

ĐẠI HỌC QUỐC GIA TP.HỒ CHÍ MINH  
TRƯỜNG ĐẠI HỌC BÁCH KHOA

-----



## **BÁO CÁO MÔN HỌC**

**KHUÛU MINH CẢNH – HUỲNH THỊ KHÁNH DUYÊN**

**CLOUD COMPUTING:  
PLATFORM AS A SERVICE  
INFRASTRUCTURE AS A SERVICE**

***Môn học:* Tính toán lưới (GRID COMPUTING)**

**GIẢNG VIÊN: TS. PHẠM TRẦN VŨ**

**TP. HỒ CHÍ MINH, tháng 5 năm 2012**

## TÓM TẮT BÁO CÁO MÔN HỌC

Điện toán đám mây (ĐTĐM) là một lĩnh vực trong ngành công nghệ thông tin được quan tâm và phát triển mạnh từ những năm 2006. Với triết lý cung cấp tài nguyên để thực hiện tác vụ, và là một dạng của tính toán phân bố, ĐTĐM ngày càng được quan tâm trong các ứng dụng thực tiễn. Trong đó, các dịch vụ được cung cấp là mục tiêu chính để phục vụ người sử dụng. Từ đó, những vấn đề về kỹ thuật, kinh tế, chiến lược cũng được phát sinh.

Báo cáo môn học “Cloud computing: Platform as a Service – Infrastructure as a Service”, bước đầu tiếp cận hai mô hình dịch vụ của ĐTĐM. Qua đó, báo cáo sẽ nêu bật các vấn đề như sau:

- Tiếp cận các định nghĩa liên quan (Definitions);
- Tiếp cận về lịch sử phát triển (History of Development);
- Tiếp cận thông tin mới nhất về các hãng cung cấp dịch vụ (Top of companies release services);
- Tiếp cận các đặc điểm, thông tin về lợi ích và rủi ro (benefits and risks) khi sử dụng dịch vụ;
- Tiếp cận các thông tin cần thiết cho đối tượng sử dụng và khai thác dịch vụ (Information for Developers, Users);
- Và một số thông tin liên quan đến hai dịch vụ trên như cảnh báo, các câu hỏi liên quan khi sử dụng (FAQs).

# MỤC LỤC

Trang

|                                                                         |            |
|-------------------------------------------------------------------------|------------|
| <b>MỤC LỤC .....</b>                                                    | <b>ii</b>  |
| <b>DANH SÁCH CÁC HÌNH ẢNH.....</b>                                      | <b>iii</b> |
| <b>CHƯƠNG 1: GIỚI THIỆU TỔNG QUAN .....</b>                             | <b>1</b>   |
| <b>1.1 ĐIỆN TOÁN ĐÁM MÂY.....</b>                                       | <b>1</b>   |
| <b>1.2 CÁC MÔ HÌNH DỊCH VỤ CỦA ĐIỆN TOÁN ĐÁM MÂY .....</b>              | <b>3</b>   |
| <i>1.2.1 Tổng quan .....</i>                                            | <i>3</i>   |
| <i>1.2.2 Các đặc điểm của các dịch vụ trong ĐTĐM .....</i>              | <i>5</i>   |
| <b>CHƯƠNG 2: INFRASTRUCTURE AS A SERVICE .....</b>                      | <b>7</b>   |
| <b>2.1 Giới thiệu về IAAS.....</b>                                      | <b>7</b>   |
| <b>2.2 IAAS (Infrastructure as a Service Operations) .....</b>          | <b>7</b>   |
| <b>2.3 Các đặc điểm của IAAS.....</b>                                   | <b>7</b>   |
| <b>2.4 Tổng quan về kiến trúc và hoạt động của IAAS trong ĐTĐM.....</b> | <b>8</b>   |
| <b>2.5 Cảnh báo khi sử dụng IAAS.....</b>                               | <b>9</b>   |
| <b>CHƯƠNG 3: PLATFORM AS A SERVICE .....</b>                            | <b>11</b>  |
| <b>3.1 Tổng quan về PaaS .....</b>                                      | <b>11</b>  |
| <i>3.1.1 Khái niệm và các định nghĩa .....</i>                          | <i>11</i>  |
| <i>3.1.2 Ích lợi và trở ngại khi việc sử dụng PaaS.....</i>             | <i>13</i>  |
| <i>3.1.2.1 Ích lợi.....</i>                                             | <i>13</i>  |
| <i>3.1.2.2 Trở ngại và khó khăn .....</i>                               | <i>14</i>  |
| <i>3.1.3 Một số tiêu chí so sánh đối với dịch vụ PaaS .....</i>         | <i>15</i>  |
| <b>3.2 Một số thông tin thêm về PaaS .....</b>                          | <b>17</b>  |
| <i>3.2.1 Những yêu cầu khi sử dụng dịch vụ PaaS .....</i>               | <i>17</i>  |
| <i>3.2.2 Mười công ty nổi bật về cung cấp PaaS trên thế giới.....</i>   | <i>18</i>  |
| <i>3.2.3 Câu chuyện về Salesforce .....</i>                             | <i>22</i>  |
| <b>TÀI LIỆU THAM KHẢO .....</b>                                         | <b>24</b>  |

## DANH SÁCH CÁC HÌNH ẢNH

*Hình 1.1. Mô hình các dịch vụ của điện toán đám mây.*

*Hình 1.2. Lịch sử phát triển của cloud computing*

*Hình 2.1. Mô hình phân lớp của kiến trúc IAAS*

*Hình 3.1. Phân loại các mô hình dịch vụ trong ĐTĐM theo IBM*

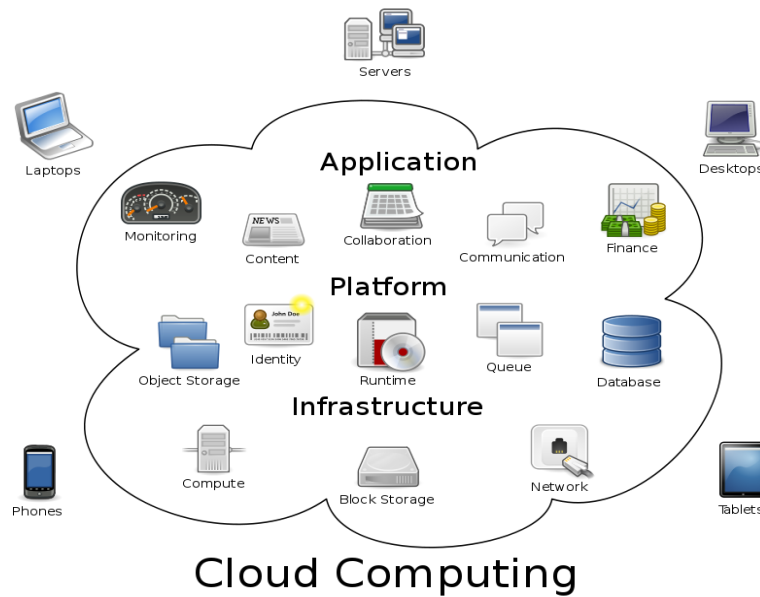
### BẢNG ĐỊNH NGHĨA CÁC TỪ VIẾT TẮT

|                 |                                                                                                                                                                             |
|-----------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>CNTT, IT</b> | - Công nghệ thông tin (information technology)                                                                                                                              |
| <b>CRM</b>      | - Custom Resources Management (hệ thống quản lý tài nguyên của doanh nghiệp)                                                                                                |
| <b>ĐTĐM</b>     | - ĐTĐM (cloud computing)                                                                                                                                                    |
| <b>GIS</b>      | - Geographical Information System                                                                                                                                           |
| <b>IaaS</b>     | - Infrastructure as a Service: dịch vụ cung cấp cơ sở hạ tầng                                                                                                               |
| <b>PaaS</b>     | - Platform as a Service: dịch vụ cung cấp nền tảng.<br>Lưu ý: PaaS sử dụng trong tài liệu này không phải là Process as a Service. Process as a Service là một dạng của SaaS |
| <b>SaaS</b>     | - Software as a Service: dịch vụ phần mềm                                                                                                                                   |

# CHƯƠNG 1: GIỚI THIỆU TỔNG QUAN

## 1.1 ĐIỆN TOÁN ĐÁM MÂY

Với các nhà quản lý và hoạch định CNTT (IT leader), để đạt được mục tiêu trong chiến lược phát triển, xu hướng công nghệ là một phần tất yếu. Giờ đây, những từ ngữ như “innovation” và “agility” không chỉ là những từ hoa mỹ trên bài báo cáo, mà đó còn là điều bắt buộc để sinh lợi nhuận và mang lại sự khác biệt. Điện toán đám mây (ĐTĐM) đem lại sự khác biệt về cách nghĩ và cách làm so với những thể hệ điện toán từ trước năm 2000.



Hình 1.1: Mô hình điện toán đám mây

(Nguồn: [http://en.wikipedia.org/wiki/File:Cloud\\_computing.svg](http://en.wikipedia.org/wiki/File:Cloud_computing.svg))

Lý do ĐTĐM được sự quan tâm do trên thực tế, các tổ chức, cơ quan và doanh nghiệp liên quan đều đối mặt với những vấn đề như sau:

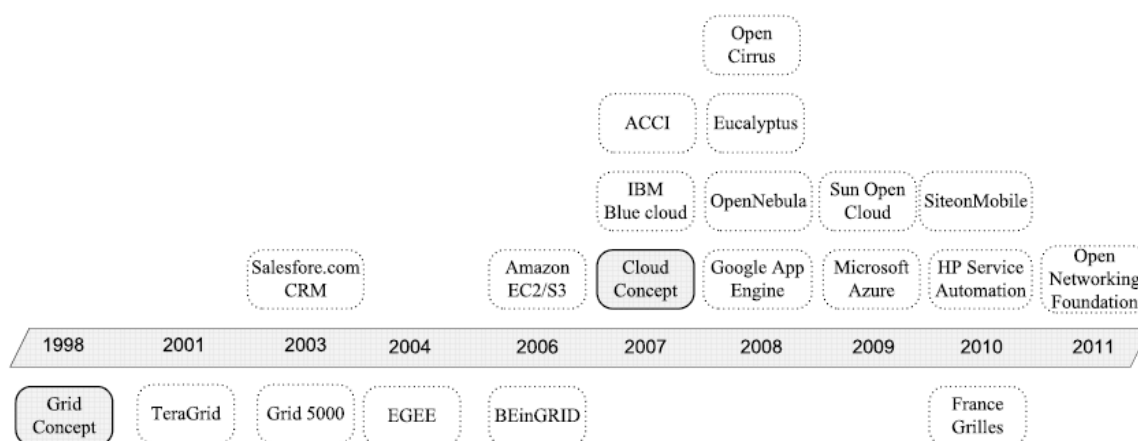
- Dữ liệu lớn (data intensive), như các công ty lưu trữ các thông tin địa lý (GIS), thông tin về biến đổi khí hậu trên một khu vực, các công ty tài chính, chứng khoán.
- Tính toán nhiều (computation intensive), như các công ty phân tích về thị trường, phân tích về không gian, phân tích mạng cần thời gian tính toán nhanh.
- Chi phí trang bị phần mềm cao, nhất là đối với các cá nhân và tổ chức nhỏ mong muốn phát triển bằng các công nghệ phần mềm thương mại mới.

Trước ĐTĐM, một số hệ thống tính toán hàng khối (massive computing) được phát triển như: tính toán song song, tính toán lưới. Tuy nhiên, ĐTĐM chính là một xu hướng mới của CNTT với ý tưởng “di chuyển” phần mềm từ máy tính cá nhân lên Internet.

Dưới đây, chúng ta có một bảng so sánh tổng thể về các loại hình tính toán hàng khối để thấy được mục tiêu chính của các dạng tính toán lớn:

| Tên hệ thống xử lý                                 | Triết lý hướng đến                                                                                                                         | Ghi chú                                                                               |
|----------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|
| Tính toán song song<br>- <i>Parallel computing</i> | <i>Khai thác tối đa hiệu suất của hệ thống</i> (về tốc độ, và tính hiệu quả)                                                               | Thường là các hệ thống chia sẻ bộ nhớ                                                 |
| Tính toán lưới - <i>Grid computing</i>             | <i>Hợp tác (collaborative) và chia sẻ việc sử dụng tài nguyên khoa học</i> ; cung cấp các dịch vụ các ứng dụng/bài toán cụ thể.            | Thường hỗ trợ các tổ chức bằng các tổ chức ảo thông qua các ứng dụng người dùng cuối. |
| Điện toán đám mây - <i>Cloud computing</i>         | <i>Cung cấp tài nguyên</i> ; làm back-end cho các hệ thống front-end thiếu tài nguyên (bộ xử lý, bộ nhớ, lưu trữ) như smart-phone, tablet. | Hỗ trợ chủ yếu đến các cá nhân (bằng các dịch vụ cài đặt từ xa)                       |

Về lịch sử phát triển, tuy ý tưởng về ĐTĐM có mặt rất lâu đời, nhưng sự nở rộ các công ty cung cấp các dịch vụ mới được bắt đầu từ những năm sau năm 2000. Những gì PaaS đem lại nhằm đến phát triển ứng dụng và các vấn đề về quản lý. Một số nhà cung cấp dịch vụ cung cấp môi trường phát triển ứng dụng và một số thì cung cấp nhiều loại dịch vụ như các dịch vụ về bảo mật theo nhu cầu. Những điều trên đây là hệ quả của việc phát triển mạng Internet và các lĩnh vực trong CNTT như: các chuẩn trao đổi dữ liệu, công nghệ về lập trình, công nghệ phần cứng (đặc biệt về công nghệ lưu trữ, mạng máy tính và các bộ vi xử lý). Lịch sử các công ty cung cấp phần mềm được tóm gọn trong hình dưới đây:



**Figure 2.2:** Cloud development history

Hình 1.2. Lịch sử phát triển của cloud computing (ĐTĐM) [theo tài liệu 11]

Từ lịch sử hình thành, chúng ta nhận thấy hệ thống lưới ngày càng thu hẹp lại. Thay vào đó, hệ thống ĐTĐM ngày càng phát triển với sự tham gia của nhiều công ty/nhà cung cấp.

## 1.2 CÁC MÔ HÌNH DỊCH VỤ CỦA ĐIỆN TOÁN ĐÁM MÂY

### 1.2.1 Tổng quan

Ngược về lịch sử, khái niệm ĐTĐM lần đầu tiên được dự đoán vào năm 1961 do Giáo sư John McCarthy “*computation may someday be organized as a public utility*” (theo <http://www.complush.com/internet-network-connection>) và năm 1991 là Salesforce lần đầu tiên đưa ra dịch vụ tương tự một cloud computing cung cấp hệ thống phần mềm CRM. Đến nay (2012), ĐTĐM đã có những phát triển vượt bậc. Trong bữa tiệc ĐTĐM, mọi thứ đều là dịch vụ. Thuật ngữ “as-a-service” được xem là thực đơn đối với thực khách – những người sử dụng hệ thống. Hiện tại, ĐTĐM cung cấp ba loại hình dịch vụ chính, đó là: SaaS – dịch vụ phần mềm, PaaS – dịch vụ nền, IaaS – dịch vụ hạ tầng. Các loại hình dịch vụ khác thường được phân loại và liệt kê vào một trong ba loại hình trên.

Về đối tượng sử dụng, các dịch vụ của ĐTĐM được phân loại như sau:

|                                                |                                                  | Đối tượng sử dụng                                                                                       |                                                                                                              |
|------------------------------------------------|--------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                |                                                  | Cá nhân                                                                                                 | Tổ chức                                                                                                      |
| Phân loại kiến thức người sử dụng về công nghệ | Loại 1: Người sử dụng có ít kiến thức về CNTT    | Cá nhân thường sử dụng các ứng dụng cơ bản của SaaS ví dụ như: email, xử lý văn bản và quản lý dữ liệu. | Tổ chức sử dụng các ứng dụng SaaS như các hệ thống CRM, GIS hoặc các hệ thống email cho toàn bộ doanh nghiệp |
|                                                | Loại 2: Người sử dụng có nhiều kiến thức về CNTT | Cá nhân thường sử dụng PaaS để phát triển web và dịch vụ IaaS để thuê                                   | Tổ chức sử dụng PaaS để phát triển ứng dụng và IaaS để phục vụ các tính toán lớn                             |

*Bảng phân loại các ứng dụng ĐTĐM theo Fichman's Framework*

(theo The Korean Economic Review, Volume 27, number 2, winter 2011, p203-230)

\* Các loại dịch vụ của IaaS, PaaS và SaaS:

Chúng ta có thể liệt kê các loại dịch vụ (service type) của 03 nhóm dịch vụ IaaS, PaaS, và SaaS như sau:

- Dịch vụ cung cấp: như thuê VM, thuê lưu trữ trực tuyến, thuê phần mềm,...
- Dịch vụ tùy biến: Server template (trong IaaS), Logic resource template (PaaS).
- Dịch vụ giám sát: tự động cho tất cả 3 nhóm (IaaS, PaaS, SaaS).
- Dịch vụ truy cập và sử dụng: thông qua Web2.0, các công cụ tích hợp để phát triển và bắt lỗi phần mềm (trong PaaS).
- Dịch vụ quản lý các cấp.
- Dịch vụ tối ưu tài nguyên.
- Dịch vụ đo lường: đo về tài nguyên vật lý, đo về việc sử dụng tài nguyên luận lý
- Dịch vụ tích hợp và tổ hợp: như Load balance (IaaS), SOA (PaaS), SOA và Mashu (trong SaaS).
- Dịch vụ bảo mật: như VLAN, SSL, SSH, data isolation,...

Và bảng dưới đây sẽ mô tả chi tiết về sản phẩm cần cung cấp cho khách hàng:

**Table 4.1** IaaS, PaaS, and SaaS

| <i>Service Type</i>                 | <i>IaaS</i>                                                           | <i>PaaS</i>                                                                          | <i>SaaS</i>                                                                                |
|-------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------|
| Service category                    | VM rental, Online storage                                             | Online operating Environment, Online database, Online message Queue                  | Application and software rental                                                            |
| Service customization               | Server template                                                       | Logic resource template                                                              | Application template                                                                       |
| Service provisioning                | Automation                                                            | Automation                                                                           | Automation                                                                                 |
| Service accessing and using         | Remote Console, Web 2.0                                               | Online development and debugging, Integration of offline Development tools and cloud | Web 2.0                                                                                    |
| Service monitoring                  | Physical resource monitoring                                          | Logic resource monitoring                                                            | Application monitoring                                                                     |
| hService level management           | Dynamic orchestration of physical resources                           | Dynamic orchestration of logic resources                                             | Dynamic orchestration of application                                                       |
| Service resource optimization       | Network virtualization, Server virtualization, Storage virtualization | Large-scale distributed file system, Database, middleware, etc.                      | Multi-tenancy                                                                              |
| Service measurement                 | Physical resource metering                                            | Logic resource usage metering                                                        | Business resource usage metering                                                           |
| Service integration and combination | Load balance                                                          | SOA                                                                                  | SOA, Mashu                                                                                 |
| Service security                    | Storage encryption and isolation, VM isolation, VLAN, SSL/SSH         | Data isolation, Operating environment isolation, SSL                                 | Data isolation, Operating environment isolation, SSL, Web authentication and authorization |

### 1.2.2 Các đặc điểm của các dịch vụ trong ĐTĐM

Tuy những dịch vụ cung cấp khác nhau, mục đích khác nhau, nhưng các nhóm dịch vụ “as a” như SaaS, PaaS và IaaS trên ĐTĐM có những đặc tính chung là:

- i. ĐTĐM là thường là các hệ phân tán và cung cấp dịch vụ thông qua hệ thống Internet.
- ii. *Nhiều người thuê - Multi-tenancy*: tài nguyên trong hệ thống có thể được chia sẻ để nhiều người sử dụng. Trong hệ thống nhiều người sử dụng không đồng thời, những nhà cung cấp sẽ được lợi về mức đầu tư hệ thống và người sử dụng sẽ được thừa hưởng những hạ tầng tính toán hiệu năng cao.
- iii. *Khả năng mở rộng - Scalability*: khi công việc mở rộng, với ĐTĐM, hệ thống dễ dàng được nâng cấp thêm về phần cứng, phần mềm để đáp ứng công việc một cách hiệu quả.
- iv. *Sử dụng theo tùy chọn - Elasticity*: Hệ thống sẽ cung cấp lượng tài nguyên tối thiểu xử lý để đáp ứng nhu cầu người sử dụng. Lượng tài nguyên sẽ tăng khi có nhu cầu thêm của người sử dụng và giảm khi cần thiết. Người sử dụng chỉ trả chi phí cho nhu cầu sử dụng.
- v. *Độc lập thiết bị - Device independent*: người sử dụng có thể sử dụng các dịch vụ bằng nhiều loại thiết bị khác nhau như: laptop, smartphone, tablet,... với điều kiện là các thiết bị kết nối được mạng Internet.
- vi. *Chi phí thấp - Low-cost*: Tài nguyên tính toán được cung cấp từ các hệ thống ĐTĐM theo dạng thuê. Do đó, người sử dụng không cần phải mua tài nguyên mà chỉ cần thuê. Với việc thuê, người thuê sẽ giảm bớt những chi phí bảo trì, bảo dưỡng,... đối với những tài nguyên thuê.
- vii. *Tính ổn định - Reliability*: các hệ thống luôn được sao lưu ở nhiều nơi (ta gọi là các site). Do đó, khi có một site không hoạt động (do các lí do: bảo trì, mất điện, hư hỏng, thiên tai) thì hệ thống vẫn hoạt động với sự hỗ trợ của các site khác.

Trong ĐTĐM, người sử dụng cần quan tâm đến những giá trị “tối ưu” của hệ thống mang lại. Và đó cũng chính là những tiêu chí chất lượng hạ tầng đối với các nhà cung cấp dịch vụ, bao gồm:

| TT | Dịch vụ | Tiêu chuẩn                                                                                                                                                       | Mục tiêu chính                                                                                                    | Thể hiện trên dịch vụ                                                                                                                                         |
|----|---------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1  | SaaS    | <ul style="list-style-type: none"> <li>- QoS của ứng dụng.</li> <li>- Thời gian chạy ứng dụng</li> <li>- Mức độ thông suốt khi chạy ứng dụng</li> </ul>          | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Thời gian thực thi ứng dụng và mức độ thông suốt khi sử dụng.</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Kỹ thuật cài đặt.</li> <li>- Các thông số cho phần mềm.</li> </ul>                                                   |
| 2  | PaaS    | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Các ứng dụng máy ảo, thời gian chạy ứng dụng, mức độ thông suốt</li> <li>- Về các tiện ích</li> </ul>                   | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Lợi ích của nền tảng</li> </ul>                                          | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Số lượng các máy ảo, licences.</li> <li>- Các đoạn tuyến, cache của các máy ảo</li> </ul>                            |
| 3  | IaaS    | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Bộ xử lý, bộ nhớ, các ứng dụng quản lý đĩa.</li> <li>- Thời gian thực thi.</li> <li>- Mức độ cấp phát máy ảo</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Các ứng dụng phần cứng.</li> </ul>                                       | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Việc cấp phát BXL cho VM.</li> <li>- Cấu hình của máy ảo (bộ nhớ, CPU ratio).</li> <li>- Bảng thông mạng.</li> </ul> |

*Bảng về các khái niệm cần tối ưu trong ĐTĐM*

## CHƯƠNG 2: INFRASTRUCTURE AS A SERVICE

### 2.1 GIỚI THIỆU VỀ IAAS

IAAS là một mô hình dịch vụ mà sẽ cung cấp các thiết bị nhằm hỗ trợ hoạt động hệ thống cho khách hàng. Các thiết bị đó bao gồm kho dữ liệu, phần cứng, máy chủ (server) và các thành phần networking. Nhà cung cấp sẽ làm chủ các thiết bị và chịu trách nhiệm cho việc hoạt động và bảo trì hệ thống. Khách hàng sẽ trả tiền trên các dịch vụ đó.

### 2.2 IAAS (*Infrastructure as a Service Operations*)

IAAS bao gồm :

- Các bản hợp đồng ở các mức dịch vụ khác nhau : đối với từng nhu cầu khác nhau mà các khách hàng có thể chọn những dịch vụ thích hợp. Ứng với các dịch vụ đó sẽ có những hợp đồng tương ứng.
- Khi sử dụng dịch vụ IAAS thì phải trả phí.
- IAAS đều dựa trên các hoạt động của máy ảo. Cơ chế của việc sử dụng các thiết bị ảo trong điện toán đám mây thì rất thích hợp bởi vì nó có nhiều lợi ích trong việc chia sẻ, quản lý tài nguyên.
- IAAS tập trung chủ yếu vào việc cho thuê các thiết bị phần cứng như là máy chủ (server) , kỹ thuật networking và không gian lưu trữ hơn là mua và cài đặt nó trong trung tâm dữ liệu của riêng bạn.

IAAS cần có internet. Điện toán đám mây liên quan tới việc phân phối các dịch vụ máy chủ. Một dịch vụ cloud thì có 3 điểm khác nhau chính so với dịch vụ hosting truyền thống trên internet. Đó là : nó được bán theo nhu cầu được tính theo giờ, khả năng cung cấp vô hạn và linh động theo nhu cầu và dịch vụ hosting được quản lý bởi nhà cung cấp.

### 2.3 CÁC ĐẶC ĐIỂM CỦA IAAS

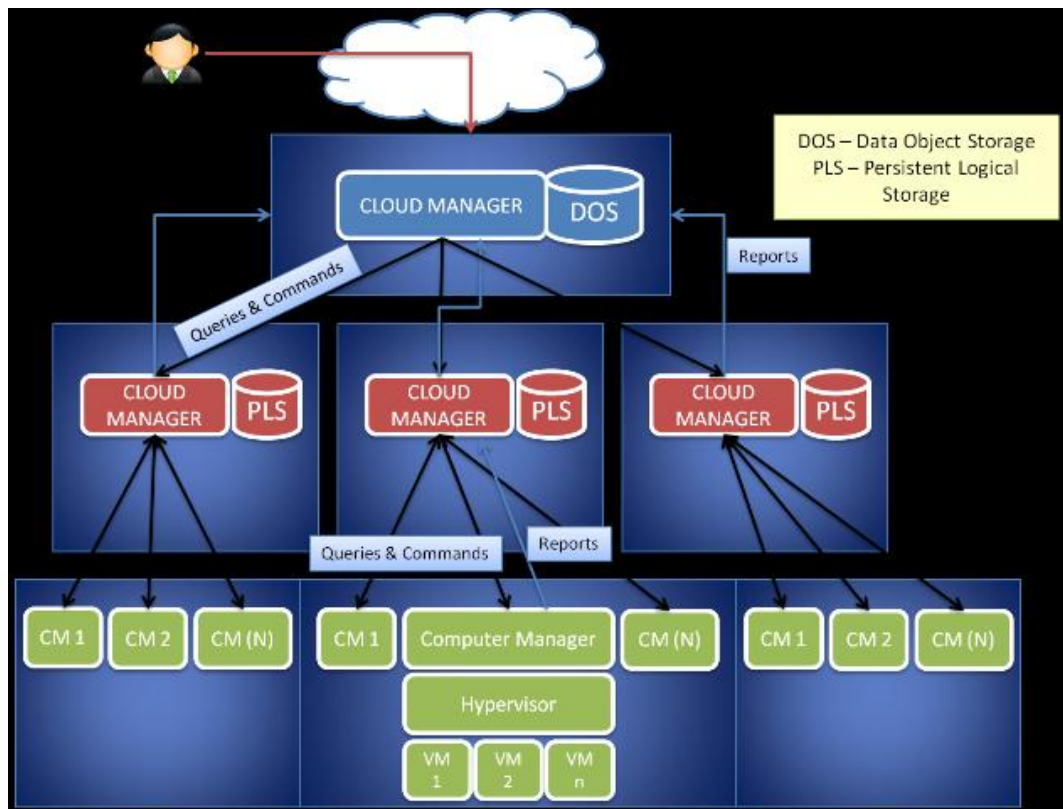
Các đặc điểm chính của IAAS :

- Các tài nguyên IAAS thì được phân phối như là dịch vụ. Các tài nguyên đó là : các máy chủ (server), thiết bị networking, bộ nhớ, CPU, không gian vùng nhớ, .v.v.
- Cơ sở hạ tầng thay đổi động : bạn có thể điều chỉnh các tài nguyên theo yêu cầu sử dụng của bạn. IAAS trong cloud sẽ đáp ứng nhanh chóng việc tăng hay giảm tài nguyên một cách dễ dàng.

- Có chi phí biến đổi nghĩa là tùy vào nhu cầu sử dụng khác nhau thì các khách hàng sẽ trả trên các dịch vụ đó. Không cố định chi phí cho bất cứ dịch vụ nào.
- IAAS thường có nhiều người thuê (leaseholders or tenants).
- IAAS có những mức dịch vụ khác nhau đáp ứng cho tất cả nhu cầu của doanh nghiệp.

## 2.4 TỔNG QUAN VỀ KIẾN TRÚC VÀ HOẠT ĐỘNG CỦA IAAS TRONG ĐIỆN TOÁN ĐÁM MÂY

Hình vẽ bên dưới chứng minh cho mô hình phân lớp của kiến trúc IAAS :



Hình 2.1. Mô hình phân lớp của kiến trúc IAAS

Khi thực thi một yêu cầu từ người sử dụng, công việc đó có thể thực hiện song song và chia sẻ tài nguyên để đáp ứng yêu cầu càng nhanh càng tốt. Hoặc là có thể truy cập các kho dữ liệu khác nhau để có thể thỏa mãn nhu cầu của khách hàng. IAAS trong cloud phải đảm bảo về performance và hiệu quả chi phí trong khi bảo trì các điều khiển trung tâm và khả năng tăng tài nguyên để bảo đảm dịch vụ không bị gián đoạn.

Có 03 thành phần chính trong kiến trúc của hệ thống cloud. Đó là: cloud manager, cluster manager và computer manager.

- Cloud manager là điểm truy cập vào cloud nơi mà các nhà thuê bao đăng ký tài khoản, quản lý các tài nguyên mà họ thuê từ cloud và truy cập dữ liệu. Nó thực hiện việc truy cập tài nguyên ở mức đầu tiên (top level). Nó quyết định có đủ tài nguyên để đáp ứng yêu cầu khách hàng hay không và cluster manager sẽ thực hiện yêu cầu. Cloud manager cũng thực hiện các luật trên cloud đối với yêu cầu từ khách hàng.
- Cluster manager: chịu trách nhiệm vận hành các máy thông qua network. Cluster manager sẽ nhận lệnh / queries truy cập tài nguyên từ cloud manager và xác định tài nguyên nào có thể đáp ứng yêu cầu từ người sử dụng. Sau đó hiện thực truy cập tài nguyên.

Computer manager: hợp tác với hypervisor chạy trên mỗi hệ thống máy tính trong một cluster. Trong việc đáp ứng các queries từ Cluster manager. Cluster manager trả về thông tin trạng thái liên quan đến tài nguyên được sử dụng và có sẵn mà có thể được sử dụng.

## 2.5 CẢNH BÁO KHI SỬ DỤNG IAAS

IaaS trong cloud phụ thuộc vào một mạng lưới an toàn và đáng tin cậy, và một trình duyệt an toàn và đáng tin cậy cho việc quản trị tài khoản. Mọi quan tâm sau đây và cảnh báo cần phải biết khi sử dụng cloud :

- Phụ thuộc vào network.
- Lỗ hổng về bảo mật (Legacy Security Vulnerabilities): IAAS cloud sẽ cung cấp cho các thuê bao về các lỗ hổng này.
- Các máy ảo đã bị lỗi thời (Out-of-Date Virtual Machine) : Các máy ảo vẫn còn có thể lưu lại các trạng thái khác nhau như là : running, suspended, hay off. Một máy ảo không hoạt động có thể dễ dàng trở thành lỗi thời đối với các bản cập nhật bảo mật quan trọng và có thể trở thành bị tổn hại. Duy trì cập nhật bảo mật thường là một trách nhiệm thuê bao.
- Cô lập mức máy ảo (VM-level Isolation) : là một mô hình nhiều người thuê và thuê bao có thể chia sẻ các máy chủ vật lý với người tiêu dùng khác của đám mây. Một VM-Level isolation là phải dựa trên mô hình bảo mật mạnh mẽ cũng như cấu hình đúng.
- Cô lập mức network (Network – level isolation.)
- Hiện thực việc xóa bỏ (Data Erase Practices) : các máy ảo truy cập tài nguyên được bảo trì bởi nhà cung cấp. Khi nhà thuê bao giải phóng một tài nguyên. Nhà cung cấp phải bảo đảm rằng các thuê bao kế tiếp không thấy được dữ liệu từ người thuê trước đó.
- An toàn dữ liệu (Secure Data Purge) : nhà cung cấp cloud cần đưa ra một cơ chế để xóa dữ liệu một cách đáng tin cậy theo yêu cầu của thuê bao. Nhớ lưu lại dữ liệu khi chuyển nhà cung cấp hoặc khi hợp đồng hết hạn.
- Vendor Lock-in : Xây dựng một chiến lược cho việc chuyển đổi trong tương lai của các máy ảo và các kho lưu trữ liên quan khi thay đổi nhà cung cấp.
- Hiệu suất (performance).
- Tính liên tục trong kinh doanh (Risk of Business Continuity)

- Độ trễ ( latency).
- Các hợp đồng ở mức dịch vụ (Service Level Agreements)
- Thực hiện việc khôi phục khi có sự cố (Disaster Recovery Practices).
- Lưu trữ và tuân thủ các chính sách bảo mật (Audit & Compliance with Information Security Policies)
- Thẩm quyền và quy định (Jurisdiction and Regulation).

## CHƯƠNG 3: PLATFORM AS A SERVICE

### 3.1 TỔNG QUAN VỀ PAAS

#### 3.1.1 Khái niệm và các định nghĩa

Đến năm 2012, nhiều định nghĩa và quan điểm về PaaS được đề xuất bởi các tổ chức về chuẩn cũng như các tổ chức/doanh nghiệp cung cấp dịch vụ PaaS. Nhìn chung, các định nghĩa đều có chung một quan điểm là PaaS là tầng dịch vụ nằm giữa hai tầng dịch vụ SaaS và IaaS. Ngoài ra, tùy thuộc các tổ chức khác nhau, định nghĩa thường đi kèm với những dịch vụ cung cấp do chính các tổ chức. Dưới đây, chúng ta lược sơ qua một số định nghĩa được nhiều người quan tâm:

Theo quan điểm của IBM, PaaS đóng vai trò là một môi trường phục vụ việc phát triển phần mềm.

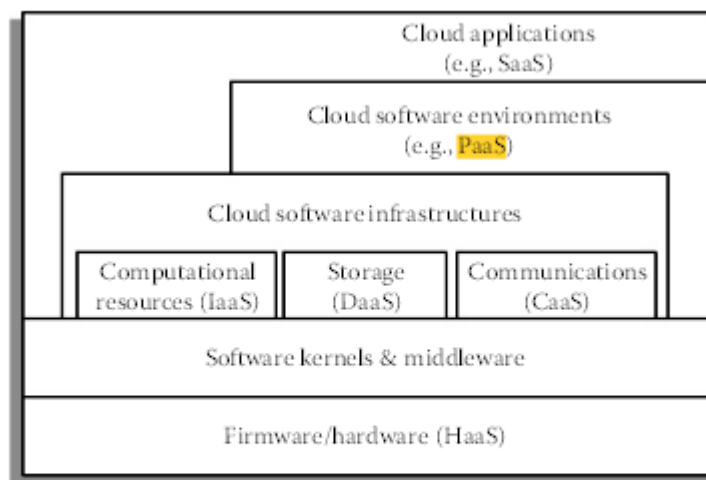


Figure 1.1 UCSB-IBM Cloud Computing Classification Model depicted as five layers, with three constituents to the cloud infrastructure layer.

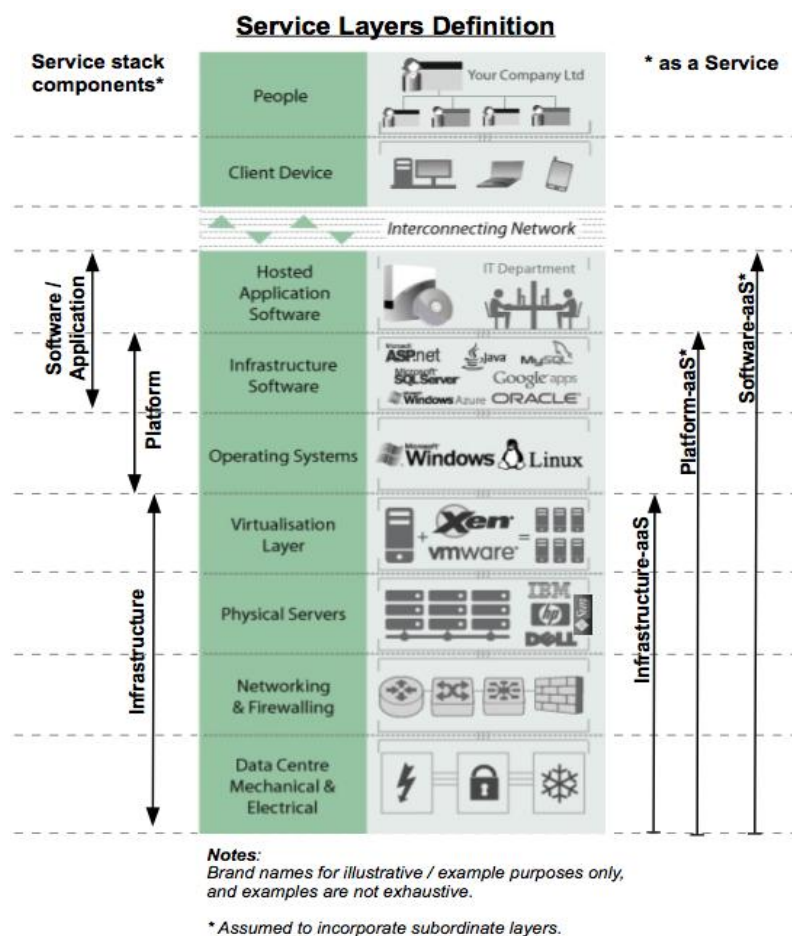
Hình 3.1: Phân loại mô hình trong DTĐM của IBM

Bên cạnh đó, [theo tài liệu 13] Platform as a Service (PaaS) là một phương cách thuê phần cứng, hệ điều hành, lưu trữ và băng thông mạng trên mạng Internet. Mô hình cung cấp dịch vụ cho phép khách hàng thuê các server ảo và các dịch vụ liên quan để chạy các ứng dụng có sẵn hoặc phát triển hoặc thử nghiệm những ứng dụng mới.

Một số lãnh đạo về CNTT cho rằng, PaaS là một sự phát triển của SaaS, một mô hình phân bố phần mềm mà các ứng dụng phần mềm được tạo từ các khách hàng trên Internet.

PaaS có nhiều ưu điểm cho các nhà phát triển phần mềm. Với PaaS, các đặc điểm của hệ điều hành có thể thay đổi và nâng cấp thường xuyên. Sự phân bố theo địa lý của các nhóm phát triển có thể làm việc với nhau trên các dự án phát triển phần mềm. Các dịch vụ có thể nhận được các nguồn khác nhau trên các quốc gia khác nhau. Chi phí ban đầu và chi phí sử dụng có thể giảm bằng việc sử dụng các dịch vụ hạ tầng từ một nhà cung cấp hơn là giữ nhiều phần cứng để thực hiện các chức năng trùng lặp hoặc đối đầu với các vấn đề không tương thích.

Ngoài ra, theo một cách nhìn khác, PaaS cho ta một môi trường tích hợp cao cấp để build, test, deploy và cho thuê các ứng dụng có thể tùy chỉnh trên Internet. Một cách khái quát, các nhà phát triển chấp nhận một số giới hạn để xây dựng loại phần mềm mang tính khả chuyển cao. Các khách hàng sử dụng PaaS sẽ không quản lý các hạ tầng kỹ thuật của các gói phần mềm như của các khách hàng thuê dịch vụ SaaS. Tuy nhiên, họ sẽ quản lý các ứng dụng được deploy và các cấu hình về môi trường hosting.



Hơn thế

nữa, trong một bài báo, Ms Kate đã đưa ra về mô hình hệ thống và mô hình các nhà cung cấp dịch vụ. Theo đó, giữa ứng dụng/phần mềm và nền có chung một lớp các phần mềm hạ tầng. Tuy nhiên, điểm phân biệt chính giữa phần mềm và hạ tầng là: hạ tầng thường cung cấp các chuẩn phục vụ mở rộng các tính năng. Trong khi đó, phần mềm là chương trình cố định. Theo

đó, phần PAAS sẽ cung cấp các phần mềm hạ tầng và kể cả hệ điều hành. Ví dụ, chúng ta có thể xem lõi của một hệ điều hành là một flatform. Do đó, một ai đó có thể xem gói

Linux-Apache-MySQL-PHP là một platform và chỉ có các đoạn code PHP với cấu trúc CSDL lập nên lớp phần mềm/lớp ứng dụng. Bài viết của cô Kates còn nêu rõ: chính *sự ảo hóa* là điểm nhấn phân biệt giữa nền tảng (platform) và bộ ba phần cứng, middleware và phần mềm. Trong sự ảo hóa đó, một nền tảng sẽ cung cấp những máy ảo không có hệ điều hành lẫn phần cứng. Tuy nhiên, trên thực tế, hệ thống như Google App Engine (tính đến 2/21012) không sử dụng bất kỳ kỹ thuật hóa. Và trong những trường hợp đó, chúng ta có thể xem các stack không có lớp ảo hóa với biên giới giữa hạ tầng và platform tương ứng với phần cứng và các lớp hệ điều hành. Chúng ta có thể xem lỗi của một hệ điều hành là một platform.

Lưu ý: trong định nghĩa của Kate, ngoài việc phân định rõ phần mềm và nền tảng, sự khác biệt cơ bản giữa “nền tảng” và “phần cứng” được thể hiện.

Có nhiều định nghĩa khác nhau, một số doanh nghiệp, như Keene, đã đưa ra các tiêu chuẩn cần có để tuyên bố “*kết luận: đó chính là một PaaS thực sự*” như sau:

- ✓ Tiêu chuẩn 1: Browser-based development studio – nghĩa là nếu người sử dụng sẽ được cung cấp công cụ phát triển phần mềm trên nền tảng web.
- ✓ Tiêu chuẩn 2: Seamless deployment to hosted runtime environment – người sử dụng triển khai phần mềm mà không cần quan tâm đến các cấu hình, hoặc các service pack liên quan đến phần mềm nền.
- ✓ Tiêu chuẩn 3: Management and monitoring tools – các giải pháp cloud rất hiệu quả với nhiều công cụ quản lý và giám sát ứng dụng.
- ✓ Tiêu chuẩn 4: Pay as you go billing – tránh được các chi phí mua sắm phần mềm, PaaS phải cung cấp cho chúng ta phương án thanh toán dựa trên việc sử dụng dịch vụ.

### 3.1.2 Ích lợi và trở ngại khi việc sử dụng PaaS

#### 3.1.2.1 Ích lợi

Với triết lý: “Không cần cấu hình là cấu hình tốt nhất” (the best config, deploy, patch is the one I don't have to do), PaaS đem lại cho người sử dụng nhiều lợi ích về các mặt thời gian và kinh tế. Trước tiên với lập trình viên, PaaS cung cấp sẵn các nền tảng để lập trình viên an tâm phát triển. Họ không cần lo lắng về những bản vá lỗi của phần mềm, sự phức

tập trong việc setup một hệ thống để lập trình, sự lo lắng khi tích hợp các gói khác nhau, và đến cả việc deploy ứng dụng lên hệ thống cho người sử dụng. PaaS cung cấp một môi trường lập trình tối ưu với nhiều công cụ hỗ trợ. Chi tiết hơn, các lợi ích của PaaS mang lại là:

- *Chi phí về phần mềm (up front cost)*: là chi phí ban đầu cần thiết để sở hữu một phần mềm. Đối với PaaS, chi phí ban đầu mua phần mềm được phân phối cho nhiều người thuê. Do đó, người sử dụng không cần đầu tư nhiều về phần mềm, phần cứng, các thiết bị mạng, các phần mềm và thiết bị trung gian (middleware), cơ sở hạ tầng.
- *Chi phí vận hành phần mềm (operational cost)*: bao gồm các chi phí về nâng cấp phần cứng và phần mềm, sự thích hợp của các gói. Với PaaS, những chi phí trên được giảm thiểu hoặc người sử dụng chỉ chi trả trong thời gian dài thông qua hình thức sử dụng.
- *Tính ổn định (reliability)*: PaaS cung cấp nhiều mức độ phát triển phần mềm khác nhau. Mỗi mức độ đều có sự đảm bảo an toàn về thiết bị, và các cam kết theo các tiêu chuẩn sử dụng thường trực.
- *Chi phí quản lý (management cost)*: các hệ thống được hỗ trợ và do đó người sử dụng không cần quan tâm nhiều đến việc cập nhật và bảo trì phần mềm nền.
- *Mang lại lợi thế chiến lược (strategic advantage)*: PaaS cung cấp chính là chiến lược phát triển dựa trên tiềm lực của từng doanh nghiệp.
- *Giảm thiểu rủi ro (lower risk)*: việc đầu tư CNTT là một đầu tư có rủi ro cao về sự lạc hậu của công nghệ phần cứng và phần mềm. Với PaaS, càng nhiều người sử dụng dịch vụ chứng tỏ dịch vụ theo kịp thời đại.

### 3.1.2.2 Trở ngại và khó khăn

Ứng dụng ĐTĐM mang lại rất nhiều lợi ích cho người sử dụng. Tuy nhiên, điện toán đám mây sẽ là một lựa chọn hoàn hảo nếu như nó vượt qua những trở ngại gặp phải khi hệ thống vận hành. Những trở ngại khi sử dụng dịch vụ PaaS nói riêng và những dịch vụ khác trong ĐTĐM nói chung bao gồm:

- i. Trở ngại về bảo mật (security): Vấn đề bảo mật và thông tin riêng tư - Security and Privacy: hacker và nhiều người cố ý có thể xâm nhập vào hệ thống và truy xuất những dữ liệu nhạy cảm bên trong hệ thống.
- ii. Trở ngại về tính riêng tư (privacy): Các thông tin về người sử dụng như tuổi, sở thích, giới tính, thu nhập có thể bị mất. Hơn thế nữa, người sử dụng các dịch vụ đối mặt với những vấn đề về bản quyền và ý tưởng.
- iii. Trở ngại về tính pháp lý: đối với các quốc gia như Việt Nam, những tranh chấp và sự cố trong việc sử dụng các dịch vụ cloud computing đặt tại các nước khác là vấn đề liên quan đến các pháp luật liên chính phủ và cần có những hành lang pháp lý ổn định
- iv. Trở ngại khi chuyển đổi dịch vụ (hoặc chuyển sang sử dụng hệ thống cloud khác): Người sử dụng dịch vụ cloud qua nhiều năm sẽ phải đối mặt với việc chuyển đổi hệ thống. Do đó, việc chọn lựa hệ thống đầu tiên sử dụng sẽ là bài toán về đầu tư. Sự trở ngại này đặc biệt đối với dịch vụ PaaS, khi đó, người sử dụng phải chọn các yếu tố như: ngôn ngữ lập trình, các gói chương trình/phần mềm đã được lập trình. Một minh họa cụ thể là: các gói chương trình của Facebook chỉ thực hiện được trên nền tảng Facebook mà không thực hiện được trên nền tảng khác.

### *3.1.3 Một số tiêu chí so sánh đối với dịch vụ PaaS*

Tổ chức TANEJA đã xây dựng một số tiêu chí đánh giá (factor) cho các hệ thống PaaS được các tổ chức đưa ra như sau:

- Ngôn ngữ lập trình hỗ trợ - Runtime languages support
- Các công cụ hỗ trợ phát triển ứng dụng - Developer tools
- Các dịch vụ phục vụ các ứng dụng - Application Services
- Quản lý dữ liệu - Data management
- Ứng dụng quản lý về thể hiện của ứng dụng - Application Performance Management
- Ứng dụng cho phép chuyển đổi giữa các môi trường - Application Portability

\* Các bảng dưới đây mô tả về đánh giá PaaS của các nhà cung cấp:

+ Bảng về tiêu chuẩn đánh giá:

#### Cloud PaaS Factors:

| Factor                             | Solution Features Evaluated                                                                                                                             |
|------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Runtime Language Support           | Breadth of languages and frameworks supported (Java, Ruby, Microsoft, others).                                                                          |
| Developer Tools                    | Support for popular IDEs, dynamic languages (PHP, Python, etc.), code generation tools, drag-and-drop development, and command line interfaces.         |
| Application Services               | Web server. Application (code execution) server. Messaging services. Support for load balancing, high availability and dynamic scale-up and scale-down. |
| Data Management                    | Support for relational database, database as a service, in-memory data, New-SQL and No-SQL (key value store, document store, blob store).               |
| Application Performance Management | Code execution monitoring, application services monitoring, performance issue alerting and resolution, and policy-based auto-remediation.               |
| Application Portability (Hybrid)   | Integration with hybrid cloud infrastructure and management to enable apps to be deployed across on-premise and off-premise (private/public) clouds.    |

+ Bảng các nhà cung cấp (vendor):

#### Cloud PaaS Solutions:

| Vendor           | Solution(s) Evaluated               |
|------------------|-------------------------------------|
| VMware (VMW)     | vFabric suite, Cloud Foundry (beta) |
| Microsoft (MSFT) | Windows Azure                       |
| Red Hat (RHT)    | OpenShift (beta)                    |
| Amazon (AMZN)    | AWS Elastic Beanstalk (beta)        |
| Oracle (ORCL)    | Exalogic Elastic Cloud              |

+Bảng đánh giá dịch vụ PaaS của các nhà cung cấp:

#### CLOUD APPLICATION PLATFORM COMPETITIVE LANDSCAPE

| PaaS Factors                  | VMW | MSFT | AMZN | RHT | ORCL |
|-------------------------------|-----|------|------|-----|------|
| Runtime Language Support      |     |      |      |     |      |
| Developer Tools               |     |      |      |     |      |
| Application Services          |     |      |      |     |      |
| Data Management               |     |      |      |     |      |
| Application Performance Mgmt. |     |      |      |     |      |
| Application Portability       |     |      |      |     |      |
| OVERALL SCORES:               | 3.7 | 3.1  | 2.4  | 2.2 | 1.7  |

### **3.2 MỘT SỐ THÔNG TIN THÊM VỀ PAAS**

#### **3.2.1 Những yêu cầu khi sử dụng dịch vụ PaaS**

Theo Keene, PaaS có những chức năng khác với các nền tảng phát triển phần mềm truyền thống, đó là những yếu tố sau:

- Công cụ phát triển phần mềm nhiều người thuê (Multi-tenant development tool): các công cụ phát triển truyền thống thường hỗ trợ đơn người sử dụng. Với cloud, công cụ phát triển phần mềm hỗ trợ nhiều người sử dụng. Và mỗi người sử dụng có thể thực hiện nhiều dự án khác nhau.
- (Multi-tenant deployment architecture): tính mềm dẻo thường không liên quan đến các nỗ lực phát triển phần mềm ban đầu và nó thường gây khó khăn cho các quản trị hệ thống khi cài đặt phần mềm. Điều này có nghĩa là các gói phần mềm luôn đòi hỏi nhiều vấn đề khác nhau. Với PaaS, tính mềm dẻo của ứng dụng và dữ liệu phải được hỗ trợ. Minh họa cụ thể là: các vấn đề về load balancing, failover là những thành phần cần thiết cho các phần mềm phát triển trên nền tảng.
- (Intergrated management):
- Tích hợp hệ thống tính cước (Integrated billing): PaaS cung cấp các cơ chế cho việc tính cước dựa trên sử dụng, và đồng nhất với hệ thống tính cước của SaaS.

Do đó, để tiếp cận tốt với gói PaaS, những yêu cầu sau được các công ty, đặc biệt các công ty cho thuê về PaaS, nêu ra với người sử dụng:

- Điều kiện 1: Có kiến thức tốt về lập trình phía máy chủ (back-end server development). Ví dụ: có khả năng lập trình Java/J2EE, .NET, PHP, Ruby,...
- Điều kiện 2: Có kiến thức tốt về lập trình phía máy khách (front-end client development). Ví dụ: có khả năng lập trình Dojo, Javascript,...
- Điều kiện 3: Có kiến thức về quản trị hệ thống website (web site administration).

Ngoài ra, thông thường, khi các công ty cung cấp dịch vụ PaaS, họ sẽ có những trang tin hỏi đáp cụ thể. Ví dụ: trang tin hỏi đáp của Oracle về PaaS là: Oracle PaaS FAQ

<http://www.oracle.com/technetwork/topics/cloud/paas-faq-092474.html>

### 3.2.2 Mười công ty nổi bật về cung cấp PaaS trên thế giới

Đến năm 2012, trên thế giới có rất nhiều công ty cung cấp PaaS. Trong số đó, đa số các nhà cung cấp đóng nhiều vai trò quan trọng khác trong lĩnh vực CNTT. Do đó, việc phân loại các nhà cung cấp là điều không đơn giản. Trong một bài phân tích, 10 công ty dưới đây được xem là nổi bật nhất trong việc cung cấp PaaS trên toàn thế giới (2/1012):



#### \* Công ty thứ 1: Amazon Web Services

Amazon được xây dựng các ứng dụng về PaaS, Amazon Web Service (AWS) Elastic Beanstalk (hiện nay mới ở bản thử nghiệm), được xây dựng trên nền tảng vững chắc rất nổi tiếng về nền tảng dịch vụ hạ tầng, đó là EC2. Hiện tại, Amazon cung cấp các plugins như: AWS Toolkit for Eclipse (plug-in cho Eclipse), AWS CloudFormation (một dịch vụ cho phép các nhà lập trình tạo và quản lý tài nguyên của Amazon), một vài tùy chọn về CSDL trên nền tảng đám mây và SDKs cho Android và các máy di động Apple, ERuby, Java, PHP và .Net.

#### \* Công ty thứ 2: Salesforce.com

.Thành công trên một nền tảng SaaS khổng lồ là động lực lớn để đưa dịch vụ đổi về PaaS, đó là Force.com's AppExchange và nền tảng Heruko (Heroku là một phần của Salesforce.com từ năm 2010). Hiện nay, theo IDC, công ty đang ở vị trí đầu của thị trường chia sẻ hàng đầu. Salesforce.com có những phát triển vượt bậc sau hội thảo DreamForce vào mùa thu năm 2011, trong đó có tuyên bố trong năm 2011, 3000 ứng dụng được xây dựng hoặc cài đặt cứ mỗi 24 giờ và nền tảng Force.com thực thi hơn 650 triệu giao tác mỗi ngày.

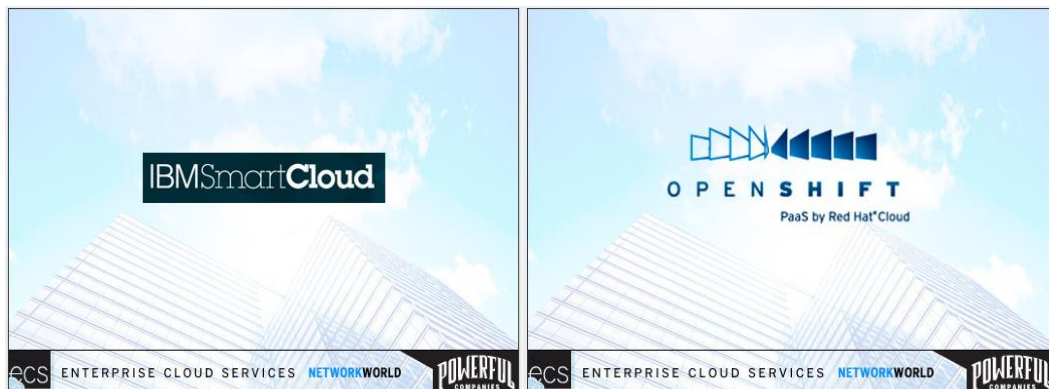


\* Công ty thứ 3: LongJump

LongJump “bước vào” lĩnh vực PaaS rất sớm, vào năm 2008. LongJump kiên trì thêm các tính năng mới và hỗ trợ bằng cả một trung tâm về lập trình để thu hút khách hàng. Theo các tài liệu, họ đang có 600 khách hàng tại thời điểm này (02/2012). Sự kiện lớn nhất của Long Jump là trở thành “partner” của AT&T vào 11/2011.

\* Công ty thứ 4: Microsoft

Nhiều lời đồn rằng Microsoft Azure PaaS 2 năm tuổi chưa “hấp dẫn” các công ty. PaaS của Microsoft với môi trường tính toán cho các ứng dụng và lưu trữ bằng dữ liệu có và không cấu trúc trên Windows Azure; còn Windows Azure AppFabric là nhóm dịch vụ kết nối người sử dụng và các ứng dụng thuê, quản lý việc authentication, và cài đặt quản lý dữ liệu, và cả SQL Azure – một dịch vụ CSDL trên cloud. Tuy nhiên, các nhà phân tích cho rằng Microsoft chỉ “making noises” về những dịch vụ ít ỏi đem lại. Và các nhà phân tích cũng nói rằng không thể ước đoán được sức mạnh của Microsoft với “lực lượng quân sự” là các lập trình viên .Net đang chờ đợi một môi trường ĐTĐM cất cánh cho họ.



\* Công ty thứ 5: IBM

IBM “nhảy” vào thị trường PaaS khá trễ so với các công ty khác, cung cấp SmartCloud Application Services PaaS tháng 10/2011. Tuy nhiên, với “bề dày” trong lĩnh vực liên quan đến các doanh nghiệp và nền tảng vững chãi WebSphere middleware, IBM đã cho phép các doanh nghiệp xây dựng các ứng dụng trên nền tảng Java có thể thực thi trên public cloud, và IBM đặt tên là IBM Smart Cloud Enterprise. Mục tiêu của IBM nhằm đến là giữ khách hàng đối sử dụng hệ thống cũ dẫn lỗi cho khách hàng sử dụng cloud.

**\* Công ty thứ 6: RedHat**

Những người ưa thích Linux tụ hội lại “dưới ngọn cờ” của một mã nguồn mở về PaaS, đó là RedHat’s OpenShift. Và những nhà quan sát đều chỉ trích bởi viễn cảnh các ứng dụng khả chuyển có thể thực thi trên một nền hạ tầng với chi phí thấp và dễ dàng thay thế bằng một gói khác mà không bị ảnh hưởng. Đó là lí do chính mà một hệ thống lớn ecosystem RedHat có thể làm nên một OpenShift và đưa nhiều hữu ích đến với những lập trình viên.



**\* Công ty thứ 7: Cloud Foundry**

Cloud Foundry là một PaaS mã nguồn mở được giới thiệu đầu năm 2011 bởi công ty VMware. Trong tương lai, kế hoạch của công ty là xây dựng các sản phẩm thương mại. Bằng khởi đầu với Red Hat, VMware thu hút các lập trình viên cần một nền tảng mở để hỗ trợ họ xây dựng bằng ngôn ngữ họ mong muốn và thực thi trên IaaS mà họ thích. Theo các thông tin chính thức từ công ty, dự án có được sự quan tâm đặc biệt vì hơn 2.100 lập trình viên theo dõi sự thay đổi mã nguồn mở một cách chủ động. Các nhà phân tích dự đoán rằng AppFog, một PaaS khởi đầu trên nền tảng của mã CloudFoundry, được sử dụng rộng rãi nên là một trong những sản phẩm thương mại của CloudFoundry.

**\* Công ty thứ 8: Google**

Google tuyên bố đã có 200.000 lập trình viên xây dựng ứng dụng nền của App Engine PaaS. Và ngày càng nhiều ứng dụng được công bố và chạy được trên nền tảng. Nhưng Google chưa tỏ ra gấp vấn đề.



**\* Công ty thứ 9: CloudBees**

CloudBees là công ty đầu tiên cung cấp dịch vụ PaaS trên nền tảng Java cho phép các doanh nghiệp phương thức dễ dàng di chuyển các ứng dụng Java sẵn có vào trong đám mây. RUN@cloud là ứng dụng loại “runtime side” trong câu chuyện về PaaS của CloudBees. Nó cung cấp các ứng dụng có tính năng server cho web, Java và các ứng dụng Spring. Khách hàng của CloudBees chọn tầng IaaS của chính họ hoặc trên các private. Các ứng dụng chạy trên RUN@cloud có thể được xây dựng sử dụng các công cụ phát triển Java EE truyền thống hoặc sử dụng trên hệ thống PaaS của CloudBees có tên là DEV@cloud. DEV@cloud là một môi trường trên nền tảng đám mây để phát triển, xây dựng và kiểm lỗi. Sức mạnh của CloudBees nằm ở việc hiểu rõ giá trị của các mã code Java hiện hữu trong các ứng dụng của các doanh nghiệp.

**\* Công ty thứ 10: Engine Yard**

Engine Yard là một công ty dẫn đầu về PaaS cho các nhà phát triển PaaS players cho Ruby trên Rails và PHP. Hai ngôn ngữ phát triển trên tạo ra các ứng dụng “cool” và “new greenfield” thực thi trên nền ĐTĐM. Được thành lập từ năm 2006, Engine yard vẫn giữ được các khách hàng như: Nike, AOL, Apple, Disney và MTV.

### 3.2.3 Câu chuyện về Salesforce

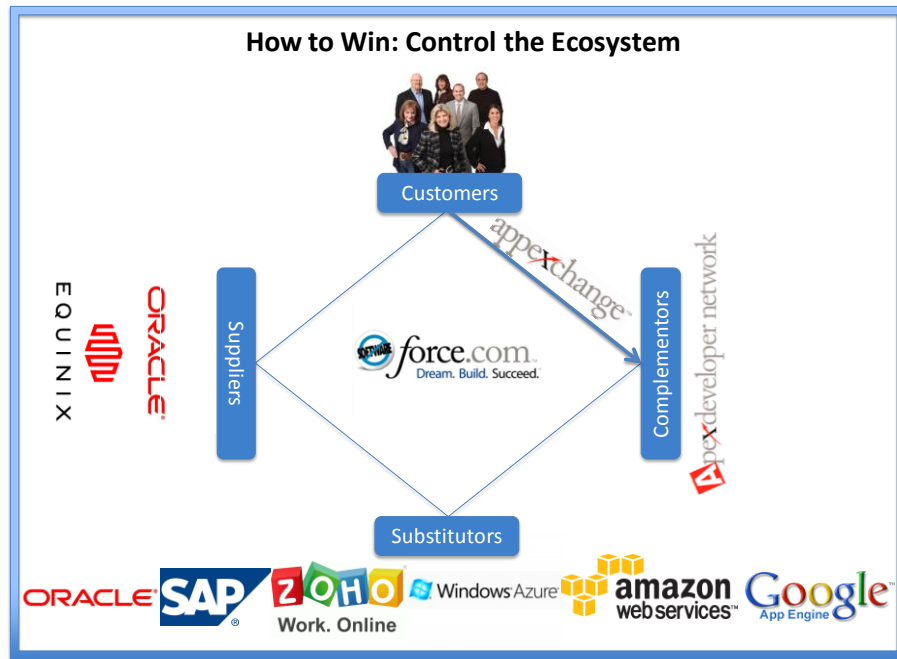
Không như những công ty lớn khác phát triển dịch vụ PaaS từ nền tảng cung cấp IaaS, Salesforce "khởi nghiệp" PaaS từ dịch vụ có sẵn SaaS với các phần mềm CRM truyền thống lâu đời. Trong đánh giá về chiến lược của công ty với quan điểm "phục vụ khách hàng là trên hết", Salesforce đã đưa ra những áp lực buộc công ty phải bổ sung việc cung cấp dịch vụ PaaS. Đó là những áp lực và những thách thức từ sự trỗi dậy của các đối thủ có những ưu điểm trong nhiều mặt, cụ thể là:

- Các đối thủ - Industrial Rivalry: rõ ràng Salesforce đang sử dụng công nghệ CSDL là Oracle. Những năm gần đây, các hệ CRM của Oracle rất phát triển. Do đó, Salesforce sẽ phải cạnh tranh rất lớn đối với Oracle. Ngoài ra, SAP cũng là một trong những đối thủ cạnh tranh lớn với Salesforce trong lĩnh vực CRM.
- Buyer Power: Mãi lực của Salesforce bị ảnh hưởng bởi nhiều yếu tố. Rõ ràng, để sử dụng được hệ thống CRM của Salesforce, số lượng ít công ty thỏa mãn được điều kiện. Do đó, yếu tố là một trong những nguyên nhân khiến Salesforce phải trang bị thêm phương thức PaaS nhằm tăng khách hàng tiềm năng đối với công ty.
- Substitutes: Ngoài Oracle và SAP, Salesforce phải đối mặt với những công ty cung cấp các giải pháp CRM với chi phí thấp như Microsoft Dynamics, Zoho.
- Thread of entry: như công ty IBM.
- Supplier Power: Về nguồn điện, trong quá khứ, Salesforce đã sử dụng nhiều máy chủ SPARC. Các máy chủ Sparc rất tốn điện năng. Hiện nay, Salesforce đã chuyển dần sang các máy DELL tiết kiệm nhiều điện năng hơn.

Chiến lược của Salesforce đề ra thỏa mãn các vấn đề sau:

- Tiếp tục "chiến đấu" với các lực lượng thay thế và những đối thủ.
- Tạo ra một luồng cạnh tranh mới và duy trì mãi lực.
- Thu hút khách hàng bằng nhiều lợi thế: giá, chất lượng dịch vụ cung cấp.

Từ những nhận định trên, lãnh đạo Salesforce đã đề ra chiến lược phát triển. Đó là cung cấp thêm dịch vụ về PaaS cho những người sử dụng dịch vụ phần mềm (SaaS). Đó cũng là mô hình hướng đến việc tốn ít năng lượng hơn. Mô hình cung cấp dịch vụ như hình dưới đây:



Mô hình cung cấp dịch vụ PaaS của Salesforce cụ thể được xây dựng trên các hệ thống sau:

- ApexDeveloper Network (với sự trợ giúp của các gói: wmforce, heroku)
- AppexChange
- Chatter
- Sử dụng các máy tính Dell tiết kiệm năng lượng thay thế các máy tính SPARC.

## TÀI LIỆU THAM KHẢO

- [1]. <http://ritesh.samanpure.com/cloud-computing-models>
- [2]. <http://searchcio.techtarget.in/tutorial/IaaS-cloud-computing-platform-guide-for-managers>
- [3]. <http://ritesh.samanpure.com/category/learning/>.
- [4]. [http://blogs.computerworld.com/18863/take\\_the\\_paas](http://blogs.computerworld.com/18863/take_the_paas).
- [5]. [http://www.networkworld.com/slideshow/32927?source=NWWNLE\\_nlt\\_daily\\_pm\\_2012-02-27#slide5](http://www.networkworld.com/slideshow/32927?source=NWWNLE_nlt_daily_pm_2012-02-27#slide5).
- [6]. <http://www.keeneview.com/2009/03/what-is-platform-as-service-paas.html>.
- [7]. <http://www.salesforce.com/paas>.
- [8]. <http://www.katescomment.com/iaas-paas-saas-definition/>.
- [9]. Trang Wikipedia về PaaS, IaaS.
- [10]. Tạp chí: The Korean Economic Review, Volume 27, Number 2, Winter 2011, 203-20.
- [11]. **Fei TENG**, luận văn tiến sĩ *MANAGEMENT DES DONNÉES ET ORDONNANCEMENT DES TÂCHES SUR ARCHITECTURES DISTRIBUÉES*, trang 32, luận văn bảo vệ ngày 21/10/2011.
- [12]. Oracle PaaS FAQ, <http://www.oracle.com/technetwork/topics/cloud/paas-faq-092474.html>
- [13]. <http://www.hcmgisportal.vn/> (bài dịch về DTĐM trong GIS).
- [14]. <http://searchcloudcomputing.techtarget.com/definition/Platform-as-a-Service-PaaS>
- [15]. <http://www.networkworld.com/community/blog/maas-confusion>
- [16]. Frost and Sullivan, *Getting more out of the cloud with platform as a service*, <http://www.ibm.com/cloud-computing/us/en/assets/IBM-PaaS-WP.pdf>, January 2012.