

오픈스택 LBaaS 어디까지 왔니?

: Octavia 소개

넥슨코리아
우병열

OpenInfra Days Korea 2018

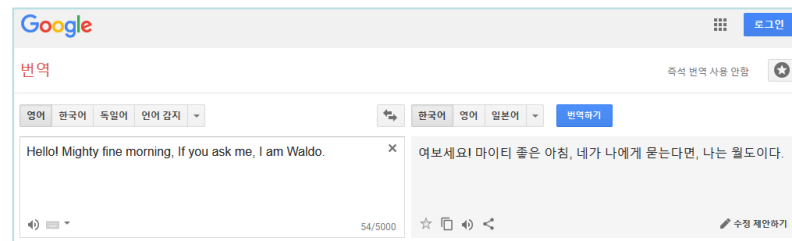
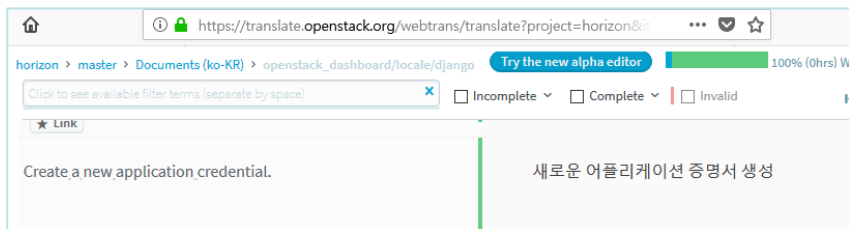


발표자 소개

- 前) 네트워크 엔지니어
- 現) 오픈스택 엔지니어

오픈소스 기여

- i18N 번역 (<https://translate.openstack.org/>)
 - “번역에 관심있으신 분의 많은 기여 부탁드립니다”



- lauchpad.net, storyboard.openstack.org에 버그 제보
 - 대부분이 INVALID, EXPIRED...

NEW	#1775943 HAProxy crashes kolla-ansible
INVALID	#1774341 dvr vip doesn't neutron
NEW	#1774313 When swift-proxy kolla-ansible
NEW	#1772849 Firewall_driver kolla-ansible
INVALID	#1761431 some commands openstack-manuals
NEW	#1760542 directory listing kolla-ansible
NEW	#1759981 glance : Copyin kolla-ansible

EXPIRED	#1741810 Filter Aggregate OpenStack Compute (nova)
FIX RELEASED	#1739700 Getting ceph mon kolla-ansible
IN PROGRESS	#1738115 auth_version of kolla-ansible
NEW	#1736882 enable-vpn mus kolla-ansible
EXPIRED	#1735644 Wrong filename openstack-ansible
FIX RELEASED	#1735349 404 Found : http octavia
EXPIRED	#1732833 cinder volume is kolla-ansible

이 발표는..

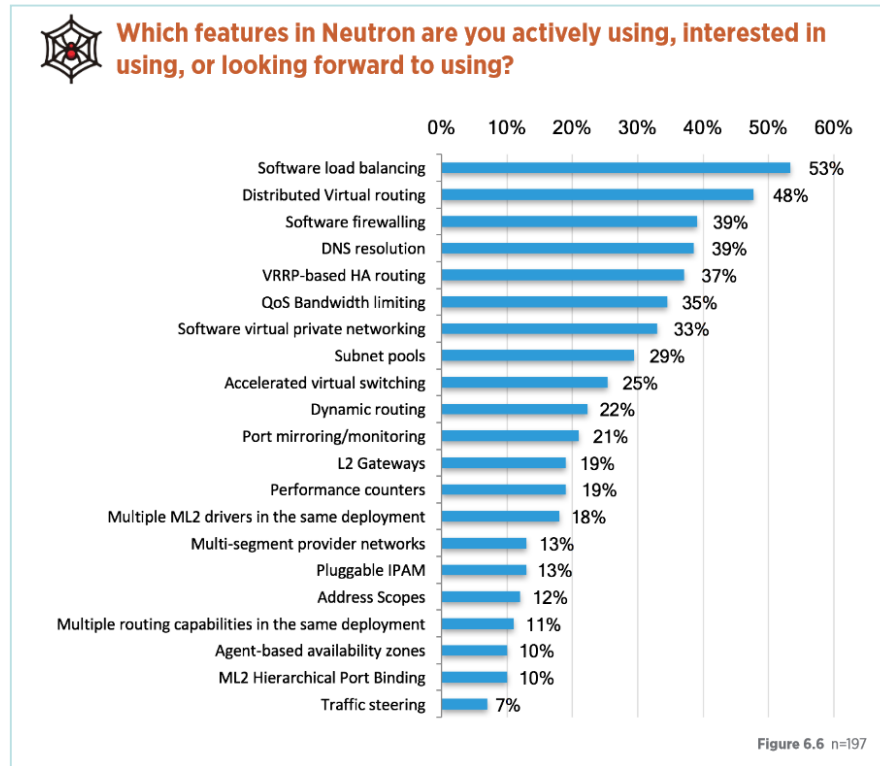
“오픈스택의 로드밸런서 솔루션인
Octavia를 이해하는 데 도움을 드리기 위하여“



Neutron LBaaS v1/v2

: Load Balancer as a Service

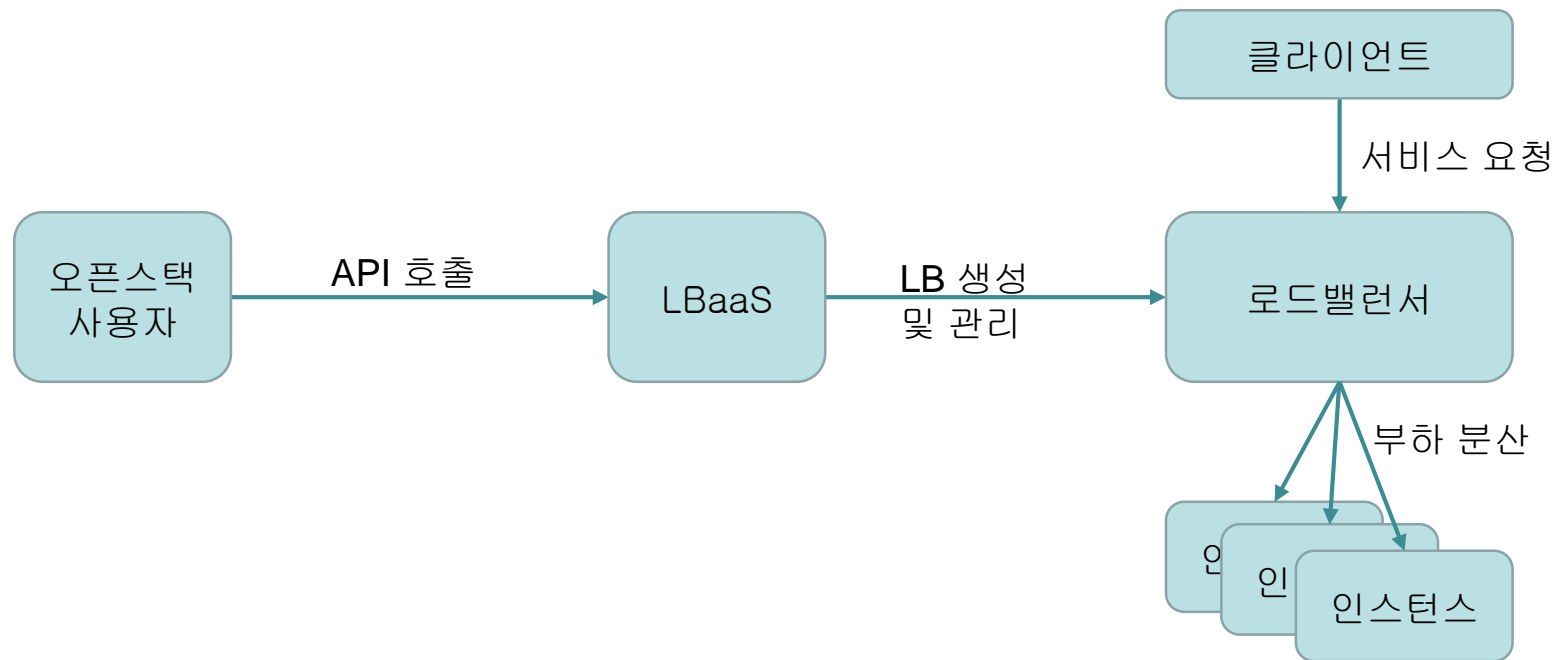
LBaaS



<https://www.openstack.org/assets/survey/April2017SurveyReport.pdf>

- Neutron 기능 중 로드밸런서에 대한 관심이 가장 높음
 - 설문 참여해주세요 ^^ : <https://www.openstack.org/user-survey/>

LBaaS 동작



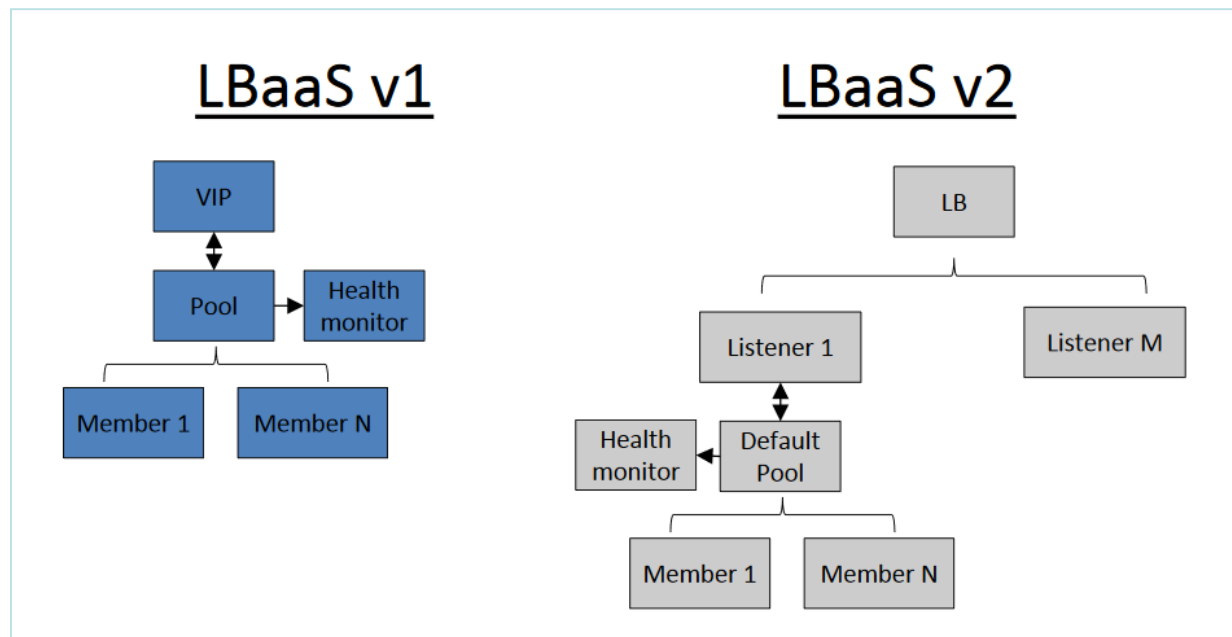
- 오픈스택 사용자가 **API**를 이용하여 로드밸런서를 생성/변경/삭제
- 생성된 로드밸런서는 클라이언트의 요청에 따라 인스턴스로 부하분산
- 디바이스 드라이버는 기본 **HAProxy** 이고, 상용 벤더도 지원 가능

LBaaS v1

- http, tcp 로드밸런싱 지원
- Citrix, F5 등 상용 벤더와의 연동을 위한 3rd party 드라이버 지원
- Juno에서 처음 등장, Liberty에서 지원 종료
- Kilo 부터 LBaaSv2 등장

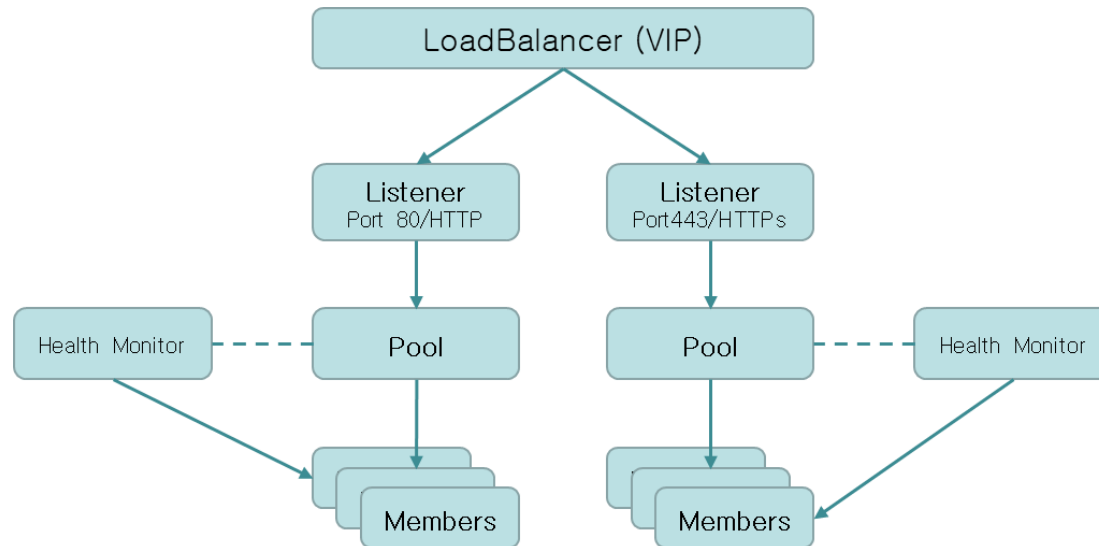
LBaaS v2

- L7 컨텐츠 스위칭, 리스너 추가, Pool sharing
- 리스너를 통해 하나의 LB에 다수의 포트 생성 가능



<https://www.openstack.org/assets/Uploads/LBaaS.v2.Liberty.and.Beyond.pdf>

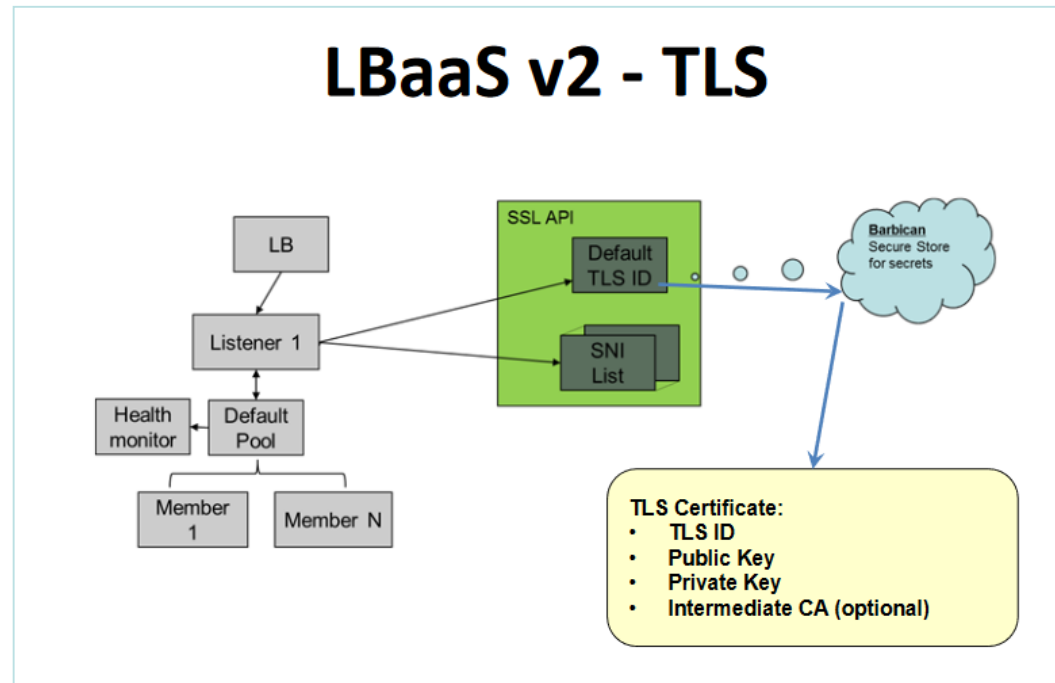
LBaaS v2 구성



- 로드밸런서 : 여러 개의 리스너로 이루어지고 **VIP**를 가지고 있음
- 리스너: 로드밸런싱될 서비스 포트를 수신 (**Virtual Server**)
- 풀: 여러 개의 멤버로 구성되고 리스너로부터 요청을 전달받음
- 멤버: 하나의 백엔드 서버이고, 풀의 구성원 (**Real Server**)
- 헬스 모니터: 풀 내 멤버들의 서비스 정상 여부를 확인

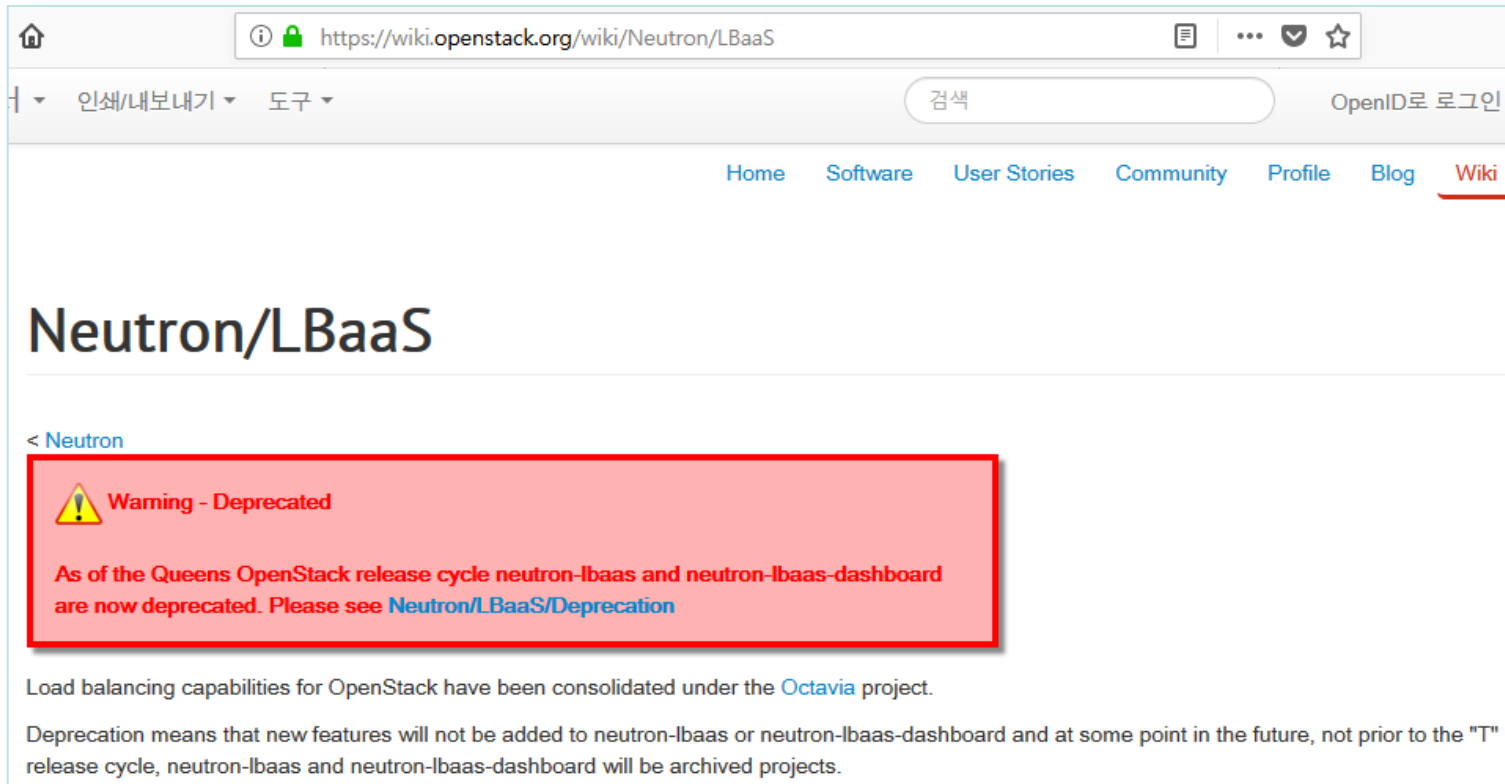
LBaaS v2

- TLS 연결 지원
- Barbican 사용



<https://www.openstack.org/assets/Uploads/LBaaS.v2.Liberty.and.Beyond.pdf>

LBaaS was deprecated



- 지원 종료는 Newton부터 예정되었고 Queens 부터 deprecated

LBaaS는 왜 지원종료 되었나요?

<https://wiki.openstack.org/wiki/Neutron/LBaaS/Deprecation>

- 로드밸런서가 굳이 **neutron** 코드와 **DB**에 접속할 필요가 없음
- **Neutron**이 너무 커져서 분리 필요
- 기능 및 성능 향상을 위해 **Neutron API** 제약에서 분리 필요
- 빠른 개발을 위해 **Neutron** 에서 분리

LBaaS를 계속 쓸 수는 없나요?

- LBaaS는 Queens에서 지원종료
- 2 Cycle 이후인 오픈스택 “T”릴리즈에서 완전히 사라짐
- Queens의 새 기능으로 lbaasv2-proxy 플러그인 등장




“이러나 저러나 직접 만들어 쓰는 게 아니라면 Octavia로 갈아타야 합니다 ”

Octavia

: Load Balancer as a Service



Octavia

Networking (3 Results)		
	DESIGNATE	DNS Service
	OCTAVIA	Load Balancer
	NEUTRON	Networking

<https://www.openstack.org/software/project-navigator>

“Official top level project”

Octavia

- 오픈스택 기반의 운영자 레벨에서 수평적 확장이 가능한 로드밸런서
- Liberty에서 0.5가 공개되었고, Pike에서 1.0으로 정식 릴리즈됨
- Neutron LBaaS 프로젝트에서 파생되었고, LBaaS v2 모든 기능과 호환됨
- 대시보드 등 여러가지 기능들이 개선됨

Neutron-lbaas	Neutron-lbaas-dashboard	LBaaS v2 API
Octavia	Octavia-dashboard	Octavia v2 API

API 비교

Load balancers

GET	/v2.0/lbaas/loadbalancers List load balancers
POST	/v2.0/lbaas/loadbalancers Create a load balancer
GET	/v2.0/lbaas/loadbalancers/ {loadbalancer_id} Show load balancer details
PUT	/v2.0/lbaas/loadbalancers/ {loadbalancer_id} Update load balancer
DELETE	/v2.0/lbaas/loadbalancers/ {loadbalancer_id} Remove load balancer

Neutron-lbaas-v2 API

<https://developer.openstack.org/api-ref/network/v2/#list-load-balancers>

Load Balancers

GET	/v2.0/lbaas/loadbalancers List Load Balancers
POST	/v2.0/lbaas/loadbalancers Create a Load Balancer
GET	/v2.0/lbaas/loadbalancers/ {loadbalancer_id} Show Load Balancer details
PUT	/v2.0/lbaas/loadbalancers/ {loadbalancer_id} Update a Load Balancer
DELETE	/v2.0/lbaas/loadbalancers/ {loadbalancer_id} Remove a Load Balancer
GET	/v2.0/lbaas/loadbalancers/ {loadbalancer_id} /stats Get Load Balancer statistics
GET	/v2.0/lbaas/loadbalancers/ {loadbalancer_id} /status Get the Load Balancer status tree
PUT	/v2.0/lbaas/loadbalancers/ {loadbalancer_id} /failover Failover a load balancer

Octavia-v2 API

<https://developer.openstack.org/api-ref/load-balancer/v2/#list-load-balancers>

API 비교

<LBaaS V2 API>

- Load balancers
- Load balancer statuses
- Listeners
- Pools
- Pool members
- Health monitors

<Octavia V2 API>

- Load balancers
- Listeners
- Pools
- Members
- Health monitor
- L7 Policies
- L7 Rules
- Quotas
- Providers
- amphora

⇒ Octavia V2 API는 LBaaS V2 API의 모든 기능들을 제공

⇒ Octavia에서는 L7 규칙, Quota, amphora 등 추가 기능들을 제공

Octavia dashboard

프로토콜 HTTP 알고리즘 라운드 로빈 운영 상태 감소됨 프로비저닝 상태 활성화 관리자 업 상태 예 풀 편집

개요 상태 모니터 멤버

필터를 선택하십시오.

4 항목 표시

이름	IP 주소	포트	가중치	운영 상태	프로비저닝 상태	관리자 업 상태
없음	192.168.100.14	80	1	온라인	활성	예
없음	192.168.100.7	80	1	온라인	활성	예
없음	192.168.100.5	80	1	오프라인	활성	예

이름 없음 ID 1e2c154e-2232-4867-902e-6a257014ac23 프로젝트 ID 1123497bbcf148f98a6aec73439a7a30

생성 시점 2018-03-22T02:52:55 업데이트 2018-03-22T09:03:49

IP 주소 192.168.100.5 포트 80 가중치 1

서브넷 ID cf22fd10-c9f8-4d51-9dc6-be00e58b1c30 모니터 주소 없음 모니터 포트 없음

없음 192.168.100.11 80 1 온라인 활성 예

프로토콜

HTTP

TCP

TERMINATED_HTTPS

세션 지속성

None

None

SOURCE_IP

HTTP_COOKIE

APP_COOKIE

알고리즘

LEAST_CONNECTIONS

ROUND_ROBIN

SOURCE_IP

- 멤버 운영상태 표기
- 전체적인 디자인이 직관적으로 변경

모니터 타입

HTTP

HTTP

PING

TCP

HTTP 메소드

GET

재시도 다운

3

재시도

3

예상된 상태 코드

200

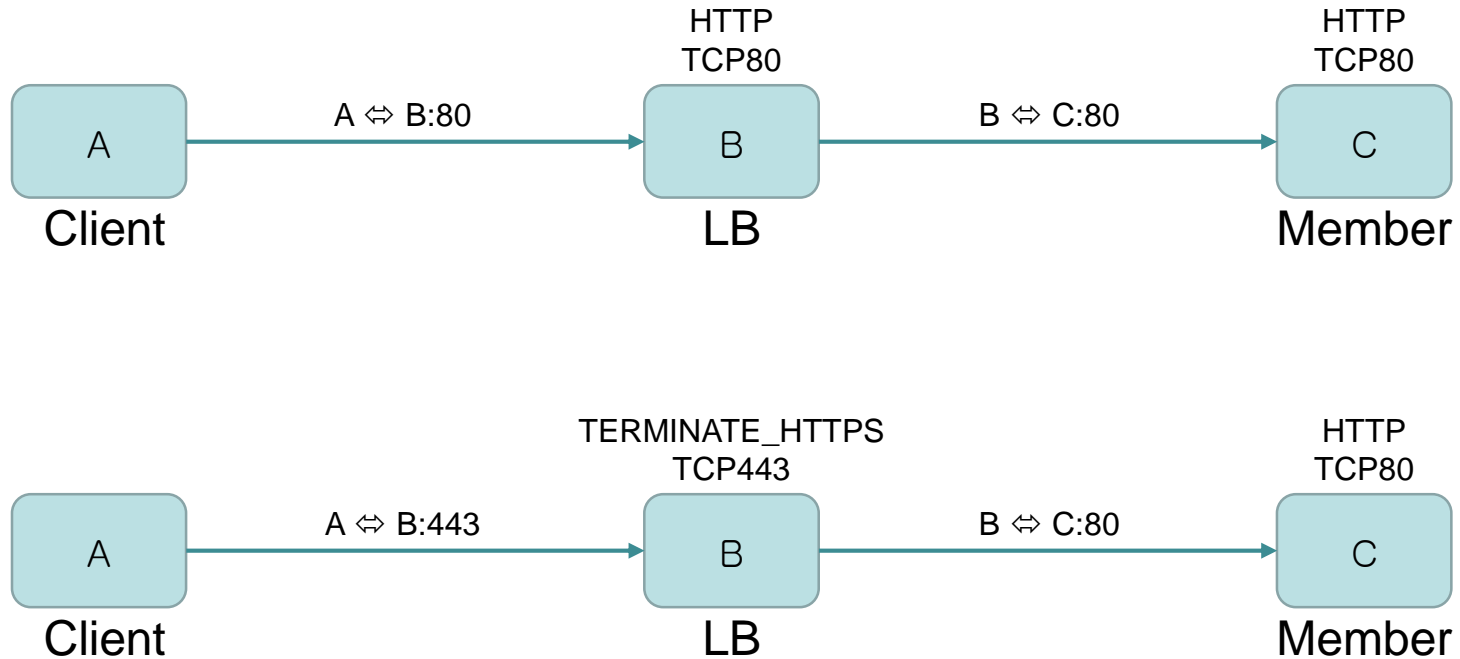
타임아웃 (초)

5

URL 경로

/

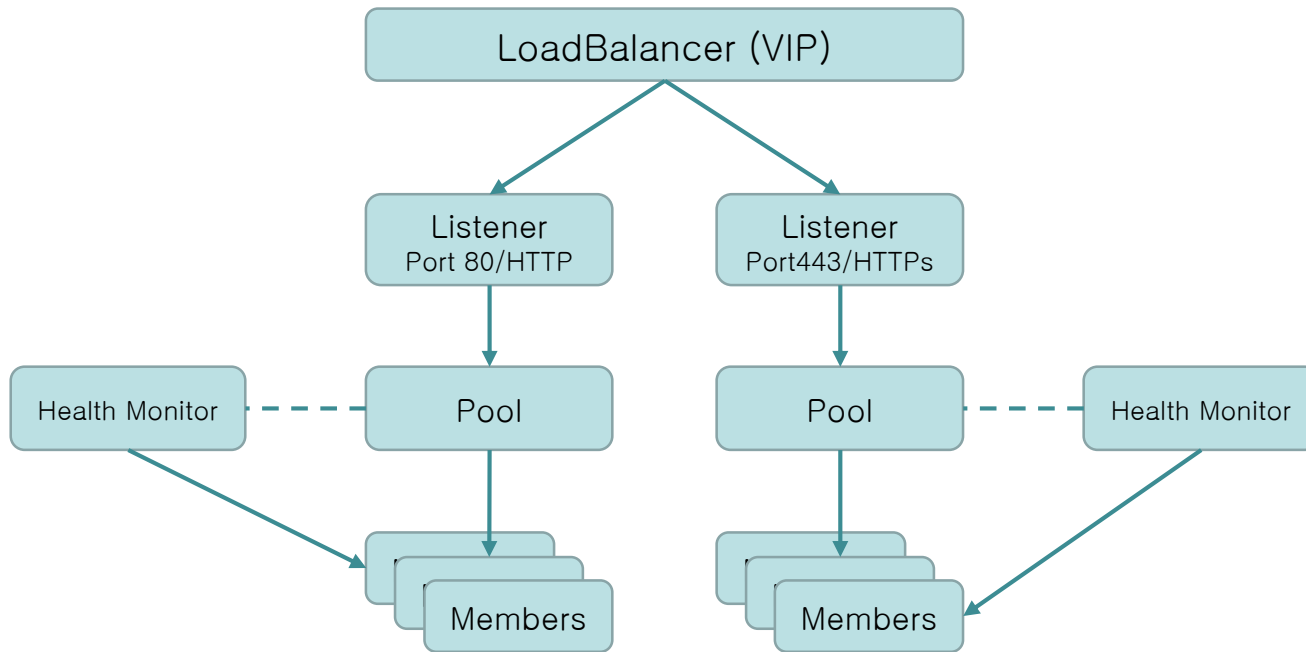
LBaaSv2와 Octavia의 동작 비교



HTTP, TERMINATED_HTTPS 일 경우 X-FORWARD-FOR 활성화하면 Client IP를 확인할 수 있음

```
$ openstack loadbalancer listener set {LISTENER_NAME} --insert-headers X-Forwarded-For=true
```

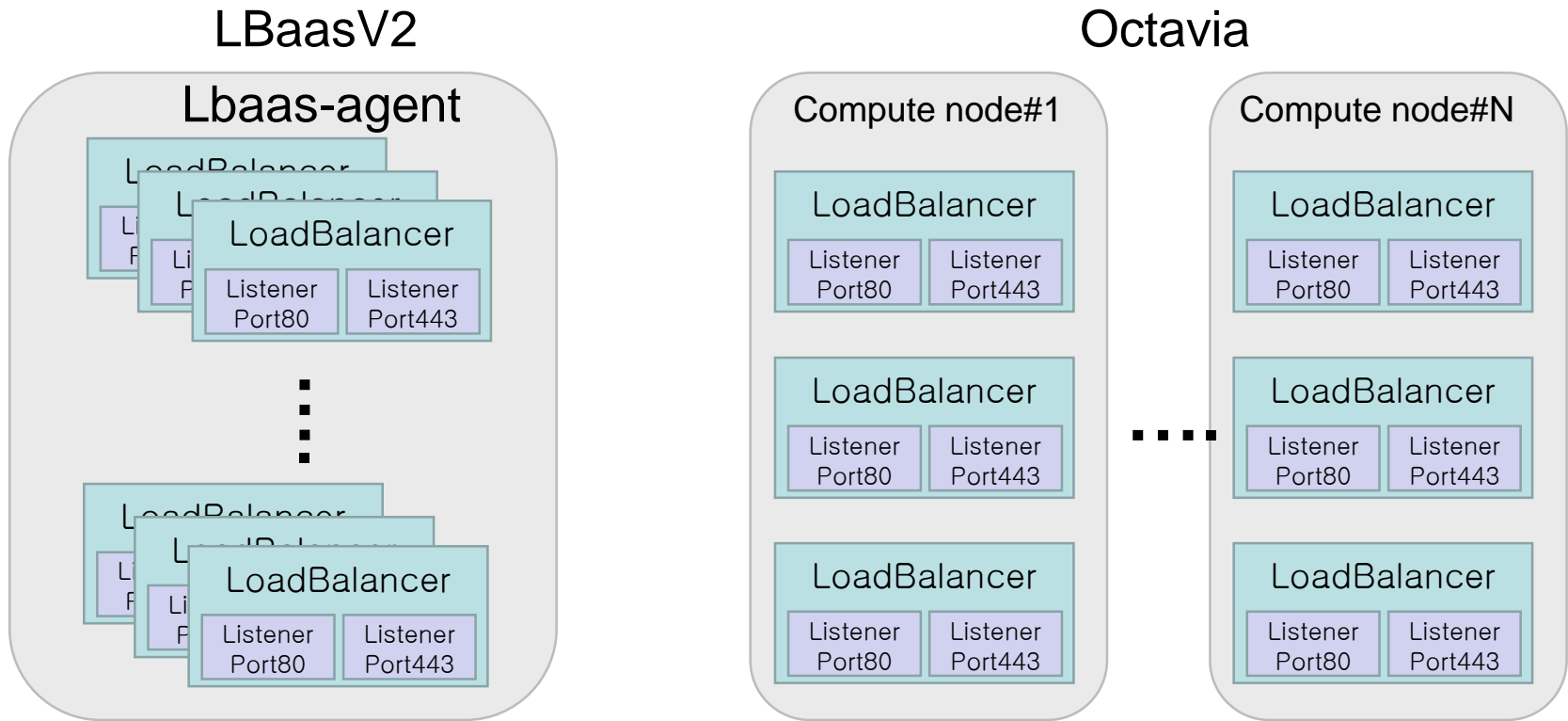
LBaaSv2와 Octavia의 동작 비교



- 로드밸런서 동작 방식은 LBaaSv2와 Octavia 모두 동일

https://docs.openstack.org/neutron/queens/_images/lbaasv2-diagram.png

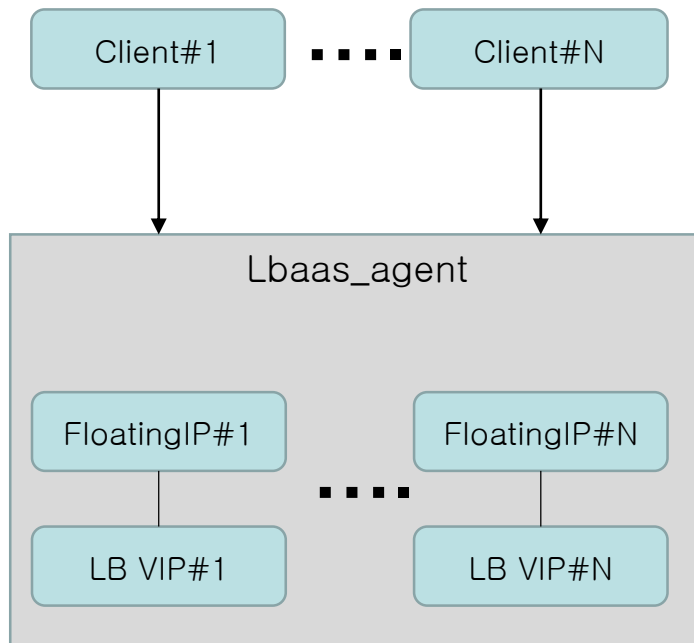
Octavia의 리소스 사용



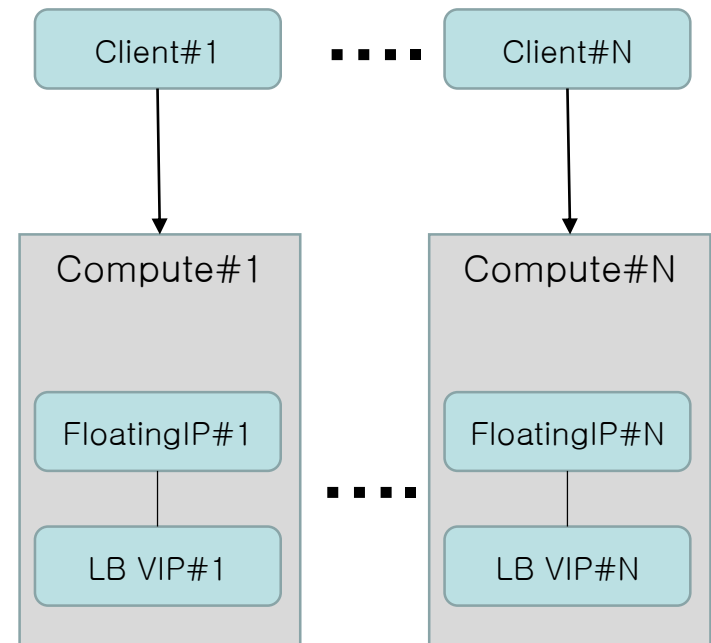
- LBaaS에서는 lbaas-agent의 리소스 만큼만 로드밸런서 구성 가능
- Octavia는 로드밸런서가 인스턴스로서 배포되므로 스케일 확장이 용이

DVR과의 관계

LBaaS V2



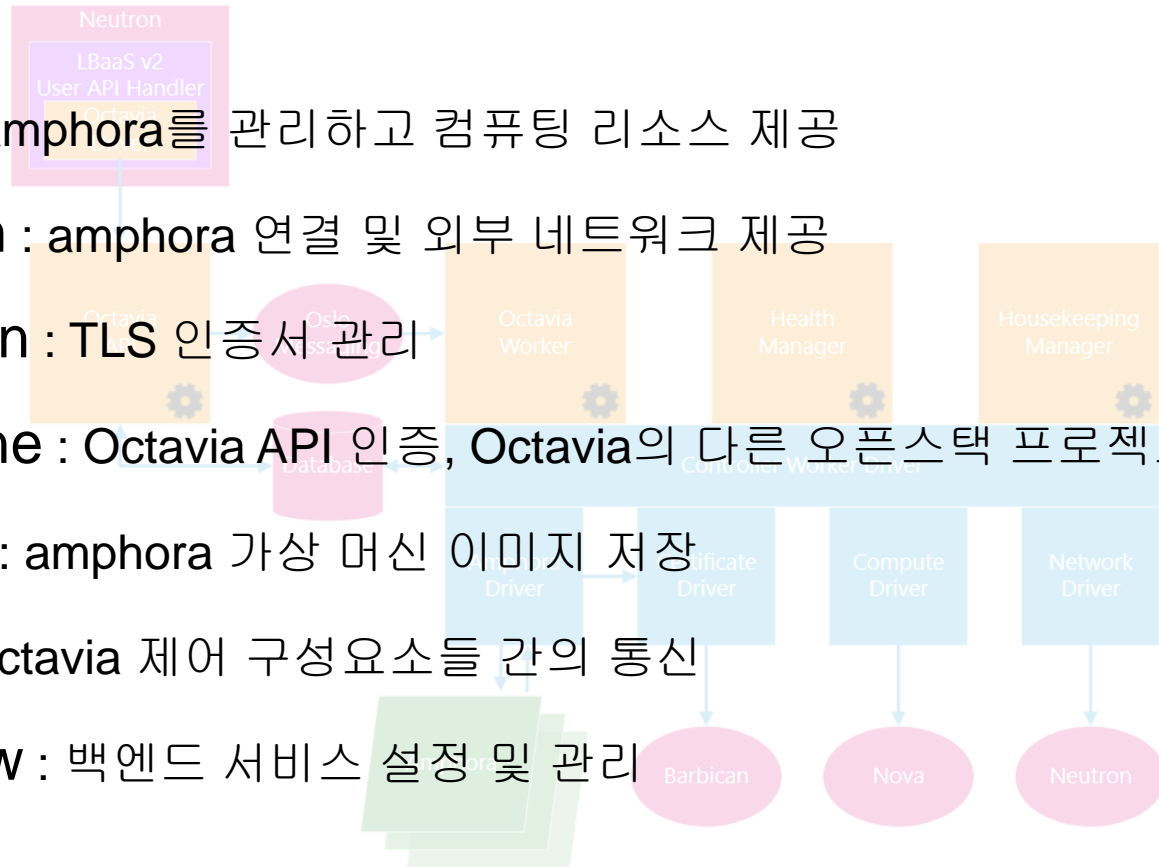
Octavia



- 기존 LBaaS V2는 트래픽이 lbaas_agent로 몰리는 구조
- DVR에선 Floating-IP를 컴퓨트 노드가 직접 처리하여 스케일 확장이 용이

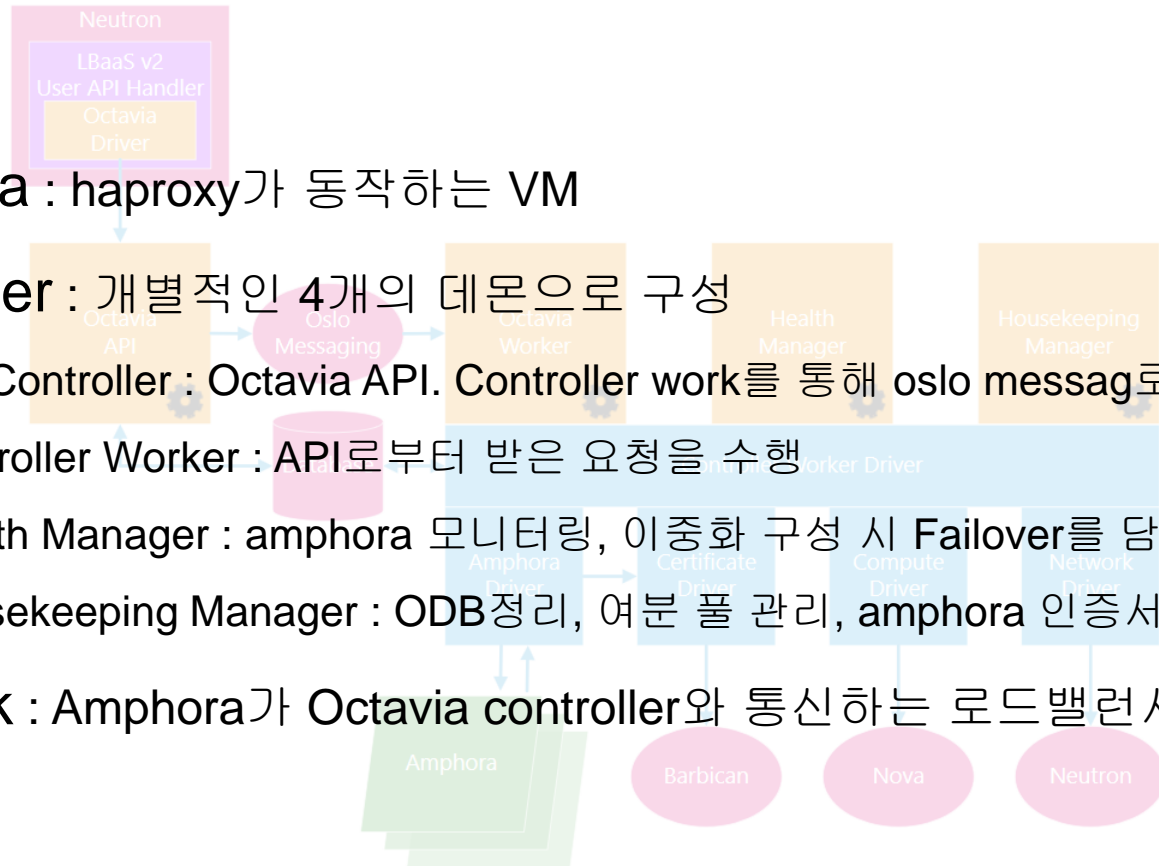
Octavia 연계 프로젝트

- Nova : amphora를 관리하고 컴퓨팅 리소스 제공
- Neutron : amphora 연결 및 외부 네트워크 제공
- Barbican : TLS 인증서 관리
- Keystone : Octavia API 인증, Octavia의 다른 오픈스택 프로젝트 인증
- Glance : amphora 가상 머신 이미지 저장
- Oslo : Octavia 제어 구성요소들 간의 통신
- Taskflow : 백엔드 서비스 설정 및 관리

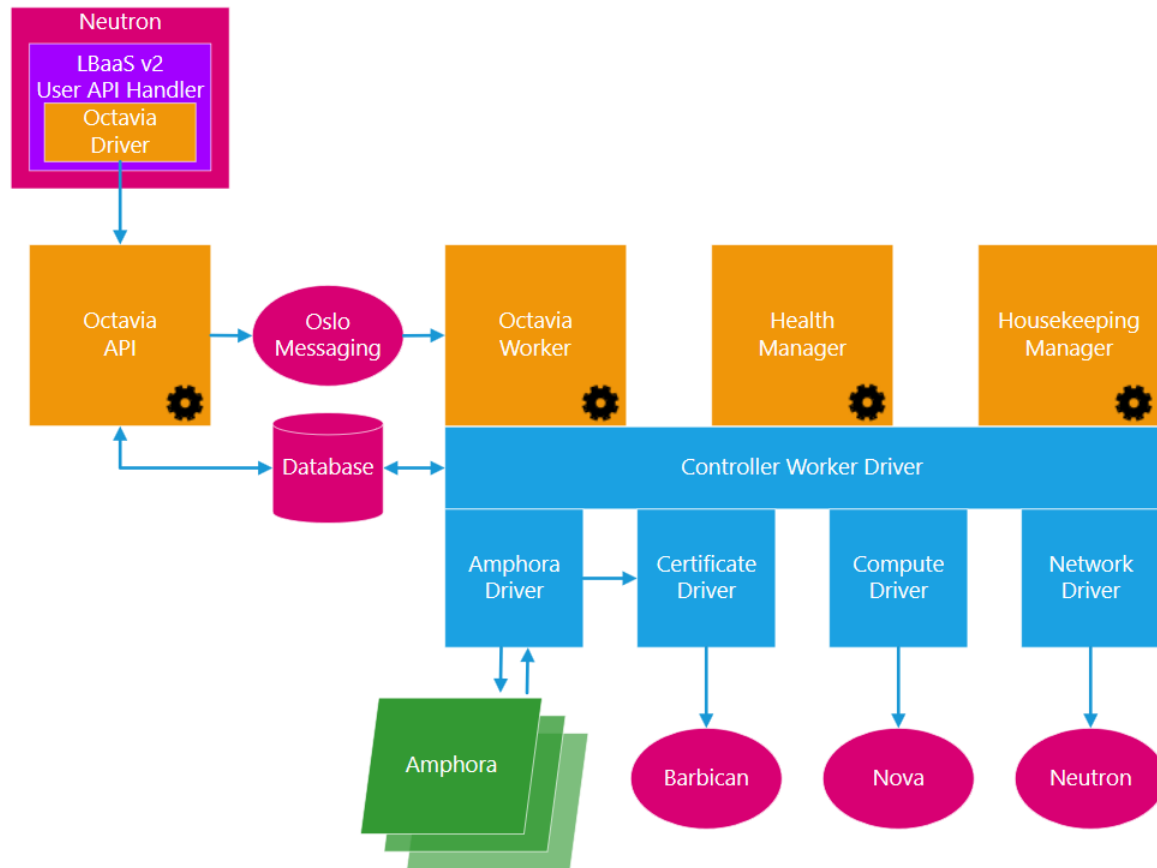


Octavia 구성요소

- amphora : haproxy가 동작하는 VM
- **Controller** : 개별적인 4개의 데몬으로 구성
 - API Controller : Octavia API. Controller work를 통해 oslo messag로 전달.
 - Controller Worker : API로부터 받은 요청을 수행
 - Health Manager : amphora 모니터링, 이중화 구성 시 Failover를 담당
 - Housekeeping Manager : ODB정리, 여분 풀 관리, amphora 인증서 관리
- **Network** : Amphora가 Octavia controller와 통신하는 로드밸런서 네트워크



Octavia 구성요소



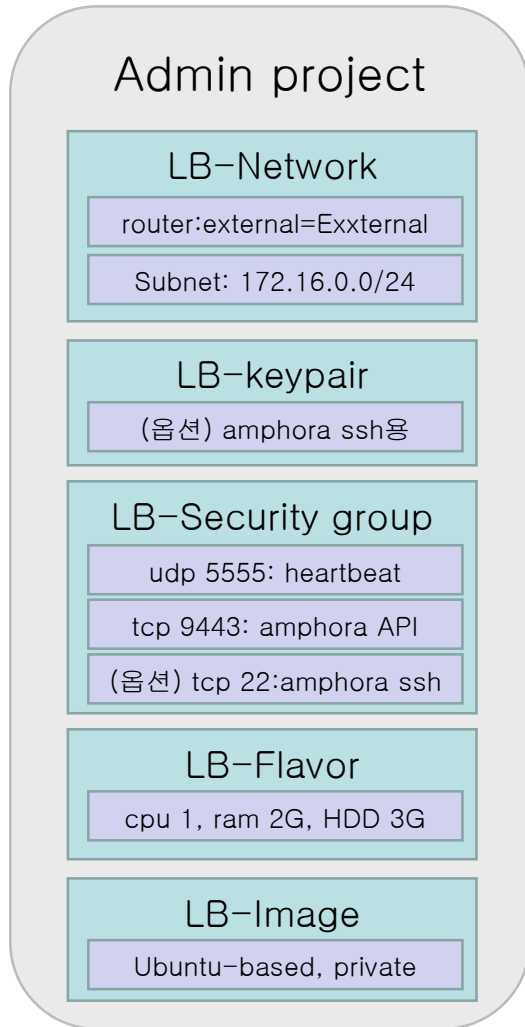
<https://docs.openstack.org/octavia/latest/reference/introduction.html>

Amphora

: actually performs the task of loadbalancing in the Octavia system.



Amphora 구성요소



- **LB-Network**

- Octavia 컨트롤러와 통신하는 IP를 dhcp로 할당
- 일반적으로 외부 네트워크로 구성

- **LB-Keypair**

- 트러블슈팅 등을 위한 amphora 접속용
- Haproxy 로그 확인, tcpdump 이용 등 가능

- **LB-Security Group**

- Octavia 컨트롤러 IP만 허용
- Listener 생성 시 Listener용 보안그룹은 별도로 자동 생성됨

- **LB-Flavor**

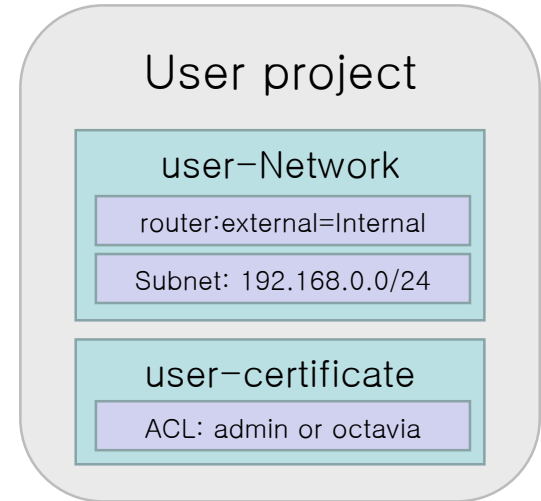
- Amphora 사양 구성
- 환경에 맞는 ram, hdd 용량 산정

- **LB-Image**

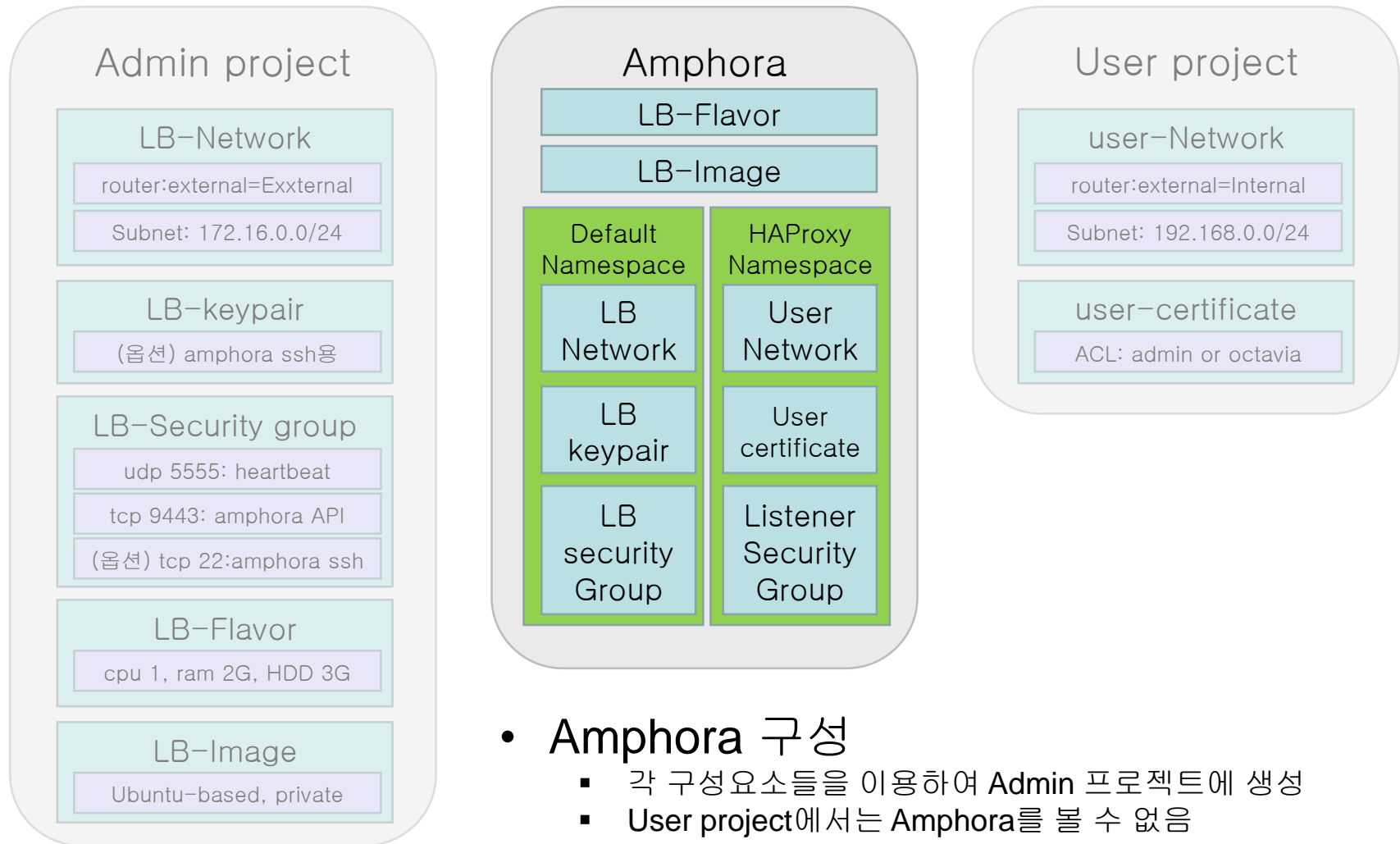
- Ubuntu xenial Amphora 이미지
- 빠른 시작을 위해 Raw 포맷 변경

Amphora 구성요소

- User-Network
 - Member가 위치한 테넌트 네트워크
 - LB VIP가 dhcp로 할당
- User-certificate
 - (TERMINATED_HTTPS 설정 시) 인증서 저장
 - ACL로 admin 허용 필요 (구성에 따라 octavia 계정)



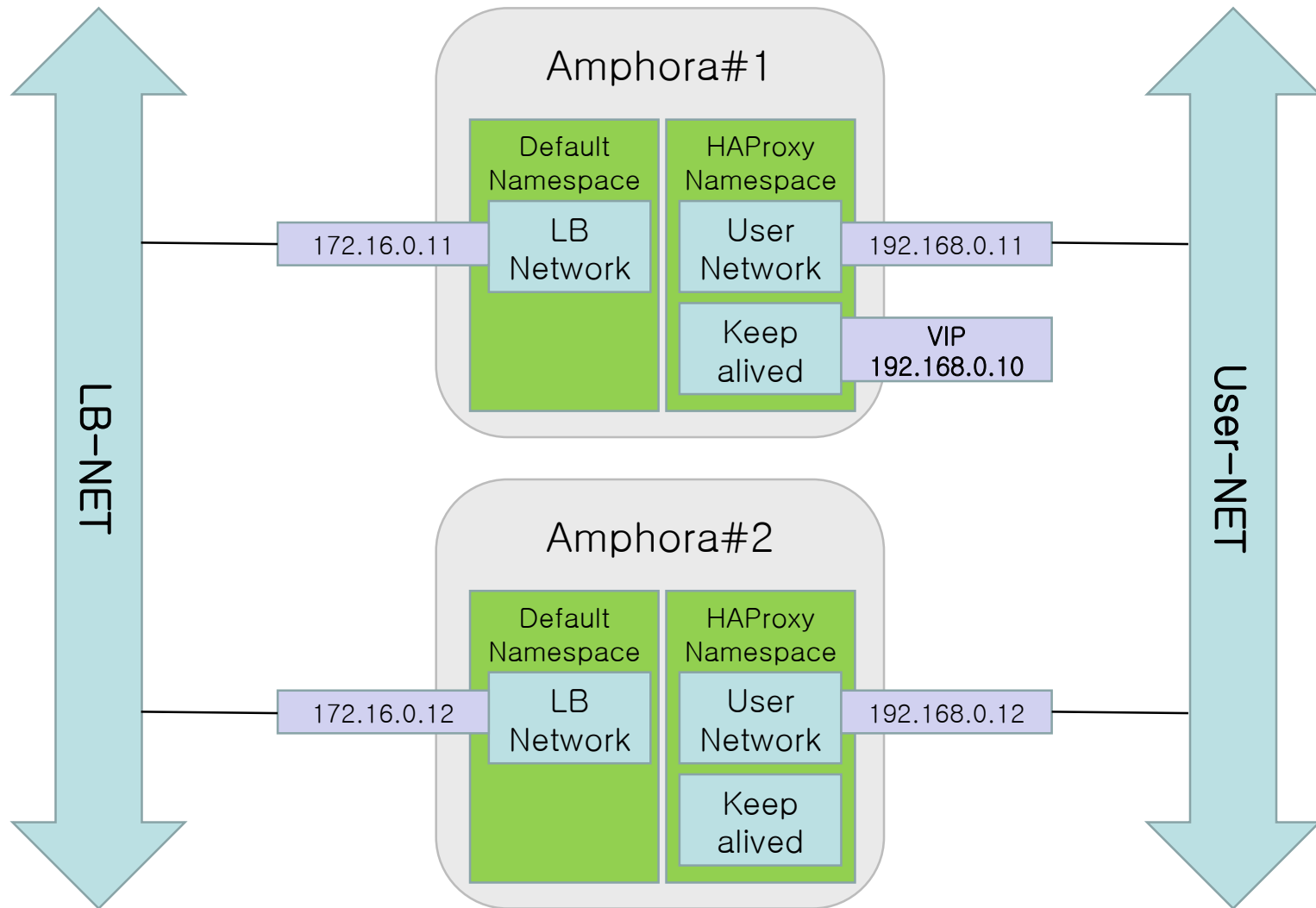
Amphora 구성요소



• Amphora 구성

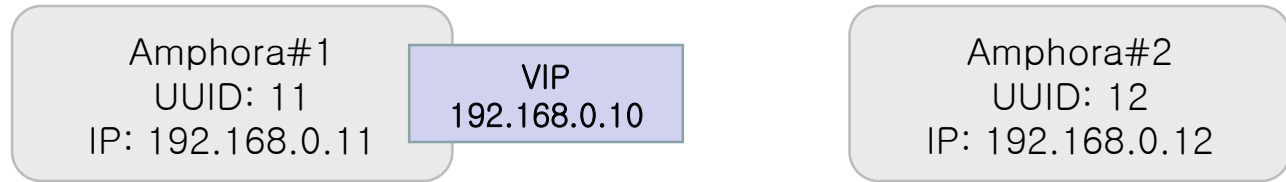
- 각 구성요소들을 이용하여 Admin 프로젝트에 생성
- User project에서는 Amphora를 볼 수 없음

Amphora 이중화



Amphora Failover

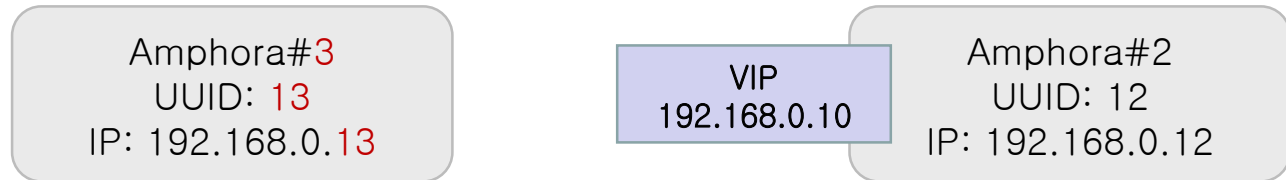
정상 상태



Failover



Standby 생성

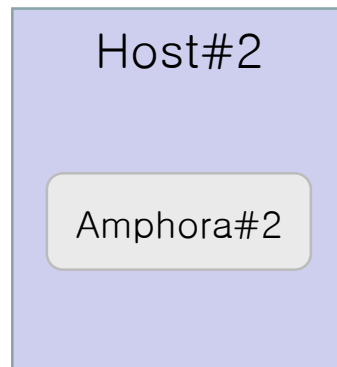
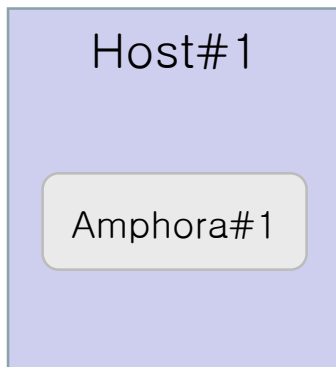


=> 기존 Amphora는 삭제되고 새로운 Amphora가 생성됨

Amphora anti_affinity



- 별도 설정 없이는 이중화된 Amphora는 nova_scheduler 상황에 따라 하나의 호스트에 위치될 수 있음
- octavia.conf 설정파일에서 anti_affinity = true 로 설정해야 한 LB 내 Amphora는 다른 호스트로 배치됨



nova

enable_anti_affinity

Type: boolean

Default: false

Flag to indicate if nova anti-affinity feature is turned on.

anti_affinity_policy

Type: string

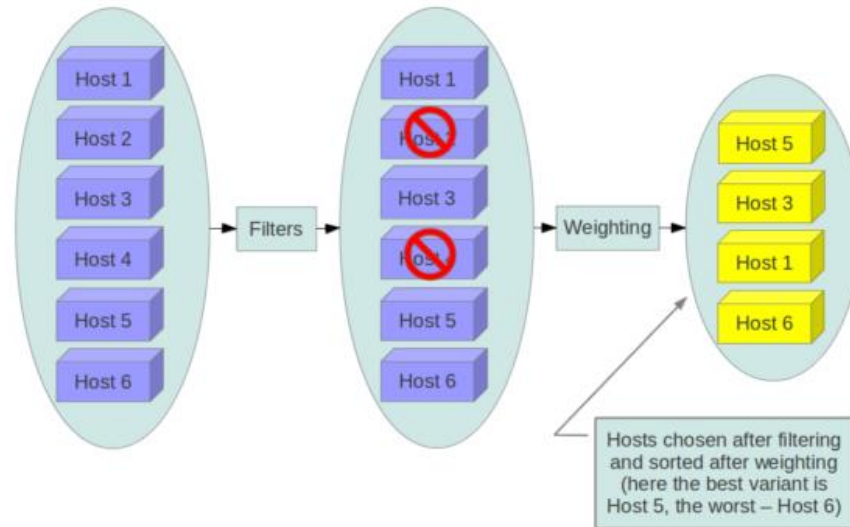
Default: anti-affinity

Valid Values: anti-affinity, soft-anti-affinity

Sets the anti-affinity policy for nova

<https://docs.openstack.org/octavia/queens/configuration/configref.html>

Amphora 호스트 배치



<https://docs.openstack.org/nova/latest/user/filter-scheduler.html>

- Amphora는 nova 인스턴스이므로, nova scheduler 에 따라 호스트가 배정됨
- Amphora용 flavor나 image의 properties를 이용하여 호스트 배치를 조정 (AggregateInstanceExtraSpecsFilter, AggregateImagePropertiesIsolation 등)

Octavia 설정 가이드

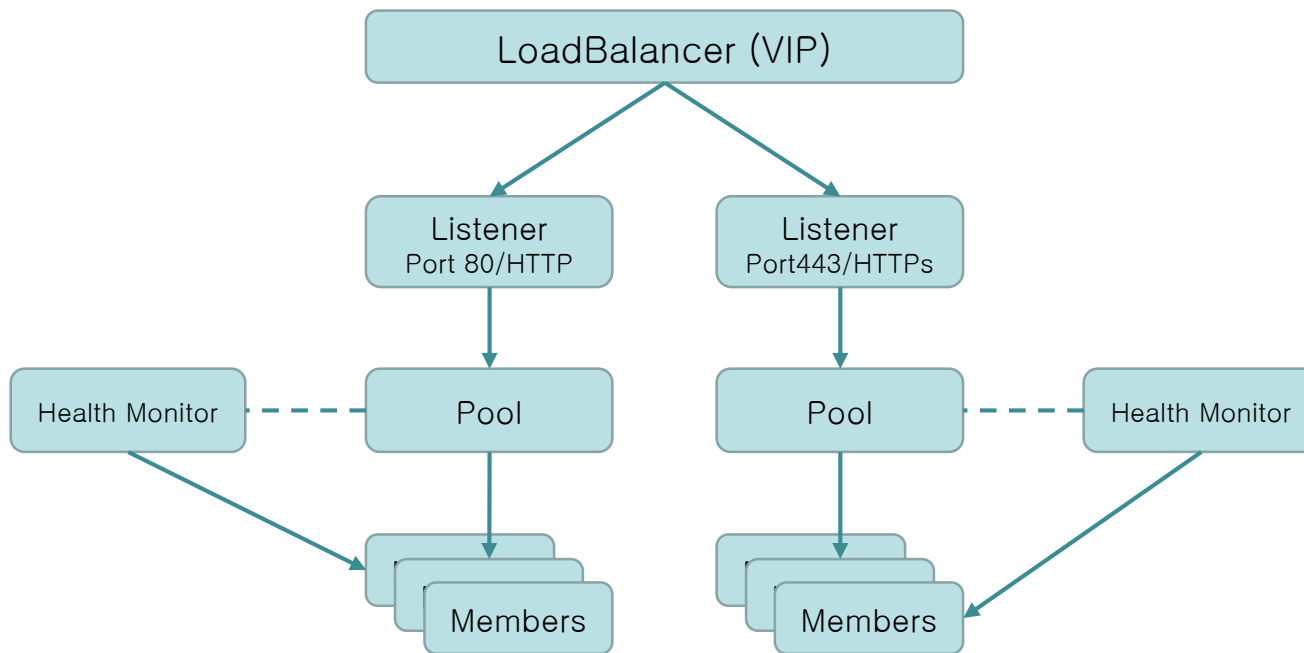


Basic Load Balancing Cookbook

- 로드밸런서를 구성하는 예제가 상세히 수록
- Octavia 설치, 구성, 설계 등 다양한 문서

<https://docs.openstack.org/octavia/queens/user/guides/basic-cookbook.html>

Amphora 성능 테스트



- Octavia를 이용하여 HTTP, TERMINATE_HTTPS 구성

- CPU: E5-2630 v3 @ 2.40GHz
- NIC: 10G (No DPDK/SR-IOV)
- Neutron: Openvswitch, VxLAN, L3 Agent
- SecurityGroup: iptablesHybrid

Amphora 성능 테스트

```
$ openstack flavor show amphora
```

Field	Value
OS-FLV-DISABLED:disabled	False
OS-FLV-EXT-DATA:ephemeral	0
access_project_ids	d646fa70b99344f798c027e4306beb43
disk	4
id	cff88302-d578-49d1-9e46-445d3ca142af
name	amphora
os-flavor-access:is_public	False
properties	
ram	2048
rxtx_factor	1.0
swap	
vcpus	1

- vCPU 1, RAM 2G, HDD 4G로 구성된 Amphora Flavor

```
$ openstack loadbalancer member list woo-test-10-http
```

id	name	project_id	provisioning_status	address	protocol_port	operating_status	weight
23878e5f-10e6-4cdf-b9e8-ace4991356cc		56ff3f0c6e30425b89766d5e3201295c	ACTIVE	192.168.100.17	80	ONLINE	1
045f8e28-3d1c-4b39-b3a0-277be27fa4ce		56ff3f0c6e30425b89766d5e3201295c	ACTIVE	192.168.100.12	80	ONLINE	1
b81c3159-3913-495b-bbf1-49e76665ec3e		56ff3f0c6e30425b89766d5e3201295c	ACTIVE	192.168.100.32	80	ONLINE	1
3feaeadd-924c-4e87-9e47-a1253b1384b3		56ff3f0c6e30425b89766d5e3201295c	ACTIVE	192.168.100.6	80	ONLINE	1
4a77fbbc-1ed9-43e1-b8be-1241cb62e321		56ff3f0c6e30425b89766d5e3201295c	ACTIVE	192.168.100.14	80	ONLINE	1
c29764fc-5589-49d9-91d8-70ff4410d5c7		56ff3f0c6e30425b89766d5e3201295c	ACTIVE	192.168.100.42	80	ONLINE	1
85c10087-a6ef-4deb-95ad-23293567ef48		56ff3f0c6e30425b89766d5e3201295c	ACTIVE	192.168.100.31	80	ONLINE	1
f521308b-8078-43d0-a5c2-4ba21963c100		56ff3f0c6e30425b89766d5e3201295c	ACTIVE	192.168.100.21	80	ONLINE	1
cb2ba01c-cdd4-466b-9219-9f9508fba0d5		56ff3f0c6e30425b89766d5e3201295c	ACTIVE	192.168.100.26	80	ONLINE	1
3dfedd64-7a79-4e12-8b1e-191f9dfcbbde		56ff3f0c6e30425b89766d5e3201295c	ACTIVE	192.168.100.36	80	ONLINE	1
aedd8fff-8ce1-4960-a456-61b5e83bcd67		56ff3f0c6e30425b89766d5e3201295c	ACTIVE	192.168.100.25	80	ONLINE	1
00a0697e-f6a7-4683-8752-ecd3c717e38e		56ff3f0c6e30425b89766d5e3201295c	ACTIVE	192.168.100.9	80	ONLINE	1
b01b9f85-1742-4190-a9d7-dd37559c3c7e		56ff3f0c6e30425b89766d5e3201295c	ACTIVE	192.168.100.34	80	ONLINE	1
fe21195c-afb2-46cc-b076-52828821b64f		56ff3f0c6e30425b89766d5e3201295c	ACTIVE	192.168.100.40	80	ONLINE	1
03665b9c-4abb-4218-b1df-5bccaa98938a1		56ff3f0c6e30425b89766d5e3201295c	ACTIVE	192.168.100.39	80	ONLINE	1
6674f93a-c48a-4b92-9af5-2e228687f9e9		56ff3f0c6e30425b89766d5e3201295c	ACTIVE	192.168.100.47	80	ONLINE	1

- Amphora와 동일한 사양으로 구성된 멤버 16개 생성

Amphora 성능 테스트

```
$ openstack loadbalancer listener show woo-test-10-https
```

Field	Value
admin_state_up	True
connection_limit	-1
created_at	2018-04-09T01:27:27
default_pool_id	556fade6-28dc-4821-a40b-23698f9bfa81
default_tls_container_ref	https://poc.test.kr:9311/v1/containers/ade69a1f-a929-4b8f-af26-0a981f8829c6
description	
id	ee5cd922-7747-490e-97ee-fc679b130e8d
insert_headers	None
l7policies	
loadbalancers	8f6a90e9-4bb5-44fd-9c5f-250390041a44
name	woo-test-10-https
operating_status	ONLINE
project_id	56ff3f0c6e30425b89766d5e3201295c
protocol	TERMINATED_HTTPS
protocol_port	443
provisioning_status	ACTIVE
sni_container_refs	[]
updated_at	2018-06-20T01:34:54

- TERMINATED_HTTPS 리스너 구성

```
$ openstack secret container get https://poc.test.kr:9311/v1/containers/ade69a1f-a929-4b8f-af26-0a981f8829c6
```

Field	Value
Container href	https://poc.test.kr:9311/v1/containers/ade69a1f-a929-4b8f-af26-0a981f8829c6
Name	tls_container1
Created	2018-06-20 01:29:47+00:00
Status	ACTIVE
Type	certificate
Certificate	https://poc.test.kr:9311/v1/secrets/b4bee965-fe09-48f9-8b00-f29a845af101
Intermediates	None
Private Key	https://poc.test.kr:9311/v1/secrets/3c3ccb6f-2f27-4281-ad1b-d88991c261ed
PK Passphrase	None
Consumers	None

- Barbican에 인증서 구성

Amphora 성능 테스트

※ 환경에 따라 많은 차이가 발생할 수 있으므로, 이 결과는 단순 참고용으로만 생각해주시기 바랍니다

※ apache bench를 이용한 테스트 결과입니다.

```
$ ab -n 100 -c 16 https://192.168.100.45/index.php
```


파일크기	유형	동시요청	요청 횟수	총 소요시간	처리시간	초당 요청	전송속도
40B	php	16	100	0.02 sec	3.74 ms	4,281 req/sec	0.76 MB/sec
40B	php	16	1,000	0.02 sec	3.06 ms	5,224 req/sec	0.92 MB/sec
40B	php	16	10,000	1.99 sec	3.18 ms	5,023 req/sec	0.89 MB/sec
100KB	binary	16	100	0.04 sec	6.84 ms	2,339 req/sec	234.4 MB/sec
100KB	binary	16	1,000	0.41 sec	6.61 ms	2,421 req/sec	242.7 MB/sec
100KB	binary	16	10,000	4.01 sec	6.51 ms	2,457 req/sec	246.3 MB/sec
1MB	binary	16	100	0.25 sec	40.71 ms	393 req/sec	402.6 MB/sec
1MB	binary	16	1,000	2.60 sec	41.64 ms	384 req/sec	393.6 MB/sec
1MB	binary	16	10,000	26.34 sec	42.14 ms	380 req/sec	388.8 MB/sec

- 1core amphora로 http 성능은 최대 초당 5,200 request, 전송성능은 3.1Gbps 정도

파일크기	유형	동시요청	요청 횟수	총 소요시간	처리시간	초당 요청	전송속도
40B	php	16	100	0.09 sec	13.81 ms	1,158 req/sec	0.20 MB/sec
40B	php	16	1,000	0.79 sec	12.58 ms	1,271 req/sec	0.22 MB/sec
40B	php	16	10,000	7.77 sec	12.43 ms	1,287 req/sec	0.23 MB/sec
100KB	binary	16	100	0.14 sec	21.93 ms	729 req/sec	73.1 MB/sec
100KB	binary	16	1,000	1.16 sec	18.64 ms	858 req/sec	86.0 MB/sec
100KB	binary	16	10,000	10.78 sec	17.25 ms	927 req/sec	92.9 MB/sec
1MB	binary	16	100	0.41 sec	65.66 ms	243 req/sec	249.6 MB/sec
1MB	binary	16	1,000	4.23 sec	67.65 ms	236 req/sec	242.2 MB/sec
1MB	binary	16	10,000	38.46 sec	61.54 ms	259 req/sec	266.3 MB/sec

- 1core amphora로 https 성능은 최대 초당 1,200 request, 전송성능은 2.1Gbps 정도 (2K 인증서)

Octavia 릴리즈



Ver 0.5 (liberty)

- 최초 릴리즈

Ver 0.8 (mikata)

- L7 Policies, rules
- TERMINATED_HTTPS
- Active/Standby


Ver 0.9 (newton)

- IPv6
- housekeeper
- LBaaS 지원종료 결정



Ver 0.10 (ocata)

- Keystone api v3
- Quota
- Policy.json
- cent, ubuntu, fedora, rhel
- PKCS7 PEM or DER for T_HTTPS



Ver 1.0 (pike)

- 정식 릴리즈
- Octavia API v2.0
- TLS-HELLO
- Anti-affinity
- Monitor address 설정
- Amphora AZ
- Amphora 생성 속도 조절
- RBAC

Ver 2.0 (queens)

- amphora endpoint
- amphora failover
- PKCS12
- 인증서 Castellan
- Neutron QoS

Octavia 로드맵

- Octavia 3.0 이후부터 지원할 예정인 기능들

- Active/Active 구성 지원 (BGP Anycast 이용)
- Provider driver 지원 (3rd party Provider 드라이버)
- 개별 Flavor 지원
- UDP 로드밸런싱 지원 (LVS 드라이버)
- 백업 페이지나 “Sorry” 페이지 지원
- 백업 멤버 지원
- ACL 지원
- 추가적인 부하분산 알고리즘 지원
- 추가적인 헬스 모니터 프로토콜 지원
- Backend (Octavia to server) 암호화
- CA 인증서 관리
- 콘텐츠 캐싱 지원
- DDoS 방어 기능 지원
- 오픈스택 GSLB인 Kosmos와의 연계
- DPDK, SRIOV, CPU pinning 등 지원
- 추가적인 L7 프로토콜 지원
- 다른 멤버의 상태 추적
- 향상된 로깅 옵션 지원



감사합니다

궁금하신 점은 한국 오픈스택 커뮤니티
(<https://www.facebook.com/groups/openstack.kr/>)에 올려주세요