Docker 架构私有云的机遇和挑战

- 王振威

Geekbang.
极客邦科技

整合全球最优质学习资源，帮助技术人和企业成长

Growing Technicians, Growing Companies

InfoQ

专注中高端技术人员的
技术媒体

EGO EXTRA GEEKS' ORGANIZATION NETWORKS

高端技术人员
学习型社交网络

StuQ

实践驱动的
IT职业学习和服务平台

GiT GEEKBANG INTERNATIONAL TRAINING 极客邦培训

一线专家驱动的
企业培训服务

地址：北京市朝阳区洛娃大厦C座6层1607室　　网址：www.geekbang.org

内容梗概

- 关于 Docker
- 为什么变迁
- 架构变迁三步走
- Docker 的问题

Docker ？私有云？

- Docker ：一门新兴的容器技术
- 私有云：企业内部云服务平台

Docker 为什么适合？

- 构建快：应用+运行环境 = 镜像
- 启动快：容器相比于虚机，更轻量级
- 迁移快：应用以容器的方式标准化交付，标准化运行

看下我们的架构图


WANA BHUM
RCL

事出有因

- 混乱的环境： Java, Golang, Ruby
- 混乱的配置：Upstart, authorized_keys, dependency，各种脚本
- 混乱的监控：ErrorReporter，Message
- 混乱的资源：计算资源与预估不匹配

有因必有果

- 环境不匹配导致，测试跟生产不一致
- 配置混乱导致事故频发
- 监控不统一导致运维难上加难
- 资源效率低导致成本很高却达不到相应目标


RENA
MONROVIA

DevOps 变迁原则

- 即面向未来，又不过于激进
- 即追求稳定，又不过与保守

我们团队的做法

- 技术选型

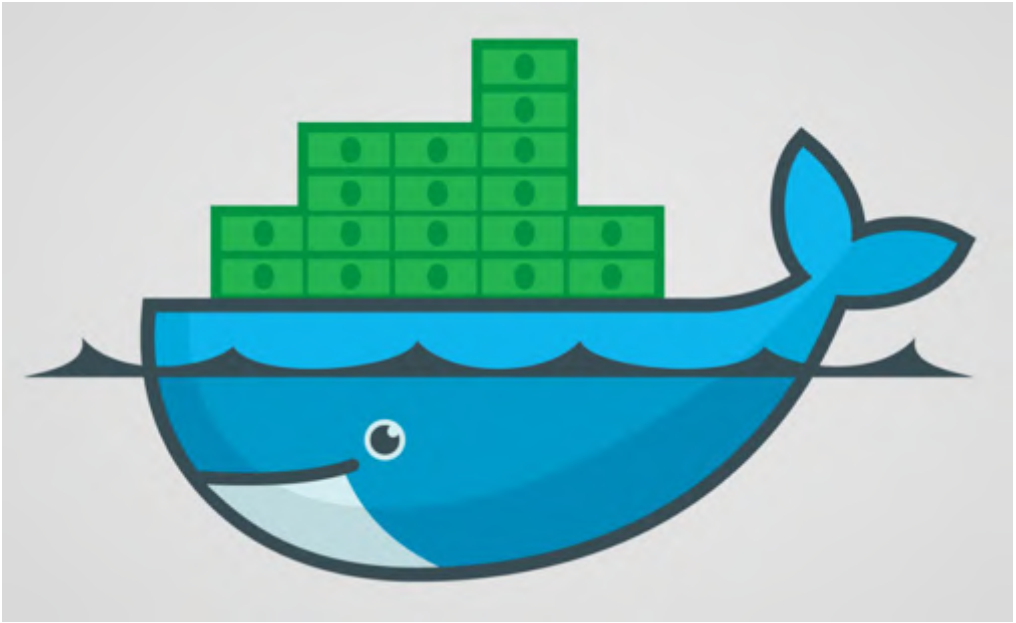
OS	Windows/Ubuntu/CentOS/Redhat/***Ubuntu***
Container	Rocket/RunC/***Docker***
Service Discovery	Consul/***Etcd***
Config	JSON/INI/***YAML***
Container Management	K8s/Mesos/Swarm/Compose/***None***

架构变迁三步走遵循要点

- 平滑演进，向后兼容
- 微服务，无状态化
- 多实例，硬件分离

第一步：Dockerize

- 无状态化应用
- 构建脚本和 Dockerfile
- 装入容器

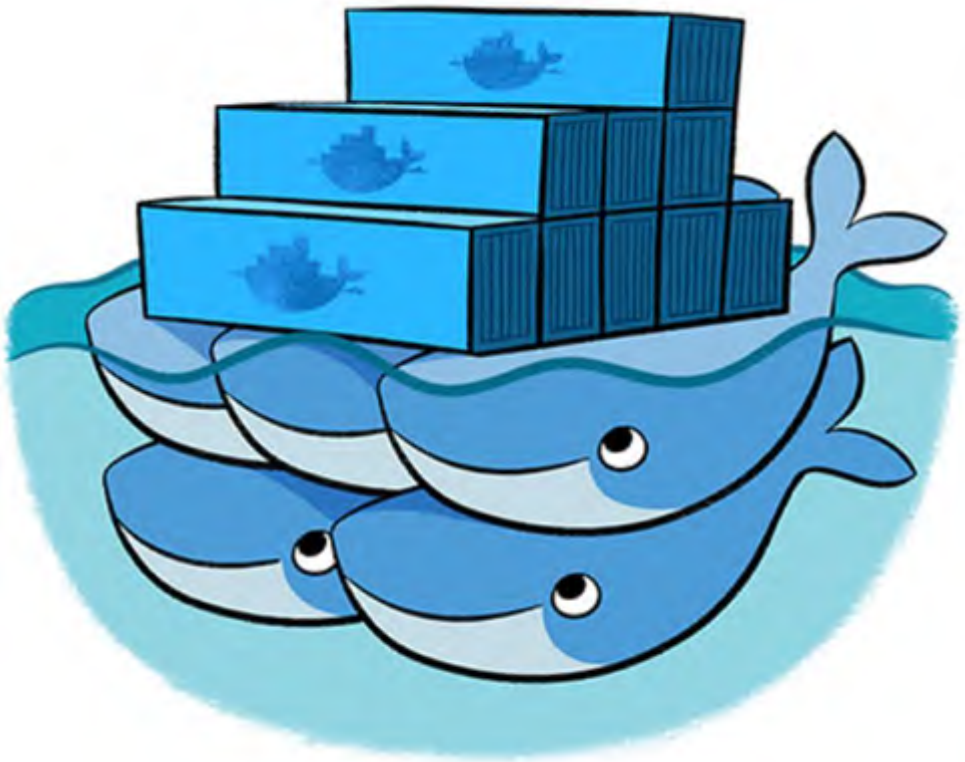


最简单的 Dockerfile

```
# Base
FROM java:jdk-7

COPY ./.src/target/app-1.0.jar /app/

# ENTRYPOINT
WORKDIR /app
CMD [ "java", "-Dfile.encoding=UTF-8", "-jar", "./app-1.0.jar"
]
```

第二步：管理你的容器

- (更直接) docker run / start / stop / restart
- (更灵活) docker remote API
- (更强大) 编排系统



管理工具的选择

- conf 文件配合 docker remote API
- 根据实际情况，选择 docker 的一些特性，例如文件系统，网络模式，资源限定等
- 编写便捷的操作工具 cli / web

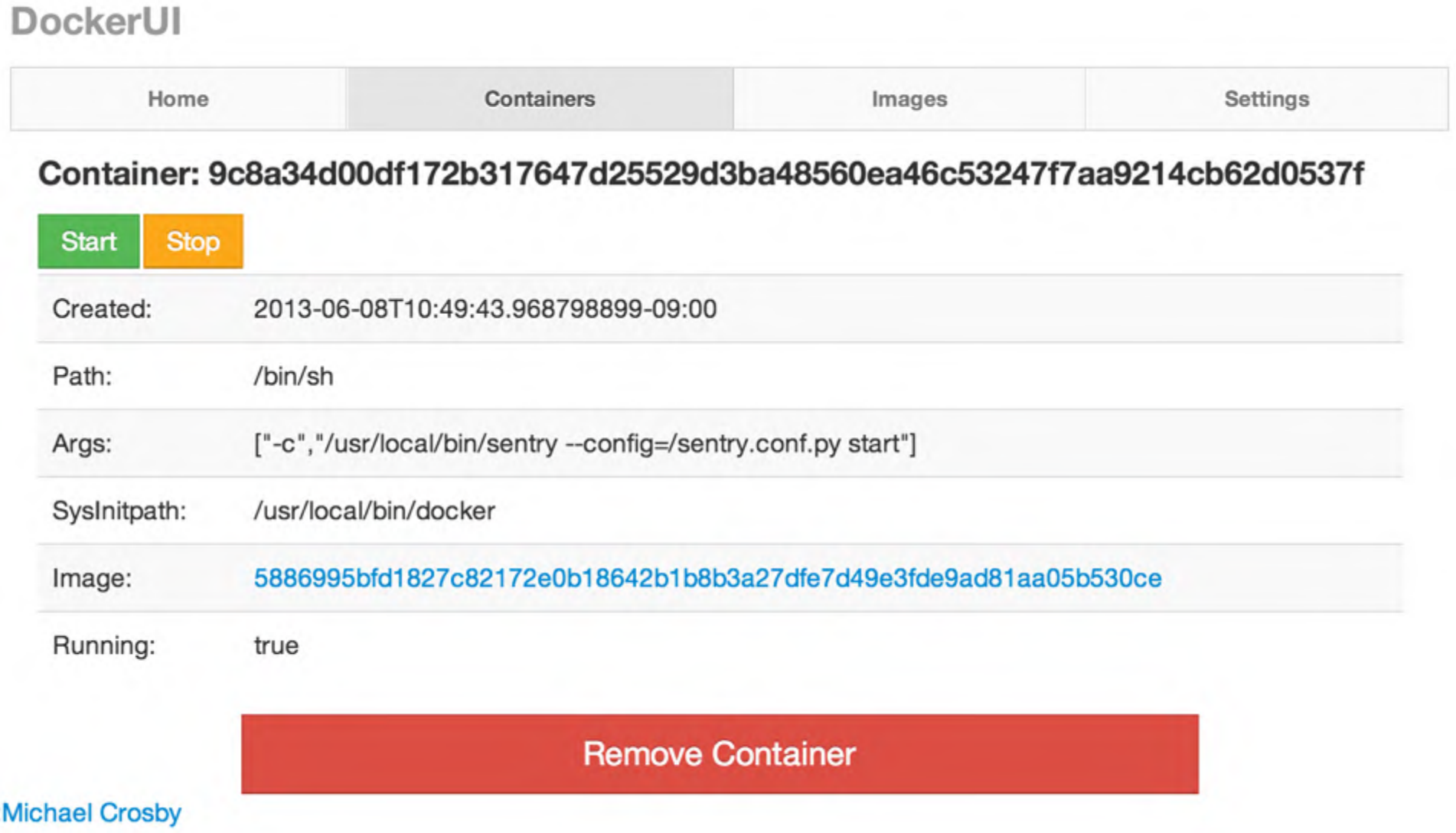
配置示例

```
142  - name: repo-manager-repo1
143    image: repo-manager-repo1:latest
144    run_on_host: host-17
145    port: ""
146    envs:
147      - key: manager_port
148        value: 8888
149      - key: http_port
150        value: 8889
151      - key: max_conn
152        value: 128
153    volumes:
154      - container_path: "/data/git"
155        host_path: "/data/git"
156        read_only: false
157    ulimits: []
158    log_config: null
159    entrypoint: ""
160    cmd: ""
161    network_mode: "host"
```

更新命令操作示例

```
Find running container: [/repo-manager-worker4_1446547185]
        Version: 9206804
        Created: Nov 3, 2015 at 6:37:28pm
        ImageID: ca79ee06f6d066c2ca0c84d497fe3f65ca9d123d66c0324f49179b08cdad239c
        ContainerID: 0b322b6e26ef95762f880656abf9155948def39861209bc7aa2ee4b0e526e099
The tags in the registry
        Version: 9206804         IMAGE ID: ca79ee06f6d066c2ca0c84d497fe3f65ca9d123d66c0324f49179b08cdad239c
     CREATED: Nov 3, 2015 at 6:37:28pm
        Version: latest          IMAGE ID: ca79ee06f6d066c2ca0c84d497fe3f65ca9d123d66c0324f49179b08cdad239c
     CREATED: Nov 3, 2015 at 6:37:28pm
        Version: 2a4fd3d         IMAGE ID: 2ab6954a23768a026b9c8fb3b9db0b9a80c77093dfb4ffbc40cc9dc5c044baf5
     CREATED: Sep 15, 2015 at 4:32:54pm
        Version: 7e6cc47         IMAGE ID: 217b7ca6ff9faf4af9b36fa5a41ddf5606d73655f6e87d9272fa9e8945bb63c2
     CREATED: Sep 14, 2015 at 3:59:16pm
        Version: a533163         IMAGE ID: ecac0d9a314c5f34eac4b60134867f79f81f71808102591c3f640b654cb7340f
     CREATED: Aug 26, 2015 at 3:08:35pm
        Version: 2e34403         IMAGE ID: beb5c5db2d8f025ea57220936f787b8ac2cb5ccba8c3ee250c298ae263b78e14
     CREATED: Aug 20, 2015 at 5:43:50pm
        Version: 58ad9a5         IMAGE ID: 8da495c2613f8308937fffec7ace9264424124a0d589ef611b9bca106cdc3416
     CREATED: Aug 20, 2015 at 3:04:27pm
        Version: c0d440d         IMAGE ID: 06e307ae8349fe71a336fb7dbc36c730d5a34447e8fa806925cad49689332eba
     CREATED: Aug 19, 2015 at 3:57:14pm
        Version: 5e194bb         IMAGE ID: a5d1bd1de8c209793daaf7f66c2cd81cadb1406f06a24ed219888c69cad5acd1
```

DockerUI 界面



:Michael Crosby

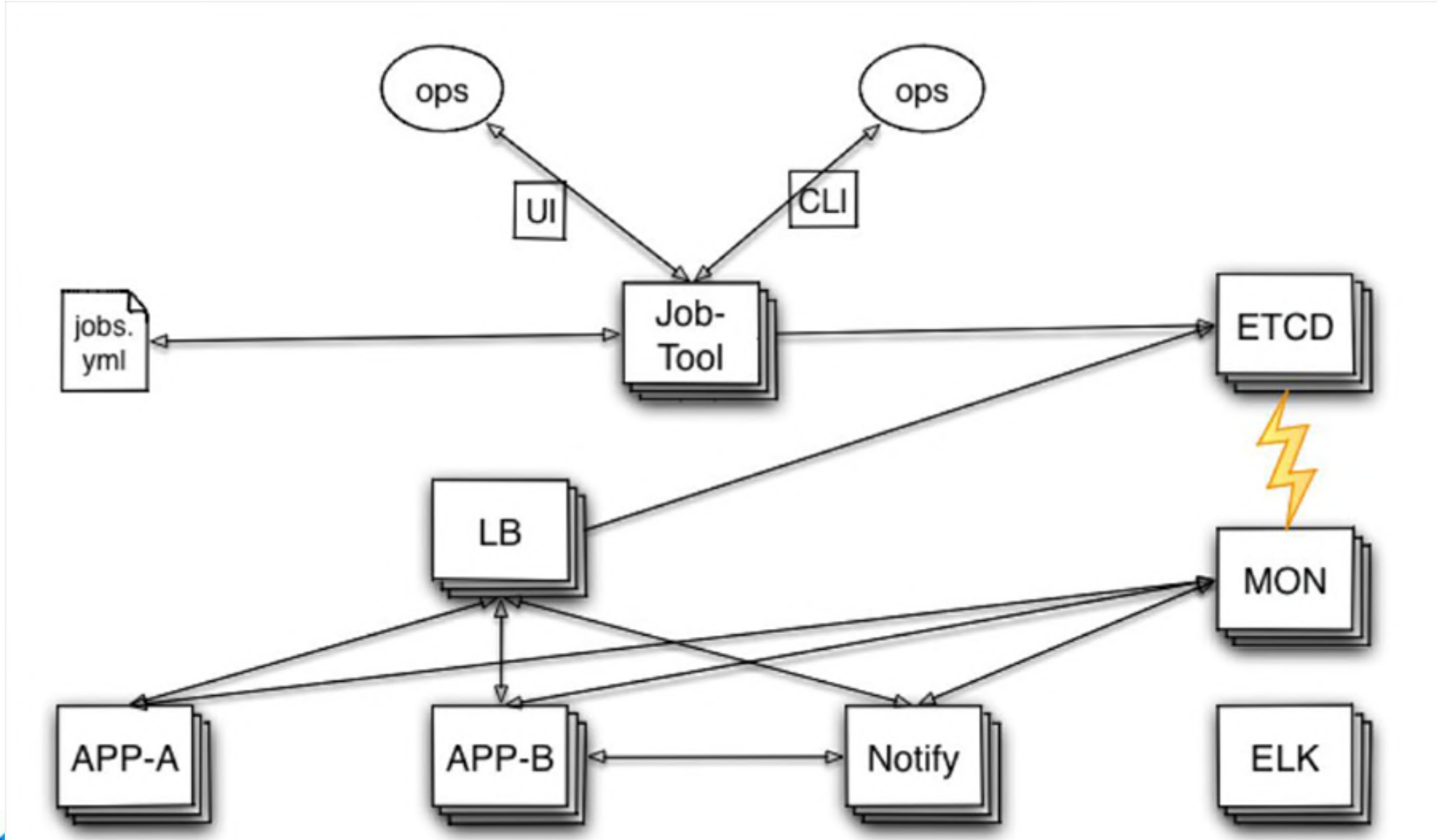
第三步：釜底抽薪

- 即使用 dockerize 的容器逐步替换系统中所有基础
- 包括，监控系统，负载均衡系统，服务发现，日志中心，消息中心等等基础业务组件
- 使计算存储分离，多实例，高可用，等这些概念有机结合

替换监控组件示例

```
CONTAINER ID        IMAGE                                                       COMMAND
     CREATED             STATUS              PORTS                       NAMES
8651b79572dd        prom/prometheus:latest                                  "/bin/prometheus -
al   3 weeks ago         Up 11 days          0.0.0.0:80->9090/tcp        prometheus

6928d66e3c26        docker-registry.coding.local/alertsender:3e946f2-dirty      "./alertsender"
     6 weeks ago         Up 6 weeks                                      alertsender_1444897710

865ed64cdb9d        docker-registry.coding.local/prom_node:0.11.0-6-g704e8f7    "./node_exporter"
     6 weeks ago         Up 4 weeks                                      node_mon_1444873993

a95f0f1d75ed        docker-registry.coding.local/cadvisor:latest                "/go/src/github.co
m/   6 weeks ago         Up 6 weeks          0.0.0.0:8080->8080/tcp      cadvisor

dd1179534289        docker-registry.coding.local/alertmanager:1.0               "/bin/go-run -conf
ig   6 weeks ago         Up 6 weeks                                      alertmanager_1444613411

0fc7767f0a83        prom/pushgateway:latest                                 "/pushgateway/bin/
pu   6 months ago        Up 8 weeks                                      prom_pushgateway_1431145045
```

形成如下架构


ops
ops
UI
CLI
jobs.
yml
Job-
Tool
ETCD
LB
MON
APP-A
APP-B
Notify
ELK

一些细节

- LB 系统： Nginx / HAProxy / confd / Etcd
- 监控系统： Prometheus / cAdvisor / Http Metrics
- Docker Registry V1
- Docker 网络：Host
- Docker 日志：Mount 宿主机

Prometheus报表示例

架构的发展方向

- Job-Tool 进化成 Job DashBoard ，集成监控(cAdivsor)，日志(ELK)等功能
- 利用监控系统的硬件指标，根据业务用量实现自动扩容，缩容
- 分析各个业务对硬件资源的使用量和高低峰，设计混布实现提升硬件使用率
- docker image 的构建和管理
- 动态调整 container 的资源限制

Docker 的问题

- Docker Image: 食之无味，弃之可惜
- Docker Daemon: 这货管得事太多了, 还相当危险
- Docker Net: 容器就是容器，不是虚拟机
- Docker Logs: syslog 和 jsonlog 都不尽如人意

Docker 的坑

- Docker 1.9.1 版本以下，容器标准输出输出大量数据，会导致内存泄露，从而导致 Docker Daemon crash
- Docker Daemon 在频繁创建删除容器（每天几十万个）会出现性能严重下降等问题，只能重启 Docker Daemon

标准输出问题

- 必要条件一：输出数据量大
- 必要条件二：输出数据快
- 必要条件三：输出被 Attach

标准输出问题

- 重现方式一： docker run ubuntu yes “something long”
- 重现方式二：docker run -i ubuntu dd if=/dev/zero of=/proc/self/fd/1 bs=1M count=1000
- Issue: https://github.com/docker/docker/issues/14460
- Fix By: https://github.com/docker/docker/pull/17877

并发性能问题

- 测试环境比较复杂，还在进一步研究中，欢迎各位共同研究

Q&A