

利用延迟加载快速启动Docker容器

京东云IAAS产品研发部

BEING FAST

- Agile Micro Services
- Huge Fat Containers

AND IT'S NOT POSSIBLE WITH
STD. DOCKER IMAGES

IS BETTER THAN SLOW

CONTENT

01

Docker镜像入门

02

镜像快速加载 - 设计目标

03

镜像快速加载 - 具体实现

01 Docker镜像入门

| Docker镜像是分层的

```
File Edit View Search Terminal Help
$docker run -itd ubuntu
Unable to find image 'ubuntu:latest' locally
latest: Pulling from library/ubuntu
6abc03819f3e: Pull complete
05731e63f211: Pull complete
0bd67c50d6be: Pull complete
Digest: sha256:f08638ec7ddc90065187e7eabdfac3c96e5ff0f6b2f1762cf31a4f49b53000a5
Status: Downloaded newer image for ubuntu:latest
520ee031ec541a855c4d094367494c6d6615cf6a2e8dc1944d160cdafcd0a322
$
```

镜像分层的好处

➤ 便于制作

新增或修改的内容以新的层次叠加在原有镜像上，无需修改原有镜像

➤ 节约存储空间

不同镜像可以共享相同的层（例如相同的操作系统、开发环境）

➤ 加快下载速度

相同的层无需重复下载

分层镜像的加载：overlayfs

- Docker 缺省使用aufs或overlayfs虚拟文件系统呈现镜像

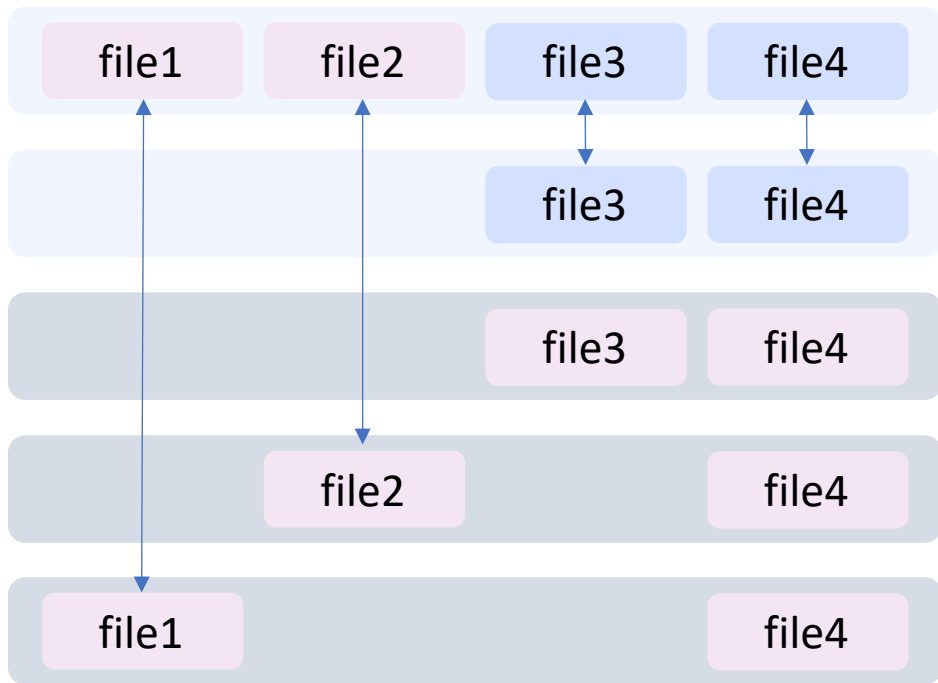
```
File Edit View Search Terminal Help
```

```
$mount | grep overlay
```

```
overlay on /var/lib/docker/overlay2/a9c37a1864c852ae045ee787741c29dff23dfebcee8b6108cf190b2ad3e18ff1/merged type overlay (rw,relatime,lowerdir=/var/lib/docker/overlay2/l/XJXMQVD3A62UWGLYHRF4JMBRVZ:/var/lib/docker/overlay2/l/UPQ203F4CYVSB0I7MVKLS7YAGU:/var/lib/docker/overlay2/l/3SH2VADN7K2KOCAGISM0IYHTPE:/var/lib/docker/overlay2/l/R646PSZM3PEJZ0CBGTBL7ZK2PU,upperdir=/var/lib/docker/overlay2/a9c37a1864c852ae045ee787741c29dff23dfebcee8b6108cf190b2ad3e18ff1/diff,workdir=/var/lib/docker/overlay2/a9c37a1864c852ae045ee787741c29dff23dfebcee8b6108cf190b2ad3e18ff1/work,xino=off)
```

```
$
```

Overlay FS



Merged (联合挂载目录)

upper (read-write)

Lowerdir_1

Lowerdir_2

Lowerdir_3



(read-only)

Overlay FS的性能问题

➤ 所有层加载完成之前文件系统不可访问

应用平均只访问10%的文件系统，但仍需要等待镜像文件系统全部加载完毕
容量越大的镜像需要等待的时间越长

➤ 最坏情况下访问一个文件需要遍历所有层

层数越多的镜像面临越严重的访问性能下降

| 如何加速镜像加载？

➤ 使用缓存

可行，但是不能解决首次加载缓慢的问题

➤ 使用扁平镜像

可行，但是无法兼容Docker镜像协议及格式

➤ 我们需要一个更好的解决方案

02 Docker镜像快速加载

- 设计目标

I 设计目标

➤ 镜像快速加载

启动阶段按需加载，优先加载需要访问的部分
其余镜像延迟加载

➤ 文件系统快速访问

消除overlayfs多层访问性能开销

➤ 向前兼容标准Docker客户端和Docker registry

标准Docker客户端可以正常工作（无加速）
可以从标准Docker registry下载镜像（无加速）

03 Docker镜像快速加载

- 具体实现

I 实现要点

➤ 镜像存储方案 – 双重镜像格式

标准Docker分层镜像格式

扁平镜像（快照）格式

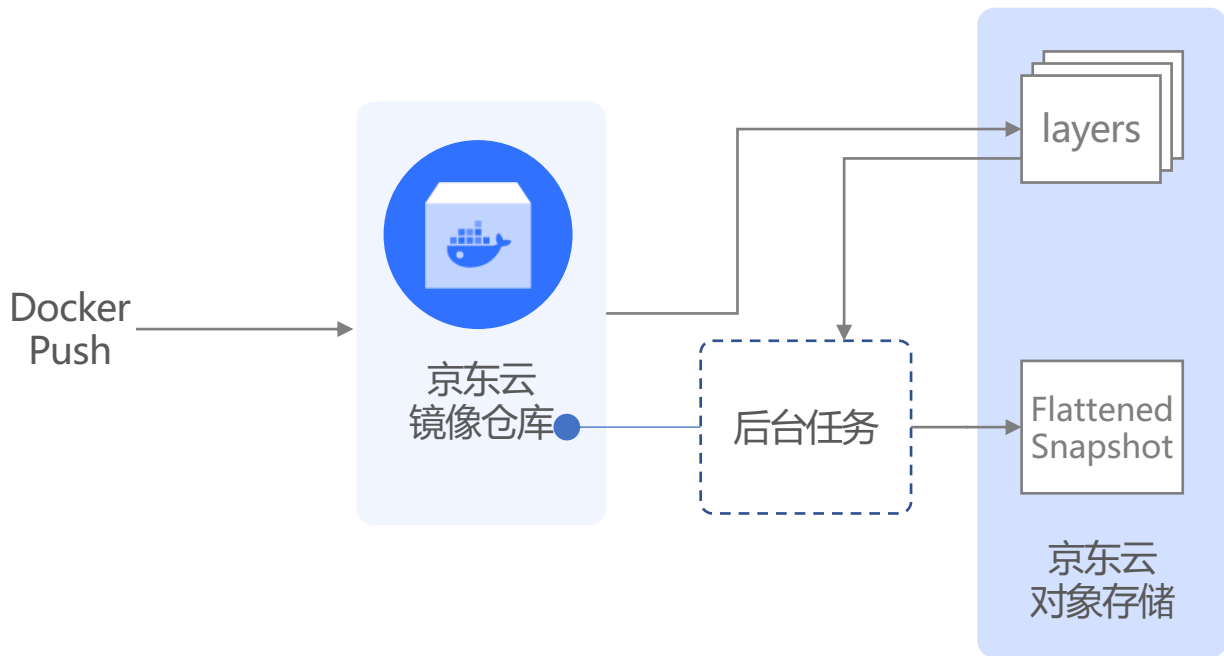
➤ 镜像加载方案

基于块的COFA (Copy on First Access)延迟加载

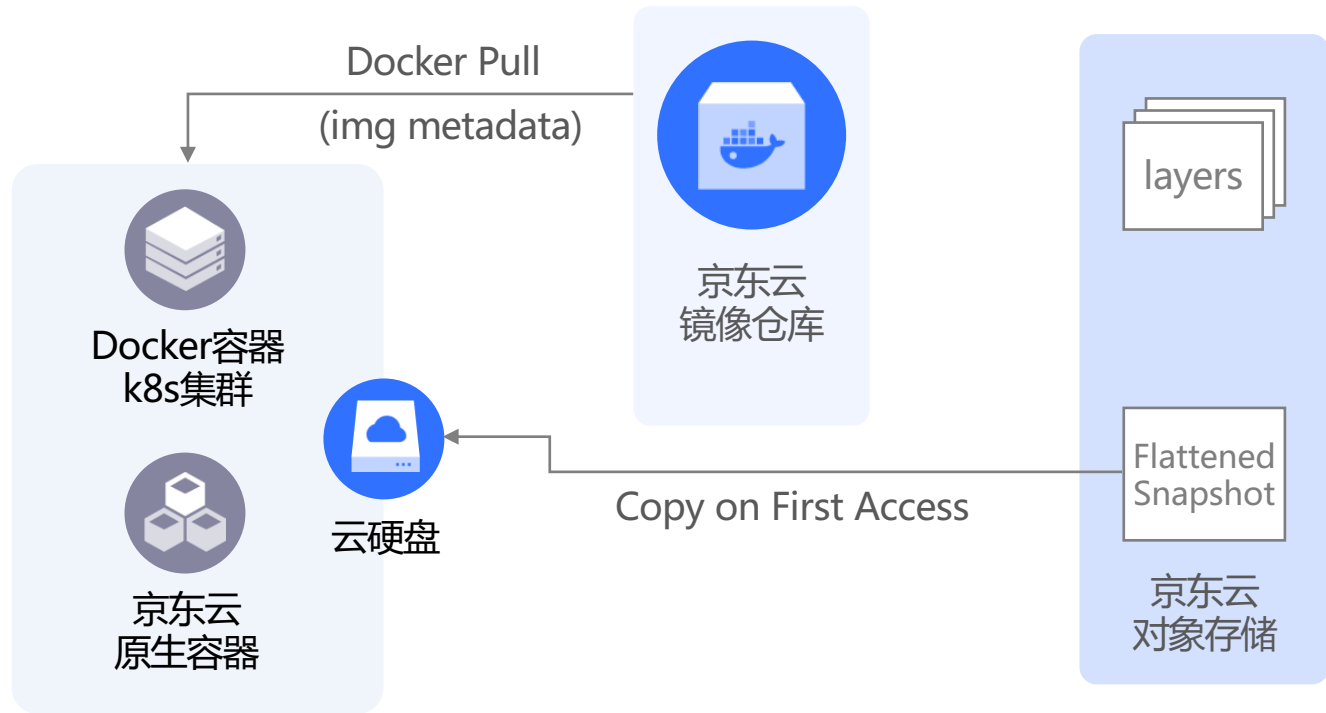
➤ Docker registry协议向前兼容方案

基于标签的镜像metadata

双重镜像格式



镜像加载



京东云容器部署10x加速



京东云
k8s集群服务



京东云
原生容器



京东云用户自建
Docker容器



京东云容器镜像仓库

- ✓ **Agile** Micro Services
- ✓ **Huge** Fat Containers



关注京东云开发者社区，获取更多技术新知

THANKS!