

# **Cơ bản về điện toán đám mây**

## ***Tóm tắt***

---

- **Cơ sở hạ tầng đám mây.**
- **Các mô hình dịch vụ của điện toán đám mây.**
- **Ngăn xếp đám mây**
- **Các loại điện toán đám mây.**
- **Các mô hình dịch vụ phần mềm.**

## ***Mục lục***

---

- **Cơ sở hạ tầng đám mây.**
- **Các mô hình dịch vụ của điện toán đám mây.**
- **Ngăn xếp đám mây**
- **Các loại điện toán đám mây.**
- **Các mô hình dịch vụ phần mềm.**

# Máy chủ là gì?

---

- Máy chủ là máy tính cung cấp “dịch vụ” (services) cho “người dùng” (clients)
- Được thiết kế với độ tin cậy cao và để cung cấp dịch vụ cho một lượng lớn yêu cầu từ phía người dùng.
- Các công ty, tổ chức yêu cầu nhiều máy chủ vật lý để cung cấp các dịch vụ khác nhau (web, email, database, etc).
- Phần cứng máy chủ ngày càng mạnh hơn và nhỏ gọn hơn.



## ***Máy chủ nhỏ gọn***

---

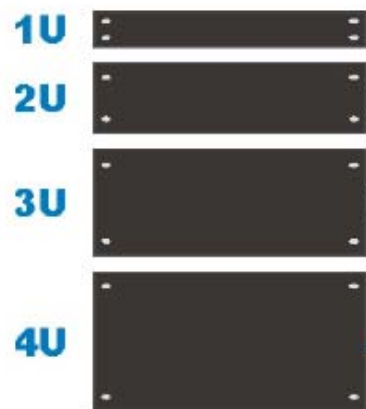
- Các tổ chức thường dành một phần không gian cho cơ sở hạ tầng tính toán (máy tính và thiết bị phụ trợ).
- Khi triển khai ở quy mô lớn, các máy chủ nhỏ gọn được ưu tiên. Việc sử dụng máy chủ nhỏ gọn dẫn đến các ưu điểm kèm theo:
  - Không gian chiếm dụng nhỏ hơn.
  - Việc quản trị dễ hơn.
  - Việc thay đổi (thu gọn, mở rộng) dễ dàng hơn.
  - Việc cung cấp nguồn và làm mát dễ dàng hơn.



# ***Máy chủ dạng Rack***

---

- Các thiết bị (ví dụ như máy chủ) thường được đặt ở trong các rack ở dạng giá đỡ.
- Thiết bị được thiết kế theo dạng các khối để đặt vừa vào các đơn vị rack (theo đơn vị 1U, 2U,...)
- Một rack đơn có thể chứa đến 42 server dạng 1U



1U Server



7U Blade center

## **Máy chủ dạng Blade và hộp chứa Blade**

- Một máy chủ Blade là máy tính thiết kế dạng mô đun ở theo chiều đứng.
- Một hộp chứa Blade chứa nhiều máy chủ Blade; Có khả năng cung cấp nguồn, cổng vào ra thiết bị và hệ thống làm mát cho các máy chủ blade.



## ***Trung tâm dữ liệu (Data Center)?***

---

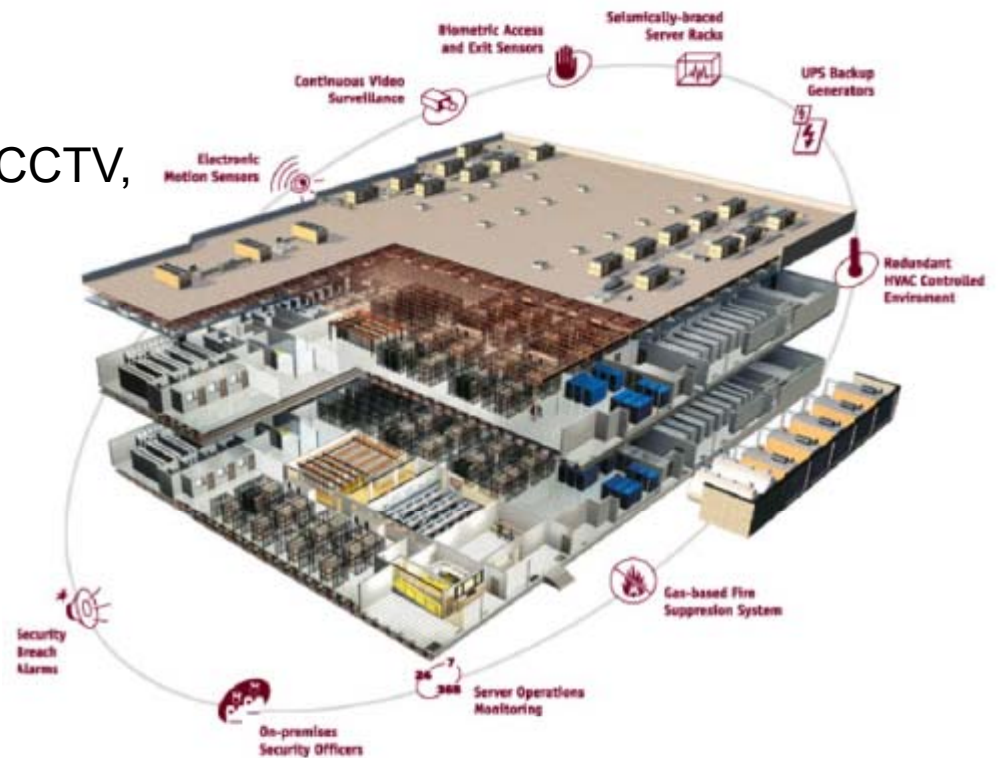
- Một **trung tâm dữ liệu (data center)** là một hệ thống cơ sở hạ tầng sử dụng để chứa hệ thống máy tính và các thành phần liên quan khác, như hệ thống mạng, lưu trữ, làm lạnh, hệ thống cung cấp nguồn, hệ thống lọc không khí.
- Một trung tâm dữ liệu thường chứa một lượng lớn máy tính kết nối mạng với nhau.
- Một trung tâm dữ liệu có thể nằm gọn ở trong một phòng, một hoặc nhiều tầng, hoặc thậm chí cả một tòa nhà.



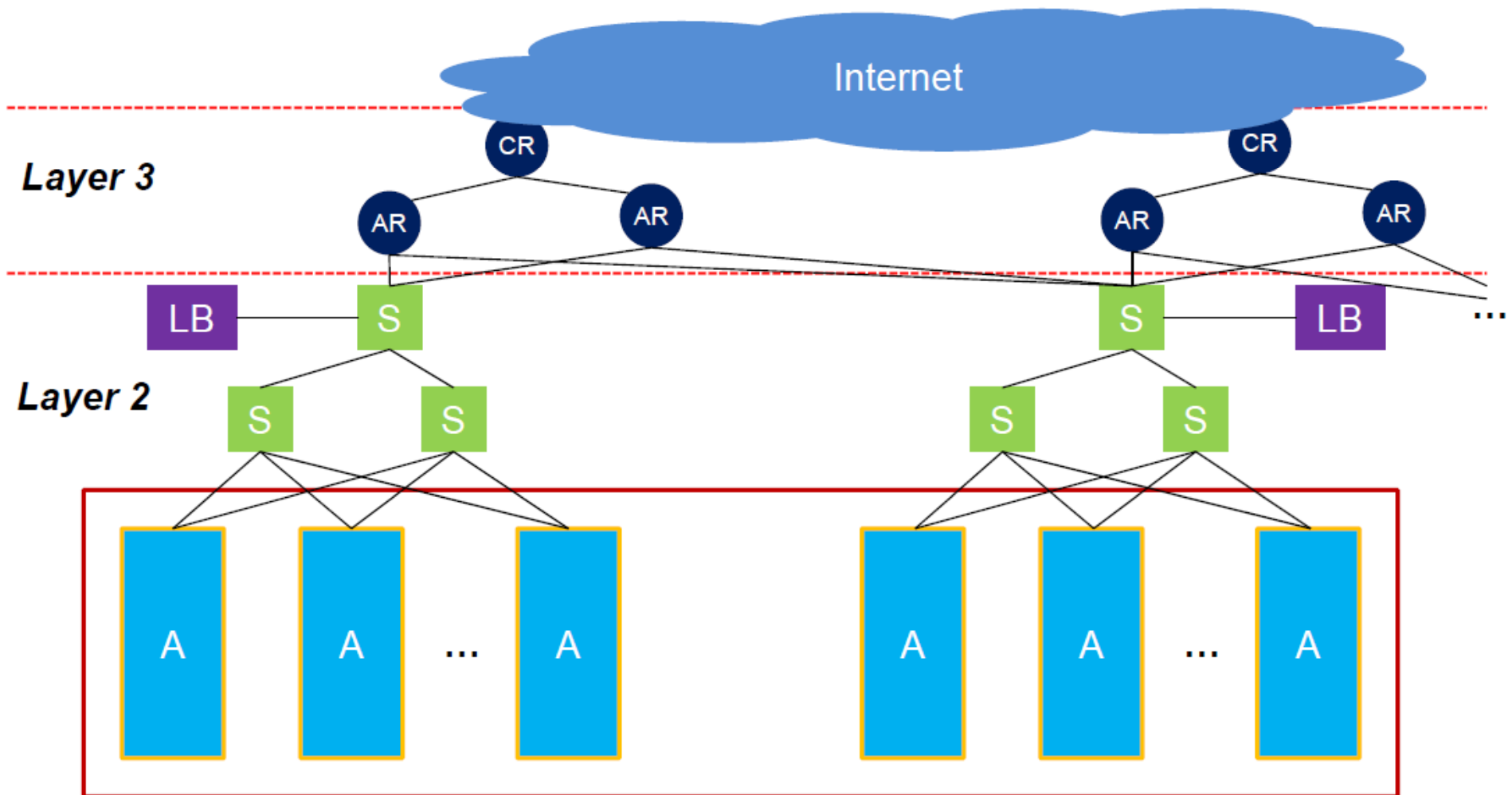


## Các thành phần của trung tâm dữ liệu

- Hệ thống làm mát: Giữ tất cả các thành phần của trung tâm dữ liệu trong giải nhiệt độ yêu cầu của nhà sản xuất.
- Hệ thống nguồn dự phòng: Máy phát, UPS.
- Hệ thống chữa cháy.
- Hệ thống đảm bảo an ninh: CCTV, Kiểm soát vào ra.
- Hệ thống giám sát, theo dõi.
- Hệ thống đảm bảo kết nối: Đường ISPs/Leased Line.



## Kết nối mạng của Trung tâm dữ liệu



- **CR** = L3 Core Router, **AR** = L3 Access Router, **S** = L2 Switch, **LB** = Load Balancer, **A**=Rack of 20 servers.

## ***Truyền thông trong trung tâm dữ liệu***

---

- Truyền thông trong trung tâm dữ liệu hầu hết dựa trên mạng sử dụng giao thức IP.
- Trung tâm dữ liệu chứa một tập các routers và switches đảm bảo lưu lượng truyền tải giữa servers và thế giới bên ngoài.
- Lưu lượng mạng trong các trung tâm dữ liệu hiện nay
  - 80% các gói tin lưu chuyển bên trong trung tâm dữ liệu.
  - Xu hướng lưu chuyển trong trung tâm dữ liệu sẽ tăng lên hơn nữa.
- Trung tâm dữ liệu thường chạy hai loại ứng dụng
  - Cung cấp giao diện ra bên ngoài (cung cấp trang web cho người dùng).
  - Tính toán bên trong (Khai phá dữ liệu, tính toán chỉ số, tìm kiếm).
- Độ trễ trong truyền thông bên trong trung tâm dữ liệu  $\sim 0$ .

## ***Khả năng đàn hồi và Hiệu năng***

---

- Các trung tâm dữ liệu thông thường khó đáp ứng được yêu cầu của các ứng dụng gia tăng/co lại.
  - VLANs được sử dụng để cô lập các ứng dụng.
  - Các địa chỉ IP được xác định bởi Access Routers.
  - Việc cấu hình các địa chỉ IP và VLAN mất thời gian, nhiều lỗi, và thường làm bằng tay.

## ***Đám mây là gì?***

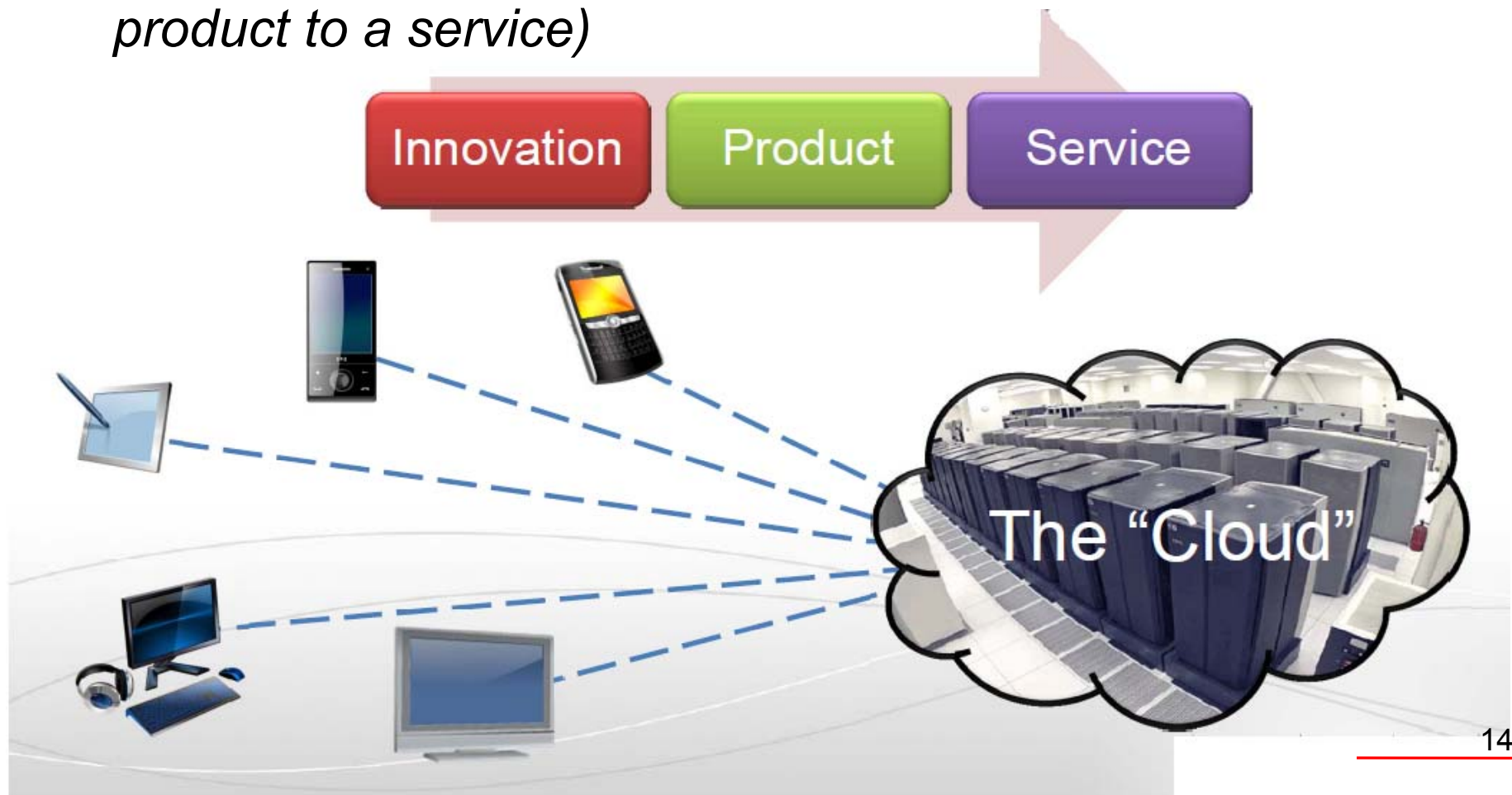
---

- Trung tâm dữ liệu (phần cứng và phần mềm) mà nhà cung cấp sử dụng để phục vụ tài nguyên tính toán và dịch vụ.  
(A data center hardware and software that the vendors use to offer the computing resources and services)



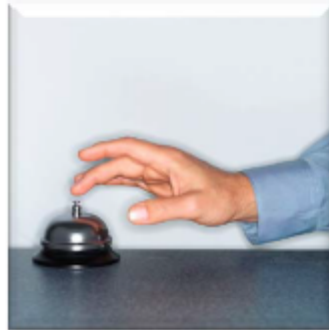
## Điện toán đám mây?

- “Điện toán đám mây là việc chuyển đổi Công nghệ thông tin từ sản phẩm sang dịch vụ”  
(*Cloud Computing is the transformation of IT from a product to a service*)





# Cloud Computing



Cloud Computing is the delivery of computing as a **service** rather than a **product**,

whereby **shared resources, software, and information** are provided to computers and other devices,



as a **metered service** over a **network**.

## Mô hình này đã có trước đây?



Generate your own  
utility



Buy it as a product and  
manage it



Get a continuous  
supply of the utility  
through a dedicated  
connection





## Mô hình này đã có trước đây?



### **Innovation**

New Disruptive  
Technology



### **Product**

Buy and Maintain  
the Technology



### **Service**

Electric Grid, pay only  
for the electricity you  
use



## Mô hình này đã có trước đây?



### **No Banks**

(Take care of your own money )



### **Traditional Banking**

(Give your money to the bank)



### **Banking Instruments**

(Cheques / Credit Cards)



### **Internet Banking**

(...more services)



## ***Mục lục***

---

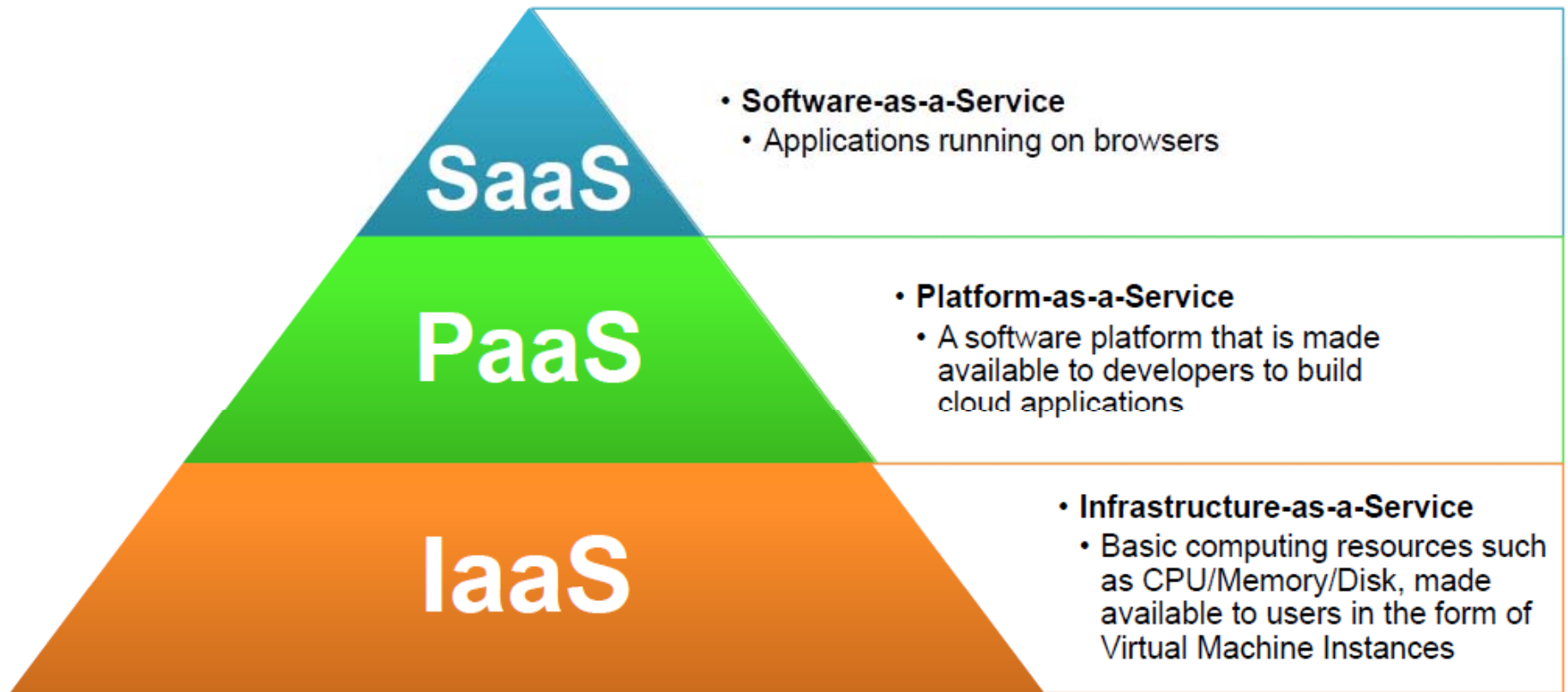
- Cơ sở hạ tầng đám mây.
- Các mô hình dịch vụ của điện toán đám mây.
- Ngăn xếp đám mây
- Các loại điện toán đám mây.
- Các mô hình dịch vụ phần mềm.

## ***IT as a Service (Công nghệ thông tin là dịch vụ)***

- Làm thế nào để cung cấp IT như là dịch vụ?
- Người dùng khác nhau có nhu cầu khác nhau.
- Các nhu cầu của người sử dụng:
  - Người dùng trung bình.
  - Nhà phát triển ứng dụng di động.
  - Hệ thống cho doanh nghiệp.

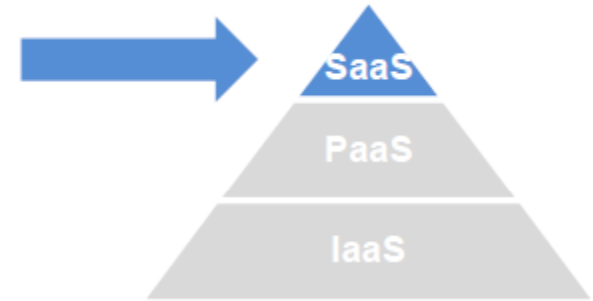
Xét một số mô hình dịch vụ...

## Các mô hình dịch vụ đám mây

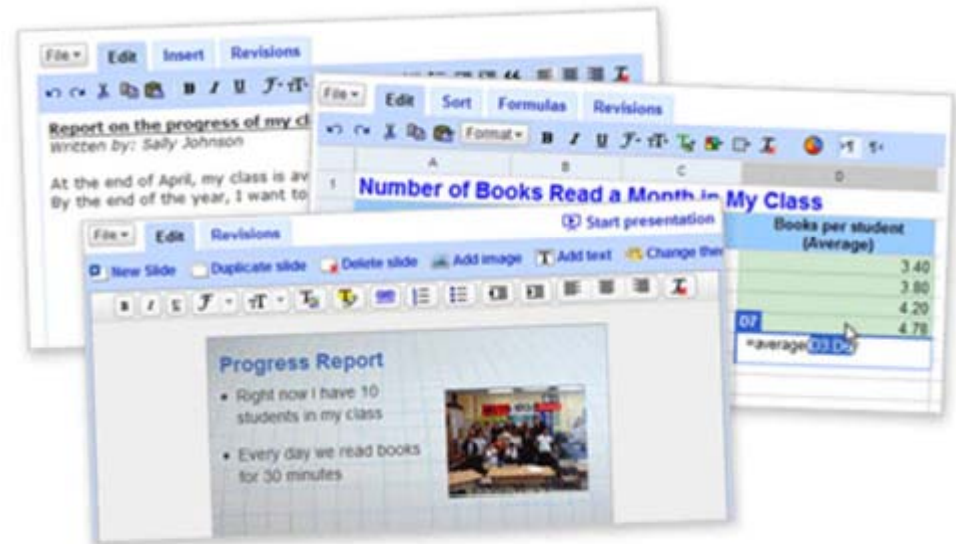


# **SaaS (Software as a Service – Phần mềm như là dịch vụ)**

- Phần mềm được cung cấp như dịch vụ qua Internet, không cần cài đặt; và không cần chạy ứng dụng trên máy tính của người dùng.
- Đơn giản hóa quá trình bảo trì và hỗ trợ dịch vụ.



- Ví dụ: Gmail, Youtube, Google Docs, Dropbox, Office365



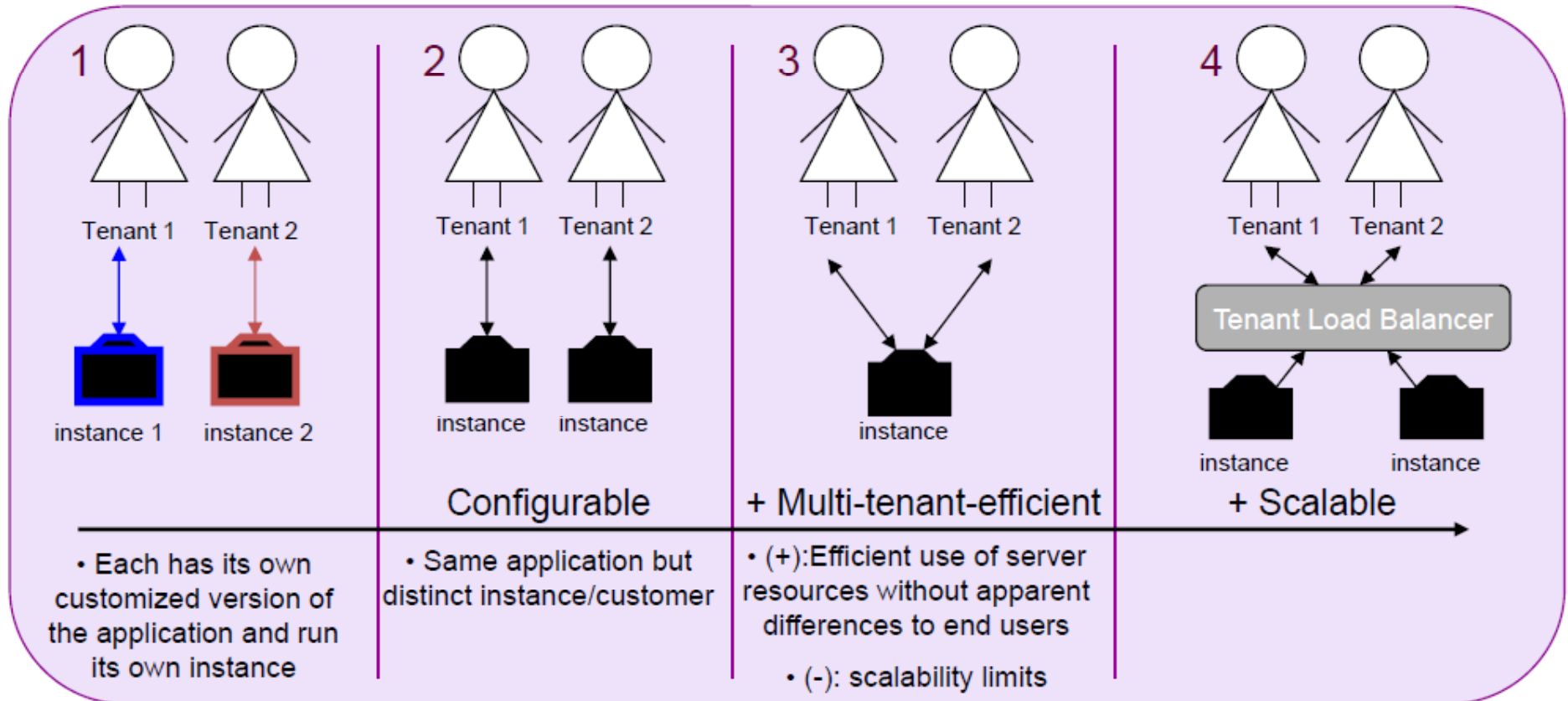
## ***Các ứng dụng thích hợp với SaaS***

---

- Các tác vụ đơn giản ít có tương tác với các hệ thống khác
- Người sử dụng muốn có ứng dụng mạnh nhưng không muốn tự phát triển:
  - Phần mềm quản lý khách hàng
  - Video trực tuyến
  - Quản lý dịch vụ IT
  - Tài chính
  - Quản lý nội dung web.
- Người sử dụng muốn truy cập từ mọi nơi, miễn là có Internet.

## Các trạng thái của SaaS

- Các đặc tính phân biệt: Khả năng cấu hình, hiệu quả khi có đa người thuê, khả năng mở rộng

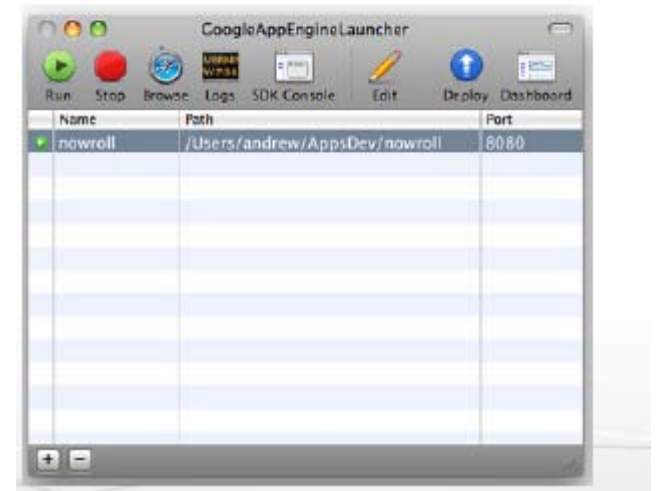
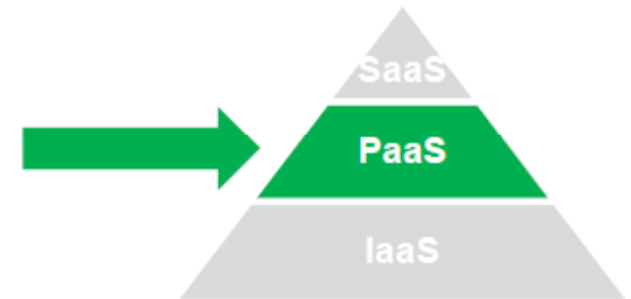




## ***PaaS (Platform as a Service) ~ Cloudware***

---

- Nhà cung cấp dịch vụ Cloud đưa ra một tập các công cụ (một nền tảng) cho phép người dùng tạo ra các ứng dụng SaaS.
- Ứng dụng SaaS chạy trên nền tảng của nhà cung cấp dịch vụ.
- Nhà cung cấp dịch vụ Cloud quản lý phần cứng và các yêu cầu bên dưới.



## ***Nền tảng tính toán cung cấp sẵn cho PaaS***

---

- Hệ điều hành, webserver, cơ sở dữ liệu, ngôn ngữ lập trình.
- Hỗ trợ thiết kế giao diện người sử dụng (HTML, Javascript).
- Hỗ trợ quản lý đồng thời, khả năng co giãn, khả năng chịu tải, các tính năng về bảo mật.
- Các dịch vụ: thiết kế ứng dụng, phát triển, thử nghiệm, triển khai, lưu trữ và vận hành.

## **PaaS**

---

- Người dùng tương tác với Platform qua các hàm API.
- Các dịch vụ thời gian thực cho phép ứng dụng của người dùng tận dụng tối đa cơ sở hạ tầng.
- Tự động quản lý và co giãn (khi có yêu cầu tính toán cao).
- Hỗ trợ làm việc nhóm, tích hợp với dịch vụ web, cơ sở dữ liệu, an ninh, lưu trữ, ...
- Hỗ trợ giao diện phát triển web.

## Ví dụ về PaaS

# Google App Engine

The screenshot shows the Google App Engine homepage. At the top is the Google logo with a search bar and a 'Search' button. Below the logo is the text 'Google App Engine' and a navigation bar with links: Home, Docs, FAQ, Articles, Blog, Group, Terms, and Download. The main content area features four key points: 'Run your web applications on Google's infrastructure.', 'No assembly required.', 'It's easy to scale.', and 'It's free to get started.' To the right is a 'Getting Started' section with a numbered list of steps. Below this is a 'Featured Video' section with a video player. At the bottom, there are two sections: 'Google App Engine Blog' and 'Community'. The 'Google App Engine Blog' section has a post titled 'Introducing Google App Engine - our new blog'. The 'Community' section has a 'Featured Projects' section with a project titled 'Huddle Chat'.

Google  
Code  
e.g. "templates" or "datastore" Search

English | Site Directory

Google App Engine Home Docs FAQ Articles Blog Group Terms Download

**Run your web applications on Google's infrastructure.**  
Google App Engine enables you to build web applications on the same scalable systems that power Google applications.

**No assembly required.**  
Google App Engine provides a fully integrated [application environment](#).

**It's easy to scale.**  
Google App Engine makes it easy to build scalable applications that grow from one user to millions of users without infrastructure headaches.

**It's free to get started.**  
Every Google App Engine application can use up to 500MB of persistent storage and enough bandwidth and CPU for 6 million monthly page views.

This is a **PREVIEW RELEASE** of Google App Engine. For now, account registrations are limited to the first 10,000 developers, and applications are restricted to the free account limits.

**Demonstration**  
Developing and deploying an app on Google App Engine.

**Google I/O: May 28-29**  
Fast track your development on Google App Engine at our [latest developer event](#).

**Getting Started**

1. [Sign up](#) for an App Engine account.
2. [Download](#) the App Engine SDK.
3. Read the [Getting Started Guide](#).
4. Check out the [app gallery](#) to see sample applications.

**Featured Video**

Announcing Google App Engine at Compute One on April 7, 2008

**Google App Engine Blog**

[Introducing Google App Engine - our new blog](#)  
Apr 07, 2008 - Posted by Paul McDonald, Product Manager  
At tonight's Compute One we launched a preview release of Google App Engine -- a developer tool that enables...

[Read more »](#)

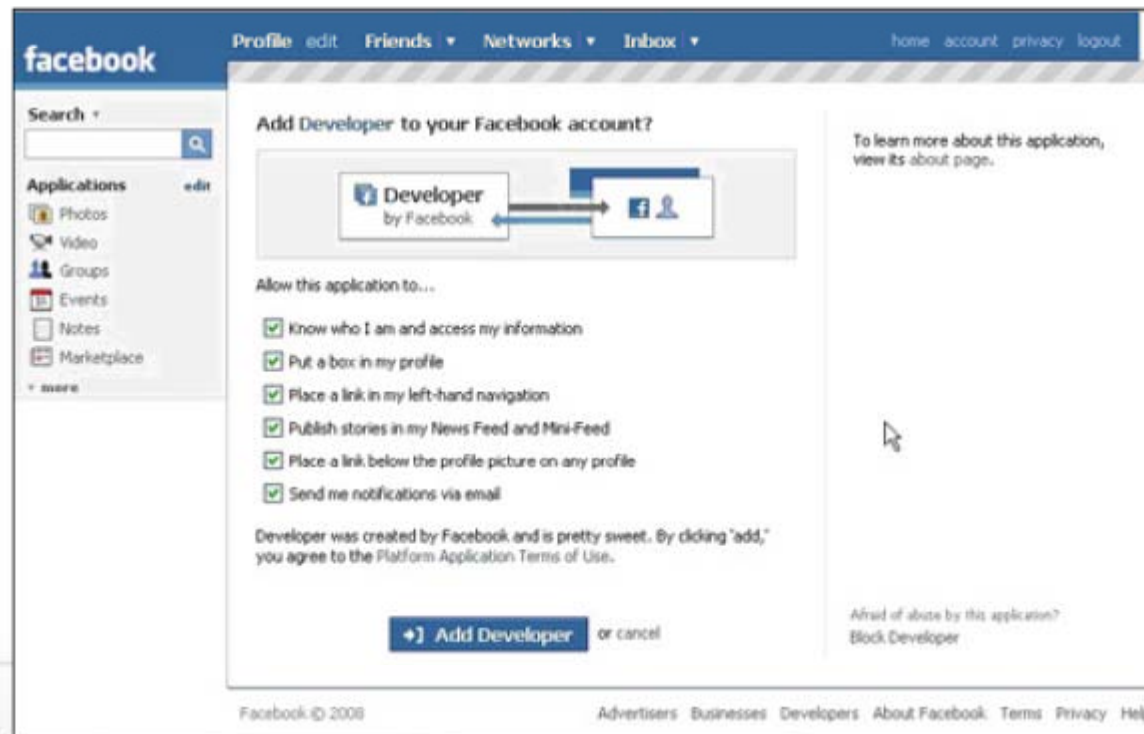
**Community**

**Featured Projects**

**Huddle Chat**  
Author: [Domen Delays](#), [Bradon Kovitz](#), [Kyle Cassalot](#)  
Google Tools used:  
[Google App Engine](#)

Build web applications on Google's Infrastructure

# The Facebook Developer Platform



Set of APIs that allow you to create Facebook Applications

## Ví dụ về PaaS

The image is a screenshot of the IBM Bluemix website. At the top is a dark navigation bar with the IBM Bluemix logo on the left and links for 'Why Bluemix', 'Products', 'Solutions', 'Services', 'Resources', and 'Docs' on the right. Below the navigation bar, on the left, is the text 'IBM > Bluemix'. The main section has a blue background with the heading 'IBM Bluemix' and the tagline 'The cloud platform to accelerate innovation on both sides of the firewall'. A blue button labeled 'Get started free' is positioned below the tagline. To the right, there is a large image of a tablet displaying the 'Welcome to Bluemix' interface with various service icons like AI, Compute, Network, Security, and IoT. Below this, a dark banner features the text 'Learn how the Masters is putting data to work with Bluemix' and a 'Learn more' button. At the bottom, there are three small preview images: a progress bar showing step 1, a diagram of a cloud architecture, and a person looking at sticky notes.

IBM Bluemix

Why Bluemix ▾ Products ▾ Solutions ▾ Services ▾ Resources ▾ Docs

IBM > Bluemix

# IBM Bluemix

The cloud platform to accelerate innovation on both sides of the firewall

Get started free

Welcome to Bluemix

Learn how the Masters is putting data to work with Bluemix

Learn more

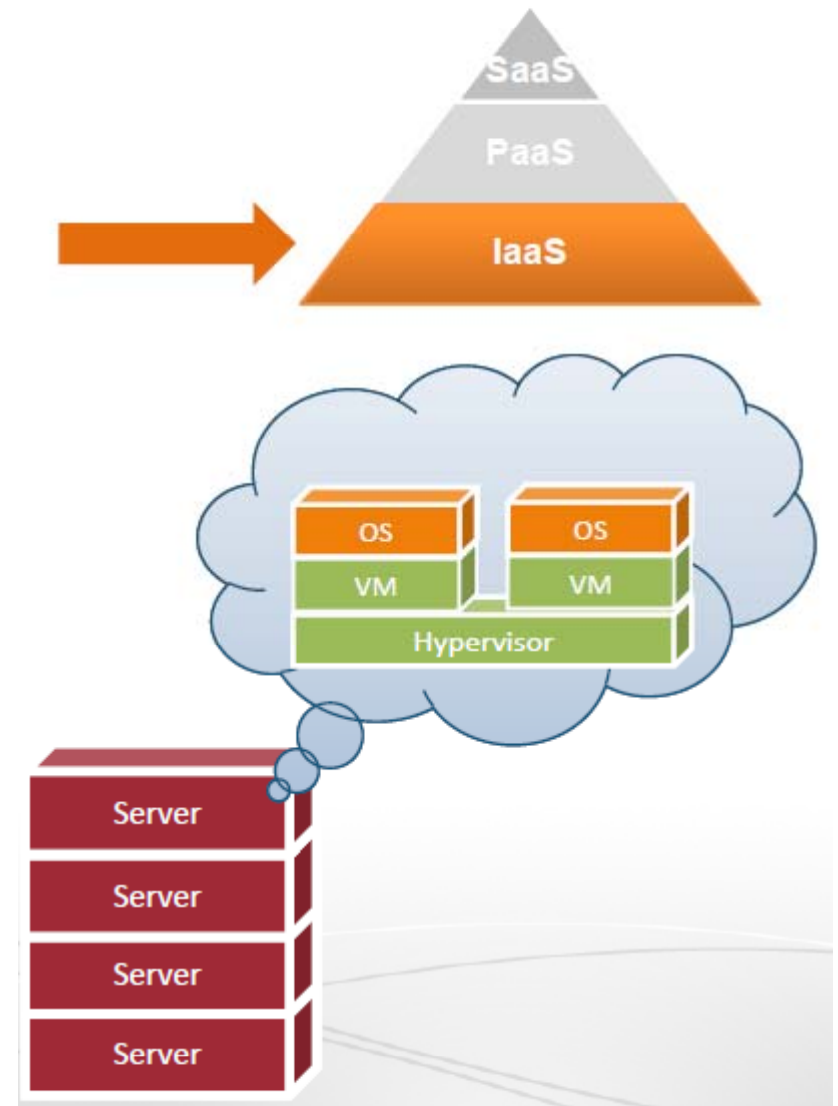
1

30

# ***IaaS (Infrastructure as a Service)***

---

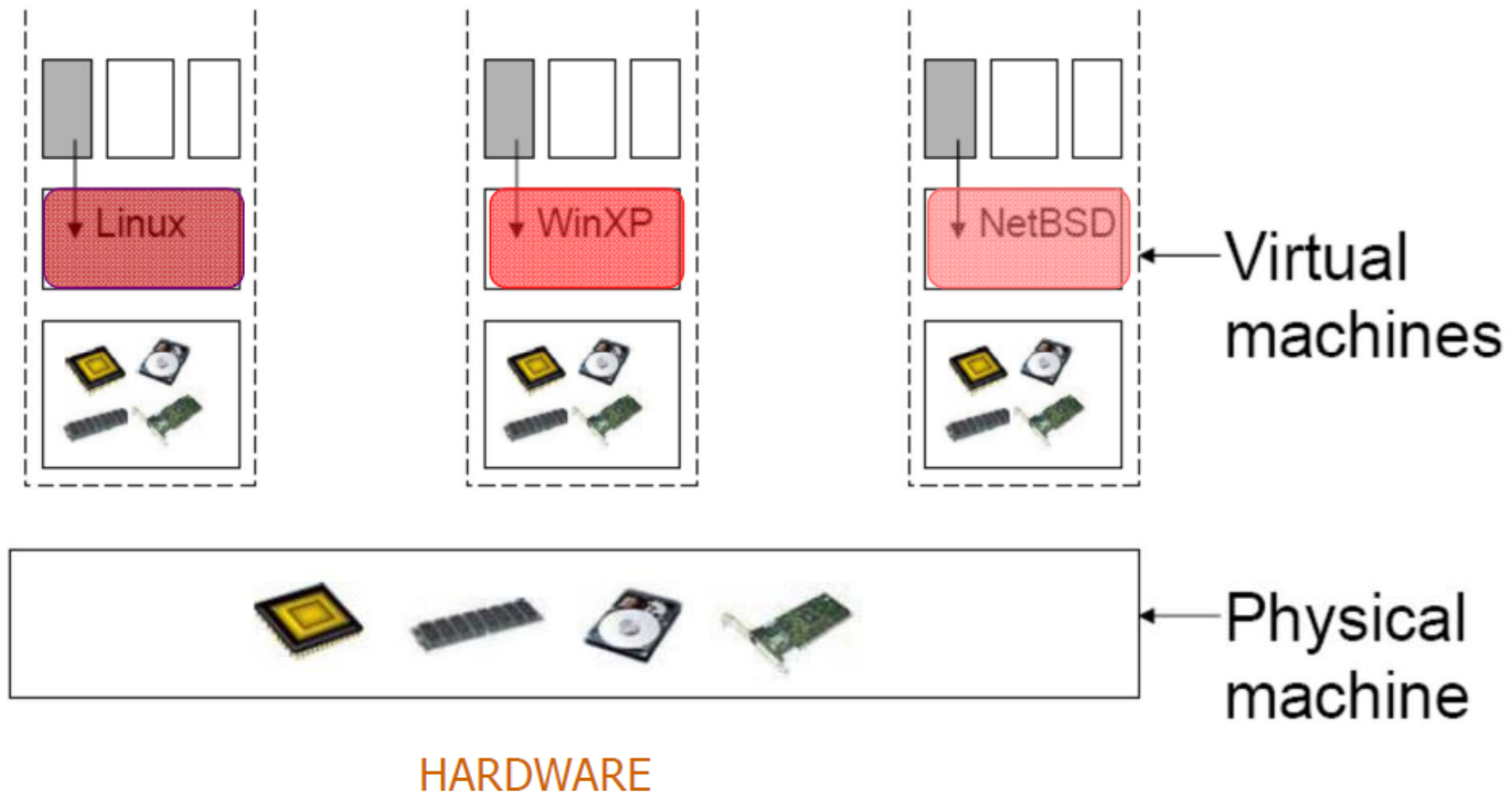
- Nhà cung cấp dịch vụ Cloud (Cloud provider) cho người dùng thuê các thể hiện của máy ảo (Virtual Machine Instances), *ví dụ: cơ sở hạ tầng máy tính*, sử dụng công nghệ ảo hóa.
- Người dùng có thể truy cập đến môi trường hệ điều hành, cài đặt, cấu hình tất cả các tầng bên trên.



Cloud provider

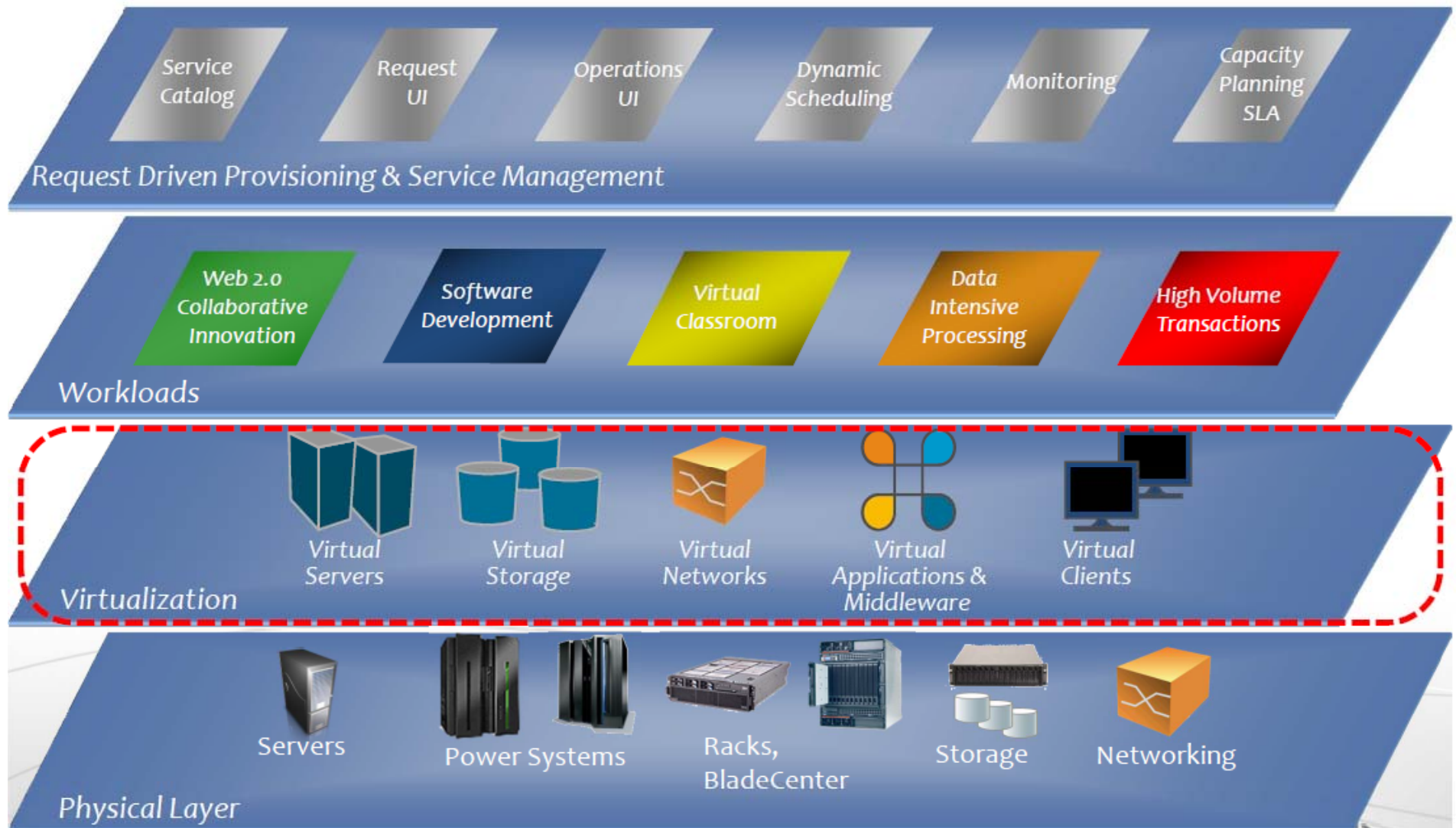
# ***IaaS (Infrastructure as a Service)***

- Công nghệ ảo hóa là nhân tố chính của IaaS



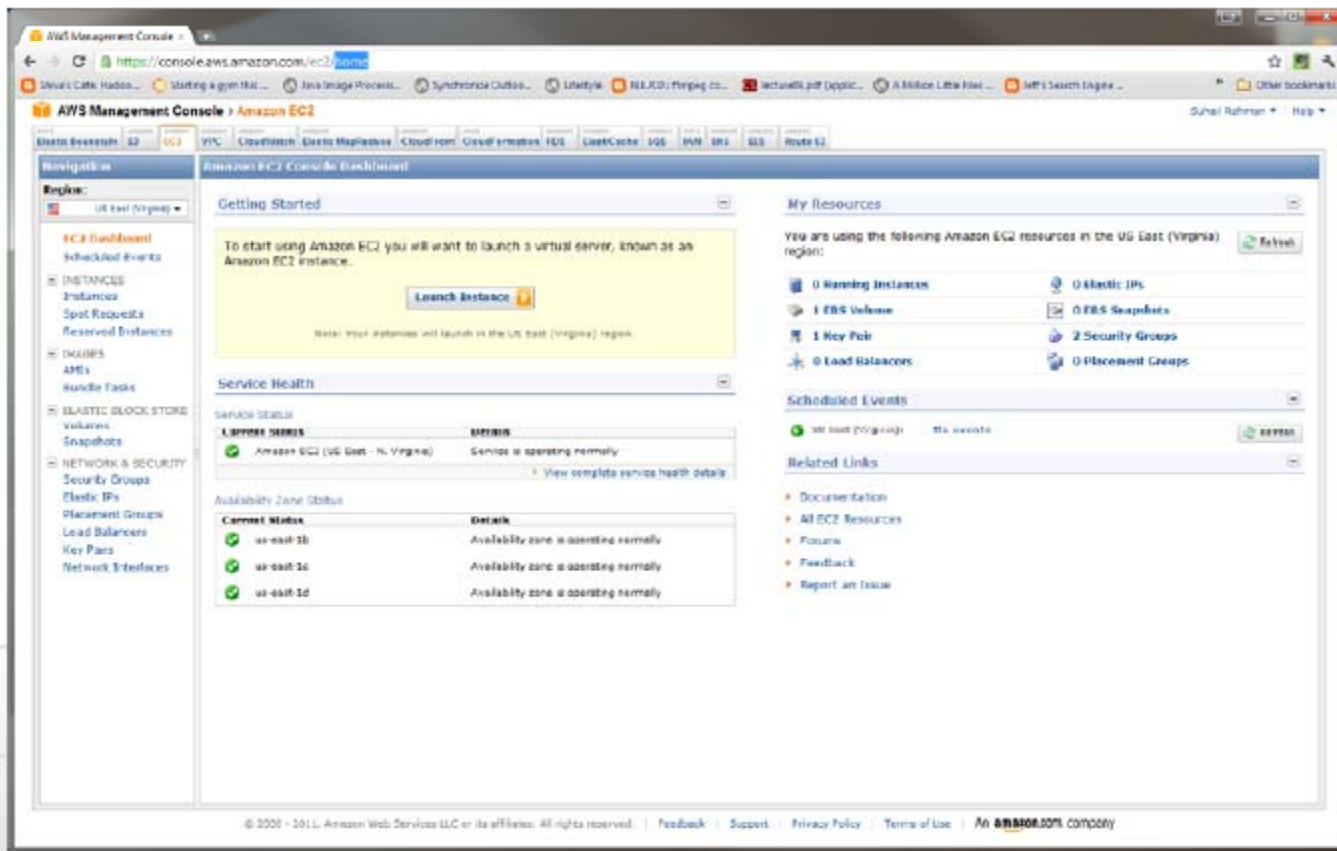


# IaaS (Infrastructure as a Service)



## Ví dụ về IaaS

# Amazon Web Service Elastic Compute Cloud (EC2)



## ***Các mô hình dịch vụ khác***

---

- Hardware-as-a-Service
- Communication-as-a-Service
- Datacenter-as-a-Service

# Ví dụ về SaaS, PaaS, IaaS, DaaS

Software  
as a Service



salesforce.com®  
Success On Demand.

Platform  
as a Service

Google  
App Engine



Windows Azure

heroku



Infrastructure  
as a Service



Google Compute Engine

Windows Azure

GOGRID

rackspace

Datacenter  
Infrastructure



EQUINIX

rackspace

GOGRID



## ***Mục lục***

---

- Cơ sở hạ tầng đám mây.
- Các mô hình dịch vụ của điện toán đám mây.
- **Ngăn xếp đám mây**
- Các loại điện toán đám mây.
- Các mô hình dịch vụ phần mềm.

## ***Ngăn xếp đám mây***

---



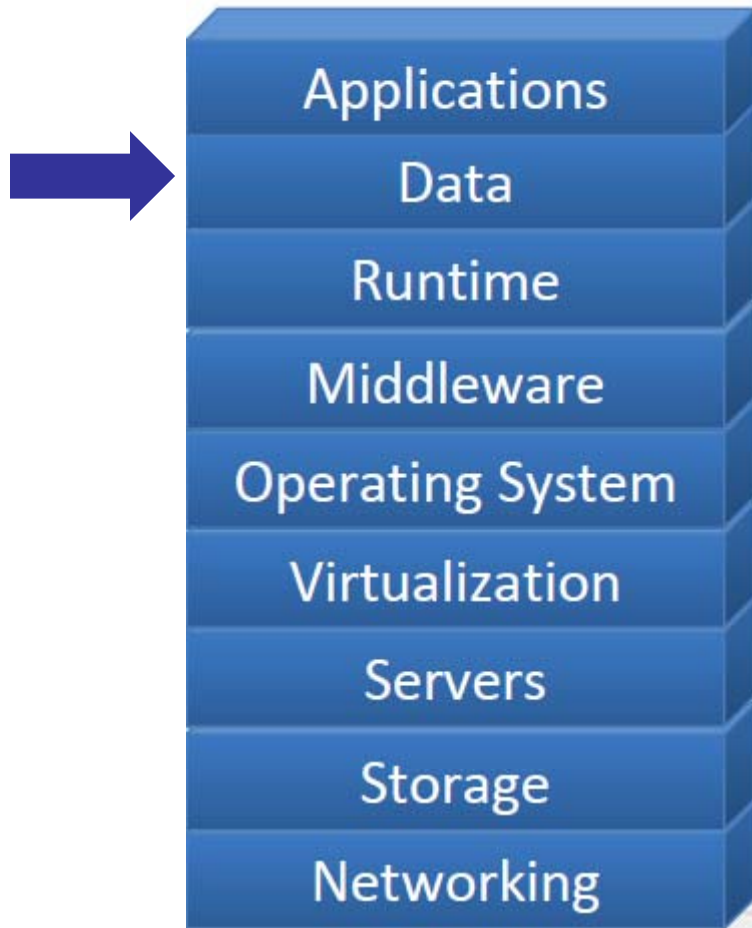
## Ứng dụng (Application)

---



Các ứng dụng đám mây từ ứng dụng web cho đến các ứng dụng tính toán khoa học

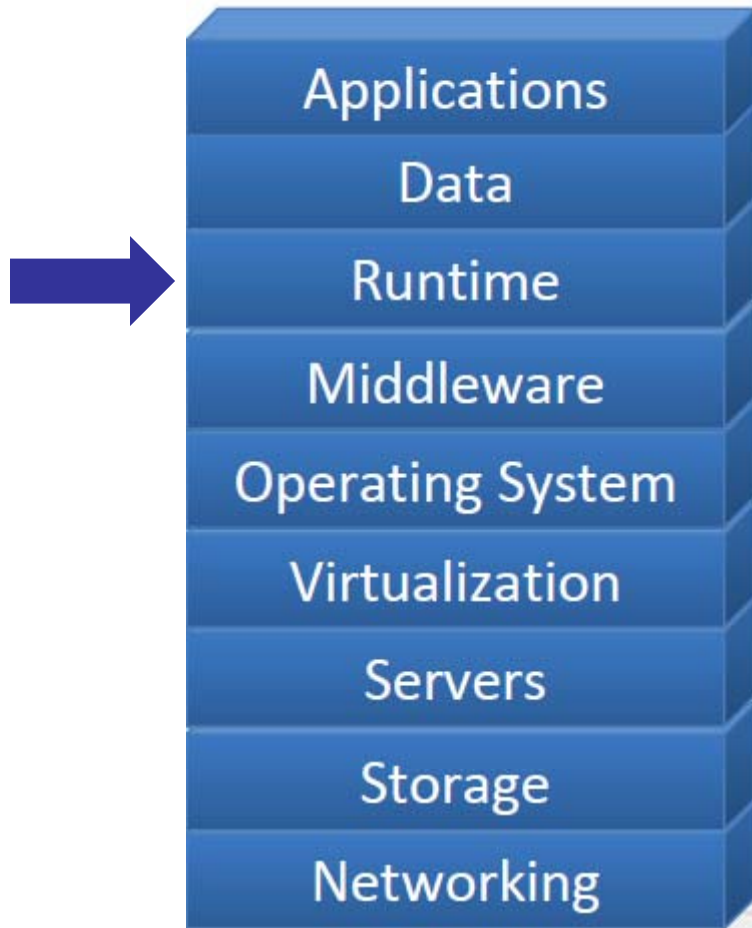
## Dữ liệu (Data)



- Quản lý dữ liệu.
- Hệ thống quản lý dữ liệu và cơ sở dữ liệu dựa trên nền tảng điện toán đám mây.
- Ví dụ: Hbase, Cassandra, Hive, Pig,...



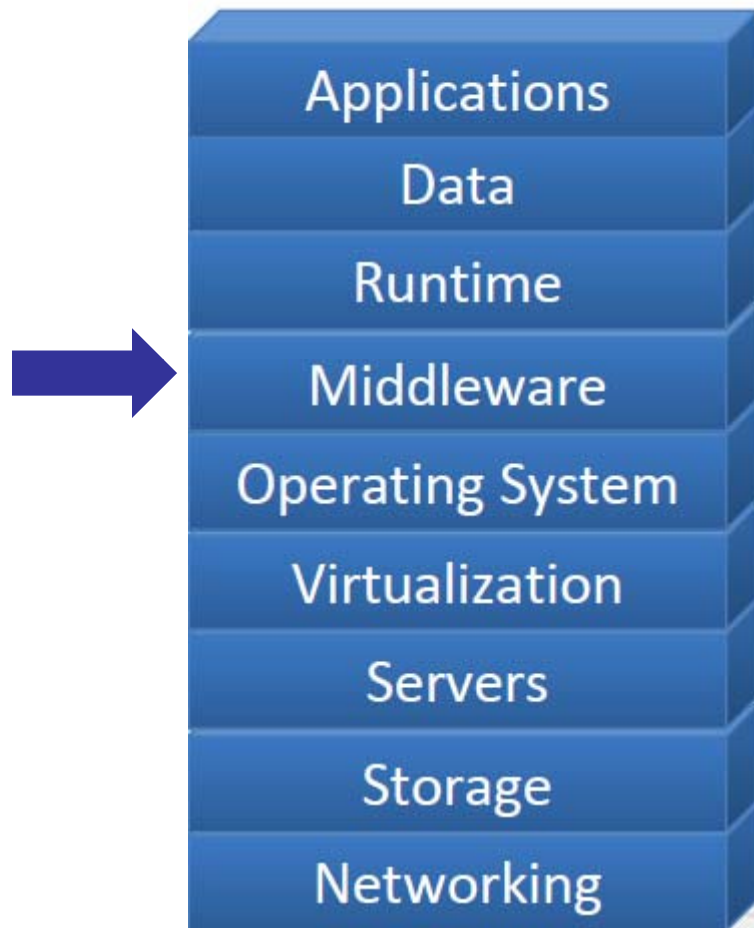
## Môi trường thực thi (Runtime Environment)



- Các nền tảng thực thi nhằm hỗ trợ các mô hình tính toán đám mây.
- Ví dụ: MPI, MapReduce, Pregel,...

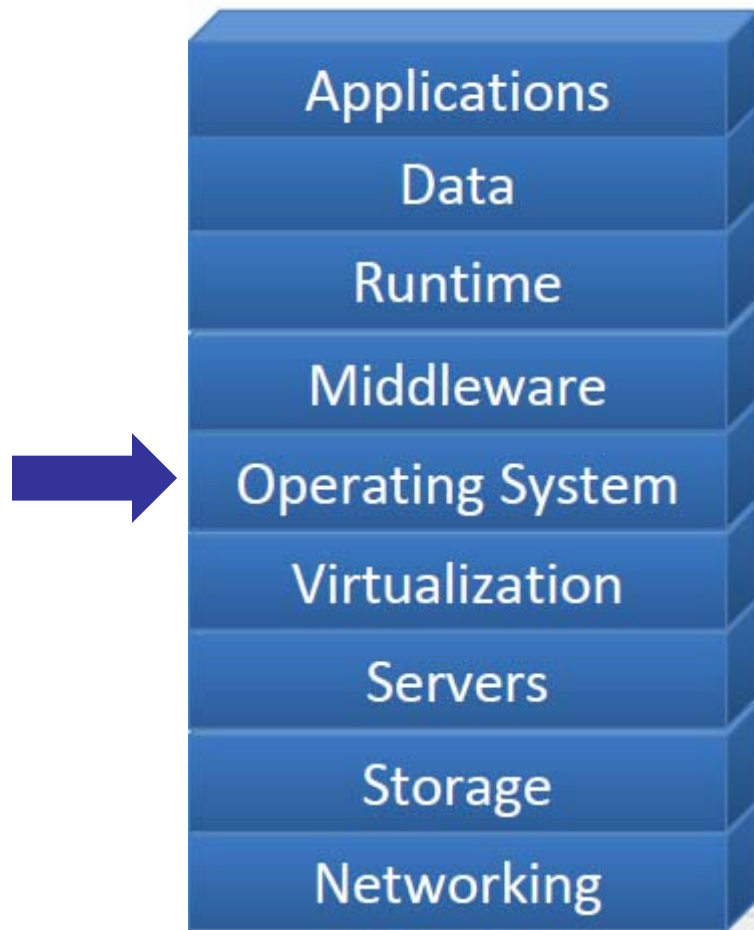
# Middleware

---



- Nền tảng quản lý giúp: Quản lý tài nguyên, giám sát, tiếp tế tài nguyên, quản lý định danh và đảm bảo an ninh.

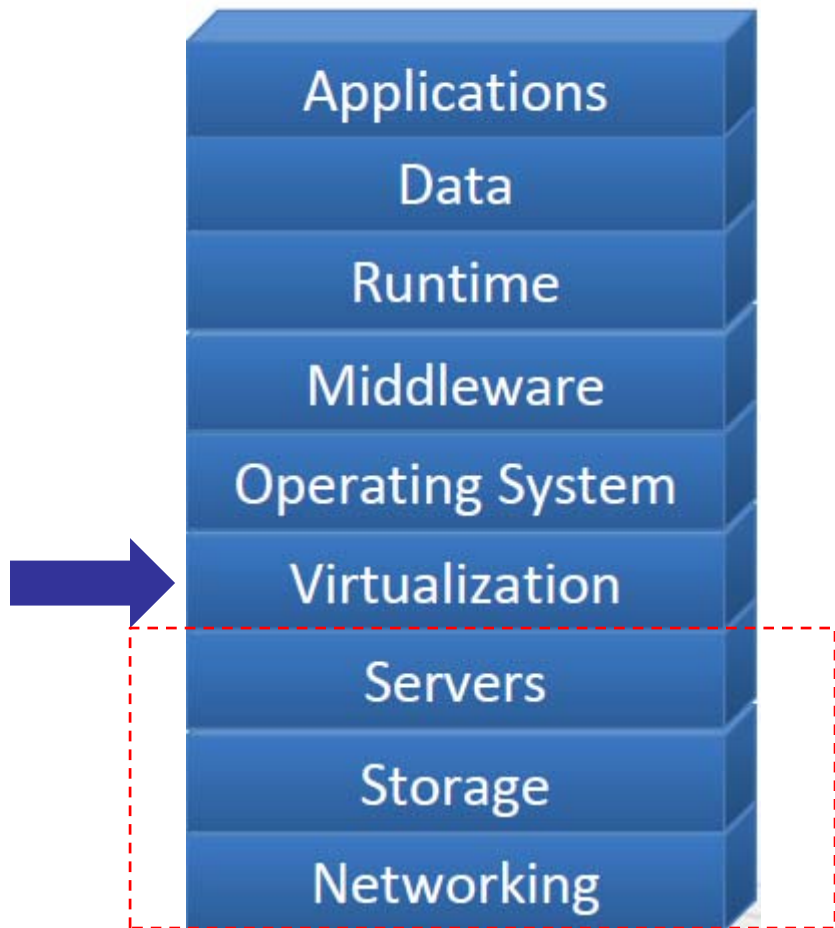
# Operating Systems



- Các hệ điều hành thường dùng trong PC.
- Được đóng gói với các thư viện và phần mềm để triển khai và tiếp tế nhanh.
- Ví dụ: Amazon Machine Images (AMI) chứa hệ điều hành cũng như các phần mềm (lưu dưới dạng “snapshot” sẵn sàng triển khai ngay).

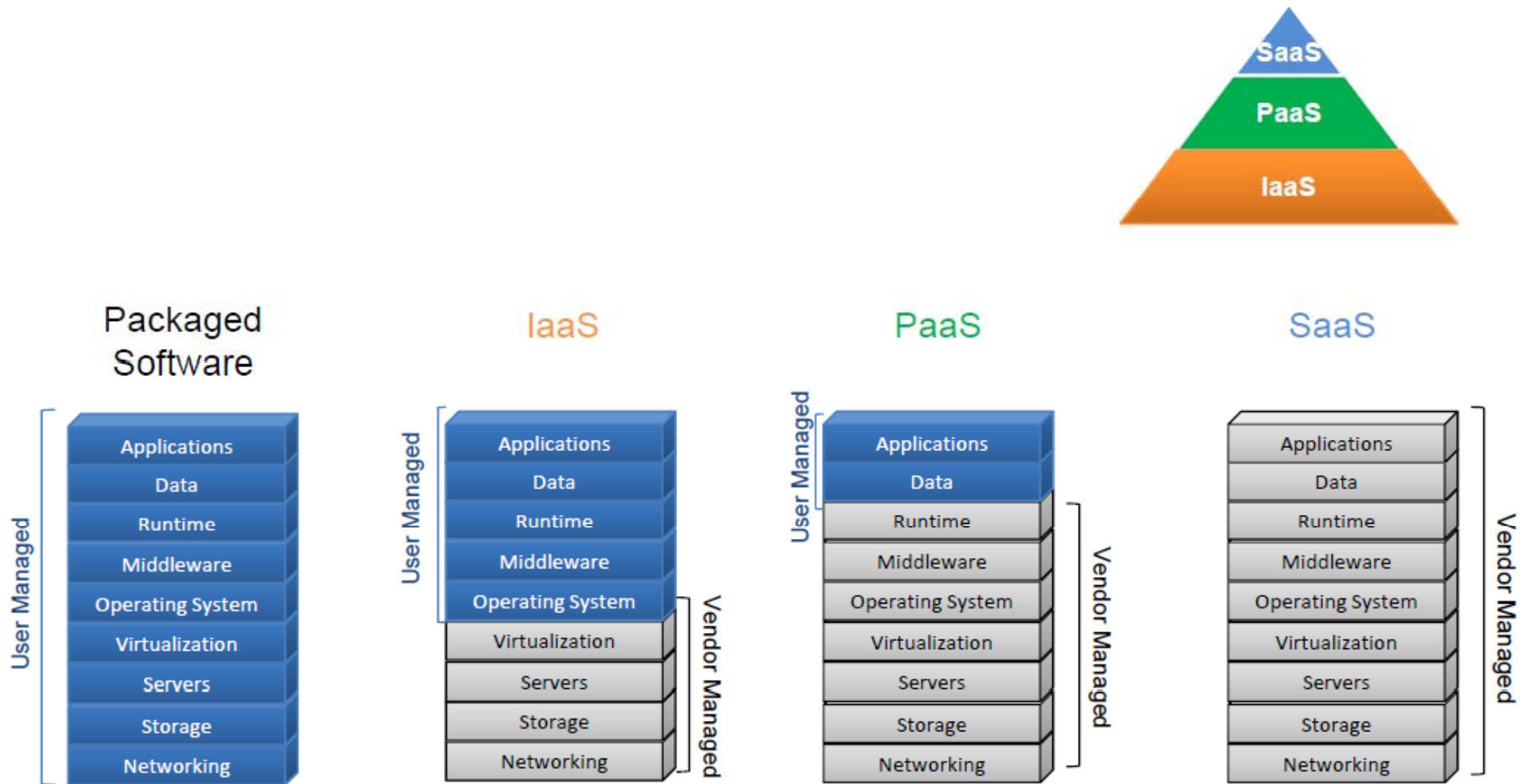
## Ảo hóa (Virtualization)

---



- Thành phần chính.
- Ảo hóa tài nguyên
- Amazon EC2 dựa trên nền tảng ảo hóa Xen.

# Các tầng dịch vụ Cloud trong mô hình dịch vụ



## ***Mục lục***

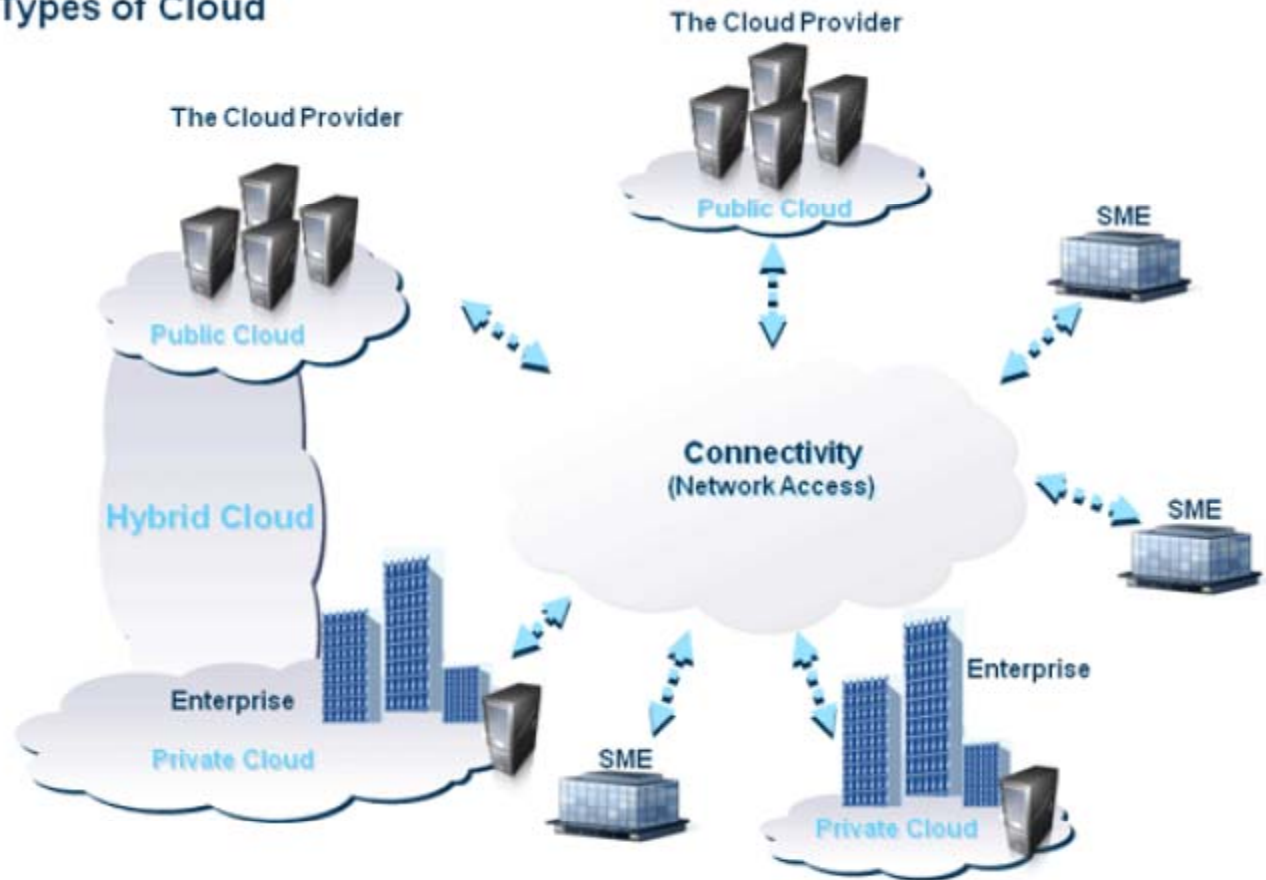
---

- Cơ sở hạ tầng đám mây.
- Các mô hình dịch vụ của điện toán đám mây.
- Ngăn xếp đám mây
- **Các loại điện toán đám mây.**
- Các mô hình dịch vụ phần mềm.

# Các loại Clouds

- Public
- Private
- Hybrid

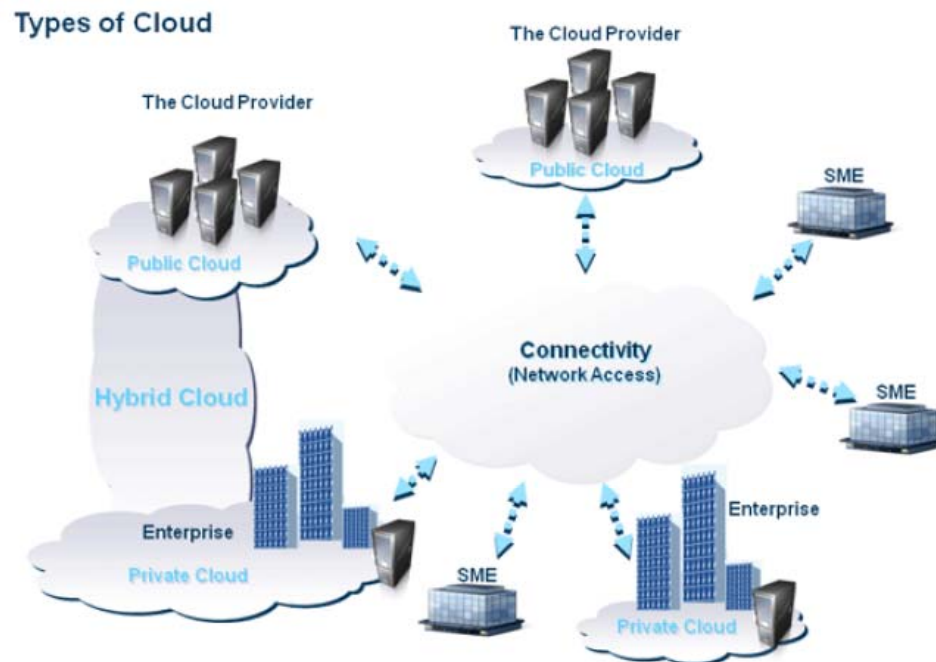
Types of Cloud



# Public Cloud

---

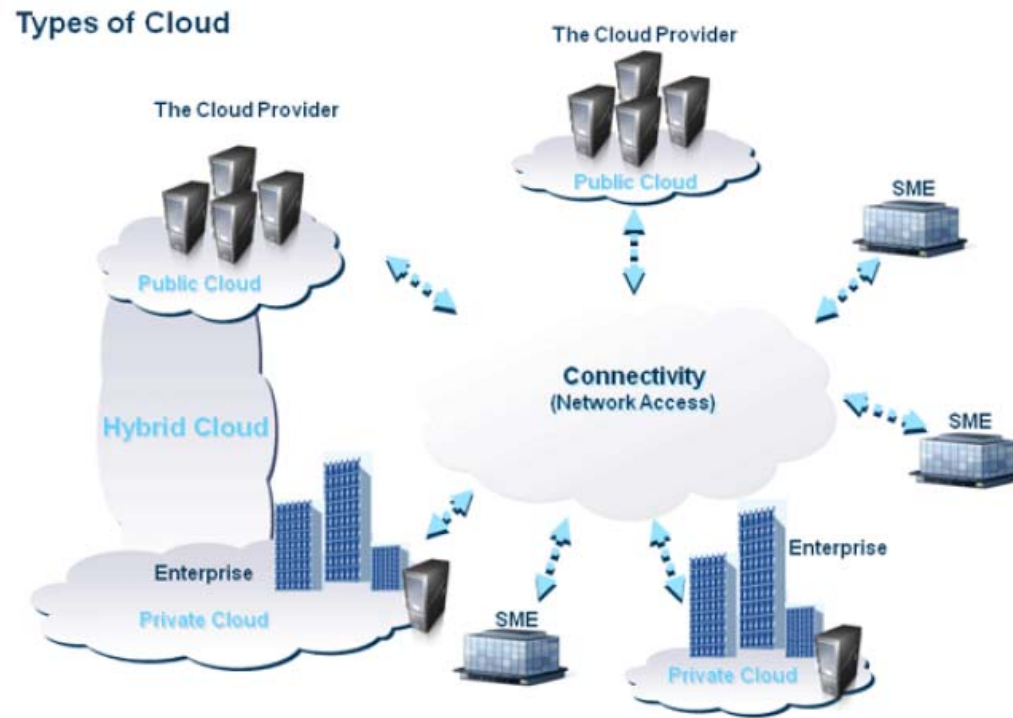
- Thị trường mở mà ở đó các hãng khác nhau hoạt động nhằm cung cấp dịch vụ IT và tính toán cho thị trường.
- Các vấn đề cần quan tâm: Độ tin cậy, tính sẵn sàng, tính an ninh, tính bí mật
- Ví dụ: IBM, Google, Amazon, Microsoft,...





# ***Private & Hybrid Cloud***

- Dành cho các tổ chức, doanh nghiệp với cơ sở hạ tầng IT lớn



- Hybrid Cloud: Mở rộng private cloud bằng cách kết nối chúng đến public cloud để sử dụng các dịch vụ của public cloud.

## ***Mục lục***

---

- Cơ sở hạ tầng đám mây.
- Các mô hình dịch vụ của điện toán đám mây.
- Ngăn xếp đám mây
- Các loại điện toán đám mây.
- Các mô hình dịch vụ phần mềm.

## ***Chi phí Công nghệ thông tin***

---

Ba loại chi phí trong Công nghệ thông tin

- Chi phí phần mềm (Trang thiết bị + bản quyền)
- Chi phí hỗ trợ (Hỗ trợ từ nhà cung cấp, cập nhật, vá lỗi)
- Chi phí quản lý (chi phí cơ sở hạ tầng CNTT, nhân lực, ...)

## ***Mô hình truyền thống***

---

- Nhà cung cấp (hãng) phần mềm phát triển phần mềm và thu tiền phí cho mỗi bản / 1 người dùng.
- Nhà cung cấp phần mềm có thể thu phí hỗ trợ / 1 người dùng.
- Việc quản lý phần mềm thuộc về phía người dùng:
  - Trong 1 năm thường gấp 4 lần chi phí phần mềm.
  - Tồn kém về cơ sở hạ tầng, nhân lực, bản trì phần mềm.

	Traditional
Software Cost	\$4000 /user (one-time)
Support Cost	\$800 /user /year
Management Cost	Up to 4x the cost of Software!
Deployment Location	Client Side

## ***Mô hình nguồn mở***

---

- Còn được biết đến với mô hình tự do.
- Hãng phần mềm đóng gói phần mềm nguồn mở và cung cấp cho người dùng với giá thành thấp (thậm chí là không thu phí).
- Hãng phần mềm kiếm tiền từ chi phí hỗ trợ (thường thu cao hơn mô hình truyền thống).
- Chi phí quản lý phần mềm giống như mô hình truyền thống.

	Traditional	Open Source
Software Cost	\$4000 /user (one-time)	\$0 /user
Support Cost	\$800 /user /year	\$1600 /user /year
Management Cost	Up to 4x the cost of Software!	
Deployment Location	Client Side	

## ***Mô hình gia công phần mềm***

---

	Traditional	Open Source	Outsourcing
Software Cost	\$4000 /user (one-time)	\$0 /user	\$4000 /user (one-time)
Support Cost	\$800 /user /year	\$1600 /user /year	\$800 /user /year
Management Cost	Up to 4x the cost of Software!		< 1300 /user /month
Deployment Location	Client Side		Client or Provider Side



## Mô hình lai (Hybrid, Hybrid+)

	Traditional	Open Source	Outsourcing	Hybrid	Hybrid+
Software Cost	\$4000 /user (one-time)	\$0 /user	\$4000 /user (one-time)	\$4000 /user (one-time)	\$300 / user month
Support Cost	\$800 /user /year	\$1600 /user /year	\$800 /user /year	\$800 /user /year	
Management Cost	Up to 4x the cost of Software!		Bid < 1300 /user /month	\$150 /user /month	
Deployment Location	Client Side		Client or Provider Side		

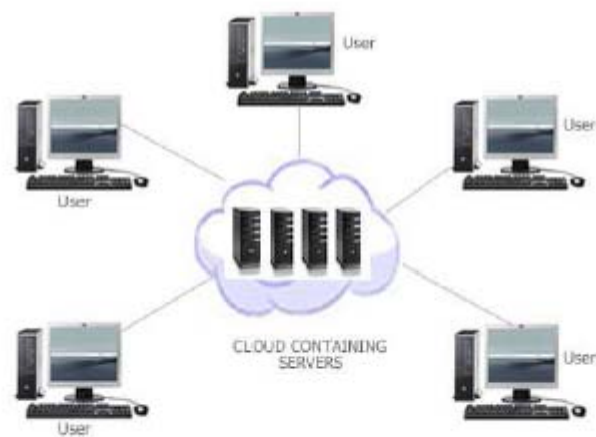
- Các phần mềm kinh doanh ít thay đổi (ERP, Tài chính,...)
- Cá thể hóa phần mềm, bán lại cho nhiều người sử dụng với chi phí thấp hơn nhằm gia tăng số lượng khách hàng.
- Hybrid+: Thu phí cố định hàng tháng cho phần mềm, hỗ trợ và quản lý.

# SaaS Cloud Computing

	Traditional	Open Source	Outsourcing	Hybrid	Hybrid+	SaaS
Software Cost	\$4000 /user (one-time)	\$0 /user	\$4000 /user (one-time)	\$4000 /user (one-time)		
Support Cost	\$800 /user /year	\$1600 /user /year	\$800 /user /year	\$800 /user /year	\$300 / user month	< \$100 /user /month
Management Cost	Up to 4x the cost of Software!		Bid < 1300 /user /month	\$150 /user /month		
Deployment Location	Client Side		Client or Provider Side			Provider Side

- Phát triển ứng dụng web.
- Cung cấp dịch vụ cho người dùng qua Internet.
- Không chi phí triển khai.
- Giảm chi phí quản lý và chi phí hỗ trợ khi triển khai trên nhiều người dùng.

Trân trọng cảm ơn!



Why is it called *Cloud*?

- ➔ services provided on virtualised resources
- ➔ virtual machines spawned on demand
- ➔ location of services no longer certain
- ➔ similar to *network cloud*

---

## KEY CHARACTERISTICS OF CLOUD COMPUTING

SP 800-145. The NIST Definition of Cloud Computing:

- ① On-demand, self-service
    - get resources (CPU, storage, bandwidth etc),
    - automated: as needed, right now!
  - ② Network access
    - services accessible over the network, standard protocols
  - ③ Pooled resources
    - provider: multi-tenant pool of resources
    - dynamically assigned and reassigned per customer demand
  - ④ Elasticity
    - Scalability: rapidly adjust resource usage as needed
  - ⑤ Measured service
    - monitor resource usage
    - billing for resources used
-

## USING EC2

Figures from Hiroshi Wada

1. Grab your credit card and create an account. (10 min) Then, access to a console

The screenshot shows the Amazon EC2 console interface. On the left is a navigation sidebar with categories like INSTANCES, IMAGES, ELASTIC BLOCK STORE, and NETWORK & SECURITY. The main content area is titled 'Resources' and lists EC2 resources in the Asia Pacific (Sydney) region, including 1 Running Instance, 1 Volume, 2 Key Pairs, 0 Elastic IPs, 1 Snapshot, 0 Load Balancers, and 2 Security Groups. Below this is the 'Create Instance' section with a 'Launch Instance' button. A red arrow points from a yellow callout box labeled '3. Hit this button' to the 'Launch Instance' button. Another red arrow points from a yellow callout box labeled '2. Select where you want to create your virtual machines (called 'instance')' to the 'Asia Pacific (Sydney)' region selection in the top right dropdown menu. The bottom of the console shows 'Service Health' and 'Scheduled Events' sections.

3. Hit this button

2. Select where you want to create your virtual machines (called 'instance')

#### 4. Select a machine image (called AMI) to use

- Various OS (Major distros, Redhat, Windows, ...)
  - Some are provided by official providers, some are by 3<sup>rd</sup> parties
- Many pre-configured images
  - e.g., CentOS with Apache + MySQL + lots, Windows + SQL Server, ...
- You can “save” your instance to create your own AMI

The screenshot shows the AWS Management Console interface. On the left, the 'EC2 Dashboard' sidebar is visible with links to 'Instances', 'Spot Requests', 'Reserved Instances', 'Images', 'AMIs', 'Bundle Tasks', 'Elastic Block Store', 'Volumes', 'Snapshots', 'Network & Security', 'Security Groups', 'Elastic IPs', 'Placement Groups', 'Load Balancers', 'Key Pairs', and 'Network Interfaces'. The main content area is titled 'Create a New Instance'. It has two tabs: 'Launch with the Classic Wizard' (selected) and another tab. Under 'Select an option below:', there are three options: 'Classic Wizard' (selected), 'Quick Launch Wizard', and 'AWS Marketplace'. The 'Classic Wizard' option has a description: 'Launch an On-Demand or Spot instance using the classic wizard with fine-grained control over how it is launched.' The 'Quick Launch Wizard' option has a description: 'Launch an On-Demand instance using an editable, default configuration so that you can get started in the cloud as quickly as possible.' The 'AWS Marketplace' option has a description: 'AWS Marketplace is an online store where you can find and buy software that runs on AWS. Launch with 1-Click and pay by the hour.' A modal window titled 'Request Instance Wizard' is open in the center. It shows a list of AMIs with columns for 'AMIs', 'Name', 'Architecture', 'Platform', 'OS', 'Root Device Type', and 'Size (GB)'. The list includes various Linux distributions like Ubuntu, CentOS, and Red Hat, as well as Windows Server. Each entry has a 'Select' button. The 'Continue' button is visible at the bottom right of the wizard.



## 5. Determine the amount of resources to allocate

- <1.0Ghz CPU + 600MB RAM → 0.02 USD/hour
- ~1.0Ghz CPU + 1.7GB RAM → 0.08 USD/hour
- ~3.0Ghz x 8 cores + 68GB RAM → 2.0 USD/hour
- You can pay Win/SQL Server license fees in pay-per-hour

The screenshot displays the AWS Management Console interface. On the left, a navigation pane shows the 'EC2 Dashboard' with links to 'Events', 'INSTANCES' (Instances, Spot Requests, Reserved Instances), 'IMAGES' (AMIs, Bundle Tasks), 'ELASTIC BLOCK STORE' (Volumes, Snapshots), and 'NETWORK & SECURITY' (Security Groups, Elastic IPs, Placement Groups, Load Balancers, Key Pairs, Network Interfaces). The main content area shows the 'Request Instances Wizard' with the 'INSTANCE DETAILS' step selected. It prompts the user to 'Provide the details for your instance(s). You may also decide whether you want to launch your instances as "on-demand" or "spot" instances.' The 'Number of Instances' is set to 1, and the 'Instance Type' is 'T1 Micro (t1.micro, 613 MB)'. A table lists various instance types with their CPU units, cores, and memory. The 'Launch as an EC2 Instance' option is selected, and the 'Launch into' dropdown is set to 'large fixed'. The 'Continue' button is visible at the bottom right of the wizard.

Type	CPU Units	CPU Cores	Memory
T1 Micro (t1.micro) ★ Free tier eligible	Up to 2 ECUs	1 Core	613 MB
M1 Small (m1.small)	1 ECU	1 Core	1.7 GB
M1 Medium (m1.medium)	2 ECUs	1 Core	3.7 GB
M1 Large (m1.large)	4 ECUs	2 Cores	7.5 GB
M1 Extra Large (m1.xlarge)	8 ECUs	4 Cores	15 GB
M2 High-Memory Extra Large (m2.xlarge)	6.5 ECUs	2 Cores	17.1 GB
M2 High-Memory Double Extra Large (m2.2xlarge)	13 ECUs	4 Cores	34.2 GB
M2 High-Memory Quadruple Extra Large (m2.4xlarge)	26 ECUs	8 Cores	68.4 GB
M3 Extra Large (m3.xlarge)	13 ECUs	4 Cores	15 GB
M3 Double Extra Large (m3.2xlarge)	26 ECUs	8 Cores	30 GB
C1 High-CPU Medium (c1.medium)	5 ECUs	2 Cores	1.7 GB
C1 High-CPU Extra Large (c1.xlarge)	20 ECUs	8 Cores	7 GB

## 6. Done! (< 5 minutes in total)

- Set SSH key, configure firewall, etc.
- Each machine has a randomly assigned public IP address and DNS name. e.g.,  
ec2-54-252-24-185.ap-southeast-2.compute.amazonaws.com

The screenshot shows the AWS Management Console with the 'Instances' page selected. A table lists two instances: 'Cloudmon' and 'empty'. The 'empty' instance is highlighted with a red arrow. Below the table, the details for the selected instance 'i-dfb75ae2' are displayed, including its public IP address and DNS name.

Name	Instance	AMI ID	Root Device	Type	State	Status Checks	Alarm Status	Monitoring	Security Groups	Key Pair
Cloudmon	i-...	ami-e2ba2cd8	ebs	t1.micro	running	2/2 checks passed	none	basic	default	cloudmon
empty	i-dfb75ae2	ami-e2ba2cd8	ebs	m1.small	running	initializing...	none	basic	default	sydney

**1 EC2 instance selected.**

**EC2 Instance: i-dfb75ae2**  
ec2-54-252-24-185.ap-southeast-2.compute.amazonaws.com

Description	Status Checks	Monitoring	Tags
AMI: ubuntu/images/ebs/ubuntu-precise-12.04-amd64-server-20130124 (ami-e2ba2cd8)	Alarm Status: none	Security Groups: default, view rules	State: running
Zone: ap-southeast-2b	Owner: 309657499351	Subnet ID: -	Virtualization: paravirtual
Type: m1.small	Scheduled Events: No scheduled events	Reservation: r-98ebf3a2	Platform: -
VPC ID: -	SourceDest. Check: -	Kernel ID: aki-3199de0b	
Placement Group: -	RAM Disk ID: -		
Key Pair Name: sydney			

The screenshot shows the AWS Management Console for EC2. The left sidebar contains navigation links for EC2 Dashboard, Events, INSTANCES, Spot Requests, Reserved Instances, IMAGES, AMIs, Bundle Tasks, ELASTIC BLOCK STORE, Volumes, Snapshots, NETWORK, Security, Elastic, Placement, Load Balancing, Key Pairs, and Network. The main content area shows a table of EC2 instances. A yellow callout box is overlaid on the console, containing the following text:

**8. Terminate (decommission) or stop (shutdown/hibernate) instances when they are not in use**

- Instances cost you by time – not by actual resource usage
- In a past project, we use a script to stop instances at 8:00PM
- Restart instances manually in the morning if necessary

The table of instances in the background is as follows:

Name	Instance	AMI ID	Root Device	Type	State	Status Checks	Alarm Status	Monitoring	Security Groups	Key
Cloudmon	i-...	ami-e2ba2cd8	ebs	t1.micro	running	2/2 checks passed	none	basic	default	clox
empty	i-dfb75ae2	ami-e2ba2cd8	ebs	m1.small	terminated		none	basic	default	sy0
empty	i-3fb25802	ami-c4ce5ffe	ebs	m1.small	terminated		none	basic	quick-start-1	sy0

account/index.html?ie=UTF8&action=activity-summary&

You can download a detailed activity report in Comma Separated Value (CSV) format.

[Expand All Services](#) | [Collapse All Services](#)

#### AWS Service Charges

##### Amazon Route 53

[Download Usage Report >](#)

EDU\_Wada\_USWalesResearch\_Fall2012

##### US East (Northern Virginia) Region

\$0.50 per Hosted Zone for the first 25 Hosted Zones

\$0.50 per 1,000,000 queries for the first 1 Billion queries

##### Amazon Elastic Compute Cloud

[Download Usage Report >](#)

EDU\_Wada\_USWalesResearch\_Fall2012

Credit

-142.21

-142.21

##### US East (Northern Virginia) Region

###### Amazon EC2 running Linux/UNIX

\$0.060 per M1 Standard Small (m1.small) Linux/UNIX instance-hour (or partial hour)

879 Hrs

52.74

\$0.020 per Micro Instance (t1.micro) instance-hour (or partial hour)

240 Hrs

4.96

###### Amazon EC2 EBS

\$0.095 per GB-Month of snapshot data stored

0.856 GB-Mo

0.08

\$0.10 per 1 million I/O requests

3,245,306 I/Os

0.32

\$0.10 per GB-month of provisioned storage

35.480 GB-Mo

3.55

###### Elastic IP Addresses

\$0.00 per Elastic IP address not attached to a running instance for the first hour

1 Hr

0.00

\$0.005 per Elastic IP address not attached to a running instance per hour (provisioned)

485 Hrs

2.43

###### Elastic Load Balancing

\$0.025 per LoadBalancer-hour (or partial hour)

524 Hrs

13.10

\$0.008 per GB Data Processed by the LoadBalancer

0.004 GB

0.01

###### Amazon CloudWatch

\$0.00 per alarm-month - first 10 alarms

1,494 Alarms

0.00

\$0.00 per metric-month - first 10 metrics

4,961 Metrics

0.00

\$0.00 per request - first 1,000,000 requests

21,709 Requests

0.00

77.19

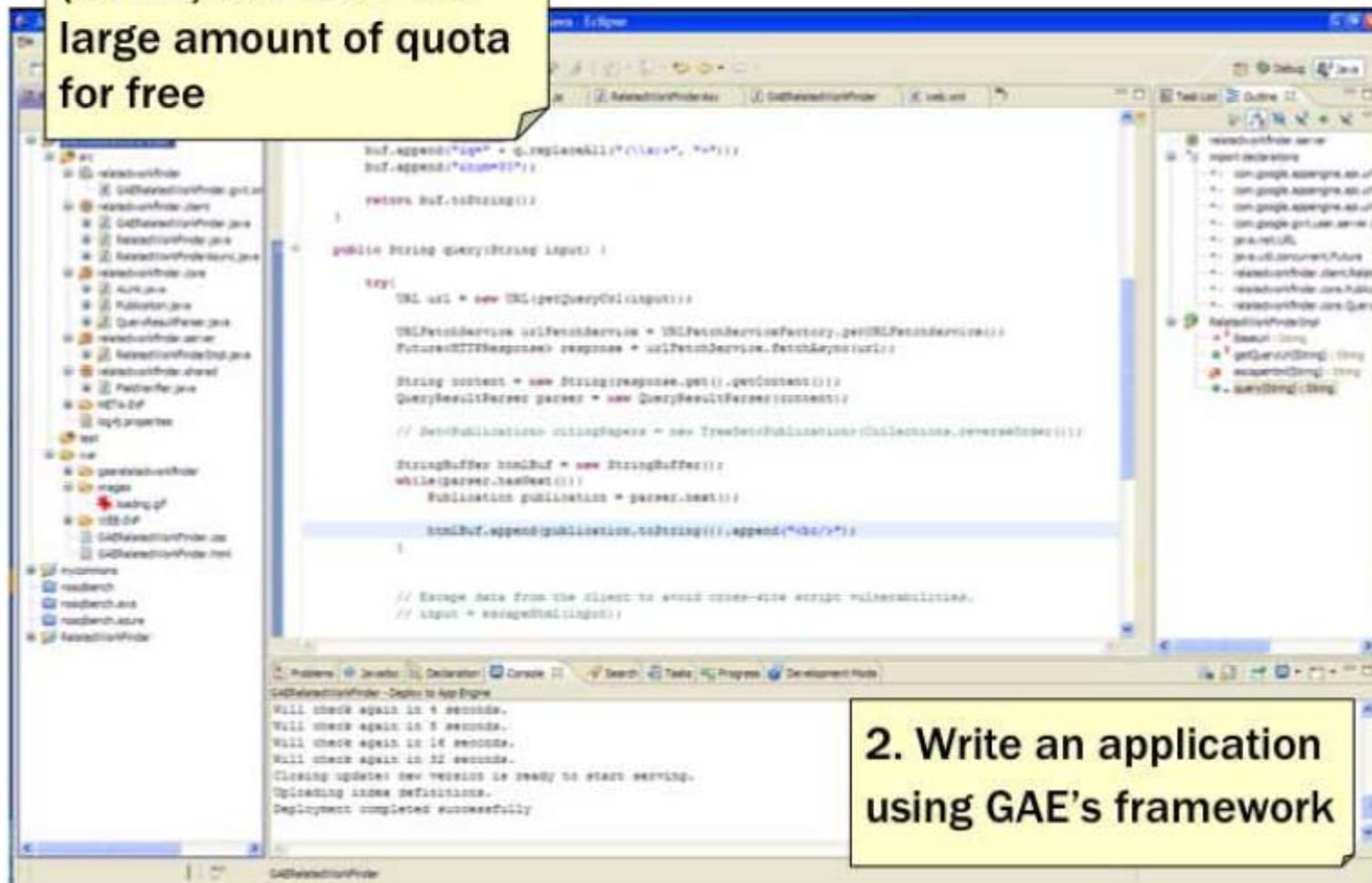
##### US West (Oregon) Region

## 9. Check the cost in near real-time

- Hours to run virtual machines
- Network in/out
- VPN
- Disk access
- # of requests made to services

...

**1. Create an account.**  
**(5 min) GAE offers a large amount of quota for free**



**2. Write an application using GAE's framework**



Web Application Starter Project - Windows Internet Explorer

http://chrisadams.fedoraproject.org/appet/

File Edit View Favorites Tools Help

Web Application Starter Project

### Find your related works

cloud computing Search

Search Results References References of References Citings Citings of Citings

[Above the clouds: A berkeley view of cloud computing \[All 81 versions\]](#) cited by 478  
M Ambrust, A Fox, R Griffith, AD Joseph, RH ... - ... University of California ... 2009 - Citeseer  
Michael Ambrust, Armando Fox, Rean Griffith, Anthony D. Joseph, Randy Katz, Andy Konwinski, Gunho Lee, David Patterson, Ariel Rabkin, Ion Stoica, and Matei Zaharia (Comments should be addressed to aboveclouds@cs.berkeley.edu) ... UC Berkeley Reliable ...

[Market-oriented cloud computing: Vision, hype, and reality for delivering it services as computing utilities \[All 26 versions\]](#) cited by 184  
R Buyya, CS Yeo, S Venugopal - leeeexplore.lee.org  
Abstract This keynote paper: presents a 21st century vision of computing utilities; defines Cloud computing and provides technologies ...

[The eucalyptus open-source cloud-computing system \[All 27 versions\]](#)  
D Niumi, R Wolski, C Grzegorzczak, G ... - ... on Cluster Computing  
Abstract Cloud computing systems fundamentally provide access to interfaces similar in spirit to existing grid and HPC resource management ...

[Cloud computing and grid computing 360-degree compared \[All 9 versions\]](#)  
I Foster, Y Zhao, I Raicu, S Lu - ArXiv e-prints, 2008 - adsabs.harvard.edu  
Cloud Computing has become another buzzword after Web 2.0. However, there seems to be no consensus on what a Cloud is. On the other hand ...

[Cloud computing and emerging IT platforms: Vision, hype, and reality](#)  
R Buyya, CS Yeo, S Venugopal, J Broberg, I ... - ... Generation Communications  
With the significant advances in Information and Communications Technology, the perceived vision that computing will one day be the 5th utility (after water, electricity, gas, and telecommunications) is becoming a reality ...

[Computing in the clouds \[All 3 versions\]](#) cited by 89  
A Waisner - Nanoscale, 2007 - ntnet.scripps.edu

### 3. Deploy your application on GAE!

Scale up/down, load balancing, replication, database management, ... many services are provided by GAE

