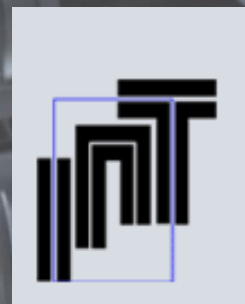


# Open Source Virtualization

Σουβαλιώτη Μαρία  
Internet Systematics LAB  
Ινστιτούτο Πληροφορικής και Τηλεπικοινωνιών  
Ε.Κ.Ε.Φ.Ε. ΔΗΜΟΚΡΙΤΟΣ



Αθήνα, Ιούλιος, 2019

# Βασικές έννοιες

- > Open Source
- > Virtualization
  - # Κατηγορίες
  - # Virtualization Software
    - \$ VMware
    - \$ Openstack
    - \$ KVM
    - \$ oVirt
  - # Εργαλεία ανάπτυξης – components
    - \$ Ansible
    - \$ GlusterFS
- > Case Studies

# Open Source

- > Το Open Source Λογισμικό είναι λογισμικό που ο πηγαίος κώδικάς του είναι ανοιχτός σε όλους για να μπορούμε να τον ελέγξουμε, αλλάξουμε, βελτιώσουμε.
- > Τα Open Source προγράμματα είναι διαθέσιμα δωρεάν στο κοινό.
- > Υπάρχουν εμπορικά προϊόντα με πρόσθετες λειτουργίες τα οποία όμως βασίζονται σε κοινό Open Source κώδικα.



# Virtualization

## Τι είναι?

- > Virtualization ή αλλιώς Εικονικοποίηση είναι η δυνατότητα, μέσω κατάλληλου λογισμικού, της δημιουργίας, επεξεργασίας και λειτουργίας εικονικών μηχανών πάνω στο φυσικό μηχάνημα (PC, Server).
- > Εκμεταλλεύεται τους πόρους του φυσικού μηχανήματος αναλόγως, είτε αυτοί είναι πόροι αποθήκευσης, δικτύου, υλικού και τις διαθέτει στις εικονικές μηχανές.

# Ποιοι είναι οι λόγοι που οδήγησαν στην ανάγκη για την ανάπτυξη του Virtualization?

> 1960

- # Ως μέθοδος διαίρεσης των υπολογιστικών πόρων των συστημάτων από τους κεντρικούς υπολογιστές (mainframes) μεταξύ διαφορετικών εφαρμογών.

> 1999

#VMware Workstation στο hardware Intel IA-32

> Σήμερα

# Η επέκταση των ικανοτήτων του υλικού συνεπάγεται περισσότερες παράλληλες εργασίες που επιτυγχάνονται μέσω του Virtualization ως βελτιστοποίηση χρήσης του υλικού.

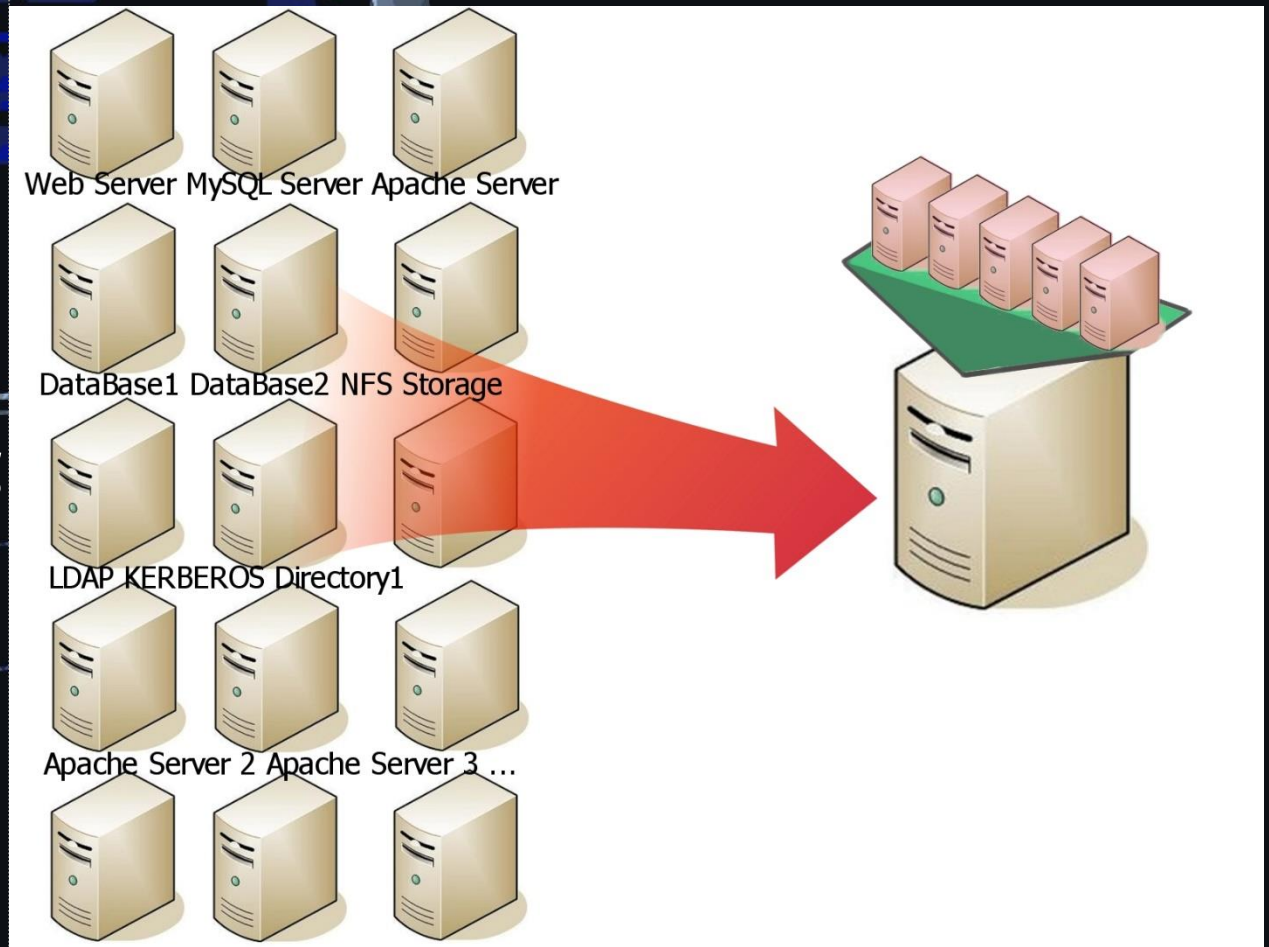
# Έλεγχος κόστους και απλοποίησης της διαχείρισης μέσω της ενοποίησης των servers (Server Consolidation).

# Έλεγχος μεγάλων υπολογιστικών εγκαταστάσεων και συμπλεγμάτων (Clusters).

# Δυνατότητα εκτέλεσης σύνθετων εφαρμογών σε διαφορετικά περιβάλλοντα υλικού και OS. Τα κύρια χαρακτηριστικά του νέου υπολογιστικού φαινομένου, το λεγόμενο Cloud Computing.

# Server Consolidation – Ενοποίηση των Servers

> Server Consolidation γίνεται όταν από πολλούς **φυσικούς servers** μετακινούμαστε σε πολύ λιγότερους φυσικούς και αντικαθιστούμε τους πρώτους με **εικονικούς servers**.





# Τύποι Virtualization

- Μερικά από τα είδη του Virtualization είναι:
  - > Computing Virtualization
  - > Storage Virtualization
  - > Network Virtualization

# Κύρια Μέρη Virtualization

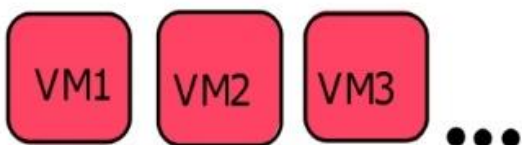
Τα κύρια μέρη στο Virtualization είναι:

> Ο Hypervisor

- # Τύπος-1, bare-metal Hypervisor ή φυσικός
- # Τύπος-2, hosted Hypervisor ή φιλοξενούμενος.

> Η Εικονική Μηχανή (Virtual Machine - VM)

Τύπος-1



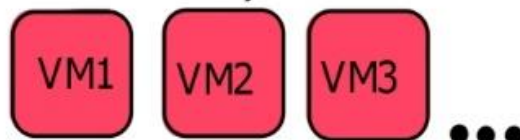
Hypervisor (Type-1)

Hardware (CPU, Memory, Hard Drives etc)

Π.χ. Hyper-V  
Xen

VMware ESX/ESXi

Τύπος-2



Hypervisor (Type-2)

OS (Windows, Linux, etc)

Hardware (CPU, Memory, Hard Drives etc)

Π.χ. Virtual PC, Virtual Server  
VMware Workstation  
KVM, oVirt



# Γνωστά Virtualization Software

- > VMware / Vsphere / ESXi
- > OpenStack / KVM
- > Amazon / Xen
- > Azure / Hyper-V
- > Google / G Suite
- > Ovirt / KVM

# Vmware - Vsphere

- > Το πιο γνωστό και πιο προωθημένο λογισμικό Virtualization. Απευθύνεται κυρίως σε εταιρίες που θέλουν δικά τους private cloud.
- > Πολύ φιλικό και εύκολο.
- > Ακριβή λύση και αγορά του License κάθε τρία χρόνια για να γίνεται χρήση του συστήματος. Σχεδόν εκθετική η αύξηση των εξόδων για κάθε κόμβο που προστίθεται.
- > Κλείδωμα χρηστών στο software.
  - # Οι Amazon, Google και Azure που ασχολούνται με Warehouse Computing και διαθέτουν Υπερ-υποδομές, δεν είχαν συμφέρον να κλειδωθούν στο λογισμικό της VMware και να είναι αναγκασμένοι να ανανεώνουν τα συμβόλαιά τους με την εταιρία κάθε φορά που αυτά θα έληγαν, οπότε και κατέληξαν, ο καθένας ξεχωριστά, να φτιάξουν δικά τους Virtualization software. Συγκεκριμένα, η Amazon το Xen, η Google το Google Cloud και η Azure της Microsoft το Hyper-V.

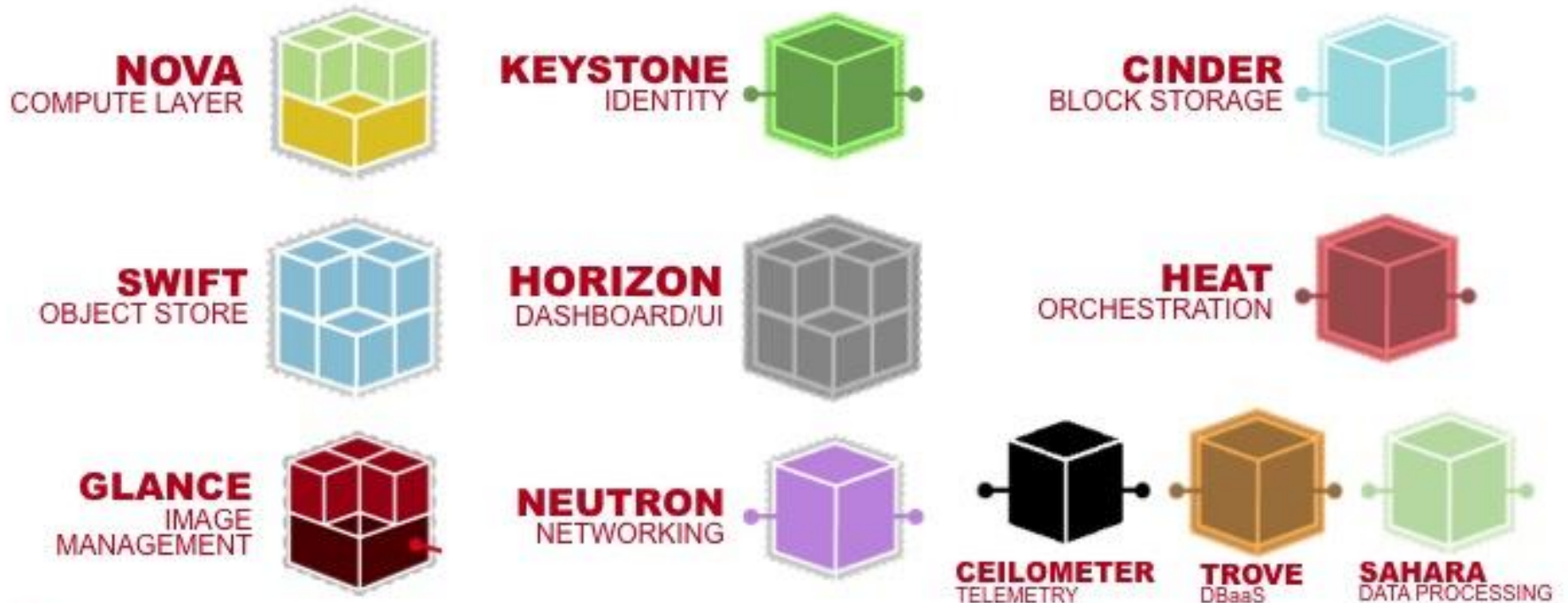
# OpenStack

- > Δημιουργήθηκε από τη NASA και την RACKSPACE στην προσπάθειά τους για δημιουργία Cloud που να στηρίζεται σε Open Source.
- > Μεγάλη κοινότητα με πολλούς developers.
- > Για μεγάλους οργανισμούς και τις ανάγκες τους.
- > Διαχειρίζεται μεγάλης κλίμακας compute, storage, networking πόρους στα Data Center.
- > Δημιουργεί ένα δικό του οικοσύστημα παρέχοντας δυνατότητες δημιουργίας και διαχείρισης Private ή Public Cloud, υπηρεσίες αυθεντικοποίησης χρηστών, δικτύωση, υπολογιστική δύναμη, αποθηκευτικούς χώρους (ως object, blocks ή filesystems), διαχείριση κλειδιών, DataBase as a Service, διαχείριση και επεξεργασία Big Data, δυνατότητα Backup, Restore και Disaster Recovery και πολλά άλλα. Επιπλέον, οι διαχειριστές των συστημάτων σε OpenStack έχουν πρόσβαση στο σύστημα μέσω ενός Dashboard.
- > Για την υλοποίηση και υποστήριξη μίας ολοκληρωμένης υποδομής Openstack χρειάζονται αρκετοί μηχανικοί, καθώς είναι ένα τεράστιο project με πολλές παραμέτρους.

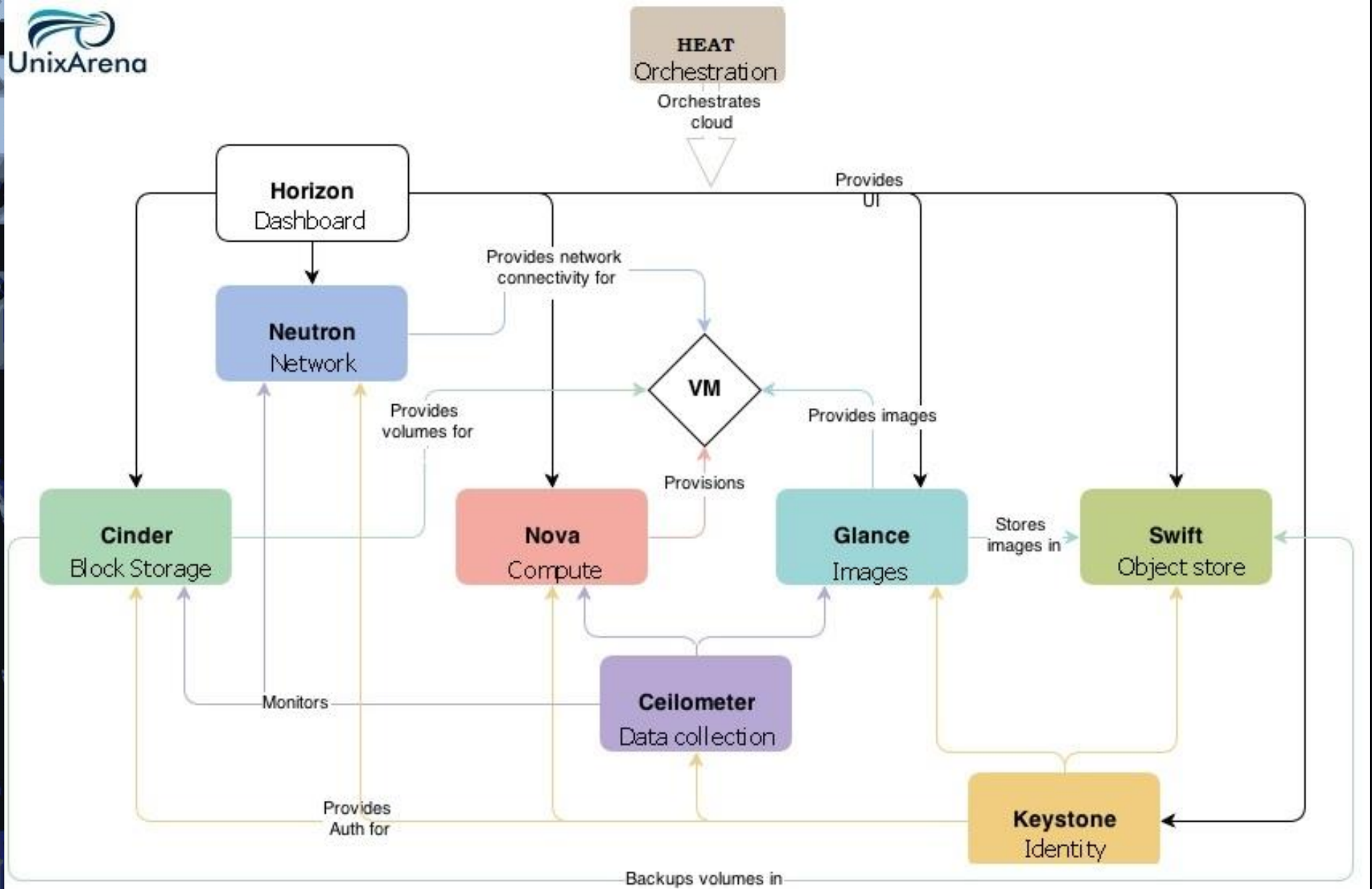


# OpenStack

## OpenStack® Services



# OpenStack





# Ovirt

- > Αποτελεί την Open Source εκδοχή του εμπορικού Red Hat Virtualization και αφορά Data Centers μικρότερης κλίμακας από αυτά που χειρίζεται το OpenStack.
- > Είναι ένα λογισμικό για μικρότερης κλίμακας εφαρμογές συγκριτικά με το OpenStack
- > Στοχεύει να καλύψει το λεγόμενο Virtual Data Center.
- > Στηρίζεται στο KVM.
- > Γραφικό περιβάλλον πιο φιλικό στον χρήστη (πακέτο Cockpit)
- > Κάνει χρήση του εργαλείου αυτοματισμού συστημάτων Ansible και των Playbooks του, μέσω του εργαλείου gdeploy.
- > Προσφέρει πλειάδα υπηρεσιών και λειτουργιών.
- > Κάνει εύκολη τη δημιουργία κοινού χώρου αποθήκευσης GlusterFS.



# KVM

- > Μέρος του πυρήνα των Linux από την έκδοση 2.6.20 του πυρήνα (Φεβρουάριος 2007).
- > Δουλεύει σε συνεργασία με το πακέτο QEMU και τη βιβλιοθήκη libvirt.
  - # KVM -> kernel module 
  - # QEMU -> λογισμικό εξομοίωσης συστημάτων 
- > Ένα από τα πιο γνωστά μέχρι στιγμής Virtualization Software που “κονταροχτυπιέται” με το ESXi/Vmware/Vsphere και το ανερχόμενο Hyper-V/Microsoft/Azure.
- > Λιτό και απέριτο GUI.
- > Απόλυτος έλεγχος του συστήματος Virtualization.

# Ansible & Gdeploy

## > Ansible

# Εργαλείο αυτοματισμού συστημάτων μέσω των Playbooks του. Στόχος του είναι η αυτοματοποίηση στις διαδικασίες δημιουργίας, αναβάθμισης και ενημέρωσης πολλών συστημάτων μέσω μίας κεντρικής μονάδας.

## > Gdeploy

# Εργαλείο που κάνει χρήση των λειτουργιών του Ansible και αναπτύχθηκε με σκοπό να κάνει πιο εύκολη την δημιουργία και εγκατάσταση GlusterFS χώρων.

# GlusterFS

- > Software Defined Storage – Λογισμική λύση προβλημάτων αποθηκευτικού χώρου.
- > Distributed Storage solution.
- > Είναι Free και Open Source λογισμικό και μπορεί να αξιοποιεί off-the-shelf hardware.
- > Προσφέρει μεγάλη ασφάλεια στα συστήματα παραγωγής κρατώντας αντίγραφα του εαυτού του.
- > Σκοπός του είναι η παροχή χώρου αποθήκευσης Cloud και το media streaming στους χρήστες των συστημάτων.



# Ovirt

- > Αποτελείται από:
  - # Engine
  - # Node
- > Μπορούμε να εξετάσουμε το oVirt σε:
  - # LiveCD
  - # Βασικό Single hosted περιβάλλον
  - # Ovirt node με τρεις nodes

# Self-hosted Engine

## > Engine:

# Ο Manager του oVirt, είναι αυτή που διαχειρίζεται ό,τι συμβαίνει στο σύστημα oVirt.

# Ό,τι πιο δυνατό έχει να προσφέρει το oVirt.

## > Self-hosted engine:

# Αφορά ένα εικονικοποιημένο περιβάλλον στο οποίο μπορεί να εκτελείται η Engine ως VM πάνω στους hosts που διαχειρίζεται, ενώ παλαιότερα υπήρχε ανάγκη για ξεχωριστό hardware.

# Υπερβαίνει το πρόβλημα “single point of failure” που υπήρχε σε παλαιότερες εκδόσεις και προϋποθέτει την ύπαρξη Gluster storage ως datastore, αντί για NFS ή SAMBA storage, ώστε να μπορεί να εξασφαλίζει πλήρη διαθεσιμότητα (resiliency)

# Ovirt Node

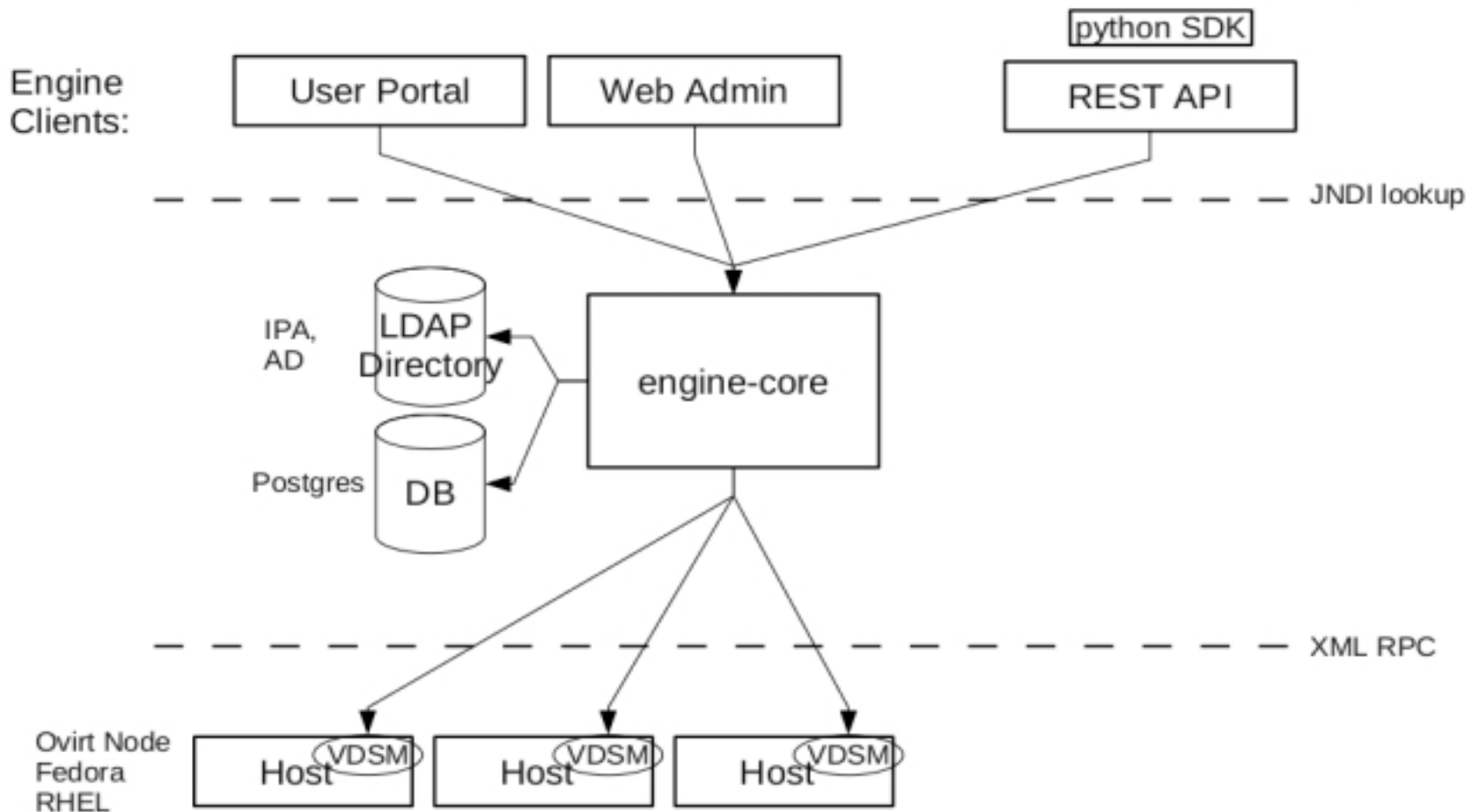
- > 3+ nodes (Συγκεκριμένα, δεν υπάρχει όριο στο πόσους nodes θέλουμε να βάλουμε στο σύστημά μας, όπως συμβαίνει με τη Vmware άδεια που έχουμε προμηθευτεί για τρία nodes.)
- > Δημιουργία Gluster (SDS Cloud type)
- > Redundant system
- > Linear expansion



# Αρχιτεκτονική oVirt



## Overview



# Υλοποίηση oVirt [1/2]

- > Self-hosted Engine
  - # Εγκατάσταση λειτουργικού (CentOS/RHEL, Debian 7.5+).
  - # Εγκατάσταση πακέτου ovirt-release42.rpm από το site του oVirt.
  - # Εγκατάσταση ovirt-engine.
  - # Εγκατάσταση engine-setup.

# Υλοποίηση oVirt [2/2]

- > Ovirt Nodes

- # Δέσμευση διευθύνσεων IP για τα nodes και το engine, σύνολο 4 διευθύνσεις και ορισμός στους είτε στον DNS server είτε σε επόμενο βήμα στο αρχείο `/etc/hosts` του κάθε node.

- # Εγκατάσταση λειτουργικού ovirt-node που παρέχεται από το site του oVirt.

- # Ορισμός στατικών διευθύνσεων σε κάθε node ώστε να αντιστοιχούν στις δεσμευμένες.

- # Εγκατάσταση το oVirt appliance image (ovirt-engine-appliance-4.2-20180617.1.el7.noarch.rpm)



# Δημιουργία Gluster στα oVirt Nodes

- > Σε κάθε node, ενεργοποιούμε την υπηρεσία SSH, ώστε τα nodes να μπορούν να επικοινωνούν μεταξύ τους αλλά και με το engine μέσω passwordless SSH. => gdeploy
- > Τοποθέτηση καθαρών δίσκων στα nodes για χρήση ως χώρο Gluster.
- > Deployment μέσω αυτοματοποιημένης διαδικασίας (gdeploy) στο Cockpit.

# Μορφή του Gluster στα oVirt Nodes

oVirt OPEN VIRTUALIZATION MANAGER



Dashboard

Compute >

Network >

Storage >

Administration >

Events

Storage > Storage Domains

Storage:



New Domain

Import Domain

Manage Domain

Remove



1 - 4



		Domain Name	Comment	Domain Type	Storage Type	Format	Cross
▲		data		Data	GlusterFS	V4	Activ
▲	👑	hosted_storage		Data (Master)	GlusterFS	V4	Activ
■		ovirt-image-repository		Image	OpenStack Glance	V1	Una
▲		vmstore		Data	GlusterFS	V4	Activ

# Μορφή του Gluster στα oVirt Nodes

oVirt Node 4.2.3.1 Unlocked Oops! root

ov-node1.islab.l...

root@ov-nodel:~

```
width: 32 bits
clock: 33MHz
capabilities: ide bus_master emulated
configuration: driver=ata_piix latency=0
resources: irq:17 ioport:1f0(size=8) ioport:3f6 ioport:170(size=8) ioport:376 ioport:500(size=16)
*-cdrom
  description: DVD-RAM writer
  product: DVD-RAM GSA-T40L
  vendor: HL-DT-ST
  physical id: 0.0.0
  bus info: scsi@0:0.0.0
  logical name: /dev/cdrom
  logical name: /dev/sr0
  version: KS03
  capabilities: removable audio cd-r cd-rw dvd dvd-r dvd-ram
  configuration: ansiversion=5 status=nodisc
```

[root@ov-nodel ~]# df -H

Filesystem	Size	Used	Avail	Use%	Mounted on
/dev/mapper/onn-ovirt--node--ng--4.2.3.1--0.20180613.0+1	196G	2.0G	184G	2%	/
devtmpfs	12G	0	12G	0%	/dev
tmpfs	12G	4.1k	12G	1%	/dev/shm
tmpfs	12G	18M	12G	1%	/run
tmpfs	12G	0	12G	0%	/sys/fs/cgroup
/dev/mapper/onn-var	16G	143M	15G	1%	/var
/dev/mapper/onn-tmp	1.1G	3.0M	950M	1%	/tmp
/dev/mapper/onn-home	1.1G	2.7M	951M	1%	/home
/dev/sdal	1.1G	218M	736M	23%	/boot
/dev/mapper/onn-var_log	8.4G	53M	7.9G	1%	/var/log
/dev/mapper/onn-var_log_audit	2.1G	9.7M	2.0G	1%	/var/log/audit
/dev/mapper/onn-var_crash	11G	38M	9.9G	1%	/var/crash
tmpfs	2.3G	0	2.3G	0%	/run/user/0
/dev/mapper/gluster_vg_sdb-gluster_lv_engine	22G	35M	22G	1%	/gluster_bricks/engine
/dev/mapper/gluster_vg_sdb-gluster_lv_data	22G	35M	22G	1%	/gluster_bricks/data
/dev/mapper/gluster_vg_sdb-gluster_lv_vmstore	22G	35M	22G	1%	/gluster_bricks/vmstore

[root@ov-nodel ~]#



# Προβλήματα που αντιμετωπίσαμε κατά τη χρήση του oVirt

> Node:

# Οι σκληροί δίσκοι που θα αποτελέσουν το Gluster, πρέπει να είναι καθαροί. Στην περίπτωση που πρωτύτερα τους χρησιμοποιούσαμε κάττου αλλού, πρέπει να τους μηδενίσουμε με την εντολή :

```
dd if=/dev/zero of=/dev/sdb
```

# Γενικά, δεν εκτελούμε την εντολή yum update χωρίς λόγο, αφότου έχει γίνει η δημιουργία του Gluster, αλλιώς μπορεί να επιφέρουμε αλλαγή στις εκδόσεις των oVirt Nodes και τα συστήματα των nodes να μην μπορούν να επικοινωνούν πλέον μεταξύ τους, διαταράζοντας έτσι την λειτουργία τους. Η επαναφορά σε προηγούμενη έκδοση είναι πιθανόν να μην λειτουργήσει.

# Συμπεράσματα από τη χρήση του oVirt

- > Γενικά, οι εκδόσεις του oVirt ανανεώνονται σε μηνιαία βάση, πολλές φορές εξαλείφοντας προβλήματα (π.χ. Διάθεση δικτύου στα VMs) και bugs που μπορεί να αντιμετωπίσουμε κατά τη χρήση του.
- > Αναπτύσσεται ταχύτατα.
- > Ενεργή κοινότητα και υποστήριξη.
- > Ευκαιρίες για devel.

# Χρήσιμοι Σύνδεσμοι

Ιστορικό :

[https://en.wikipedia.org/wiki/Timeline\\_of\\_virtualization\\_development](https://en.wikipedia.org/wiki/Timeline_of_virtualization_development)

Ovirt : <https://www.ovirt.org/>

Ovirt users forum :

<https://lists.ovirt.org/archives/list/users@ovirt.org/>

KVM : [https://www.linux-kvm.org/page/Main\\_Page](https://www.linux-kvm.org/page/Main_Page)

VMware : <https://www.vmware.com/>

OpenStack : <https://www.openstack.org/software/project-navigator/openstack-components#openstack-services>



# Στοιχεία Επικοινωνίας

Ε-mail: [msouval@iit.demokritos.gr](mailto:msouval@iit.demokritos.gr)

Κτήριο Πληροφορικής, Ισόγειο, Κέντρο Δικτύων  
ΑΡΙΑΔΝΗ, Ινστιτούτο Πληροφορικής και  
Τηλεπικοινωνιών, Τηλ. 210-650 3125



***Σας ευχαριστούμε πολύ!***

***Καλή συνέχεια!***