Topic：OpenStack容器相关项目介绍

Speaker：陆鸿斌 & 乔立勇

议程

- 容器与虚拟化技术的对比
- OpenStack上和容器相关的项目有哪些？

  Kolla，Solum，Kuryr，Magnum，Murano，Nova-docker，Nova-lxd，libvirt-lxc，Heat docker plugin，Higgins（Zun）
- 其他与OpenStack 和容器相关的项目，Clear Container, Ciao
- 容器与虚拟化融合的发展趋势

容器 VS 虚拟化（1）

	容器	虚拟化
原理	Linux Cgroup，Linux 命名空间等隔离技术	模拟硬件， 完整的软件栈
资源使用情况	高效共享资源，紧耦合	占用更多资源 更重，有资源损耗（5%）
灵活性&安全性	不可迁移，隔离性，网络性能有待提高	可在线热迁移，隔离性好

容器 VS 虚拟化（2）

容器	虚拟化
适合运行临时性任务 1日志分析 2大数据计算	持久性任务 NFV
web服务器，微服务	数据库
IoT/软件打包部署	异构性OS，虚拟桌面，其他独占的服务器

OpenStack中和容器有关的项目

Kolla，Solum

Magnum，Murano

Kuryr，Nova-docker，Nova-lxd，libvirt-lxc，Heat docker plugin

Zun

Kolla(1)

- 14年9月成立
- 目标：使用Docker和ansible提供生产级的OpenStack各服务的打包和部署的功能
  - docker 提供镜像的build
  - ansible 提供部署，升级
  - 使用kubernete/mesos 部署镜像
- 受益：简化部署，简化运维，提升devops，可重现，可依赖，更快（对比devstack 14mins ~ 9 mins）

Kolla(2)功能

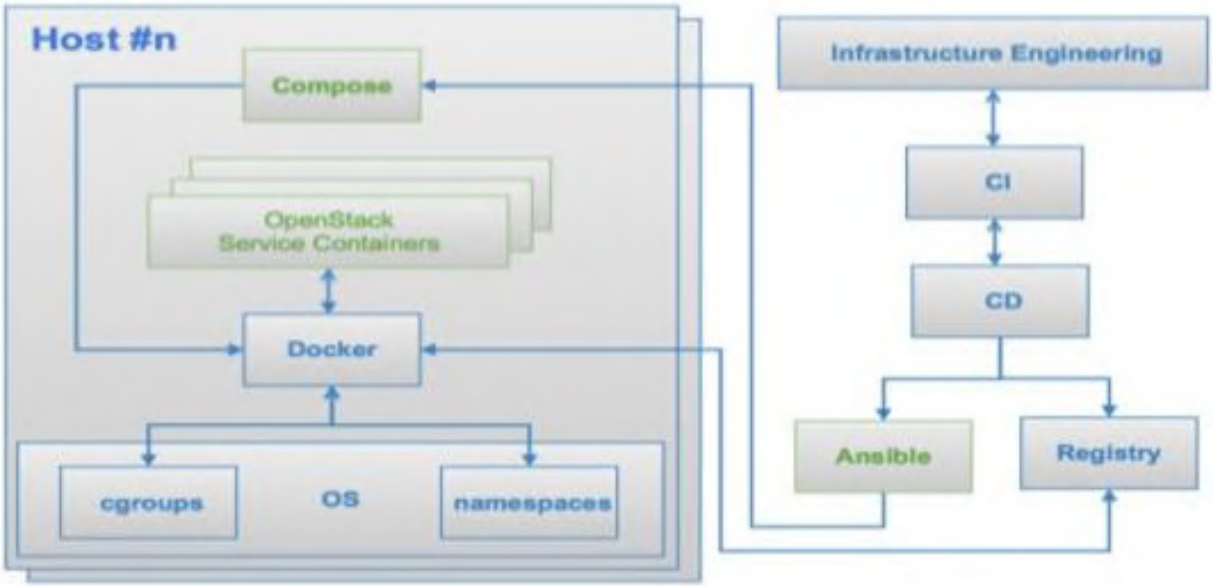
容器化了以下组件

aodh	designate	heat	keystone	mariadb	nova	swift
base	dind	heka	kibana	memcached	openstack-base	tempest
ceilometer	elasticsearch	horizon	kolla-toolbox	mistral	openvswitch	tgtd
ceph	glance	ironic	kuryr	mongodb	rabbitmq	trove
cinder	gnocchi	iscsid	magnum	murano	rally	zaqar
cron	haproxy	keepalived	manila	neutron	sahara	

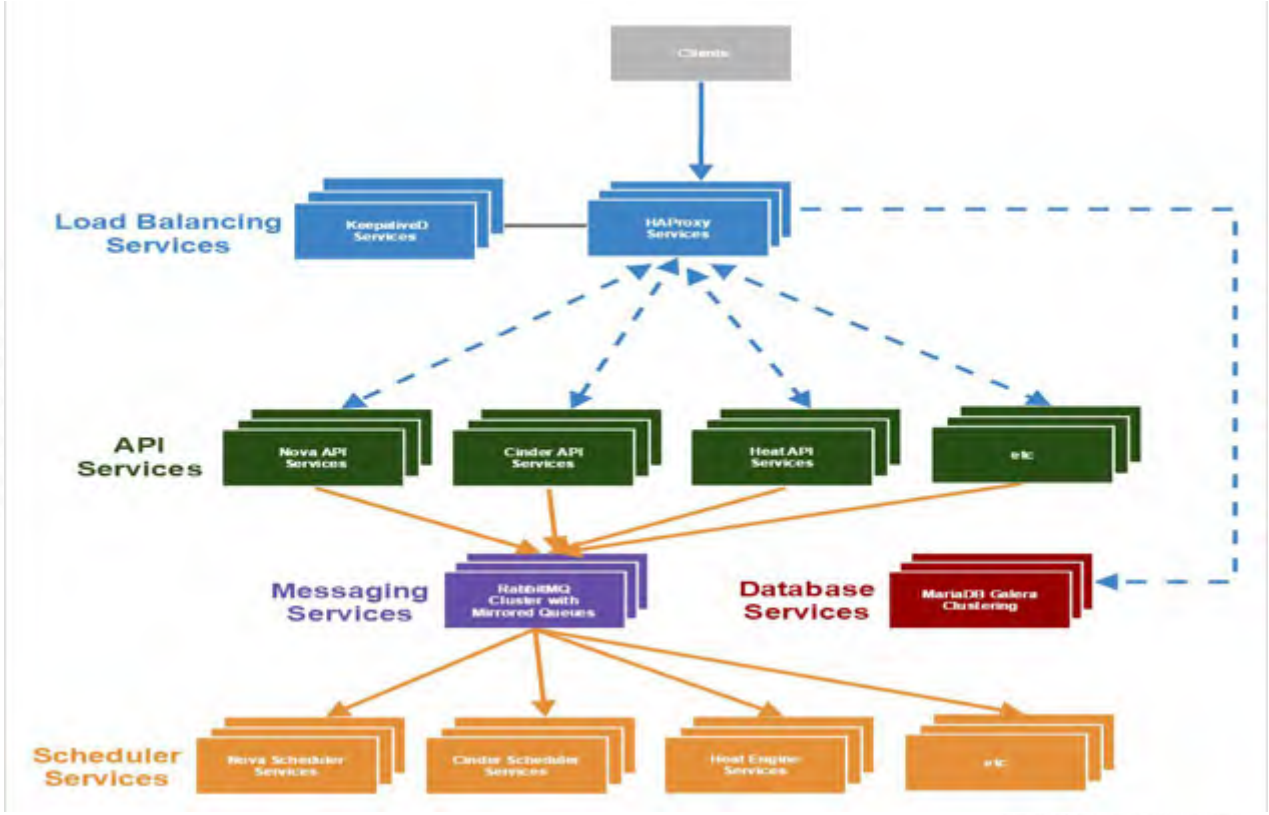
提供Ansible 部署(playbooks)

ceilometer	cinder	elasticsearch	heat	iscsi	magnum	memcached	murano	prechecks
ceph	cleanup	glance	horizon	keystone	manila	mistral	neutron	rabbitmq
certificates	common	haproxy	ironic	kibana	mariadb	mongodb	nova	swift

Kolla架构


Host #n
Compose
OpenStack
Service Containers
Docker
cgroups
OS
namespaces
Infrastructure Engineering
CI
CD
Ansible
Registry

kolla(HA)


Clients
Load Balancing Services
Keepalived Services
HAProxy Services
API Services
Nova API Services
Cinder API Services
Heat API Services
etc
Messaging Services
RabbitMQ Cluster with Mirrored Queues
Database Services
MariaDB Galera Clustering
Scheduler Services
Nova Scheduler Services
Cinder Scheduler Services
Heat Engine Services
etc

Kolla 实践

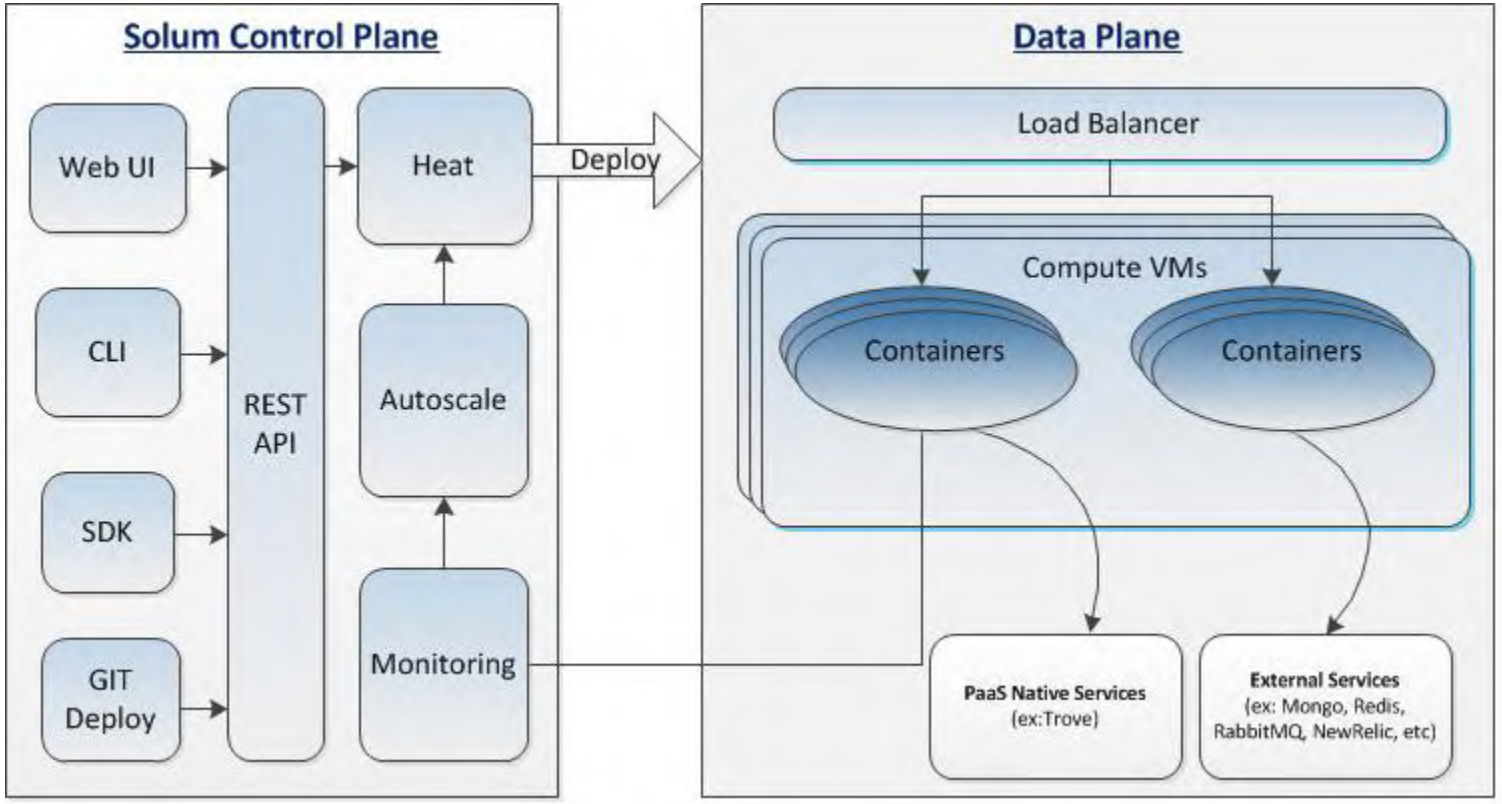
- kolla-genpwd
- * kolla-build --base [ubuntu|centos|fedora|oraclelinux] --type [binary|source]
- kolla-ansible prechecks -i <path/to/multinode/inventory/file>
- kolla-ansible pull -i <path/to/multinode/inventory/file>
- kolla-ansible deploy -i <path/to/multinode/inventory/file>
- kolla-ansible post-deploy
- kolla/tools/init-runonce

Solum

目标: 提供OpenStack中持续集成/开发方案

OpenStack的原生方案，利用OpenStack中的各种服务，面向开发者提供编程语言透明的持续集成方案。

Solum 系统架构


Solum Control Plane
Web UI
CLI
SDK
GIT Deploy
REST API
Heat
Autoscale
Monitoring
Deploy
Data Plane
Load Balancer
Compute VMs
Containers
Containers
PaaS Native Services
(ex:Trove)
External Services
(ex: Mongo, Redis, RabbitMQ, NewRelic, etc)

Solum 实践

- solum languagepack create <NAME> <GIT_REPO>
- solum app create --app-file <app_file> [--param-file param_file]

- languagepack -> docker base image
- app -> heat and docker container

kuryr(1)

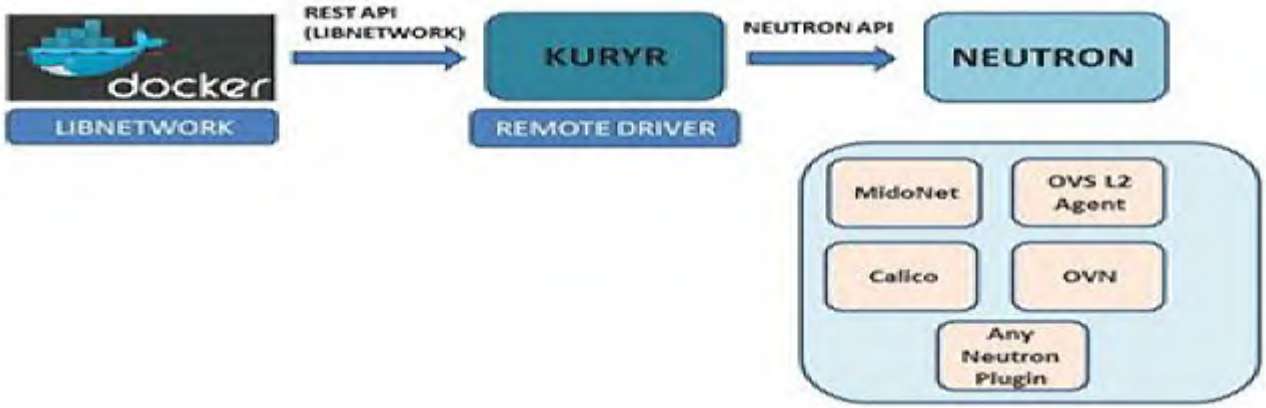
一个让Docker能够使用Neutron服务的插件

- Neutron Docker CNM
- 目标是支持各种容器编排引擎 eg: Kubernetes, Mesos, Docker Swarm
- 与 Neutron, Magnum, Kolla 协作工作

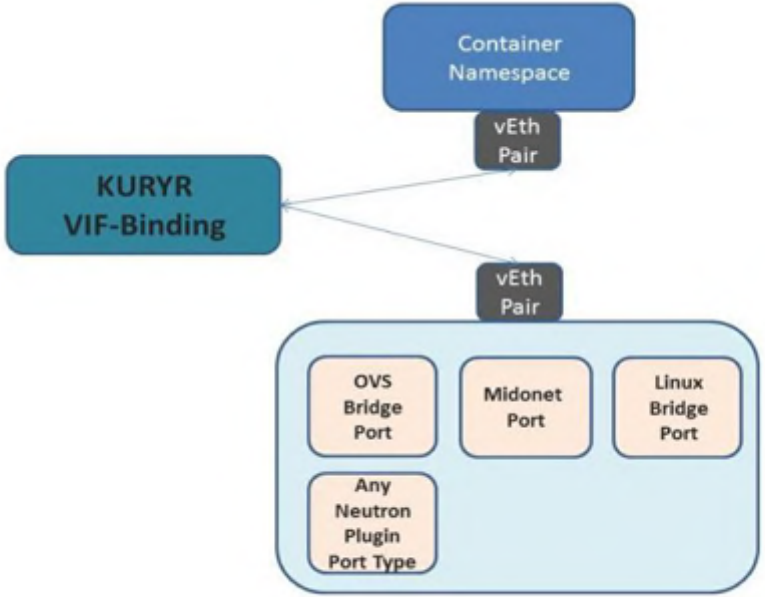
kuryr(2)

$ sudo docker network create --driver=kuryr \ --ipam-driver=kuryr \
--subnet 10.0.0.0/16 \ --gateway 10.0.0.1\ --ip-range 10.0.0.0/24 foo

$ sudo docker run --net=foo -itd --name=container1 busybox



kuryr(3)


Container Namespace
vEth Pair
KURYR VIF-Binding
vEth Pair
OVS Bridge Port
Midonet Port
Linux Bridge Port
Any Neutron Plugin Port Type

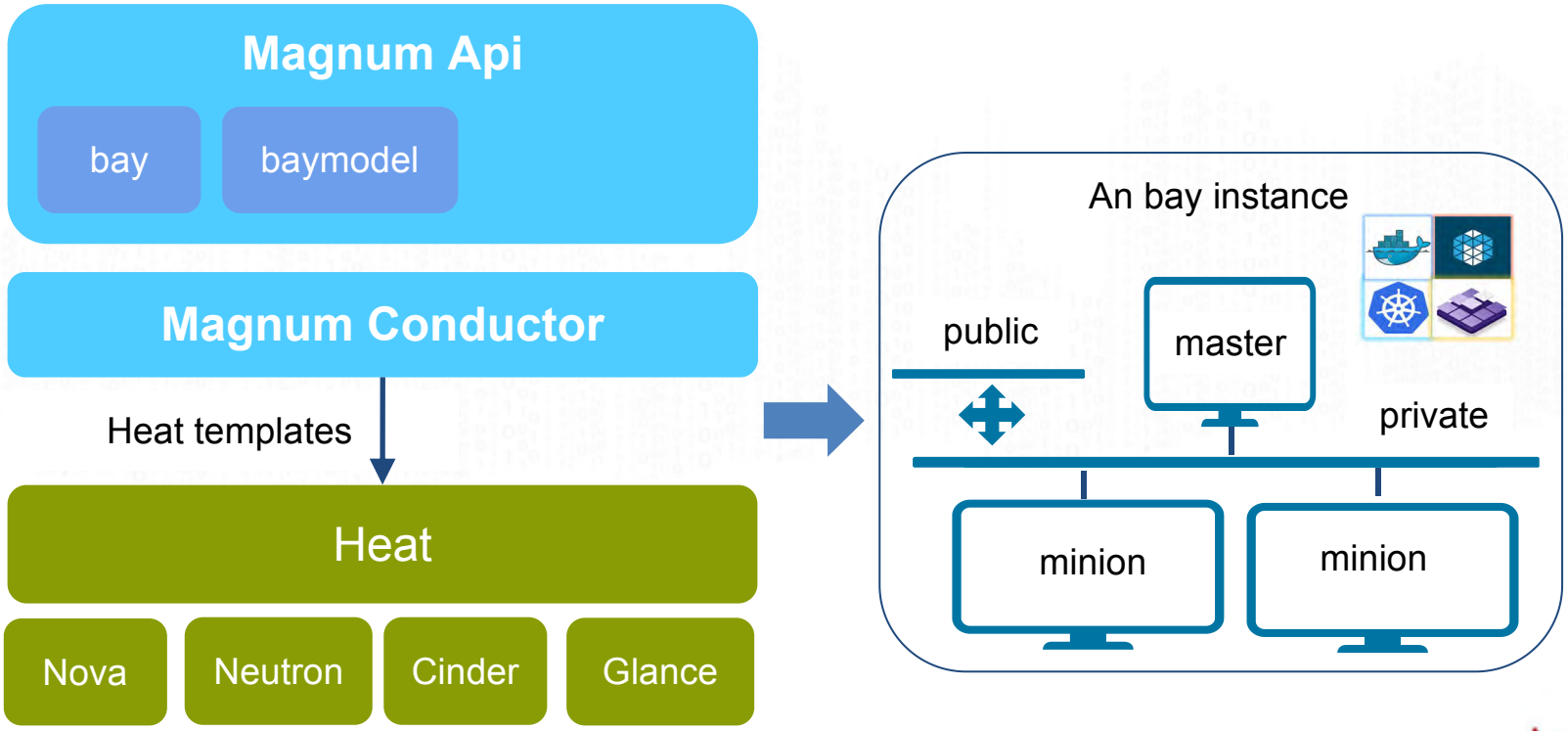
Magnum(1)

14年年底成立

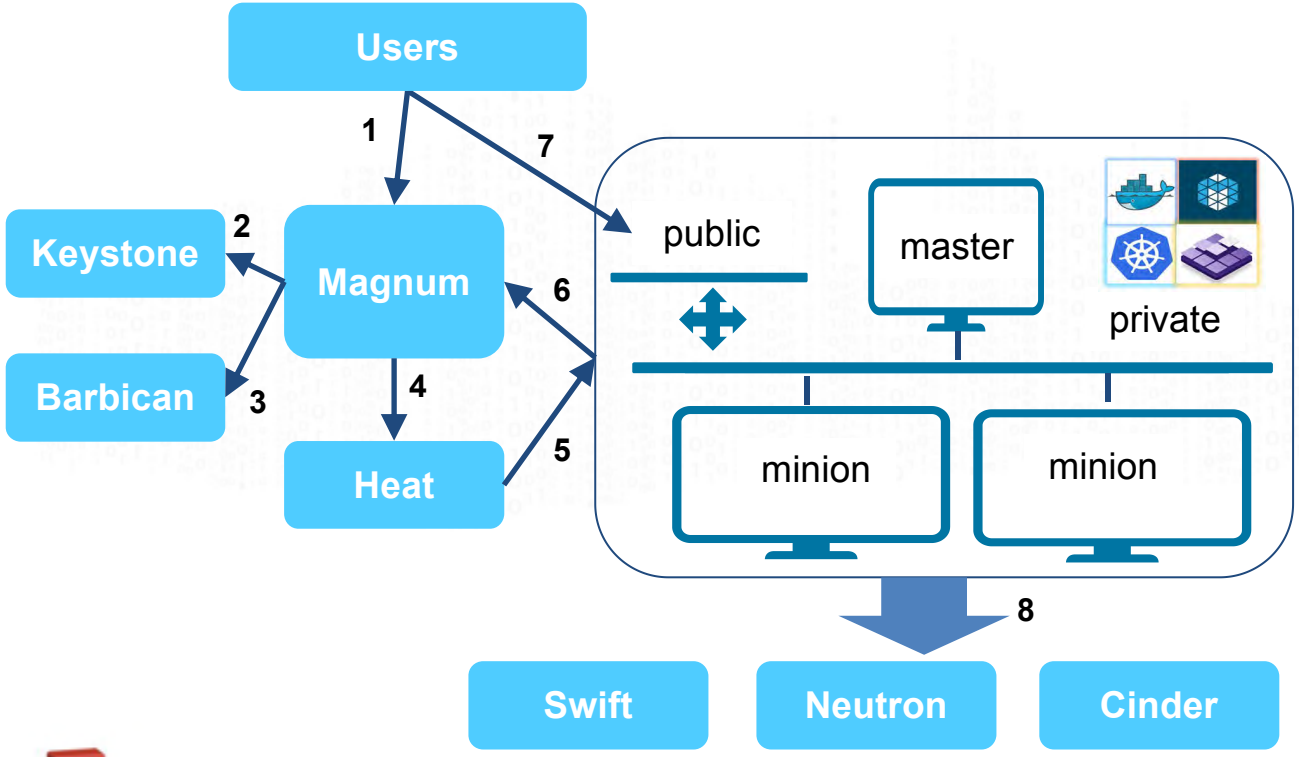
集成容器编排引擎（COE），最大限度地利用OpenStack中的各种服务提供在OpenStack上的容器编排引擎管理服务:

- 虚拟机里跑容器
- 物理机里跑容器
- COE: Swarm kubernete mesos DC/OS

Magnum架构

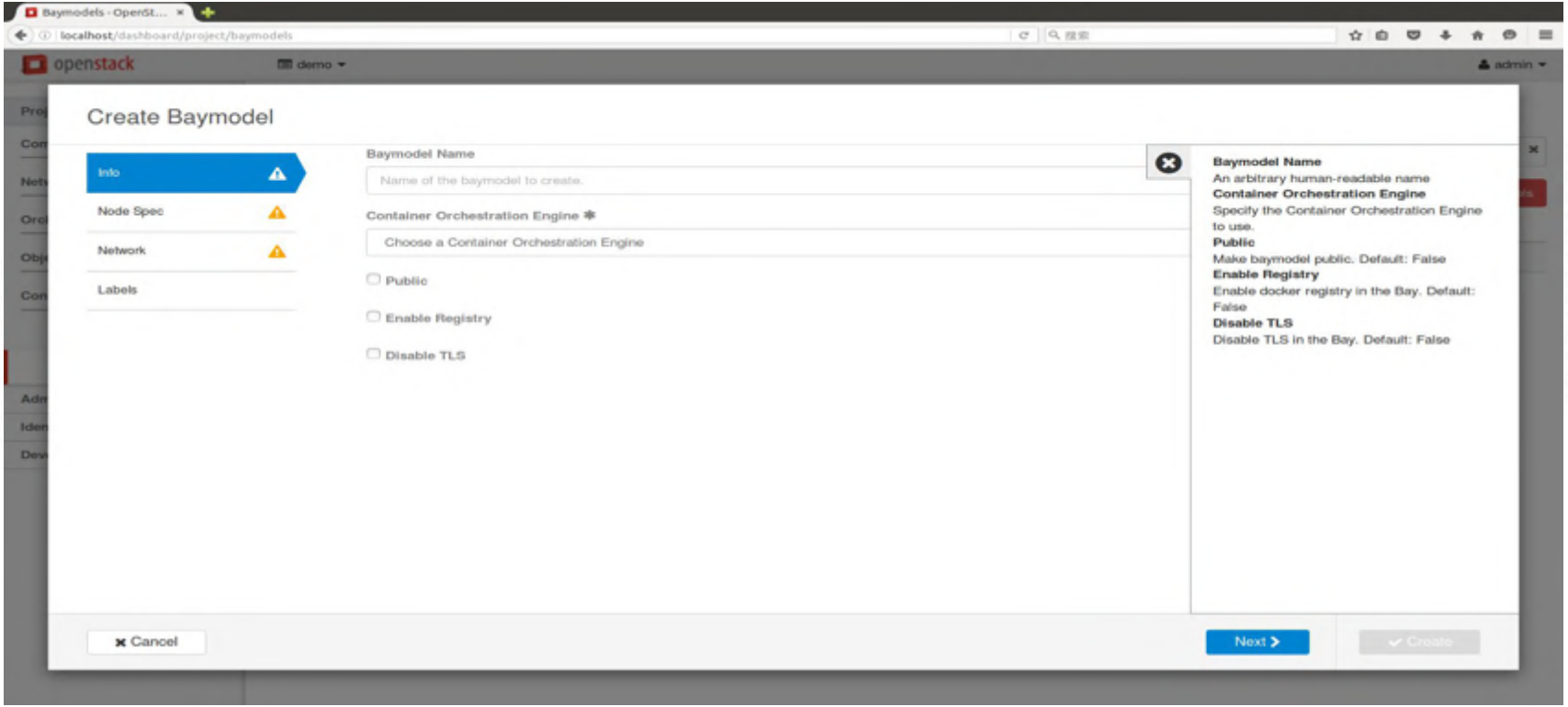

Magnum Api
bay
baymodel
Magnum Conductor
Heat templates
Heat
Nova
Neutron
Cinder
Glance
An bay instance
public
master
private
minion
minion

Magnum 控制流



1. 用户请求创建bay
2. 生成bay专用的账号 (Keystone trust & trustee)
3. 生成根密匙和根证书，储存在Barbican
4. 用Heat模板创建bay
5. Heat创建stack
6. 各个节点请求Magnum签署证书
7. 用户请求Magnum签署证书，然后用密匙访问bay的API
8. 根据具体的请求，bay用Keystone trust访问OpenStack其他的服务

Magnum UI


Baymodels - OpenSt...
localhost/dashboard/project/baymodels
openstack
demo
admin
Create Baymodel
Info
Node Spec
Network
Labels
Baymodel Name
Name of the baymodel to create.
Container Orchestration Engine *
Choose a Container Orchestration Engine
Public
Enable Registry
Disable TLS
Baymodel Name
An arbitrary human-readable name
Container Orchestration Engine
Specify the Container Orchestration Engine to use.
Public
Make baymodel public. Default: False
Enable Registry
Enable docker registry in the Bay. Default: False
Disable TLS
Disable TLS in the Bay. Default: False
Cancel
Next
Create

Murano

目标: 提供OpenStack中的应用目录服务

提供各种应用和服务的发布和生命周期管理，并提供UI和API.

把任何事情都定义为应用

YAQL语言模板定义应用

Murano特性

应用目录：

- 浏览， 过滤， 依赖

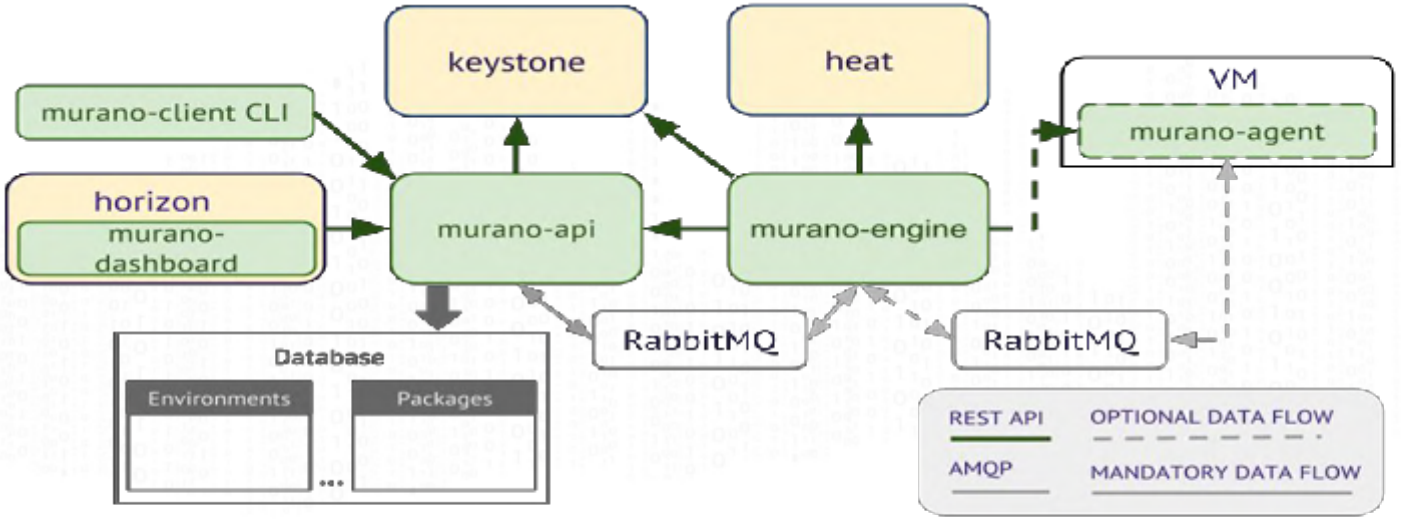
应用目录管理：

- 从zip/URL/应用仓库加载，修改更新，日志跟踪

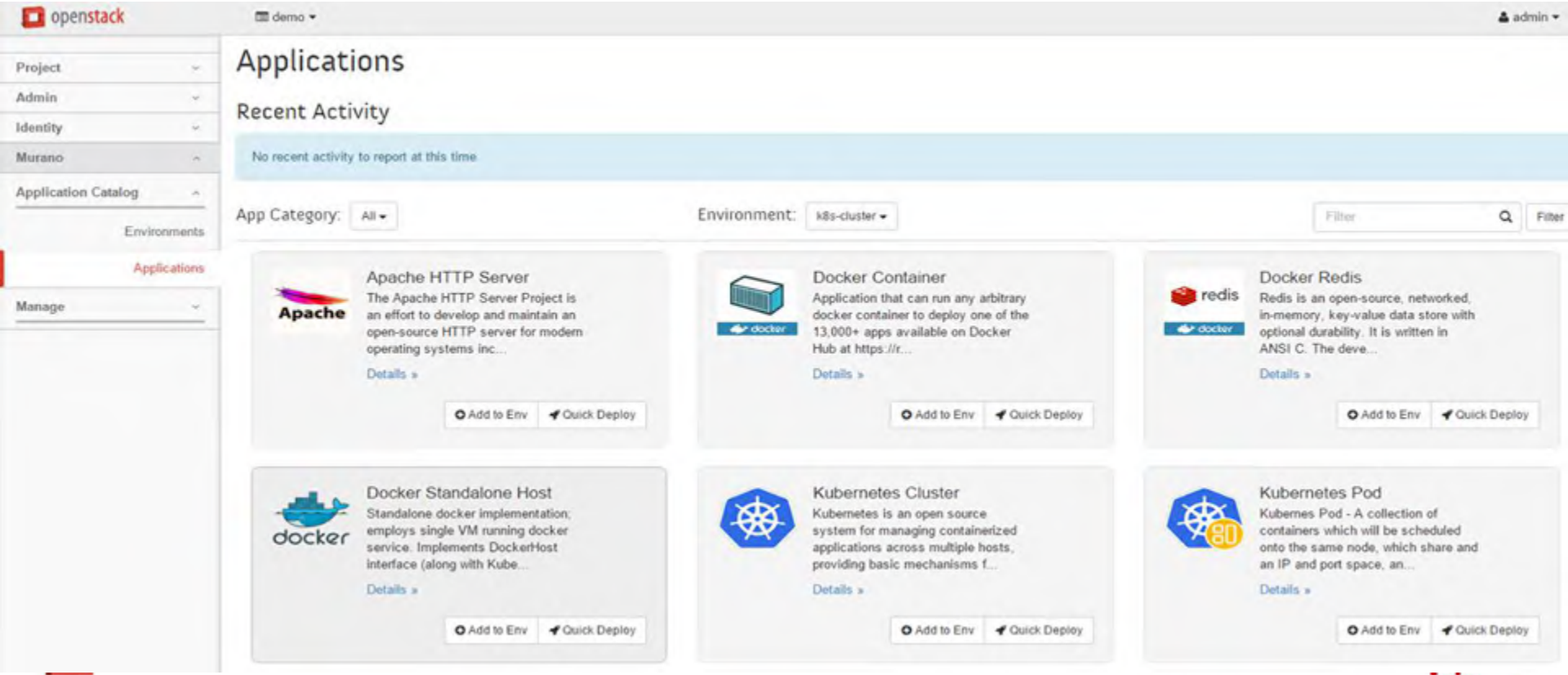
应用生命周期管理：

- 配置集成，HA和自动扩容，隔离

Murano架构

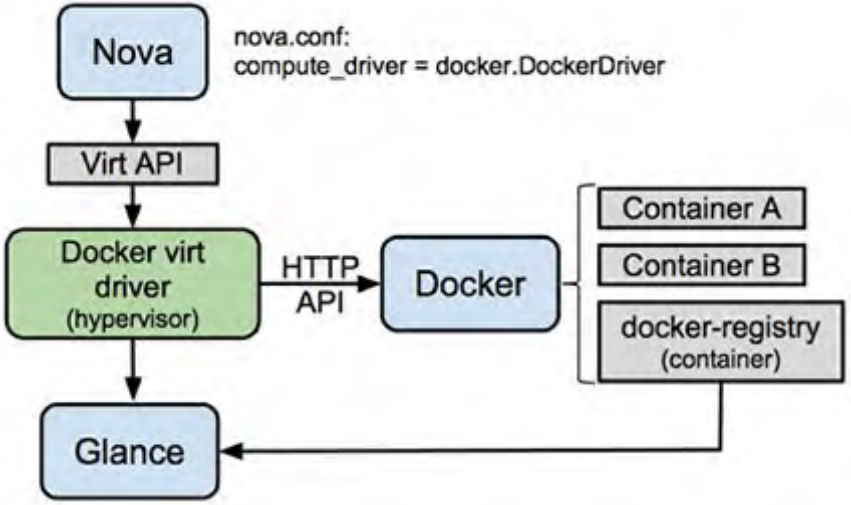

keystone
heat
VM
murano-agent
murano-client CLI
horizon
murano-dashboard
murano-api
murano-engine
RabbitMQ
RabbitMQ
Database
Environments
Packages
REST API
OPTIONAL DATA FLOW
AMQP
MANDATORY DATA FLOW

Murano UI


openstack
demo
admin
Project
Admin
Identity
Murano
Application Catalog
Environments
Applications
Manage
Applications
Recent Activity
No recent activity to report at this time.
App Category:
All
Environment:
k8s-cluster
Filter
Apache HTTP Server
The Apache HTTP Server Project is an effort to develop and maintain an open-source HTTP server for modern operating systems inc...
Details »
Add to Env
Quick Deploy
Docker Container
Application that can run any arbitrary docker container to deploy one of the 13,000+ apps available on Docker Hub at https://r...
Details »
Add to Env
Quick Deploy
Docker Redis
Redis is an open-source, networked, in-memory, key-value data store with optional durability. It is written in ANSI C. The deve...
Details »
Add to Env
Quick Deploy
Docker Standalone Host
Standalone docker implementation; employs single VM running docker service. Implements DockerHost interface (along with Kube...
Details »
Add to Env
Quick Deploy
Kubernetes Cluster
Kubernetes is an open source system for managing containerized applications across multiple hosts, providing basic mechanisms f...
Details »
Add to Env
Quick Deploy
Kubernetes Pod
Kubernes Pod - A collection of containers which will be scheduled onto the same node, which share and an IP and port space, an...
Details »
Add to Env
Quick Deploy

Nova-docker/lxc/lxd

- 用户通过Nova的API使用容器
- Nova调用drivers与容器交互
- 容器镜像储存在Glance
- 优点：充分利用Nova的功能
- 缺点：不能使用原生的容器API，因此使用容器时受到限制



Heat-docker

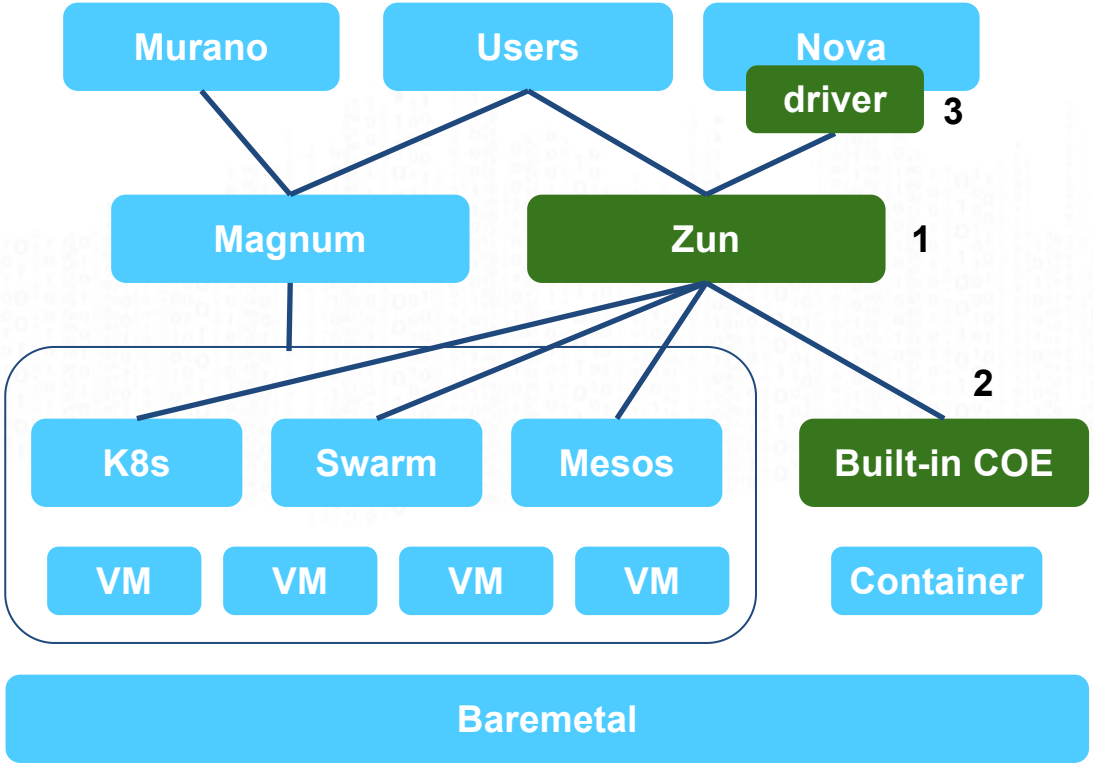
- 提供一个Heat的资源创建Docker容器
- 需要提供Docker daemon的endpoint，作为参数
- 优点：实现Docker容器与OpenStack其他资源的混合编排
- 缺点：只提供一小部分Docker的功能

```
heat_template_version: 2013-05-23
description: Test template
resources:
  apache:
    type: DockerInc::Docker::Container
    properties:
      image: marouen/apache
      port_specs:
        - 80
      docker_endpoint: http://host:2375
```

Zun（1）

- Zun (之前叫Higgins)，提供OpenStack的容器服务
- 提供OpenStack原生的API管理容器，计划支持多种容器技术
  - Container runtimes: Docker, Rkt, Clear Conainer, etc.
  - COEs: Kubernetes, Docker Swarm, etc.

Zun（2）

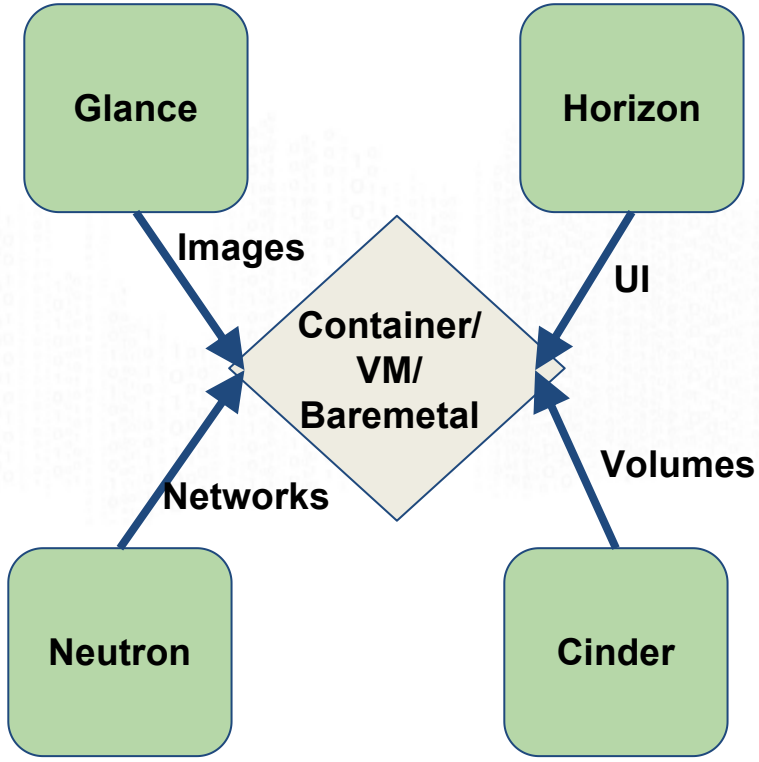


1. 为各种容器编排引擎提供API入口
2. 提供原生的COE作为reference implementation
3. 提供nova的driver，代替nova-docker将容器接入Nova

Zun（3）

在一个的平台上管理各种计算资源：容器，虚拟机，物理机

- 统一的网络：Neutron
- 统一的储存池：Cinder
- 统一的镜像创库：Glance
- 统一的UI：Horizon
- …



Clear container & Ciao

Clear container

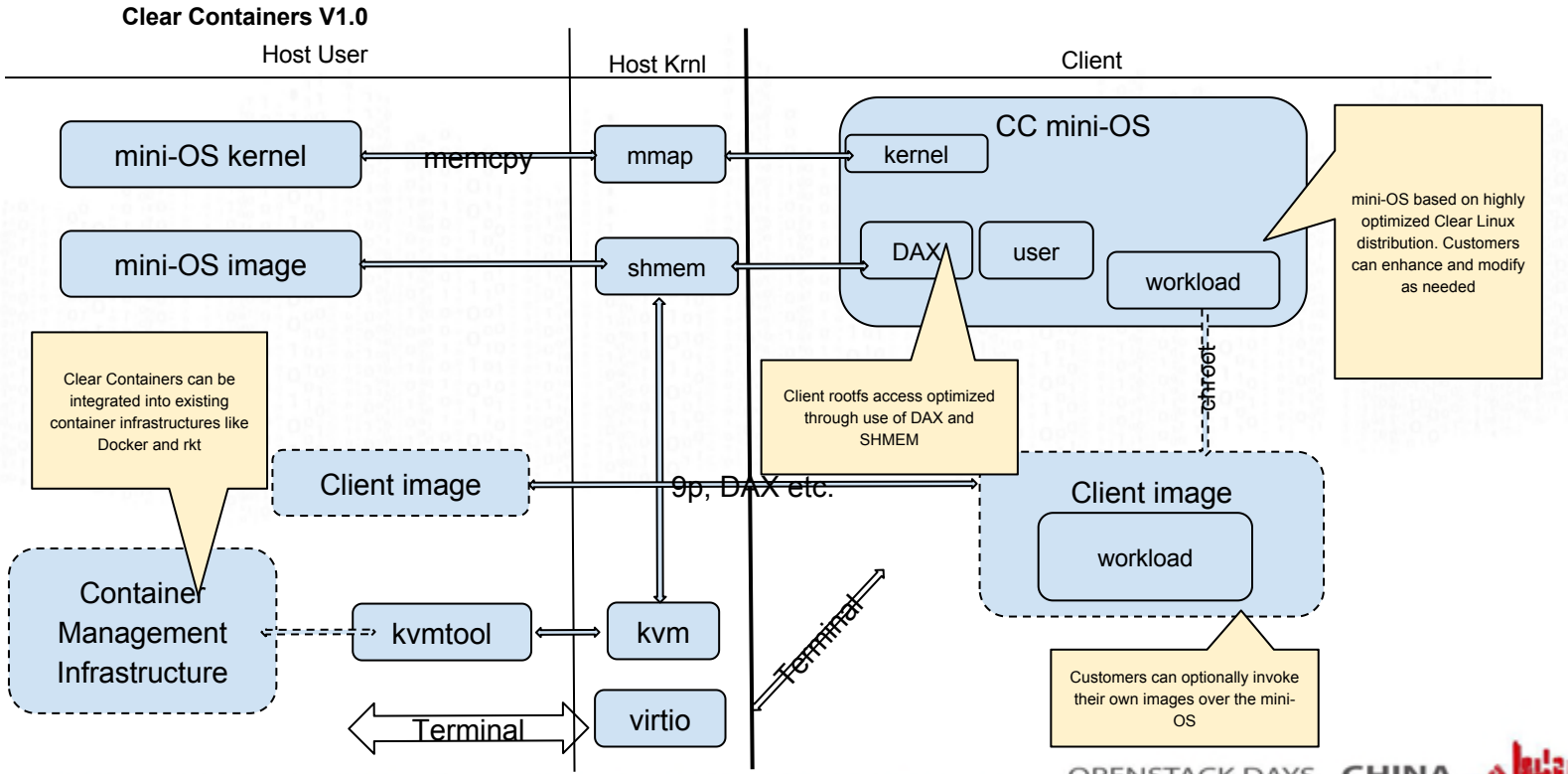
使用了Intel VT特性，基于KVM技术的容器技术。通过优化现有的代码，移除冗余组件，实现在KVM虚拟机里运行容器的技术。

- 启动速度小于150毫秒
- 内存开销大约18M-20M

Clear container的关键优化

- 快速的轻量级 hypervisor kvm-tool
- 优化的kernel
- 优化的systemd
- 使用kernel 4.0 的DAX技术实现文件系统到VM的快速访问（0拷贝），降低容器内存使用情况。
- KSM技术允许VM/容器安全地共享内存页面

Clear container 架构 v1.0

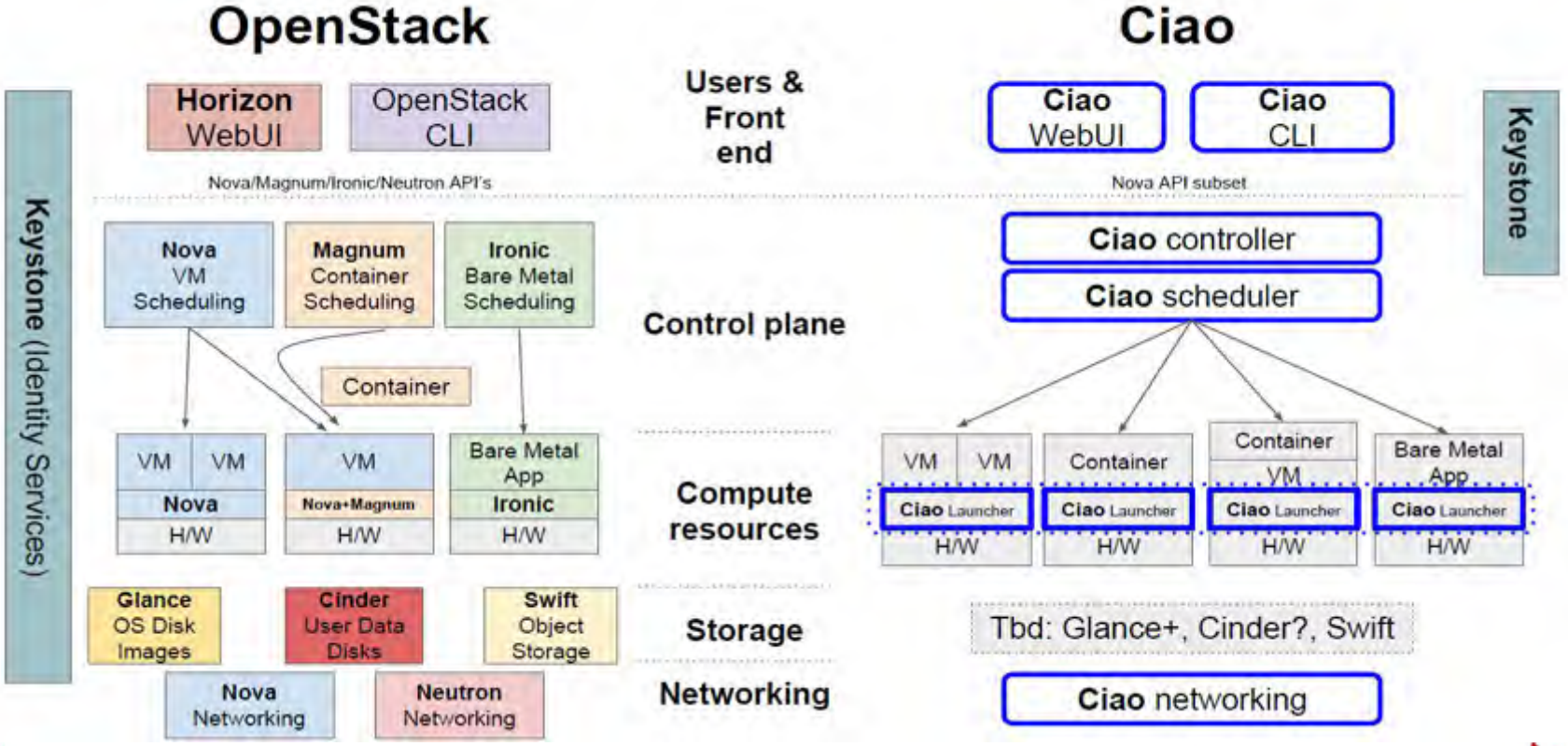


CIAO

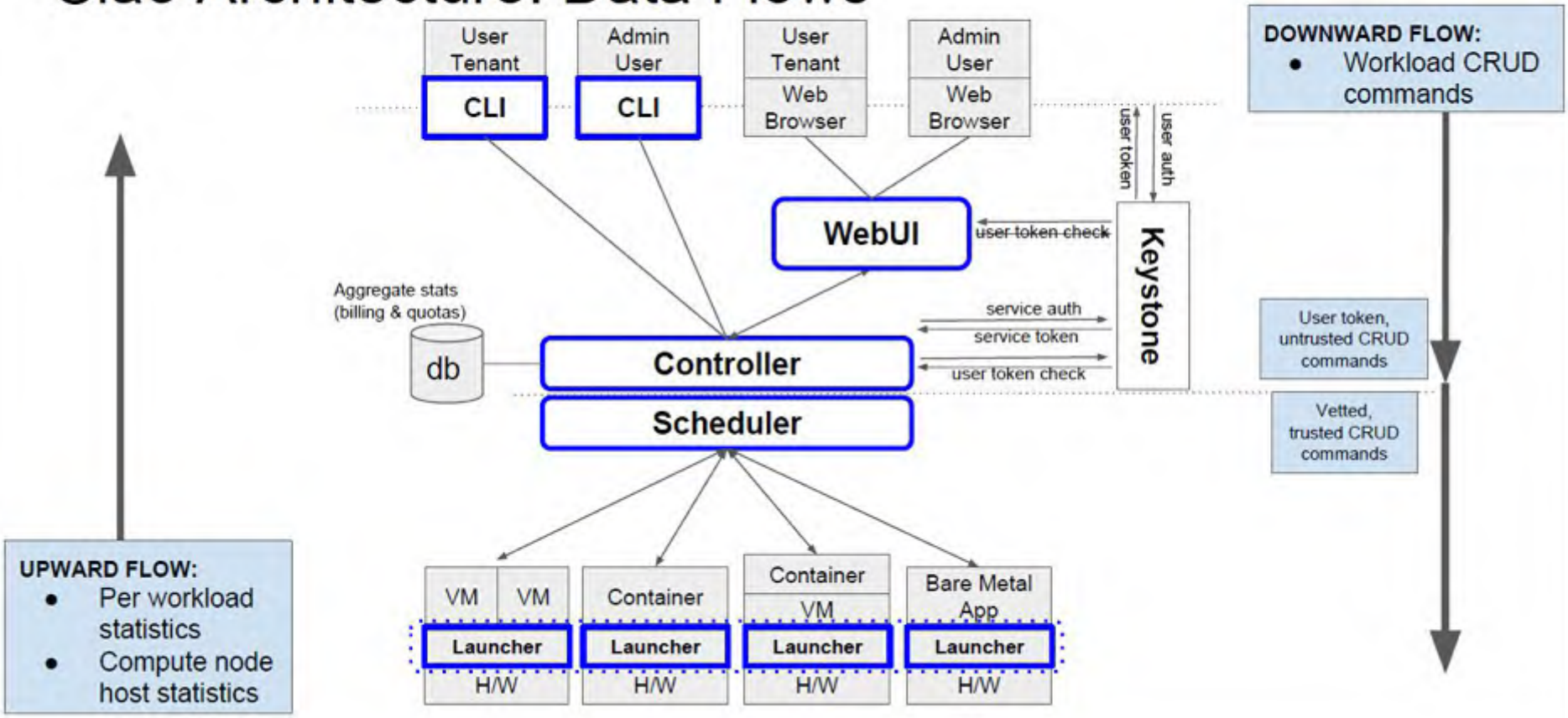
"Cloud Integrated Advanced Orchestrator".
目标是提供快速，简单，安全，适合大规模部署的云计算管理系统。

- Go
- SSNTP（简单安全节点传输协议）
- 支持VM，容器，裸机（workload）
- 集成OpenStack的服务

OpenStack VS Ciao



Ciao Architecture: Data Flows



容器与OpenStack的结合总结

容器与OpenStack的结合（1）

- OpenStack管理的虚拟机/物理及上跑容器(Magnum, Murano, Solum)
  - 优点：
    - 资源有效共享统一由OpenStack Nova管理
  - 缺点：
    - VM跑容器的性能损失
    - 容器要解决网络的性能
    - 容器的存储

容器与OpenStack的结合（2）

- 各种COEs管理的主机上用容器跑OpenStack服务 （k8s-kolla，mesos-kolla）
  - 优点：
    - 容器性能保障
    - 更高效地利用资源
  - 缺点：
    - 容器隔离性
    - VM的网络，存储
    - OpenStack 服务的复杂性

容器与OpenStack的结合（3）

- 同时管理容器和虚拟机 (Nova-docker, heat-docker, Nova-lxc/lxd, Nova+Zun）
  - 优点：
    - 简单
    - 整合了现有的资源，如网络，存储
  - 缺点：
    - 不利于计算资源共享

Q&A
Thanks!