

# Khái quát về tính toán đám mây

Tác giả: Borko Furht

Người dịch: Hoàng Xuân Thịnh

Đây là bản dịch Chương 1 cuốn sách “*Hanbook of Cloud Computing*”, Springer xuất bản năm 2010. Cuốn sách được tổ chức sao cho mỗi chương có thể coi như một bài viết độc lập về chủ đề tính toán đám mây. Cuốn sách này được biên soạn với sự đóng góp của 65 chuyên gia tầm thế giới về lĩnh vực tính toán đám mây và các ứng dụng của nó. Ban Tư vấn dự án biên soạn cuốn sách này gồm 9 nhà nghiên cứu và hoạt động thực tiễn từ giới hàn lâm và giới công nghiệp, đã giúp định hình cuốn sách, lựa chọn các chủ đề hợp lý và lựa chọn các chuyên gia sáng tạo và giàu tri thức đóng góp bài viết. Phạm vi của cuốn sách gồm các bài viết về công nghệ, hệ thống và kiến trúc tính toán đám mây, các dịch vụ tính toán đám mây tiên phong, cùng các kiểu ứng dụng tính toán đám mây.

Cuốn sách trên trang web của nhà xuất bản Springer: (<http://www.springer.com/computer/communication+networks/book/978-1-4419-6523-3>).

## 1. Giới thiệu

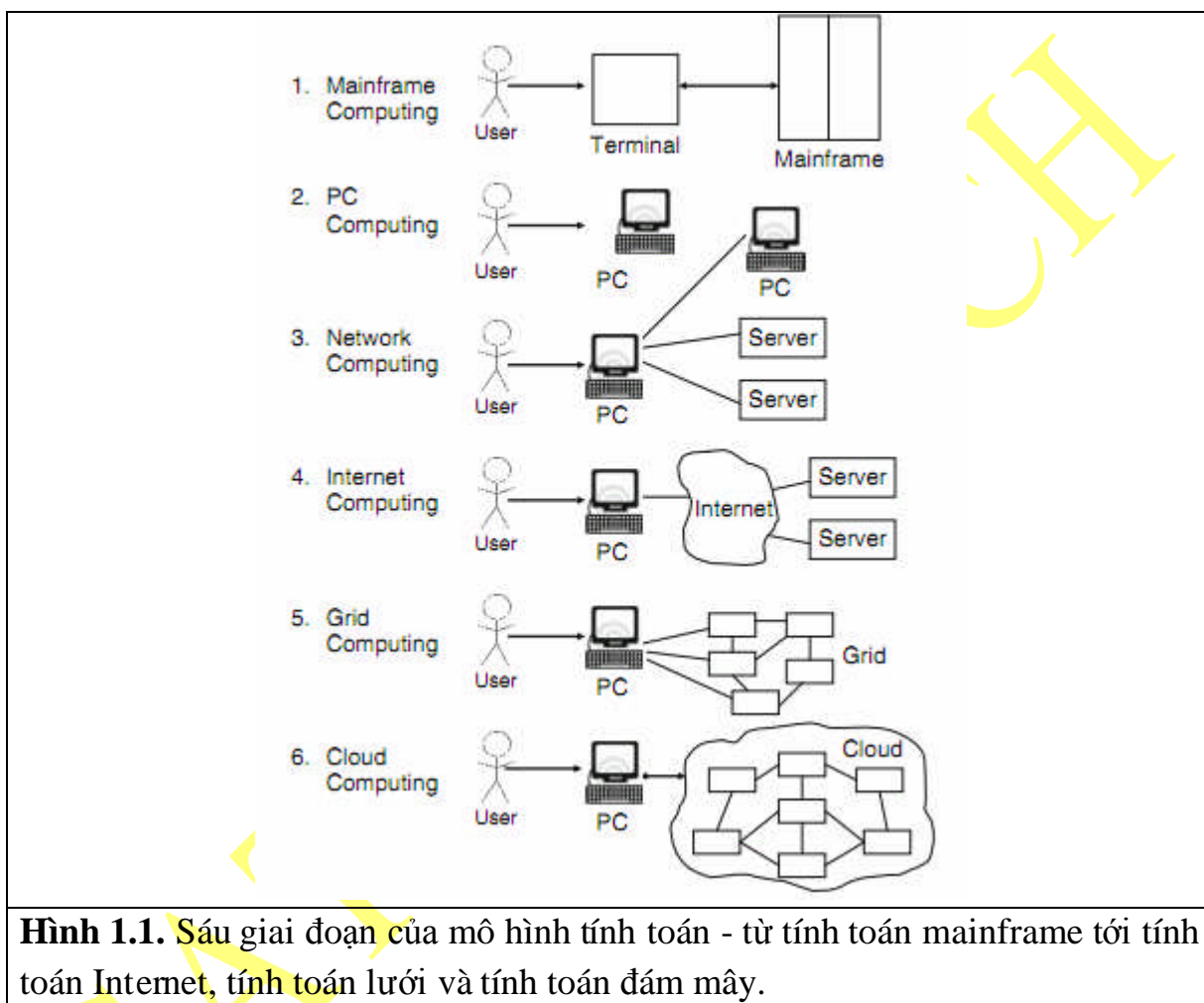
Trong chương giới thiệu chúng tôi định nghĩa khái niệm tính toán đám mây và dịch vụ đám mây, các tầng (layers) của mô hình tính toán đám mây và kiểu (types) mô hình tính toán đám mây. Chúng tôi cũng thảo luận sự khác nhau giữa tính toán đám mây và dịch vụ đám mây. Các công nghệ mới đã tạo điều kiện cho tính toán đám mây ra đời sẽ được trình bày tiếp theo. Chúng tôi thảo luận về các đặc tính, các tiêu chuẩn và an ninh của tính toán đám mây. Chúng tôi giới thiệu cloud computing platforms (nền tảng của tính toán đám mây), các nhà cung cấp platforms và dịch vụ của họ. Chúng tôi cũng giới thiệu các thách thức và tương lai của tính toán đám mây.

Tính toán đám mây có thể được định nghĩa là một kiểu tính toán mới (new style of computing) trong đó sự cân bằng động (dynamically scalable) và các tài nguyên ảo hóa (virtualized resource) được cung cấp như dịch vụ trên Internet. Tính toán đám mây đã trở thành một xu hướng công nghệ quan trọng, nhiều chuyên gia kỳ vọng tính toán đám mây sẽ định hình lại các quy trình công nghệ thông tin và thị trường IT. Với tính toán đám mây, người dùng có thể dùng các thiết bị như PCs, laptops, smartphones, PDAs để truy nhập các chương trình, các

Bản dịch này thuộc “Tủ sách Công nghệ thông tin”, tủ sách do SATA-APTECH tuyển chọn và giới thiệu. Bạn có thể xem và tải về trên [www.sata-aptech.edu.vn](http://www.sata-aptech.edu.vn), hoặc [satablog2.wordpress.com](http://satablog2.wordpress.com)

platforms lưu trữ và triển khai ứng dụng trên Internet thông qua các dịch vụ được các nhà cung cấp tính toán đám mây chào mời. Lợi thế của tính toán đám mây là tiết kiệm chi phí, khả năng sẵn sàng cao, khả năng cân bằng dễ dàng.

Hình 1.1 (dẫn theo Voas và Zhang 2009), thể hiện sáu giai đoạn của mô hình tính toán, hay có thể gọi là sáu mô hình tính toán.

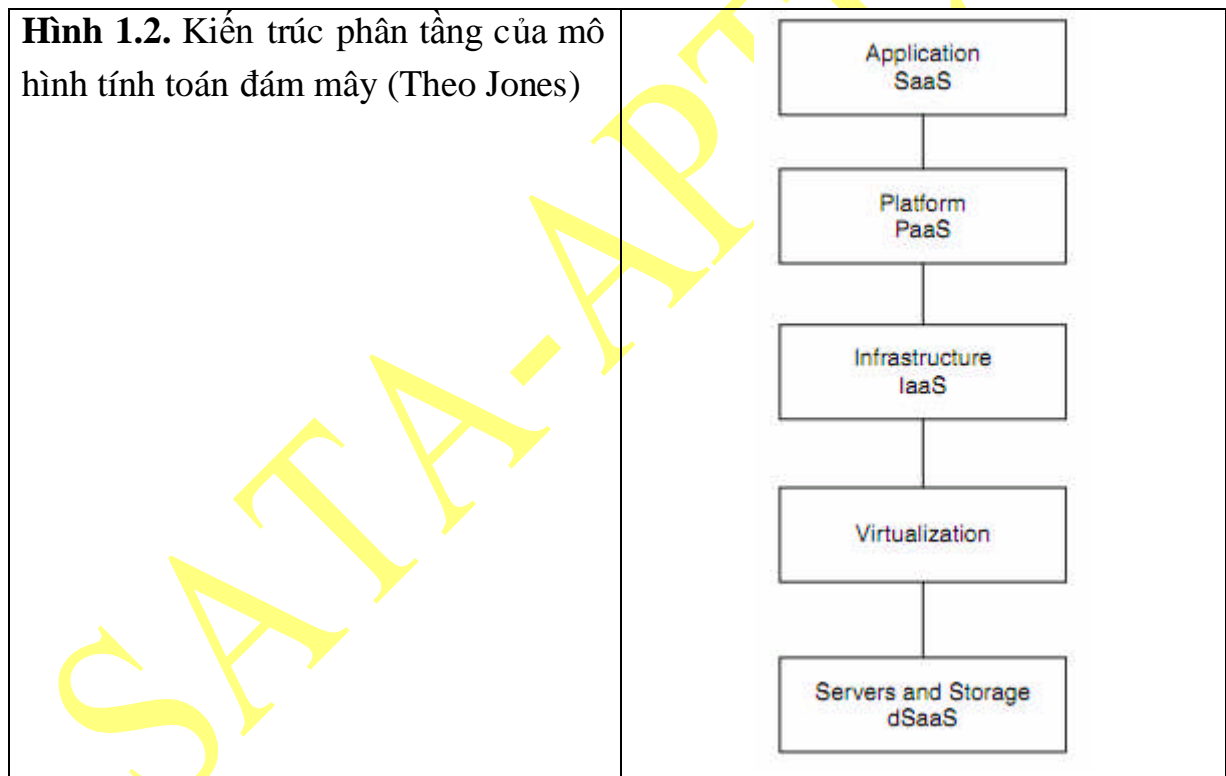


Trong giai đoạn 1, nhiều người dùng chia sẻ mainframes công suất cao thông qua các terminal giả (dummy terminals). Trong giai đoạn 2, chỉ một PC cũng đã đủ sức mạnh để đáp ứng nhu cầu tính toán của người dùng. Giai đoạn 3, PCs, laptops, và các servers được kết nối vào mạng cục bộ để chia sẻ tài nguyên và nâng cao hiệu năng. Giai đoạn 4, mạng cục bộ này được kết nối với mạng cục bộ khác tạo thành một mạng toàn cầu như Internet để sử dụng các ứng dụng và tài nguyên từ xa. Giai đoạn 5, tính toán lưới (grid computing) cung cấp năng lực tính toán và năng lực lưu trữ dùng chung thông qua một hệ thống tính toán phân tán.

Giai đoạn 6, tính toán đám mây cung cấp các tài nguyên dùng chung trên Internet theo một cách đơn giản và cân bằng .

So sánh sáu mô hình tính toán trên, có thể nhận thấy rằng tính toán đám mây là sự trở lại của mô hình tính toán mainframe ban đầu. Tuy nhiên, hai mô hình này cũng có những khác biệt căn bản. Mô hình mainframe chỉ cung cấp năng lực tính toán hạn chế, trong khi tính toán đám mây cung cấp năng lực tính toán không giới hạn. Thêm nữa, trong mô hình tính toán mainframe, các terminal giả được coi là thiết bị giao diện người dùng, trong khi đó với mô hình tính toán đám mây, PCs có thể cung cấp năng lực tính toán cục bộ và hỗ trợ việc chuyển tiền từ người tiêu dùng cho nhà cung cấp dịch vụ tính toán đám mây.

### 1.1. Các tầng của mô hình tính toán đám mây (Layers of Cloud computing)



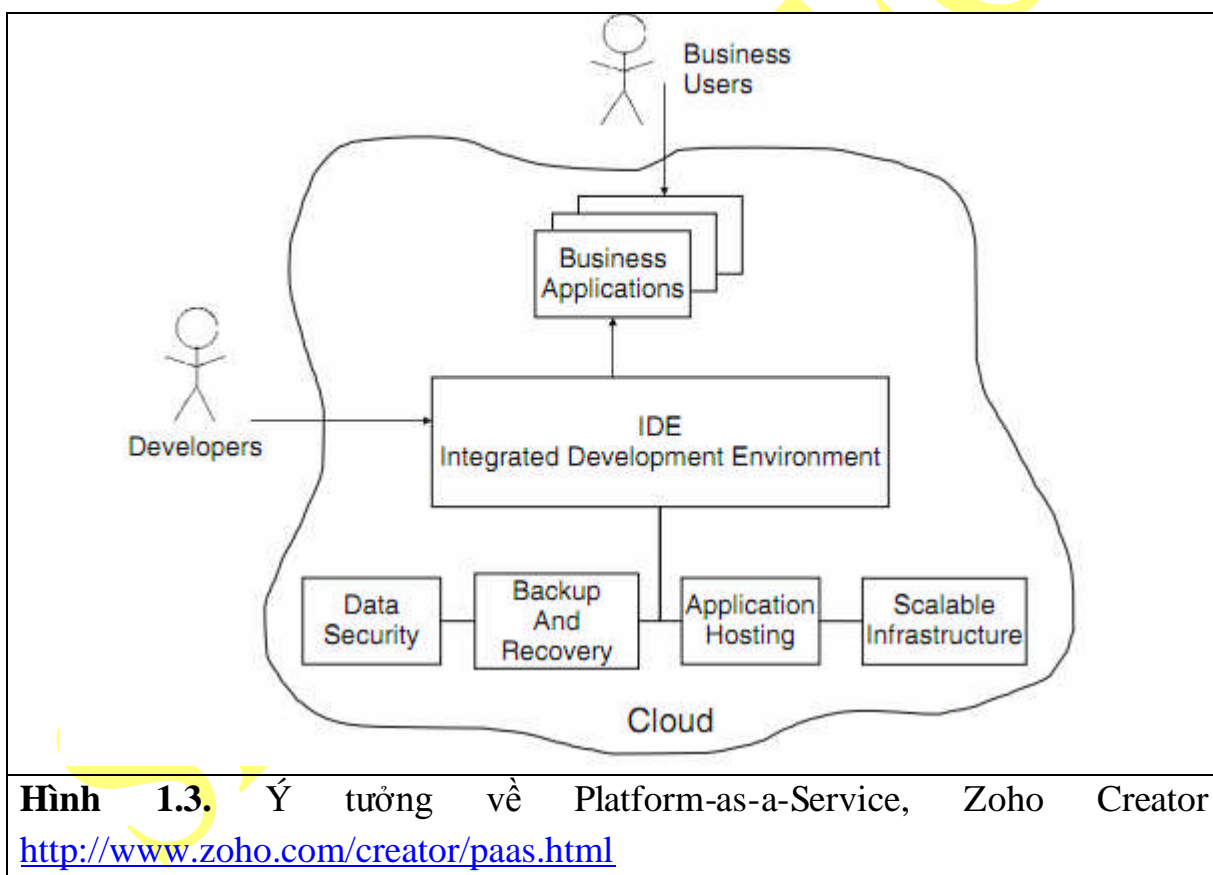
Tính toán đám mây có thể coi như một tập hợp dịch vụ, tập hợp này có thể được trình bày như một kiến trúc phân tầng theo hình 1.2. Các dịch vụ tính toán đám mây được cung cấp thường bao gồm như dưới đây.

SaaS (Software-as-a-Service, phần-mềm-như-là-dịch-vụ), đó là tầng đỉnh của kiến trúc. SaaS cho phép người dùng chạy các ứng dụng từ xa của đám mây.

IaaS (Infrastructure-as-a-Service, hạ-tầng-cơ-sở-như-là-dịch-vụ) là tài nguyên tính toán được cung cấp như là một dịch vụ. Đó là các máy tính được ảo hóa với năng lực xử lý được đảm bảo và băng thông dự trữ đủ để lưu trữ và truy nhập Internet.

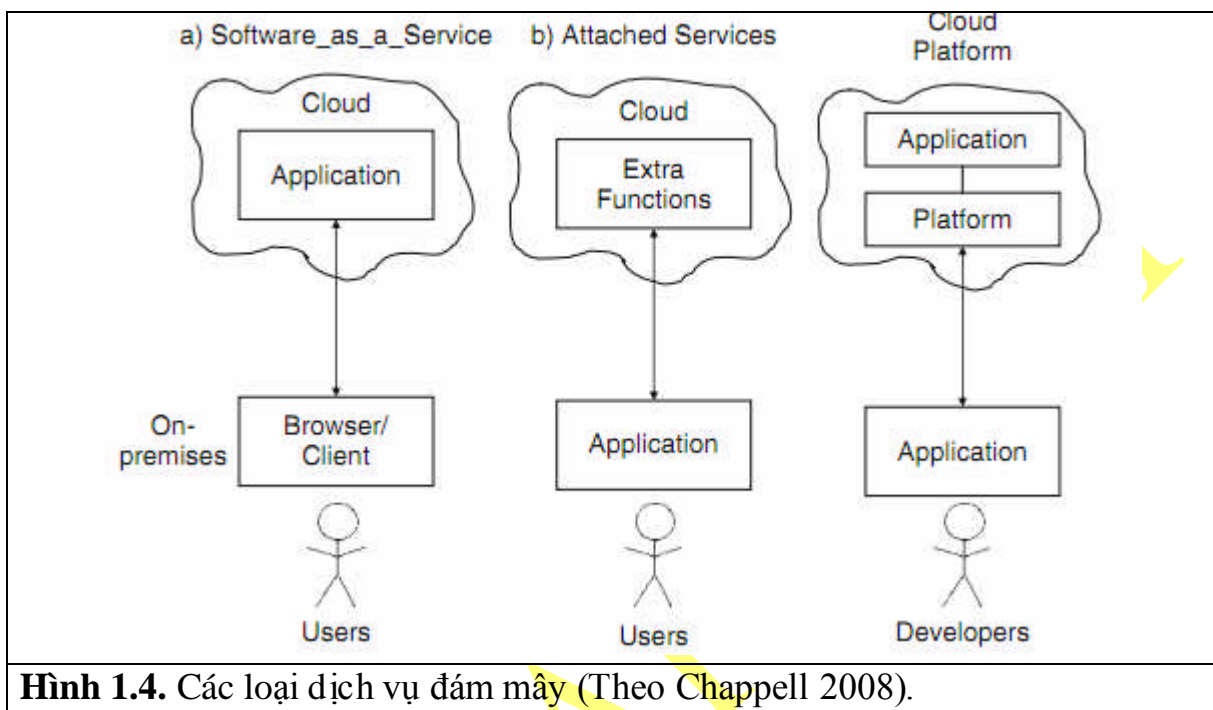
PaaS (Platform-as-a-Service, Platform-như-là-dịch-vụ) tương tự IaaS, ngoài ra còn có các hệ điều hành và dịch vụ cần thiết cho một ứng dụng cụ thể. Nói cách khác, PaaS là IaaS cộng thêm một số phần mềm riêng dành cho một ứng dụng cho trước.

dSaaS (data-Storage-as-a-Service, lưu-trữ-dữ-liệu-như-là-dịch-vụ) cung cấp không gian lưu trữ mà khách hàng có thể sử dụng, bao gồm cả băng thông cho lưu trữ.



Một ví dụ về PaaS cloud computing được thể hiện trên hình 1.3 (Platform as a Service, <http://www.zoho.com/creator/paas.html>). PaaS cung cấp Môi trường Phát triển Tích hợp (Integrated Development Environment, IDE) gồm an ninh dữ liệu, sao lưu và khôi phục dữ liệu, hosting ứng dụng, kiến trúc cân bằng (scalable architecture).

Theo Chappel (2008) có ba kiểu dịch vụ đám mây như được minh họa trên hình 1.4. Hình 1.4a thể hiện dịch vụ đám mây SaaS, theo đó toàn bộ ứng dụng chạy trên đám mây. Client chỉ đơn giản dùng một trình duyệt (browser) để truy nhập ứng dụng. Một ví dụ điển hình của SaaS là salesforce.com.



Hình 1.4b minh họa một kiểu khác của dịch vụ đám mây, theo đó ứng dụng chạy trên client; tuy nhiên nó truy nhập các chức năng và dịch vụ tiện ích được cung cấp trên đám mây. Một ví dụ điển hình của kiểu dịch vụ đám mây này trên desktop là Apple's iTunes.

Ứng dụng trên desktop là để chơi nhạc, trong khi dịch vụ đám mây được sử dụng để người dùng mua nội dung audio và video. Một ví dụ của dịch vụ đám mây này là Microsoft Exchange Hosted Services – đám mây cung cấp bộ lọc spam, lưu trữ tài liệu và các chức năng khác.

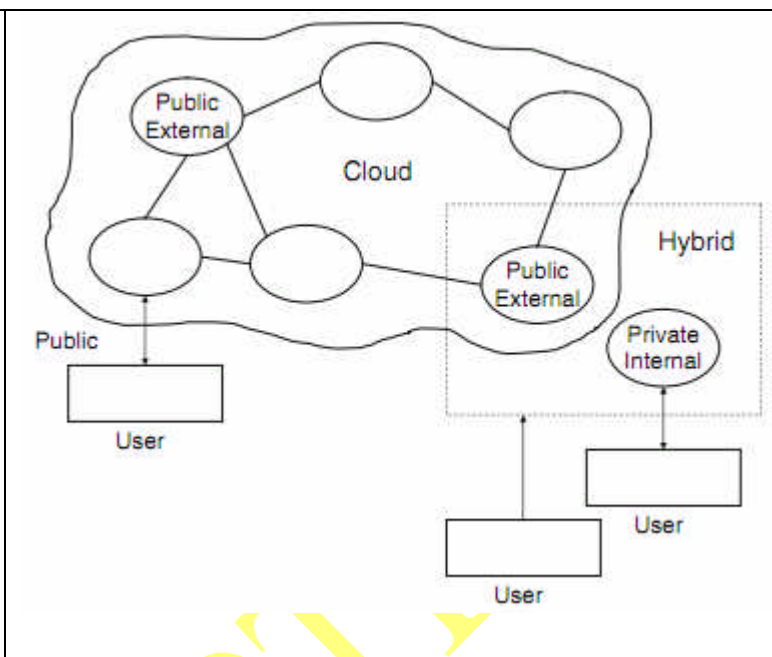
Hình 1.4c thể hiện một cloud platform để tạo ra các ứng dụng, chúng được các developers sử dụng. Họ tạo một ứng dụng SaaS mới bằng cách dùng cloud platform.

## 1.2. Các kiểu mô hình tính toán đám mây (Types of Cloud computing)



Có 3 kiểu mô hình tính toán đám mây (xem [http://en.wikipedia.org/wiki/Cloud\\_computing](http://en.wikipedia.org/wiki/Cloud_computing)) là: (a) public cloud, (b) private cloud, (c) hybrid cloud, như minh họa Hình 1.5.

**Hình 1.5.** Ba kiểu mô hình tính toán đám mây



Trong mô hình public cloud computing (hoặc external cloud computing), tài nguyên tính toán được cung cấp linh hoạt trên Internet thông qua các Web applications hoặc Web Services từ một nhà cung cấp thứ ba phi trực tuyến (off-site third-party provider). Public cloud được vận hành bởi các bên thứ ba, nhu cầu ứng dụng của các khách hàng khác nhau là tương tự nhau và được hợp nhất trên các cloud servers, các hệ thống lưu trữ và các mạng.

Private cloud (hoặc internal cloud) tham chiếu tới tính toán đám mây trên các private networks. Private cloud được xây dựng để dùng riêng cho một client, client được kiểm soát hoàn toàn về dữ liệu, an ninh và chất lượng dịch vụ. Private cloud được xây dựng và được quản lý bởi một công ty thuộc sở hữu của một tổ chức IT hoặc một nhà cung cấp đám mây.

Một môi trường hybrid cloud kết hợp nhiều mô hình public và private clouds. Hybrid cloud thể hiện sự phức tạp khi quyết định cách phân bổ các ứng dụng trên cả public và private cloud.

### 1.3. Tính toán đám mây và dịch vụ đám mây (Cloud computing vs Cloud Services)

Trong mục này, chúng tôi trình bày hai bảng thể hiện sự khác nhau và các thuộc tính chính của cloud computing đối lập với cloud services (Jens, 2008). Cloud computing là nền tảng IT cho cloud services và nó chứa đựng các công nghệ tạo điều kiện cho cloud services hoạt động. Các thuộc tính chính của cloud computing được thể hiện trong Bảng 1.1.

<b>Bảng 1.1. Các thuộc tính chính của cloud computing (Theo Jens, 2008)</b>	
<b>Thuộc tính</b>	<b>Mô tả</b>
Hệ thống cơ sở hạ tầng	Bao gồm các servers, hệ thống lưu trữ, mạng có thể cung cấp theo nhu cầu của người dùng một cách cân bằng
Phần mềm ứng dụng	Cung cấp giao diện người dùng dựa trên Web, Web Services APIs, và sự đa dạng về các cấu hình
Phần mềm triển khai và phát triển ứng dụng	Phát triển và tích hợp phần mềm ứng dụng đám mây
Phần mềm quản lý ứng dụng và hệ thống	Cung cấp dịch vụ tự quản lý nhanh, cấu hình và giám sát sự sử dụng
IP networks	Kết nối người dùng cuối với đám mây các components của cơ sở hạ tầng

Các thuộc tính chính của cloud services xem trong Bảng 1.2 (Jens, 2008).

<b>Bảng 1.2. Các thuộc tính chính của Cloud Services (Jens, 2008)</b>	
<b>Thuộc tính</b>	<b>Mô tả</b>
Nhà cung cấp thứ ba phi trực tuyến	Trong sự thực thi tính toán đám mây, giả định rằng bên thứ ba cung cấp dịch vụ. Nhưng cũng hoàn toàn có khả năng dịch vụ được chính nhà cung cấp tính toán đám mây thực hiện.
Truy nhập thông qua Internet	Dịch vụ được truy nhập thông qua mạng toàn cầu, dựa trên các chuẩn thông dụng, bao gồm cả các lựa chọn an ninh và chất lượng dịch vụ.
Yêu cầu tối thiểu hoặc không yêu cầu gì về kỹ năng IT của người dùng	Có bản đặc tả yêu cầu được đơn giản hóa
Dịch vụ được cung cấp	Triển khai thời gian gần-thực (near real-time),

	cân bằng động
Giá cả	Giá cả căn cứ trên sự sử dụng thực tế và được chia nhỏ
Giao diện người dùng	Trình duyệt cho nhiều loại thiết bị
Giao diện hệ thống	Dựa trên Web Services APIs, cung cấp một khung làm việc tiêu chuẩn (standard framework) để truy nhập và tích hợp trong dịch vụ đám mây
Tài nguyên dùng chung	Tài nguyên được dùng chung giữa những người dùng của dịch vụ đám mây, tuy nhiên, thông qua các lựa chọn cấu hình của dịch vụ, người dùng có thể tùy biến.

## 2. Các công nghệ tạo điều kiện cho sự hình thành của tính toán đám mây (Enabling Technologies)

Các công nghệ chính tạo điều kiện hình thành tính toán đám mây được mô tả ở mục này, chúng gồm: công nghệ ảo hóa (virtualization), Web service and service-oriented architecture, service flows and workflows, Web 2.0 and Mashup.

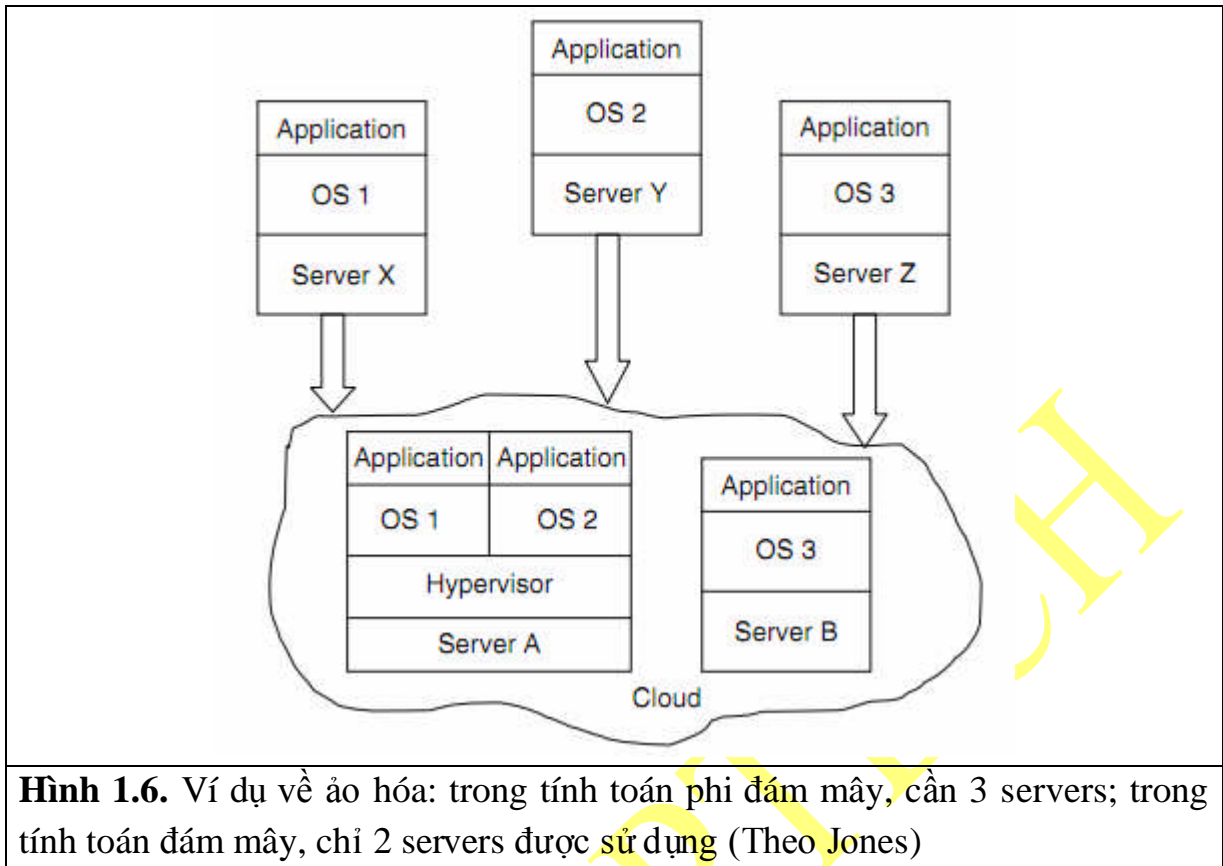
### 2.1. Công nghệ ảo hóa (virtualization)

Lợi thế của tính toán đám mây là khả năng ảo hóa và chia sẻ tài nguyên giữa các ứng dụng khác nhau với mục tiêu sử dụng server tốt hơn. Hình 1.6 thể hiện một ví dụ.

Trong tính toán phi đám mây ba platforms độc lập nhau được dùng cho ba ứng dụng khác nhau chạy trên mỗi server của riêng mỗi ứng dụng. Trong tính toán đám mây, servers có thể được dùng chung, hoặc ảo hóa, cho các hệ điều hành và ứng dụng, vì vậy cần ít servers hơn.

Công nghệ ảo hóa gồm các kỹ thuật máy ảo như Vmware and Xen, virtual networks như VPN. Máy ảo cung cấp cơ sở hạ tầng IT ảo hóa theo nhu cầu (virtualized IT-infrastructure), trong khi đó virtual networks hỗ trợ người dùng một môi trường mạng tùy biến để truy nhập các tài nguyên đám mây.





## 2.2. Web service and service-oriented architecture

Web Service và service-oriented architecture (SOA) không phải là các ý tưởng mới; tuy nhiên, chúng là các công nghệ cơ sở cho tính toán đám mây. Các dịch vụ đám mây được thiết kế điển hình như Web services, tuân theo các chuẩn công nghiệp gồm WSDL, SOAP, UDDI. Một SOA tổ chức và quản lý các Web services trong đám mây (Vouk, 2008). Một SOA cũng gồm một tập hợp dịch vụ đám mây, chúng sẵn sàng hoạt động trên các platforms được phân bố nhiều nơi.

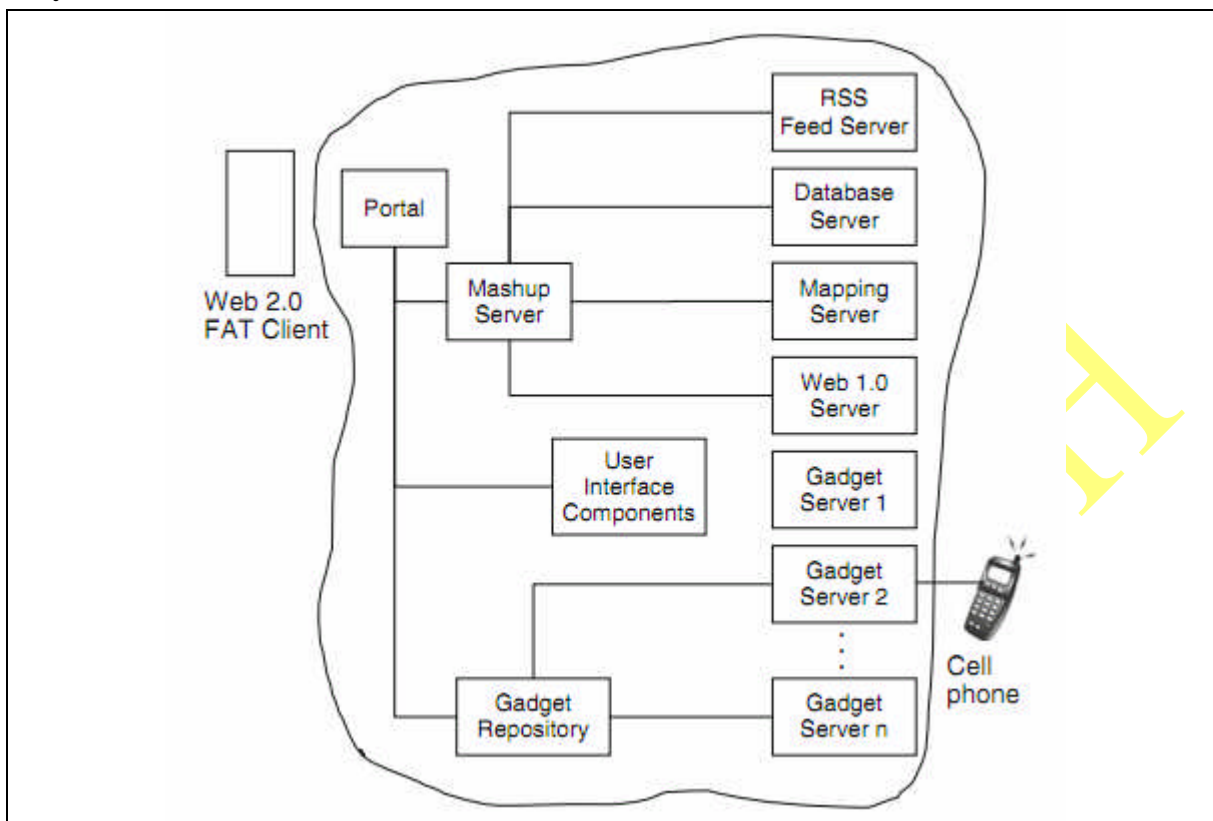
## 2.3. Service flows and workflows

Ý tưởng về service flows and workflow muốn nói đến một sự tích hợp của các hoạt động trên nền dịch vụ (service-based activities) được cung cấp trên đám mây. Workflows đã trở thành một trong số những lĩnh vực nghiên cứu quan trọng của cơ sở dữ liệu và hệ thống thông tin (Vouk, 2008).

## 2.4. Web 2.0 and Mashup

Web 2.0 là một ý tưởng mới với nội dung là sử dụng công nghệ Web và thiết kế Web để nâng cao sự sáng tạo, chia sẻ thông tin và hợp tác giữa những người dùng (Wang, Tao & Kunze, 2008). Mặt khác, Mashup là một ứng dụng Web kết hợp dữ liệu từ một vài nguồn thành một công cụ lưu trữ tích hợp duy nhất (single

integrated storage tool). Cả hai công nghệ này rất hữu ích đối với tính toán đám mây.



**Hình 1.7.** Kiến trúc tính toán đám mây sử dụng nhiều components đa dạng ở các mức khác nhau (Theo Hutchinson and Ward, 2009)

### 3. Đặc tính của tính toán đám mây (Cloud Computing Features)

Tính toán đám mây có một số đặc tính mới so với các mô hình tính toán khác (Wang et al., 2008; Grossman, 2009) như sau:

- *Dịch vụ cân bằng và đáp ứng theo nhu cầu (Scalability and on-demand services).* Tính toán đám mây cung cấp các tài nguyên và dịch vụ cho người dùng theo nhu cầu của họ. Tài nguyên đáp ứng ở trạng thái cân bằng (cần đến đâu đáp ứng đến đấy).
- *Giao diện hướng người dùng (User-centric interface).* Giao diện đám mây được thiết kế để truy nhập thông qua các trình duyệt.
- *Chất lượng dịch vụ được đảm bảo (Guaranteed Quality of Service).* QoS được đảm bảo về mặt hiệu năng phần cứng/CPU, băng thông, và công suất bộ nhớ.
- *Hệ thống tự quản (Autonomous system).* Các hệ thống tính toán đám mây là các hệ thống tự quản lý và trong suốt đối với người dùng. Tuy nhiên, phần mềm và dữ liệu trong đám mây có thể được tái cấu hình và được hợp nhất tự động thành một platform đơn giản theo nhu cầu của người dùng.

Bản dịch này thuộc “Tủ sách Công nghệ thông tin”, tủ sách do SATA-APTECH tuyển chọn và giới thiệu. Bạn có thể xem và tải về trên [www.sata-apttech.edu.vn](http://www.sata-apttech.edu.vn), hoặc [satablog2.wordpress.com](http://satablog2.wordpress.com)

- *Định giá (Pricing)*. Tính toán đám mây không yêu cầu người dùng phải đầu tư lớn ngay từ đầu. Người dùng trả tiền cho dịch vụ và công suất mà họ cần đúng theo nhu cầu.

### 3.1. Các tiêu chuẩn tính toán đám mây (Cloud computing standards)

Các tiêu chuẩn của tính toán đám mây chưa được phát triển đầy đủ; tuy nhiên, một số tiêu chuẩn mở và không chặt chẽ (lightweight and open standards) đã tạo điều kiện cho sự phát triển của tính toán đám mây. Bảng 1.3 minh họa một số tiêu chuẩn như vậy.

<b>Bảng 1.3.</b> Các tiêu chuẩn của tính toán đám mây ( <a href="http://en.wikipedia.org/wiki/Cloud_computing">http://en.wikipedia.org/wiki/Cloud_computing</a> )	
Ứng dụng (Applications)	Truyền thông: HTTP, XMPP. An ninh: OAuth, OpenID, SSL/TLS Syndication: Atom
Client	Trình duyệt: AJAX Ngoại tuyến (Offline): HTML5
Thi công	Ảo hóa: OVF
Platform	Solution stack: LAMP
Dịch vụ	Dữ liệu: XML, JSON Web Services: REST

### 3.2. An ninh của tính toán đám mây (Cloud computing security)

Một trong những vấn đề then chốt khi xây dựng giải pháp tính toán đám mây là thực hiện các máy ảo (virtual machines), chúng chứa các ứng dụng then chốt và dữ liệu nhạy cảm trong môi trường đám mây dùng chung và công khai. Vì vậy, người dùng của dịch vụ tính toán đám mây quan tâm đến các vấn đề an ninh sau (“Cloud computing security”, Third Brigade, [www.cloudreadysecurity.com](http://www.cloudreadysecurity.com)):

- Người dùng sẽ vẫn kiểm soát được an ninh thông tin của họ đối với các ứng dụng và dịch vụ?
- Liệu có thể chứng minh cho người dùng tổ chức rằng các hệ thống đảm bảo an ninh và đáp ứng SLAs?
- Liệu kiểm toán của công ty có biết những rắc rối của hệ thống cung cấp dịch vụ không?

Trong các trung tâm dữ liệu truyền thống, cách tiếp cận an ninh thông thường là bức tường lửa, vùng giới hạn, phân mảnh mạng, hệ thống phòng ngừa và phát hiện xâm nhập, cung cấp giám sát mạng.

Các yêu cầu về an ninh đối với nhà cung cấp tính toán đám mây bắt đầu với các kỹ thuật và công cụ tương tự như trung tâm dữ liệu truyền thống – ứng dụng một vành đai an ninh mạng thật tốt. Tuy nhiên, các biện pháp dựa trên phần cứng và phân vùng vật lý (physical segmentation) không thể áp dụng cho các cuộc tấn công giữa các máy ảo trên cùng một server. Các servers trong hệ thống tính toán đám mây sử dụng cùng các hệ điều hành, các ứng dụng xí nghiệp và ứng dụng web (enterprise and web applications) được gói lại thành các máy ảo trên cùng những servers vật lý. Vì vậy, một kẻ tấn công có thể khai thác từ xa các điểm yếu trong các hệ thống và ứng dụng đó. Ngoài ra, sự định vị của nhiều máy ảo (VM) trên cùng một vị trí làm tăng khả năng tấn công bề mặt và rủi ro về sự tấn công giữa các VMs (VM-to-VM). Các hệ thống phòng ngừa và phát hiện xâm nhập cần phải có khả năng phát hiện các hoạt động xấu ở mức VM, bất chấp vị trí của VM trong môi trường đám mây ảo (“Cloud computing security”, Third Brigade, [www.cloudreadysecurity.com](http://www.cloudreadysecurity.com)).

Tóm lại, các môi trường ảo triển khai các cơ chế an ninh trên các máy ảo bao gồm tường lửa, hệ thống phòng ngừa và phát hiện xâm nhập, giám sát tích hợp, thanh tra truy nhập (log inspection).

#### **4. Platforms tính toán đám mây (Cloud computing platforms)**

Tính toán đám mây có tiềm năng thương mại rất lớn. Theo nghiên cứu thị trường của IDC, các dịch vụ đám mây sẽ tăng từ 16 tỷ USD năm 2008 đến khoảng 42 tỷ USD năm 2012 và tăng thị phần trên tổng chi phí IT từ 4,2% lên 8,5%.

Bảng 1.4 thể hiện các nhân vật chính cung cấp cloud computing platforms và các dịch vụ chào mời của họ.

**Bảng 1.4.** Các công ty chính cung cấp cloud computing platforms (Theo Lakshmanan 2009)

Công ty	Cloud computing platforms	Năm bắt đầu	Dịch vụ chào mời
Amazon.com	AWS (Amazon Web Services)	2006	Cơ sở hạ tầng như là dịch vụ IaaS (Lưu trữ, Tính toán, Message queues, Datasets, Content distribution)
Microsoft	Azure	2009	Application platforms như là dịch vụ (.NET, SQL data services)
Google	Google App Engine	2008	Web Application Platform như là dịch vụ (Python run time environnement)
IBM	Blue Cloud	2008	Virtualized Blue cloud data center
Salesforce.com	Force.com	2008	Proprietary 4GL Web application framework as an on Demand platform

Bảng 1.5 so sánh ba cloud computing platforms: Amazon, Google, Microsoft về mặt, độc giả nào quan tâm, có thể xem trong tài liệu gốc.

#### 4.1. Định giá (Pricing)

Việc định giá cloud platforms và cloud services căn cứ trên ba yếu tố chính: (i) lưu trữ (storage), (ii) băng thông (bandwidth), (iii) tính toán (compute).

*Lưu trữ* thường được đo lường theo lượng dữ liệu trung bình hàng ngày tính theo GB, chi phí tính trên mỗi tháng.

*Băng thông* được đo lường bằng cách tính toán tổng lượng dữ liệu được chuyển vào và ra khỏi platform service thông qua các giao dịch và xử lý lô (batch processing). Nói chung, việc chuyển dữ liệu giữa các dịch vụ trong cùng platform thì được miễn phí trong nhiều platforms.

*Tính toán* được đo lường như là đơn vị thời gian (time unit) cần thiết để chạy một instance, hoặc một ứng dụng, hoặc một máy (machine) để phục vụ các requests. Bảng 6 so sánh giá của ba cloud computing platforms chính.



<b>Bảng 1.6.</b> So sánh giá của các cloud computing platforms (Theo “Which cloud platform is right for you?”, <a href="http://www.cumulux.com">www.cumulux.com</a> )				
Tài nguyên	Đơn vị tính	Amazon	Google	Microsoft
Stored data	GB/tháng	0,1 USD	0,15 USD	0,15 USD
Storage transaction	Per 10K requests	0,1 USD		0,1 USD
Outgoing bandwidth	GB	0,1-0,17 USD	0,12 USD	0,15 USD
Incoming bandwidth	GB	0,1 USD	0,1 USD	0,1 USD
Compute time	Instance Hours	0,1-0,12 USD	0,1 USD	0,12 USD

Tóm lại, bằng cách phân tích chi phí của cloud computing, phụ thuộc vào các đặc tính của ứng dụng, chi phí triển khai một ứng dụng có thể biến đổi dựa trên platform được lựa chọn. Theo Bảng 1.6, dường như chi phí đơn vị của ba platforms chính khá giống nhau. Bên cạnh định phí đơn vị, thì điều quan trọng là chuyển đổi phí này thành phí bảo trì, triển khai và phát triển ứng dụng hàng tháng.

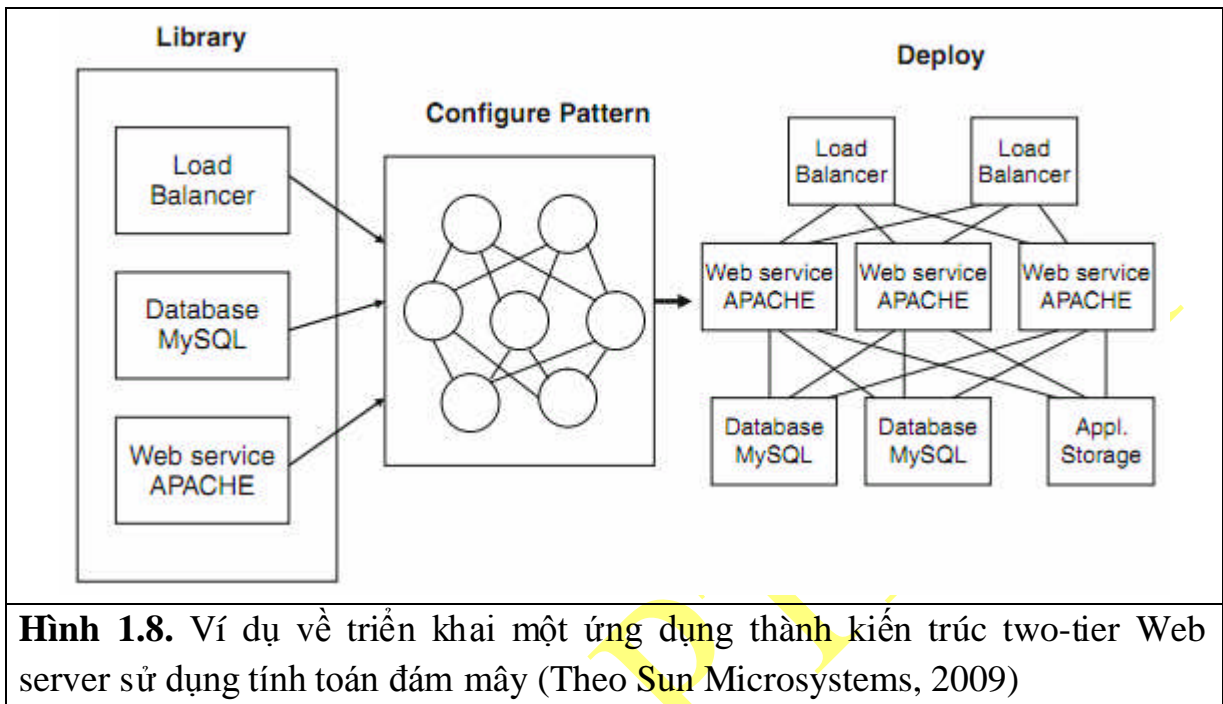
#### 4.2. Cloud computing components và các nhà cung cấp

Các phần tử chính hợp thành cloud computing platforms là phần cứng máy tính (computer hardware), hệ thống lưu trữ (storage), cơ sở hạ tầng (infrastructure), phần mềm máy tính (computer software), hệ điều hành (OS), sự ảo hóa platform (platform virtualization). Các nhà cung cấp hàng đầu về cloud computing components được thể hiện trên Bảng 1.7. (“Cloud Computing”, [http://en.wikipedia.org/wiki/Cloud\\_computing](http://en.wikipedia.org/wiki/Cloud_computing)).

<b>Bảng 1.7.</b> Các nhà cung cấp hàng đầu cloud computing components	
<b>Cloud computing components</b>	<b>Nhà cung cấp</b>
Phần cứng	Dell, HP, IBM, Sun
Hệ thống lưu trữ	Sun, EMC, IBM
Cơ sở hạ tầng	Cisco, Juniper Network, Brocade Communication
Phần mềm	3tera, Eucalyptus, G-Eclipse, Hadoop
Hệ điều hành	Solaris, AIX, Linux (Red Hat, Ubuntu)
Ảo hoá platform	Citrix, VMWare, IBM, Xen, Linux KVM, Microsoft, Sun xVM

## 5. Ví dụ về triển khai ứng dụng Web

Trong mục này, chúng tôi sẽ giới thiệu một ví dụ về triển khai ứng dụng web hai tầng sử dụng đám mây, minh họa trong Hình 1.8.



Các bước triển khai ứng dụng xem trong nguyên bản, trang 37.

Thông thường, khách hàng sử dụng dịch vụ tính toán đám mây thường là doanh nghiệp vừa và nhỏ. Tuy nhiên, gần đây đã xuất hiện một số dịch vụ tính toán đám mây dành cho doanh nghiệp lớn. Bảng 1.8 minh họa ba ví dụ tính toán đám mây cho doanh nghiệp lớn (Lakshmanan, 2009).

<b>Bảng 1.8. Các ví dụ về tính toán đám mây cho doanh nghiệp lớn</b>			
<b>Nhà cung cấp</b>	<b>Đáp ứng</b>	<b>Sử dụng</b>	<b>Lợi ích</b>
Eli Lilly	R&D High Performance Computing	Amazon server and storage cluster for drug discovery analysis and modeling	Thời gian triển khai nhanh với chi phí thấp
New York Times	Data Conversion	Conversion of archival articles (3 million) into new data format using	Cung cấp nhanh và rất linh hoạt tài nguyên cơ sở hạ tầng

Bản dịch này thuộc “Tủ sách Công nghệ thông tin”, tủ sách do SATA-APTECH tuyển chọn và giới thiệu. Bạn có thể xem và tải về trên [www.sata-aptech.edu.vn](http://www.sata-aptech.edu.vn) , hoặc [satablog2.wordpress.com](http://satablog2.wordpress.com)

		Amazon elastic compute services	
Pitney Bowes	B2B Application	Hosted model mail printing application for clients. Uses MS Azure.net and SQL services for the hosted model option	Độ linh hoạt với chi phí thấp hơn và cơ hội mới cho doanh nghiệp

## 6. Thách thức của tính toán đám mây

Nói ngắn gọn, mô hình tính toán đám mây cung cấp một số lợi ích và lợi thế cho người dùng so với các mô hình tính toán khác mà nhiều tổ chức đang sử dụng. Tuy nhiên, vẫn có một số thách thức được các nhà nghiên cứu và thực hành kê ra dưới đây (Leavitt, 2009).

### 6.1. Hiệu năng (Performance)

Vấn đề chính về hiệu năng có thể gặp đối với các ứng dụng hướng giao dịch và hướng dữ liệu (intensive transaction-oriented and data – intensive applications). Những người dùng ở một khoảng cách xa so với nhà cung cấp đám mây có thể có kinh nghiệm về độ trễ của dịch vụ.

### 6.2. An ninh và tính riêng tư (Security and Private)

Các doanh nghiệp khi sử dụng dịch vụ tính toán đám mây vẫn còn cân nhắc về vấn đề an ninh thông tin. Khách hàng băn khoăn về các điểm yếu có thể bị tấn công khi thông tin và các tài nguyên IT trọng yếu ở bên ngoài bức tường lửa. Giải pháp về an ninh là giả định cho rằng các nhà cung cấp tính toán đám mây tuân thủ các hướng dẫn thực hành an ninh tiêu chuẩn như được mô tả trong Mục 3.2.

### 6.3. Kiểm soát (Control)

Một số khách hàng băn khoăn về việc nhà cung cấp tính toán đám mây kiểm soát hoàn toàn các platforms.

### 6.4. Chi phí băng thông (Bandwidth costs)

Với tính toán đám mây, các công ty có thể tiết kiệm tiền bạc mua sắm phần cứng và phần mềm, tuy nhiên, có thể họ sẽ phải trả chi phí khá cao cho băng thông. Chi phí này có thể thấp đối với các ứng dụng-dựa-trên-Internet có kích thước nhỏ, không sử dụng nhiều dữ liệu, nhưng có thể là đáng kể đối với các ứng dụng sử dụng nhiều dữ liệu.

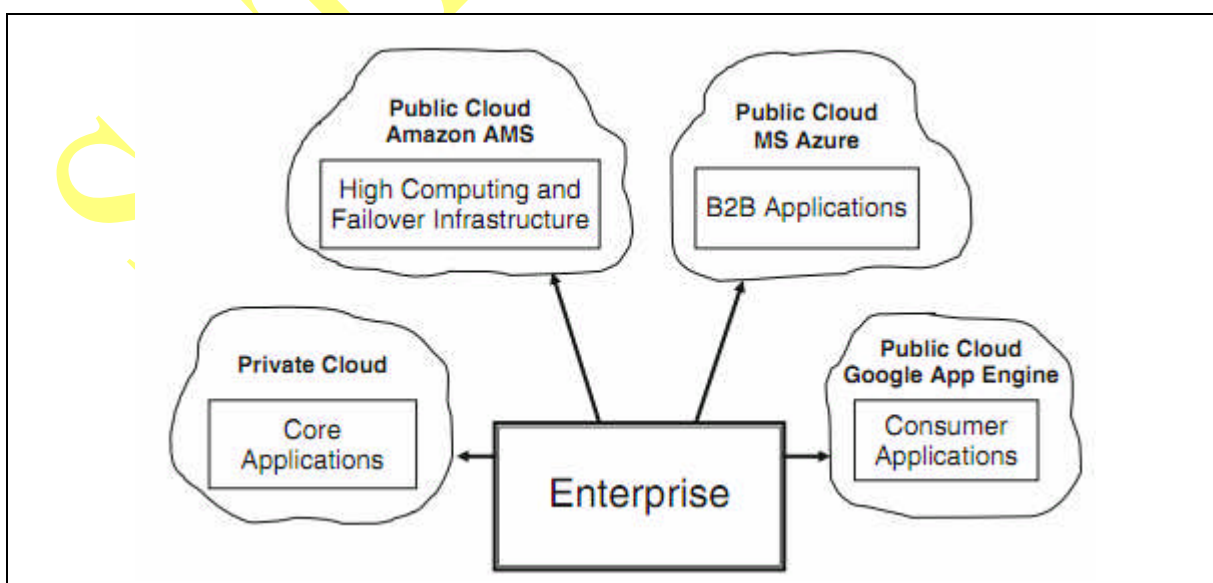
### 6.5. Độ tin cậy (Reliability)

Tính toán đám mây vẫn không thể cung cấp dịch vụ có độ tin cậy suốt ngày đêm. Vẫn có những trường hợp dịch vụ tính toán đám mây có sự cố một vài giờ mỗi ngày.

Trong tương lai, chúng ta có thể kỳ vọng có nhiều nhà cung cấp dịch vụ tính toán đám mây hơn, dịch vụ phong phú hơn, các tiêu chuẩn và hướng dẫn thực hành tốt nhất được xác lập.

Trong lĩnh vực nghiên cứu, HP Labs, Intel, Yahoo đã khởi động distributed Cloud Research Test Bed, với các thiết bị ở Châu Á, Châu Âu và Bắc Mỹ, nhằm mục tiêu tìm kiếm các sáng kiến về các con chip dành riêng cho tính toán đám mây. IBM đã khởi động Research Computing Cloud - một tập hợp các tài nguyên tính toán có thể truy nhập theo nhu cầu trên toàn thế giới để hỗ trợ các quy trình kinh doanh.

## 7. Tính toán đám mây trong tương lai



**Hình 1.9.** Kiến trúc đám mây lai phân tán (Theo Lakshmanan 2009)



Tóm lại, tính toán đám mây vẫn là một kiểu mô hình/kiến trúc tính toán (type of computing paradigm/architecture) cần một thời gian dài nữa để hoàn thiện. Trong tương lai gần, tính toán đám mây có thể xuất hiện dưới nhiều hình thức. Một kịch bản khả thi là doanh nghiệp có thể sử dụng đám mây lai phân tán (distributed hybrid cloud) như minh họa trong Hình 1.9.

Theo kịch bản này, doanh nghiệp sẽ sử dụng các ứng dụng lõi trên đám mây riêng của họ (its private cloud), trong khi đó một số ứng dụng khác sẽ được phân tán trên một vài đám mây riêng, chúng được tối ưu hóa cho các ứng dụng cụ thể.

### Tài liệu tham khảo

- Chappell, D. (August 2008). *A short introduction to cloud platforms: An enterprise-oriented view*. San Francisco, CA: Chappel and Associates.
- Grossman, R. L. (March/April 2009). The case for cloud computing. *IEEE ITPro*, 23–27.
- Hutchinson, C., & Ward, J. (March/April 2009). Navigation the next-generation application architecture. *IEEE ITPro*, 18–22.
- Jens, F. (September 2008). *Defining cloud services and cloud computing*. <http://blogs.idc.com/ie/?p=190>.
- Jones, M. T. *Cloud computing with linux*. [www.ibm.com/developerworks/linux/library/l-cloud-computing](http://www.ibm.com/developerworks/linux/library/l-cloud-computing).
- Lakshmanan, G. (April 2009). *Cloud computing – Relevance to enterprise*. Infosys White Paper.
- Leavitt, N. (January 2009). Is cloud computing really ready for prime time? *IEEE Computer*, 15–20.
- Sun Microsystems (June 2009). *Introduction to cloud computing architecture*. White Paper, Sun Microsystems.
- Voas, J., & Zhang, J. (March/April 2009). Cloud computing: New wine or just a new bottle? *IEEE ITPro*, 15–17.
- Vouk, M. A. (June 2008). Cloud computing – Issues, research and implementations. *Proceedings of the ITI 30th International Conference on Information Technology Interfaces, Cavtat, Croatia*, 31–40.
- Wang, L., Tao, J., & Kunze, M. (2008). Scientific cloud computing: Early definition and experience. *Proceedings of the 10th IEEE International Conference on High Performance Computing and Communications, Austin, TX*, 825–830.