

CÔNG TY TIN HỌC BUƯU ĐIỆN

TRUNG TÂM KỸ THUẬT

TP.HCM, ngày 01 tháng 10 năm 2012

XÂY DỰNG CLOUD COMPUTING TRÊN HẠ TẦNG MẠNG
HIỆN CÓ SỬ DỤNG MÃ NGUỒN MỞ
CLOUDSTACK

TÁC GIẢ:

Sđt	Họ tên tác giả	Nam/ Nữ	Trình độ	Chức vụ, đơn vị công tác	Chủ trì sáng kiến	Tỉ lệ % đóng góp vào việc tạo sáng kiến	Ký tên
1	Bùi Minh Việt	Nam	Kỹ sư	Kỹ thuật viên vận hành- Netsoft	x	40	
2	Trần Văn Huân	Nam	Kỹ sư	Tổ Trưởng		35	
3	Trà Bảo Linh	Nam	Kỹ sư	Kỹ thuật viên vận hành- Netsoft		25	

**Tên Sáng kiến: XÂY DỰNG CLOUD COMPUTING TRÊN HẠ TẦNG MẠNG HIỆN
CÓ SỬ DỤNG MÃ NGUỒN MỞ**

CLOUDSTACK

Điện thoại liên hệ: 0904177240 Email: vietbm9@gmail.com	Họ tên người tổ chức áp dụng thành công lần đầu tiên (thiết kế công nghệ, chế tạo, triển khai thực hiện và theo dõi quá trình áp dụng) : Bùi Minh Việt
Địa chỉ: 12/1/23 Đặng Minh Trứ, Phường 10, Tân Bình	
Thời điểm bắt đầu áp dụng sáng kiến :	Họ tên người trợ giúp xây dựng sáng kiến (thiết kế bàn vẽ, giúp tính toán số liệu, làm thí nghiệm, làm mô hình mẫu, tìm tài liệu...): Trần Văn Huấn
Địa điểm áp dụng:	Trà Bảo Linh

Mục Tiêu

➤ Lý do đề xuất giải pháp

- Vấn đề tồn tại đối với môi trường server truyền thống là không khai thác hiệu quả tài nguyên hệ thống. Thông thường mỗi server vật lý cung cấp một dịch vụ cơ bản: mail, music, game, nhưng mỗi dịch vụ có nhu cầu sử dụng tài nguyên khác nhau, chẳng hạn các dịch vụ liên quan đến multimedia như music, video có yêu sử dụng Ram nhiều trong khi đó một số dịch vụ lại cần CPU có khả năng xử lý lớn. Các server vật lý chỉ khai thác được khoảng 10-20% năng lực hệ thống, trong khi đó với cloud computing khả năng sử dụng tới 70% hệ thống.
- Thời gian đáp ứng: Khi các server bị hỏng, thời gian khôi phục lại hoạt động lâu gấp 4 lần, đồng thời nguy cơ mất mát dữ liệu cũng cao hơn so với cloud.
- Khả năng nâng cấp server hạn chế, phụ thuộc vào cấu hình server đầu tư ban đầu.
- Chi phí cho việc mua server, dịch vụ đặt chỗ khá cao, .
- Quy mô thiếu linh hoạt so với cloud, với cloud việc mở rộng hay thu nhỏ hệ thống ngay lập tức theo nhu cầu doanh nghiệp. Chi phí cho việc xây dựng hệ thống ban đầu cũng rẻ hơn rất nhiều vì không phải tốn tiền đầu tư hệ thống server vật lý.
- Cloud xây dựng thành một hệ thống quản lý tập trung, tự động giúp giảm bớt chi phí cho việc vận hành giám sát, đồng thời khách hàng cũng không phải tốn thời gian cho việc bảo trì, sửa chữa server của mình. Số lượng server vật lý giảm xuống nên điện năng tiêu thụ ít hơn, chi phí đầu tư thấp hơn.

➤ Mục tiêu của giải pháp:

Giải pháp tập trung cho việc xây dựng hệ thống infrastructure as a service:

- Tính sẵn sàng cao: hệ thống có khả năng theo dõi trạng thái hoạt động của các server trong cloud, khách hàng có thể tận hưởng lợi ích của hệ thống tự chuyển đổi giữa các máy chủ khi một trong các server vật lý gặp sự cố, không thể kết nối, hay bảo trì.
- Khả năng mở rộng dễ dàng: nếu bạn cần thêm tài nguyên để sử lý, bạn không cần đầu tư thêm server vật lý, hệ thống có thể nâng cấp tiện lợi và nhanh chóng. Giúp bạn nâng cấp theo nhu cầu của mình.
- Quản lý thân thiện: cung cấp giao diện quản lý server thân thiện trên nền web 2.0 với đầy đủ các tính năng : reboot, power off, giám sát tài nguyên, backup, cài đặt lại server và một số tính năng khác với chỉ một cú nhấp chuột.
- Truy cập từ xa: mọi server đều có thể truy cập từ xa, với linux có thể dùng ssh, với window có thể remote desktop vào server để cấu hình tùy ý.

- Hệ thống backup: hệ thống backup theo cơ chế snapshot giúp giảm thiểu thời gian và cung cấp file ảnh đầy đủ về thông tin cấu hình và dữ liệu của bạn trên server, giúp bạn có thể phục hồi server một cách an toàn và tiện lợi.
- Hệ điều hành mẫu phong phú: các hệ điều hành dựng sẵn với các tính năng phong phú cho phép bạn có thể cài đặt server nhanh chóng trong vài phút.
- Đăng ký và khởi tạo nhanh: việc đăng ký và khởi tạo hoàn toàn tự động giúp khách hàng tiết kiệm thời gian, chỉ cần đăng ký thông tin cấu hình server bạn cần, là bạn đã có thể sử dụng server chỉ trong vòng vài phút.

➤ Nội Dung

- Giới thiệu:

Cloudstack là nền tảng cho cơ sở hạ tầng đám mây và các hệ thống Datacenter có thể nhanh chóng và dễ dàng xây dựng dịch vụ đám mây trên cơ sở hạ tầng hiện có. Người dùng có thể tận dụng lợi thế của điện toán đám mây để cung cấp hiệu quả cao hơn, quy mô không giới hạn và triển khai nhanh các dịch vụ mới và các hệ thống cho người dùng cuối. Cloudstack cho phép người dùng phối hợp ảo hóa server, network, network storage để cung cấp Infrastructure –as-a service (IaaS) giống như các nhà cung cấp hosting nhưng với phần cứng riêng của họ.

Cloudstack là hệ thống “cloud operating system” mã nguồn mở, nó cho phép xây dựng “public cloud computing” tương tự Amazon EC2 hay Private Cloud, Hybrid Cloud. Cloudstack phối hợp các nguồn tài nguyên ảo hóa của bạn thành một môi trường đồng nhất, nơi bạn có thể ủy nhiệm cho người sử dụng tự tạo các máy ảo và sử dụng tùy theo nhu cầu riêng của họ.

CloudStack Deployment Models



- + Hỗ trợ nhiều hypervisor: XenServer, VMware, Oracle VM, KVM, XCP.
- + Quản lý tập trung, có thể quản lý tới mười ngàn server, khi một thành phần trực trặc không làm sụp đổ hệ thống.
- + Tính sẵn sàng cao: tự động giám sát và khắc phục Virtual machine (VM), khi một VM bị lỗi hệ thống sẽ cố gắng khôi phục lại. Management server có thể được triển khai nhiều node để thực hiện loadbalancing, Cloudstack hỗ trợ NIC Bonding.
- + Sử dụng security groups hoặc chia Vlan tạo thành các mạng ảo giúp cô lập các accounts.
- + Chọn lựa interface: Web UI, command line, API. Sử dụng giao diện đồ họa (Web) cho việc quản lý cũng như người dùng cuối có thể tương tác với VM: power off, restart, backup...

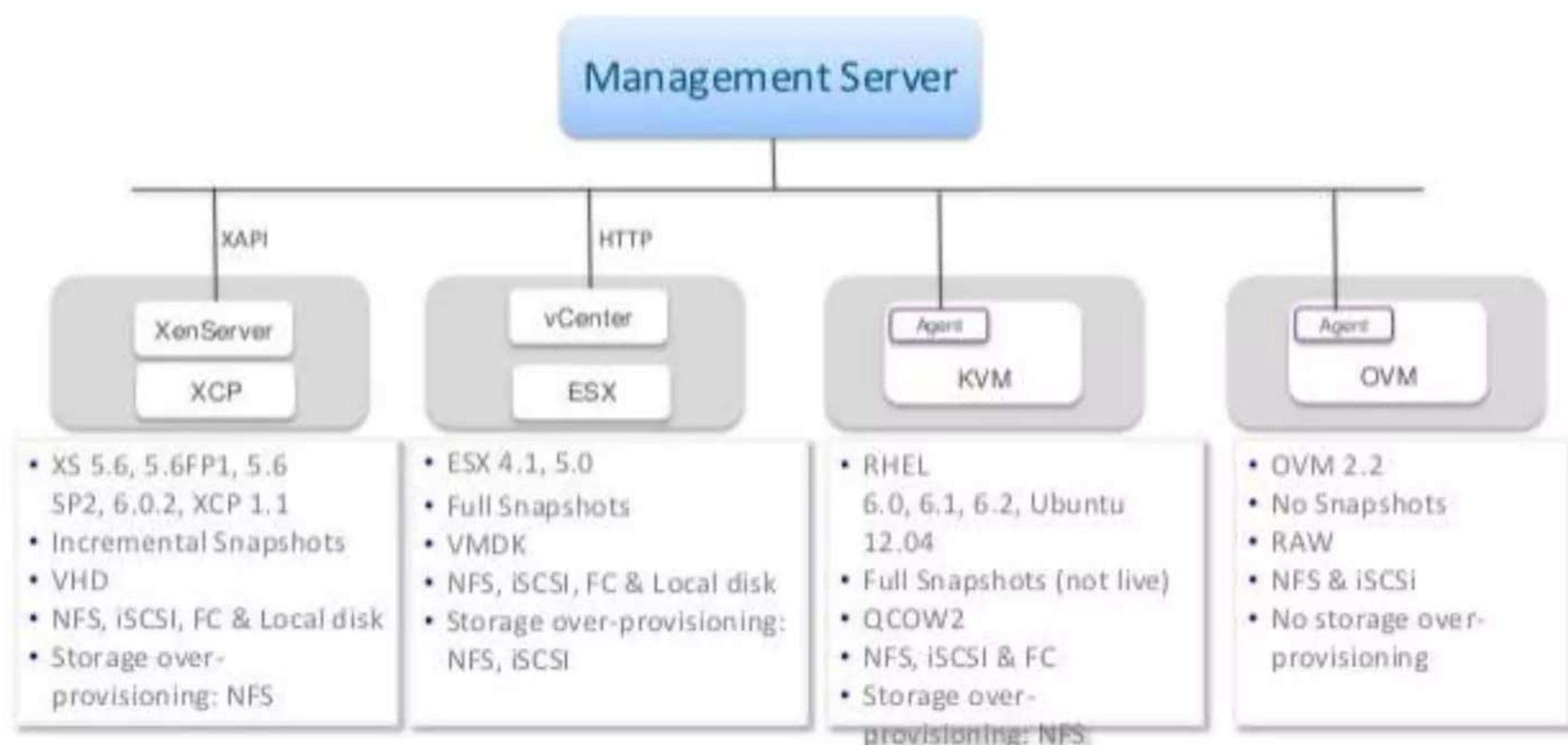


- + Cung cấp các dịch vụ mạng : loadbalancing, dhcp, routing, Vlan, firewall, isolation, VPN, manage external networking. Dịch vụ load balancing cho phép xây dựng hệ thống cân bằng tải sử dụng phương pháp: Round-robin, Least connection, Source IP. Virtual Router cung cấp DHCP và DNS tự động đến các VM, default Firewall chặn mọi kết nối từ bên ngoài đến nhưng cho phép mọi kết nối từ hệ thống ra môi trường internet.
- + Hỗ trợ nhiều giao thức lưu trữ: NFS, SCSI, FC, FCoE
- + Giới hạn tài nguyên theo nhu cầu: RAM, CPU, Network, HDD.

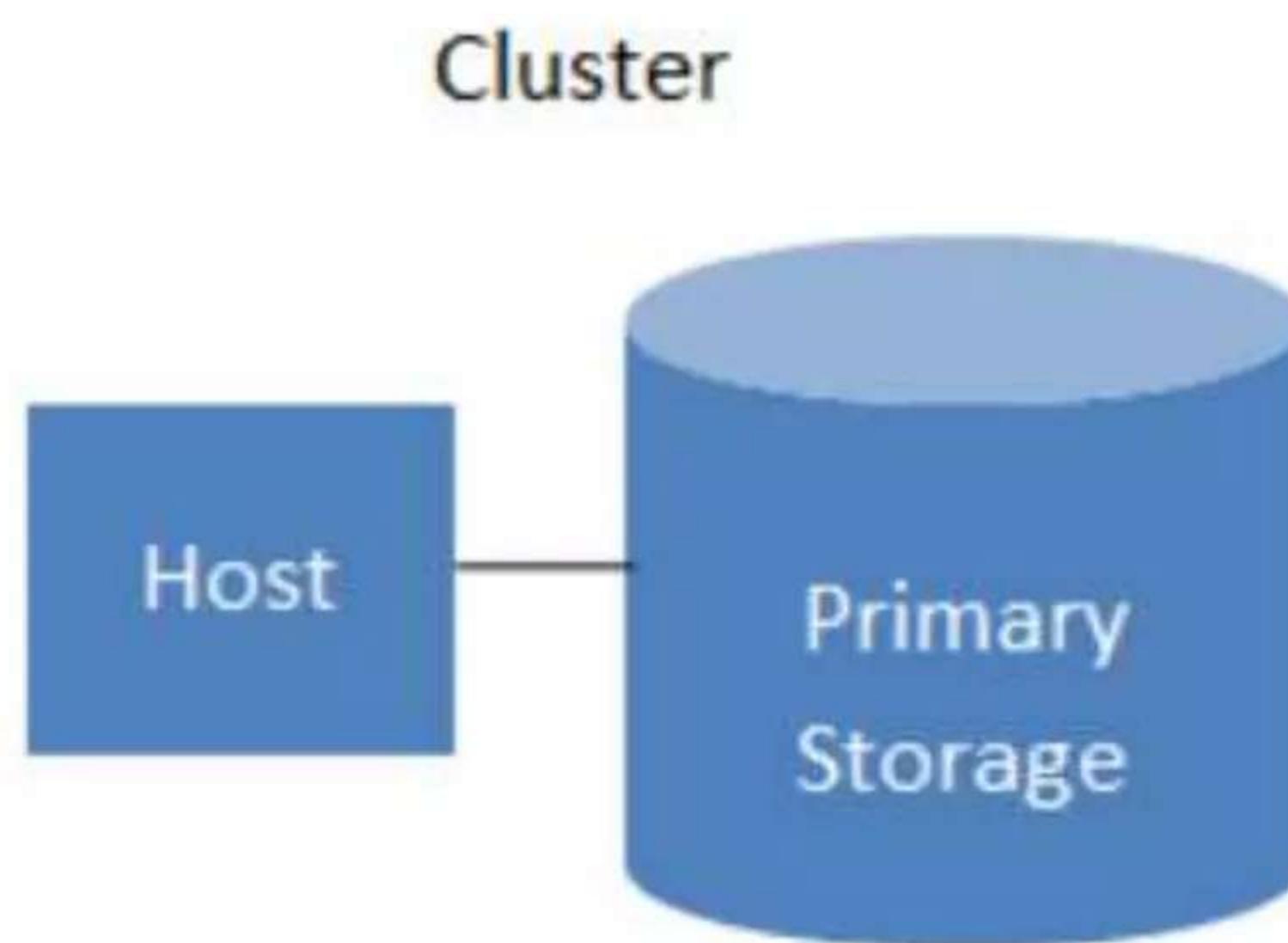


- **Kiến trúc Cloudstack:**

- + Management server cung cấp giao diện web cho người quản trị cũng như người dùng cuối, cung cấp API cho CloudStack, quản lý các guest VMs, IP private và public đến từng account, quản lý việc cung cấp storage đến các VM như là Virtual Disk, templates, iso images.
- + Host là đơn vị cơ sở, mỗi host là một hypervisor hay bare metal



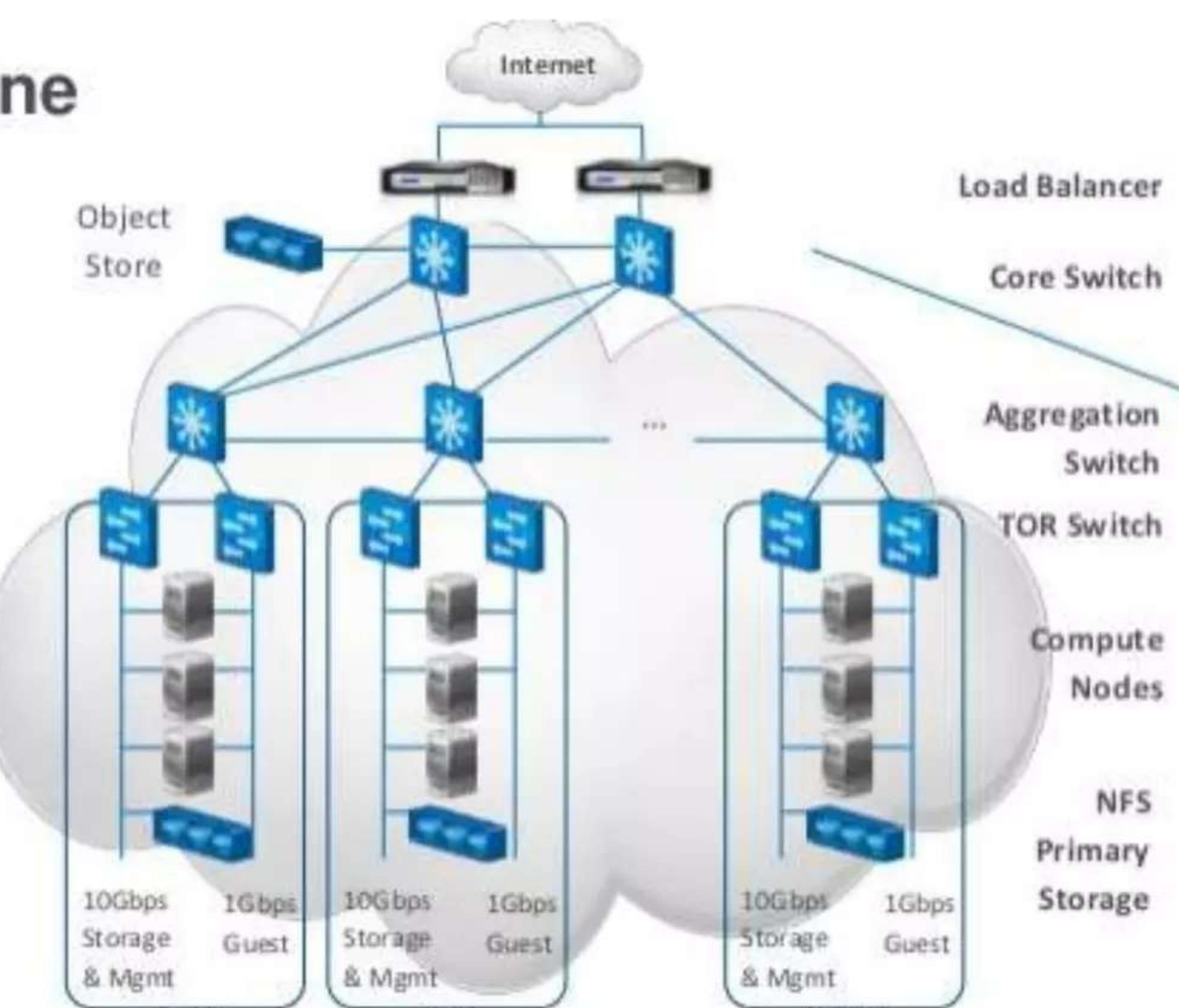
+ Các host có cấu hình giống nhau được gom thành group gọi là cluster. Các host trong cluster chia sẻ primary storage.



+ Một hay nhiều cluster nhóm thành một Pod, mỗi Pod tương đương với một Rack sử dụng switch layer 2.

+ Các Pod được nhóm thành Zone và cùng chia sẻ secondary storage.

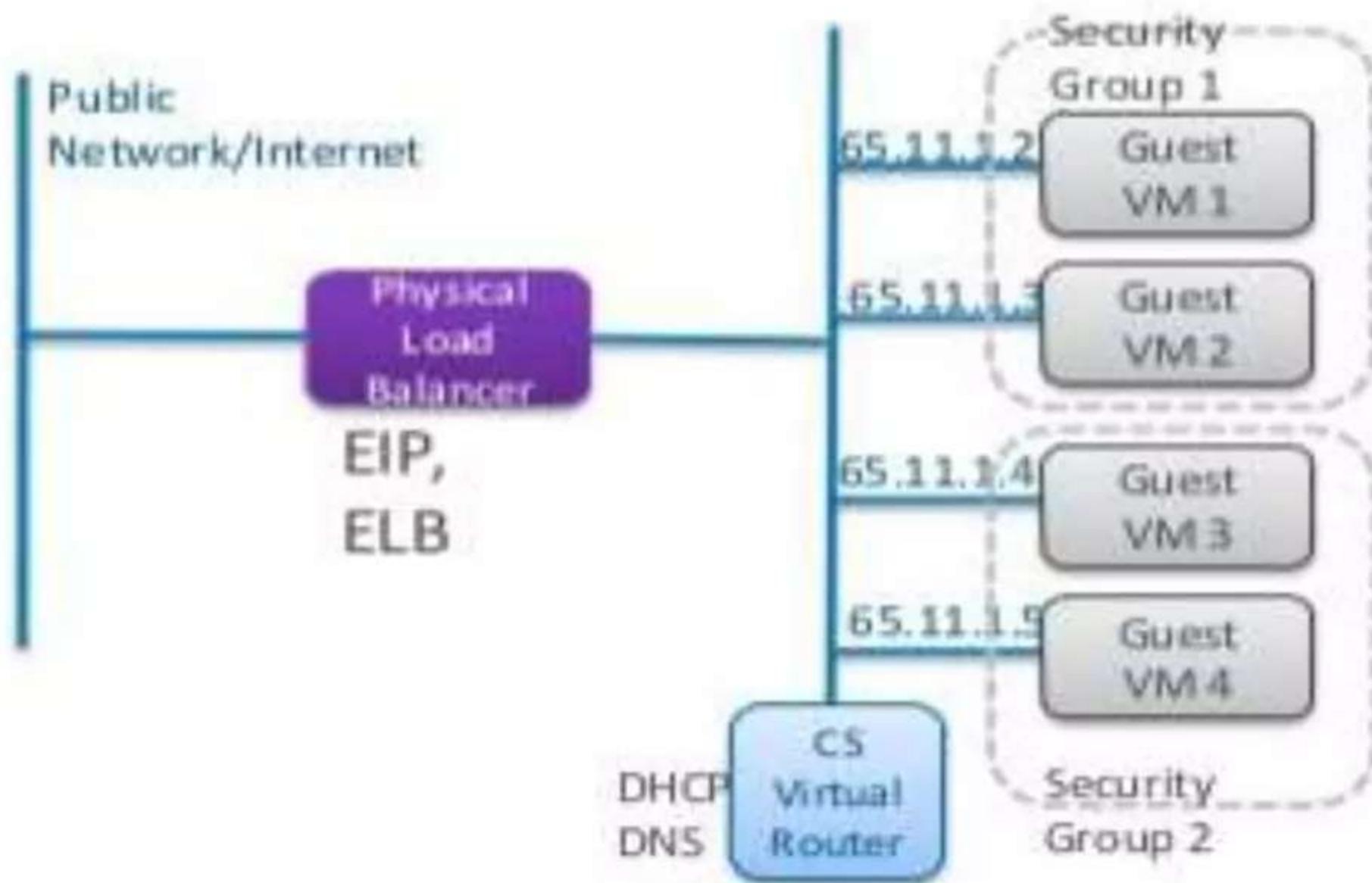
Traditional zone deployment



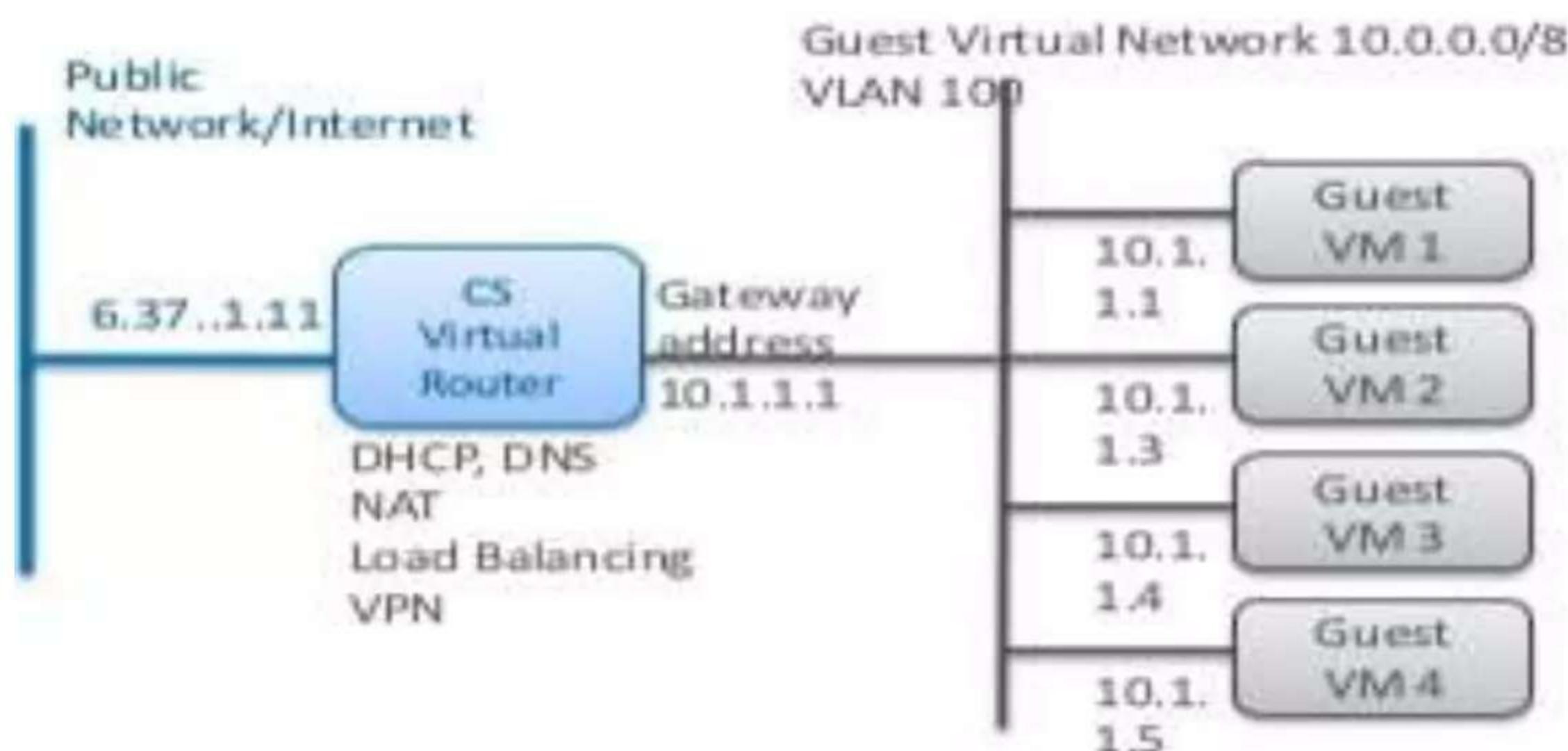
- + Một datacenter có thể gồm một hay nhiều Zones.
- + Service Offering cung cấp các lựa chọn : tốc độ xử lý CPU, số lượng CPU, dung lượng Ram, hỗ trợ HA...

Specify Resource Levels	Configure Properties	Define Scope
Compute Name: <input type="text"/> CPU Cores: <input type="text"/> CPU (MHz): <input type="text"/> Memory (MB): <input type="text"/> Host Tag: <input type="text"/> Enable HA: <input type="button" value="▼"/> GPU Cap: <input type="button" value="▼"/> Public: <input type="button" value="▼"/>	Disk Name: <input type="text"/> Custom Disk Size: <input type="text"/> Disk Size (GB): <input type="text"/> Storage Tag: <input type="text"/> Storage Tag: <input type="text"/> Public: <input type="button" value="▼"/>	Network Name: <input type="text"/> Network Rate: <input type="text"/> Redundant VR: <input type="text"/> Firewall: <input type="button" value="▼"/> Load balancer: <input type="button" value="▼"/> Public: <input type="button" value="▼"/>

- + Disk Offering cung cấp các chọn lựa về kích thước ổ cứng.
- + Network Offering mô tả các tính năng được xác lập cho người dùng cuối từ virtual router cũng như môi trường public. Có 2 cơ chế được sử dụng:
 - Basic network: không yêu cầu sử dụng VLANs , các guest trong một pod chia sẻ cùng broadcast domain.

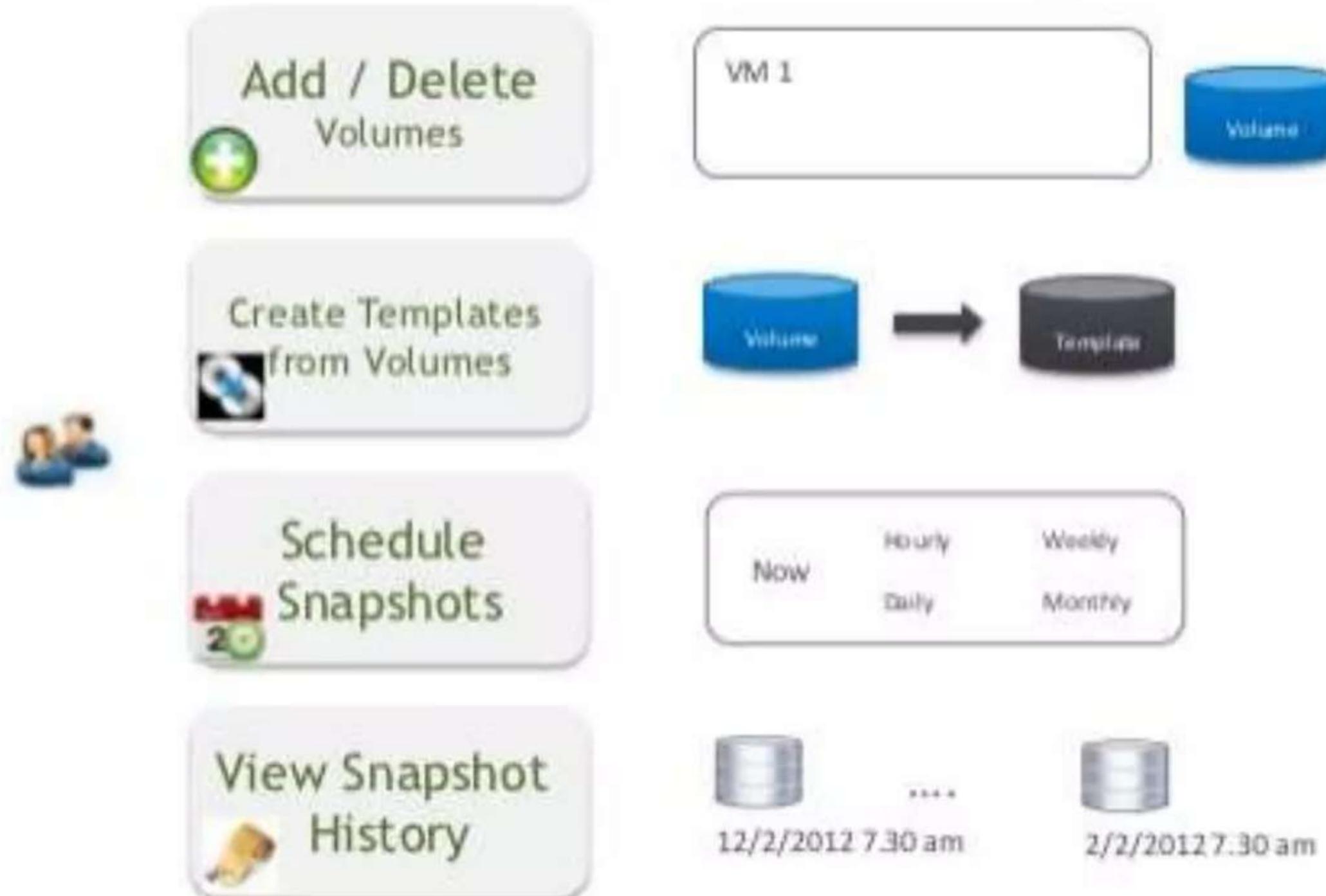


Advance Network: mỗi account sẽ chạy trên các mạng riêng gọi là virtual network vì thế nên chúng hoàn toàn cô lập với nhau. Advanced network sử dụng Source NAT nhằm giảm số lượng IP public, khi đó mỗi account gồm một hay nhiều VMs sử dụng chung 1 IP public.

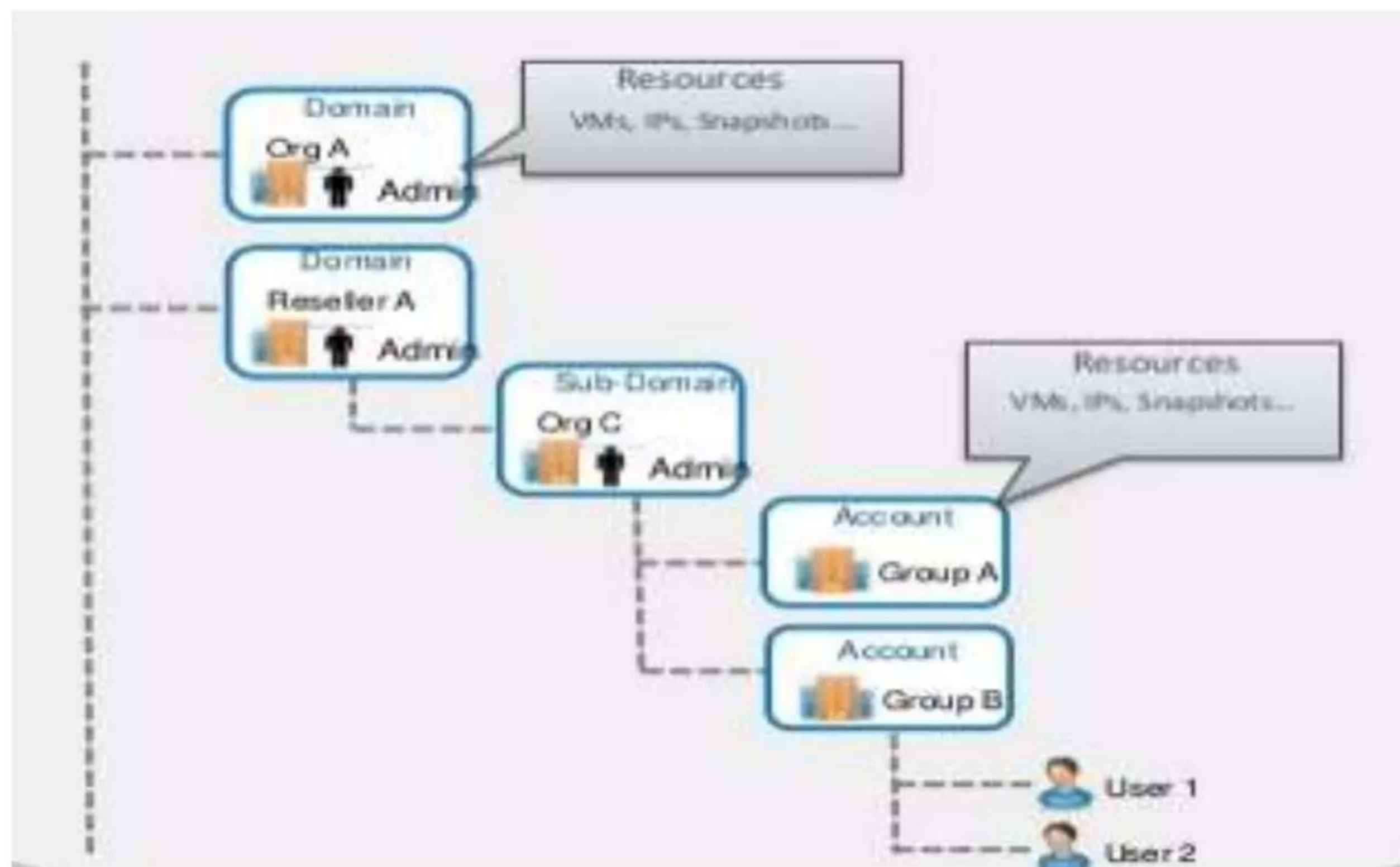


+ Templates là các file ảnh của hệ điều hành, giúp khách hàng có thể khởi tạo server nhanh chóng, ngoài ra khách hàng còn có thể lựa chọn cài đặt từ file iso sẵn có hoặc khách hàng tự upload lên.

+ Backup theo cơ chế snapshot giúp sao lưu dữ liệu, hệ thống lập lịch giúp chủ động trong việc backup dữ liệu khách hàng. Khả năng khôi phục hệ thống nhanh chóng, đơn giản.



+ Hệ thống quản lý account phân cấp trong đó mỗi domain là một đơn vị độc lập tương ứng với một khách hàng, một reseller.



+ Primary storage liên kết với một cluster và nó lưu trữ disk volume của tất cả các VMs đang chạy trên các host của cluster, Primary storage hỗ trợ nhiều định dạng khác nhau NFS, iSCSI, FCoI phụ thuộc vào hypervisor.

+ Secondary Storage liên kết với một Zone và là nơi lưu trữ của: templates, ISO images, Disk volume snapshots.

- + Hỗ trợ LDAP:Microsoft Active Directory và ApacheDS cho việc chứng thực người dùng cuối.
- **Hypervisor**

Hypervisor là hệ thống cho phép nhiều hệ điều hành cùng chạy trên cùng một máy vật lý duy nhất. Trong kiến trúc của CPU X86 quyền sử lý được chia thành các level ring. Ring 0 là ring có quyền cao nhất còn được gọi là supervisor mode và thông thường các hệ điều hành chạy ở ring này, các ứng dụng trên hệ điều hành chạy ở ring 3. Nhưng để có thể chạy nhiều hệ điều hành trên một phần cứng thì hypervisor phải chạy trên ring 0 nhằm cung cấp và quản lý tài nguyên cho các hệ điều hành. Để có hai công nghệ được sử dụng nhằm giải quyết vấn đề trên:

+ Paravirtualization:

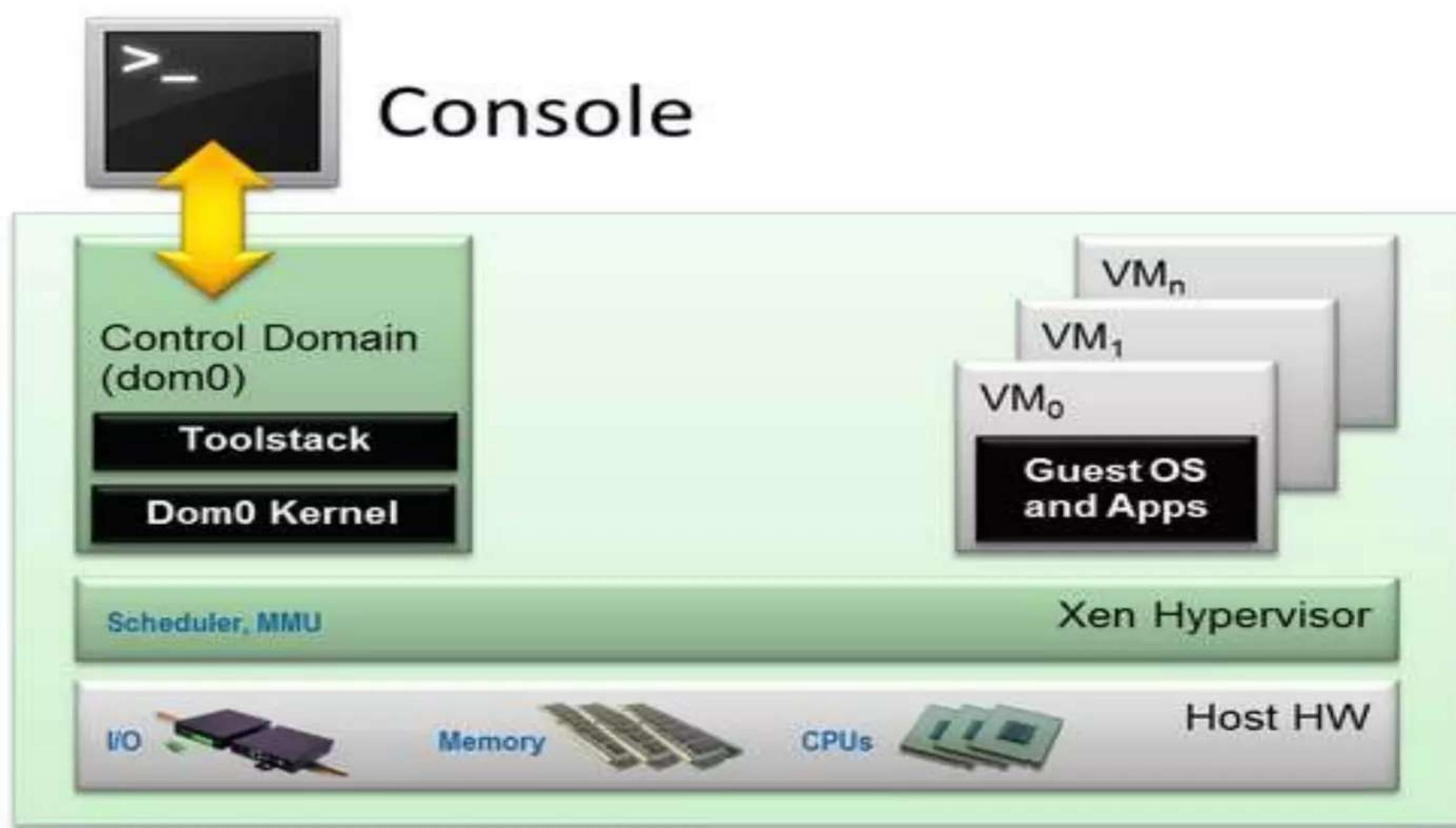
Khi đó các hệ điều hành phải chạy trên ring khác chẳng hạn như ring1, do đó yêu cầu cần can thiệp vào kernel của hệ điều hành. Điều này hoàn toàn có thể thực hiện đối với các hệ điều hành mã nguồn mở chẳng hạn như Linux, nhưng khó có thể thực hiện trên Window. Ưu điểm là hiệu suất sử lý cao.

+ Full virtualization - HVM :

Công nghệ này mô phỏng toàn bộ phần cứng hệ thống đó đó không cần can thiệp vào kernel, có thể chạy hệ điều hành Linux hay Windows nhưng hiệu xuất thấp hơn Paravirtualization do tốn tài nguyên cho việc mô phỏng. Yêu cầu phần cứng hỗ trợ ảo hóa :Intel-VT hay AMD-V.KVM,Vmware Vsphere sử dụng công nghệ này.

+ Giới thiệu Hypervisor : Xen Cloud Platform (XCP)

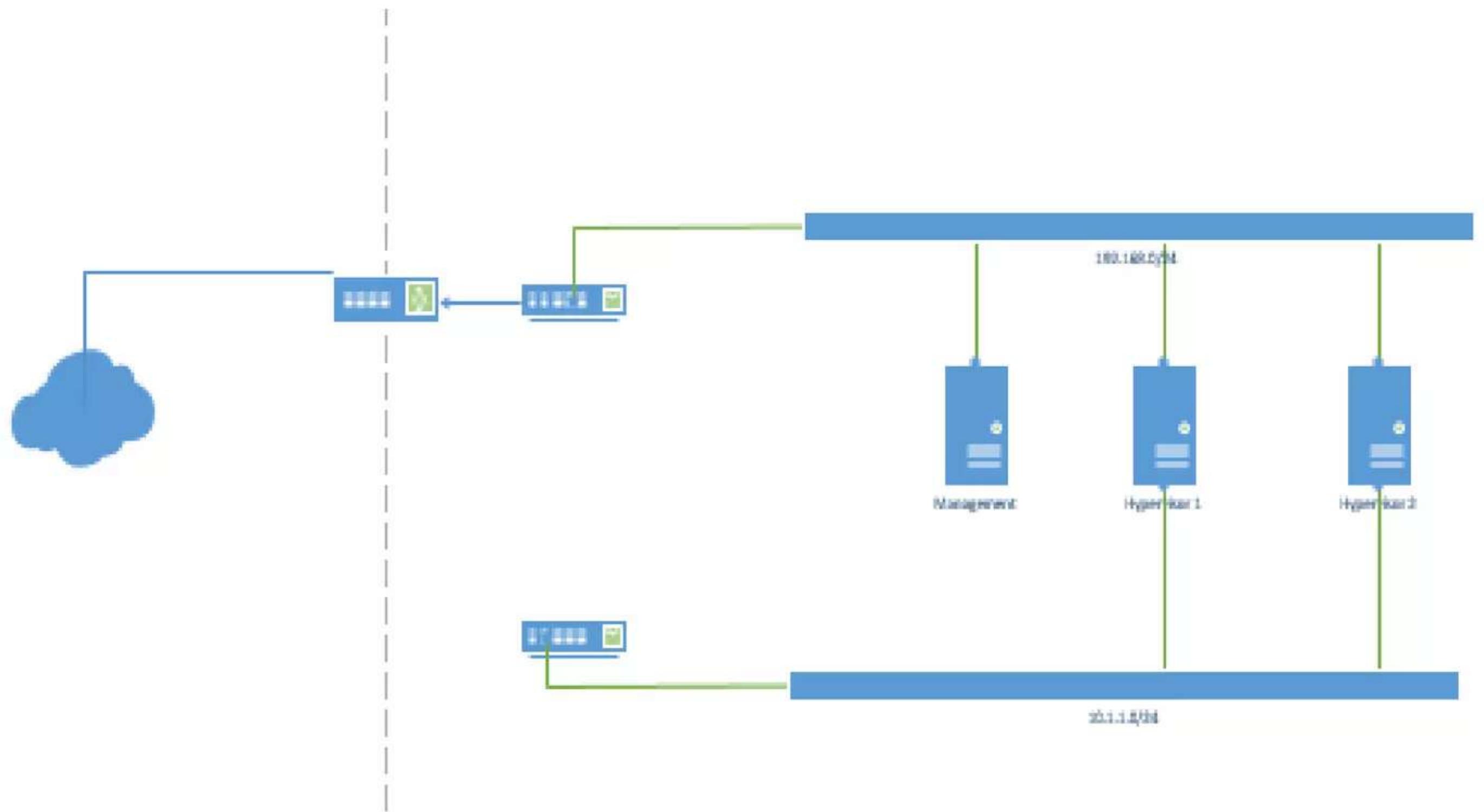
XCP là một hypervisor mã nguồn mở hỗ trợ đồng thời 2 công nghệ Paravirtualization và Full virtualization. Các hệ điều hành Linux chạy trên Paravirtualization nhằm tăng hiệu xuất hệ thống. Một lợi thế nữa của XCP là đối với các hệ điều hành Window sử dụng công nghệ PVHVM (Paravirtualization on Hardware-assisted virtualization) sẽ cho hiệu xuất tốt gần như công nghệ Paravirtualization.



PVHCM: sử dụng khái niệm Dom0 và DomU, Dom0 hệ điều hành đầu tiên chạy , các hệ điều hành còn lại gọi là DomU , các DomU tương tác với mạng và phần cứng qua Dom0.

Features	Xen Cloud Platform	XenServer Free	XenServer Advanced	XenServer Enterprise	XenServer Platinum
Cost/Licensing	Free/Open Source (Multiple Licenses ¹⁾	Free/Citrix EULA [link]		Paid/Citrix EULA [link]	
XenServer hypervisor	X	X	X	X	X
IntelliCache	X	X	X	X	X
Resilient distributed management architecture	X	X	X	X	X
VM disk snapshot and revert	X	X	X	X	X
XenCenter management	X	X	X	X	X
Conversion tools	X	X	X	X	X
XenMotion® live Migration	X	X	X	X	X
Heterogeneous pools	X		X	X	X
Dynamic Memory Control	X		X	X	X
Performance alerting and reporting	X		X	X	X
Distributed virtual switching management tool			X	X	X
High availability	.		X	X	X
Automated VM protection and recovery	X		X ³	X ³	X
Host power management	X			X	X
Live memory snapshot and revert	X			X	X
Role-based administration	X			X	X
Dynamic workload balancing				X	X
Provisioning services (virtual)				X	X
StorageLink				X	X
Web self-service with delegated admin	X ²			X	X
Site recovery	X				X
Lab manager with self-service portal					X
Provisioning services (physical)					X

➤ Demo:



- + Server Management: Centos 6.2, Cloudstack 3.0.2, mysql, NFS server cung cấp Primary và Secondary Storage. Sử dụng một card mạng ip 192.168.0.20
- + 2 server làm Cluster cài đặt XCP 1.1 với 2 card mạng, 1 card sử dụng kết nối với Management network và Public, 1 card dùng cho các VMs trao đổi với nhau.

Xcp1: 192.168.0.21

Xcp2: 192.168.0.22

IBM system X3400 M2	CPU: Intel Xeon E5520 2.27GHz
	Ram : 2GB
	HHD: 2x500GB

- + IP 192.168.11-15 đóng vai trò ip public sử dụng để các VM kết nối internet. IP 192.168.100-105 dùng để cấp cho các SSVMs như: Proxy, Secondary Storage VM.
- + Tài liệu tham khảo và download phần mềm: <http://cloudstack.org> và <http://xen.org>
- Màn hình đăng nhập: <http://192.168.0.20:8080/client>



CloudStack



- Giao diện chính:

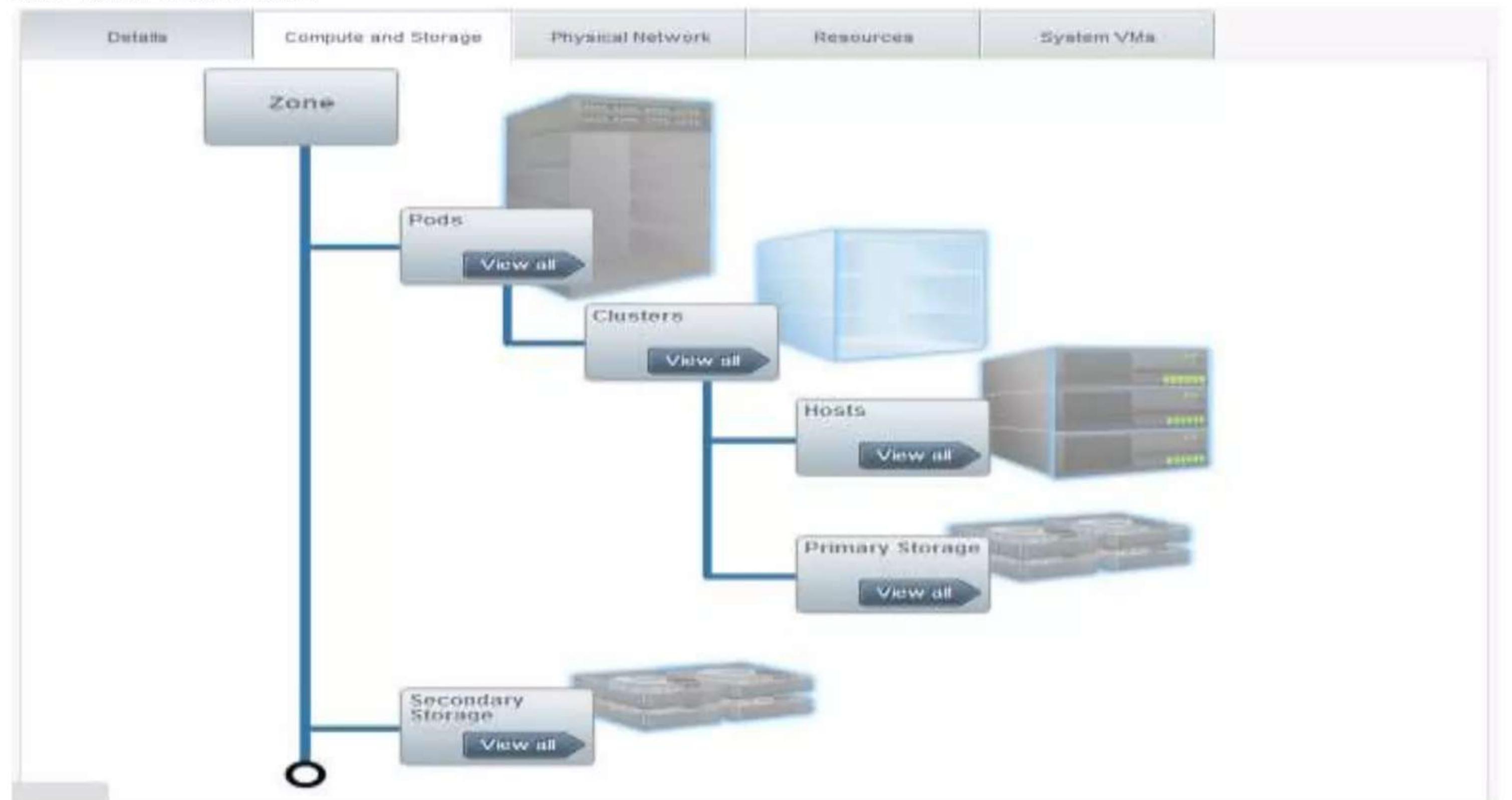


Cung cấp các thông tin về toàn hệ thống :số lượng memory đang sử dụng trên tổng số memory, số lượng ip management, ip public đã sử dụng, số GHz cpu đã sử dụng, các cảnh báo host hay storage down.

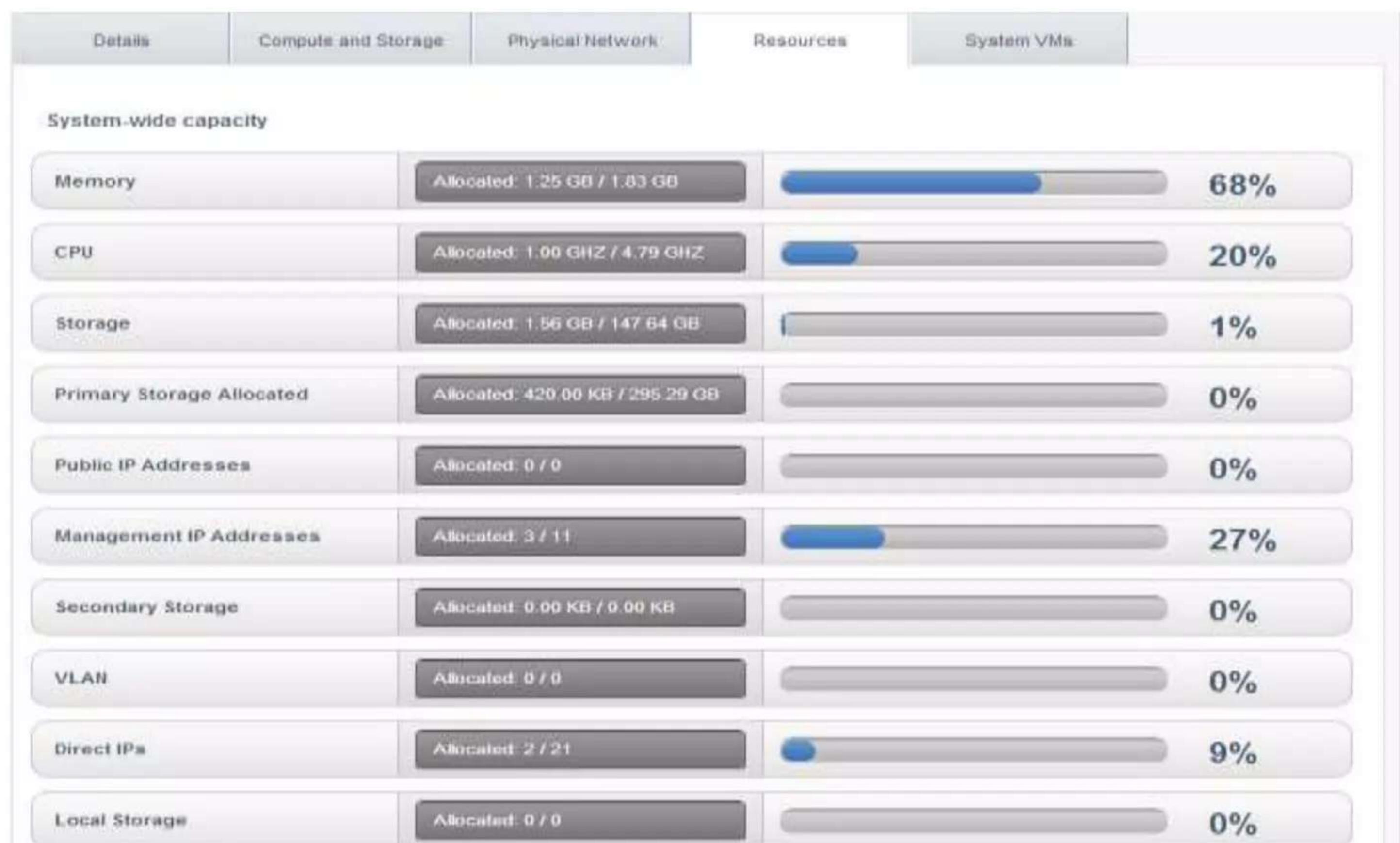
- Thông tin về Zones: Cung cấp thông tin về số lượng Zones, Pods, Clusters, Hosts đang sử dụng trên hệ thống và tổng số CPU, Memory, Storage:



- Mô hình của Zone:



- Thông tin chi tiết trên mỗi Zones:



- Tạo các Disk với dung lượng theo yêu cầu:

The figure shows the "Service Offerings" interface with a "Disk Offerings" tab selected. It displays a table of available disk offerings with columns for Name, Description, Custom Disk Size, Disk Size (in GB), and Order. The table includes three rows: Small (5 GB), Medium (20 GB), and Large (100 GB). A search bar and an "Add Disk Offering" button are also visible.

Name	Description	Custom Disk Size	Disk Size (in GB)	Order
Small	Small Disk, 5 GB	No	5	▲ ▼ ▲ ▼ =
Medium	Medium Disk, 20 GB	No	20	▲ ▼ ▲ ▼ =
Large	Large Disk, 100 GB	No	100	▲ ▼ ▲ ▼ =

- System Offering:

Select offering: System Offerings

Name	Description	Order
System Offering For Elastic LB VM		▲ ▼ ▲ ▼ =
System Offering For Console Proxy		▲ ▼ ▲ ▼ =
System Offering For Software Router		▲ ▼ ▲ ▼ =
System Offering For Secondary Storage VM		▲ ▼ ▲ ▼ =

- Tạo Network as a service: Tạo các dịch vụ mạng theo nhu cầu

Name	State	Order
DefaultSharedNetworkOfferingWithSGService	Enabled	▲ ▼ ▲ ▼ =
DefaultSharedNetworkOffering	Enabled	▲ ▼ ▲ ▼ =
DefaultIsolatedNetworkOfferingWithSourceNatService	Enabled	▲ ▼ ▲ ▼ =
DefaultIsolatedNetworkOffering	Enabled	▲ ▼ ▲ ▼ =
DefaultSharedNetscalerEIPandELBNetworkOffering	Enabled	▲ ▼ ▲ ▼ =

Details
<input type="button" value="Cancel"/> <input type="button" value="OK"/>
Name: guestNetworkForBasicZone
ID: ec0d1a00-0af5-407d-b456-2e769073603e
Zone: BAZ01
Description: guestNetworkForBasicZone
Type: Shared
State: Setup
Hosts required: No
Network Offering: DefaultSharedNetworkOfferingWithSGService
Network domain host
Domain: ROOT

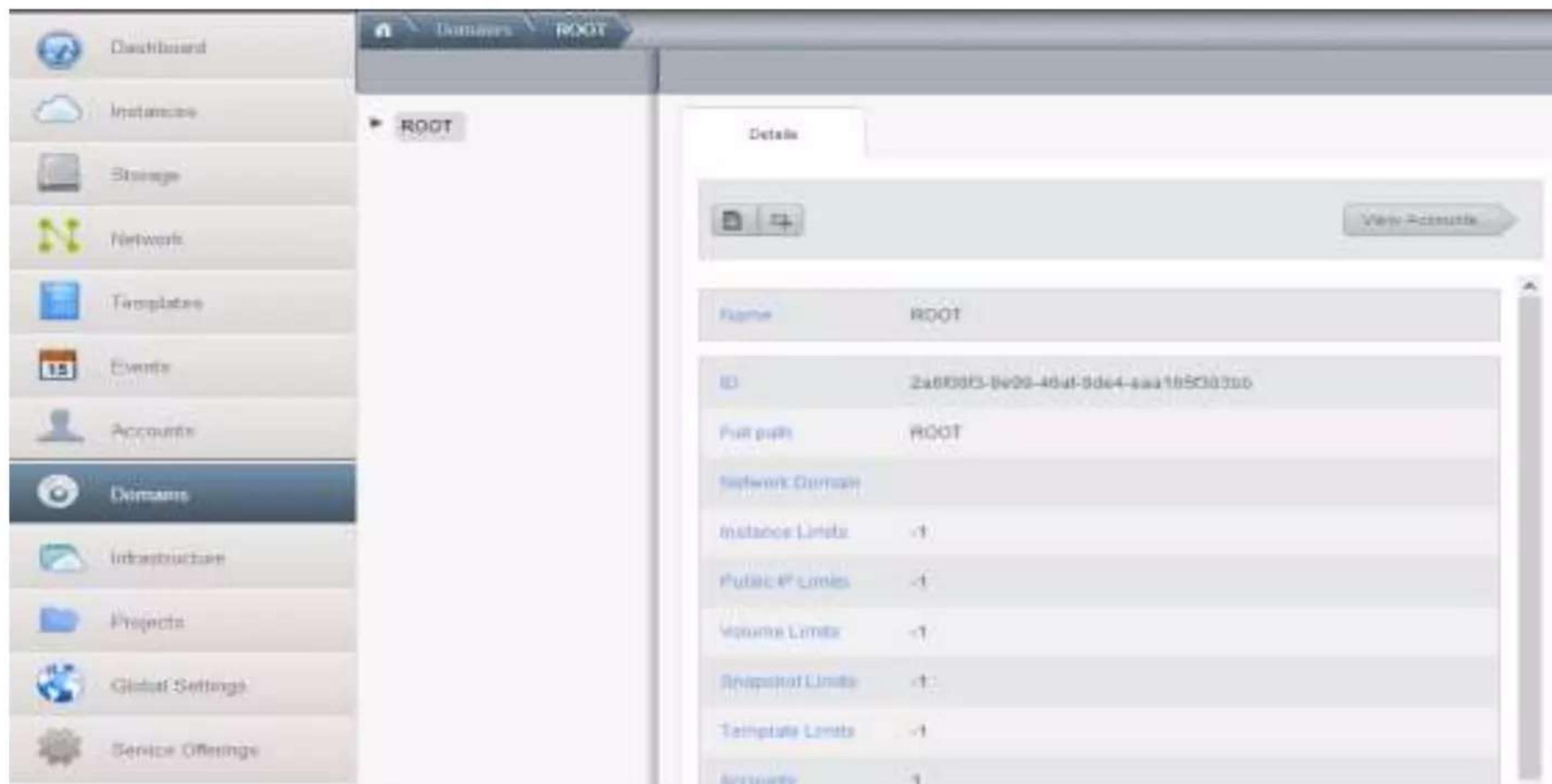
- Xây dựng các templates giúp khách hàng tiết kiệm thời gian khởi tạo server.

Name	Zone	Hypervisor	Order
Open vSwitch Template (KVM)	BAdd1	KVM	
System VM Template (KVM)	BAdd1	KVM	

- Thống kê các sự kiện liên quan đến hệ thống :

Type	Description	Initiated By	Date
ZONE EDIT	Successfully completed editing zone. Zone Id: 1	admin	03 Oct 2012 03:15:15
TRAFFIC_TYPE CREATE	Successfully created entity for Creating Physical Network TrafficType. Zone Id: 1	admin	03 Oct 2012 03:15:15
VLAN IP RANGE CREATE	Successfully completed creating vlan ip range	admin	03 Oct 2012 03:13:57
NETWORK CREATE	Successfully completed creating network. Network Id: 204	admin	03 Oct 2012 03:13:56
SERVICE PROVIDER UPDATE	Scheduled async job for Updating physical network ServiceProvider 2	admin	03 Oct 2012 03:13:53
SERVICE PROVIDER UPDATE	Successfully completed Updating physical network ServiceProvider	admin	03 Oct 2012 03:13:53
SERVICE PROVIDER UPDATE	Starting job for Updating physical network ServiceProvider	admin	03 Oct 2012 03:13:53
SERVICE PROVIDER UPDATE	Scheduled async job for Updating physical network ServiceProvider 1	admin	03 Oct 2012 03:13:51
SERVICE PROVIDER UPDATE	Successfully completed Updating physical network ServiceProvider	admin	03 Oct 2012 03:13:51
SERVICE PROVIDER UPDATE	Starting job for Updating physical network ServiceProvider	admin	03 Oct 2012 03:13:51

- Cấp và phân quyền của các accounts:



➤ Kết quả áp dụng:

Mô tả đối tượng trước khi áp dụng sáng kiến	Mô tả đối tượng sau khi áp dụng sáng kiến (mô tả các kết quả đạt được của sáng kiến về các mặt: kinh tế, kỹ thuật, xã hội, môi trường,...)
VPS được khởi tạo và chạy trên một máy chủ vật lý. Vào thời gian cao điểm máy chủ có thể bị treo dẫn đến các VPS ngưng hoạt động.	Nếu một server bị lỗi hệ thống vẫn hoạt động ổn định.
Khả năng mở rộng hạn chế phụ thuộc server vật lý.	Khả năng sử dụng linh hoạt theo yêu cầu giúp tiết kiệm chi phí.
Các server tồn tại riêng rẽ, quản lý phức tạp.	Các server liên kết với nhau đảm bảo sự ổn định, cũng như nâng cao khả năng mở rộng. Hệ thống có khả năng quản lý hàng ngàn hosts .
Khách hàng không thể start server khi bị tắt, lỗi.	Giao diện sử dụng web cho phép power off hay start server, đưa ra các thông tin về hệ thống, cũng như thao tác với hệ thống.
	Hỗ trợ các tính năng port forwarding, Firewall, Nat, Load balancing nâng cao tính bảo mật cũng như khả năng phục vụ của hệ thống tốt hơn

Chi phí đầu tư cao, tiêu thụ nhiều năng Lượng,	Chi phí thấp, tiêu thụ ít điện năng hơn, tiết kiệm thời gian.
	Sử dụng Vlan cô lập các account (layer 2) giúp cho thông tin dữ liệu an toàn hơn.
	Hệ thống backup theo lịch giúp chủ động trong việc sao lưu dữ liệu, giúp khôi phục hệ thống nhanh chóng.
	Cơ chế live migration giúp di chuyển VMs giữa các hosts mà không ngắt gián đoạn đến người dùng cuối

➤ **Đánh giá lợi ích thu được :** (mô tả lợi ích do sáng kiến mang lại về: kỹ thuật, kinh tế, xã hội, môi trường ... Trường hợp đánh giá được số tiền làm lợi thì nêu cách tính cụ thể).

Công ty	<ul style="list-style-type: none"> - Cung cấp dịch vụ mới trên công nghệ mới phù hợp với xu thế chung của thế giới, giúp đa dạng hóa các dịch vụ của công ty. - Các dịch vụ triển trên cloud computing có thời gian đáp ứng tốt hơn, khả năng khôi phục hệ thống khi gặp sự cố nhanh hơn so với môi trường truyền thống. - Cơ chế backup tự động giúp giảm công việc của người quản trị. - Giảm số lượng server vật lý giúp giảm chi phí đầu tư, giảm điện năng tiêu thụ nên tiết kiệm được nguồn vốn. Trong phần demo sử dụng 2 server X3400 M2 , CPU E5520 2.27 có thể cung cấp tới $2*8*2.27 = 36.32$ GHz , giả sử mỗi khách hàng cần 2CPU với tốc độ 2.27 thì chỉ với 2 Server ban đầu ta có thể cung cấp tới $36.32/(2*2.27) = 8$ server thông thường. - Hệ thống xây dựng hoàn toàn mã nguồn mở được hỗ trợ bởi các doanh nghiệp hàng đầu thế giới , không mất chi phí đầu tư so với các doanh nghiệp cung cấp dịch vụ khác. - Hệ thống có thể xây dựng trên nền tảng hạ tầng hiện có, với hiệu quả khai thác cao hơn.
Doanh nghiệp	<ul style="list-style-type: none"> - Đưa ra một chọn lựa mới hiệu quả hơn, thời gian đáp ứng tốt hơn so với đầu tư server truyền thống. - Chi phí thấp hơn do chi phí đầu tư ban đầu, chi phí duy trì thấp hơn, không tốn tiền cho việc thuê đặt chỗ. - Tiết kiệm thời gian, khách hàng có thể cài đặt bất cứ nơi đâu, chỉ đăng ký nhu cầu là sẽ được cung cấp ngay. Khách hàng cũng không mất thời gian cho việc sửa chữa, nâng cấp server. Cài đặt nhanh chóng đơn giản sử dụng các mẫu templates hay iso có sẵn. - Quản trị đơn giản trên nền web, không phải cài đặt thêm bất cứ

	<p>phần mềm nào.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Nâng cấp hệ thống nhanh chóng, đơn giản giảm thiểu tối đa thời gian ảnh hưởng tới hệ thống. - Hệ thống sao lưu, phục hồi giúp khắc phục các sự cố nhanh chóng.
Xã hội	<ul style="list-style-type: none"> - Việc giảm số lượng server giúp giảm điện năng tiêu thụ .

➤ **Khả năng áp dụng :** (*nêu khả năng, điều kiện và địa chỉ có thể áp dụng của sáng kiến*).

- Hệ thống xây dựng trên mã nguồn mở nên hoàn toàn miễn phí .
- Áo hóa là xu hướng chung do đó có thể được áp dụng cho mọi đối tượng và thay thế cho môi trường server truyền thống .
- Cung cấp các dịch vụ trên cloud : web hosting, mail tăng độ ổn định, khả năng đáp ứng, backup và restore server dễ dàng, nhanh chóng.

TpHCM, ngày 01 tháng 10 năm 2012
Chủ trì sáng kiến

Bùi Minh Việt