什么是 Docker

Docker 使用 Google 公司推出的 Go 语言 进行开发实现，基于 Linux 内核的 cgroup，namespace，以及 AUFS 类的 Union FS 等技术，对进程进行封装隔离，属于 操作系统层面的虚拟化技术。由于隔离的进程独立于宿主和其它的隔离的进程，因此也称其为容器。最初实现是基于 LXC，从 0.7 版本以后开始去除 LXC，转而使用自行开发的 libcontainer，从 1.11 开始，则进一步演进为使用 runC 和 containerd。

Docker 在容器的基础上，进行了进一步的封装，从文件系统、网络互联到进程隔离等等，极大的简化了容器的创建和维护。使得 Docker 技术比虚拟机技术更为轻便、快捷。

下面的图片比较了 Docker 和传统虚拟化方式的不同之处。传统虚拟机技术是虚拟出一套硬件后，在其上运行一个完整操作系统，在该系统上再运行所需应用进程；而容器内的应用进程直接运行于宿主的内核，容器内没有自己的内核，而且也没有进行硬件虚拟。因此容器要比传统虚拟机更为轻便。

传统虚拟化

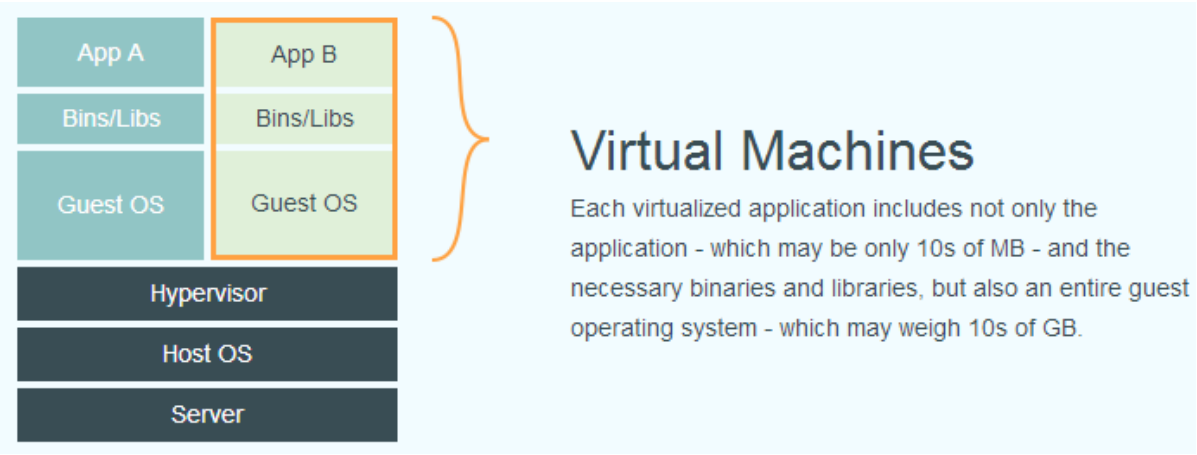


图 1.4.1.1 - 传统虚拟化

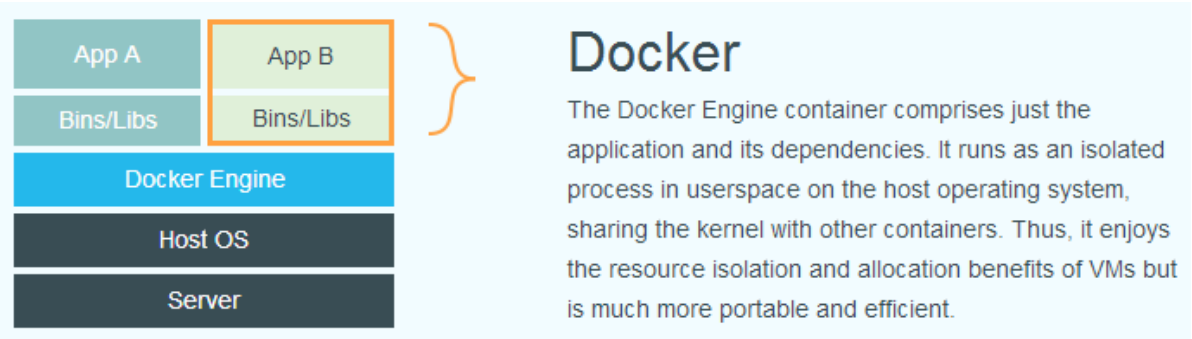


图 1.4.1.2 - Docker

为什么要使用 Docker?

作为一种新兴的虚拟化方式，Docker 跟传统的虚拟化方式相比具有众多的优势。

- 更高效的利用系统资源
- 更快速的启动时间

- 一致的运行环境
- 持续交付和部署
- 更轻松的迁移
- 更轻松的维护和扩展

对比传统虚拟机总结

特性	容器	虚拟机
启动	秒级	分钟级
硬盘使用	一般为 MB	一般为 GB
性能	接近原生	弱于
系统支持量	单机支持上千个容器	一般几十个

了解更多：https://yeasy.gitbooks.io/docker_practice/content/introduction/why.html

引用自：https://yeasy.gitbooks.io/docker_practice/content/introduction/why.html

Spring Boot 与 Docker

Spring Boot简化了Spring应用的开发过程，遵循约定优先配置的原则提供了各类开箱即用（out-of-the-box）的框架配置。另一方面，Spring Boot还具备将代码直接构建为可执行jar包的能力，这个jar包是一个可以独立运行的部署单元。基于以上特性，现在普遍认为Spring Boot提供了一种快速构造微服务(Micro-Service)的能力。

Spring Boot应用通常被构建为一个可单独执行的jar包，将Spring Boot应用容器化为Docker容器镜像并运行，对于自动化部署、运维都是非常有利的。

引用自：https://www.tianmaying.com/tutorial/spring-boot-docker

那我们开始吧~

说明

本人小白，linux基础、容器技术尚不扎实 本文仅作为个人爱好的实践成果的记录，且多为引用，如有不恰当之处还请体谅并指正~谢！关于docker的更多知识请移步官方文档和权威指南。

准备

我的环境：

OSX
idea 安装docker插件（eclipse可以使用SpringBoot-Docker模板直接生成SpringBoot-Docker项目）
Docker （docker安装：https://yeasy.gitbooks.io/docker_practice/content/install/）
Redis
Maven
MySql

以及一个简单的Spring Boot项目, 集成Redis(session共享)和MySql(数据源) ， 项目地址:https://github.com/XxXindyz/springBoot-shiro.git

使用 maven 的 docker-maven-plugin 插件部署

pom.xml 配置

```
<plugin>
   <groupId>com.spotify</groupId>
   <artifactId>docker-maven-plugin</artifactId>
   <version>0.4.13</version>
   <configuration>
       <imageName>springio/${project.artifactId}</imageName>
       <dockerDirectory>src/main/docker</dockerDirectory>
       <resources>
           <resource>
               <targetPath>/</targetPath>
               <directory>${project.build.directory}</directory>
               <include>${project.build.finalName}.jar</include>
           </resource>
       </resources>
   </configuration>
</plugin>
```

上述pom.xml包含了docker-maven-plugin的配置：

imageName指定了镜像的名字

dockerDirectory指定Dockerfile的位置

resources是指那些需要和Dockerfile放在一起，在构建镜像时使用的文件，一般应用jar包需要纳入

Dockerfile

在pom中dockerDirectory配置的目录创建docker目录，新建Dockerfile文件，关于dockerfile的编写这里不展开，此处贴一下我的

> FROM frolvlad/alpine-oraclejdk8:slim
> VOLUME /tmp
> ADD springBoot-0.0.1.jar app.jar
> RUN sh -c 'touch /app.jar'
> ENV JAVA*OPTS=""*
> *ENTRYPOINT ["sh", "-c", "java $JAVA*OPTS -Djava.security.egd=file:/dev/./urandom -jar /app.jar"]

题外话：这里有个坑

部署时报错：

> [ERROR] Failed to execute goal com.spotify:dockerfile-maven-plugin:1.3.6:build (default) on project logbackExample: Could not build image: java.util.concurrent.ExecutionException: com.spotify.docker.client.shaded.javax.ws.rs.ProcessingException: org.apache.http.client.ClientProtocolException: Cannot retry request with a non-repeatable request entity: Broken pipe -> [Help 1]

这里其实是因为pom.xml中配置 `<imageName>${docker.image.prefix}/${project.artifactId}</imageName>` 使用了pom中的 `<artifactId>springBoot</artifactId>` 然而！docker中使用大写的imageName是会出问题的，因此此处*千万注意！！* `<artifactId>springBoot</artifactId>` 不能包含大写 如此处springBoot可改为spring-boot

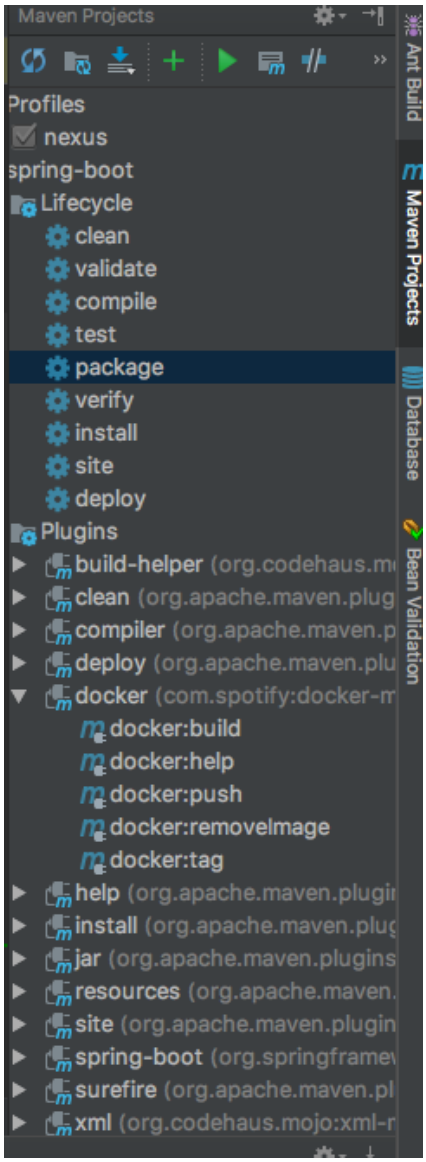
idea集成Docker

参考 https://www.jetbrains.com/help/idea/docker.html

eclipse集成Docker

参考 http://dockone.io/article/437

本文以idea为例。加入docker-maven-plugin后的MavenProjects:



使用图中docker->docker:build 即可在本地docker中生成一个镜像

当然 运行下列命令也可以在本地Docker中创建一个镜像：

```
$ mvn package docker:build
```

这里我遇到一个还没有解决的坑 导致我无法通过maven插件的方式创建镜像，只能通过docker命令进行创建，该方式后面会讲

问题：使用 mvn package docker:build 失败：

> [ERROR] Failed to execute goal com.spotify:docker-maven-plugin:0.4.13:build (default-cli) on project spring-boot: Exception caught: java.util.concurrent.ExecutionException: com.spotify.docker.client.shaded.javax.ws.rs.ProcessingException: java.lang.IllegalArgumentException: Host name may not be null -> [Help 1] [ERROR]

希望有大佬能帮我解决一下，可能是我环境变量配置的问题。

手动部署

创建镜像

创建一个目录如 docker

将maven打包生成的springBoot-0.0.1.jar放入该目录

同目录下新建Dockerfile，内容:

```
FROM frolvlad/alpine-oraclejdk8:slim
VOLUME /tmp
ADD springBoot-0.0.1.jar app.jar
RUN sh -c 'touch /app.jar'
ENV JAVA_OPTS=""
ENTRYPOINT [ "sh", "-c", "java $JAVA_OPTS -Djava.security.egd=file:/dev/./urandom -jar /app.jar" ]
```

命令行进入该文件夹目录 执行:

```
$ sudo docker build -t xxxindy/spring-boot-app .
```

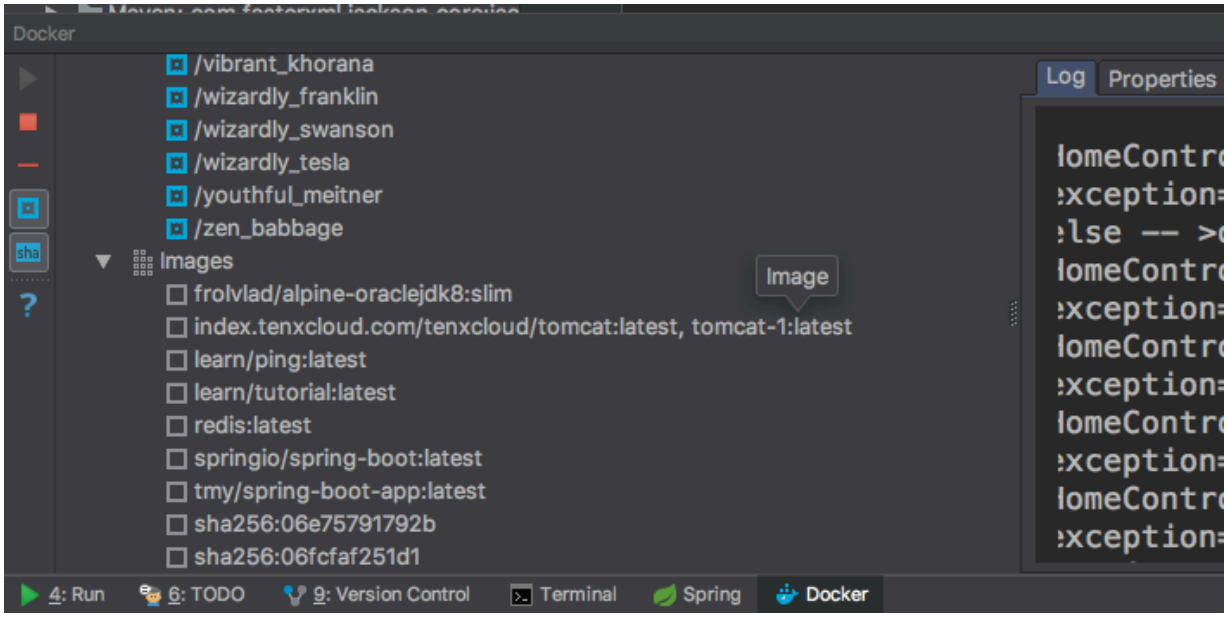
xxxindy/spring-boot-app 为镜像名称

.表示路径 注意这个 . 点！

```
xxxindydeMacBook-Air:docker xxxindy$ sudo docker build -t tmy/spring-boot-app .
Password:
Sending build context to Docker daemon   45.9MB
Step 1/6 : FROM frolvlad/alpine-oraclejdk8:slim
 ---> 48dafc3ce80c
Step 2/6 : VOLUME /tmp
 ---> Using cache
 ---> fc260f277fab
Step 3/6 : ADD springBoot-0.0.1.jar app.jar
 ---> 6f838f6cfe2c
Step 4/6 : RUN sh -c 'touch /app.jar'
 ---> Running in b440c8db2336
Removing intermediate container b440c8db2336
 ---> 42b588308cf2
Step 5/6 : ENV JAVA_OPTS=""
 ---> Running in 5becca5e5dec
Removing intermediate container 5becca5e5dec
 ---> 2aea1c6faf62
Step 6/6 : ENTRYPOINT [ "sh", "-c", "java $JAVA_OPTS -Djava.security.egd=file:/dev/./urandom -jar /app.jar" ]
 ---> Running in 2a842c8c708c
Removing intermediate container 2a842c8c708c
 ---> 939af95339c4
Successfully built 939af95339c4
Successfully tagged tmy/spring-boot-app:latest
```

镜像创建成功~

此时进入idea的docker插件:



可以看到新建的镜像

此时其实就可以通过下面的命令创建容器:

```
$ sudo docker run -d -p 8080:8080 --name sample-app xxxindy/spring-boot-app
```

但是由于我的项目在启动时需要有redis环境作为session缓存所以这里如果直接启动是会失败的，所以我选择另起一个redis的容器，然后与web容器进行连接。

Redis容器

创建

```
$ sudo docker run --name test-redis -d redis
```

由于本地并没有redis镜像，所以它会自动去dockerhub上拉取：

> Unable to find image 'redis:latest' locally
> latest: Pulling from library/redis
> 70e9a6907f10: Pull complete
> 32f2a4cccab8: Pull complete
> ...
> 34446d9c0a72: Pull complete
> 1f4ff6e27d64: Pull complete
> Digest: sha256:68524efa50a33d595d7484de3939a476b38667c7b4789f193761899ca125d016 Status: Downloaded newer image for redis:latest 71c69b5bf62cc4521a43f91869114d598eab5d48263723719090c461e6f024f71

查看

```
$ sudo docker ps
```

查看日志（也可以在idea插件中查看）：

```
$ sudo docker logs <containerId>
```

会看到redis启动的小蛋糕，兴奋 嘻嘻

配置redis.conf

指定配置

指定配置后，映射本地卷，就可以对数据文件和日志文件的读写位置进行控制

本地任意路径创建redis6379.conf

https://github.com/XxXindy/GraduationProject.EJUT.2018/blob/master/images/redis6379.conf

挂载本地卷到容器

```
$ sudo docker run --name myredis -d -v /tmp/x:/data redis redis-server /data/redis6379.conf
```

分析

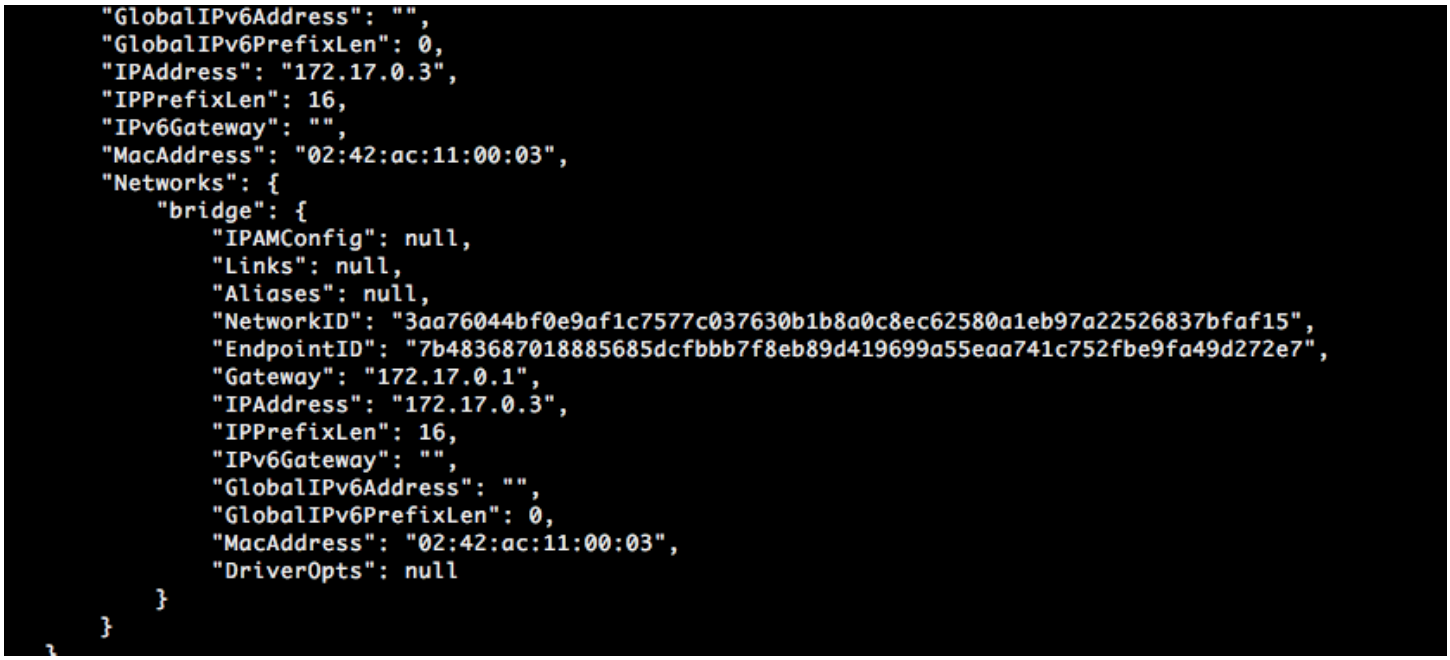
--name myredis： 给这个容器取名为myredis
-v /tmp/x:/data： 本地将的/tmp/x目录挂载到容器中的/data目录 /tmp/x为本机刚刚创建的自定义redis6379.conf的路径
redis-server /data/redis6379.conf： 使用指定的配置初始化并启动Redis的服务

引用： http://soft.dog/2016/04/28/redis-docker-config/

web容器连接redis容器

在连接之前，我们需要知道redis容器的ip：

```
$ sudo docker inspect myredis
```



显示myredis的ip为172.17.0.3

修改SpringBoot项目的application.properties：

> spring.redis.host=172.17.0.3

很显然，对项目做出修改需要重新打包并更新镜像：

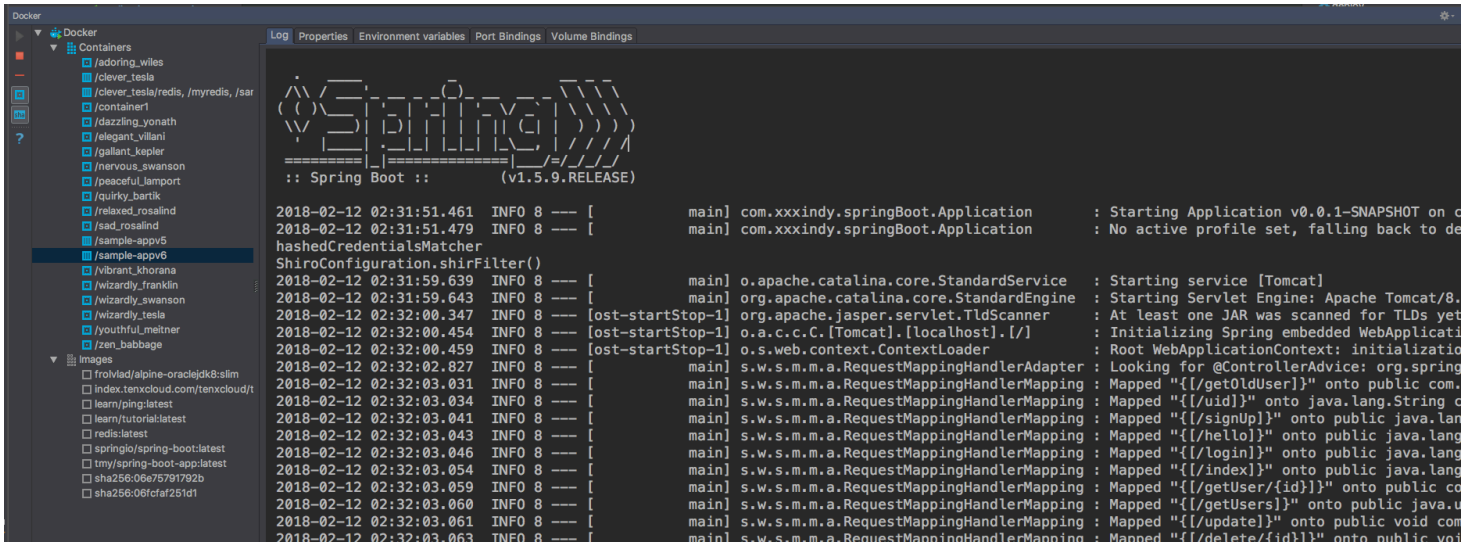
```
$ sudo docker build -t tmy/spring-boot-app .
```

用更新后的镜像创建一个连接myredis容器的新容器：

```
$ sudo docker run -d -p 8081:8081 --name sample-app --link myredis:redis xxxindy/spring-boot-app:latest
```

--name sample-app 表示连接产生的新的容器的名字为 sample-app
--link myredis:redis 表示连接myredis容器
命令 `$ sudo docker ps` 将看到名为sample-app的容器

进入idea docker插件：



可以看到容器启动，项目正常运行。

使用docker网络连接多个容器

> 如果你之前有 Docker 使用经验，你可能已经习惯了使用 --link 参数来使容器互联。
>
> 随着 Docker 网络的完善，强烈建议大家将容器加入自定义的 Docker 网络来连接多个容器，而不是使用 --link 参数。

在demo中，需要三个容器：web应用容器、redis和mysql，因此这里选用Docker bridge网络的形式连接多个容器。

新建网络

下面先创建一个新的 Docker 网络。

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

-d 参数指定 Docker 网络类型，有 bridge和overlay。其中 overlay 网络类型用于 Swarm mode。

连接容器

运行一个容器并连接到新建的 my-net 网络

```
$ docker run -it --rm --name busybox1 --network my-net busybox sh
```

这里新建了一个容器 `busybox1` 加入刚刚创建的网络 `my-net` ，作为测试的同时可以通过进入该容器执行 `ping <containerId>` 来测试连通性以及得到指定容器的ip。

引用：https://yeasy.gitbooks.io/docker_practice/content/network/linking.html

新建mysql容器并加入网络

创建

`sudo docker run --name mysql-in-net -e MYSQL_ROOT_PASSWORD=root --network my-net -d mysql:latest`

如果之前创建的busybox1容器已经被关闭的话，创建busybox1并进入：

`$ docker run -it --rm --name busybox1 --network my-net busybox sh`

执行 `ping <containerId>` 测试连通性

```
/ # ping mysql-in-net
PING mysql-in-net (172.18.0.4): 56 data bytes
64 bytes from 172.18.0.4: seq=0 ttl=64 time=0.857 ms
64 bytes from 172.18.0.4: seq=1 ttl=64 time=0.201 ms
64 bytes from 172.18.0.4: seq=2 ttl=64 time=0.189 ms
--- mysql-in-net ping statistics ---
3 packets transmitted, 3 packets received, 0% packet loss
round-trip min/avg/max = 0.189/0.415/0.857 ms
```

至此，已经成功将mysql容器加入 `my-net` 网络。

修改SpringBoot的application.properties中的数据源配置（这里用的是多数据源配置，所以变量名自定义了）：

```
spring.datasource.test1.driverClassName = com.mysql.jdbc.Driver
spring.datasource.test1.url = jdbc:mysql://mysql-in-net:3306/test1?
useUnicode=true&characterEncoding=utf-8
spring.datasource.test1.username = docker
spring.datasource.test1.password = 123456
spring.datasource.test2.driverClassName = com.mysql.jdbc.Driver
spring.datasource.test2.url = jdbc:mysql://mysql-in-net:3306/test2?  useUnicode=true&characterEncoding=ut
f-8
spring.datasource.test2.username = docker
spring.datasource.test2.password = 123456
```

注意url的配置：`...mysql-in-net:3306/test1...` mysql-in-net也可以替换为mysql-in-net容器的ip（这里是172.18.0.4）但推荐使用容器名的配置方式。