



# ĐIỆN TOÁN ĐÁM MÂY

# Chương 5

## VMWARE VSPHERE



1. Giới thiệu về VMWare
2. Hệ thống chứng chỉ của VMWare
3. VMWare vSphere
4. Kiến trúc và thành phần trong vSphere

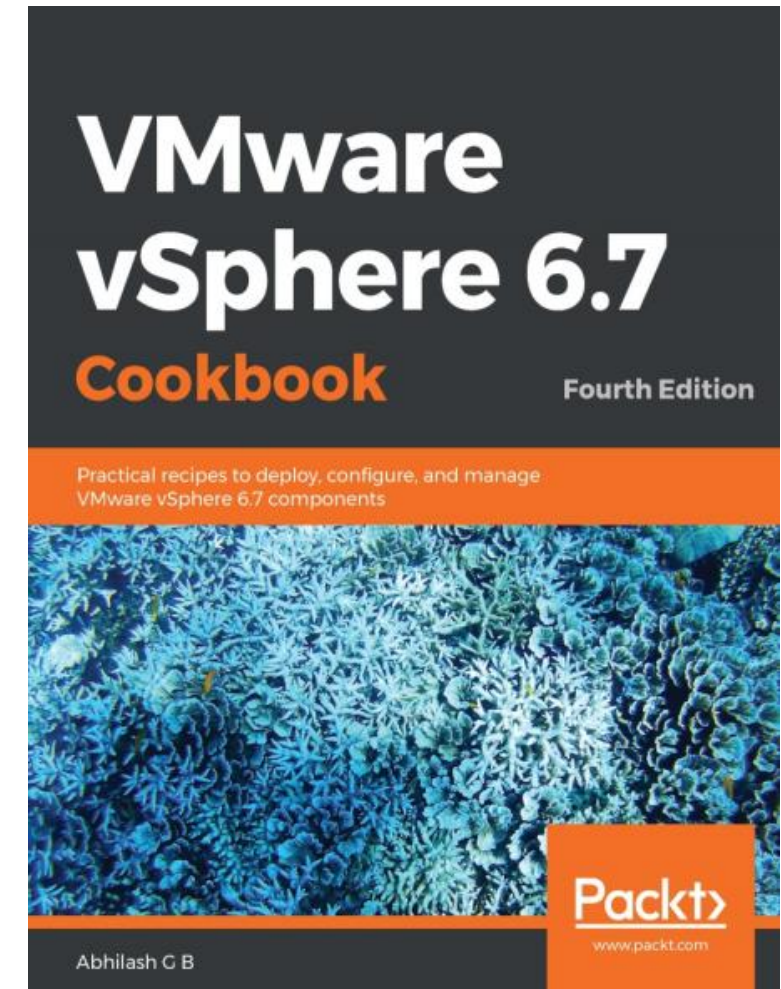
# Tài liệu tham khảo



## VMware ESXi Installation and Setup

Update 3

VMware vSphere 7.0  
VMware ESXi 7.0



# 1 Giới thiệu về VMWare



## Lịch sử phát triển VMWare



- VMWare được thành lập năm 1998 bởi Diane Greene, Mendel Rosenblum, Scott Devine, Ellen Wang và Edouard Bugnion.
- Nhân sự lúc ban đầu gồm có 20 nhân viên.
- VMWare là công ty đầu tiên thực hiện ảo hóa trên kiến trúc x86.
- Sản phẩm đầu tiên của công ty là VMware Workstation vào tháng 5/1999. Hoạt động trên Windows, Linux, MacOS.
- Năm 2001 VMware gia nhập thị trường cho các server, với VMware GSX Server (chạy trên hệ điều hành) và VMware ESX Server (chạy trực tiếp trên phần cứng)
- Năm 2003, VMware ra mắt VMware Virtual Center, vMotion và công nghệ Virtual SMP. Năm 2024 bắt đầu hỗ trợ bản 64-bit.
- Ngày 9/1/2004, Dell EMC đã mua lại công ty VMware với giá 625 triệu USD.
- Năm 2021, Dell EMC đã bán lại VMware
- Tháng 11/2023, Broadcom mua lại VMware với giá 69 tỷ USD.

# 1 Giới thiệu về VMWare



## Một số sản phẩm của VMware



App Platform



Cloud Infrastructure



Security



Networking

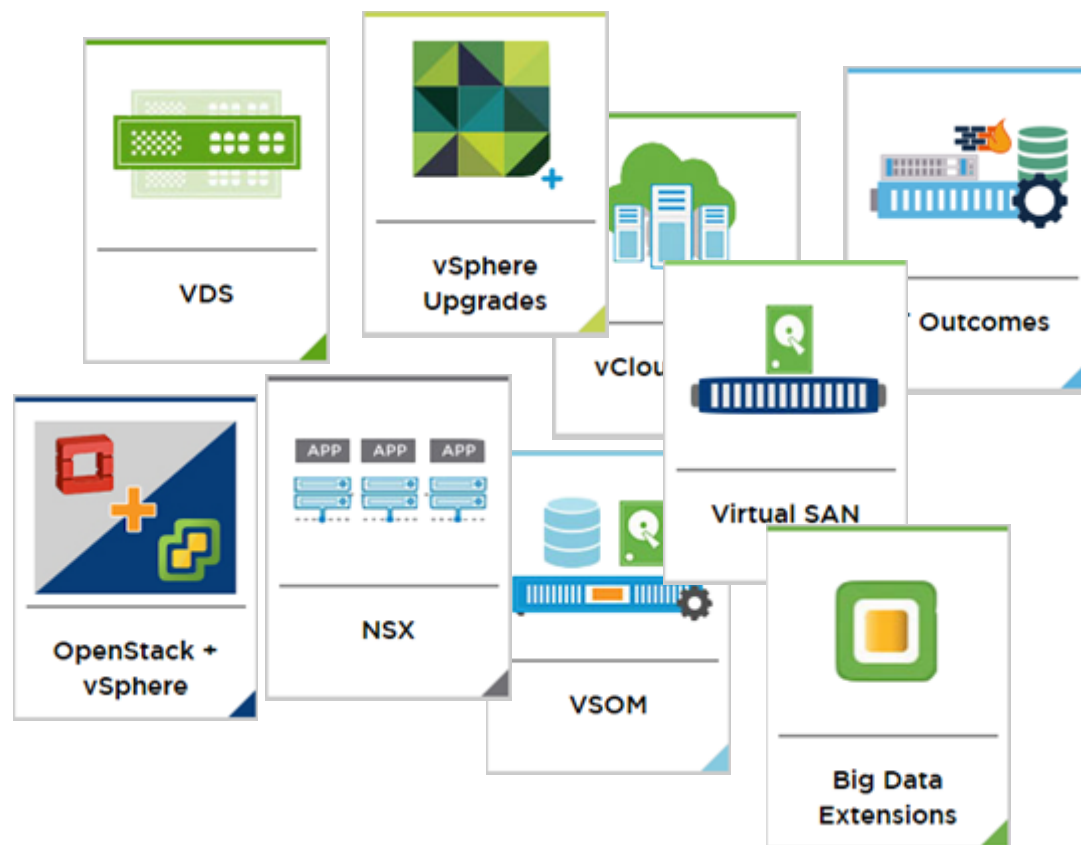
- **Cloud Infrastructure**
- **App Platform**
  - Đơn giản triển khai và phát hành ứng dụng.
  - Quản lý tập trung
  - Giám sát an toàn ứng dụng.
  - Mở rộng ứng dụng.



# 1 Giới thiệu về VMWare



## Một số sản phẩm của VMware



- **Networking**

- Khả năng giám sát mạng và khắc phục sự cố hiệu quả.
- Linh hoạt mở rộng, cân bằng tải.
- Tính di động và di chuyển dễ dàng.

- **Security**

- Bảo vệ hệ thống.
- Phát hiện rủi ro.
- Khả năng khôi phục hệ thống

# 1 Giới thiệu về VMWare



## Một số sản phẩm của VMware

### VMware Cloud Infrastructure



#### VMware Cloud Foundation

Private cloud platform



#### VMware Live Recovery

Cyber and Data Resiliency



#### VMware vSphere Foundation

Enterprise workload engine



#### VMware Private AI Foundation with NVIDIA

AI ready platform



## 2 Hệ thống chứng chỉ của VMWare



### Hệ thống chứng chỉ VMware

**Chứng chỉ VMware được phân chia thành các loại như sau:**

- Data Center Virtualization (DCV): xây dựng hệ thống datacenter có tính mở rộng, độ sẵn sàng và bảo mật.
- Network Virtualization (NV): ảo hóa hệ thống mạng.
- Cloud Management & Automation (CMA): vận hành và quản trị hệ thống cloud.
- Desktop and Mobility (DTM): tập trung vào việc thiết kế và xây dựng hệ thống truy cập cho thiết bị di động (Virtual Desktop Infrastructure)
- Digital Workspace (DW): tập trung về Workspace ONE



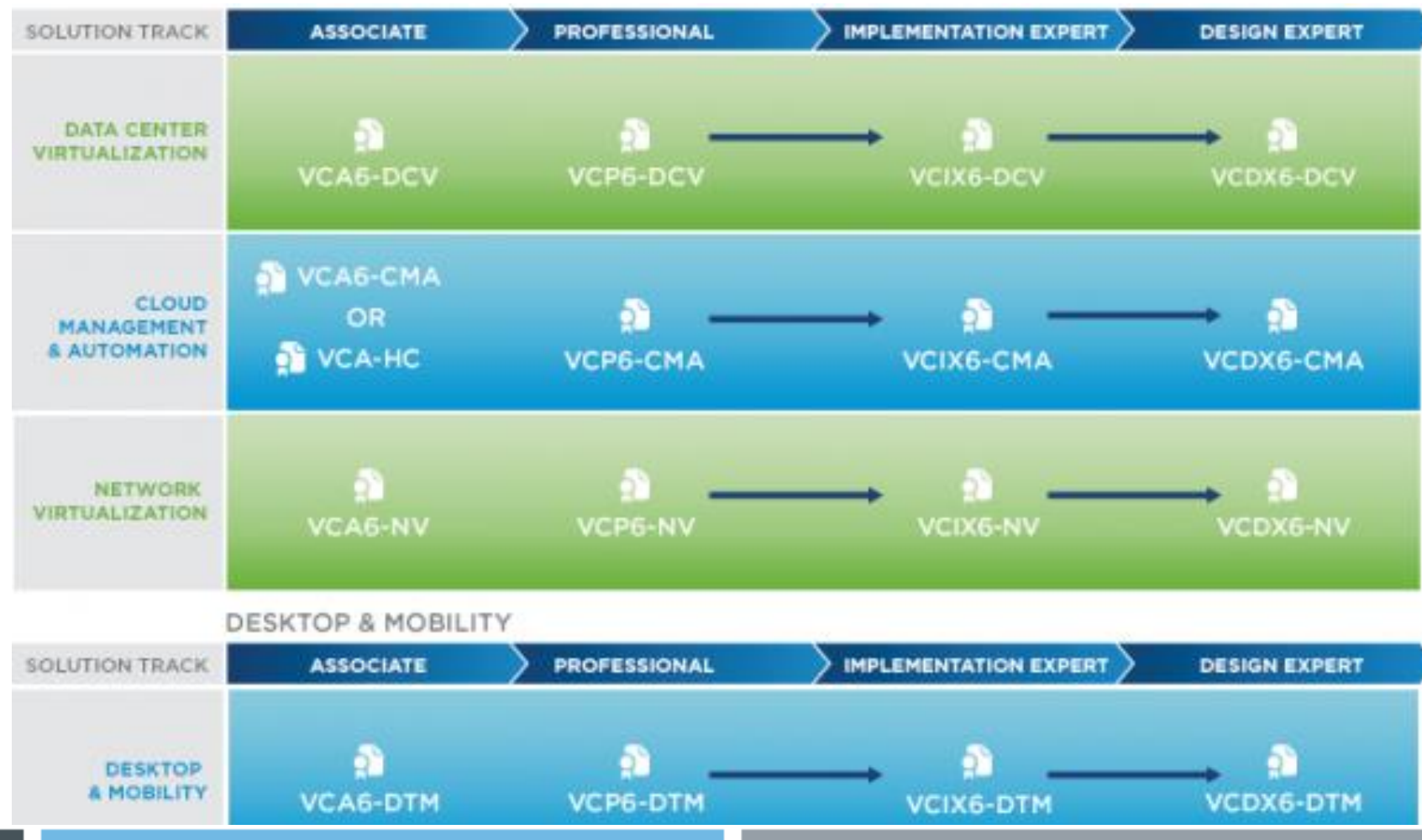
## 2 Hệ thống chứng chỉ của VMWare



### Hệ thống chứng chỉ VMware

#### Chia thành 4 cấp độ:

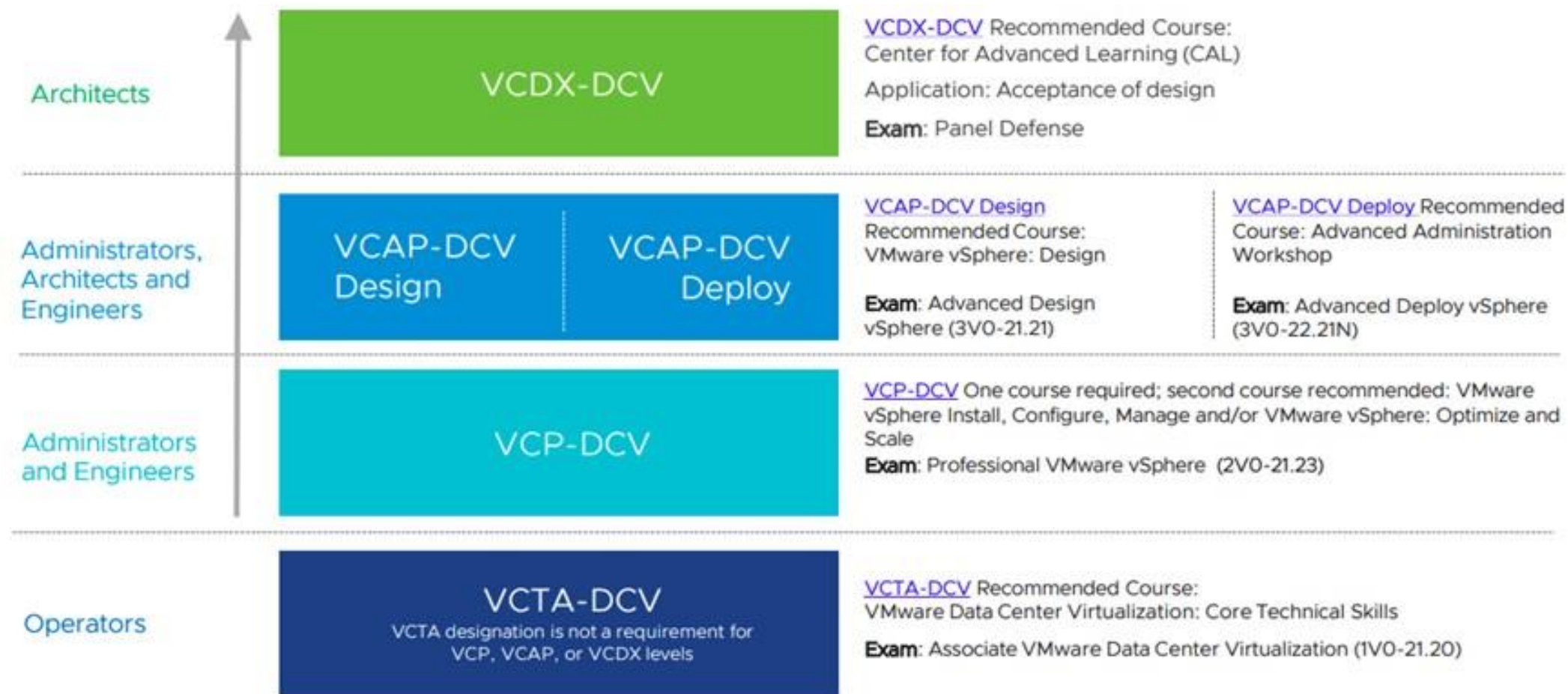
- Associate (VCA)
- Professional (VCP)
- Implement Expert (VCIX)
- Design Expert (VCDX)



## 2 Hệ thống chứng chỉ của VMWare



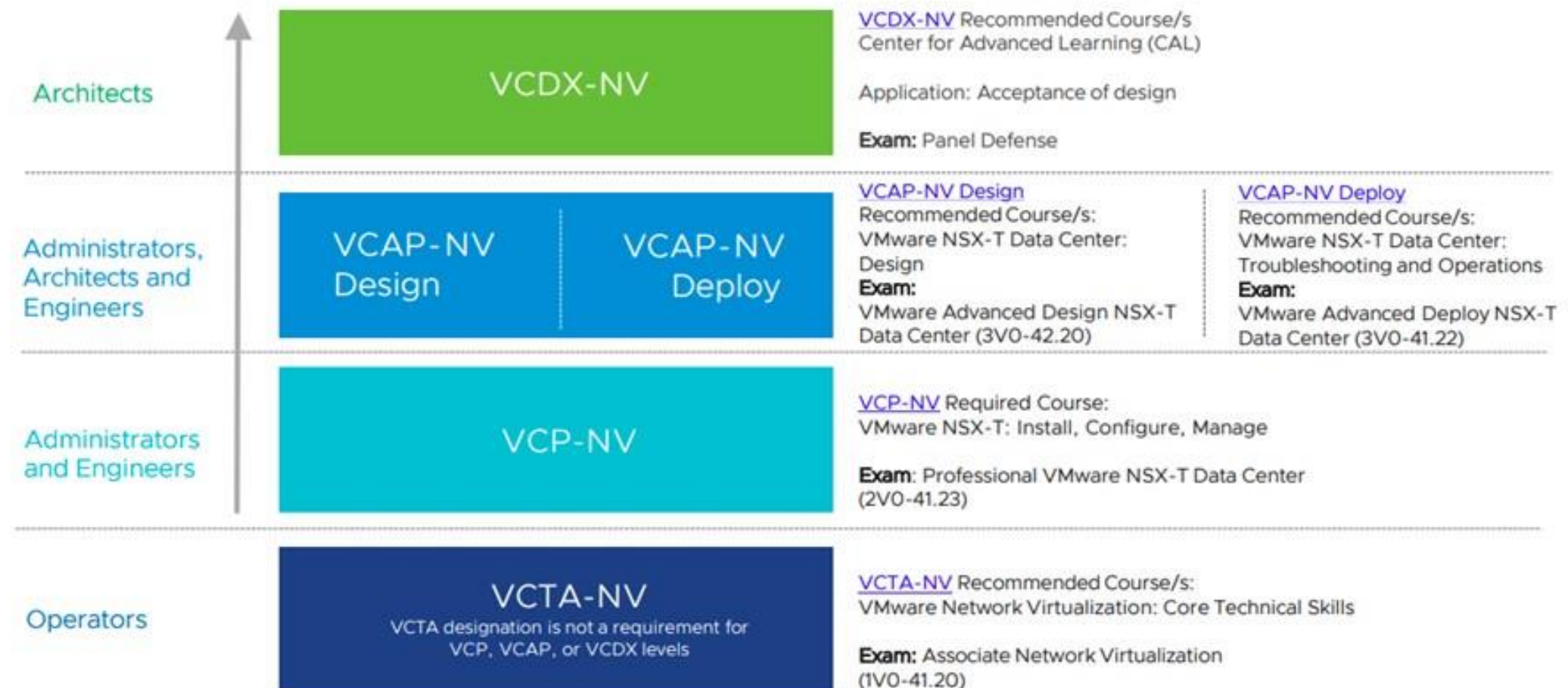
### Chi tiết các cấp độ của một hệ thống chứng chỉ cho Data Center Virtualization



## 2 Hệ thống chứng chỉ của VMWare



### Chi tiết các cấp độ của một hệ thống chứng chỉ cho Network Virtualization



## 2 Hệ thống chứng chỉ của VMWare



### Hệ thống chứng chỉ VMware

Các đối tượng đối với mỗi loại cấp độ:

#### **VMware Certified Associate (VCA)**

- Computer support specialists
- Data analysts
- Executive assistants

#### **VMware Certified Professional (VCP)**

- Computer programmers
- Database administrators
- Computer systems administrators
- Software developers
- IT managers

#### **VMware Certified Advanced Professional (VCAP)**

- Network administrators
- Quality assurance analysts
- Web developers
- Digital designers

#### **VMware Certified Design Expert (VCDX)**

- Computer network architects
- Database architects
- Computer hardware engineers



## Giới thiệu về VMware vSphere



- VMware vSphere là nền tảng ảo hóa của công ty VMware.
- Dùng để chuyển đổi các trung tâm dữ liệu vật lý thành các cơ sở hạ tầng điện toán đám mây.
- vSphere quản lý tất cả các cơ sở hạ tầng gồm: máy ảo, hệ thống lưu trữ, thiết bị mạng.
- VMware vSphere sở hữu những chức năng tương tự như với hai loại VMware Work Station và VMware Server.
- VMware vSphere được sử dụng ở quy mô, phạm vi rộng hơn để phù hợp với các doanh nghiệp, các tổ chức lớn.



## 3 VMWare vSphere



### Giới thiệu về VMware vSphere

#### **vSphere Standard**

- Được sử dụng cho những người mới sử dụng ảo hóa.
- Dùng cho các doanh nghiệp nhỏ.
- Cung cấp một số chức năng cơ bản: ảo hóa server, ảo hóa hạ tầng, cô lập máy chủ.

#### **vSphere Enterprise Plus**

- Bản nâng cấp của Standard, triển khai nhanh chóng khối lượng công việc, cân bằng tải.
- Dùng cho những nhu cầu quản lý tài nguyên, nâng cao hiệu suất của ứng dụng, tối ưu hạ tầng.
- Sử dụng cho các tổ chức, doanh nghiệp vừa và lớn.

#### **vSphere Platinum**

- Cung cấp đầy đủ tính năng cao cấp cho phép ảo hóa toàn bộ hệ thống Datacenter thành hạ tầng điện toán đám mây.



Editions	vSphere Standard	vSphere Enterprise Plus	vSphere Platinum
License Entitlement	Per 1 CPU	Per 1 CPU	Per 1 CPU
Server Virtualization	+	+	+
VM-Aware Storage	+	+	+
vSphere Persistent Memory	+	+	+
Single Reboot	+	+	+
vSphere Quick Boot	+	+	+
Live Migration of Workloads	+	+	+
Protect VM and Data	+	+	+
Share Data Center Resources	+	+	+
Endpoint Security	+	+	+
Fault Tolerance	2-vCPU	8-vCPU	8-vCPU
Proactive High Availability		+	+
VM-level Encryption		+	+
vSphere Integrated Containers		+	+
Centralized Network Management		+	+
Load Balancing		+	+

## Giới thiệu về VMware vSphere

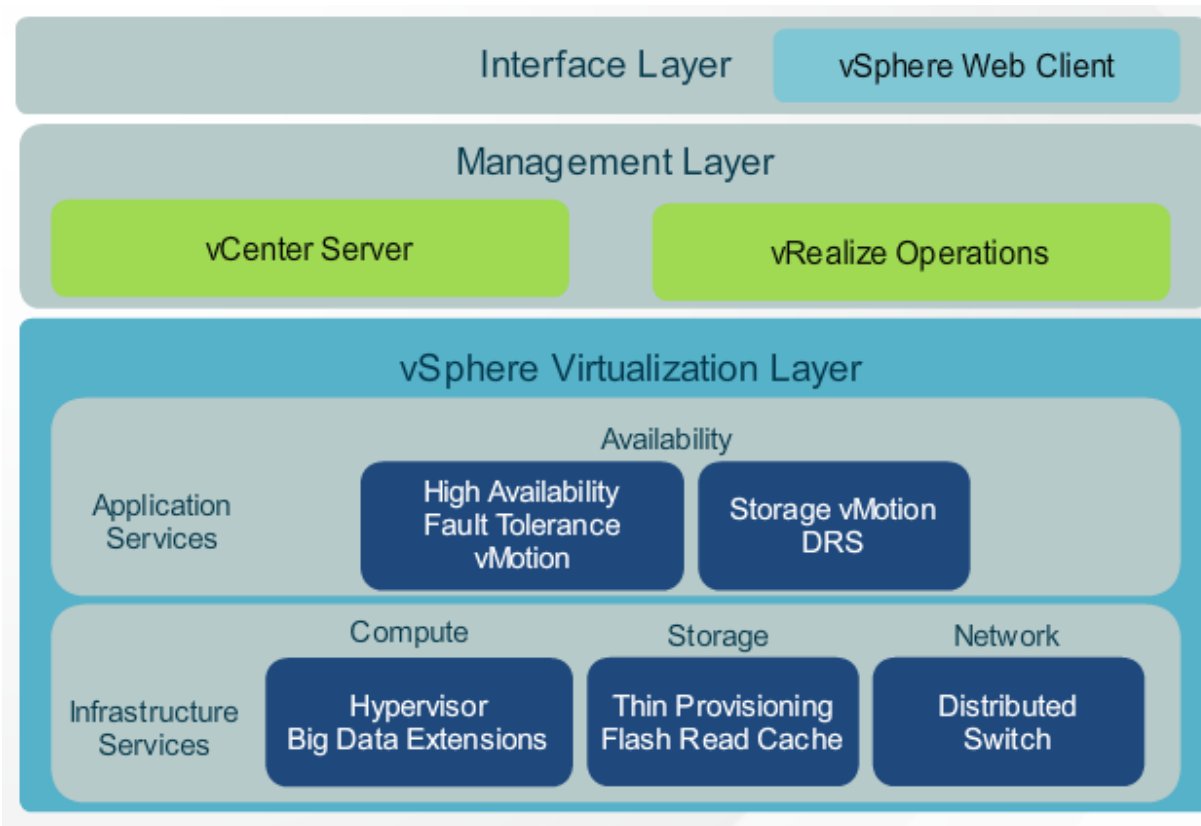
**VMware vSphere là một nền tảng ảo hóa có nhiều tính năng:**



- **Tính linh hoạt:** Tạo và quản lý các máy chủ ảo linh hoạt. Có khả năng di chuyển các VM giữa các máy chủ vật lý mà không ảnh hưởng đến ứng dụng và dịch vụ.
- **Tính sẵn sàng** (High Availability): tự động khởi động lại các VM trên máy chủ khác trong trường hợp máy chủ ảo gặp sự cố, đảm bảo ứng dụng và dịch vụ của doanh nghiệp luôn sẵn sàng hoạt động.
- **Tính an toàn:** Có cơ chế bảo mật dữ liệu, thiết lập an toàn cho hệ thống.
- **Tính tương thích:** Hỗ trợ các hệ điều hành như Windows, Linux và UNIX.
- **Tính hiệu suất:** Tùy chỉnh các cấu hình CPU, RAM và đĩa để tối ưu hóa hiệu suất.
- **Tính mở rộng:** Cho phép di chuyển VM sang phân vùng lưu trữ khác.



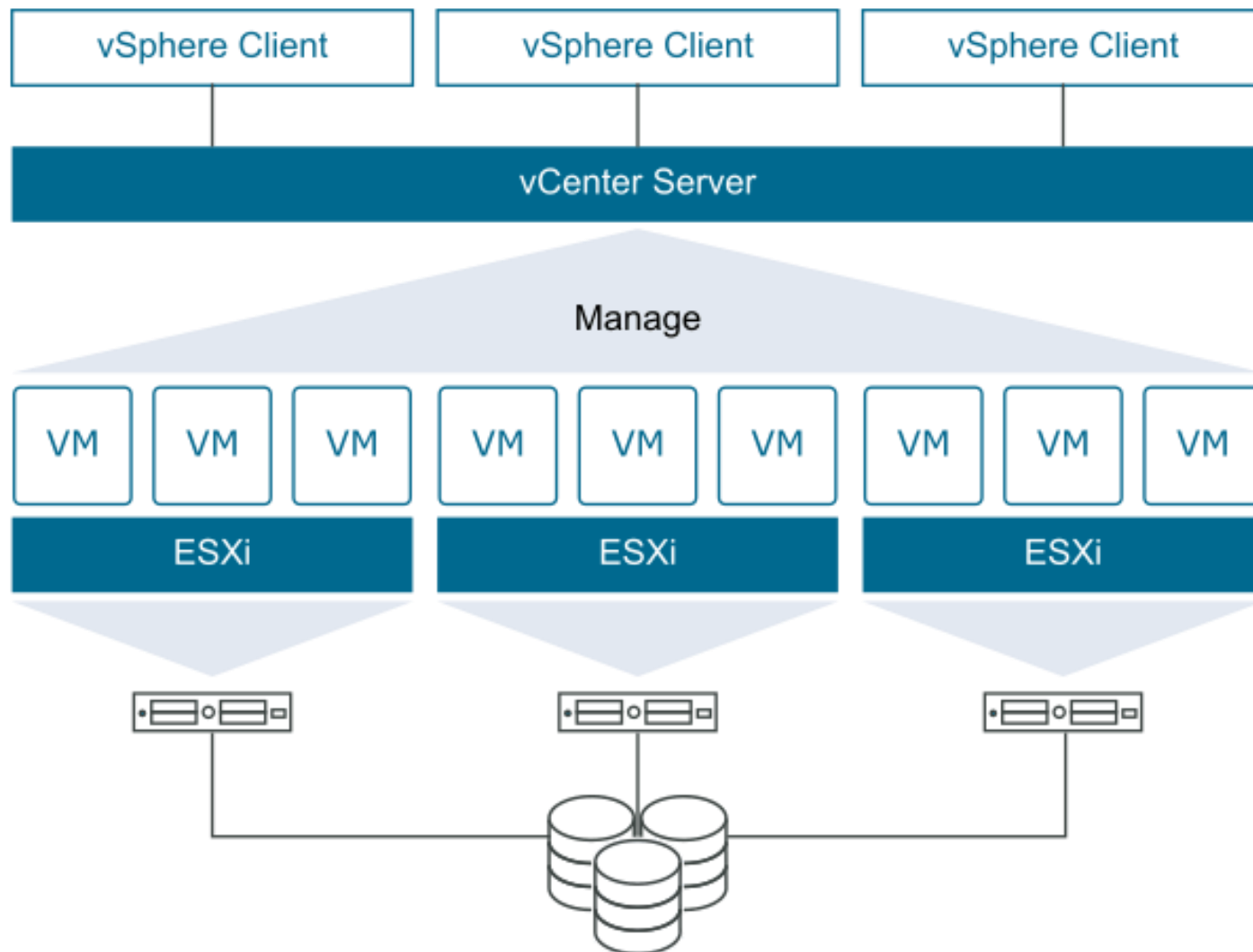
## Kiến trúc vSphere



### Được chia thành 4 nhóm:

- **Infrastructure services:** compute, storage, network.
- **Application services:** high availability, fault tolerance, vMotion, Storage vMotion, DRS (Distributed Resource scheduler)
- **Management:** vCenter server, vRealize operations.
- **Interface:** vSphere Web client, vSphere host client, vSphere Command-Line Interfaces, vSphere SDKs

# Kiến trúc và thành phần VMware vSphere



**Mô hình kiến trúc của một hệ thống VMware vSphere gồm:**

- 3 ESXi
- Mỗi ESXi gồm 3 VMs
- 1 hệ thống vCenter Server
- Các vSphere Client



## Các thành phần vSphere

- VMware ESXi
- VMware vCenter Server
- vSphere Update Manager (VUM)
- vSphere Virtual Symmetric Multi-Processing
- vSphere vMotion and Storage vMotion
- vSphere Distributed Resource Scheduler (DRS)
- vSphere Storage DRS (SDRS)
- Storage I/O Control (SIOC)
- Network I/O Control (NIOC)
- Storage-Based Policy Management (SBPM)
- vSphere High Availability (HA)
- vSphere Fault Tolerance (FT)
- vSphere Storage APIs
- VMware Virtual SAN (vSAN)
- vSphere Replication
- vSphere Content Library





## Các thành phần vSphere

### VMware ESXi



- VMware ESXi là một hypervisor hay VMM (Virtual Machine Manager) là sản phẩm ảo hóa của công ty VMware.
- ESXi là dạng bare metal hypervisor. Cài đặt trực tiếp trên server vật lý.
- ESXi chứa các thành phần lõi của một hệ điều hành như kernel và có thể chạy trực tiếp trên phần cứng của hệ thống để cung cấp môi trường ảo hóa mà không cần hệ điều hành.
- ESXi bao gồm một lớp ảo hóa chia CPU, RAM, bộ nhớ ngoài và tài nguyên mạng của server vật lý thành nhiều máy ảo.



## Các thành phần vSphere

Một số phiên bản ESXi

### VMWare ESX

- ESX là từ viết tắt của Elastic Sky X.
- ESX là phiên bản đầu tiên của VMWare
- ESX được phát hành năm 2001.
- Sử dụng hệ điều hành Linux.

### VMWmare ESXi

- ESXi được phát hành năm 2007. Chữ i trong ESXi là integration. ESXi là hệ thống ảo hóa hiện đại có nhiều tính năng hơn ESX.
- ESXi không còn sử dụng hệ điều hành Linux.

### Một số phiên bản ESXi

- VMware vSphere ESXi 8.0.x
- VMware vSphere ESXi 7.0.x
- VMware vSphere ESXi 6.x
- VMware vSphere ESXi 5.x
- VMware vSphere ESXi 4.x
- VMware ESX 4.x

## Các thành phần vSphere

So sánh một vài thông số trên các version ESXi

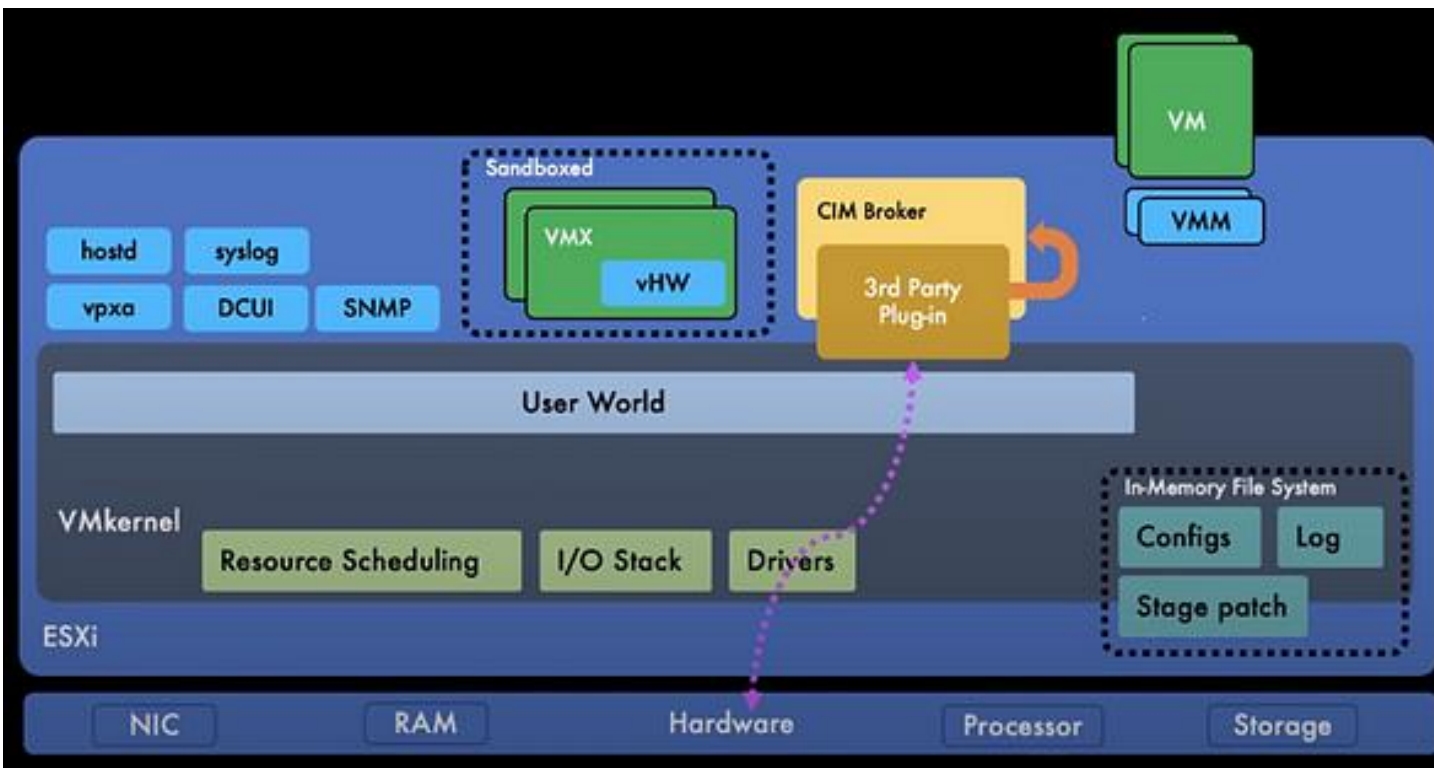
COMPUTE PARAMETERS	ESXI 5.5	ESXI 6.0	ESXI 6.5	ESXI 6.7	ESXI 7.0	ESXI 8.0
Logical CPUs per host	320	480	576	768	896	896
NUMA Nodes per host	16	16	16	16	16	16
Virtual machines per host	512	1024	1024	1024	1024	1024
Virtual CPUs per host	4096	4096	4096	4096	4096	4096
Virtual CPUs per core	32	32	32	32	32	32
RAM per host	4 TB	12 TB	12 TB	16 TB	24 TB	24 TB

## Các thành phần vSphere

So sánh một vài thông số trên các VM

VIRTUAL MACHINE PARAMETERS	ESXI 5.5	ESXI 6.0	ESXI 6.5	ESXI 6.7	ESXI 7.0	ESXI 8.0
vCPUs per VM	64	128	128	256	768	768
RAM per VM	1 TB	4 TB	6 TB	6 TB	24 TB	24 TB
Virtual disk size per VM	62 TB	62 TB	62 TB	62 TB	62 TB	62 TB
Virtual NICs per VM	10	10	10	10	10	10
Virtual SCSI adapters per VM	4	4	4	4	4	4
Virtual SCSI targets per VM	60	60	60	60	60	60

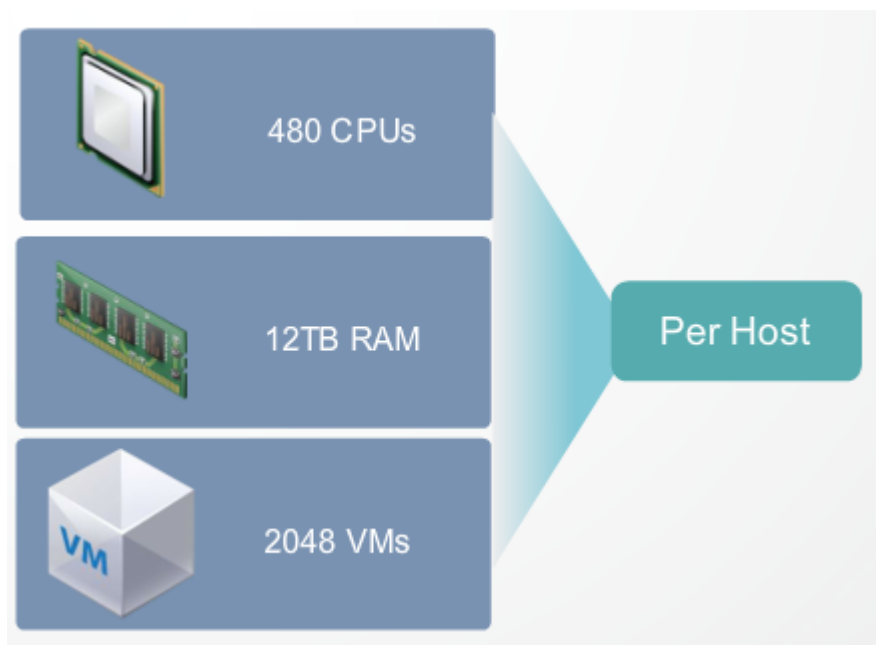
## Kiến trúc của VMware ESXi



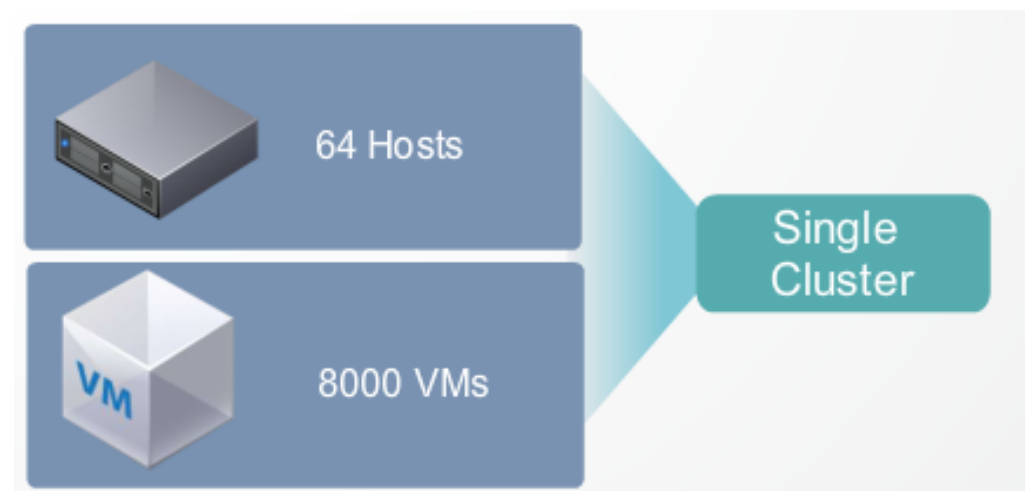
- **VM Kernel:**
- **VMM** (Virtual Machine Monitor)
- **VMX** (Helper Process)
- **Hostd**: cung cấp API để kết nối VM Kernel
- **VPXA**: kết nối vCenter và host. Dùng VPX chuyển tiếp yêu cầu từ vCenter đến Hostd.
- **Syslog**
- **DCUI** (Direct Control User Interface): giao diện quản lý và điều khiển trực tiếp.
- **CIM Broker**: Giám sát phần cứng và kiểm tra hệ thống.

## Các thành phần vSphere

### Kiến trúc của VMware ESXi



Phần cứng trong 1 vSphere ESXi



Số lượng ESXi và VMs trong 1 cluster

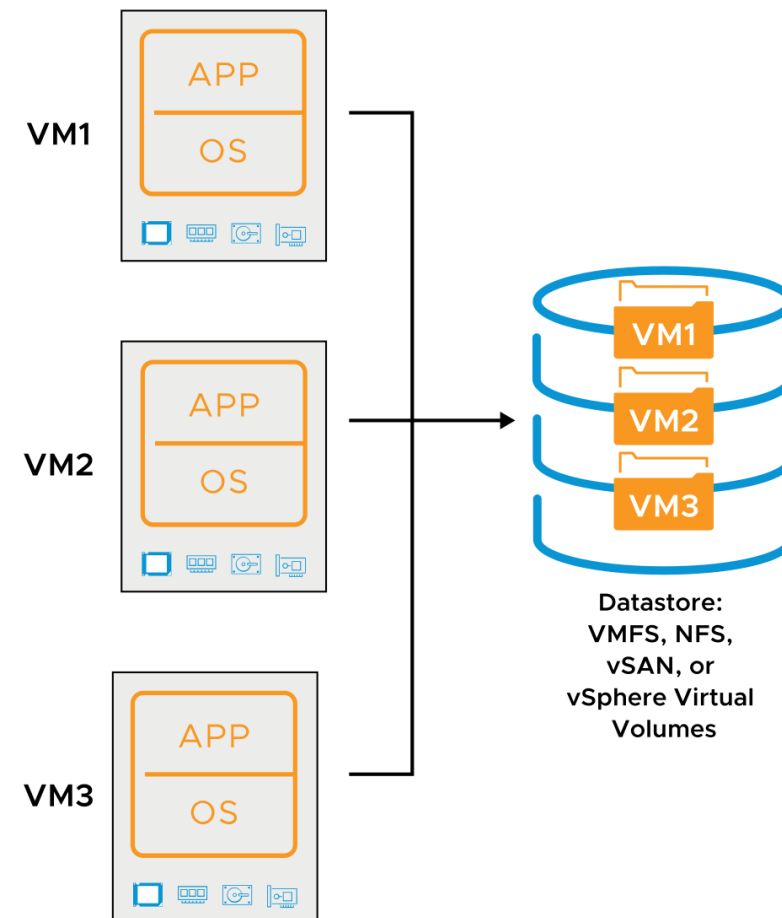




## Các thành phần vSphere

### Virtual Machine

- VM được gọi là máy ảo trong VMware ESXi.
- VMware lưu trữ mỗi máy ảo thành một tập hợp VM files.
- VM files được lưu trữ trong các thư mục trên VMFS, NFS, vSAN hoặc vSphere Virtual Volumes.
- Một số thành phần liên quan đến VM: CPU, RAM, NIC, Hardware, Storage...

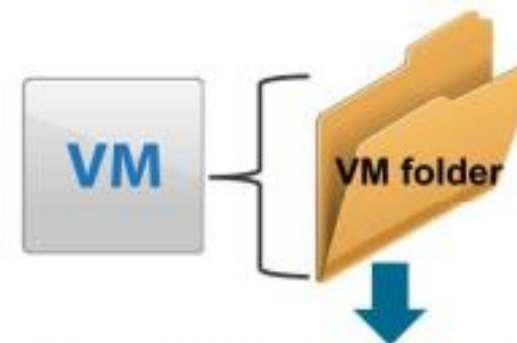


## Các thành phần vSphere

### Virtual Machine

Mỗi VM gồm một tập hợp các tập tin liên quan.

- Tập tin cấu hình
- Tập tin chuyển đổi
- Tập tin chứa thông tin BIOS
- Tập tin chứa log
- Tập tin snapshot ổ đĩa
- Tập tin dữ liệu của snapshot
- Tập tin trạng thái dừng.



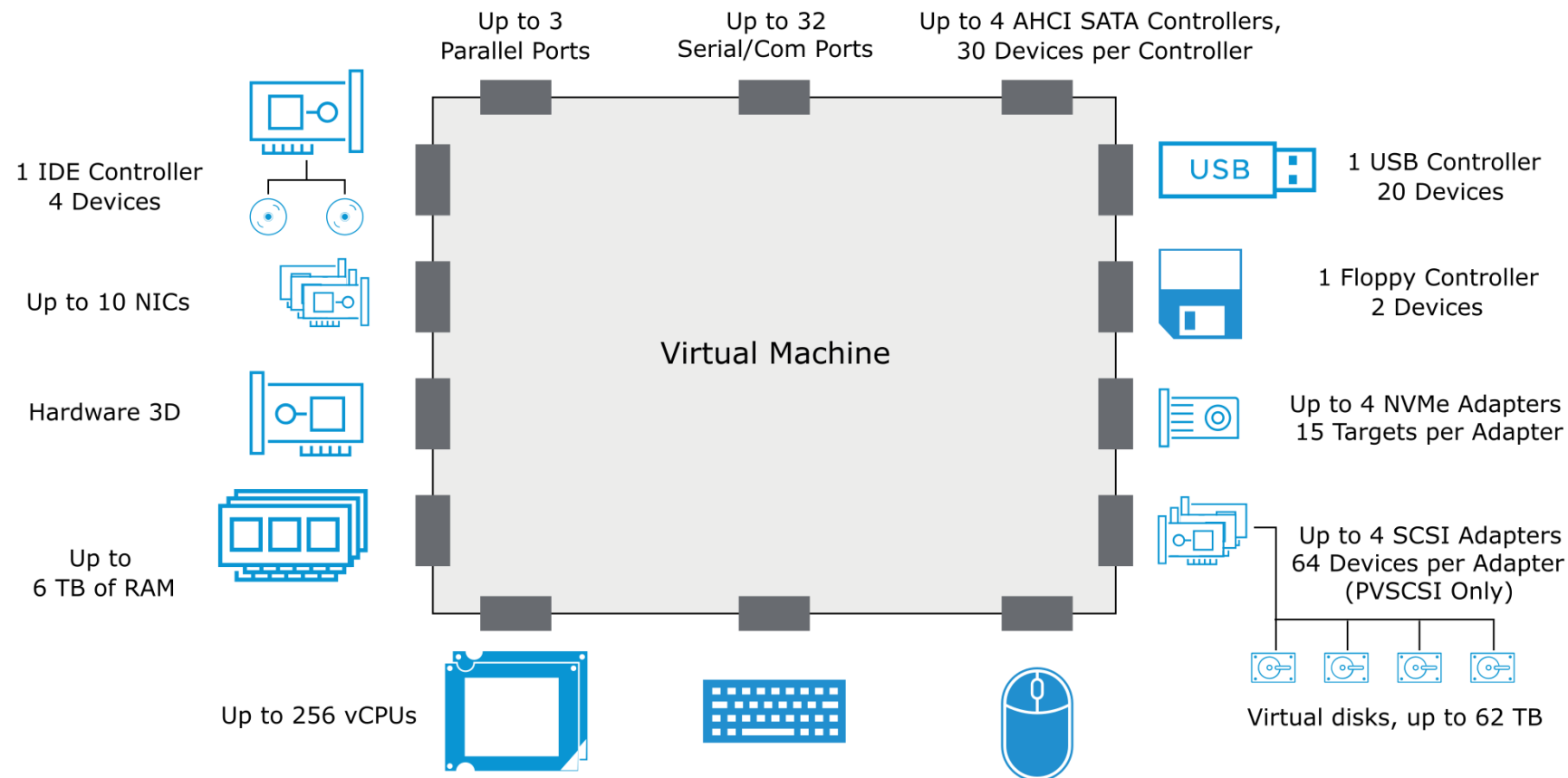
Configuration file	VM_name.vmx
Swap files	VM_name.vswp
	vmx-VM_name.vswp
BIOS file	VM_name.nvram
Log files	vmware.log
Template file	VM_name.vmtx
Raw device map file	VM_name-rdm.vmdk
Disk descriptor file	VM_name.vmdk
Disk data file	VM_name-flat.vmdk
Suspend state file	VM_name.vmss
Snapshot data file	VM_name.vmsd
Snapshot state file	VM_name-Snapshot.vmsn
Snapshot disk file	VM_name-####.delta.vmdk
Snapshot active memory file	VM_name-Snapshot#.vmem



## Các thành phần vSphere

### Virtual Machine

Hệ thống các thành phần phần cứng ảo trong VM





## Các thành phần vSphere

### VMware vSphere Network - Network Adapters

Network adapters là thiết bị ảo kết nối các máy ảo với mạng.

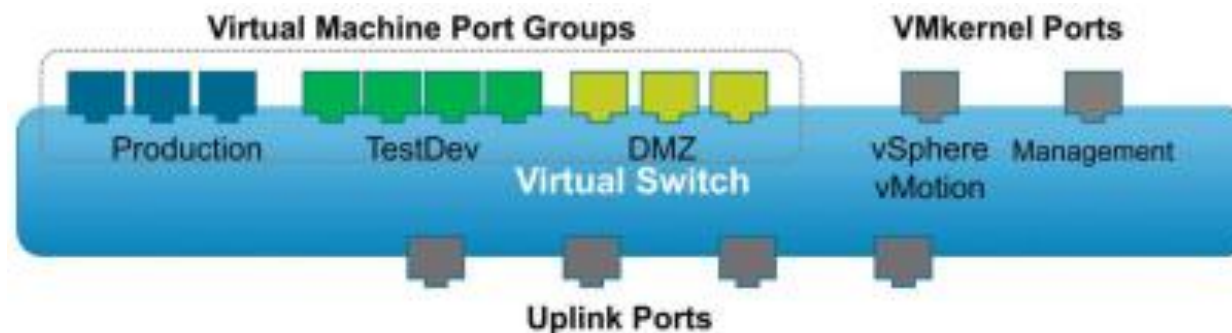
Có một số loại network adapters có sẵn trong VMware:

- VMXNET: Là adapter hiệu suất cao được tối ưu hóa để sử dụng trong máy ảo.
- E1000: Là adapter kế thừa mô phỏng NIC Intel 82545EM Gigabit Ethernet. Nó tương thích với hầu hết các hệ điều hành.
- E1000E: Đây là phiên bản cập nhật của adapter E1000
- VMXNET3: Đây là phiên bản mới nhất của adapter VMXNET, cung cấp hiệu suất và khả năng mở rộng tốt nhất.

## Các thành phần vSphere

### VMware vSphere Network – Virtual Switch

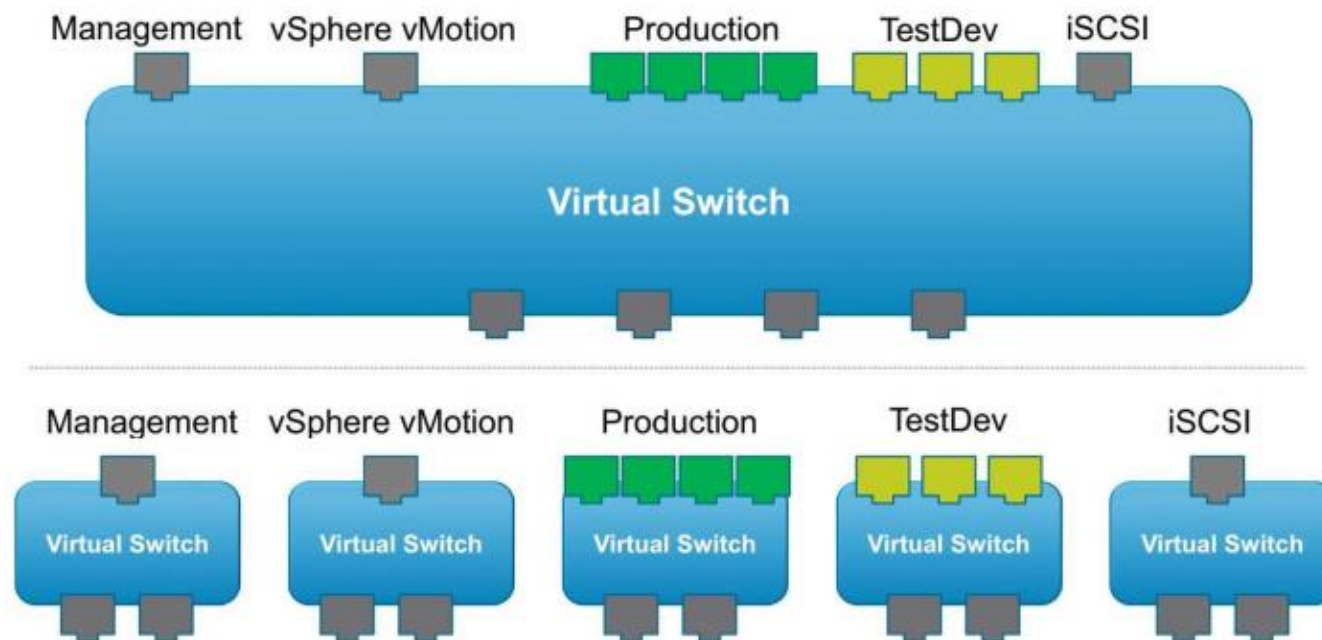
- Switch ảo cung cấp kết nối giữa các VM trên cùng 1 ESXi hoặc các VM khác ESXi.
- Switch hỗ trợ VMkernel truy cập quản lý ESXi, vSphere vMotion, iSCSI và NFS.
- Switch có một số loại kết nối:
  - Kết nối qua group các port của máy ảo.
  - Kết nối qua port của VMkernel: thiết bị lưu trữ qua IP, vSphere vMotion, vSphere Fault Tolerance, vSAN, vSphere Replication.



## Các thành phần vSphere

### VMware vSphere Network – Virtual Switch

- Virtual Switch có hỗ trợ VLAN



Mô hình sử dụng chung 1 virtual switch cho các phòng ban.

Mô hình sử dụng VLAN cho mỗi phòng ban trong virtual switch.





## Các thành phần vSphere

### VMware vSphere Network – Virtual Switch

#### **Standard switch:**

- Được quản lý trên mỗi host riêng lẻ.
- Kết nối các máy ảo với nhau cùng hoặc khác ESXi

#### **Distributed Switch**

- Được quản lý tập trung, cho phép quản lý toàn diện và giám sát các cấu hình mạng.
- Khả năng mở rộng để hỗ trợ số lượng lớn các VM.
- Cung cấp tính năng Load Balancing giữa các link mạng vật lý để tối ưu hóa hiệu suất mạng.
- Cung cấp tính năng vMotion, cho phép di chuyển các VM trên các ESXi khác nhau

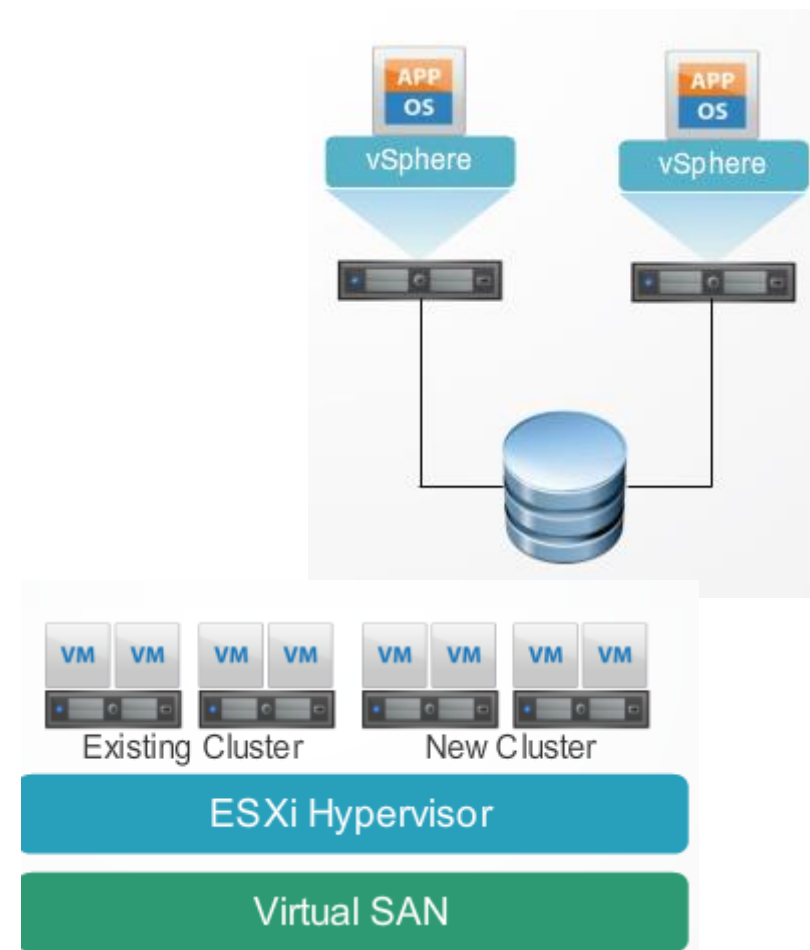


## Các thành phần vSphere

### vSphere Storage

#### Các loại storage trong vsphere

- Datastores: Là hệ thống lưu trữ trực tiếp trên các server vật lý (ESXi). Một số loại lưu trữ như: VMFS (Virtual Machine File System), NFS.
- Shared *Storage*: hệ thống lưu trữ ở một thiết bị khác.
- Virtual SAN
- Virtual Volumes
- Hybrid Storage



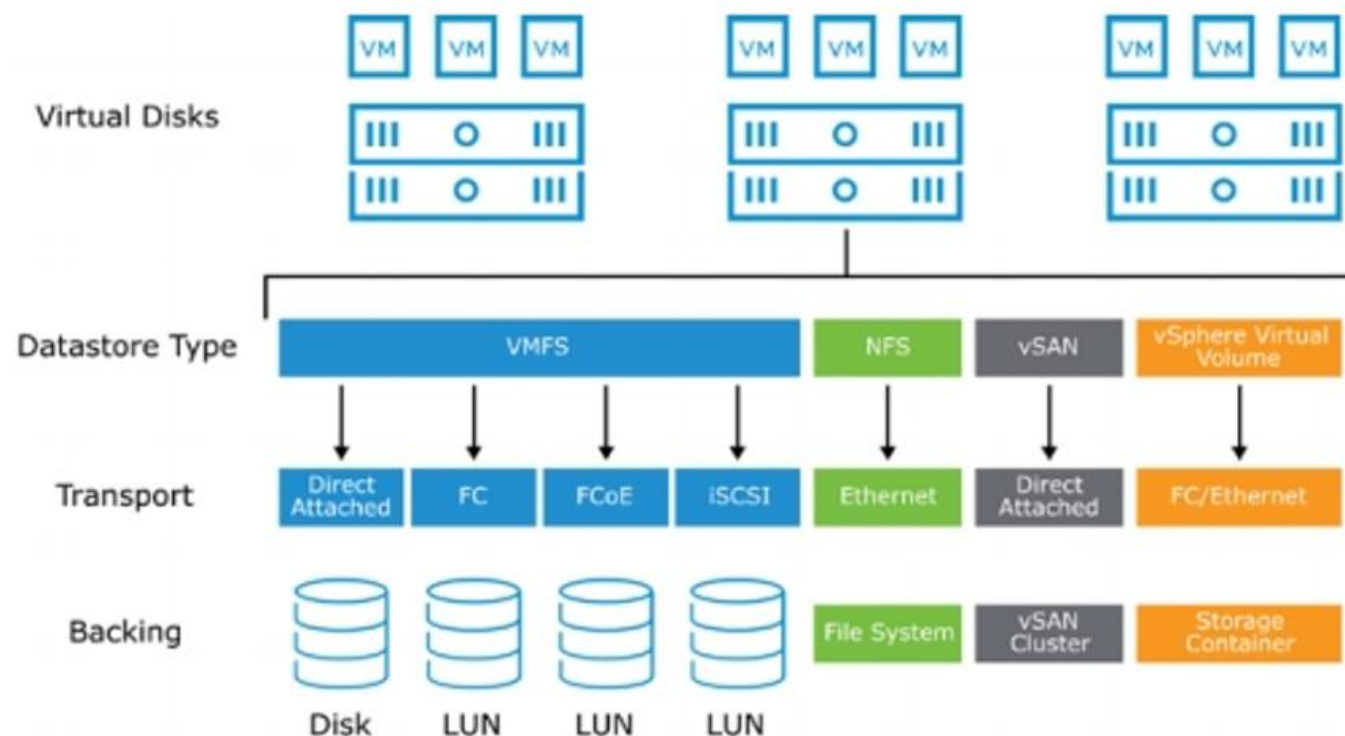


## Các thành phần vSphere

### vSphere Storage

#### Một số giao thức kết nối storage

- Fibre channel
- Fibre channel over Ethernet (FCoE)
- iSCSI: iSCSI được sử dụng cho VMFS datastores.
- Network File System: được sử dụng cho hệ thống NAS

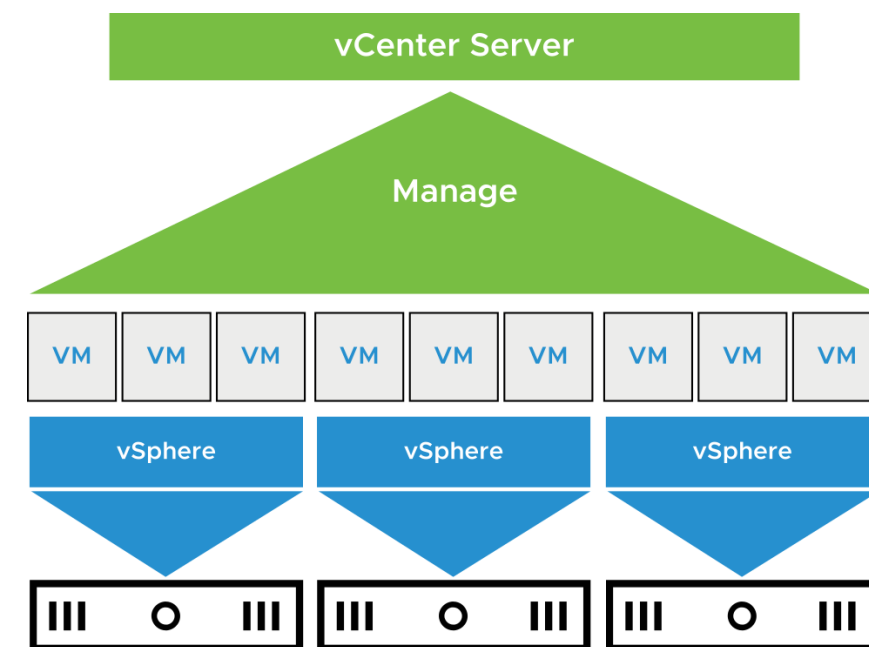




## Các thành phần vSphere

### vCenter Server

- VMware vCenter Server là phần mềm quản lý tài nguyên và giám sát tập trung cơ sở hạ tầng ảo vSphere.
- VMware vCenter Server thực hiện một số nhiệm vụ:
  - Cung cấp và phân bổ tài nguyên, giám sát hiệu suất
  - Tự động hóa quy trình làm việc, quản lý quyền người dùng.
- vCenter Server cung cấp một số chức năng:
  - VMware Distributed Resource Scheduler (DRS)
  - vSphere High Availability (HA)
  - vSphere Fault Tolerance (FT)
  - VMware vMotion



## 4 Kiến trúc và thành phần VMware vSphere



### Các thành phần vSphere

#### Phiên bản vCenter Server:

- Standard
- Foundation
- Essentials.

Features	Essentials	Foundation	Standard
Management service	X	X	X
Database server	X	X	X
VMware vCenter APIs	X	X	X
Inventory service	X	X	X
vCenter Single Sign-On	X	X	X
vCenter Server Appliance Migration Tool	X	X	X
vRealize Orchestrator			X
vCenter High Availability (VCHA)			X
vCenter Server Backup & Restore			X
Enhanced Linked Mode (ELM)			X
ESXi Host Management (max)	3 Hosts (2CPU MAX)	4 Hosts	2000 Hosts



## Các thành phần vSphere

### vCenter Server

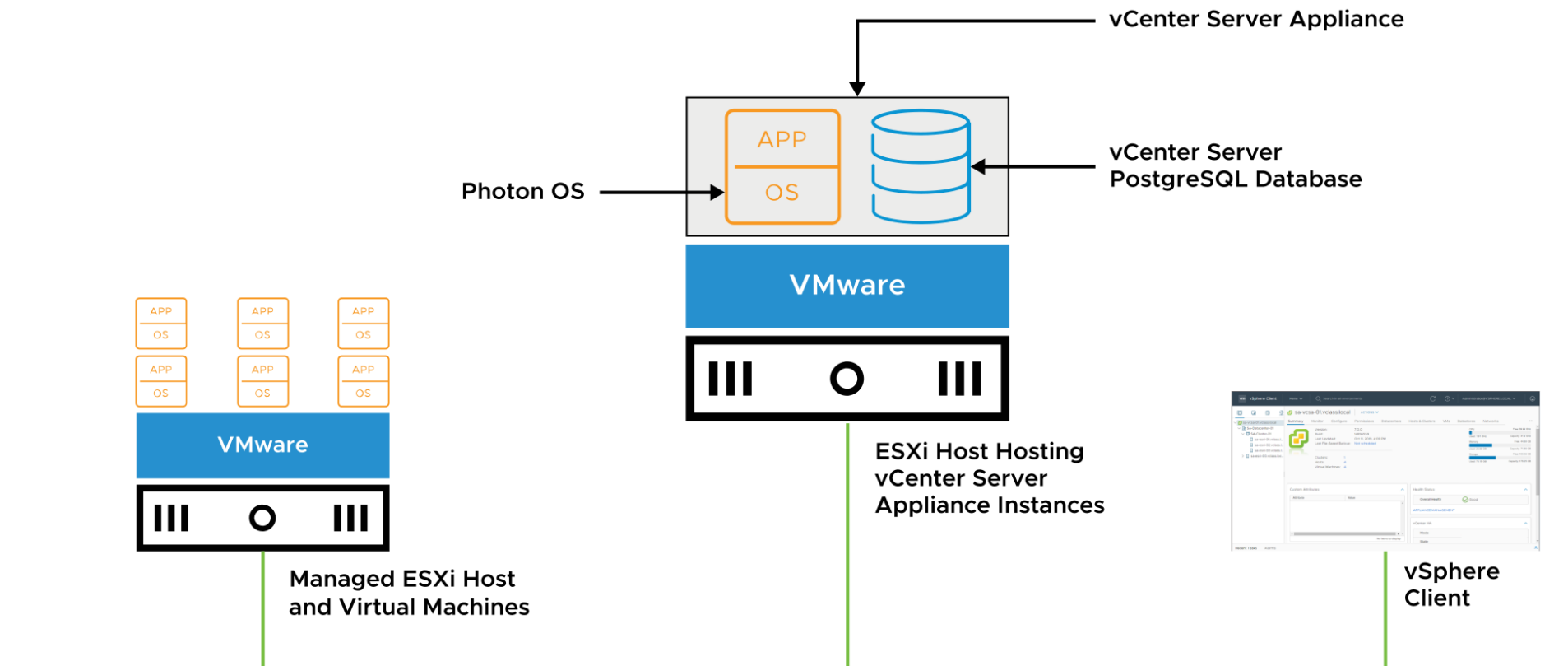
#### Tính năng của vCenter Server

- Quản lý đa giám sát (Multi-hypervisor management)
- Tự động hóa cấu hình máy chủ (VMware Host Profiles)
- Tự khởi động lại VM (Automatic VM restart)
- Quản lý bản vá (Patch management): Trình quản lý cập nhật vSphere (VUM)
- vRealize Orchestrator (vRO): tự động hóa các tác vụ bằng quy trình công việc.
- vRealize Log Insight cho máy chủ vCenter(vRealize Log Insight for vCenter Server):
- Chế độ liên kết máy chủ vCenter(vCenter Server Linked Mode)
- Giao diện lập trình ứng dụng (APIs)



## Các thành phần vSphere

### Kiến trúc vCenter Server

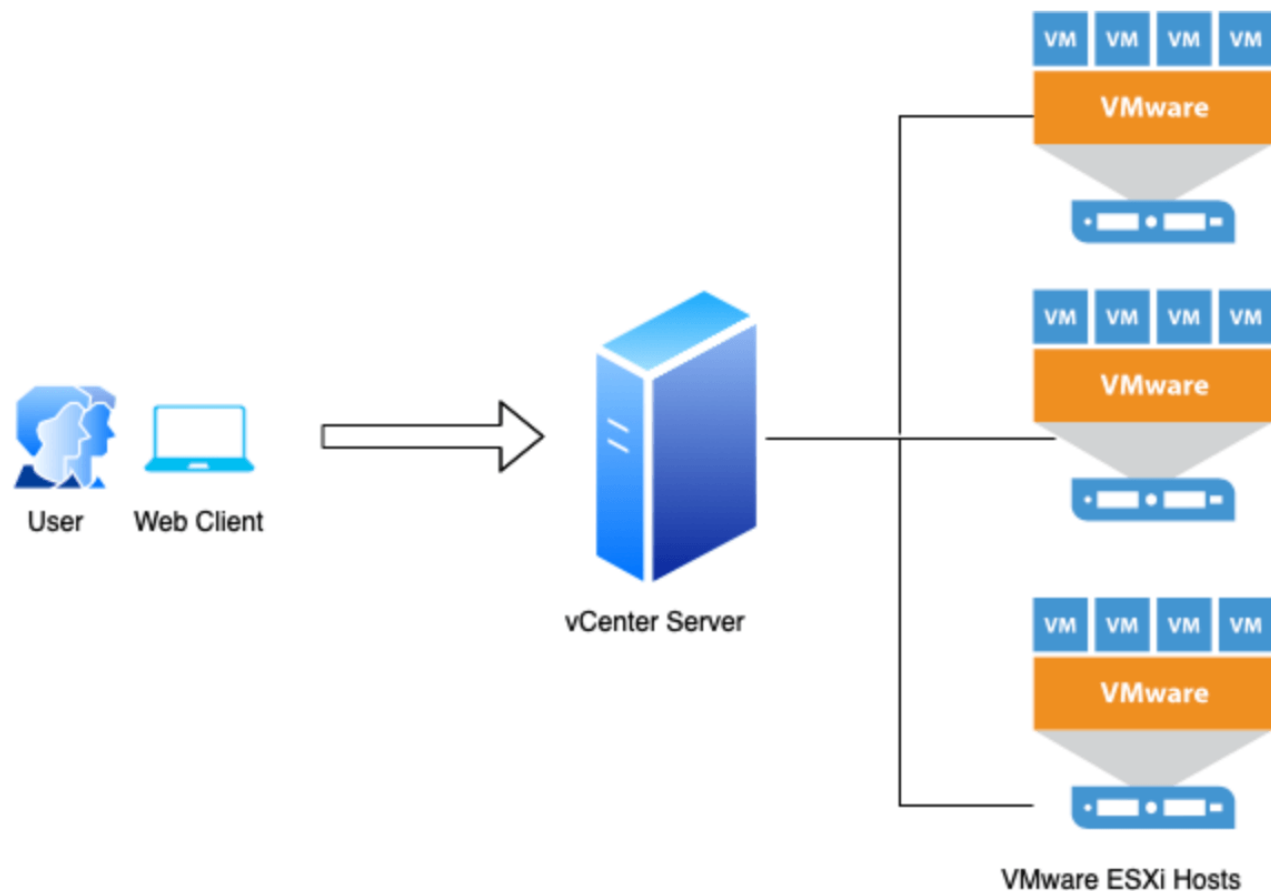




## Các thành phần vSphere

### Kiến trúc vCenter Server

Người quản trị sử dụng vSphere Client kết nối đến vCenter Server



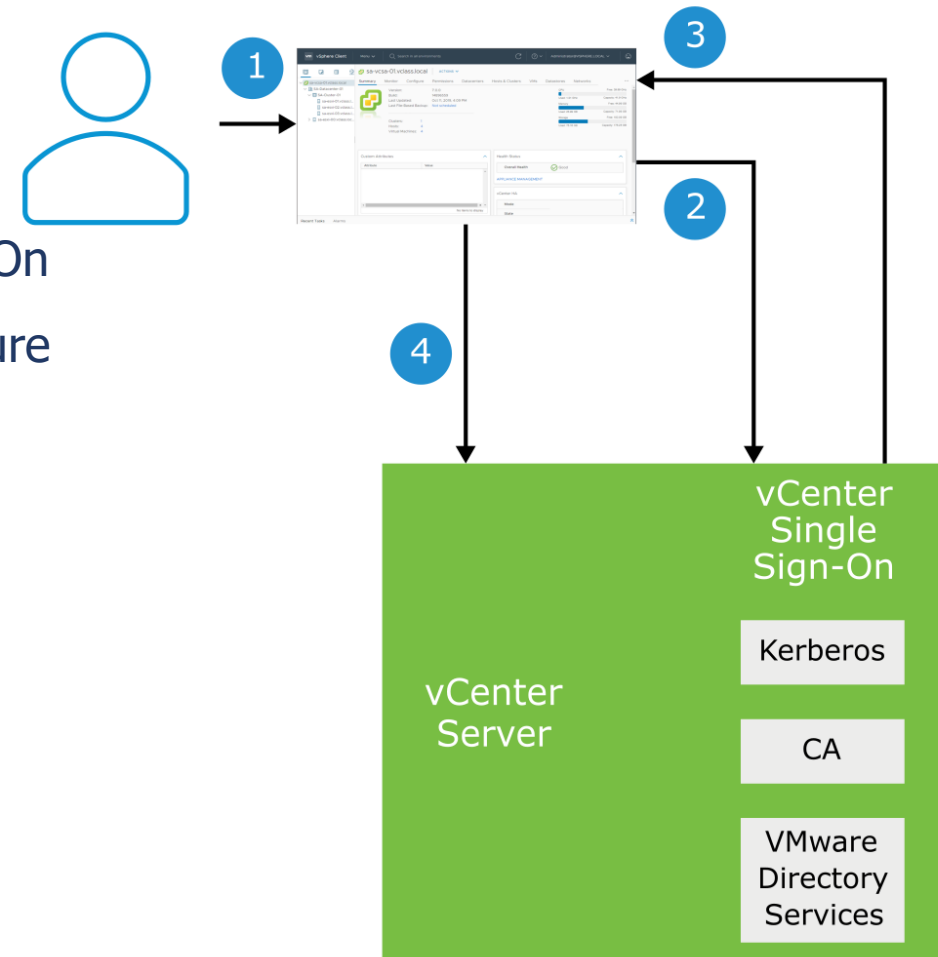




## Các thành phần vSphere

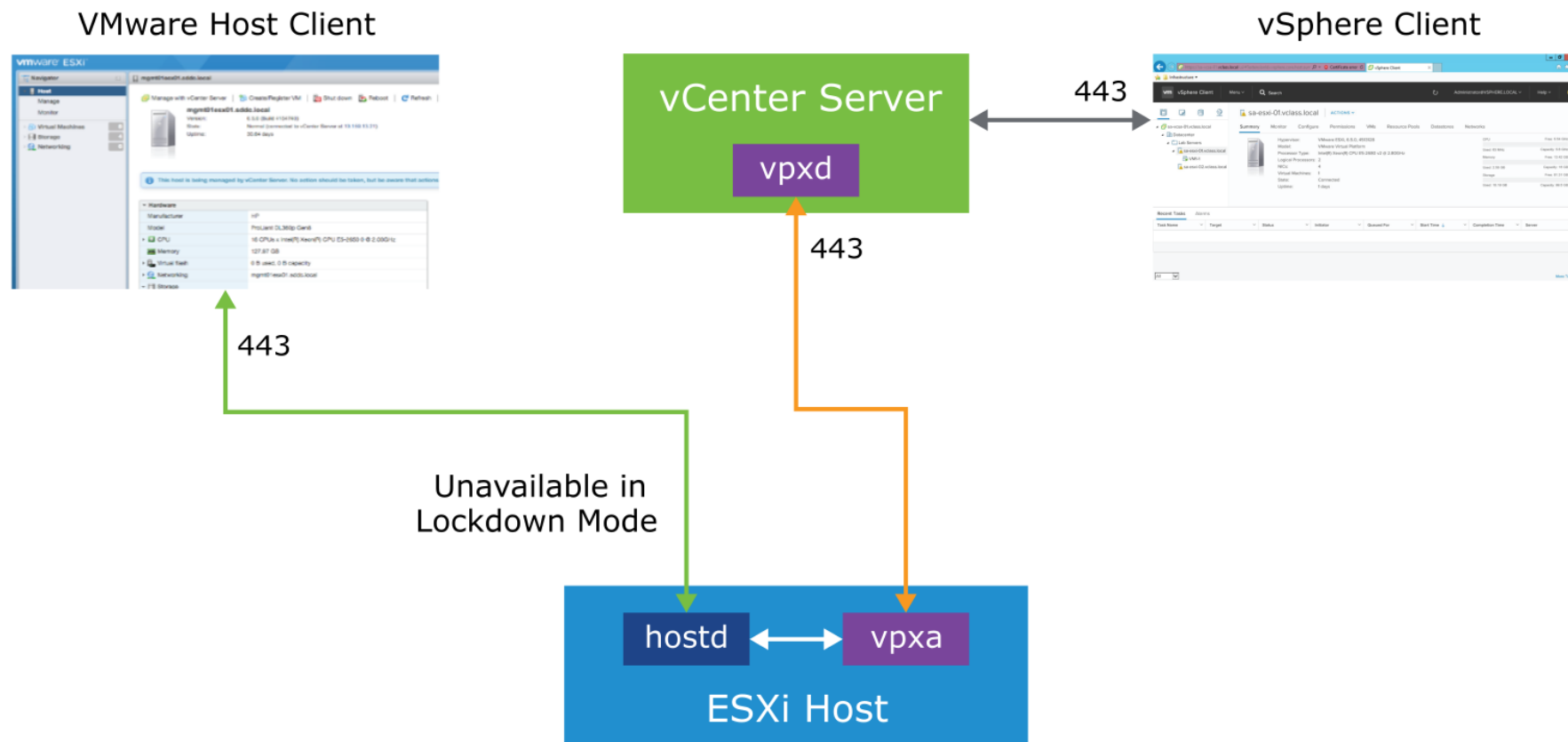
### Cơ chế xác thực trong vCenter Server

- vCenter Server sử dụng cơ chế xác thực vCenter Single Sign-On
- Xác thực trên nhiều thành phần vSphere thông qua secure token mechanism (cơ chế mã thông báo an toàn)
- Các bước xác thực:
  1. Người dùng đăng nhập vào vSphere Client.
  2. vCenter Single Sign-On xác thực đăng nhập.
  3. Một SAML (Security Assertion Markup Language ) token được gửi lại cho người dùng.
  4. SAML token này được gửi đến vCenter Server và người dùng được cấp quyền truy cập.



## Các thành phần vSphere

Kết nối giữ ESXi và vCenter Server

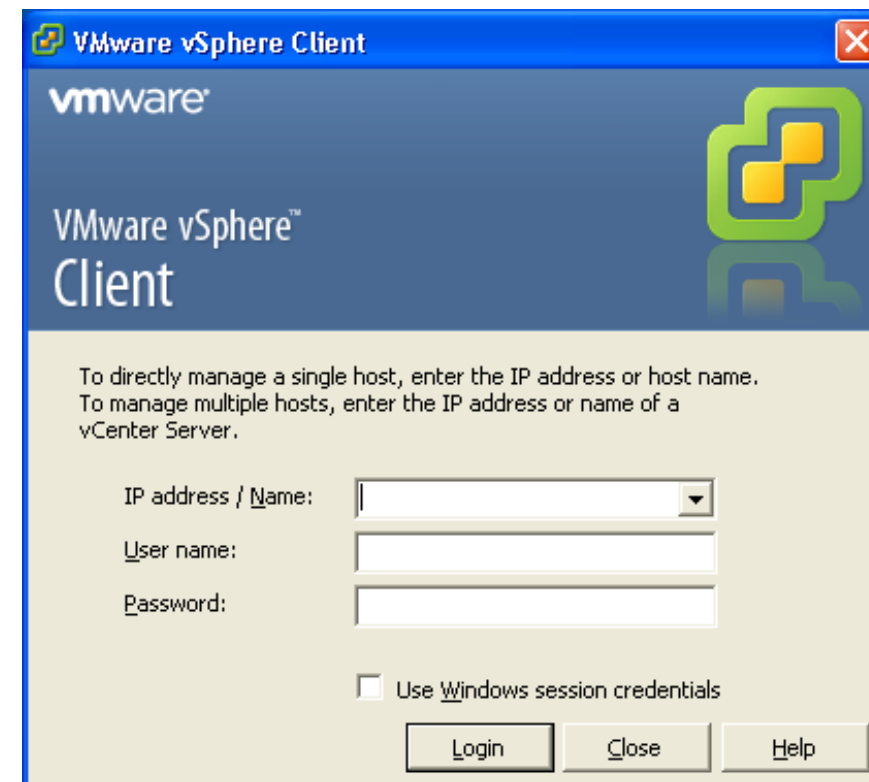




## Các thành phần vSphere

### vSphere Client

- vSphere Client là một ứng dụng trên nền Windows cho phép quản lý các máy chủ ESXi trực tiếp hoặc thông qua một vCenter Server.
- vSphere Client được cài đặt tại ESXi
- vSphere client là một giao diện đồ họa (GUI) được sử dụng để quản lý tất cả các nhiệm vụ.
- Sử dụng máy trạm để kết nối trực tiếp đến một máy chủ ESXi



# Kiến trúc và thành phần VMware vSphere



The screenshot displays the VMware vSphere Client interface. The browser address bar shows the URL: `vcasa-01a.corp.local/ui/app/folder;nav=h/urn:vmomi:Folder:group-d1:b94976c2-a621-4950-a9e0-5db7b376abb6/summary`. The interface includes a navigation pane on the left with a tree view showing the hierarchy: `vcasa-01a.corp.local` > `RegionA01` > `RegionA01-COMP01` > `esx-01a.corp.local`, `esx-02a.corp.local`, `app01a`, `core-A`, `kms-01a`, and `template-01a`. The main content area shows the summary page for `vcasa-01a.corp.local` with tabs for Summary, Monitor, Configure, Permissions, Datacenters, Hosts & Clusters, VMs, Datastores, and Networks. The Summary tab is active, displaying the following information:

- Version: 7.0.0
- Build: 15952599
- Last Updated: Apr 6, 2020, 2:47 PM
- Last File-Based Backup: Not scheduled
- CPU: Free: 7.83 GHz, Used: 571 MHz, Capacity: 8.4 GHz
- Memory: Free: 6.1 GB, Used: 5.9 GB, Capacity: 12 GB
- Storage: Free: 57.6 GB, Used: 22.15 GB, Capacity: 79.75 GB
- Clusters: 1
- Hosts: 2
- Virtual Machines: 4

A yellow banner at the bottom of the main content area indicates a `vCenter Server Health Alarm` with links to `Acknowledge` and `Reset To Green`. Below this, the `Custom Attributes` section is empty, showing a table with columns `Attribute` and `Value`. The `Health Status` section shows `Overall Health` as `Good` with a green checkmark. The `APPLIANCE MANAGEMENT` section shows `vCenter HA` with `Mode` and `State` both set to `--`.



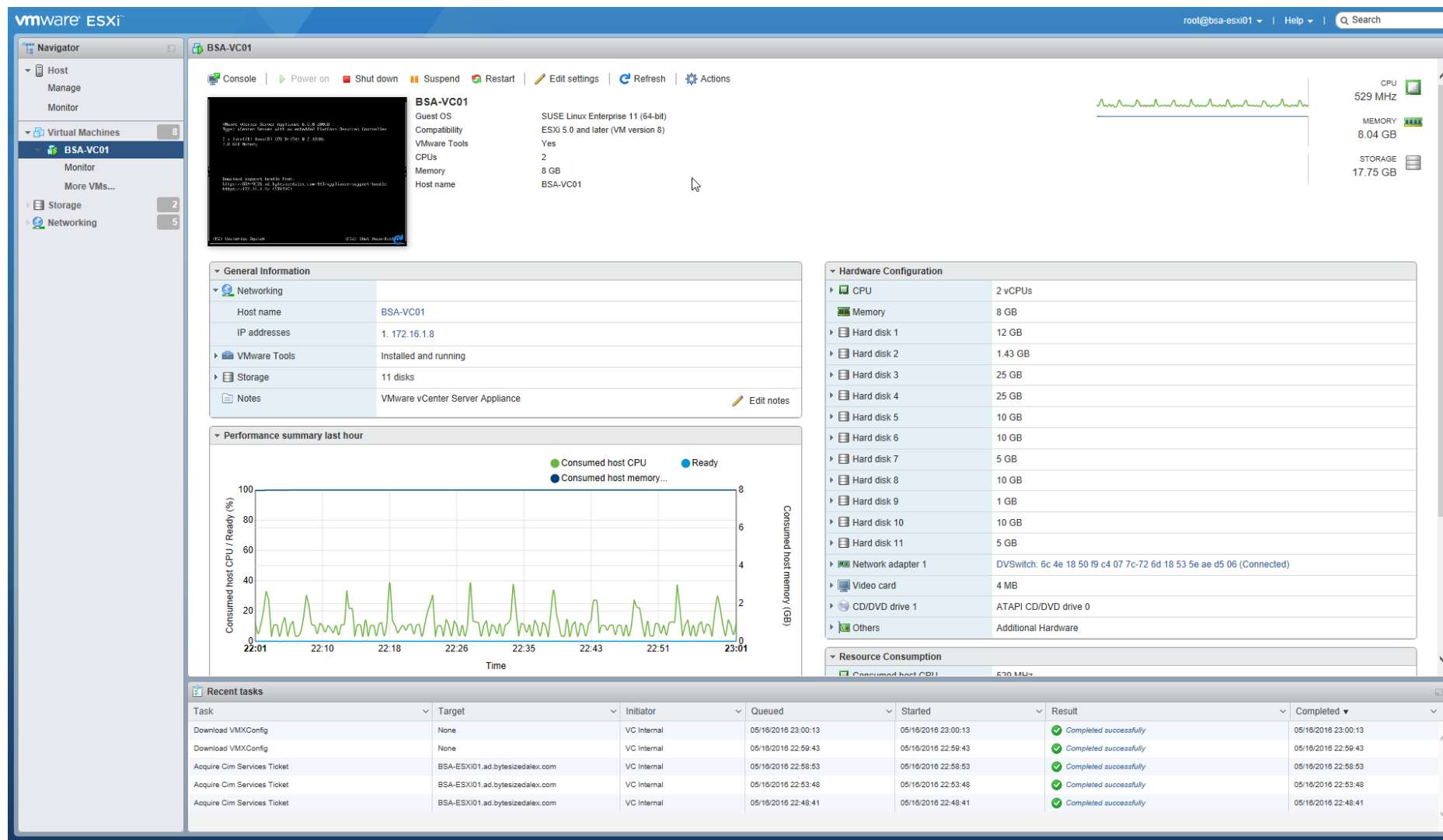
## Các thành phần vSphere

### vSphere Host Client

- VMware Host Client là một client hoạt động dựa trên HTML5.
- Được sử dụng để kết nối và quản lý các máy chủ ESXi đơn lẻ
- Có thể sử dụng VMware Host Client để tiến hành quản lý hệ thống trong trường hợp vCenter Server không hoạt động.
- Kết nối đến ESXi thông qua địa chỉ IP của ESXi.



# 4 Kiến trúc và thành phần VMware vSphere



Chúng ta đã tìm hiểu qua các khái niệm



1. Giới thiệu về VMWare
2. Hệ thống chứng chỉ của VMWare
3. VMWare vSphere
4. Kiến trúc và thành phần vSphere