



Felhő alapú hálózatok (VITMMA02)

OpenStack

Dr. Maliosz Markosz

Budapesti Műszaki és Gazdaságtudományi Egyetem
Villamosmérnöki és Informatikai Kar
Távközlési és Médiainformatikai Tanszék

2020. tavasz



OpenStack



- » IaaS felhő kialakítására alkalmas rendszer
 - » számítási, tárolási, hálózati erőforrások menedzselése
 - » általános hardveren
 - » rugalmasan konfigurálható
- » Open source szoftverek együttese
- » Rackspace és NASA által 2010-ben indított projekt
 - » AT&T, Ericsson, Huawei, Intel, IBM, HP, RedHat, Cisco, Dell, stb.
 - » <http://www.openstack.org/foundation/companies/>
- » elsősorban Python kód
- » elég jól dokumentált
- » moduláris felépítés
- » Apache 2.0 licenz

Can

Commercial Use
 Modify
 Distribute
 Sublicense
 Private Use
 Use Patent Claims
 Place Warranty

Cannot

Hold Liabile
 Use Trademark

Must

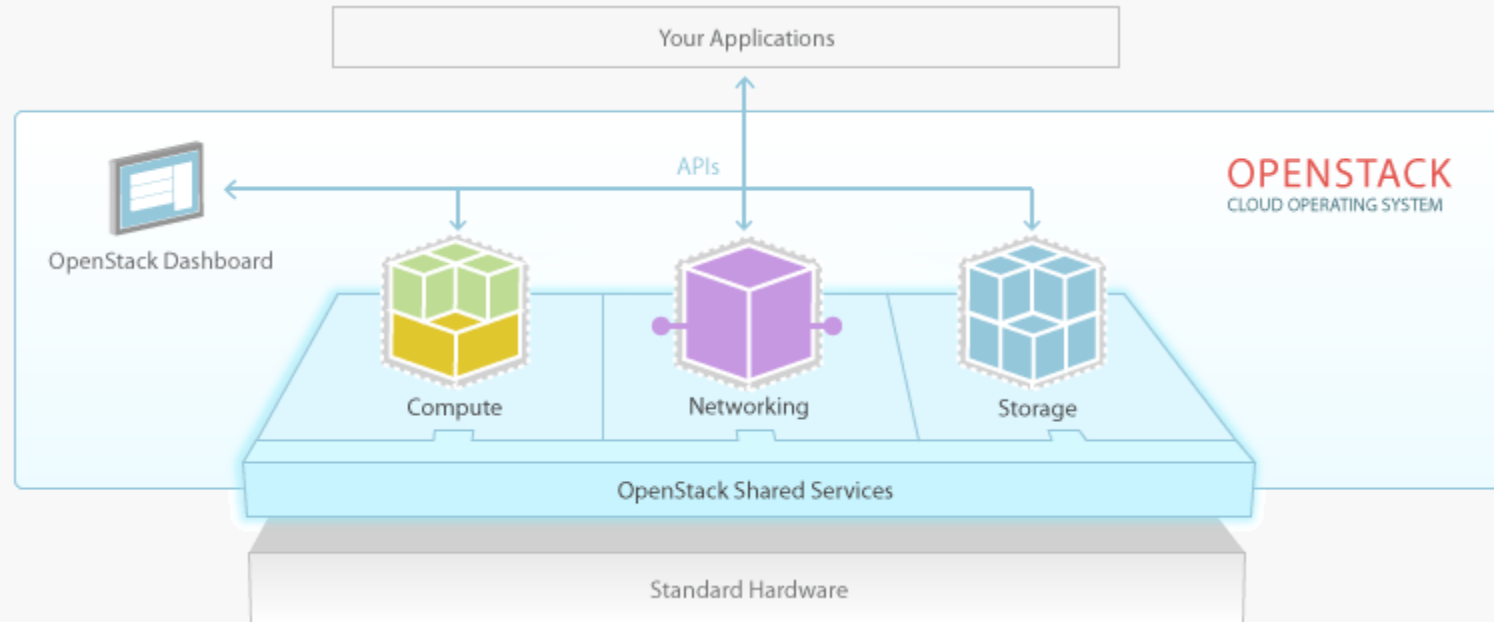
Include Copyright
 Include License
 State Changes
 Include Notice



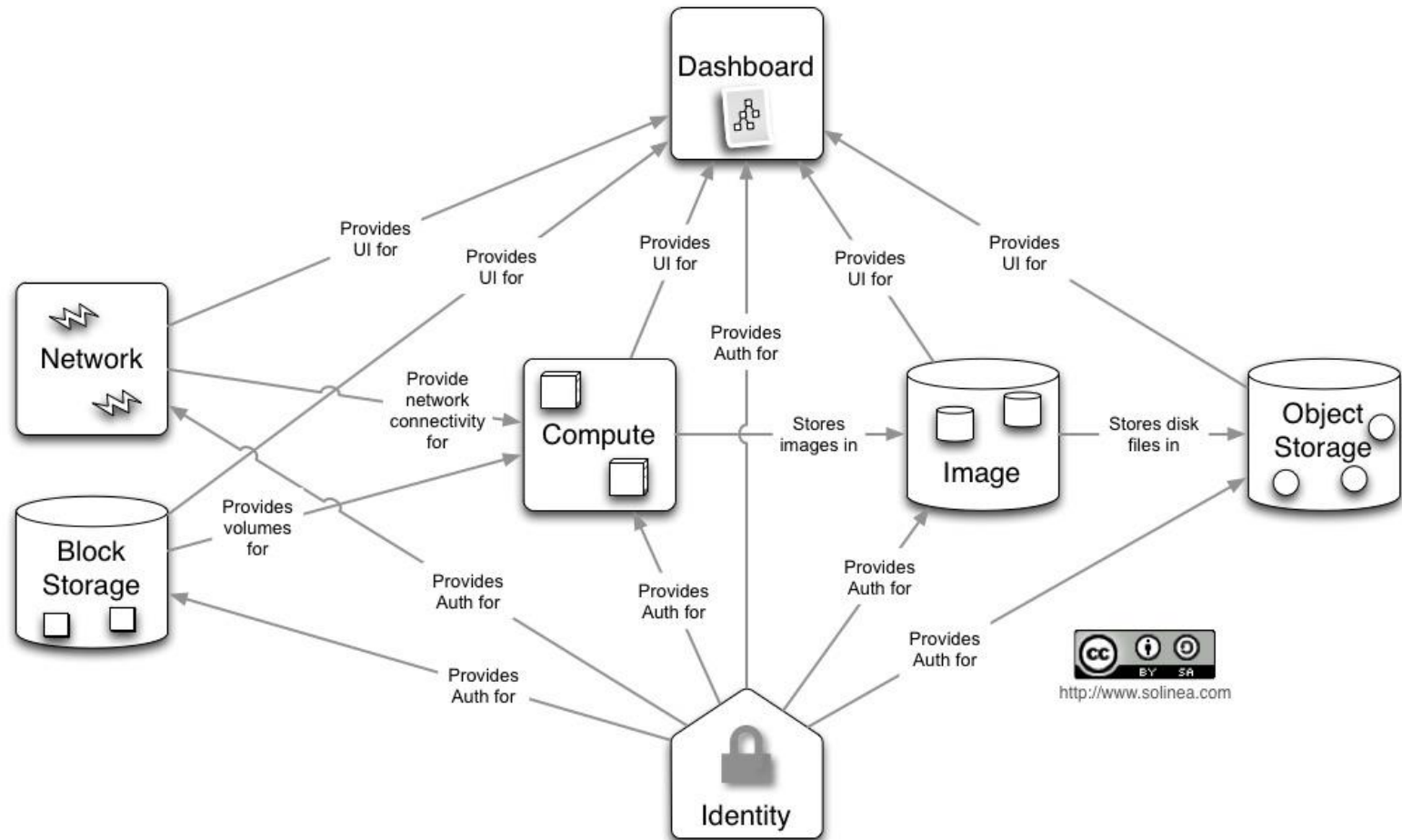
Verziók

Release Name	Release Date	Included Components
Austin	21 October 2010	Nova, Swift
Bexar	3 February 2011	Nova, Glance, Swift
Cactus	15 April 2011	Nova, Glance, Swift
Diablo	22 September 2011	Nova, Glance, Swift
Essex	5 April 2012	Nova, Glance, Swift, Horizon, Keystone
Folsom	27 September 2012	Nova, Glance, Swift, Horizon, Keystone, Quantum, Cinder
Grizzly	4 April 2013	Nova, Glance, Swift, Horizon, Keystone, Quantum, Cinder
Havana	17 October 2013	Quantum-> Neutron, +: Ceilometer, Heat
Icehouse	17 April 2014	+: Trove
Juno	October 2014	+: (DBaaS), Sahara (data processing)
Kilo	April 2015	+: Sahara, Ironic (bare metal)
Liberty	October 2015	+: Searchlight, Designate (DNS), Zaqr (messaging), Barbican (key manager), Manila (shared file system)
Mitaka	April 2016	+: cloudkitty (billing and charging), freezer (backup and recovery), magnum (container orchestration), monasca (monitoring), senlin (clustering), solum (app. lifecycle framework), tacker (NFV)
Newton	October 2016	+: panko (telemetry), virtage (Root Cause Analysis), watcher (resource optimization)
Ocata	February 2017	focusing on resolving scalability and performance issues , Congress (Governance Service), Cells (partition compute nodes into smaller groups)
Pike	October 2017	Zun (container mgmnt.), Kolla (lifecycle mgmnt.)
Queens	February 2018	high availability features, GPU support, multi-attach storage, edge computing, etc.
Rocky	August 2018	focus on bare metal clouds, fast forward upgrades, and hardware accelerators
Stein	April 2019	enhanced bare metal and network management, and containers functionality
Train	October 2019	Extends Security and Data Protection, Adds New AI and Machine Learning Support

A felhasználó szemével nézve távolról



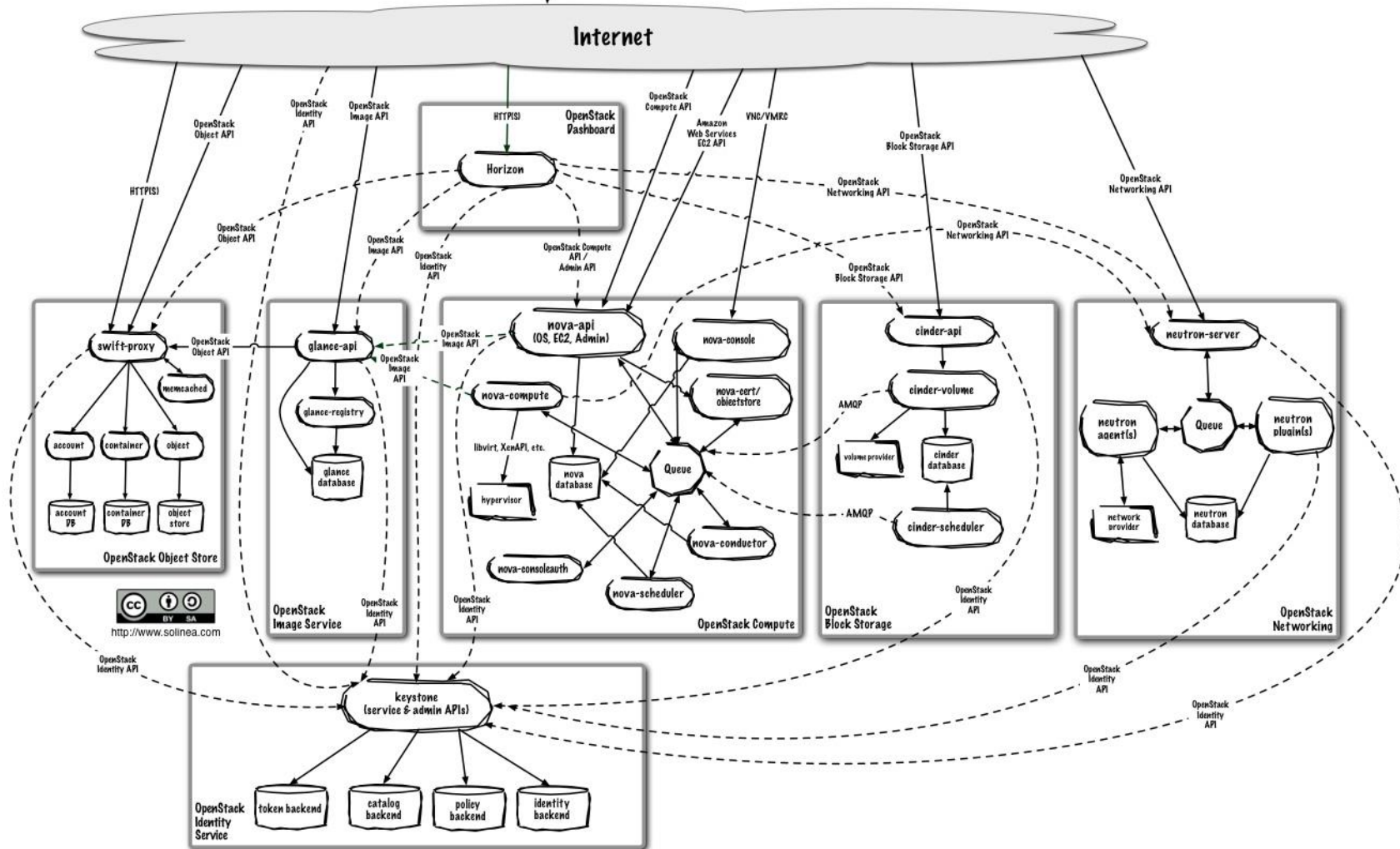
Kicsit mélyebbre tekintve



Az OpenStack nem is olyan egyszerű



- Command-line interfaces (nova, neutron, swift, and so on)
- Cloud Management Tools (Rightscale, Enstratus, and so on.)
- GUI tools (Dashboard, Cyberduck, iPhone client, and so on.)





OpenStack komponensek

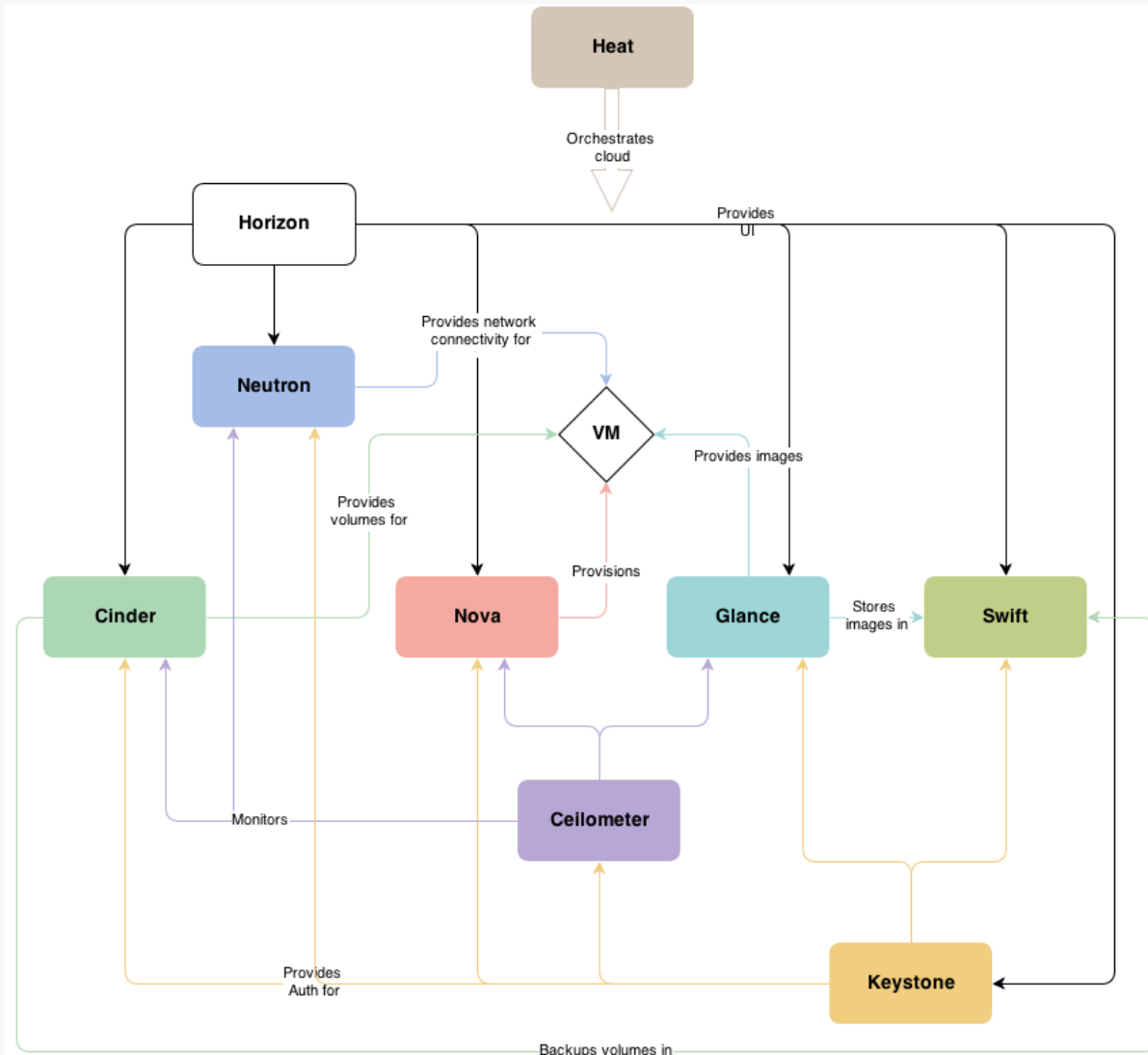
Fejlesztésről statisztikák:

<https://www.stackalytics.com/>

- » Dashboard ("Horizon"): web felület
- » Compute ("Nova"): VM-ek futtatása, VM lemez képfájlok ("images") beolvasása és tárolása az Image szolgáltatás ("Glance") segítségével
- » Network ("Neutron"): virtuális hálózat a Compute csomópontok számára
- » Block Storage ("Cinder"): tartós háttértár a Compute csomópontok számára
- » Object Storage ("Swift"): adat objektumok tárolása és előhívása
- » Image ("Glance"): VM lemez képfájlok menedzselése, tárolás pl. Object Storage ("Swift")
- » Identity ("Keystone"): központi hitelesítés
- » Telemetry (Ceilometer): használat monitorozás
- » Orchestration (Heat): automatizált VM menedzsment
- » Database as a Service (Trove)
- » ...



Komponensek interakciója



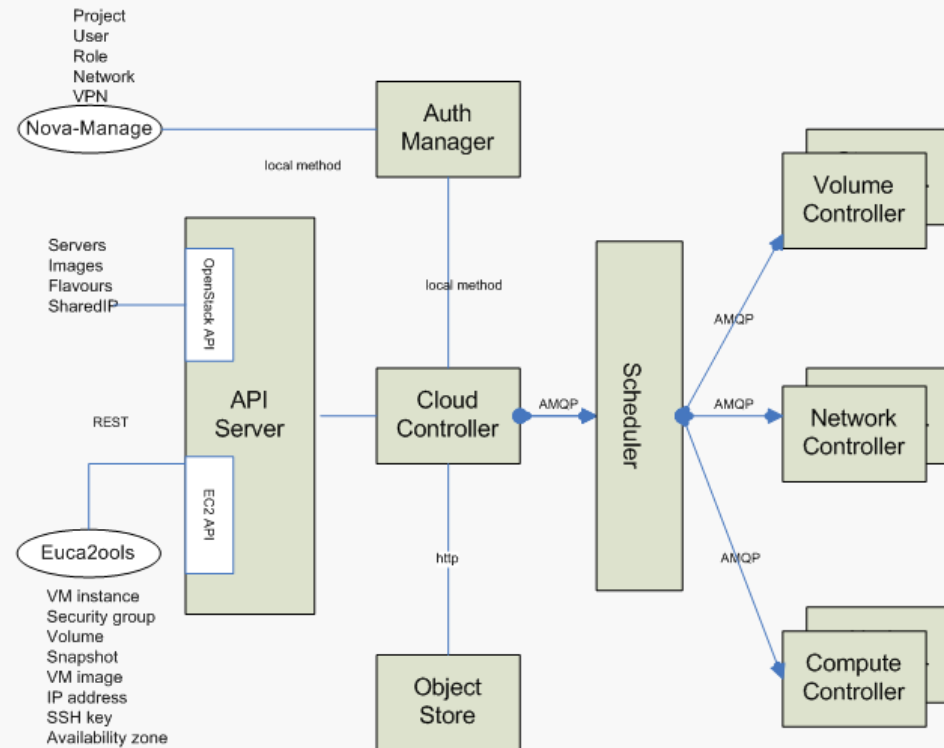
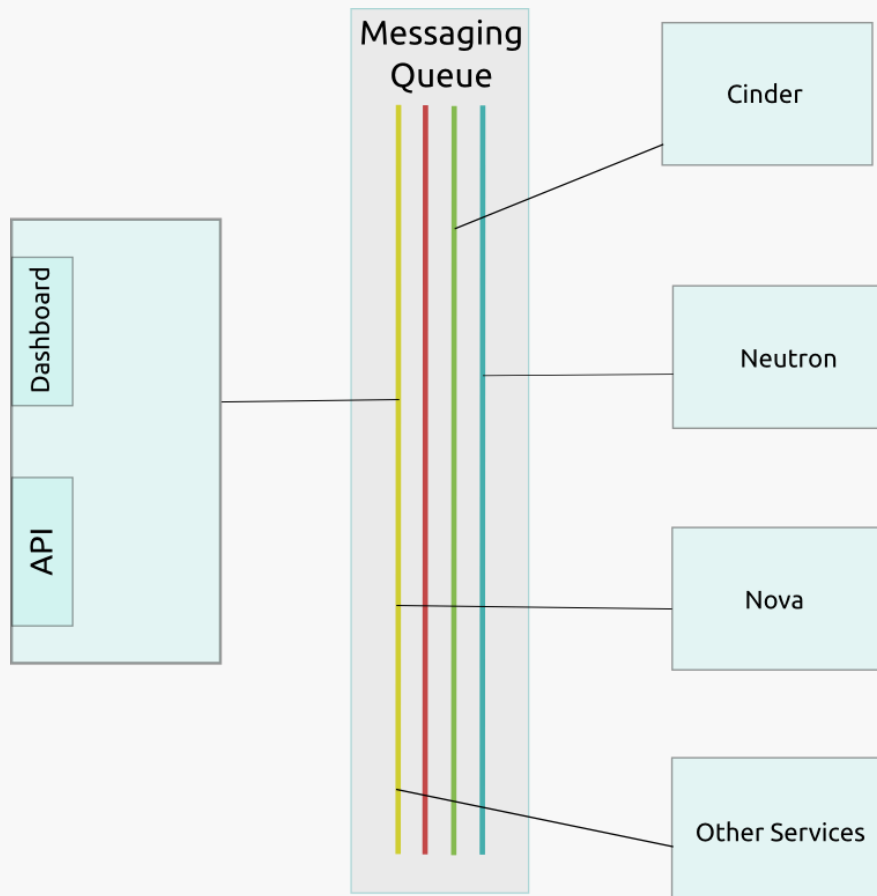


Általános modulok

- » Üzenetsor
 - » szolgáltatások közötti interakció
- » Metaadatok, konfigurációs adatok, stb. tárolása
 - » adatbázis
- » Ütemező
 - » új kérés kiszolgálása



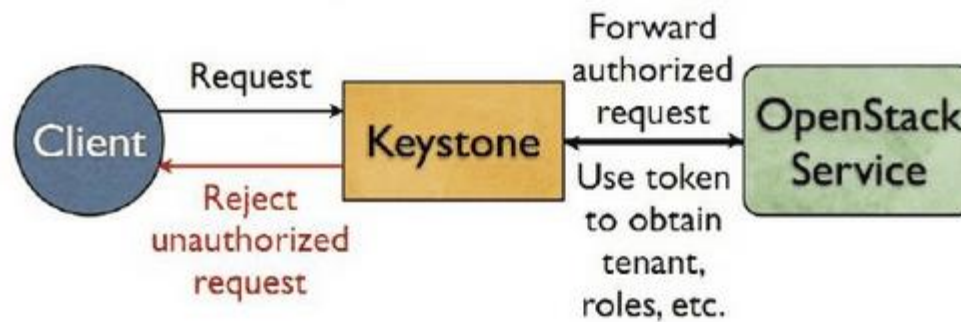
Üzenetsorok



Identity Service: Keystone

» Szolgáltatások

- » Identity: felhasználói és csoport információk, azonosítás
- » Token: bejelentkezés után az account/jelszó helyett
- » Service catalog: regisztrált szolgáltatások listája
- » Policies: felhasználó jogosultságok kezelése, szabály alapú hitelesítés





Compute (Nova)

- » Processzek
 - » nova-api: publikus interfész
 - » nova-compute: a VM példányok futtat és menedzseli életciklusukat
 - » sokféle hypervisort támogat
 - » KVM, Xen, XenServer, Hyper-V, stb.
 - » nova-volume: menedzseli a permanens tárolókat
 - » nova-network: VM-ek hálózati kapcsolata
 - » nova-schedule: ütemező
 - » melyik VM melyik hoszton fusson
- » Horizontális skálázódás
 - » általános hardver, nincsenek speciális követelmények



Swift (Objektum tár)

- » Amazon S3 (Simple Storage Service)-hez hasonló
- » skálázható, redundáns
- » replikáció több merevlemezre
- » nem hardveres, hanem szoftveres megoldás
- » API-n keresztül elérhető
- » strukturálatlan adatokra ideális
 - » tetszőleges bináris objektum (adat)
 - » pl. VM képfájl, backup, fájlok, stb.
 - » metaadat társítható hozzá
- » az objektum egységként kezelve
 - » ideális a főként kiolvasott adatokra



Cinder (Blokk szintű tár)

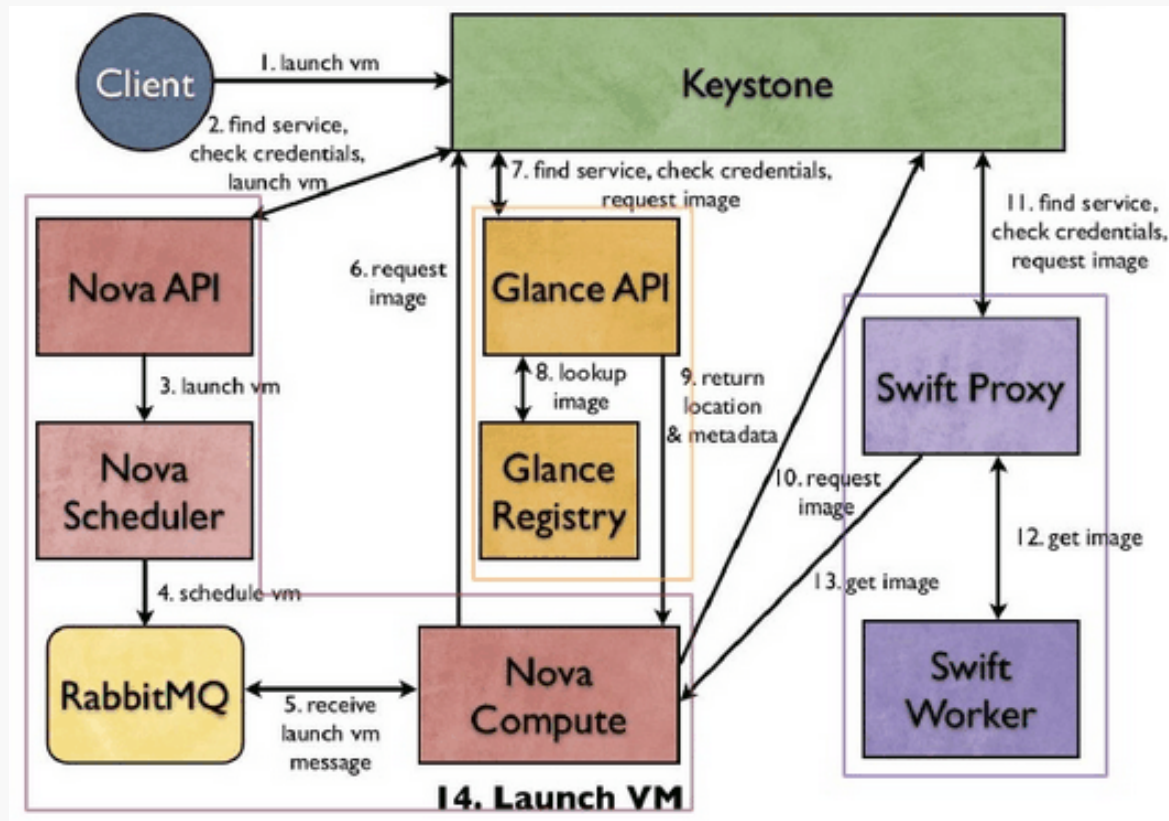
- » tartós tár
- » jellemzően fájlrendszer számára: partíció, kötet
- » API-n keresztül elérhető
 - » létrehozás, törlés, csatolás
 - » átméretezés, pillanatfelvétel
- » megvalósítás sokféle lehet: lokális szerver, Ceph, GlusterFS, külső hardveres háttértár-rendszer, stb.
- » egyszerűbb, mint a Swift, de a replikáció nehéz a különböző a megvalósításokkal
- » ideális
 - » VM fájlrendszer
 - » adatbázis gyakori írással



Glance (Image service)

- » lemez kép tárolás, katalogizálás és előhívás
 - » VM sablonok és hozzá kapcsolódó metaadatok
- » formátumok: raw, QCOW, VMDK, VHD, ISO, OVF
- » háttérszolgáltatása
 - » fájlrendszer
 - » Swift
 - » Amazon S3

Egy VM elindítása





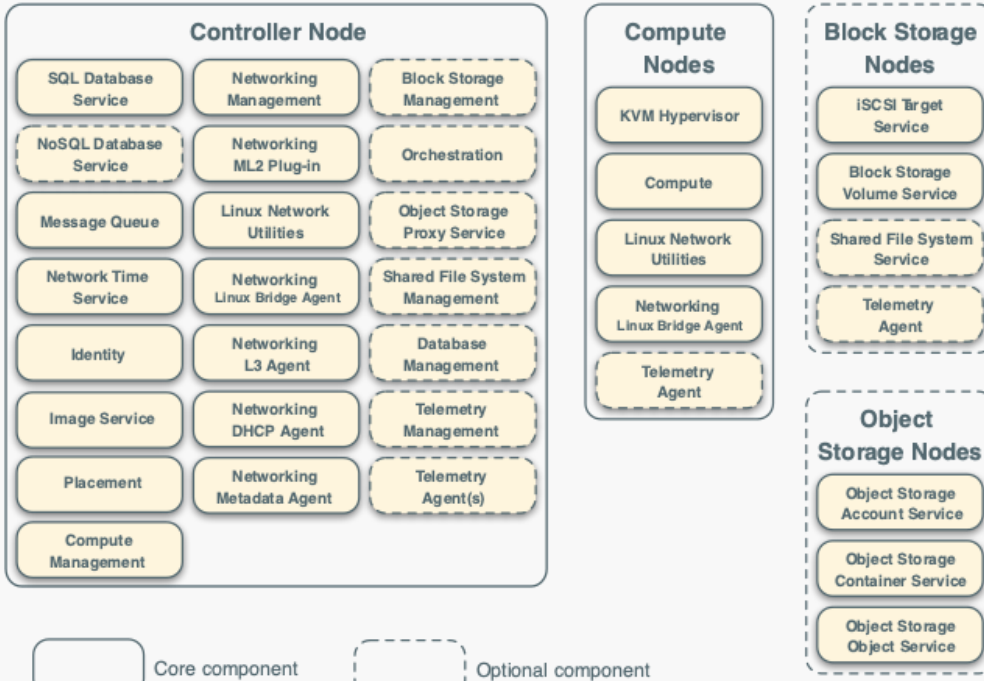
Hálózati architektúra

- » „Networking in OpenStack is a complex, multifaceted challenge.” /OpenStack Operations Guide/
- » Network as a Service
- » Feladatok
 - » Hálózati objektumok menedzselése
 - » hálózatok
 - » alhálózatok
 - » Hálózati portok
 - » IP címek kezelése
 - » statikus, DHCP
 - » floating IP
 - » Virtuális hálózatok kezelése
 - » flat, VLAN
 - » önkiszolgáló módon
- » Neutron komponensek
 - » neutron-server
 - » adatbázis: konfiguráció és egyéb adatok tárolásához
 - » plug-in agents: interfész a natív Linux hálózati mechanizmusok, külső eszközök vagy SDN vezérlők felé



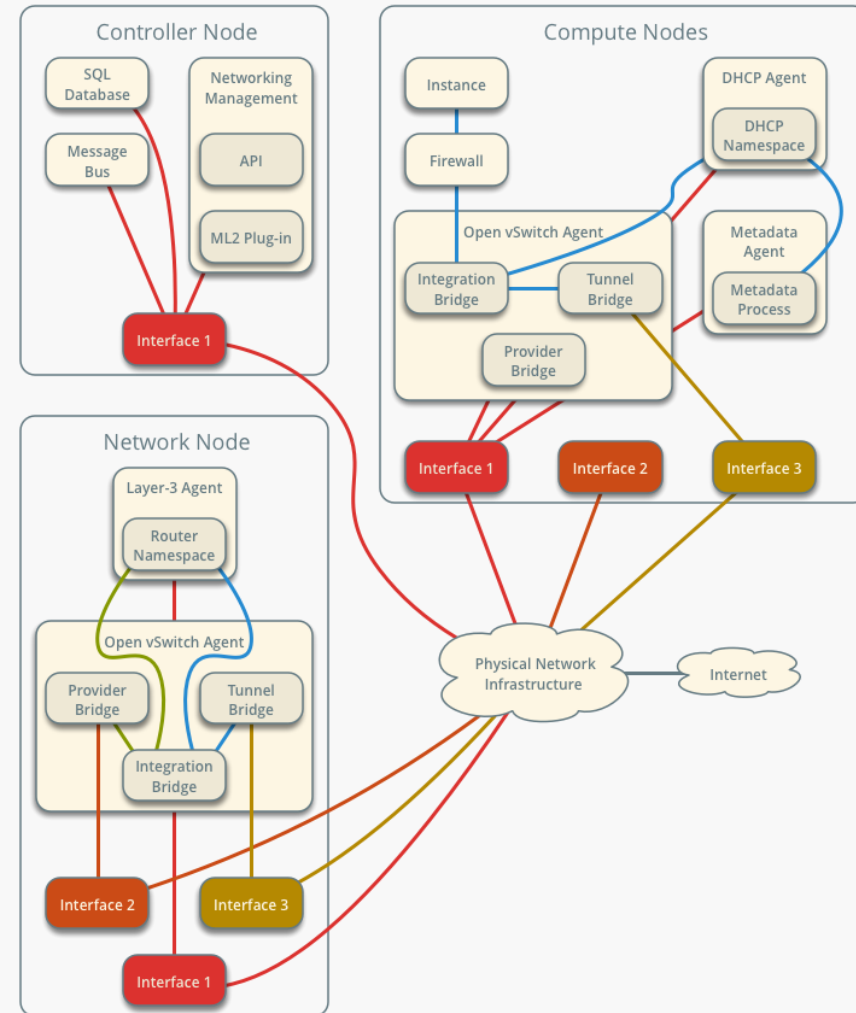
Neutron network

Service Layout



Open vSwitch - Self-service Networks

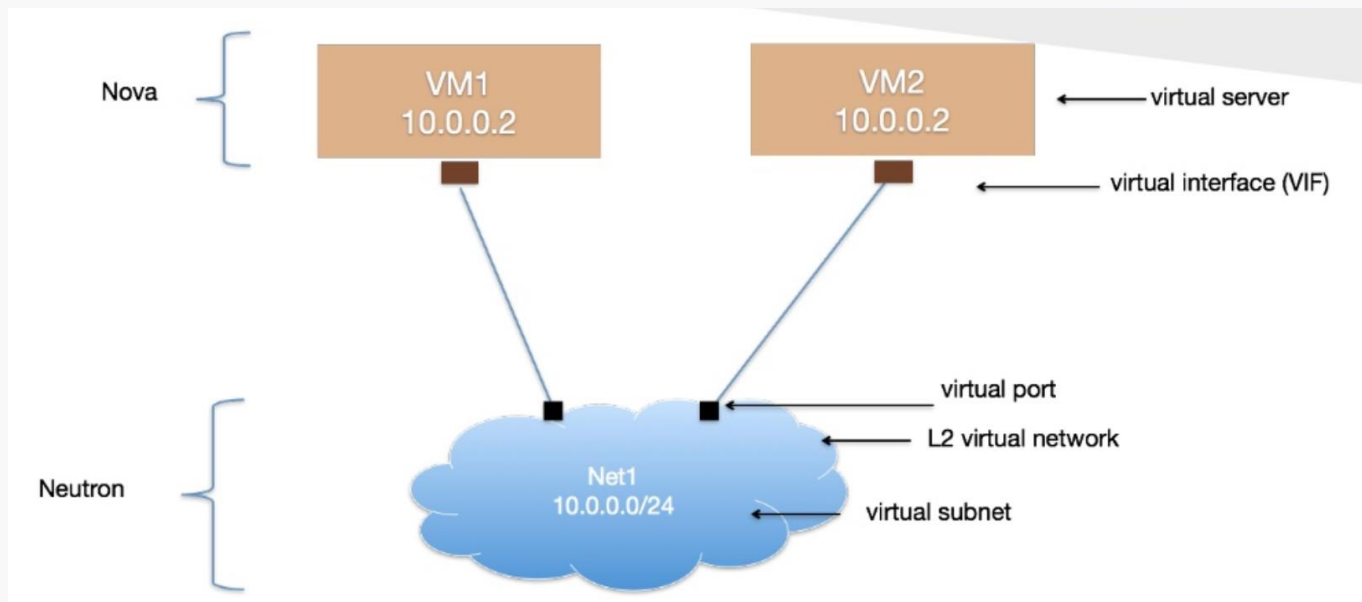
Overview



- Management network 10.0.0.0/24
- Provider network Aggregate
- Self-service network
- Overlay network 10.0.1.0/24
- Provider network

Hálózatok

- » Belső (internal) vagy menedzsment hálózat
 - » minden fizikai szerver kapcsolódik
 - » API üzenetváltás
- » Külső (external) vagy publikus hálózat
 - » controller külső IP cím
 - » publikus IP címek a VM-eknek (floating IP)
 - » dinamikusan hozzárendelhető a példányokhoz
- » Virtuális hálózat elemei





Neutron Provider Networks

- » Layer-2 szintű összeköttetés a VM-eknek
- » opcionálisan: DHCP és metaadat szolgáltatás
- » Kapcsolódás vagy leképződés létező fizikai Layer-2 hálózatra az adatközpontban (Flat vagy szeparáció jellemzően VLAN-okkal – kis számú ügyfél)
- » Egyszerű, de nem rugalmas
 - » Csak adminisztrátorok konfigurálhatják, mert a fizikai hálózat érintett a konfigurálásnál
 - » Csak Layer-2, vagyis nincs támogatás az útvonalválasztáshoz vagy a floating IP-hez
 - » A Layer-3 funkciókat a fizikai hálózat látja el



Neutron Self-service networks

- » Virtuális hálózatok
- » önkiszolgáló módon, adminisztrátor nélkül
- » Virtuális útválasztón keresztül kapcsolódhat a provider vagy külső hálózatokhoz (pl. Internet)
- » Izoláció
 - » Flat: nincs izoláció
 - » VLAN: a fizikai VLAN-okra leképezve
 - » overlay tunneling (VXLAN, GRE)



Neutron szolgáltatások

- » Virtuális útválasztó / Elosztott virtuális útválasztó
- » Load Balancing as a Service
- » VNP as a Service
- » Firewall as a Service



OpenStack installálás

- » OpenStack install guide
 - » step-by-step: csomagok installálása, majd konfigurálása
- » Automatizált telepítő eszközök
 - » Általános eszközök
 - » Chef, Puppet, Ansible, Juju
 - » OpenStack specifikus automatizálási eszközök / szkriptek
 - » deploying, testing and maintaining
 - » hardware discovery
 - » natív OpenStack: <https://www.openstack.org/software/project-navigator/deployment-tools>
 - » OpenStack-Ansible
 - » Kolla-Ansible
 - » TripleO - OpenStack on OpenStack
 - » ...
 - » provisioning server with GUI
 - » Ubuntu: MaaS + + conjure-up
 - » console: RedHat packstack – ssh
- » Fejlesztői / tesztelői
 - » DevStack
 - » konfigurációs fájl alapján



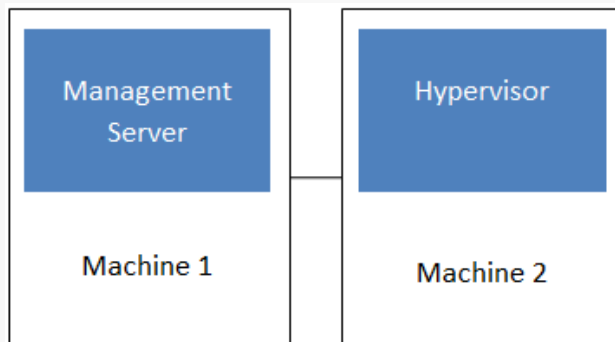
OpenStack vs. DevStack

- » OpenStack
 - » komponensek szolgáltatásként futnak
- » DevStack
 - » fejlesztésre és tesztelésre
 - » minimális konfiguráció
 - » indító/leállító szkript
- » Futhat
 - » 1 fizikai serveren / VM-ben
 - » több fizikai serveren / VM-ben

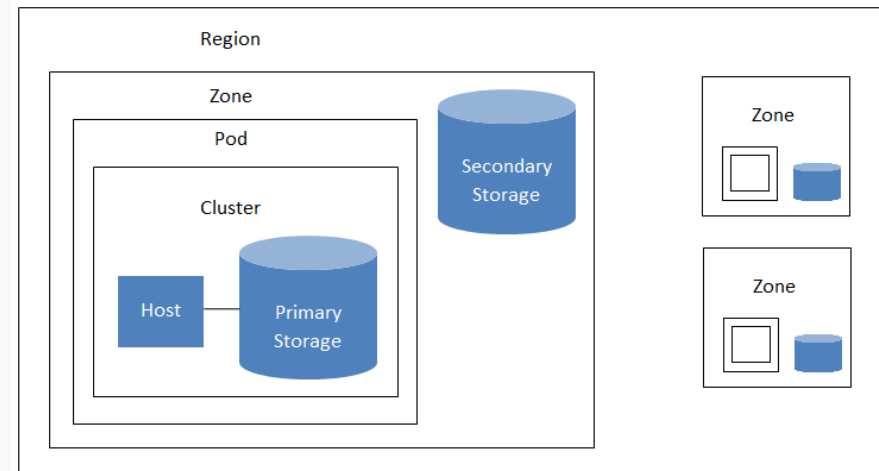
További OpenSource felhő rendszerek

» CloudStack

- » Cloud.com ⇨ Citrix (2010): Apache open source 2012
- » monolitikus
- » GUI és (Amazon EC2-höz hasonló) CLI
- » biztonság: alapszintű VLAN szeparáció, tűzfal
- » rendelkezésre állás: vezérlő több példányban, terheléelosztással



Simplified view of a basic deployment

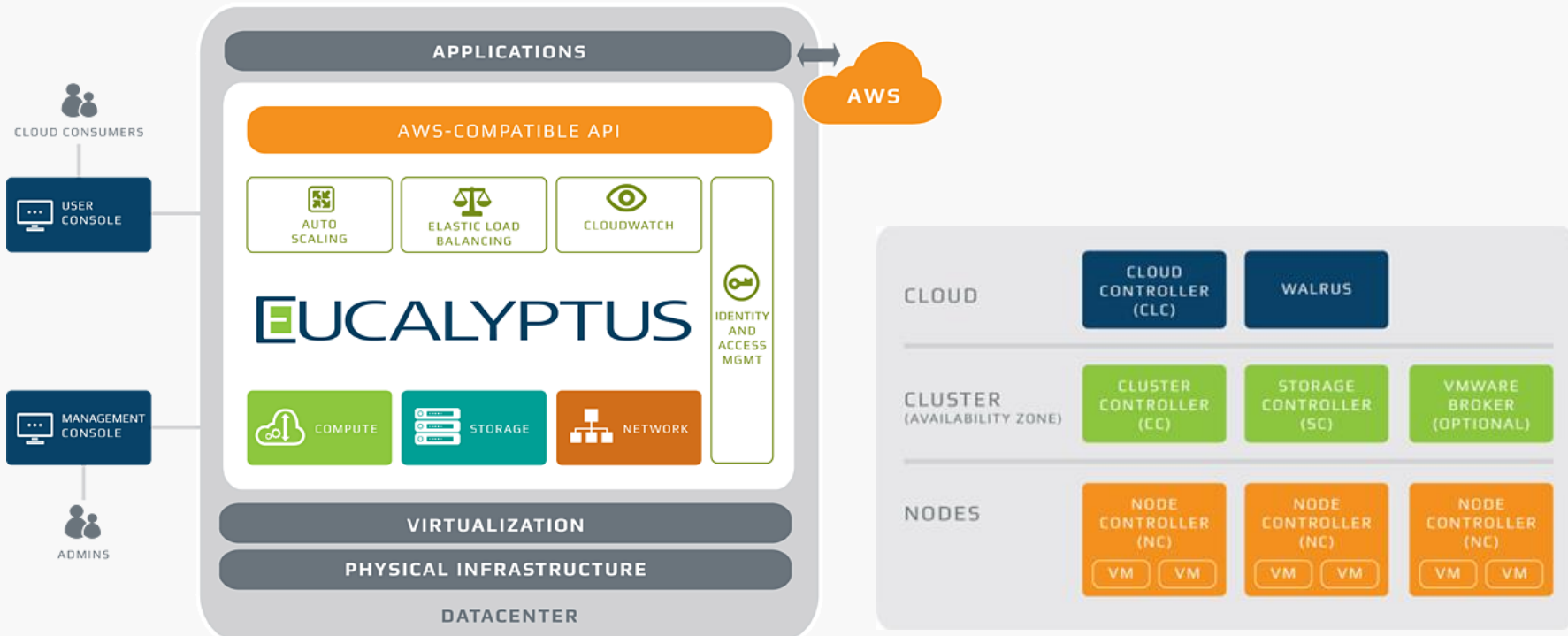


A region with multiple zones

További OpenSource felhő rendszerek

» Eucalyptus

- » Elastic Utility Computing Architecture for Linking Your Programs To Useful Systems
- » 2014-ben HP felvásárolta
- » AWS kompatibilis
- » rendelkezésre állás: aktív/passzív komponensek





Összehasonlítás

	OpenStack	CloudStack	Eucalyptus
Hypervisor	KVM, Xen, Vmware, XenServer, LXC, Hyper-V, Baremetal, Docker	KVM, XenServer, Vmware, Hyper-V, Baremetal, LXC	KVM, Xen, VMware
VM képfájl kezelés, önkiszolgáló módon	Igen	Igen	igen
AWS kompatibilitás	részben	Igen	igen
Forráskód	Főként Python	Java	Java és C
Installálás	Nem egyszerű, sok beállítás	Kevés komponens, csomagokból, kevés beállítás	Átlagos ráfordítás, csomagokból
Felépítés	Nagyon sok komponens	Monolitikus vezérlő	Öt fő komponens, AWS kistestvér
Rendelkezésre állás	Tárolásra automatikus, illetve kézi beállítások	Redundáns vezérlő terhelés kiegyenlítővel	Aktív/passzív duplikálás



Források

- » <http://www.openstack.org>
- » <http://docs.openstack.org>