Felhő alapú hálózatok (VITMMA02)
OpenStack

Dr. Maliosz Markosz

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

2018. tavasz

OpenStack

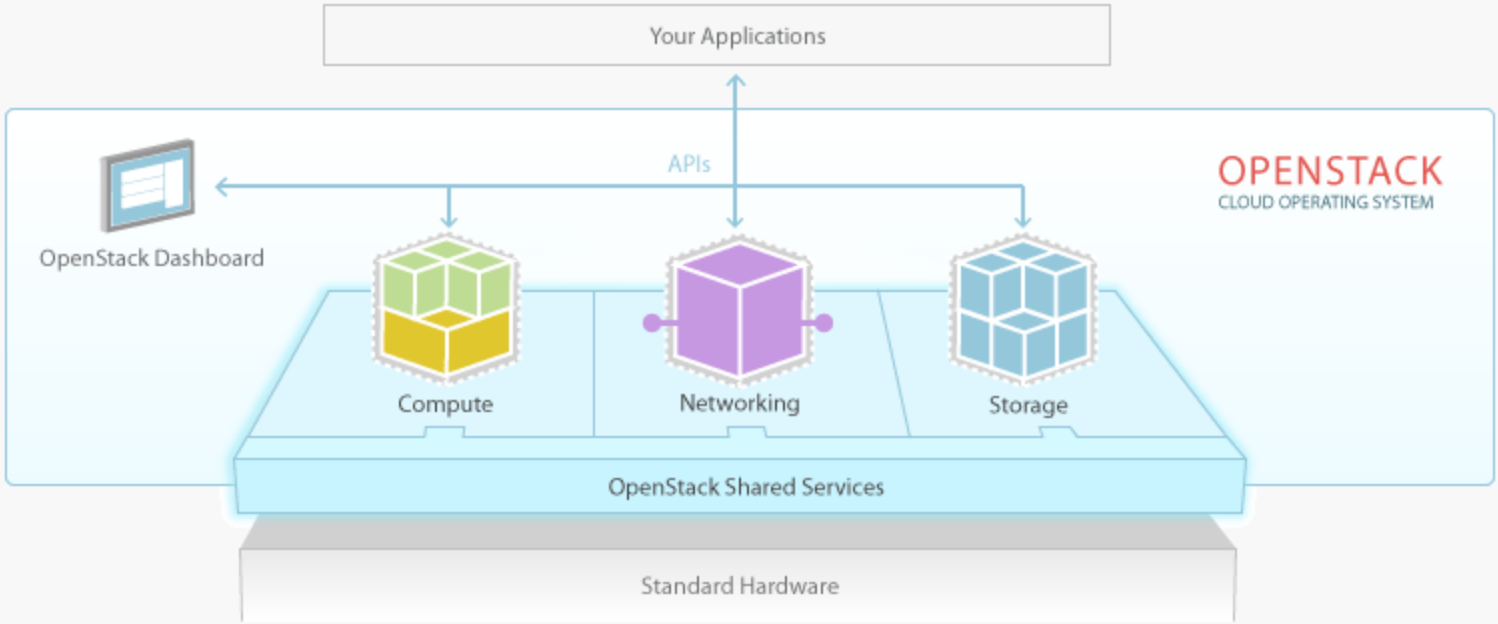
- IaaS felhő kialakítására alkalmas rendszer
  - számítási, tárolási, hálózati erőforrások menedzselése
  - általános hardveren
  - rugalmasan konfigurálható
- Open source szoftverek együttese
- Rackspace és NASA által 2010-ben indított projekt
  - AT&T, IBM, HP, RedHat, Cisco, Dell, stb. http://www.openstack.org/foundation/companies/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

Can	Cannot	Must
Commercial Use	Hold Liable	Include Copyright
Modify	Use Trademark	Include License
Distribute		State Changes
Sublicense		Include Notice
Private Use		
Use Patent Claims		
Place Warranty		

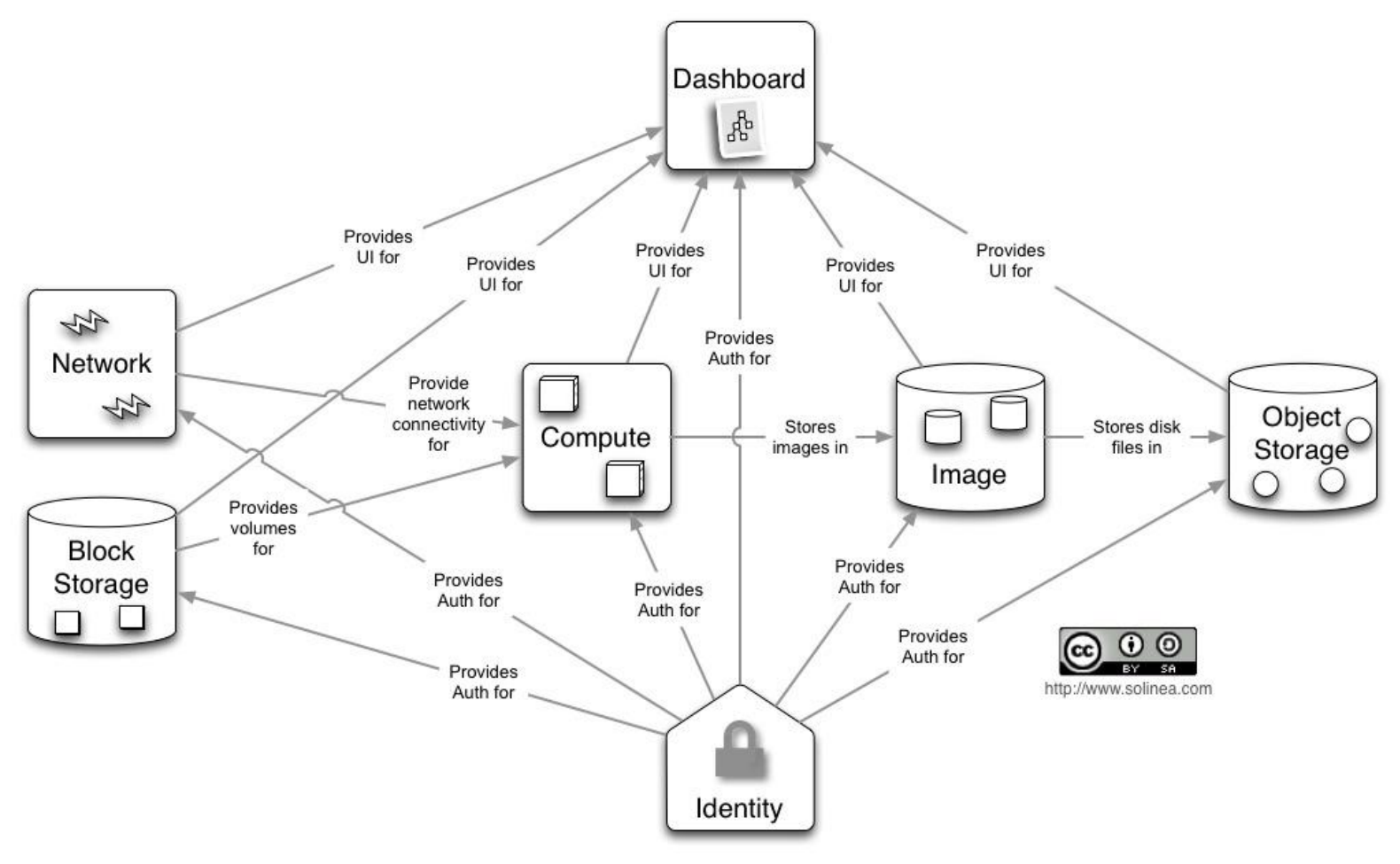
Verziók

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), Zaqar (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.)

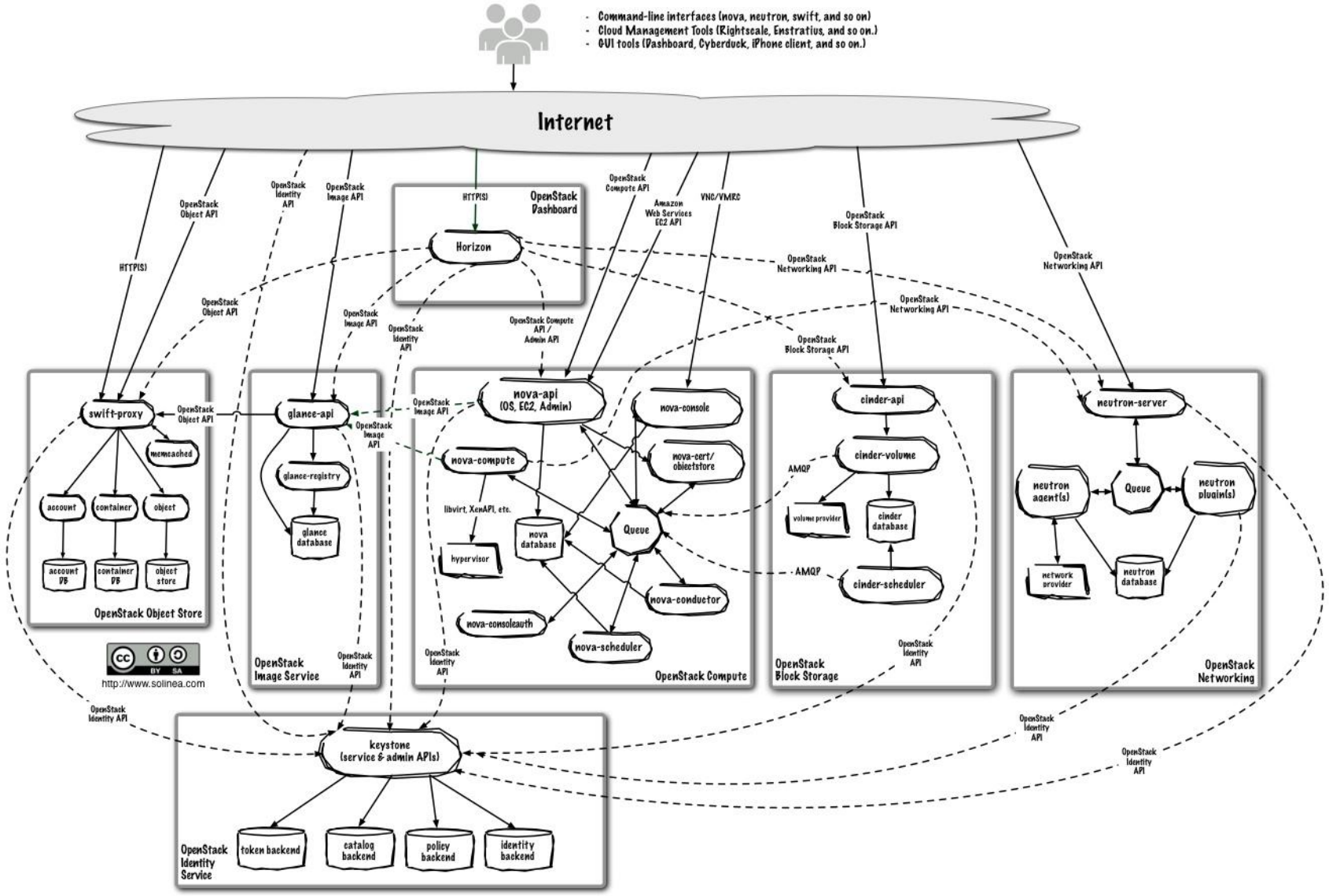
A felhasználó szemével nézve távolról



Kicsit mélyebbre tekintve



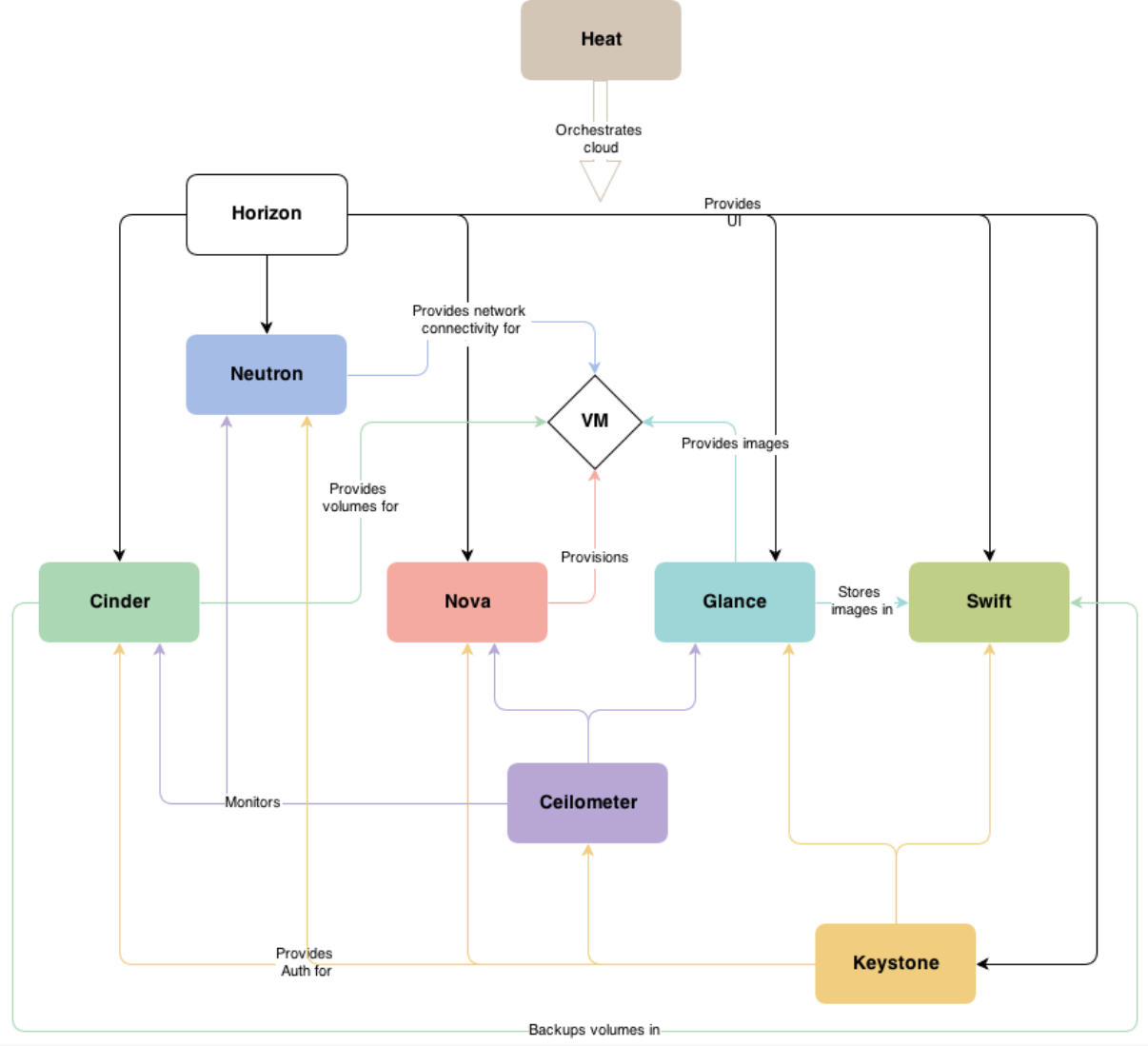
Az OpenStack nem is olyan egyszerű



OpenStack komponensek

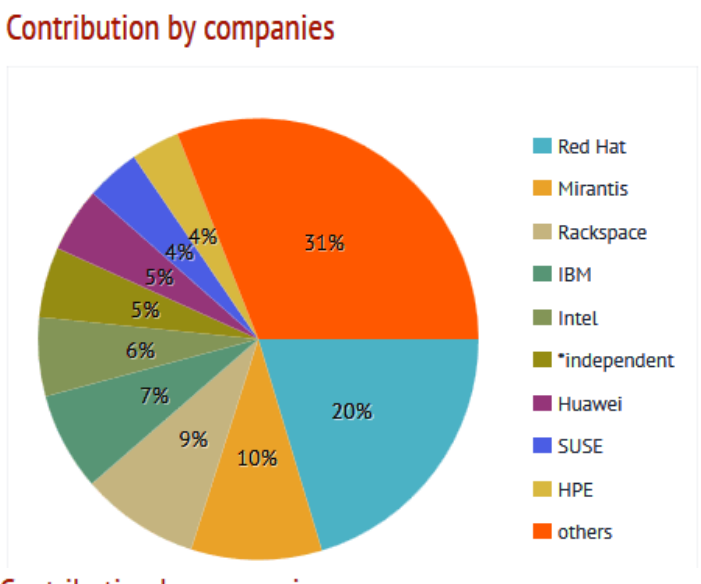
- Dashboard ("Horizon"): web felület
- Compute ("Nova"): VM-ek futtatása, VM lemez képfájlok ("images") beolvasása és tárolása az Image szolgáltatás ("Glance") segítségével
- Network ("Neutron"): virtuális hálózat a Compute csomópontok számára
- Block Storage ("Cinder"): tartós háttértár a Compute csomópontok 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)
- ...

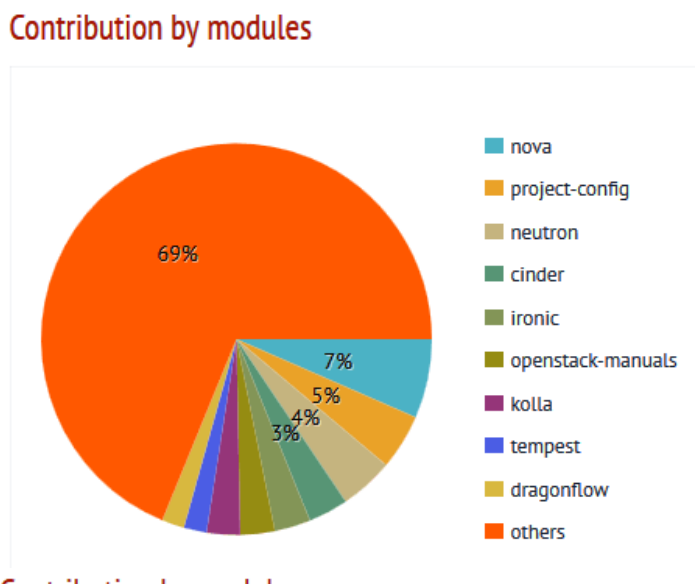
Komponensek interakciója



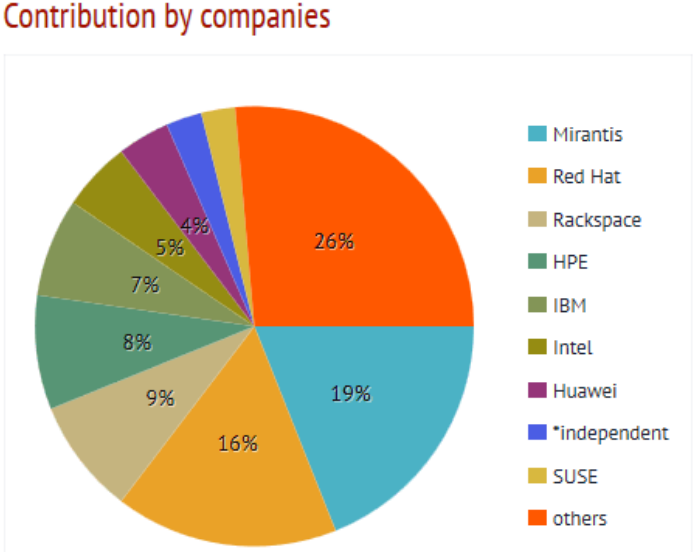
Projektek megoszlása

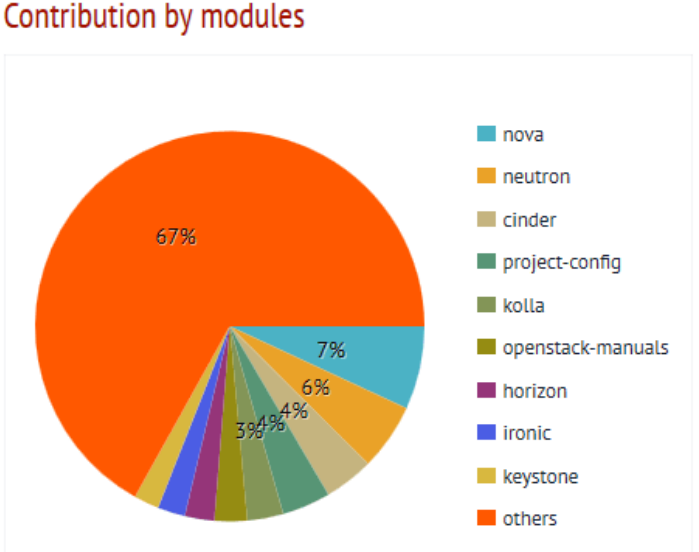
- Ocata





- Pike

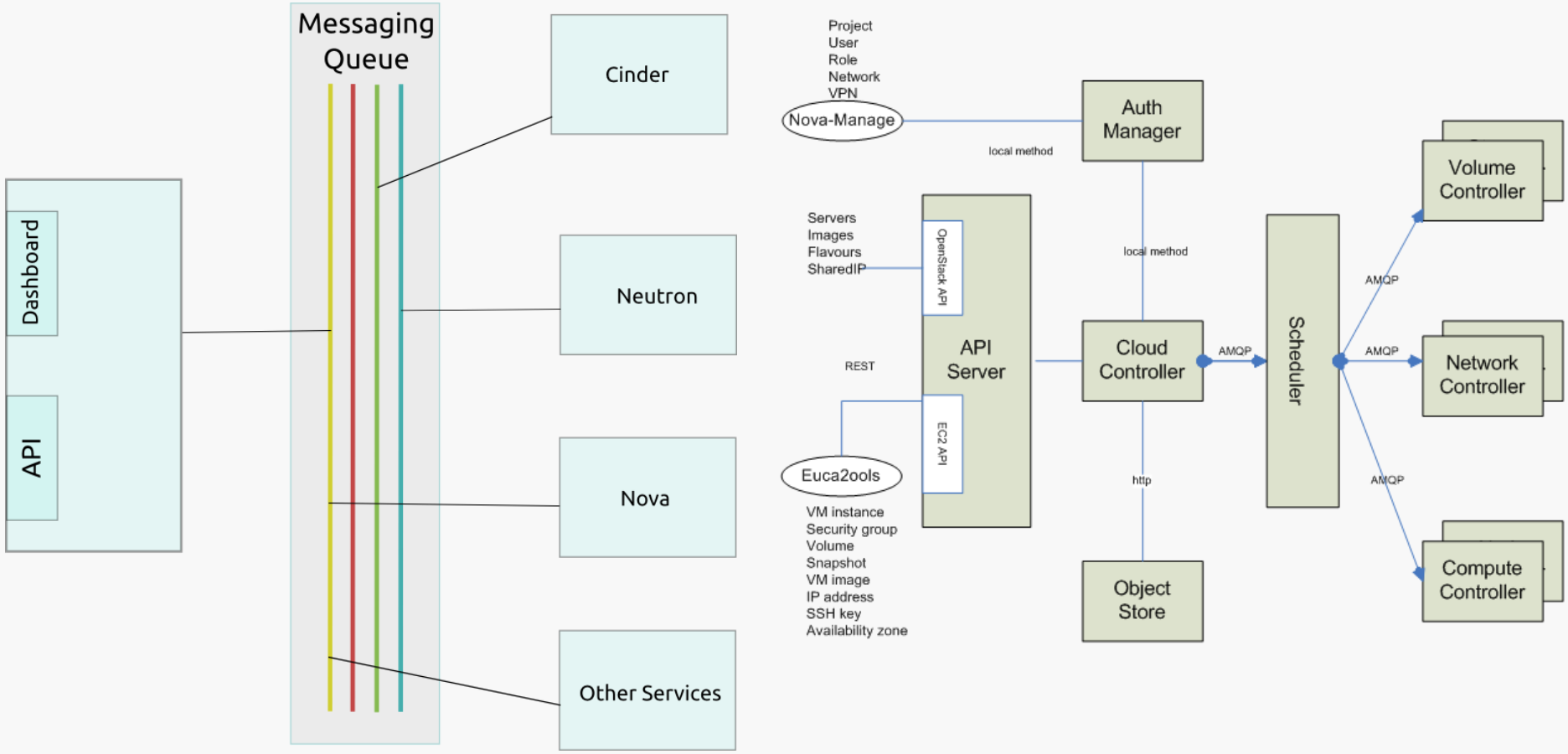




Általános modulok

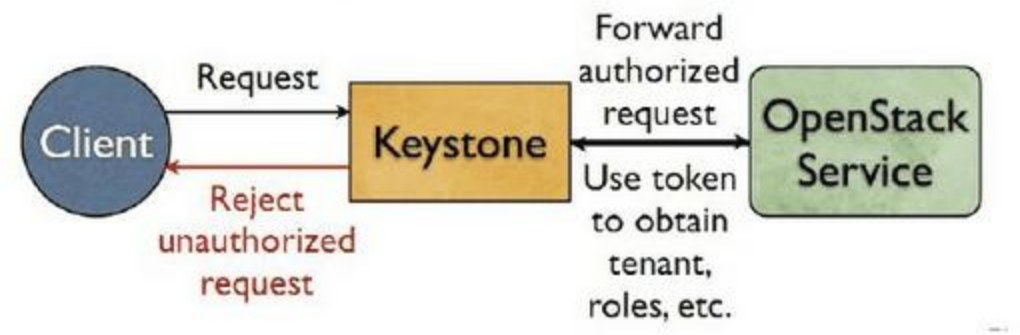
- Üzenetsor
  - szolgáltatások közötti interakció
- Metaadatok, konfigurációs adatok, stb. tárolása
  - adatbázis
- Ütemező
  - új kérés kiszolgálása

Üzenetsorok

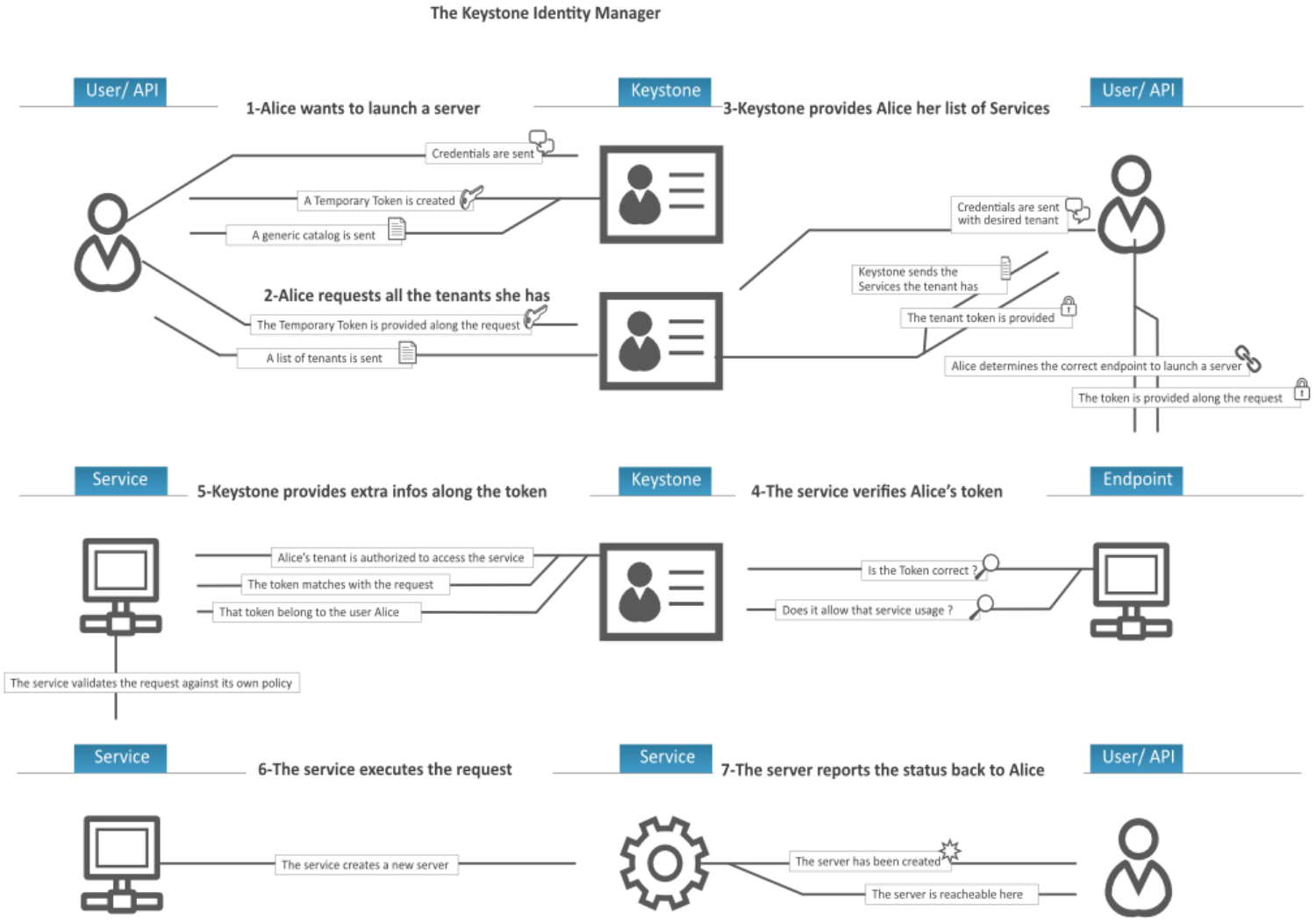


Identity Service: Keystone

- 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



Szolgáltatás indítás és 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

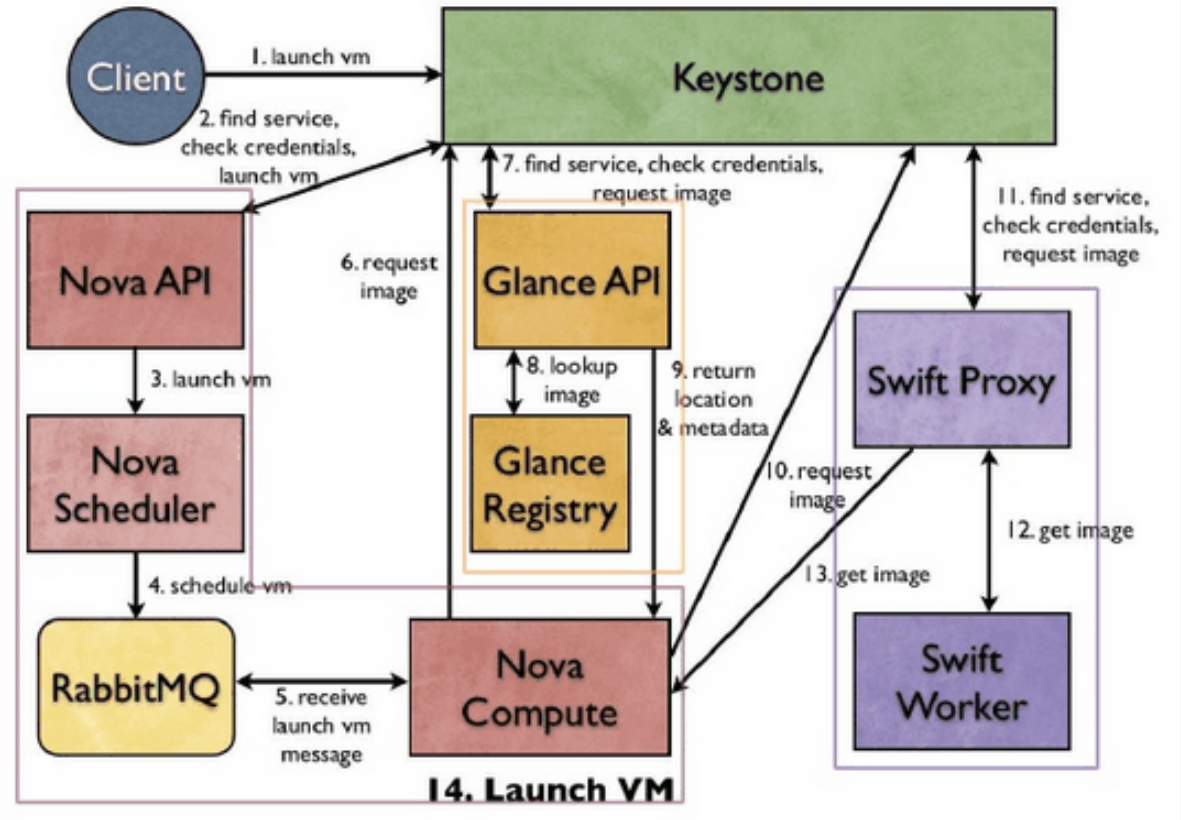
Cinder (Blokk szintű tár)

- 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)

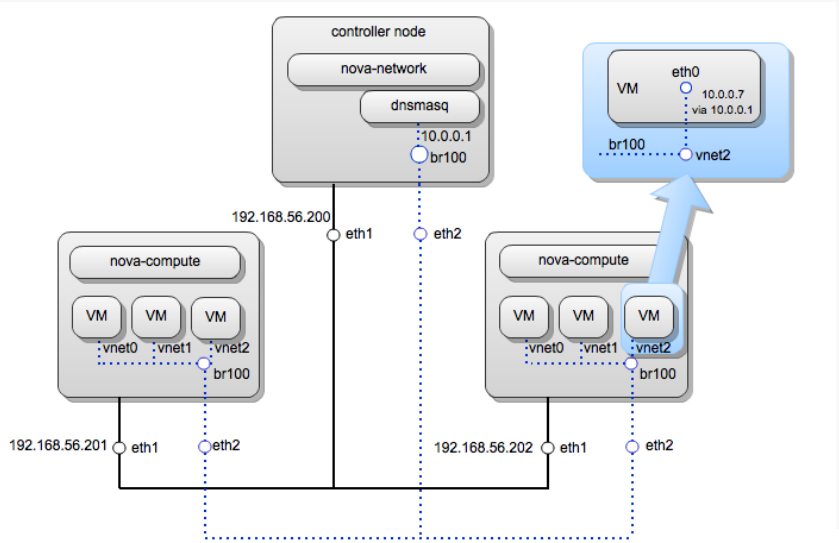
- lemez kép tárolás, katalogizálás és előhívás
  - VM sablonok és hozzá kapcsolódó metaadatok
- formátumok: raw, QCOW, VMDK, VHD, ISO, OVF
- háttérszolgáltatása
  - fájlrendszer
  - Swift
  - Amazon S3

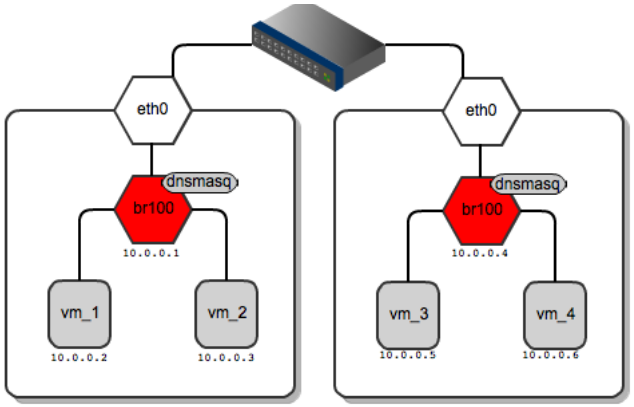
Egy VM elindítása



Hálózati architektúra

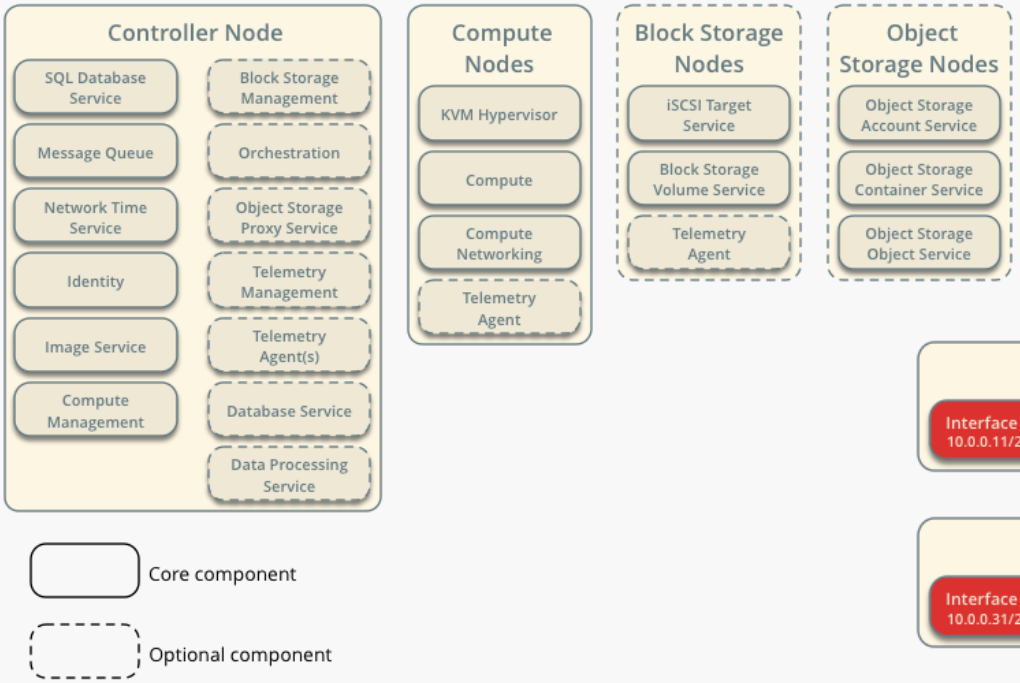
- „Networking in OpenStack is a complex, multifaceted challenge.” /OpenStack Operations Guide/
- Network as a Service
- feladatok
  - IP címek kezelése
    - statikus, DHCP
    - floating IP
  - virtuális hálózatok kezelése
    - flat, VLAN
  - önkiszolgáló módon
- többféle megoldás
  - Nova networking / Neutron
  - single-host / multi-host
- Neutron
  - plug-in szemlélet
  - SDN/OpenFlow



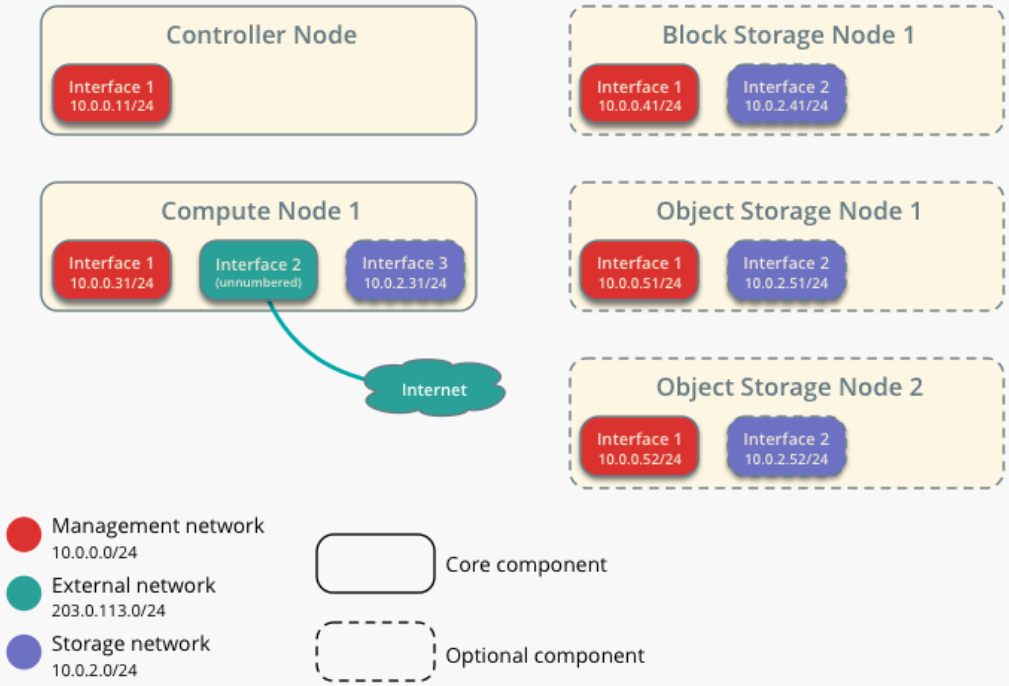


Nova network

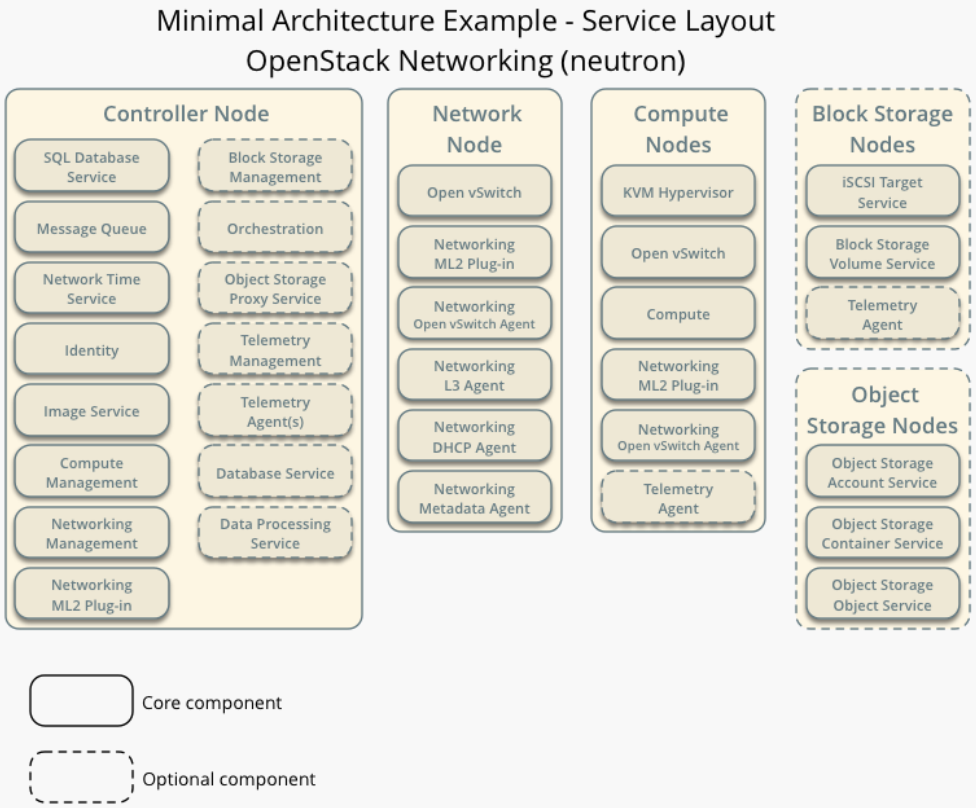
Minimal Architecture Example - Service Layout
Legacy Networking (nova-network)

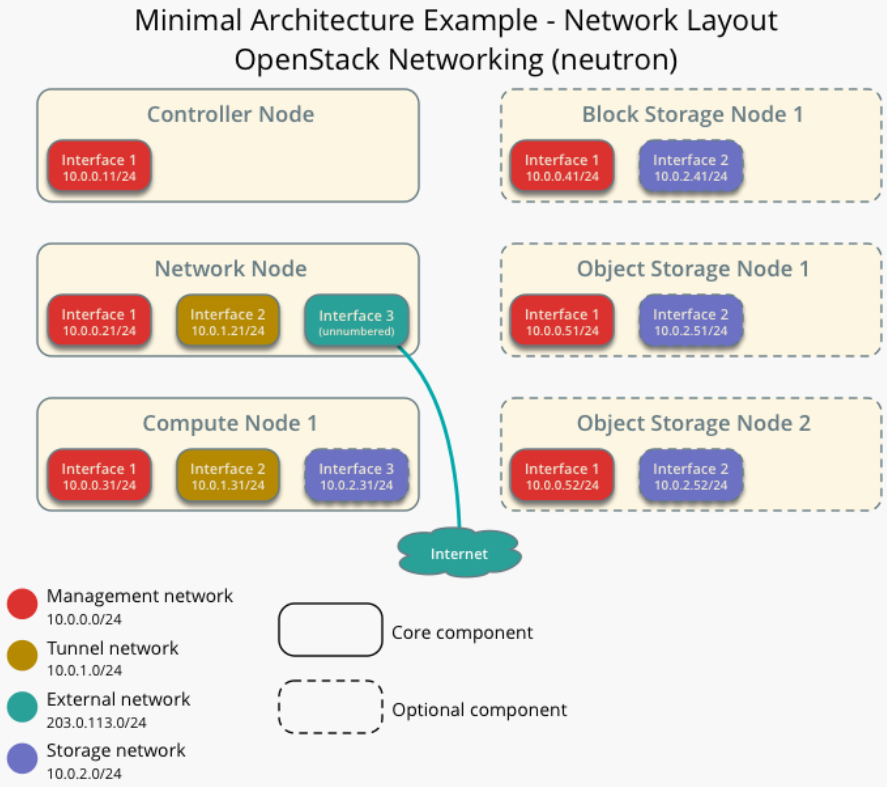


Minimal Architecture Example - Network Layout
Legacy Networking (nova-network)



Neutron 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

Nova és Neutron Network

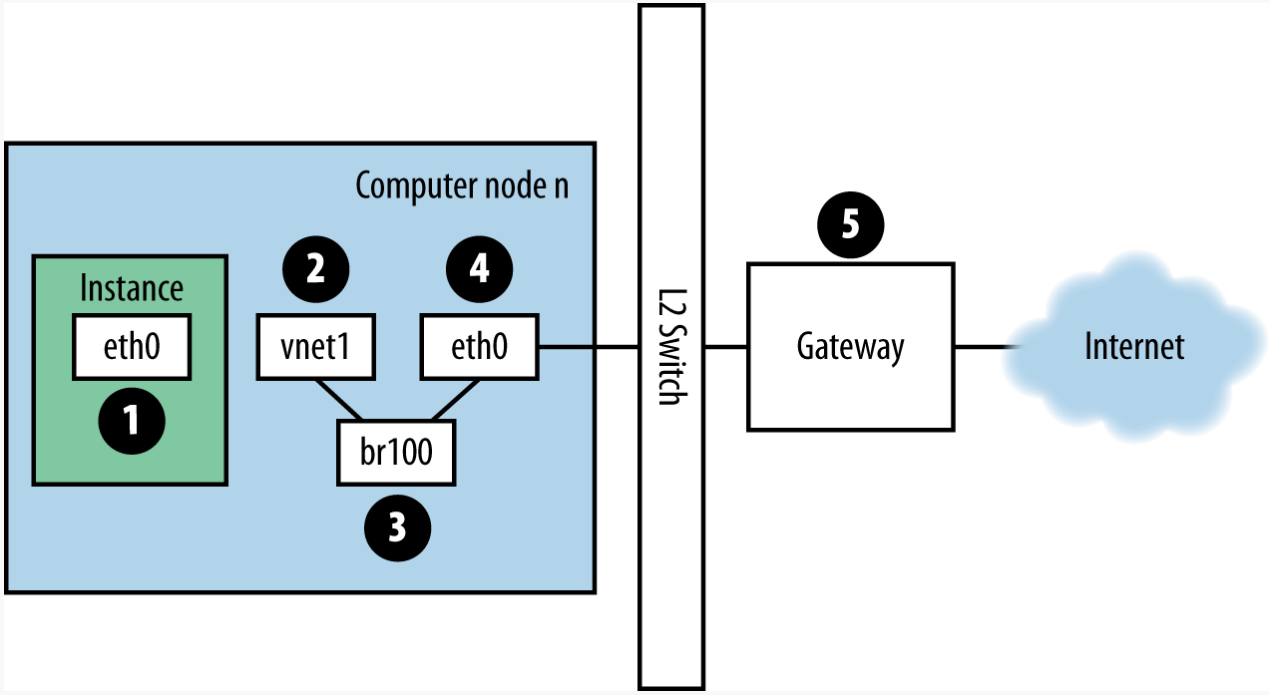
- Nova
  - alapfunkciók
    - network address translation (NAT), DHCP, DNS
  - L2 hálózat
  - korlátozott skálázhatóság
    - VLAN, DNS&DHCP (dnsmasq)
- Neutron
  - L3 hálózat, önkiszolgáló módon
  - Load Balancing, Virtual IP
  - overlay VLAN tunneling
  - Distributed Virtual Router (Juno)

Hálózati modellek: Nova networking

Modell	Előny	Hátrány
Flat	Egyszerű topológia Nincs DHCP forgalom	Konfigurálni kell a példányok hálózati interfészét
FlatDHCP	Viszonylag egyszerű telepítés Megszokott hálózati működés	DHCP broadcast tartomány
VLANManager	Minden kliens külön VLAN-ban izolálva	Kapcsoló VLAN tagging támogatás Bonyolultabb telepítés DHCP broadcast tartományok Sok VLAN egy trunk porton
FlatDHCP mutihost nagy rendelkezésre állással	Hálózati hibák és DHCP egy fizikai szerverre korlátozható Forgalom elosztottan a compute node-ok között	Bonyolultabb telepítés Külső IP cím a compute node-oknak Élő migrálás konfigurációt igényel

Nova network

- Flat hálózat
  - virtuális kapcsoló a hálózati kártyához csatolva
  - nincs ügyfél szeparáció
  - https://wiki.openstack.org/wiki/UnderstandingFlatNetworking



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
      - OpenStack-Ansible
      - Kolla
      - TripleO - OpenStack on OpenStack
    - provisioning server with GUI
      - Fuel (Mirantis)
      - Ubuntu
        - MaaS + + conjure-up
    - console: RedHat packstack – ssh
- Fejlesztői / tesztelői
  - DevStack
    - konfigurációs fájl alapján

OpenStack vs. DevStack

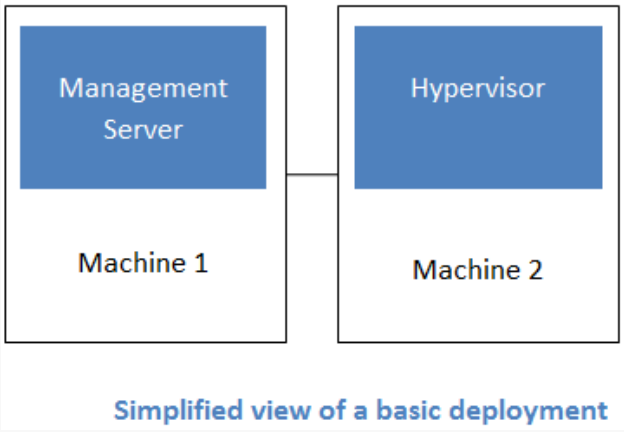
- OpenStack
  - komponensek szolgáltatásként futnak
- DevStack
  - fejlesztésre és tesztelésre
  - minimális konfiguráció
  - indító/leállító szkript
- Futhat
  - 1 fizikai szerveren / VM-ben
  - több fizikai szerveren / VM-ben

Gyakorlat vázlatosan

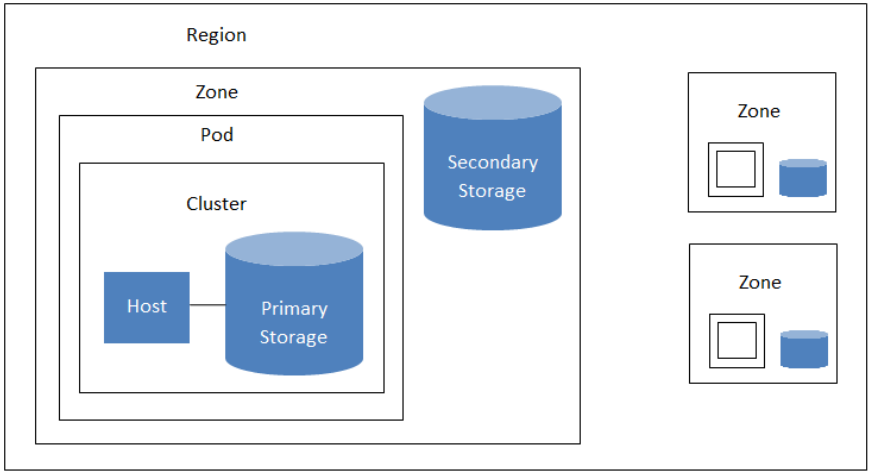
- DevStack Multi-Node Lab
  - https://docs.openstack.org/devstack/latest/guides/multinode-lab.html
- 2 virtuális szerver: OpenStack node-ok
  - controller + compute
  - compute
- Hálózat
  - FlatDHCPManager
- Feladat
  - Tutorial alapján a laborkörnyezetre illesztve https://www.mirantis.com/blog/openstack-networking-single-host-flatdhcpmanager/
    - VM-ek indítása a compute node-okon
    - hálózati működés áttekintése

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, terheléselosztással



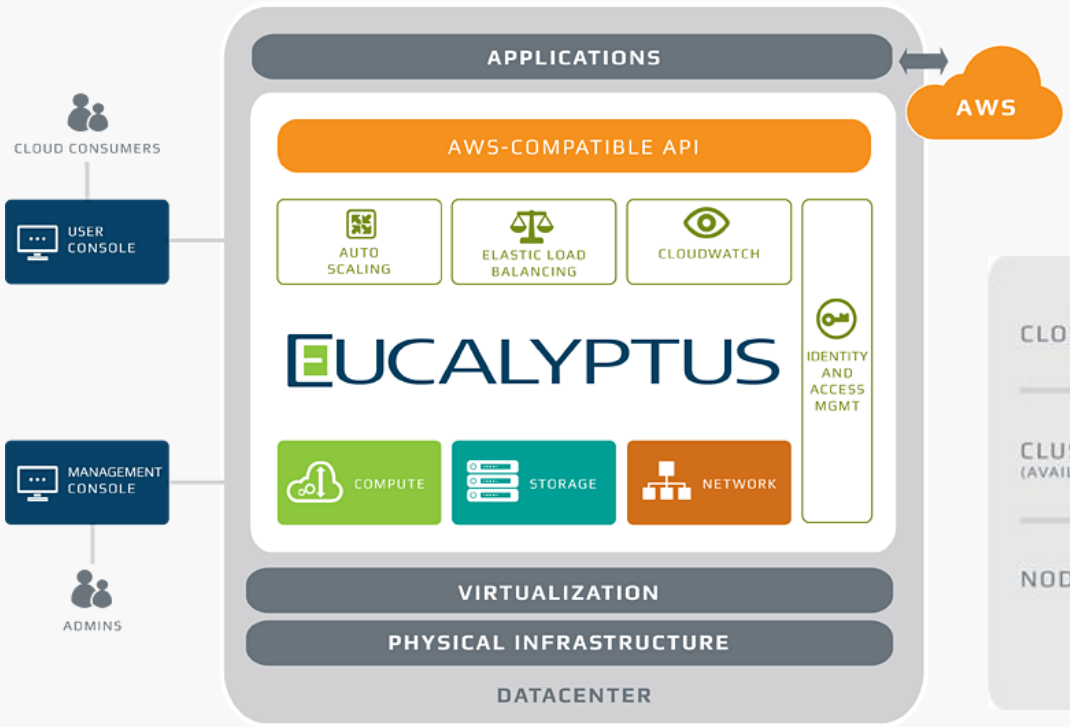
Simplified view of a basic deployment

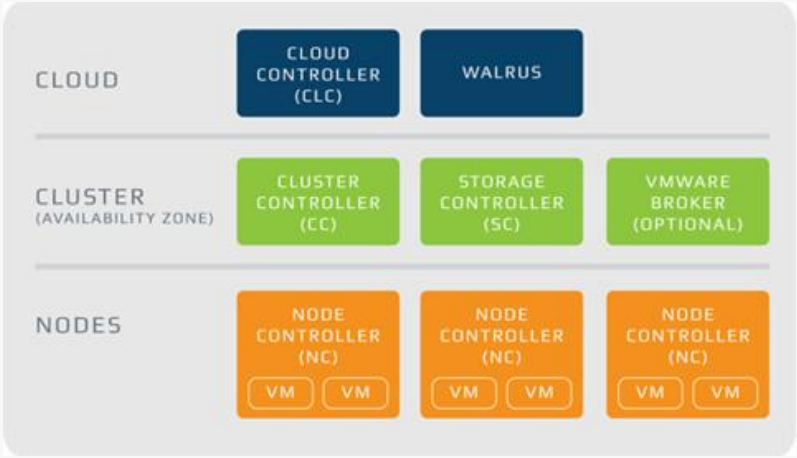


A region with multiple zones

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 terheléskiegyenlítővel	Aktív/passzív duplikálás

Források

- http://www.openstack.org
- http://docs.openstack.org
- https://www.mirantis.com/blog/openstack-networking-flatmanager-and-flatdhcpmanager/
- https://www.mirantis.com/blog/openstack-networking-single-host-flatdhcpmanager/