

创建一个容器，我们可以通过**Dockerfile**模板文件对镜像进行创建并按照配置要求启动。然而，一般项目往往需要多个容器相互配合才能完成某项任务，比如说在一个**web**项目中，除了**web**服务容器，往往还需要后端的数据库服务容器，甚至还需要负载均衡容器等。如何有效地做好容器之间的编排，是**Docker Compose**要做的内容。

Docker Compose是定义和运行多个**Docker**容器的工具，它主要管理一个项目(**project**)，这个项目是由一组关联的应用容器组成的一个完整业务单元，而每个应用容器则对应一个**服务(service)**，当然服务可能只包含一个**容器(container)**实例，也可能包括若干运行相同镜像的**容器(container)**实例。

Docker Compose的核心就在于“一个文件”和“一条命令”。所谓“一个文件”，是指docker-compose.yml，在这个文件中我们可以进行项目的配置，包括服务的定义。而“一条命令”则指，我们只需要类似docker-compose up这样简单的命令即可管理项目。其他帮助和命令，我们可以通过**docker-compose -h**进行查询。

```
$ docker-compose -h
Define and run multi-container applications with Docker.

Usage:
  docker-compose [-f <arg>...] [options] [COMMAND] [ARGS...]
  docker-compose -h|--help

Options:
  -f, --file FILE             Specify an alternate compose file (default: docker-compose.yml)
  -p, --project-name NAME     Specify an alternate project name (default: directory name)
  --verbose                   Show more output
  -v, --version               Print version and exit
  -H, --host HOST             Daemon socket to connect to
```

```
Commands:
  build           Build or rebuild services
  bundle          Generate a Docker bundle from the Compose file
  config          Validate and view the Compose file
  create          Create services
  down            Stop and remove containers, networks, images, and volumes
  events          Receive real time events from containers
  exec            Execute a command in a running container
  help            Get help on a command
  images          List images
  kill            Kill containers
  logs            View output from containers
  pause          Pause services
  port            Print the public port for a port binding
  ps             List containers
  pull            Pull service images
  push           Push service images
  restart         Restart services
  rm             Remove stopped containers
  run            Run a one-off command
  scale           Set number of containers for a service
  start           Start services
  stop           Stop services
  top            Display the running processes
  unpause        Unpause services
  up             Create and start containers
  version         Show the Docker-Compose version information
```

为了更好地理解docker-compose如何进行容器编排，下面运行一个python web应用，其中web框架基于flask，计数器基于redis。

我们要实现的效果就是，每访问一次web服务网址，计数器对应加1。

创建项目目录

如果在启动项目时，如果没有指定具体的项目名称，则项目所在的目录名作为默认的项目名称。

```
mkdir composetest
cd composetest
```

使用Dockerfile定义镜像配置

在composetest目录下，创建3个文件，内容依次为：

app.py

```
#coding: utf-8
from flask import Flask
from redis import Redis
app = Flask(__name__)
redis = Redis(host='redis', port=6379) # redis对应redis容器的别名
@app.route('/')
def hello():
    count = redis.incr('hits')
    return 'Hello World! I have been seen {} times.\n'.format(count)
if __name__ == "__main__":
    app.run(host="0.0.0.0", debug=True)
```

requirements.txt

```
flask
redis
```

Dockefile

```
FROM python:2.7
ADD . /code
WORKDIR /code
RUN pip install -r requirements.txt
CMD ["python", "app.py"]
```

这样，我们定义了web服务镜像的配置。在第一次启动项目的时候，docker-compose会使用Dockerfile创建一个名为composetest_web的镜像。

使用Docker Compose来管理项目

定义项目配置文件docker-compose.yml

在composetest目录下，创建docker-compose.yml，内容为：

```
version: '3'
services:
  web:
    build: .
    ports:
      - "5000:5000"
    volumes:
      - .:/code
  redis:
    image: redis
```

docker-compose.yml中定义了web和redis服务，对于web服务：

build	在当前目录从Dockerfile创建一个镜像
ports	端口映射，开放容器5000端口映射到宿主机5000端口
volumes	挂载数据卷，挂载容器目录/code对应到宿主机当前目录

```
# root @ ubuntu64 in ~/docker_test/composetest [11:39:41]
$ ls
app.py  docker-compose.yml  Dockerfile  requirements.txt
```

此时我们需要的文件都准备好了，开始启动项目：

```
docker-compose up
```

```
Attaching to composetest_web_1, composetest_redis_1
redis_1 | 1:C 11 Aug 03:41:23.217 # o000o000o000o Redis is starting o000o
redis_1 | 1:C 11 Aug 03:41:23.267 # Redis version=4.0.1, bits=64, commit=
redis_1 | 1:C 11 Aug 03:41:23.268 # Warning: no config file specified, us
redis_1 | 1:M 11 Aug 03:41:23.283 * Running mode=standalone, port=6379.
redis_1 | 1:M 11 Aug 03:41:23.283 # WARNING: The TCP backlog setting of 5
redis_1 | 1:M 11 Aug 03:41:23.283 # Server initialized
redis_1 | 1:M 11 Aug 03:41:23.283 # WARNING overcommit_memory is set to 0
ctl.conf and then reboot or run the command 'sysctl vm.overcommit_memory=1
redis_1 | 1:M 11 Aug 03:41:23.283 # WARNING you have Transparent Huge Pag
ssue run the command 'echo never > /sys/kernel/mm/transparent_hugepage/ena
ted after THP is disabled.
redis_1 | 1:M 11 Aug 03:41:23.283 * Ready to accept connections
web_1 | * Running on http://0.0.0.0:5000/ (Press CTRL+C to quit)
web_1 | * Restarting with stat
web_1 | * Debugger is active!
web_1 | * Debugger PIN: 333-268-727
```

此时我们可以通过浏览器访问对应的 <http://ip:5000> 地址，如果在服务本地访问，则对应 <http://localhost:5000>。

```
# root @ ubuntu64 in ~ [11:47:35]
$ curl http://localhost:5000
Hello World! I have been seen 1 times.

# root @ ubuntu64 in ~ [11:47:49]
$ curl http://localhost:5000
Hello World! I have been seen 2 times.

# root @ ubuntu64 in ~ [11:47:51]
$ curl http://localhost:5000
Hello World! I have been seen 3 times.

# root @ ubuntu64 in ~ [11:47:52]
$
```

可以看到每访问一次web服务地址，计数器对应加1。如果要更新应用，因为挂载了数据卷，只需修改app.py保存即可。

使用容器互联

除了使用docker-compose来进行容器编排，如果情况不太复杂，我们也可以使用容器互联的手段实现项目需求。容器互联要求针对多个容器，分别按顺序启动并指明依赖关系，也就是利用好"--link"这个参数。

同样，在composetest目录下，先启动redis服务容器：

```
docker run -d --name redis redis
```

创建web服务镜像：

```
docker build -t dockerfile_web .
```

通过查看镜像，可以看到生成的dockerfile_web镜像，在docker-compose.yml中定义的服务依赖的镜像也已经具备了，如composetest_web。由于dockerfile_web和composetest_web镜像都是由同一个Dockerfile模板文件生成的，本质上它们是一样的。

```
$ docker images
REPOSITORY          TAG                 IMAGE ID            CREATED             SIZE
dockerfile_web      latest             59e227d72ae7       5 minutes ago      681 MB
composetest_web     latest             b94802909d84       52 minutes ago     681 MB
python               2.7                fa8e55b2235d       2 weeks ago        673 MB
redis                latest             d4f259423416       2 weeks ago        106 MB
```

启动web服务容器，并关联redis服务容器：

```
docker run --name web -p 5000:5000 -v $(pwd):/code --link redis:webredis dockerfile_web
```

这样也能得到同样的效果，但是，对于复杂的容器编排情况，还是乖乖地使用docker-compose等利器吧。