



OpenStack计算管理



前言

- Nova作为OpenStack的核心项目，提供大规模可扩展、按需弹性和自助服务的计算资源，是整个OpenStack中最核心的项目。
- 本章节分为两个部分：理论和实验
 - 理论部分主要讲解Nova作用、架构、工作原理和流程。
 - 实验部分重点锻炼学员Nova日常运维操作，帮助学员理论联系实际，真正掌握Nova。



目标

- 学完本课程后，您将能够：
 - 描述Nova作用
 - 描述Nova架构
 - 描述Nova典型操作和流程
 - 具备Nova日常运维能力

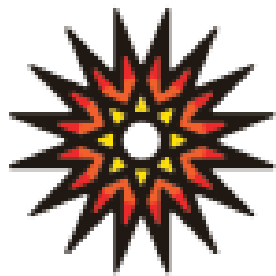


目录

- 1. OpenStack计算服务Nova简介**
2. Nova架构
3. Nova组件详细讲解
4. Nova典型操作
5. Nova典型工作流程
6. OpenStack动手实验：Nova操作



OpenStack计算服务是什么？



NOVA

计算服务

首次出现在OpenStack的“Austin”版本中。

简介

Nova提供大规模、可扩展、按需自助服务的计算资源。

Nova支持管理裸机，虚拟机和容器。

依赖的OpenStack服务



Keystone



Neutron

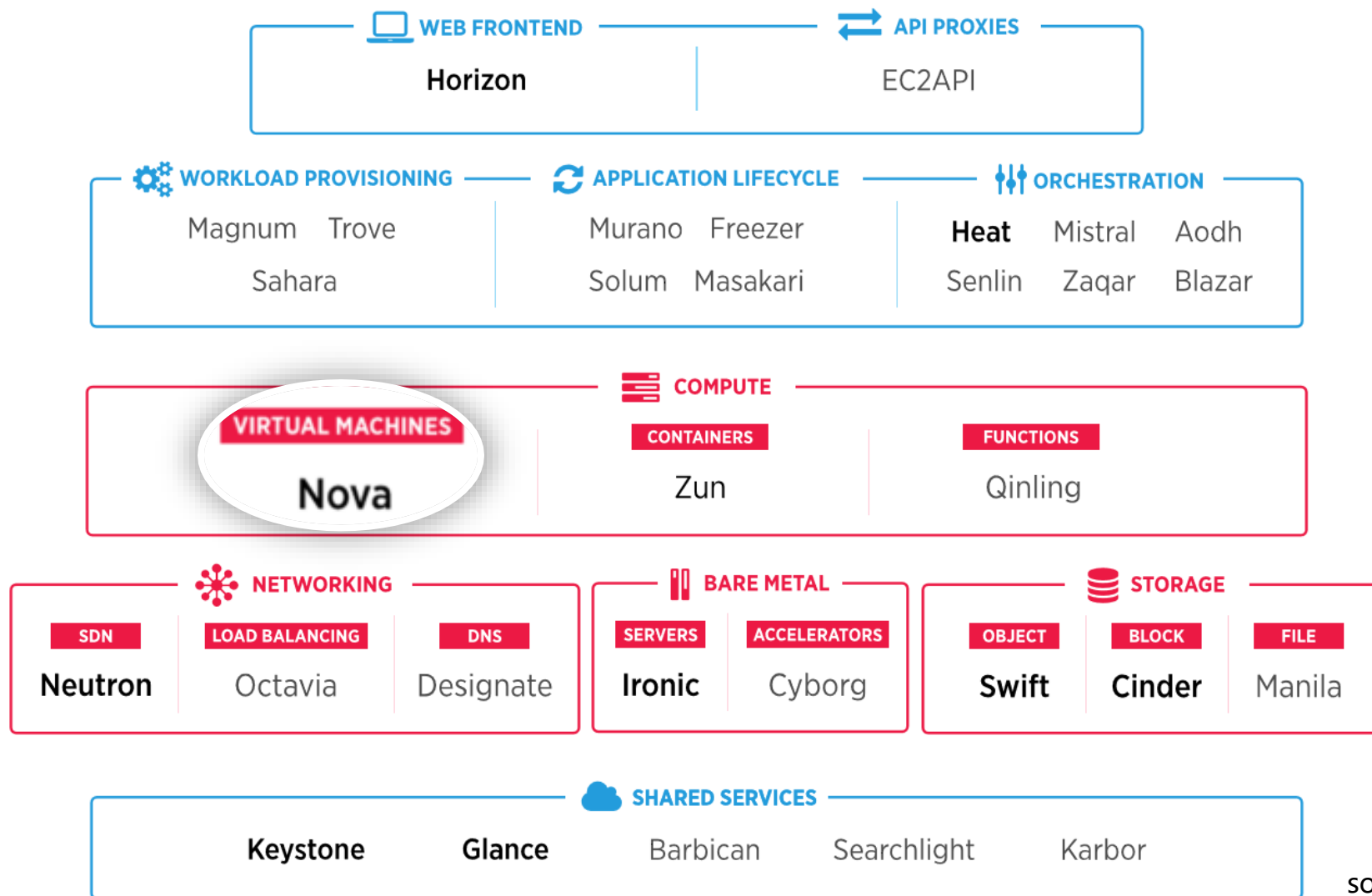


Glance

OpenStack最初几个版本中，计算、存储、网络都由Nova实现，后面逐步拆分出存储和网络。目前Nova专注提供计算服务，依赖Keystone的认证服务，Neutron的网络服务，Glance的镜像服务。



Nova在OpenStack中的位置和作用



source: openstack.org

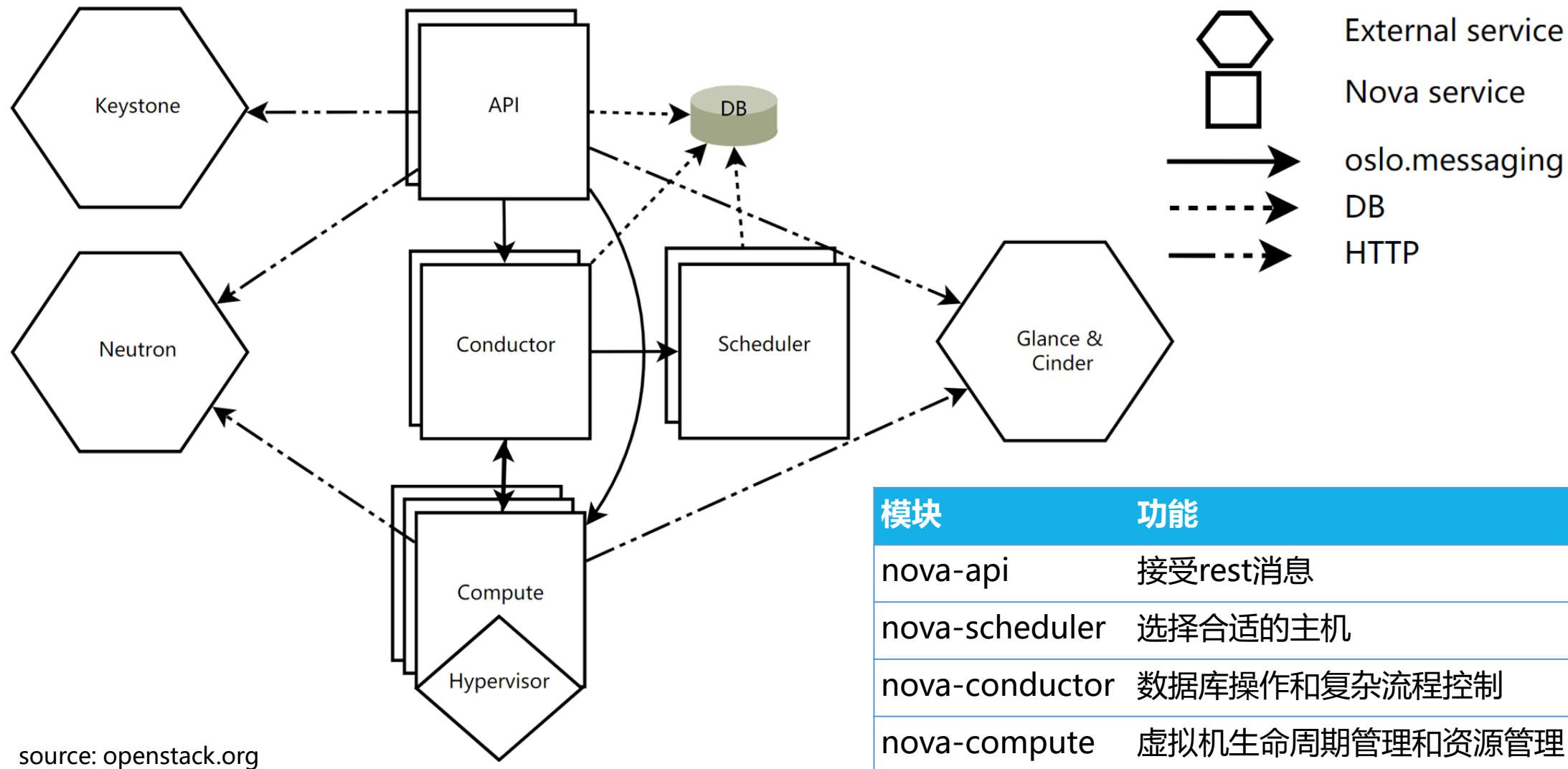


目录

1. OpenStack计算服务Nova简介
- 2. Nova架构**
3. Nova组件详细讲解
4. Nova典型操作
5. Nova典型工作流程
6. OpenStack动手实验：Nova操作



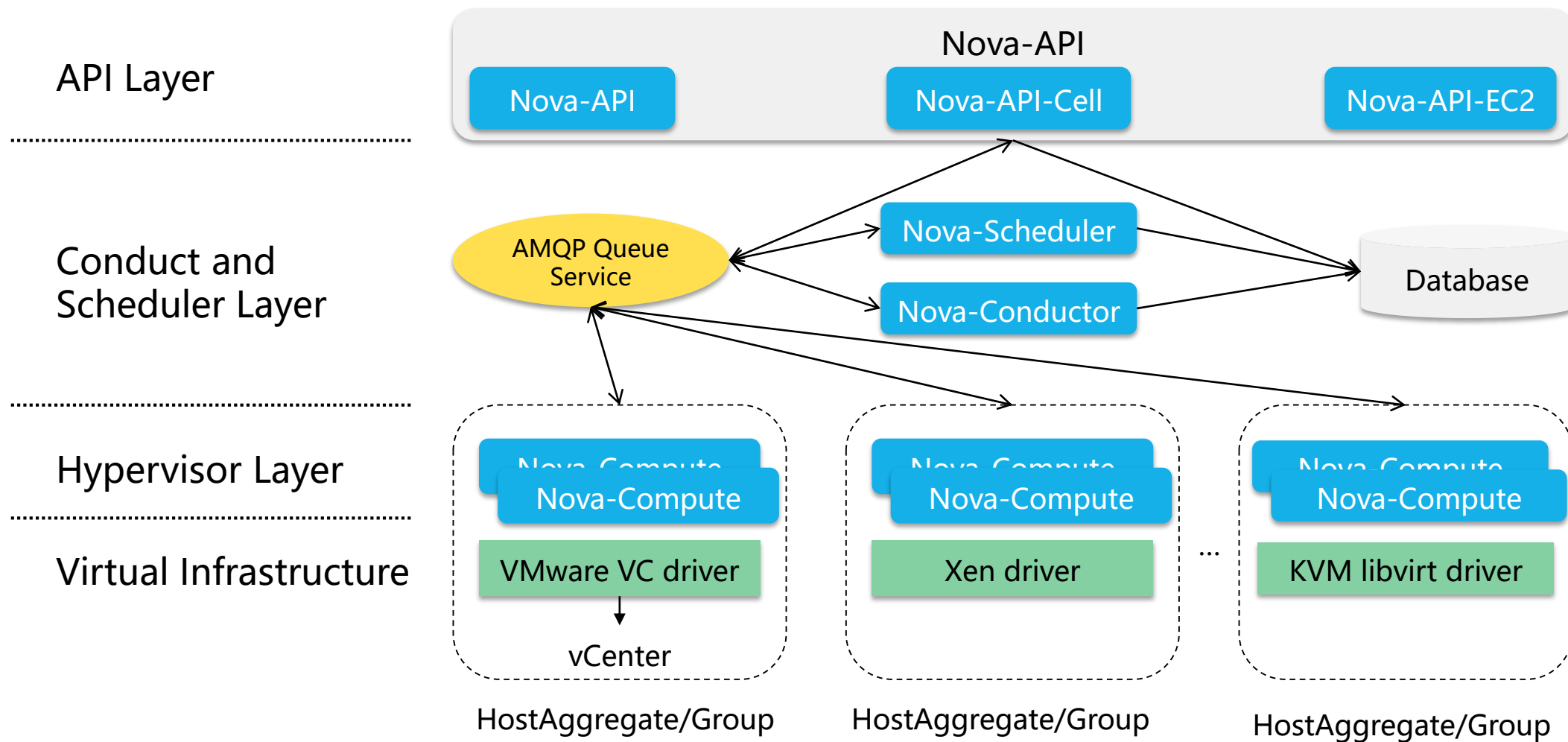
Nova架构图



source: openstack.org



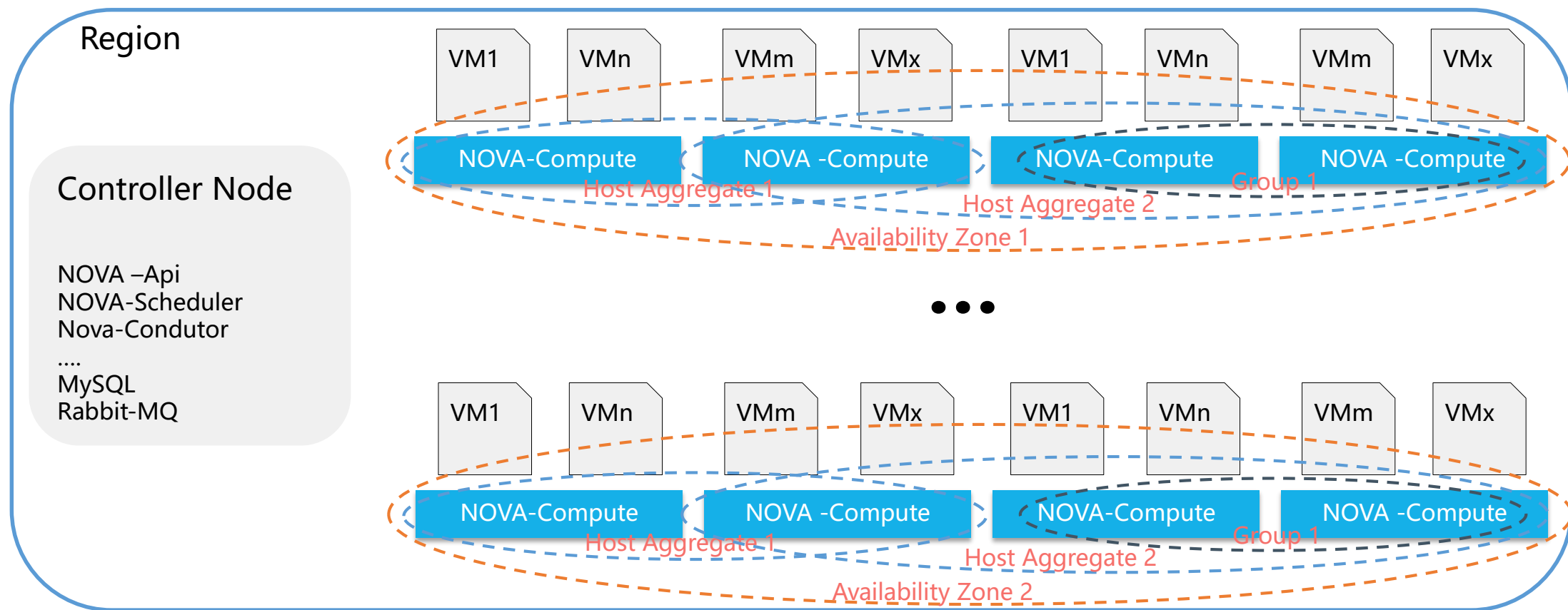
Nova运行架构





Nova资源池管理架构

- Region、 Availability Zone 、 Host Aggregate



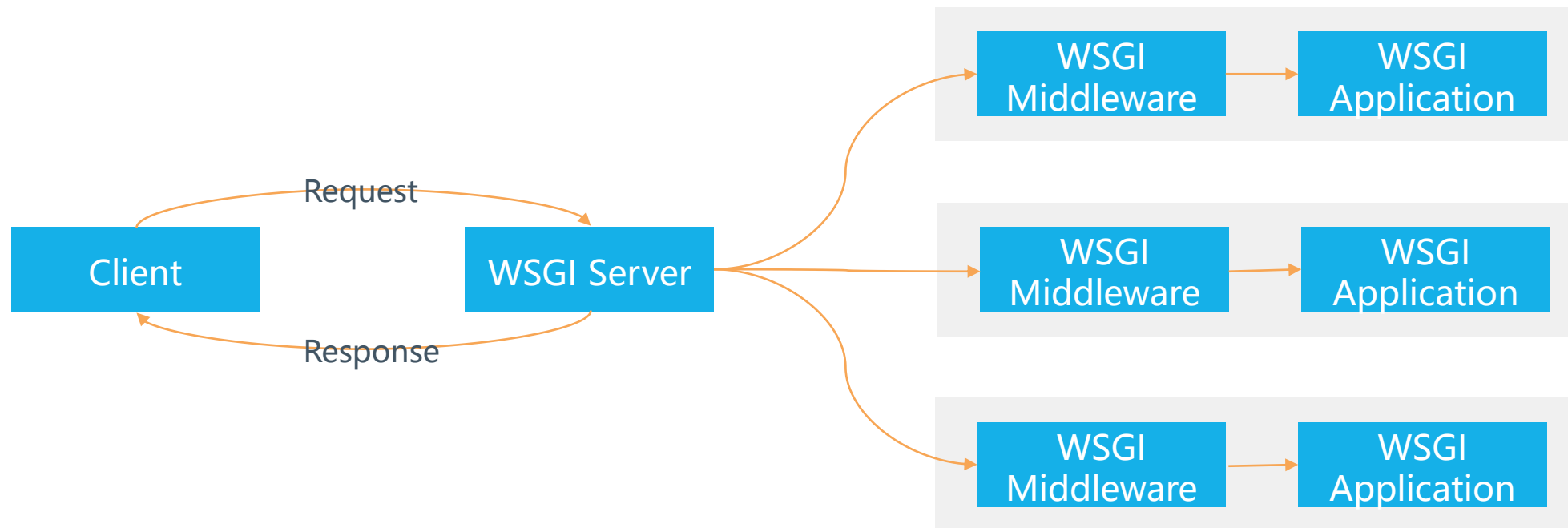


目录

1. OpenStack计算服务Nova简介
2. Nova架构
- 3. Nova组件详细讲解**
4. Nova典型操作
5. Nova典型工作流程
6. OpenStack动手实验：Nova操作



Nova组件 - API

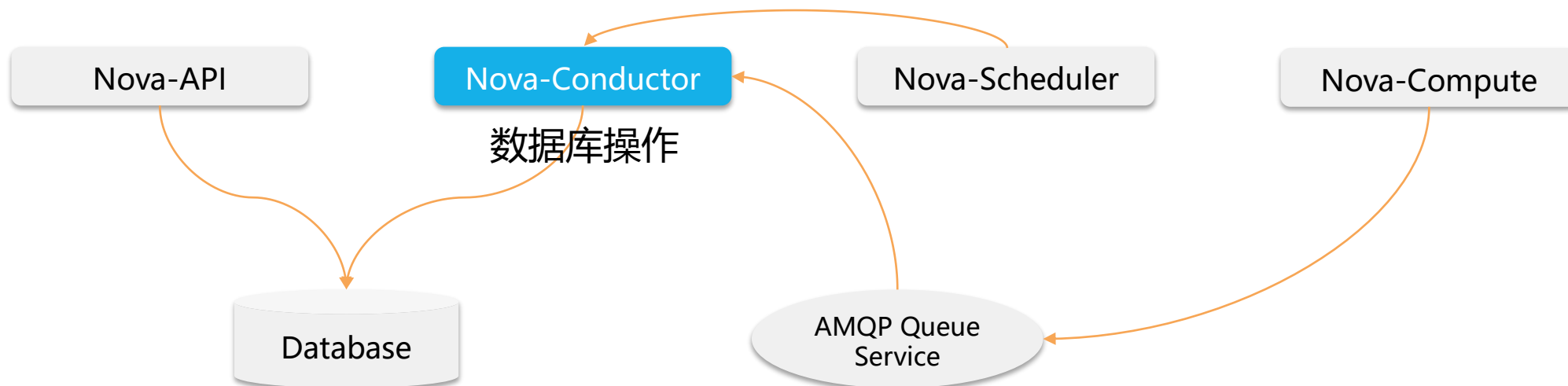


- Nova API功能

- 对外提供REST接口，接收和处理请求。
- 对传入参数进行合法性校验和约束限制。
- 对请求的资源进行配额的校验和预留。
- 资源的创建，更新，删除查询等。
- 虚拟机生命周期管理的入口。



Nova组件 - Conductor

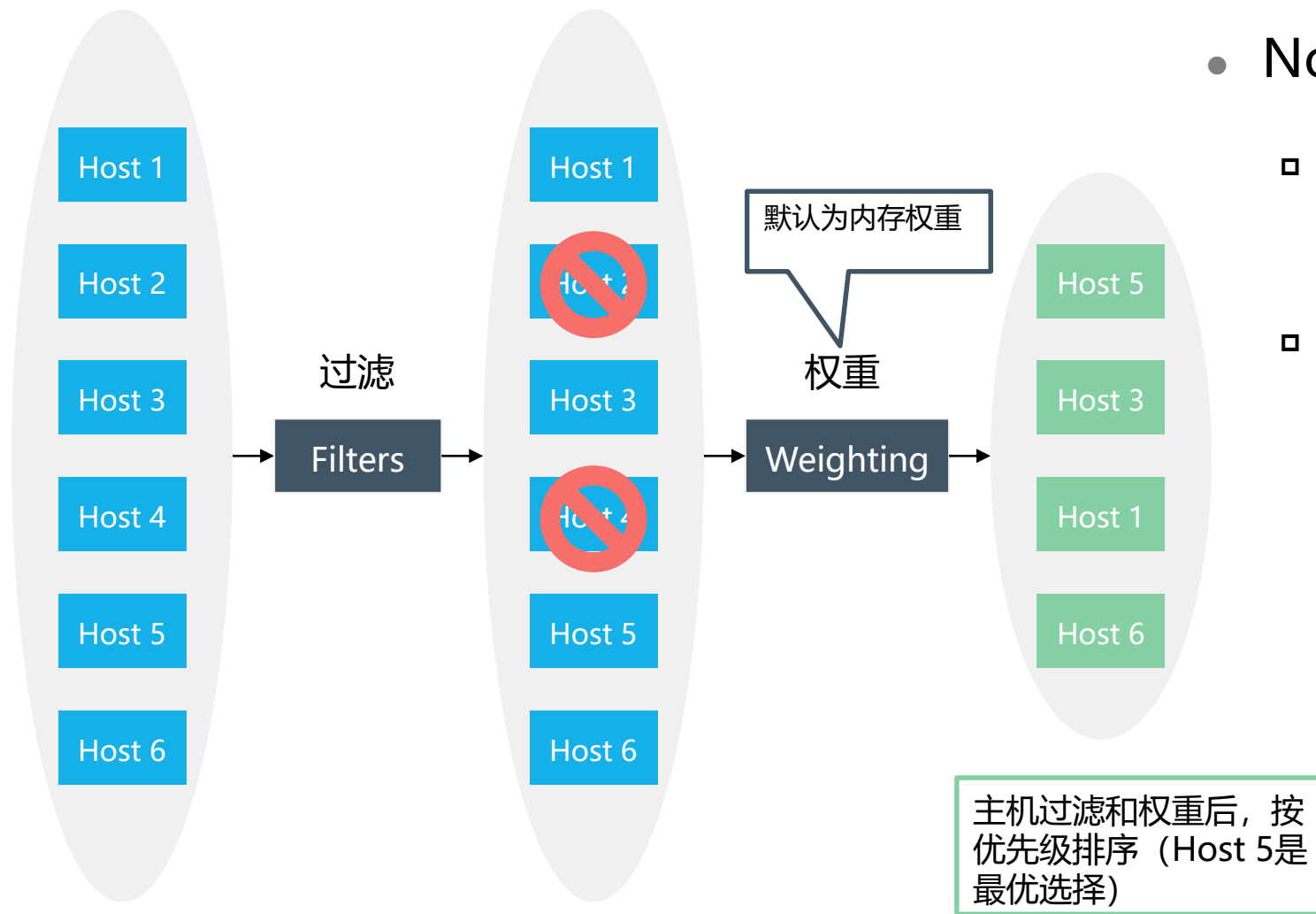


- Nova-Conductor功能

- 数据库操作，解耦其他组件(Nova-Compute)数据库访问。
- Nova复杂流程控制，如创建，冷迁移，热迁移，虚拟机规格调整，虚拟机重建。
- 其他组件的依赖，如nova-compute需要nova-conductor启动成功后才能启动。
- 其他组件的心跳定时写入。



Nova组件 - Scheduler

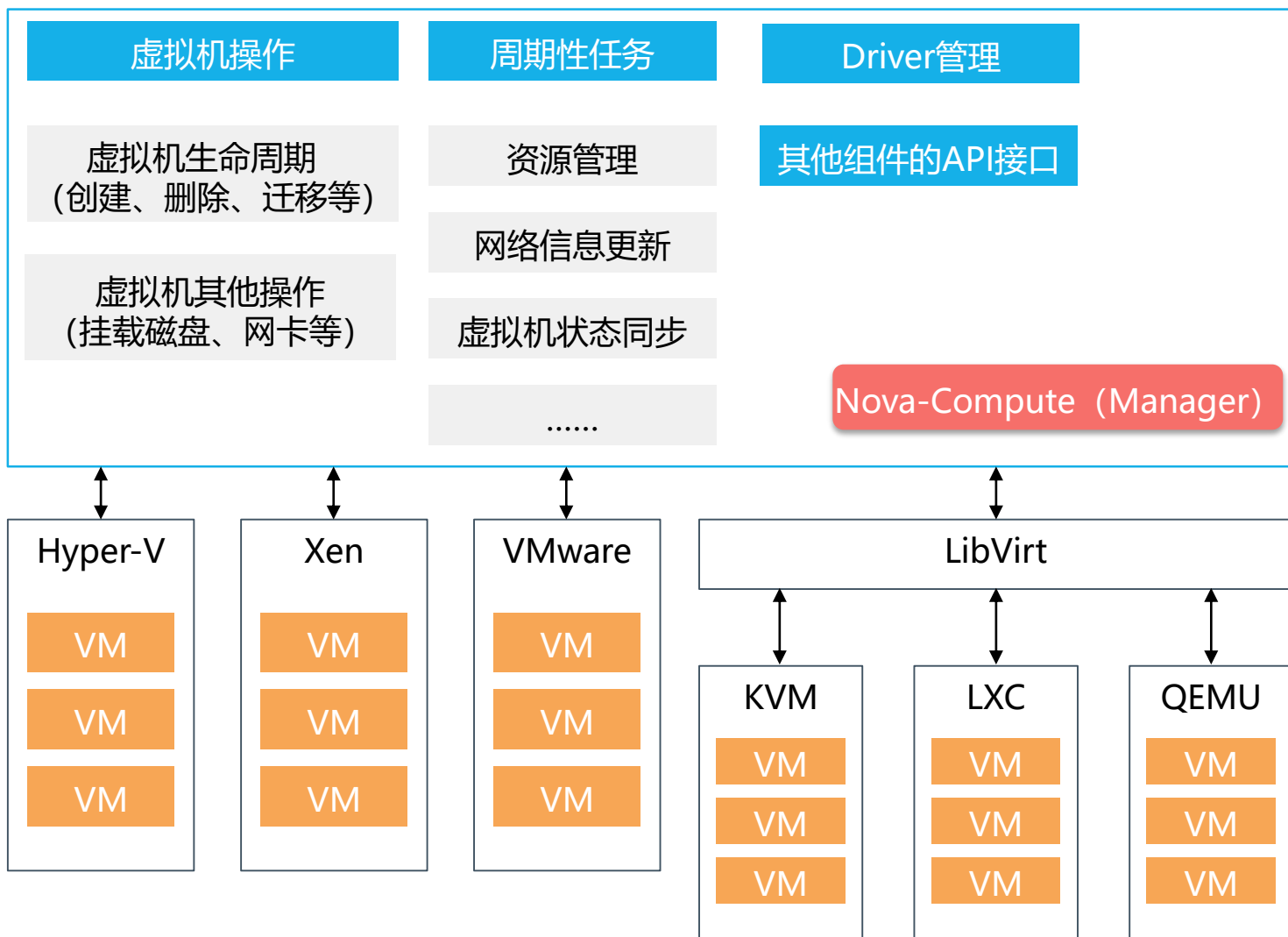


• Nova-Scheduler功能

- 筛选和确定将虚拟机实例分配到哪一台物理机。
- 分配过程主要分为两步，过滤和权重：
 - 通过过滤器选择满足条件的计算节点；
 - 通过权重选择最优的节点。



Nova组件 - Compute



- Nova-Compute框架
 - Manager
 - Driver
- 对接不同的虚拟化平台
 - KVM
 - VMware
 - Xen
 - LXC
 - QEMU
 -



Nova服务示例

- 列出Nova服务
 - openstack compute service list

```
osbash@controller:~$ openstack compute service list
```

ID	Binary	Host	Zone	Status	State	Updated At
2	nova-conductor	controller	internal	enabled	up	2019-07-05T03:52:49.000000
3	nova-scheduler	controller	internal	enabled	up	2019-07-05T03:52:43.000000
6	nova-compute	compute1	nova	enabled	up	2019-07-05T03:52:46.000000



目录

1. OpenStack计算服务Nova简介
2. Nova架构
3. Nova组件详细讲解
- 4. Nova典型操作**
5. Nova典型工作流程
6. OpenStack动手实验：Nova操作



Nova典型操作

分组	说明
虚拟机生命周期管理	虚拟机创建、删除、启动、关机、重启、重建、规格更改、暂停、解除暂停、挂起、继续、迁移、在线迁移、锁定、解锁、疏散、拯救、解拯救、搁置、删除搁置、恢复搁置、备份、虚拟机导出镜像、列表、详细信息、信息查询更改和密码修改
卷和快照管理操作	本质上是对Cinder API的封装。卷创建、删除、列表、详细信息查询。快照创建、删除、列表、详细信息查询
虚拟机卷操作	虚拟机挂卷、虚拟机卸卷、虚拟机挂卷列表、虚拟机挂卷详细信息查询
虚拟网络操作	本质上是对Neutron API的封装。虚拟网络创建、删除、列表、详细信息查询
虚拟机虚拟网卡操作	虚拟机挂载网卡、虚拟机卸载网卡、虚拟机网卡列表
虚拟机镜像的操作	本质上是对Glance API的封装，支持镜像的创建、删除、列表、详细信息查询
其他资源其他操作	Flavor, 主机组, keypairs, quota等



Nova主要操作对象

名称	简介	说明
Server	虚拟机	Nova管理提供的云服务资源，Nova中最重要的数据对象
Server metadata	虚拟机元数据	通常用于为虚拟机附加必要描述信息，key/value格式
Flavor	虚拟机规格模板	用于定义虚拟机类型，如2个vCPU、4GB内存、40GB本地存储空间虚拟机。Flavor由系统管理员创建，供普通用户在创建虚拟机时使用
Quota	资源配额	用于指定租户最多能够使用的逻辑资源上限
Hypervisor / node	节点	对于KVM、Xen等虚拟化技术，一个node即对应一个物理主机。对于vCenter，一个node对应一个cluster
Host	主机	对于KVM、Xen等虚拟化技术，一个host即对应一个物理主机，同时对应一个node。对于vCenter，一个host对应一套vCenter部署
Host aggregate	主机组	一个HA内包含若干host。一个HA内的物理主机通常具有相同的CPU型号等物理资源特性



Nova主要操作对象

名称	简介	说明
Server group	虚拟机亲和性/反亲和组	同一个亲和性组的虚拟机，在创建时会被调度到相同的物理主机上。同一个反亲和性组的虚拟机，在创建时会被调度到不同的物理主机上
Service	Nova各个服务	管理nova相关服务的状态，包括nova-compute, nova-conductor, nova-scheduler, nova-novncproxy, nova-consoleauth, nova-console
BDM	Block device mapping	块存储设备，用于描述虚拟机拥有的存储设备信息
Image	镜像	包含操作系统的文件，用于创建虚拟机



虚拟机状态介绍

```
D4FFCE4A-16E8-1180-8567-000000821800:~ # nova list
```

ID	Name	Status	Task State	Power State	Networks
bc9caedc-d415-48e2-936a-9a880f3d6bf1	lft_01	ACTIVE	-	Running	sriov3_net=129.1.223.6
7dd682c2-0605-4d2d-b3aa-907c2fa39e8e	vm_yqb	ACTIVE	-	Running	ovs_net=129.1.211.37
bdf7e69a-4dec-4754-8a13-4883e9001437	yy_1	ACTIVE	-	Running	ovs_net=129.1.211.38

- 虚拟机状态类型

- vm_state: 数据库中记录的虚拟机状态。
- task_state: 当前虚拟机的任务状态，一般是中间态或者None。
- power_state: 从hypervisor获取的虚拟机的真实状态。
- Status: 对外呈现的虚拟机状态

- 状态之间的关系

- 系统内部只记录vm_state和task_state, power_state
- Status是由vm_state和task_state联合生成的

- 举例

- vm_state为active, task_state为rebooting, 则status为REBOOT
- vm_state为building, 则status为BUILD



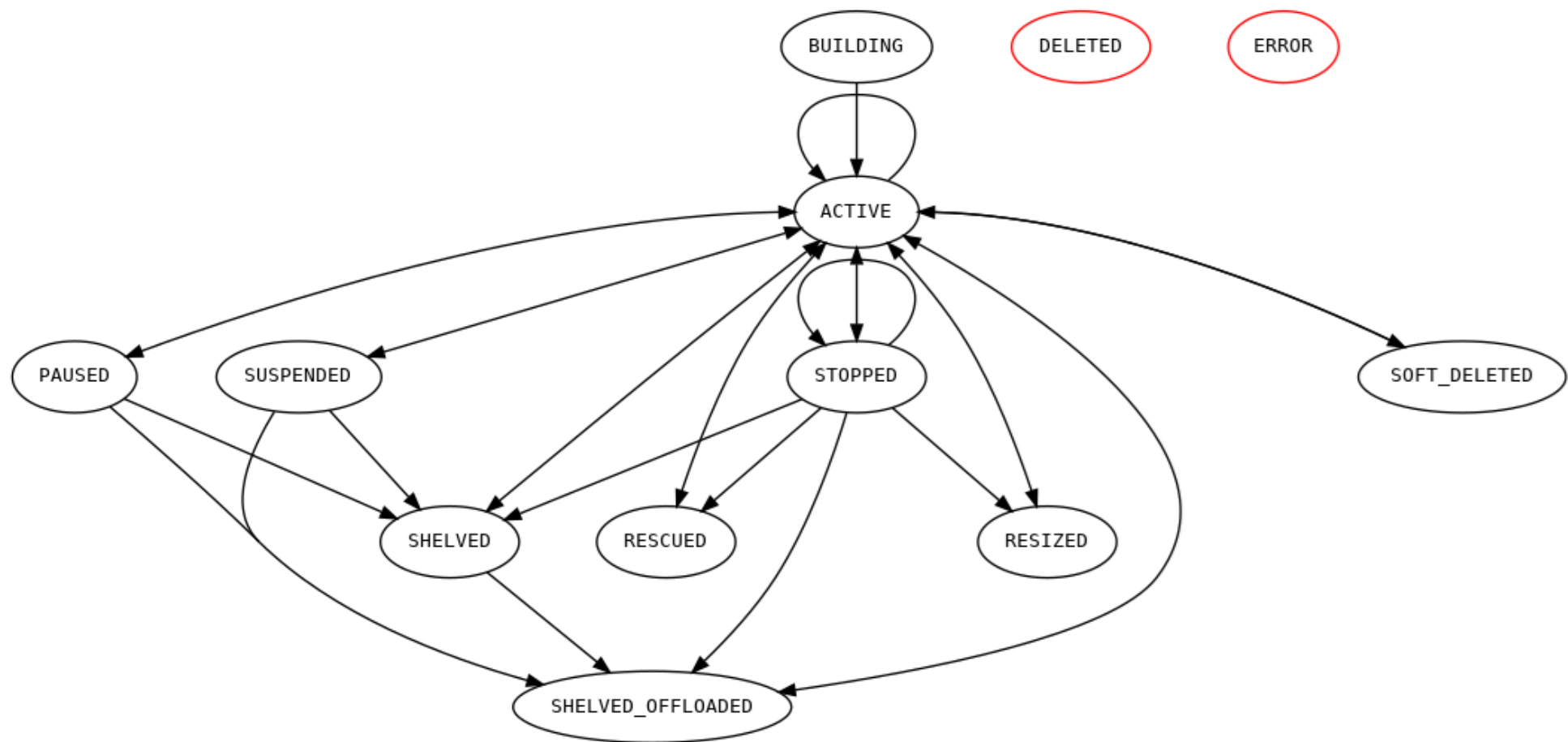
虚拟机状态组合

vm_state	task_state	status
active	rebooting	REBOOT
	reboot_pending	REBOOT
	reboot_started	REBOOT
	rebooting_hard	HARD_REBOOT
	reboot_pending_hard	HARD_REBOOT
	reboot_started_hard	HARD_REBOOT
	rebuild_block_device_mapping	REBUILD
	rebuilding	REBUILD
	rebuild_spawning	REBUILD
	migrating	MIGRATING
	resize_prep	RESIZE
	resize_migrating	RESIZE
	resize_migrated	RESIZE
	resize_finish	RESIZE
	default	ACTIVE

vm_state	task_state	status
stopped	resize_prep	RESIZE
	resize_migrating	RESIZE
	resize_migrated	RESIZE
	resize_finish	RESIZE
	default	SHUTOFF



虚拟机状态变迁图



All states are allowed to transition to DELETED and ERROR.

source: openstack.org



目录

1. OpenStack计算服务Nova简介
2. Nova架构
3. Nova组件详细讲解
4. Nova典型操作
- 5. Nova典型工作流程**
6. OpenStack动手实验：Nova操作

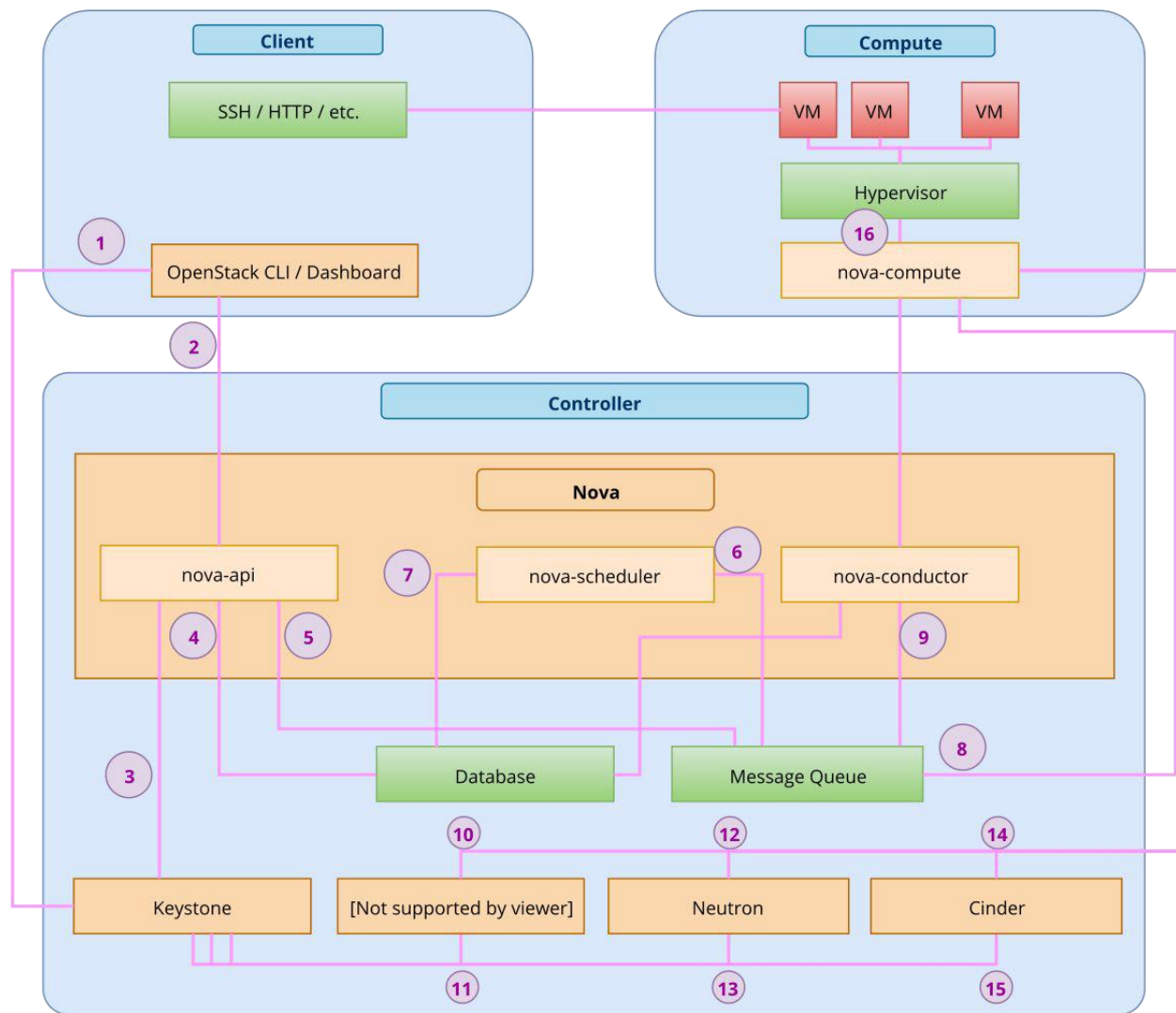


讨论：Nova创建虚拟机流程

- 讨论一：Nova创建虚拟机有什么流程，和其他OpenStack服务是如何交互的？



Nova创建虚拟机流程



source: openstack.org

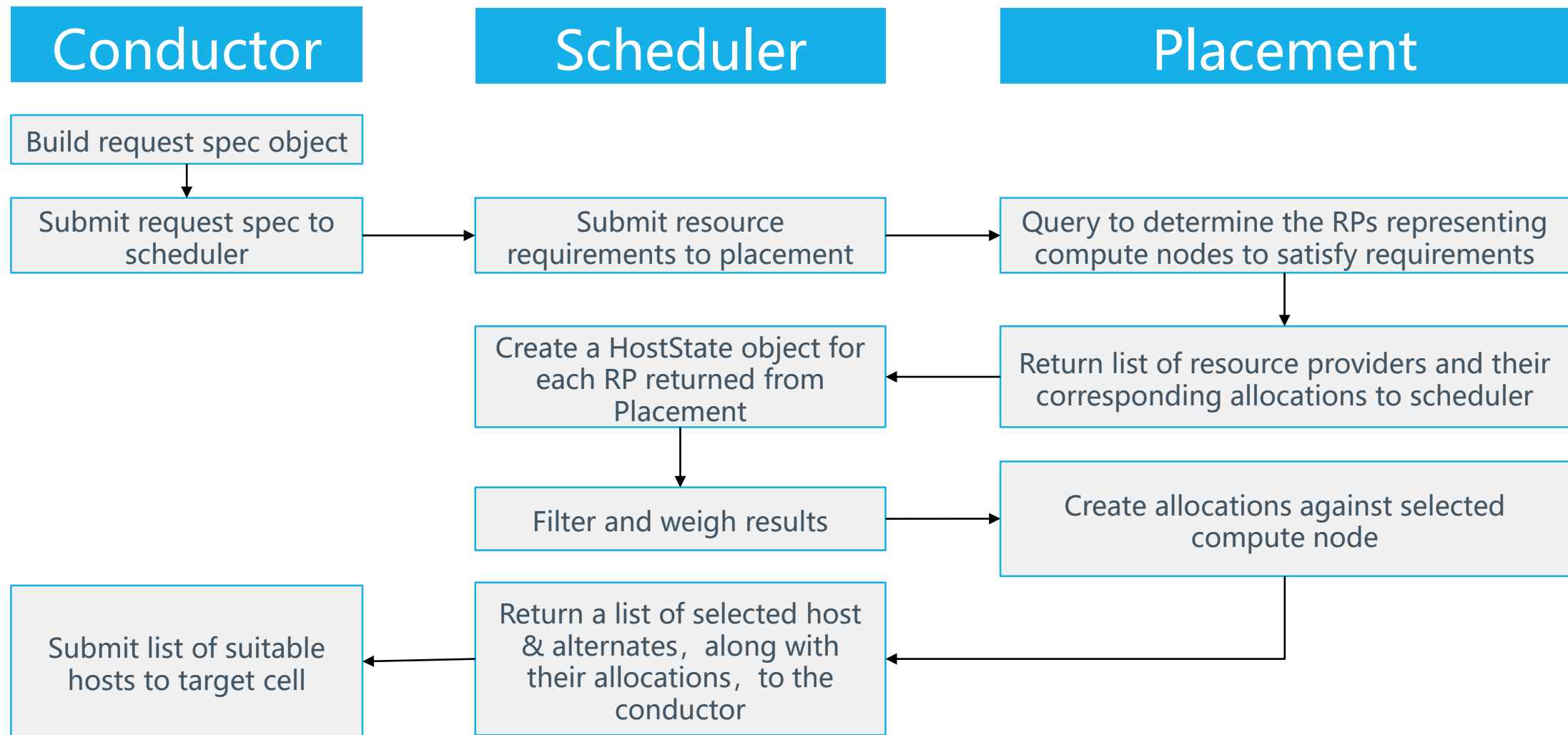


讨论：Nova调度流程

- 讨论二：发放实例时， Nova如何挑选合适的主机运行实例？ 有哪些衡量因素？

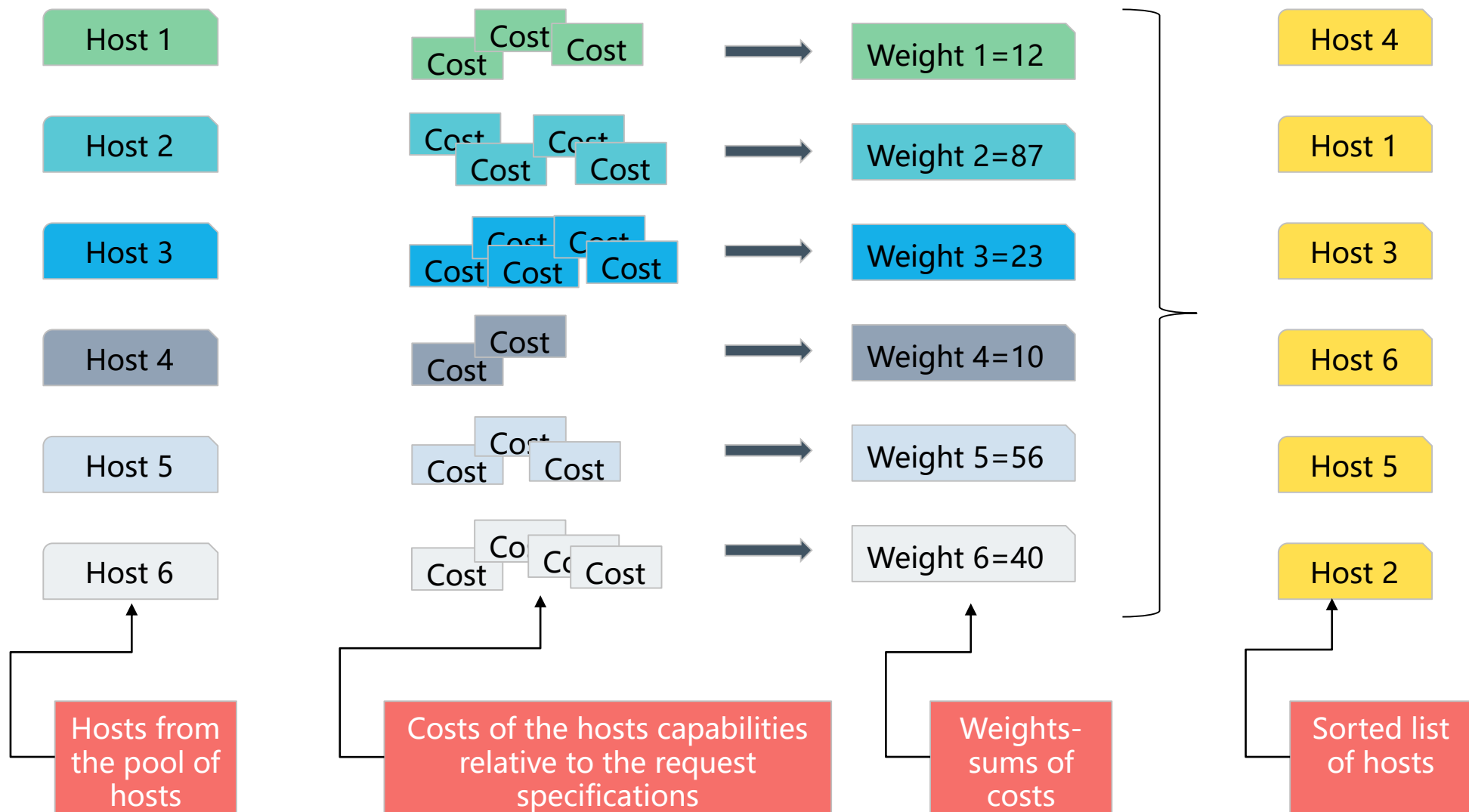


Nova调度过程





Nova过滤调度器



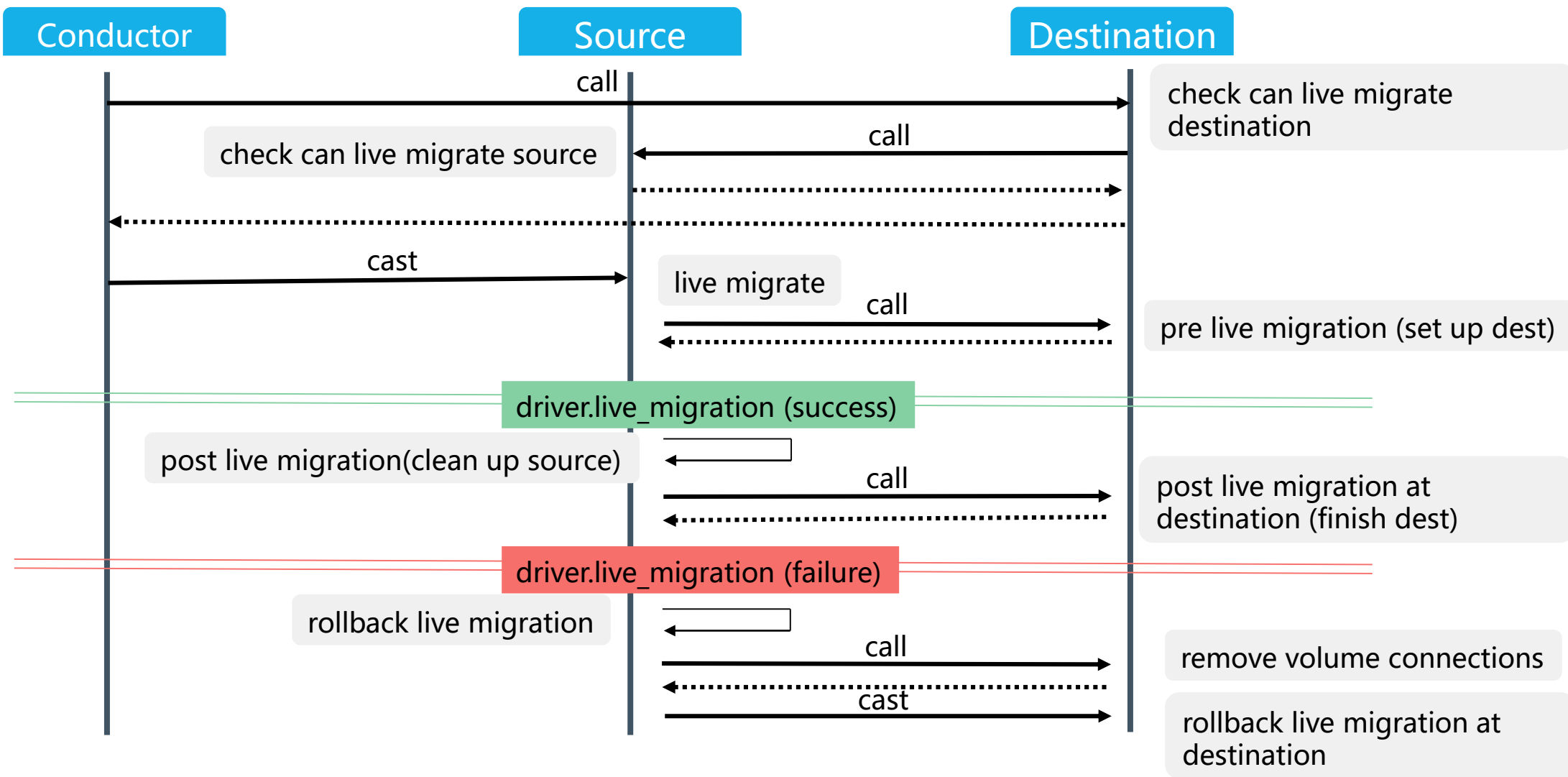


讨论：Nova热迁移流程

- 讨论三：Nova实例热迁移时，详细的流程是什么？各个Nova组件是如何配合的？



Live Migration原理





目录

1. OpenStack计算服务Nova简介
2. Nova架构
3. Nova组件详细讲解
4. Nova典型操作
5. Nova典型工作流程
- 6. OpenStack动手实验：Nova操作**



动手实验：Nova操作

- 命令help
- 主机组管理
- 规格管理
- 密钥对管理
- 计算实例管理



思考题

1. Nova由哪些组件构成，各组件的主要作用是什么？
2. 请描述下虚拟机创建流程。
3. 请描述下Nova是如何做Filter Scheduler的？



本章总结

- Nova定义和作用
- Nova架构
- Nova组件
- Nova典型操作
- Nova典型工作流程
- Nova日常操作



学习推荐

- OpenStack社区
 - <https://www.openstack.org/>

The background of the slide features a blue-tinted image of several business professionals in a modern office environment. They are standing on a highly reflective floor, and their silhouettes are clearly visible. The individuals are engaged in various interactions, some holding documents or tablets. The overall aesthetic is professional and corporate.

谢谢

www.huawei.com