

Tổng quan về điện toán đám mây

TS Ngô Bá Hùng - mail:nbhung@cit.ctu.edu.vn

Tháng 03/2016

Nội dung

- Lịch sử hình thành điện toán đám mây
- Định nghĩa điện toán đám mây
- Động lực hình thành công nghệ điện toán đám mây
- Các thuật ngữ và khái niệm
- Lợi ích của đám mây
- Rủi ro và thách thức của điện toán đám mây

Lịch sử hình thành điện toán đám mây

- Năm 1961 nhà khoa học máy tính McCarthy đã công bố:
 - “If computers of the kind I have advocated become the computers of the future, then computing may someday be organized as a public utility just as the telephone system is a *public utility*. ... The *computer utility* could become the basis of a new and important industry.”
- Năm 1969, Leonard Kleinrock, giám đốc khoa học của dự án ARPANET (Advanced Research Projects Agency Network):
 - “As of now, computer networks are still in their infancy, but as they grow up and become sophisticated, we will probably see the spread of ‘*computer utilities*’ ...”.

Lịch sử hình thành điện toán đám mây

- Từ giữa thập niên 90, nhiều tiện ích máy tính dựa trên Internet (Internet-based computer utilities) đã tượng hình thông qua các ứng dụng như search engines (Yahoo!, Google), e-mail services (Hotmail, Gmail), nền tảng xuất bản mở (MySpace, Facebook, YouTube), và các hình thức truyền thông cộng đồng (Twitter, LinkedIn)
 - Các dịch vụ này đã làm cho phổ biến và khẳng định tính đúng đắn của những khái niệm cốt lõi làm nên nền tảng của công nghệ điện toán đám mây hiện đại
- Cuối thập niên 90, Salesforce.com đã đi tiên phong trong việc cung cấp các dịch vụ từ xa cho các doanh nghiệp
- Năm 2002, Amazon.com khởi tạo Amazon Web Services(AWS) platform, một dịch vụ hướng đến doanh nghiệp, để *cung cấp từ xa dịch vụ lưu trữ, các tài nguyên tính toán và các chức năng nghiệp vụ doanh nghiệp*

Lịch sử hình thành điện toán đám mây

- Đến năm 2006, thuật ngữ “Điện toán đám mây” (Cloud computing) đã xuất hiện trong lĩnh vực thương mại
 - Amazon cung cấp dịch vụ EC2 (Elastic Compute Cloud) cho phép các tổ chức, doanh nghiệp có thể thuê (lease) năng lực tính toán và năng lực xử lý để thực thi các ứng dụng doanh nghiệp
 - Google cung cấp Google Apps để thực thi các ứng dụng doanh nghiệp dựa trên web browser và sau đó 2 năm cung cấp Google App Engine đã trở thành một cột mốc quan trọng trong lịch sử hình hành điện toán đám mây

Các định nghĩa về điện toán đám mây

- Gartner khi dự báo về xu hướng công nghệ đã loan báo một xu hướng công nghiệp mới
 - “...a style of computing in which scalable and elastic IT-enabled capabilities are delivered as a service to external customers using Internet technologies.”
- Forrester Research định nghĩa
 - “...a standardized IT capability (services, software, or infrastructure) delivered via Internet technologies in a pay-per-use, self-service way.”

Các định nghĩa về điện toán đám mây

- Định nghĩa bởi NIST (National Institute of Standards and Technology) đưa ra lần đầu vào năm 2009 và được điều chỉnh vào năm 2011 được chấp nhận rộng rãi trong giới công nghiệp
 - “Điện toán đám mây là một mô hình cho phép truy cập từ khắp nơi, một cách thuận tiện, theo nhu cầu sử dụng dựa trên mạng đến một vùng các tài nguyên tính toán có thể cấu hình được (như là mạng, máy chủ, thiết bị lưu trữ, ứng dụng, dịch vụ) mà chúng có thể được cấp phát và thu hồi một cách nhanh chóng với rất ít công sức quản lý và tương tác với người cung cấp dịch vụ. Mô hình này được hình thành từ 5 đặc trưng cơ bản, 3 mô hình dịch vụ và 4 mô hình triển khai”
(“Cloud computing is a model for enabling ubiquitous, convenient, on-demand network access to a shared pool of configurable computing resources (e.g., networks, servers, storage, applications, and services) that can be rapidly provisioned and released with minimal management effort or service provider interaction. This cloud model is composed of five essential characteristics, three service models, and four deployment models.”)

Những thúc đẩy về thương mại

- Hoạch định năng lực (Capacity planning)
- Cắt giảm chi phí (Cost reduction)
- Sự linh hoạt trong tổ chức (Organizational Agility)

Hoạch định năng lực

- Hoạch định năng lực (capacity planning) là tiến trình xác định và đáp ứng nhu cầu trong tương lai của một tổ chức về các nguồn tài nguyên công nghệ thông tin, sản phẩm và dịch vụ.
- Năng lực (capacity) thể hiện khối lượng công việc cực đại mà nguồn lực CNTT có thể đáp ứng trong một khoảng thời gian nào đó.
- Sự khác biệt giữa năng lực và nhu cầu sẽ dẫn đến hoặc là kém hiệu quả (over-provisioning) hoặc không đáp ứng được yêu cầu người dùng (under-provisioning). Mục tiêu của hoạch định năng lực làm tối thiểu sự khác biệt này để đạt được hiệu quả và hiệu năng được dự báo trước.
- Các chiến lược hoạch định năng lực
 - Chiến lược cấp trước (Lead Strategy): Thêm năng lực để có một nguồn lực CNTT đáp ứng cho một nhu cầu đã thấy trước
 - Chiến lược cấp trễ (Lag Strategy): Thêm nguồn lực khi nguồn lực CNTT đã đạt đến năng lực cực đại
 - Chiến lược theo nhu cầu (Match Strategy): Thêm nguồn lực CNTT với những lượng nhỏ tăng dần khi nhu cầu tăng
- Gặp thách thức vì khó ước lượng được tải sử dụng

Cắt giảm chi phí

- Sự tăng trưởng của môi trường CNTT thường tương ứng với sự đánh giá yêu cầu sử dụng tối đa các tài nguyên CNTT. Vì vậy để đáp ứng cho các nghiệp vụ mới hoặc mở rộng một cách tự động thì đòi hỏi chi phí đầu tư cho CNTT phải ngày càng tăng. Phần lớn khoản đầu tư được rót vào cơ sở hạ tầng để đáp ứng cho các sự sẵn sàng của các giải pháp
- Hai chi phí phải được hạch toán là: chi phí đầu tư mới cơ sở hạ tầng và chi phí sở hữu. Chi phí vận hành chiếm một phần quan trọng trong ngân sách về CNTT, và thường vượt hơn chi phí đầu tư trước
- Các chi phí vận hành phổ biến
 - Nhân viên kỹ thuật đảm bảo sự vận hành của môi trường CNTT
 - Nâng cấp và bổ sung thêm vào trong chu trình kiểm thử và triển khai
 - Chi phí cho điện và hệ thống lạnh
 - Các biện pháp an toàn cho hệ thống để bảo vệ hạ tầng
 - Đội ngũ quản trị và kiểm toán đảm bảo theo dõi về bản quyền và các thỏa thuận hỗ trợ
- Phòng CNTT thường có trong các tổ chức, tiêu tốn một khoảng ngân sách lớn, ảnh hưởng đến lợi nhuận và sự tăng trưởng của doanh nghiệp

Sự linh hoạt trong tổ chức

- Sự linh hoạt trong tổ chức là thước đo khả năng đáp ứng của một tổ chức trước những thay đổi gây ra bởi các yếu tố bên trong và bên ngoài doanh nghiệp
- Các doanh nghiệp CNTT thường cần thiết phải đáp ứng những sự đổi trong kinh doanh bằng cách kéo giãn (scaling) các nguồn lực CNTT vượt khỏi phạm vi đã lập kế hoạch trước đây.
- Trường hợp khác, sự thay đổi về nhu cầu và ưu tiên trong kinh doanh dẫn đến đòi hỏi các tài nguyên CNTT phải sẵn dùng và tin cậy hơn trước đây.
- Trên một bình diện rộng, chính chi phí đầu tư trước và chi phí sở hữu cần thiết để đáp ứng cho mở rộng kinh doanh một cách tự động sẽ tạo nên một hạ tầng CNTT không được lý tưởng lắm về mặt chất lượng làm giảm đi khả năng đáp ứng yêu cầu trong thực tế
- Tệ hơn nữa, các doanh nghiệp có thể quyết định không tiến hành một giải pháp tự động hóa hoàn toàn khi xem xét ngân sách đầu tư cho cơ sở hạ tầng của nó, bởi vì doanh nghiệp không có đủ khả năng về tài chính. Điều này làm hạn chế khả năng của tổ chức trong việc theo kịp nhu cầu thị trường, áp lực cạnh tranh, và mục tiêu chiến lược kinh doanh riêng của mình

Sáng tạo về mặt công nghệ

- Tính toán cụm (Clustering)
- Tính toán lưới (Grid computing)
- Ảo hóa (Virtualization)
- Các công nghệ hỗ trợ điện toán đám mây khác

Tính toán cụm

- Cụm (Cluster) là một nhóm các tài nguyên CNTT độc lập nhau mà chúng có thể liên kết lại với nhau như một hệ thống thống nhất.
- Sử dụng cluster sẽ giảm thiểu được tỷ lệ lỗi, tăng khả năng sẵn dùng và độ tin cậy nhờ vào cơ chế dự phòng trong cụm
- Cluster đòi hỏi các hệ thống thành phần của cluster phải có phần cứng, hệ điều hành tương tự nhau để cung cấp cùng một hiệu năng khi một thành phần được thay thế bởi một thành phần khác bị hỏng
- Các thành phần trong một cluster phải đồng bộ với nhau nhờ vào một đường truyền tận hiến, tốc độ cao
- Cơ chế dự phòng và chống hỏng hóc là cơ chế căn bản của các nền tảng đám mây

Tính toán lưới

- Các lưới tính toán (Computing grid) cung cấp một nền tảng mà trên đó, các tài nguyên tính toán được tổ chức vào một hoặc nhiều vùng luận lý (logical pools). Mỗi vùng được phối hợp để cung cấp một lưới phân tán với hiệu năng cao, xem như những super virtual computer
- Tính toán lưới khác với tính toán cụm ở điểm nó kết nối lỏng lẻo và phân tán hơn, bao gồm các tài nguyên không đồng nhất và triển khai trên phạm vi địa lý rộng
- Các kỹ thuật của tính toán lưới ảnh hưởng mạnh đến một vài khía cạnh của các nền tảng và cơ chế của điện toán đám mây, đặc biệt là các tính năng như truy cập mạng, vùng các tài nguyên, khả năng mở rộng, khả năng phục hồi nhanh

Ảo hóa

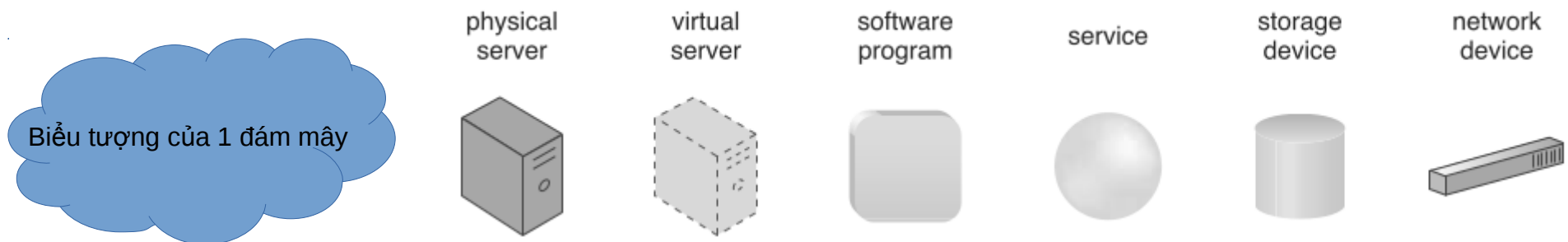
- Ảo hóa (Virtualization) là một nền tảng kỹ thuật được dùng để tạo ra các thực thể ảo các của tài nguyên CNTT. Lớp phần mềm ảo hóa cho phép các tài nguyên CNTT tạo ra nhiều ảnh ảo của nó để chia sẻ năng lực xử lý phía dưới cho nhiều người
- Cần có một thể hệ mới cho các kỹ thuật ảo hóa cho điện toán đám mây cải tiến những vấn đề đang tồn tại như: hiệu năng, độ tin cậy, khả năng mở rộng

Các công nghệ hỗ trợ điện toán đám mây khác

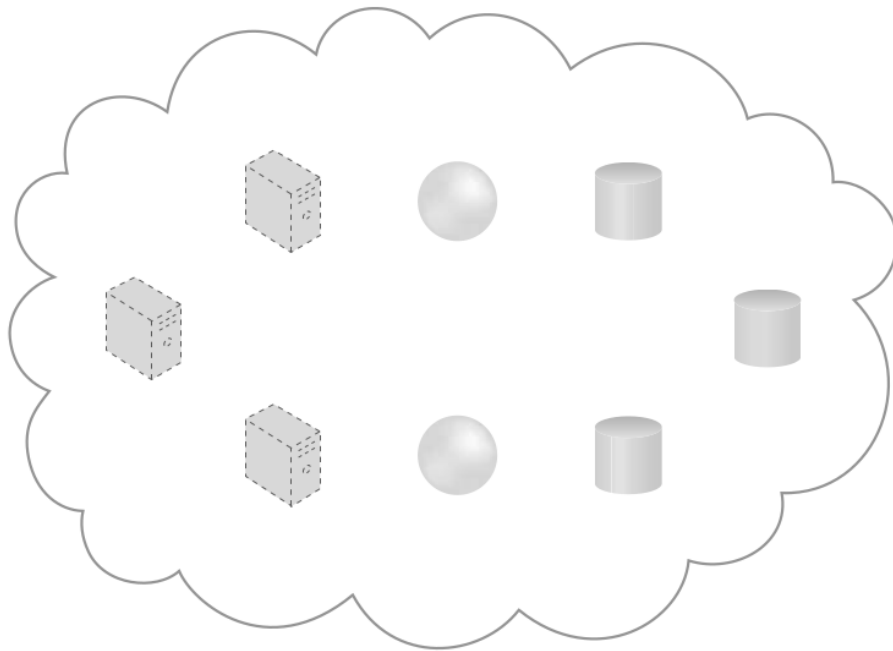
- Broadband Networks and Internet Architecture
- Data Center Technology
- (Modern) Virtualization Technology
- Web Technology
- Multitenant Technology
- Service Technology

Một số khái niệm & thuật ngữ

- **Đám mây** (Cloud): là một môi trường riêng biệt được thiết kế cho mục đích cung cấp từ xa các tài nguyên CNTT có thể mở rộng và lượng hóa được
- **Tài nguyên CNTT** (IT Resource): một tác phẩm vật lý hay ảo liên quan đến CNTT,
 - Tài nguyên dựa trên phần mềm: máy chủ ảo, phần mềm quản lý, ...
 - Tài nguyên dựa trên phần cứng: máy chủ vật lý, thuyết bị mạng, ...



Một số khái niệm & thuật ngữ



- **Tài nguyên CNTT dựa trên đám mây (cloud-based IT resource):** là một tài nguyên CNTT được duy trì (hosting) trong một đám mây.

Các tài nguyên CNTT đang được duy trì bởi một đám mây,

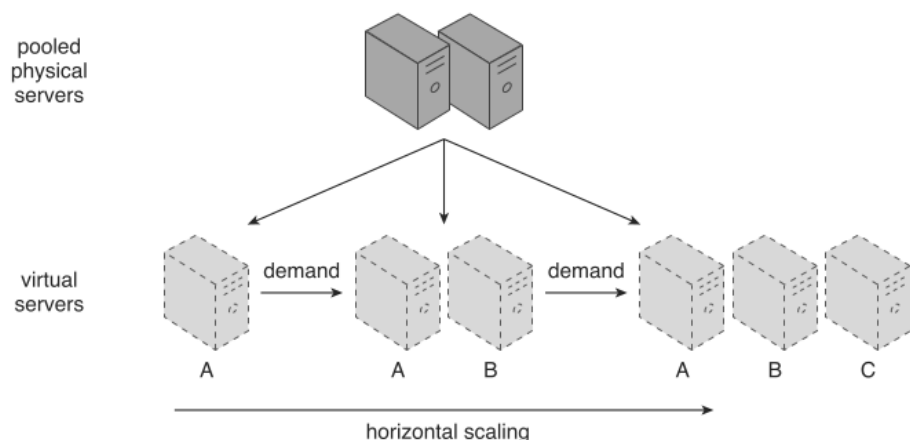
Một số khái niệm & thuật ngữ

- **Nội bộ** (On-premise): Chỉ môi trường triển khai các tài nguyên CNTT tại cơ sở của doanh nghiệp, không phải môi trường đám mây
- **Tài nguyên CNTT nội bộ** (on-premise IT resource): là một tài nguyên CNTT được triển khai nội bộ.
- Một tài nguyên CNTT nội bộ không thể là một tài nguyên dựa trên đám mây
- Một tài nguyên nội bộ có thể tương tác với các tài nguyên CNTT trên đám mây và ngược lại.
- Các tài nguyên nội bộ có thể chuyển nó lên thành tài nguyên đám mây để trở thành tài nguyên dựa trên đám mây
- Việc triển khai các tài nguyên dự phòng có thể thực hiện bằng cả 2 loại hình tài nguyên nội bộ hoặc tài nguyên dựa trên đám mây

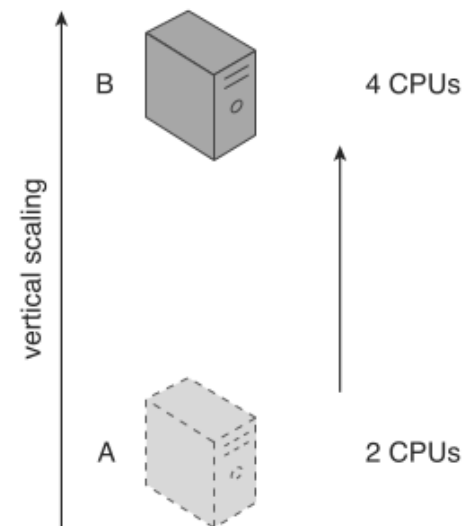
Một số khái niệm & thuật ngữ

- **Nhà cung cấp đám mây** (Cloud provider): là bên cung cấp các tài nguyên dựa trên đám mây
- **Người tiêu dùng đám mây** (Cloud consumers): là bên sử dụng các tài nguyên dựa trên đám mây
- **Co giãn** (Scaling) là khả năng của tài nguyên CNTT có thể đáp ứng được với sự tăng hay giảm yêu cầu sử dụng tài nguyên. Có hai loại co giãn
 - **Co giãn theo chiều ngang** (Horizontal scaling): mở rộng (scaling out), thu hẹp (scaling in)
 - **Co giãn theo chiều đứng** (Vertical scaling): tăng thêm (scaling up), giảm bớt (scaling down)

Một số khái niệm & thuật ngữ



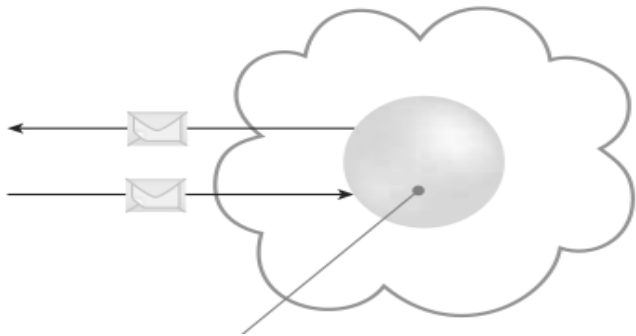
- Ít tốn kém, sử dụng phần cứng bình thường
- Tài nguyên CNTT ngay lập tức có sẵn
- Nhân bản tài nguyên và tự động co giãn
- Cần thêm tài nguyên bổ sung
- Không bị giới hạn bởi năng lực phần cứng



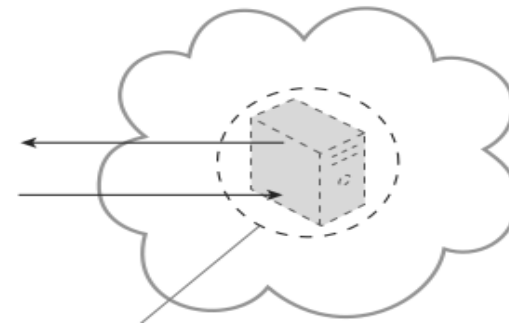
- Tốn kém, sử dụng phần cứng chuyên dùng
- Tài nguyên CNTT thường ngay lập tức có sẵn
- Thông thường cần phải có sự cài đặt thêm
- Không cần thêm tài nguyên bổ sung
- Giới hạn bởi khả năng tối đa của phần cứng

Một số khái niệm & thuật ngữ

- **Dịch vụ đám mây** (Cloud service): là bất kỳ một tài nguyên CNTT mà nó được làm để có thể truy cập từ xa thông qua một đám mây.
- **Thỏa thuận cung cấp dịch vụ** (SLA - Service level agreement) là một hợp đồng dịch vụ giữa nhà cung cấp dịch vụ đám mây và người tiêu dùng đám mây mô tả việc đảm bảo chất lượng về tính năng, hành vi và những giới hạn của các dịch vụ dựa trên đám mây hoặc các cung cấp khác



Một phần mềm có các giao diện (API) được công bố có thể được truy cập bởi một chương trình tiêu dùng bên ngoài phạm vi của đám mây

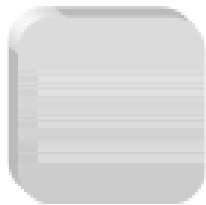


Một máy chủ ảo có thể được truy cập đến bởi một người dùng bằng cách đăng nhập từ xa vào máy chủ ảo

Một số khái niệm & thuật ngữ

- **Người tiêu dùng dịch vụ đám mây** (Cloud Service Consumer) là vai trò tạm thời khi được đóng bởi một chương trình phần mềm mà nó truy cập đến một dịch vụ đám mây

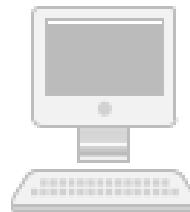
software
program



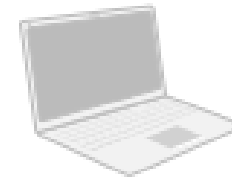
service



workstation



laptop



mobile
device



Lợi ích của điện toán đám mây

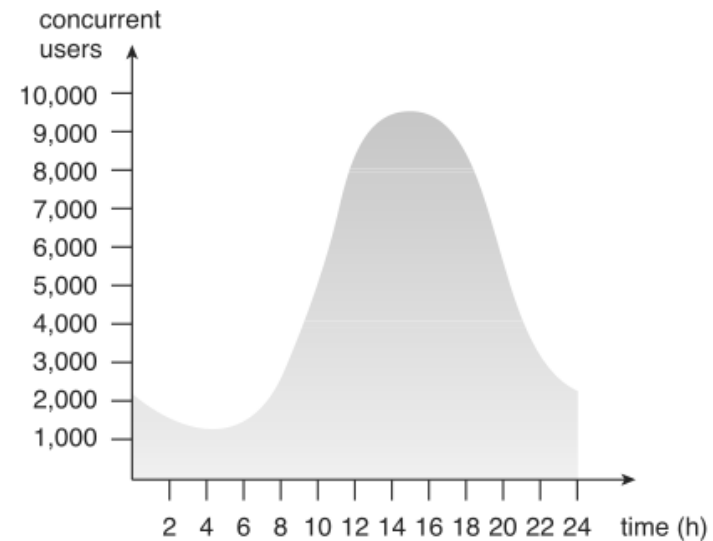
- Giảm chi phí đầu và cân đối chi phí
- Tăng khả năng mở rộng
- Tăng khả năng sẵn dùng và độ tin cậy

Giảm chi phí đầu tư và cân đối chi phí

- Các tổ chức có thể truy cập được đến các hạ tầng có năng lực tính toán lớn mà không cần phải mua chúng
- Chuyển từ chi phí đầu tư (lớn, phải bỏ ra trước) sang chi phí vận hành (nhỏ, trả theo hóa đơn hàng tháng, điều chỉnh theo hiệu quả kinh doanh)
- Tiết kiệm được cả chi phí đầu tư và chi phí điều hành
- Truy cập theo nhu cầu, trả khi sử dụng các tài nguyên theo đơn vị thời gian, trả lại tài nguyên khi không cần dùng nữa
- Tài nguyên luôn sẵn có khi cần nên giảm đi việc dự phòng tài nguyên
- Có thể thêm, bớt tài nguyên CNTT với mức độ chi tiết
- Hạ tầng được ảo hóa vì vậy các ứng dụng không bị chết dính vào các thiết bị hoặc các vị trí địa lý mà có thể di chuyển khi cần thiết

Tăng khả năng mở rộng

- Bằng việc xây dựng một vùng tập trung các tài nguyên CNTT cùng với các công nghệ và công cụ được thiết kế để tận dụng chúng cùng nhau, các đám mây có thể cung cấp các tài nguyên CNTT cho các khách hàng một cách động và tức thì dựa trên yêu cầu của khách hàng hoặc dựa theo những cấu hình mà khách hàng đã định hướng



- Dễ dàng tăng, giảm tài nguyên một cách thủ công hay tự động cho phù hợp với những lúc tải lớn hoặc tải nhỏ.

Tăng khả năng sẵn dùng và độ tin cậy

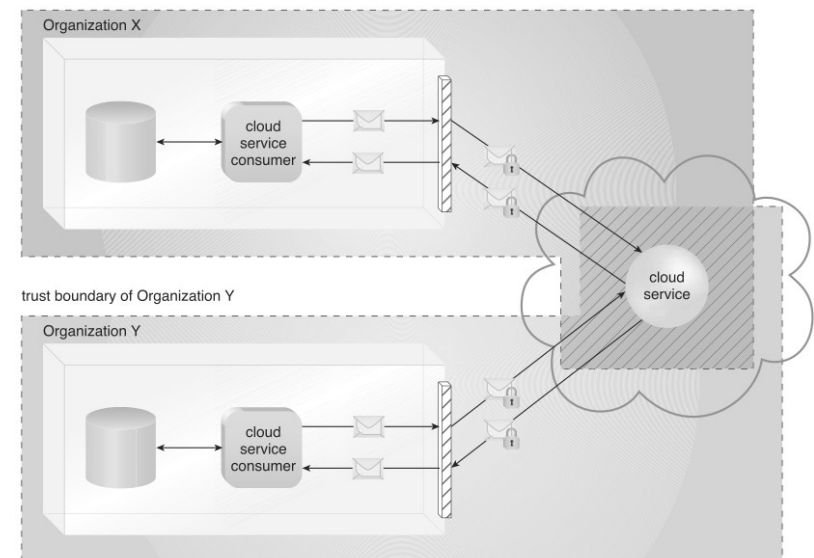
- Khả năng sẵn dùng và độ tin cậy gắn liền với lợi ích hữu hình của doanh nghiệp. Sự hạn chế về thời gian hoạt động của các tài nguyên CNTT sẽ hạn chế thời gian sử dụng dịch vụ của người dùng, giảm khả năng sinh lợi nhuận
- Các lỗi thực thi không được khắc phục một cách tức thì sẽ có ảnh hưởng nghiêm trọng trong những thời gian sử dụng hệ thống cao điểm. Các lỗi xảy không trông đợi xảy ra còn ảnh hưởng đến lòng tin của khách hàng
- Một tiêu chuẩn quan trọng của môi trường đám mây truyền thống là năng lực nội tại của nó để cung cấp những hỗ trợ cho việc tăng cường khả năng sẵn dùng của các tài nguyên CNTT dựa trên đám mây, giảm thiểu những ngưng trệ, tăng cường độ tin cậy nhờ đó giảm tối thiểu các điều kiện sinh ra các lỗi thực thi.

Những rủi ro và thách thức

- Tăng các nguy cơ an ninh
- Điều khiển quản trị bị giảm
- Chuyển đổi giữa các nhà cung cấp đám mây bị giới hạn
- Tương thích giữa các khu vực và vấn đề pháp lý

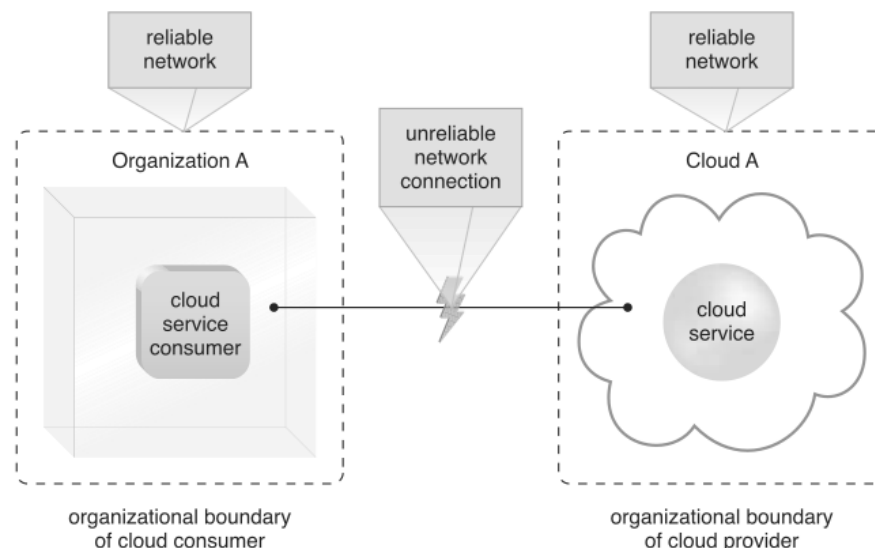
Gia tăng các nguy cơ về an ninh

- Chuyển dữ liệu kinh doanh lên đám mây → chia sẻ vấn đề an ninh dữ liệu với nhà cung cấp đám mây
- Thiếu một kiến trúc an ninh liên kết người tiêu dùng và nhà cung cấp dịch vụ đám mây
- Có sự chồng chéo về giới hạn quyền truy cập dữ liệu giữa người cung cấp dịch vụ và người sử dụng dịch vụ đám mây, hay giữa những người sử dụng dịch vụ đám mây với nhau (cùng sử dụng chung một tài nguyên chia sẻ)

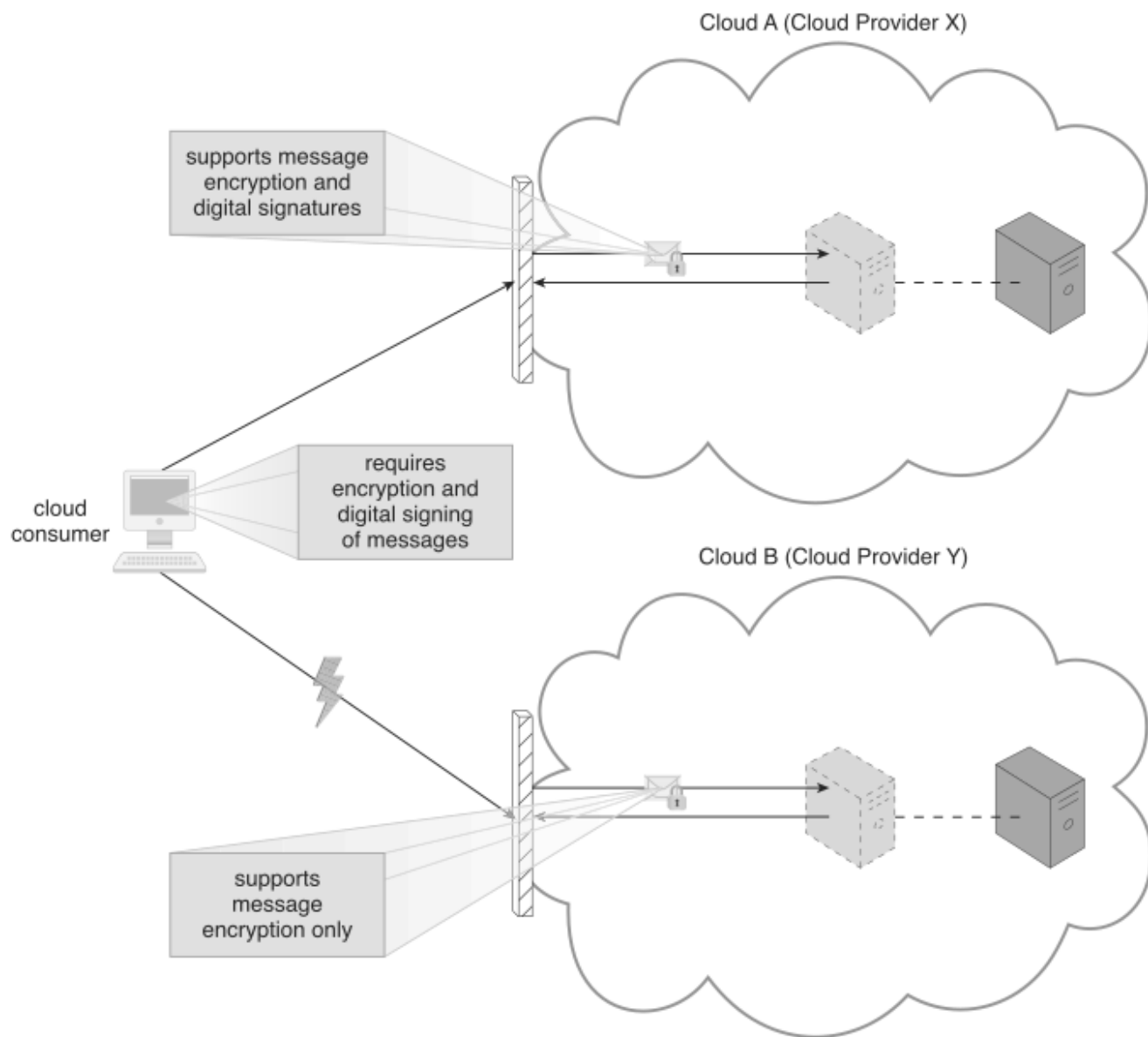


• Điều khiển quản trị bị giảm

- Người tiêu dùng đám mây được cấp quyền trên tài nguyên dựa trên đám mây ít hơn so với tài nguyên cục bộ. Rủi ro đi kèm với các nhà cung cấp dịch vụ đám mây thao tác đám mây cũng như tiện ích kết nối ngoài giữa nhà cung cấp và người tiêu dùng đám mây



Không tương thích giữa các đám mây



- Thiếu chuẩn, các đám mây không tương thích với nhau
- Khó di dời tài nguyên từ đám mây này sang đám mây khác

Tương thích giữa các khu vực và vấn đề pháp lý

- Người tiêu dùng đắm mê sử dụng tài nguyên ảo mà không biết thực sự về mặt vật lý nó đặt ở khu vực địa lý nào
- Một số quốc gia cấm mang thông tin công dân ra khỏi quốc gia
- Một số quốc gia bắt buộc phải cho phép chính phủ được truy cập dữ liệu cá nhân của công dân