 \
-v /opt/webapps:/usr/tomcat/webapps \
-v /var/lib/tomcat-logs:/usr/tomcat/logs \
tomcat:7
```