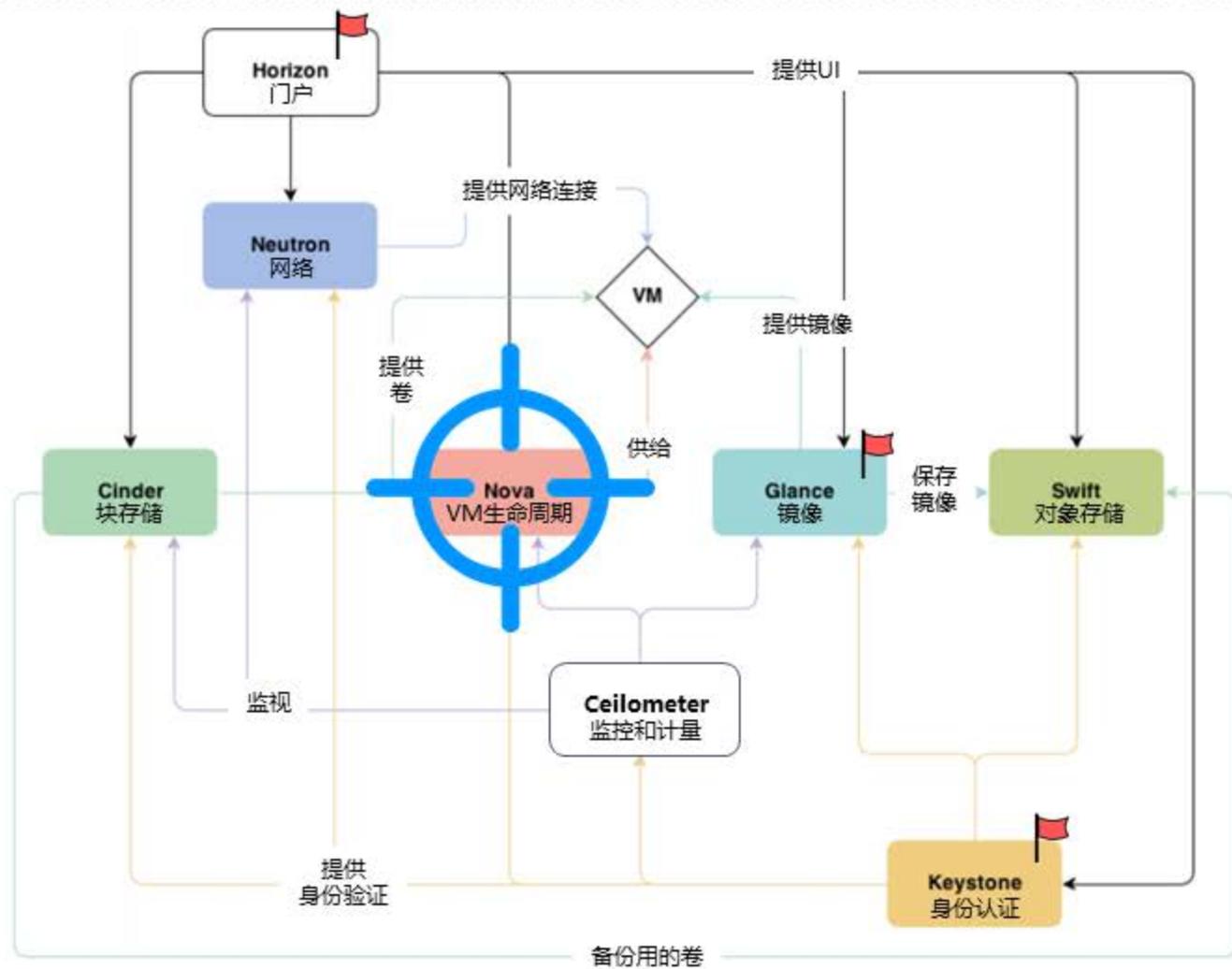


# Nova



# OpenStack



# 概述

- ▶ Nova原理
  - ▶ Nova体系结构
  - ▶ Nova组件功能与交互流程
  - ▶ 实例类型
  - ▶ 计算节点的选择调度与Driver架构
- ▶ 实验
  - ▶ 实例创建与控制
  - ▶ 实例的操作 ( GUI、CLI )
    - ▶ 启动与关闭
    - ▶ 大小调整
    - ▶ 重新启动
    - ▶ 废弃与取回
    - ▶ 锁定与解锁
    - ▶ 删除
    - ▶ 暂停与挂起



## ◆ Nova原理

---

- ▶ Nova体系结构
- ▶ Nova组件交互流程
- ▶ 组件详解
- ▶ 实例类型
- ▶ 计算节点的选择调度
- ▶ 计算节点的Driver架构



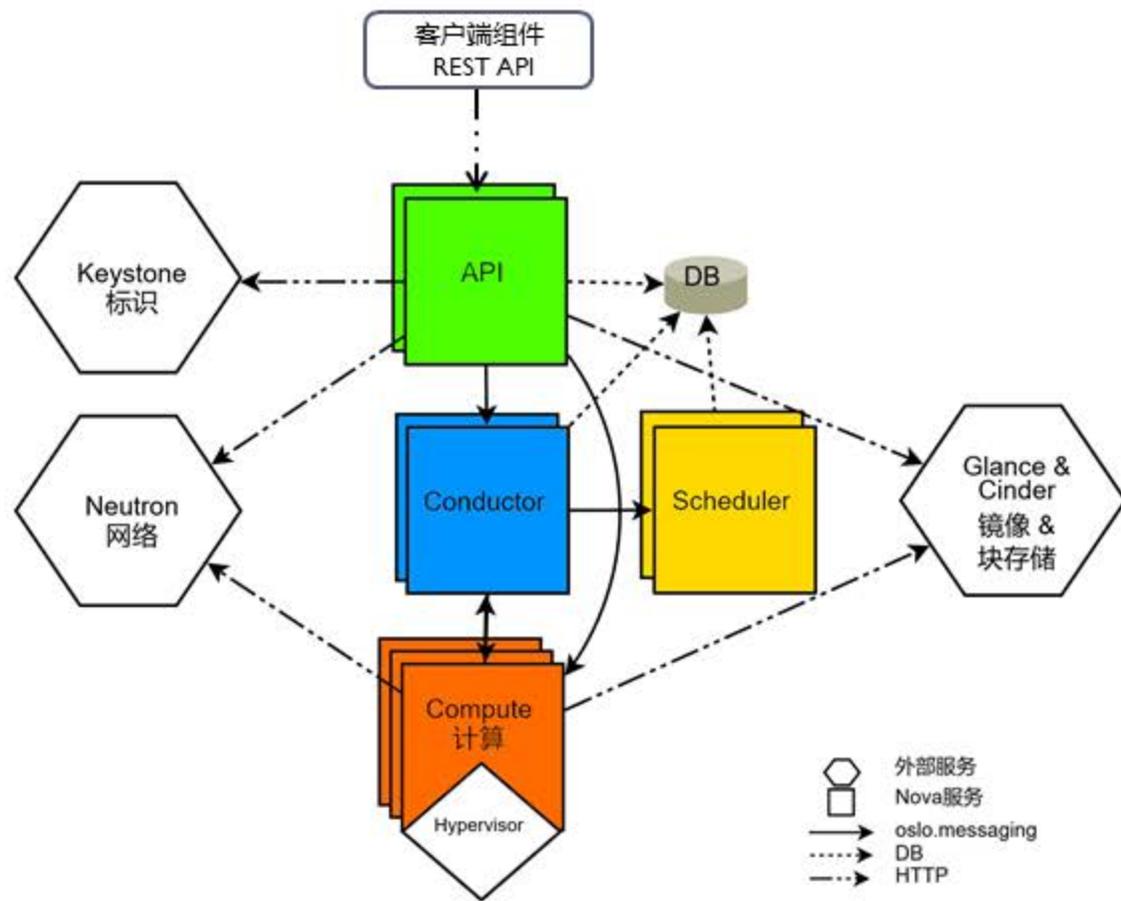
参考文档：<https://docs.openstack.org/nova/latest/>

# Nova体系结构

▶ 通信机制：REST 和 RPC

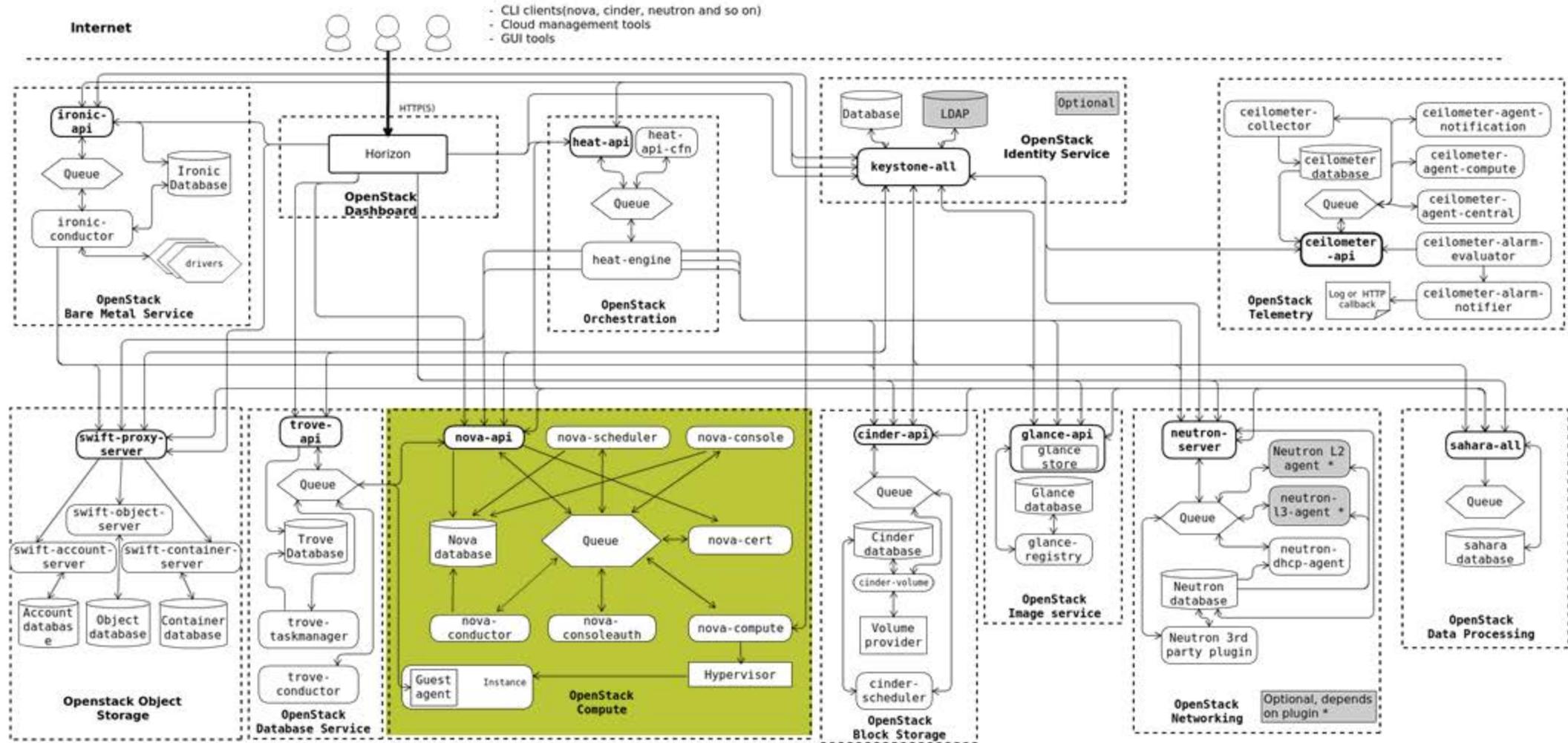
▶ 组件：

- ▶ API
- ▶ DB
- ▶ Conductor
- ▶ Scheduler
- ▶ Compute
- ▶ ...



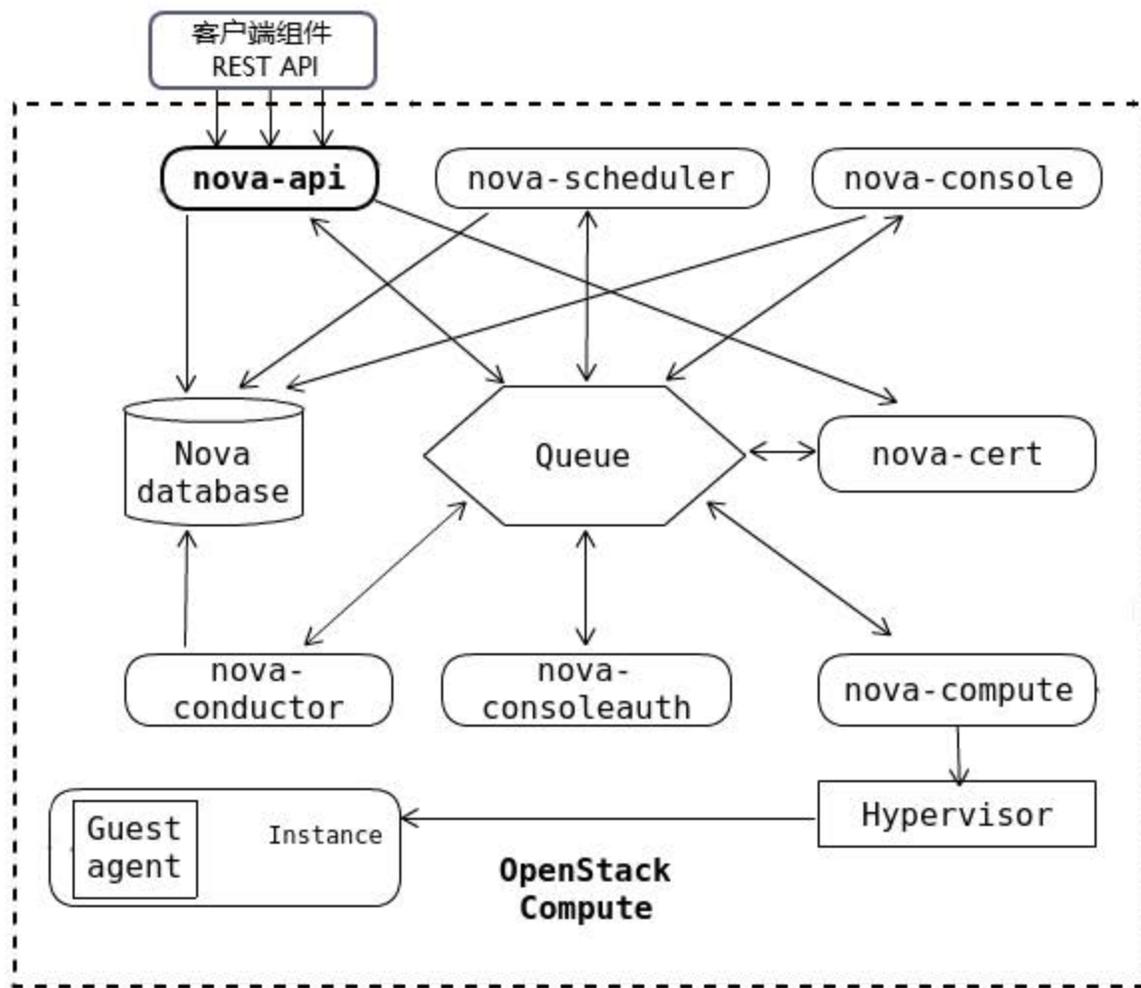
# OpenStack逻辑结构

# Logical architecture



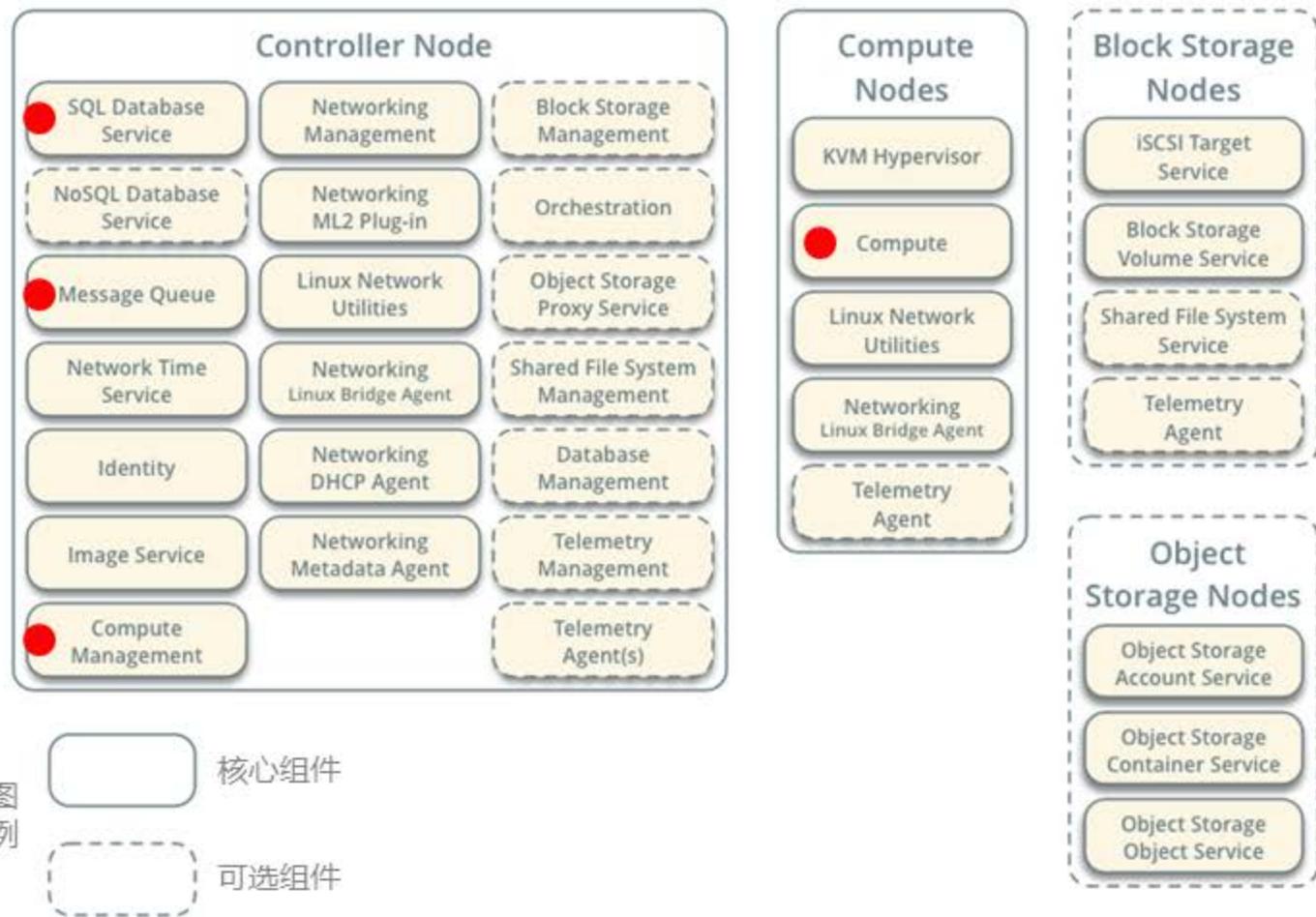
# Nova体系结构

- ▶ nova-api
- ▶ nova-scheduler
- ▶ nova-compute
- ▶ Hypervisor
- ▶ Database
- ▶ nova-conductor
- ▶ nova-console
- ▶ nova-consoleauth
- ▶ nova-cert
- ▶ 消息队列

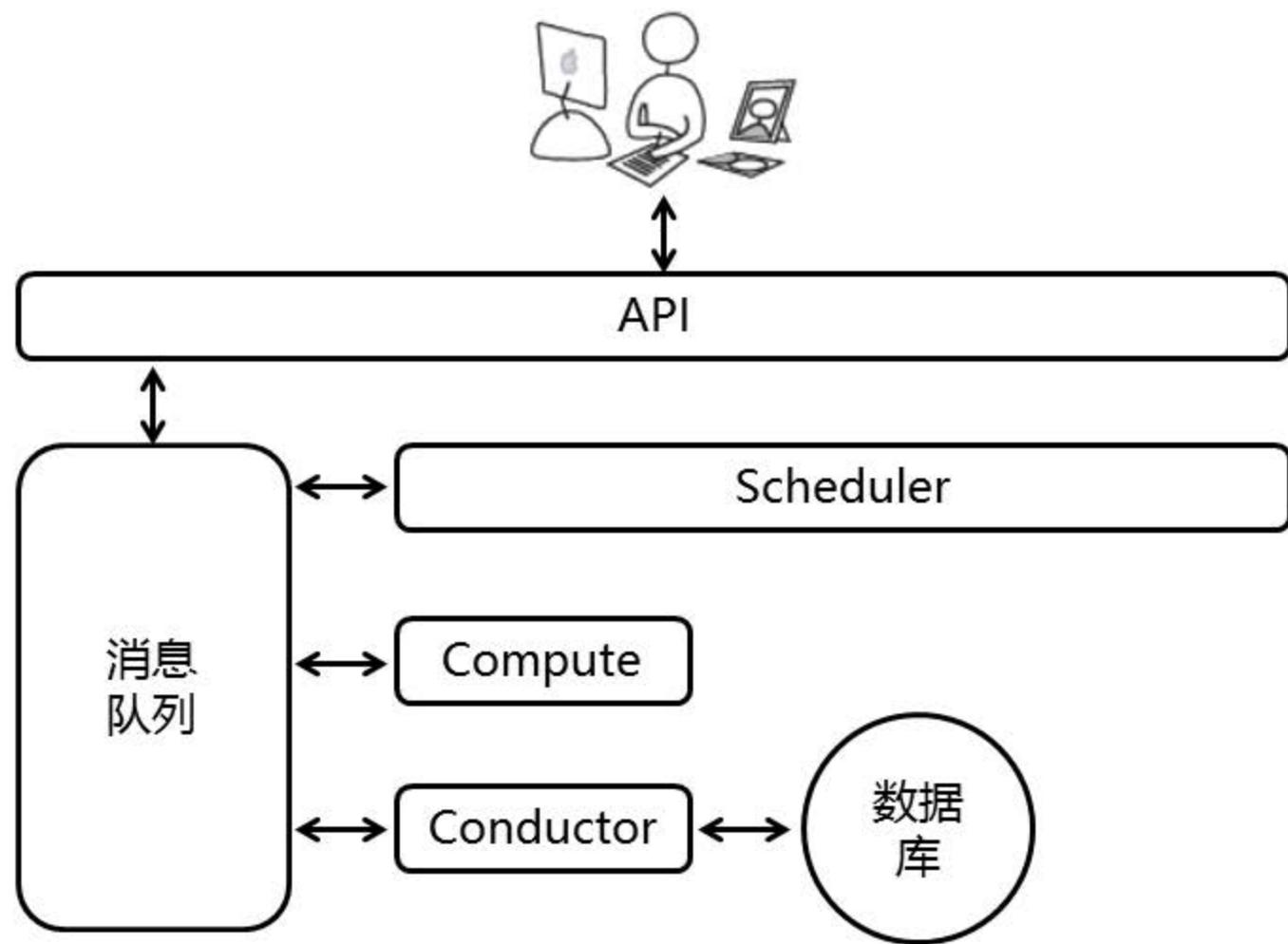


# 架构示例

## Networking Option 1: Provider Networks Service Layout



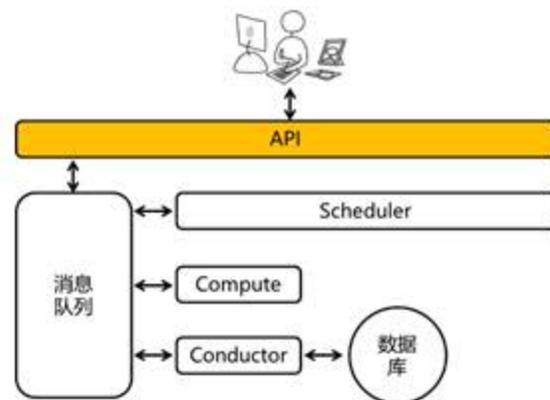
# Nova组件交互流程



# nova-api

- ▶ nova-api向客户暴露Nova能够提供的功能。
- ▶ 客户向nova-api发送REST请求，以完成虚拟机相关的操作
- ▶ 优势：
  - ▶ 对外提供统一接口，隐藏实现细节
  - ▶ 提供REST标准调用，便于与第三方系统集成
  - ▶ 通过运行多个API服务实例以实现API的高可用
  - ▶ .....

```
$ openstack endpoint list --service nova -c "Service Name" -c Interface -c URL
+-----+-----+-----+
| Service Name | Interface | URL                               |
+-----+-----+-----+
| nova         | admin    | http://192.168.1.221:8774/v2.1 |
| nova         | public   | http://192.168.1.221:8774/v2.1 |
| nova         | internal | http://192.168.1.221:8774/v2.1 |
+-----+-----+-----+
```





scheduler\_default\_filters= 🌱, 🌱, 🌱, 🌱, 🌱, 🌱, .....  

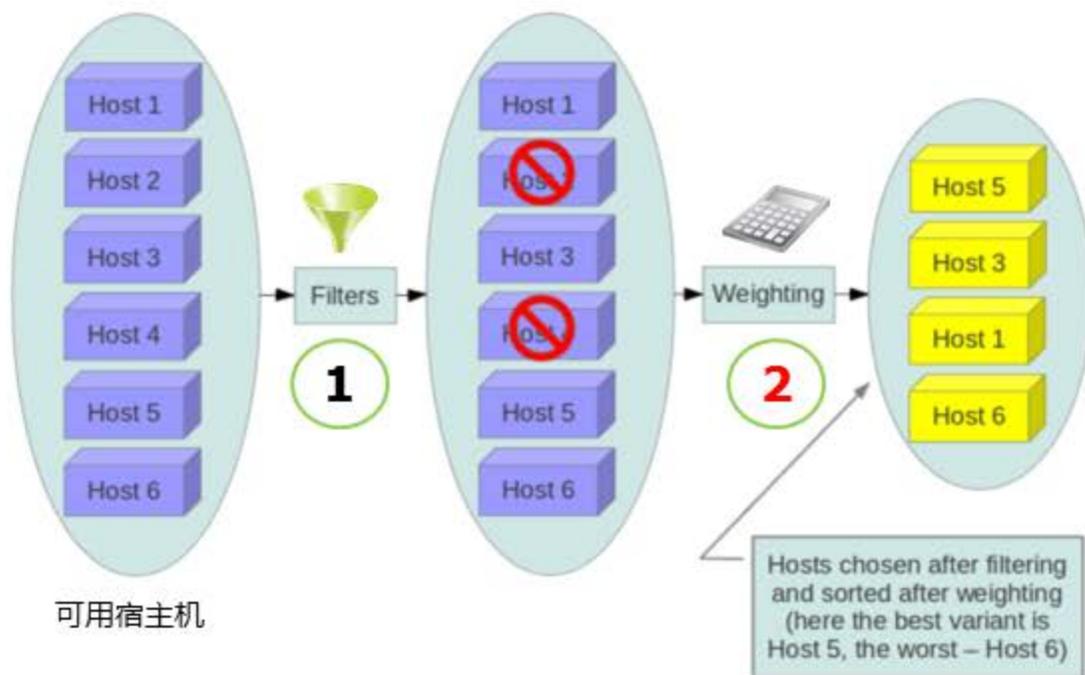
---

- ▶ RetryFilter 重试
- ▶ AvailabilityZoneFilter 可用Zone
- ▶ RamFilter 内存
- ▶ DiskFilter 磁盘
- ▶ ComputeFilter nov-compute服务
- ▶ ComputeCapabilitiesFilter 计算特性
- ▶ ImagePropertiesFilter 镜像属性
- ▶ ServerGroupAntiAffinityFilter 不能在一起服务器组
- ▶ ServerGroupAffinityFilter, 在一起服务器组
- ▶ SameHostFilter 相同宿主机
- ▶ DifferentHostFilter 不同宿主机

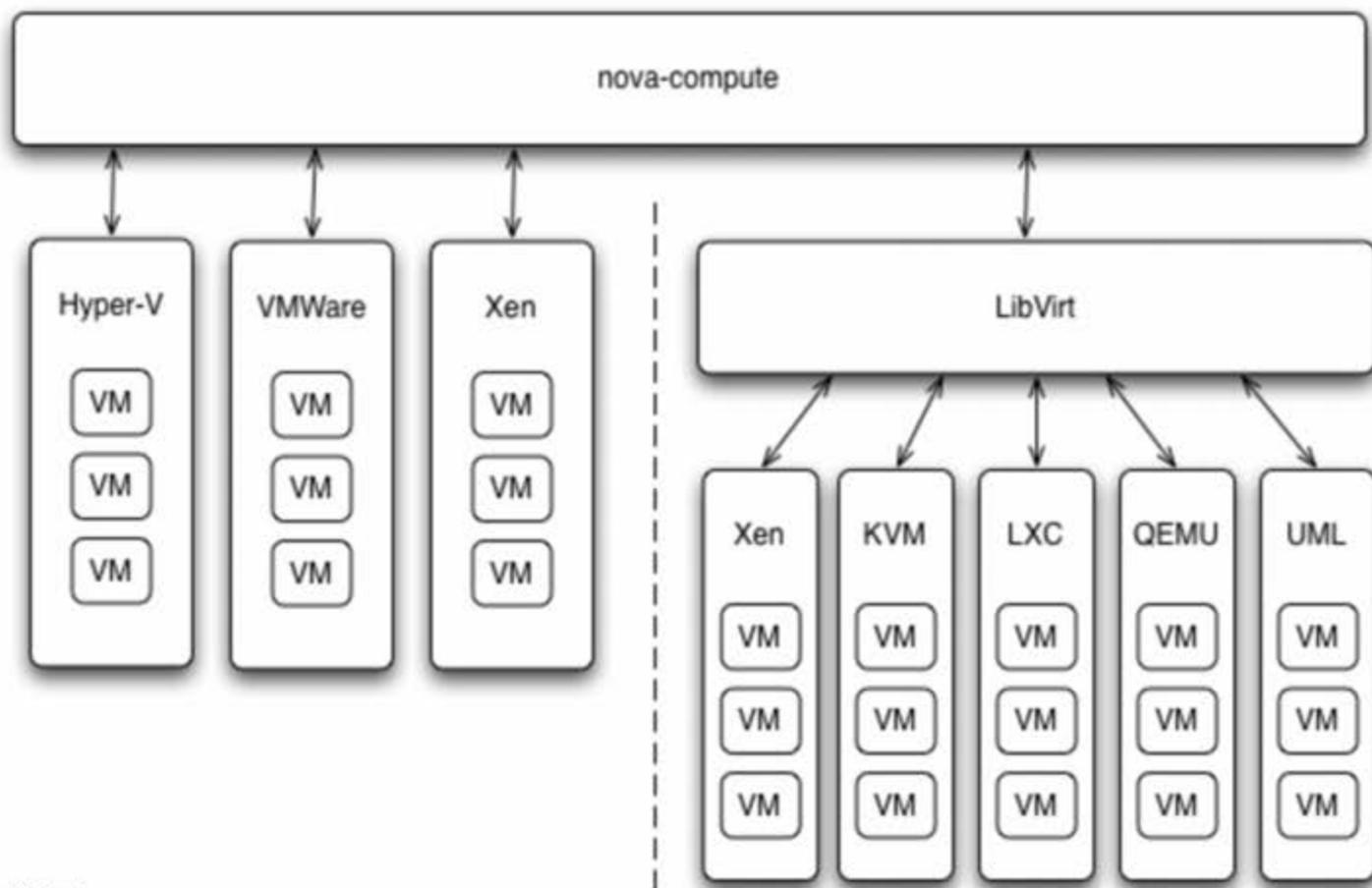


# scheduler\_driver = filter\_scheduler

---



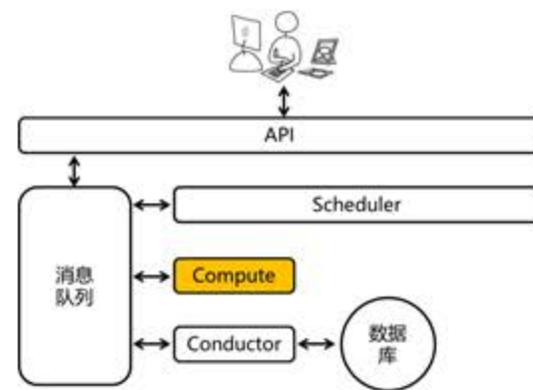
# nova-compute的Driver架构



nova-compute功能：

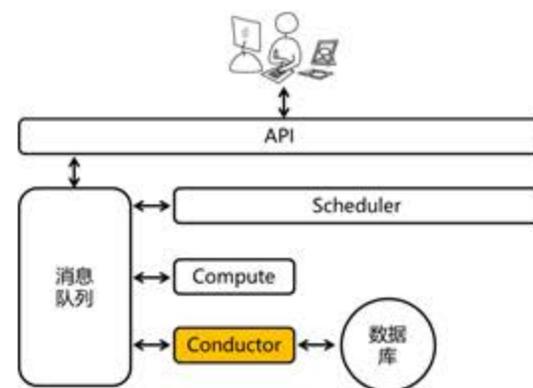
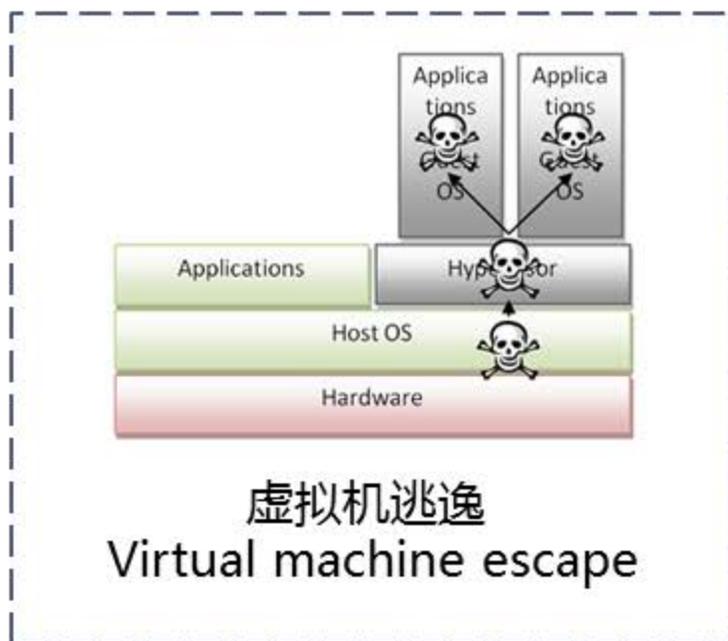
- 汇报计算节点状态
- 实现实例生命周期管理

驱动位置：/opt/stack/nova/nova/virt/



# nova-conductor

- ▶ nova-compute通过nova-conductor实现数据的访问
- ▶ 这种模式的优势
  - ▶ 更高的系统安全性
  - ▶ 更好的系统伸缩性



## ◆ Nova的基础实验

---

- ▶ 实例类型
- ▶ 创建实例
- ▶ 控制台
- ▶ 实例的操作 ( GUI、CLI )
  - ▶ 启动与关闭
  - ▶ 重新启动
  - ▶ 锁定与解锁
  - ▶ 暂停与挂起
  - ▶ 大小调整
  - ▶ 废弃与取回
  - ▶ 删除



# 实例类型

### 创建实例

详情 \*  
源 \*  
**实例类型**  
网络  
网络接口  
安全组  
密钥对  
配置  
服务器组  
scheduler hint  
元数据

类型管理实例的计算、内存和存储容量的大小。

已分配

名称	虚拟内核	内存	磁盘总计	根磁盘	临时磁盘	公有
> m1.tiny	1	512 MB	1 GB	1 GB	0 GB	是

可用配额 11 选择一个

Q 点击这里过滤

名称	虚拟内核	内存	磁盘总计	根磁盘	临时磁盘	公有
> m1.small	1	2 GB	20 GB	20 GB	0 GB	是
> m1.medium	2	4 GB	40 GB	40 GB	0 GB	是
> m1.large	4	8 GB	80 GB	80 GB	0 GB	是
> m1.nano	1	64 MB	0 GB	0 GB	0 GB	是
> m1.xlarge	8	16 GB	160 GB	160 GB	0 GB	是

### 编辑实例类型

实例类型信息 \* 实例类型使用权

名称 \*  
m1.tiny

VCPU数量 \*  
1

内存 (MB) \*  
512

根磁盘(GB) \*  
1

临时磁盘(GB)  
0

Swap磁盘(MB)  
0

RX/TX 因子  
1.0

编辑实例类型详情。实例类型定义了RAM和磁盘大小、CPU数，以及其他资源，用户在部署实例的时候可选用。

取消 保存

# 创建实例 Launch Instance

创建实例

### 创建实例

请提供实例的主机名，欲部署的可用区域和数量。增大数量以创建多个同样配置的实例。

实例名称 \*

实例总计 (最大10)

40%

3 当前用量  
1 已添加  
6 剩余量

可用域

nova

数量 \*

- 详情 \*
- 源 \*
- 实例类型 \*
- 网络
- 网络接口
- 安全组
- 密钥对
- 配置
- 服务器组
- scheduler hint
- 元数据

取消

```
$ openstack server create --help
```

```
usage: openstack server create [-h] [-f {json,shell,table,value,yaml}]
  [-c COLUMN] [--max-width <integer>]
  [--print-empty] [--noindent] [--prefix PREFIX]
  (--image <image> | --volume <volume>) --flavor <flavor>
  [--security-group <security-group-name>]
  [--key-name <key-name>]
  [--property <key=value>]
  [--file <dest-filename=source-filename>]
  [--user-data <user-data>]
  [--availability-zone <zone-name>]
  [--block-device-mapping <dev-name=mapping>]
  [--nic <net-id=net-uuid,v4-fixed-ip=ip-addr,v6-fixed-ip=ip-addr,port-id=port-uuid>]
  [--hint <key=value>]
  [--config-drive <config-drive-volume>|True]
  [--min <count>] [--max <count>] [--wait]
  <server-name>
```

# 控制台

项目 / 计算 / 实例 / vm1

## vm1

创建快照

概况 日志 控制台 操作日志

### 实例控制台

如果控制台无响应, 请点击下面灰色状态栏, [点击此处只显示控制台](#)  
要退出全屏模式, 请点击浏览器的后退按钮

```
Connected (unencrypted) to QEMU (instance-00000006) Send Ctrl+Alt+Del
[ 2.270146] cpuidle: using governor menu
[ 2.278939] EFI Variables Facility v0.08 2004-May-17
[ 2.289518] TCP cubic registered
[ 2.298437] NET: Registered protocol family 10
[ 2.309040] NET: Registered protocol family 17
[ 2.318971] Registering the dns_resolver key type
[ 2.329510] registered taskstats version 1
[ 2.342418] Magic number: 13:676:319
[ 2.352143] tty tty44: hash matches
[ 2.361267] rtc_cmos 00:01: setting system clock to 2017-08-22 07:19:48 UTC (
1503386388)
[ 2.378723] BIOS EDD facility v0.16 2004-Jun-25, 0 devices found
[ 2.390889] EDD information not available.
[ 2.404859] Freeing unused kernel memory: 928k freed
[ 2.415485] Write protecting the kernel read-only data: 12288k
[ 2.431731] Freeing unused kernel memory: 1596k freed
[ 2.465650] Freeing unused kernel memory: 1184k freed

further output written to /dev/ttyS0

login as 'cirros' user. default password: 'cubswin:)', use 'sudo' for root.
vm1 login:
login as 'cirros' user. default password: 'cubswin:)', use 'sudo' for root.
vm1 login: _
```

项目 / 计算 / 实例 / Test1

## Test1

概况 日志 控制台 操作日志

### 实例控制台

如果控制台无响应, 请点击下面灰色状态栏, [点击此处只显示控制台](#)  
要退出全屏模式, 请点击浏览器的后退按钮

## Error response

Error code 404.

Message: File not found.

Error code explanation: 404 = Nothing matches the given URI.

解决方法:

```
$ cd /opt/stack/noVNC/
$ sudo cp vnc_lite.html vnc_auto.html
```

# 实例的状态

- ▶ 电源状态            `power_state`  
hypervisor的状态，从计算节点bottom-up加载
- ▶ 虚拟机状态        `vm_state`  
反应基于API调用的一种稳定状态，符合用户体验，top-down的API实现
- ▶ 任务状态            `task_state`  
代表API调用过程的过渡状态

<input type="checkbox"/>	实例名称	镜像名称	IP 地址	实例类型	密钥对	状态	可用域	任务	电源状态	创建后的时间	动作
<input type="checkbox"/>	vm2	cirros-0.3.5-x86_64	10.0.0.11 fd53:f71:97ae:0:f816:3eff:fe46:4a1f	m1.nano	-	运行	nova	正在关闭电源	运行中	1 小时, 17 分钟	创建快照 ▾
<input type="checkbox"/>	vm1	-	10.0.0.6 fd53:f71:97ae:0:f816:3eff:fe90:f459	m1.nano	-	关机	nova	无	关闭	2 小时, 21 分钟	启动实例 ▾

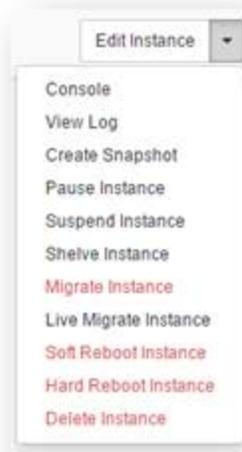
参考：《VMState》 <https://wiki.openstack.org/wiki/VMState>

# 实例的操作 ( GUI )

▶ 位置：Project ( 项目 )



▶ 位置：Admin(管理员)



# 实例的操作 ( CLI )

---

```
$ openstack help server
Command "server" matches:
server add fixed ip
server add floating ip
server add security group
server add volume
server backup create
server create
server delete
server dump create
server group create
server group delete
server group list
server group show
server image create
server list
server lock
server migrate
server pause
server reboot
server rebuild
```

```
server remove fixed ip
server remove floating ip
server remove security group
server remove volume
server rescue
server resize
server restore
server resume
server set
server shelve
server show
server ssh
server start
server stop
server suspend
server unlock
server unpause
server unrescue
server unset
server unshelve
```

# 实例的启动与关闭

```
$ openstack
(openstack) help server start
usage: server start [-h] <server> [<server> ...]

Start server(s).

positional arguments:
  <server>      Server(s) to start (name or ID)

optional arguments:
  -h, --help  show this help message and exit

(openstack) server start vm1

(openstack) server list -long

(openstack) server stop vm2
(openstack) server show vm2
```

启动实例

确认 关闭实例

您已选择了“vm1”。请确认您的选择。实例将会被关闭

取消

关闭实例

# 实例的重新启动

## ▶ soft reboot

- ▶ 只是重启操作系统，相当于在Linux中执行reboot命令
- ▶ 整个过程中，Instance依然处于运行状态

## ▶ hard reboot

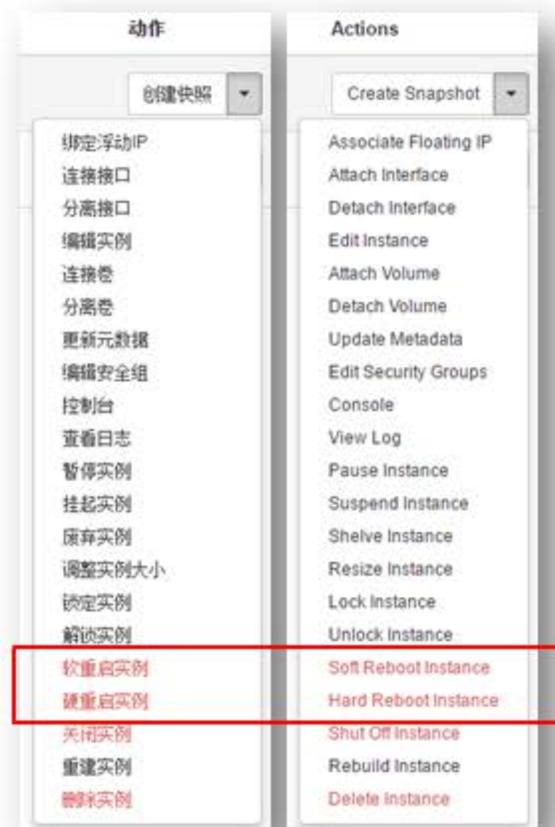
- ▶ 是重启Instance，相当于关机之后再开机

```
$ openstack server reboot -h
usage: openstack server reboot [-h] [--hard | --soft] [--wait] <server>

Perform a hard or soft server reboot

positional arguments:
  <server>      Server (name or ID)

optional arguments:
  -h, --help    show this help message and exit
  --hard        Perform a hard reboot
  --soft        Perform a soft reboot
  --wait        Wait for reboot to complete
```



# 实例的锁定与解锁

- ▶ 将Instance加锁以避免误操作
- ▶ 普通用户无法修改被加锁 ( Lock ) Instance状态
- ▶ Admin用户不受影响
- ▶ 执行解锁 ( Unlock ) 操作后恢复正常

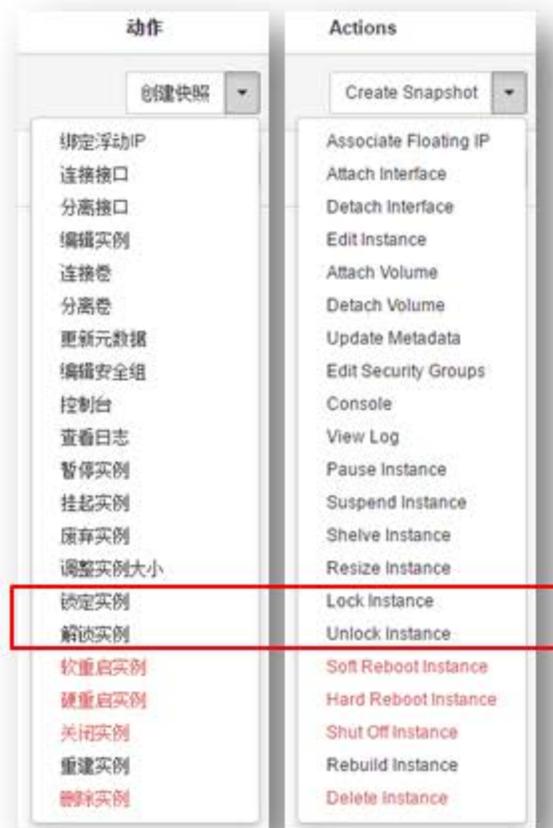
```
$ source devstack/openrc admin demo
$ openstack server lock vm1

$ source devstack/openrc demo demo
$ openstack server stop vm1
Instance f6cdd253-53e4-485e-b1f8-b644abcf3b16 is locked (HTTP 409)
(Request-ID: req-dd390224-2b62-4efa-a054-5acfb2dd81ca)

$ source devstack/openrc admin demo
$ openstack server unlock vm1

$ source devstack/openrc demo demo
$ openstack server stop vm1
dnal
```

错误：无法执行 启动实例: vm1



# 实例的暂停与挂起 Pause/Suspend

- ▶ **Pause/ Unpause :**  
将状态存储到内存，像“睡觉”
- ▶ **Suspend/ Resume :**  
将状态存储到磁盘，像“冬眠”

```
$ openstack server pause vm1  
$ openstack server suspend vm2
```

```
$ sudo virsh list --all
```

Id	Name	State
3	instance-00000008	paused
-	instance-00000009	shut off

实例名称	镜像名称	IP 地址	实例类型	密钥对	状态	可用域	任务	电源状态	创建后的时间	动作
vm1	cirros-0.3.5-x86_64	10.0.0.16 fd68:5d7f:48b4:0:f816:3eff:fe02:bd08	m1.nano	-	暂停	nova	无	已暂停	1 小时, 5 分钟	创建快照
vm2	cirros-0.3.5-x86_64	10.0.0.4 fd68:5d7f:48b4:0:f816:3eff:fe64:63ce	m1.nano	-	挂起	nova	无	关闭	1 小时, 5 分钟	创建快照

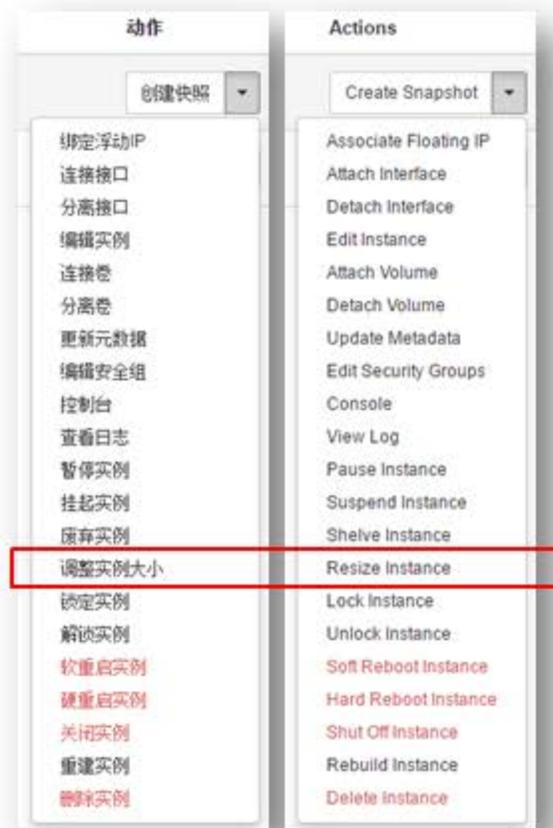


# 实例的大小调整

- ▶ 调整Instance的vCPU、内存和磁盘资源
- ▶ 是一种特殊的Migrate操作
- ▶ 升级很容易，但配置降级取决于Hypervisor

```
$ openstack server resize --flavor m1.tiny vm1
$ openstack server show vm1 -c status
+-----+-----+
| Field | Value |
+-----+-----+
| status | VERIFY_RESIZE |
+-----+-----+
$ openstack server resize --confirm vm1 # --revert 调整操作
```

实例名称	镜像名称	IP 地址	实例类型	密钥对	状态	可用域	任务	电源状态	创建后的时间	动作
vm1	cirros-0.3.5-x86_64	10.0.0.16 fd68:5d7f:48b4:0:f816:3eff:fe02:bd08	m1.tiny	-	确认或放弃 调整大小/迁移	nova	无	运行中	1 小时, 46 分钟	确认 调整大小/迁移
vm2	cirros-0.3.5-x86_64	10.0.0.4 fd68:5d7f:48b4:0:f816:3eff:fe64:63ce	m1.nano	-	运行	nova	无	运行中	1 小时, 44 分钟	创建快照



# 实验：调整实例大小之长配、降配

```
+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+
| ID | Name      | RAM | Disk | Ephemeral | VCPUs | Is Public |
+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+
| 1  | m1.tiny   | 512 | 1    | 0         | 1     | True      |
| 2  | m1.small  | 2048| 20   | 0         | 1     | True      |
+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+
```

```
$ openstack server resize --flavor m1.small vm1
$ openstack server show vm1 -c status -c flavor
```

```
+-----+-----+
| Field | Value          |
+-----+-----+
| flavor | m1.small (2)  |
| status | VERIFY_RESIZE |
+-----+-----+
```



```
$ openstack server resize --confirm vm1
```

```
$ openstack server show vm1 -c flavor
```

```
+-----+-----+
| Field | Value          |
+-----+-----+
| flavor | m1.small (2)  |
+-----+-----+
```



```
$ openstack server resize --flavor m1.tiny vm1
```

vm1 创建快照

概况 日志 控制台 操作日志

显示 4 个项

请求ID	动作	开始时间	用户ID	消息
req-860197bb-6f37-4f83-9228-a89e6a162f95	调整大小	2017年8月23日 04:00	838d02537ee1400da74c184eb5b36f2f	Error
req-f51b8d29-62d9-495f-b5e7-913300b533ac	确认重建	2017年8月23日 04:00	838d02537ee1400da74c184eb5b36f2f	-
req-362e5a39-6f26-47c4-8569-d0b2e0f27710	调整大小	2017年8月23日 04:00	838d02537ee1400da74c184eb5b36f2f	-
req-a35de64a-e472-4da3-ac40-b9ccde045112	已创建	2017年8月23日 03:54	838d02537ee1400da74c184eb5b36f2f	-

显示 4 个项

# 实例的废弃与取回

- ▶ 保存实例在Glance中，彻底释放Hypervisor的资源

```
$ openstack server shelve vm1  
$ openstack server show vm1 -c status
```

```
+-----+-----+  
| Field | Value |  
+-----+-----+  
| status | SHELVED_OFFLOADED |  
+-----+-----+
```

```
$ openstack image list -c Name -c Status
```

```
+-----+-----+  
| Name | Status |  
+-----+-----+  
| cirros-0.3.4-x86_64-uec | active |  
| cirros-0.3.4-x86_64-uec-kernel | active |  
| cirros-0.3.4-x86_64-uec-ramdisk | active |  
| cirros-0.3.5-x86_64 | active |  
| vm1-shelved | active |  
+-----+-----+
```

```
$ sudo virsh list --all
```

```
Id Name State
```

不占用Hypervisor的资源

实例名称	镜像名称	IP 地址	实例类型	密钥对	状态	可用域	任务	电源状态
vm1	cirros-0.3.5-x86_64	10.0.0.5 fd53:f71:97ae:0:f816:3eff:fec2:1b8	test.tiny	-	强制搁置		无	关闭

The screenshot shows the 'Actions' menu for an OpenStack instance. The menu is divided into two columns: '动作' (Actions) on the left and 'Actions' on the right. The 'Shelve Instance' option is highlighted with a red box in both columns. Other options include 'Associate Floating IP', 'Attach Interface', 'Detach Interface', 'Edit Instance', 'Attach Volume', 'Detach Volume', 'Update Metadata', 'Edit Security Groups', 'Console', 'View Log', 'Pause Instance', 'Suspend Instance', 'Resize Instance', 'Lock Instance', 'Unlock Instance', 'Soft Reboot Instance', 'Hard Reboot Instance', 'Shut Off Instance', 'Rebuild Instance', and 'Delete Instance'.

# 实例的删除

## ▶ 从OpenStack及Hypervisor中彻底删除

```
$ virsh list
Id      Name                               State
-----
33      instance-00000008                 running

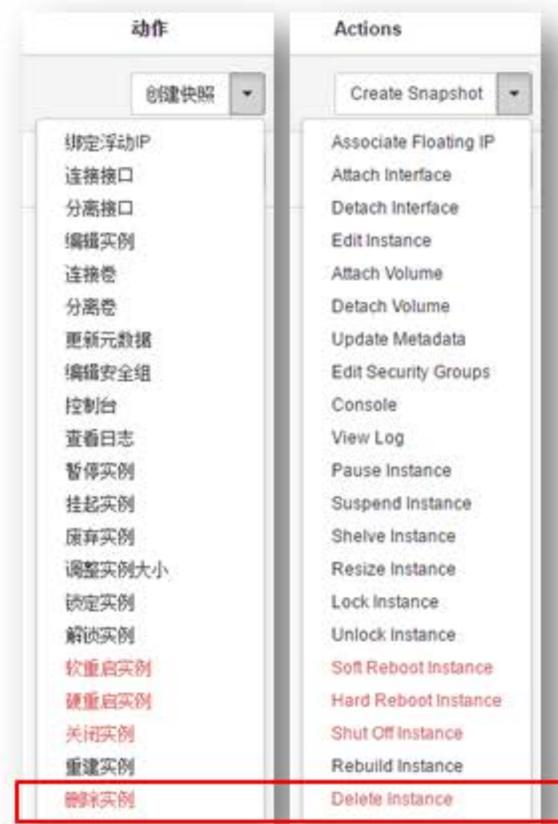
$ virsh domblklist 33
Target Source
-----
vda     /opt/stack/data/nova/instances/ec8ed5f3-1051-40d2-8625-2def9b41db93/disk

$ openstack server delete vml

$ openstack server list

$ sudo virsh list --all
Id      Name                               State
-----
没有vm了

$ ls /opt/stack/data/nova/instances/
也没有虚拟磁盘文件了
```



# 总结

- ▶ Nova原理
  - ▶ Nova体系结构
  - ▶ Nova组件功能与交互流程
  - ▶ 实例类型
  - ▶ 计算节点的选择调度与Driver架构
- ▶ 实验
  - ▶ 实例创建与控制
  - ▶ 实例的操作 ( GUI、CLI )
    - ▶ 启动与关闭
    - ▶ 大小调整
    - ▶ 重新启动
    - ▶ 废弃与取回
    - ▶ 锁定与解锁
    - ▶ 删除
    - ▶ 暂停与挂起

