2.11 Một trường hợp đặc biệt: Máy tính để bàn dưới dạng dịch vụ (DaaS)

# 2.1 Giới thiệu

Chương trước mô tả bức tường năng lượng buộc ngành điện toán phải chuyển sang sử dụng nhiều bộ xử lý và nhiều máy tính. Chương này cũng thảo luận về cách thu thập máy chủ vào một cơ sở tập trung có thể giảm cả chi phí thiết bị và chi phí định kỳ của nhân viên CNTT.

Chương này giải thích cách phần mềm cho phép sử dụng một bộ máy chủ theo cách hoàn toàn mới. Chương này mô tả khái niệm chính của điện toán đàn hồi và giải thích cách ảo hóa cho phép chủ sở hữu đám mây mở rộng quy mô dịch vụ.

Chương này cũng mô tả các mô hình kinh doanh phát sinh trong ngành điện toán đám mây.

Chương tiếp theo mô tả cách các công ty điện toán đám mây công cộng phát sinh sử dụng điện toán đàn hồi. Các chương sau giải thích cơ sở hạ tầng và công nghệ cơ bản cho phép điện toán đàn hồi cũng như các hệ thống phần mềm được sử dụng để quản lý các triển khai trong đám mây.

# 2.2 Đám mây đa thuê bao

Chương trước chỉ ra rằng việc hợp nhất các máy chủ thành một trung tâm dữ liệu duy nhất có lợi thế về mặt kinh tế cho một tổ chức vì tổ chức có thể thương lượng chiết khấu theo số lượng khi mua thiết bị và tổ chức chi ít hơn cho chi phí định kỳ để duy trì và đào tạo nhân viên CNTT. Các nhà cung cấp dịch vụ đám mây mở rộng lợi thế này lên quy mô lớn hơn.

Cụ thể, thay vì xử lý điện toán cho một tổ chức, nhà cung cấp dịch vụ đám mây sẽ xây dựng một trung tâm dữ liệu (hoặc nhiều trung tâm dữ liệu) có thể xử lý điện toán cho nhiều khách hàng.

Chúng tôi sử dụng thuật ngữ đa thuê bao để chỉ một trung tâm dữ liệu phục vụ khách hàng từ nhiều tổ chức. Chúng tôi sẽ thấy rằng các công nghệ được sử dụng trong các hệ thống đám mây được thiết kế để hỗ trợ điện toán đa thuê bao và giữ an toàn cho dữ liệu của mỗi khách hàng. Điều thú vị là ý tưởng về đám mây đa thuê bao áp dụng cho các nhóm trong một tổ chức duy nhất. Ví dụ: bộ phận tài chính có thể muốn giữ tất cả dữ liệu hoàn toàn tách biệt với phần còn lại của tổ chức hoặc một đơn vị kinh doanh có thể chọn giữ hồ sơ của mình tách biệt với các đơn vị kinh doanh khác.

# 2.3 Khái niệm về điện toán đàn hồi

Như các ví dụ trong Chương | cho thấy, một khía cạnh cơ bản của điện toán đám mây tập trung vào khả năng của khách hàng trong việc thuê máy chủ và chỉ trả tiền cho số lượng máy chủ họ cần. Khách hàng có thể chọn thuê một vài máy chủ hoặc nhiều máy chủ. Quan trọng hơn, khách hàng có thể thay đổi phân bổ một cách linh hoạt, thêm máy chủ vào thời gian cao điểm và giảm số lượng máy chủ vào thời gian không cần thiết. Chúng tôi sử dụng thuật ngữ điện toán đàn hồi để mô tả dịch vụ linh hoạt như vậy.

Làm thế nào để chủ sở hữu đám mây có thể tăng và giảm số lượng máy chủ được phân bổ cho một khách hàng nhất định? Một cách tiếp cận ban đầu là phân bổ một tập hợp các máy chủ vật lý. Nhà cung cấp hạn chế khách hàng ở một vài kích thước. Ví dụ, khách hàng có thể thuê một giá máy chủ đầy đủ, một nửa giá hoặc một phần tư giá hoặc nhiều kích thước. Tuy nhiên, cách tiếp cận như vậy là tương đối không linh hoạt vì nó yêu cầu nhà cung cấp phải dành riêng một bộ tài nguyên vật lý cho mỗi khách hàng.

# 2.4 Sử dụng Máy chủ ảo hóa để thay đổi nhanh chóng

Một công nghệ đã xuất hiện cho phép nhà cung cấp đám mây cung cấp phân bổ nhanh chóng, linh hoạt với chi phí thấp. Đáng ngạc nhiên là công nghệ này không liên quan đến việc phân bổ các bộ máy chủ vật lý. Thay vào đó, chủ sở hữu đám mây chạy phần mềm trên mỗi máy chủ vật lý cho phép chủ sở hữu đám mây tạo một bộ máy chủ ảo hóa. Sau này, chúng ta sẽ tìm hiểu thêm về các công nghệ ảo hóa, chẳng hạn như Máy ảo và Bộ chứa; hiện tại, chỉ cần hiểu ba thuộc tính quan trọng của máy chủ ảo hóa là đủ:

* Tạo và xóa nhanh
* Chia sẻ vật lý
* Cô lập logic

Tạo và xóa nhanh. Máy chủ ảo hóa được quản lý hoàn toàn bằng phần mềm. Phần mềm quản lý có thể tạo hoặc xóa máy chủ ảo hóa mới bất kỳ lúc nào mà không cần thay đổi hoặc khởi động lại máy chủ vật lý.

Chia sẻ vật lý. Vì bao gồm một hiện vật phần mềm, máy chủ ảo hóa tương tự như một chương trình máy tính. Mỗi máy chủ ảo hóa phải chạy trên một máy chủ vật lý và nhiều máy chủ ảo hóa có thể chạy trên một máy chủ vật lý nhất định cùng lúc.

Cô lập logic. Mặc dù nhiều máy chủ ảo hóa có thể chạy trên một máy chủ vật lý duy nhất cùng lúc, nhưng mỗi máy chủ ảo hóa hoàn toàn bị cô lập khỏi các máy chủ khác. Do đó, dữ liệu và phép tính do một máy chủ ảo hóa thực hiện không thể bị quan sát hoặc bị ảnh hưởng bởi máy chủ khác.

# 2.5 Máy chủ ảo hóa hỗ trợ nhà cung cấp như thế nào

Theo quan điểm của nhà cung cấp dịch vụ đám mây, khả năng ảo hóa máy chủ cung cấp cơ sở cho điện toán đàn hồi và làm cho điện toán đám mây khả thi về mặt kinh tế. Nhà cung cấp dịch vụ đám mây chỉ cần sử dụng phần mềm máy tính để tăng hoặc giảm số lượng máy chủ mà khách hàng đang thuê.

Hơn nữa, việc sử dụng máy chủ ảo hóa cho phép nhà cung cấp đáp ứng nhu cầu thay đổi của nhiều khách hàng. Ngay cả với chi phí kiểm tra tài khoản của khách hàng và cấu hình máy chủ ảo hóa mới tạo, việc tạo máy chủ chỉ mất vài mili giây, không phải vài phút hay vài giờ.

Quan trọng hơn, vì nhà cung cấp không cần phải cấu hình lại hoặc khởi động lại máy chủ vật lý, nên nhà cung cấp có thể đáp ứng nhu cầu tạo hàng nghìn máy chủ ảo hóa khi cần.

Vì công nghệ ảo hóa đảm bảo tính cô lập, nhà cung cấp đám mây có thể đặt máy chủ ảo hóa trên máy chủ vật lý mà không cần quan tâm đến chủ sở hữu, các ứng dụng mà họ sẽ chạy hoặc dữ liệu mà họ sẽ xử lý. Đặc biệt, cách ly cho phép nhà cung cấp kết hợp các máy chủ ảo hóa từ nhiều khách hàng trên cùng một máy chủ vật lý mà không có bất kỳ sự can thiệp nào và không có bất kỳ khả năng nào dữ liệu từ máy chủ ảo hóa của một khách hang "rò rỉ" sang một khách hàng khác.

Khả năng chạy các máy chủ ảo hóa tùy ý cùng nhau trên một máy chủ vật lý nhất định có nghĩa là khi nhà cung cấp cần chọn nơi chạy một máy chủ ảo hóa, lựa chọn có thể được thực hiện theo cách mang lại lợi ích tốt nhất cho nhà cung cấp, mà không cần quan tâm đến chủ sở hữu của máy chủ ảo hóa mới hoặc chủ sở hữu của các máy chủ ảo hóa khác đang chạy.

Đặc biệt, nhà cung cấp cố gắng tránh đặt quá nhiều máy chủ ảo hóa trên cùng một máy chủ vật lý vì mỗi máy chủ ảo hóa sẽ nhận được ít công suất xử lý hơn, gây ra khiếu nại của khách hàng. Để tránh những vấn đề như vậy, nhà cung cấp có thể sử dụng vị trí đặt máy chủ ảo hóa để cân bằng tải trên tất cả các máy chủ vật lý trong trung tâm dữ liệu!. Nghĩa là, khi tạo máy chủ ảo hóa, nhà cung cấp có thể chọn máy chủ vật lý có tải nhẹ. Làm như vậy không đảm bảo tải bằng nhau, nhưng chắc chắn tránh được tình trạng quá tải một máy chủ vật lý trong khi những máy chủ khác đang nhàn rỗi.

Tóm lại: Sử dụng máy chủ ảo hóa mang lại những lợi thế vô giá cho các nhà cung cấp dịch vụ đám mây, bao gồm khả năng mở rộng dịch vụ và khả năng cân bằng tải và tránh quá tải máy chủ vật lý trong khi các máy chủ vật lý khác vẫn ở trạng thái nhàn rỗi.

Chương này mô tả cách cân bằng tải khi tạo máy chủ ảo hóa; Chương 7 mô tả cách một máy chủ ảo hóa có thể được di chuyển từ máy chủ vật lý này sang máy chủ vật lý khác trong khi máy chủ đang chạy.

# 2.6 Máy chủ ảo hóa giúp ích cho khách hàng như thế nào

Đối với khách hàng, máy chủ ảo hóa có vẻ hoạt động giống như máy chủ vật lý.

Máy chủ ảo hóa cho phép các ứng dụng giao tiếp qua Internet. Nghĩa là, giống như máy chủ vật lý, mỗi máy chủ ảo hóa được gán một địa chỉ Internet. Trong một công nghệ ảo hóa, sự khớp giữa máy chủ ảo hóa và máy chủ vật lý chính xác đến mức máy chủ ảo hóa có thể khởi động hệ điều hành chuẩn và sau đó cho phép người dùng chạy các ứng dụng chuẩn, giống như hệ điều hành chạy trên máy chủ vật lý. Vấn đề là:

Đối với khách hàng, máy chủ ảo hóa có vẻ hoạt động giống như máy chủ vật lý và các ứng dụng chạy trên máy chủ ảo hóa có thể giao tiếp qua Internet.

Chúng ta đã thấy cách sử dụng máy chủ ảo hóa có lợi cho nhà cung cấp dịch vụ đám mây như thế nào, nhưng nếu máy chủ ảo hóa chỉ hoạt động như máy chủ vật lý, thì khách hang được hưởng lợi như thế nào? Một số lợi thế dành cho khách hàng bao gồm:

Dễ dàng tạo và triển khai các dịch vụ mới. Các nhà cung cấp dịch vụ đám mây và các nhà cung cấp bên thứ ba cung cấp phần mềm giúp dễ dàng tạo các ứng dụng mới cho môi trường đám mây. Ngoài ra, họ cung cấp phần mềm có thể triển khai ứng dụng trên đám mây, bao gồm phần mềm sao chép ứng dụng trên nhiều máy chủ ảo hóa.

Mở rộng dịch vụ nhanh chóng. Mở rộng ứng dụng để xử lý nhiều người dùng hơn có nghĩa là thêm nhiều bản sao hơn. Nếu ứng dụng chạy trên máy chủ ảo hóa, các bản sao mới có thể được tạo nhanh chóng (ví dụ: khi có yêu cầu qua Internet).

Kiểm tra phần mềm hoặc phiên bản mới một cách an toàn và nhanh chóng. Trước triển khai ứng dụng hoặc phiên bản phần mềm mới, hầu hết các tổ chức lớn đều triển khai phần mềm trên hệ thống thử nghiệm riêng biệt trước cài đặt trong sản xuất. Máy chủ ảo hóa cho phép tổ chức tạo máy chủ ảo hóa riêng biệt cho hệ thống thử nghiệm mà không can thiệp vào hệ thống sản xuất.

# 2.7 Mô hình kinh doanh dành cho nhà cung cấp dịch vụ đám mây

Khi điện toán đám mây xuất hiện, các công ty đã được thành lập. Các câu hỏi nảy sinh: cấu trúc nào là tốt nhất cho các công ty tham gia vào ngành công nghiệp đám mây và làm thế nào một công ty có thể tạo ra doanh thu? Một công ty duy nhất có nên xử lý cả cơ sở vật chất (điều hòa không khí, điện và an ninh tòa nhà) và cơ sở trung tâm dữ liệu hay các công ty riêng biệt nên xử lý cả hai khía cạnh?

Một công ty đám mây duy nhất có nên xử lý cả phần cứng đám mây (ví dụ: máy chủ và thiết bị mạng) và phần mềm (ví dụ: phần mềm để tạo và kiểm soát máy chủ ảo, hệ điều hành và ứng dụng chạy trên máy chủ) hay các công ty riêng biệt nên xử lý phần cứng và phần mềm?

Một ngành công nghiệp mới luôn phải đối mặt với câu hỏi về cấu trúc tổng thể. Ví dụ, trước khi ngành công nghiệp ô tô quyết định áp dụng phương pháp tiếp cận tích hợp, một nhóm công ty sản xuất khung gầm và động cơ và một nhóm công ty khác chế tạo thân xe và nội thất ô tô. Đối với đám mây, ban đầu có vẻ một số công ty sẽ phát triển chuyên môn cần thiết để triển khai và quản lý phần mềm và những công ty khác sẽ quản lý nguồn điện và điều hòa không khí. Tuy nhiên, để tối đa hóa lợi nhuận, các công ty ban đầu tập trung vào cơ sở hạ tầng vật lý bắt đầu mở rộng chuyên môn và chuyển sang các phân khúc khác.

Để phân loại các công ty trong ngành công nghiệp đám mây, một phân loại đã xuất hiện chia các công ty thành ba loại chính. Mặc dù chúng có phần được định nghĩa một cách lỏng lẻo và chồng chéo, các danh mục giúp làm rõ các vai trò chính của các công ty. Mỗi danh mục sử dụng cụm từ như một dịch vụ.

Cơ sở hạ tầng như một dịch vụ (IaaS)

Nền tảng như một dịch vụ (PaaS)

Phần mềm như một dịch vụ (SaaS)

Các phần tiếp theo giải thích từng danh mục.

# 2.8 Cơ sở hạ tầng như một dịch vụ (laaS)

Trong trường hợp đơn giản nhất, một công ty IaaS cung cấp các nguồn lực vật lý, chẳng hạn như một tòa nhà, nguồn điện và điều hòa không khí. Thông thường, các công ty IaaS cũng cung cấp máy chủ, thiết bị mạng và các cơ sở lưu trữ dữ liệu cơ bản (ví dụ: lưu trữ khối trên đĩa). Một công ty IaaS có thể cung cấp cho khách hàng nhiều dịch vụ bổ sung, chẳng hạn như bộ cân bằng tải, sao lưu dữ liệu, bảo mật mạng, một cách để khởi động cả máy chủ vật lý và ảo hóa, và chỉ định các địa chỉ Internet. Khách hàng IaaS không cần phải quản lý hoặc kiểm soát cơ sở hạ tầng đám mây. Khách hàng có thể chọn hệ điều hành và ứng dụng nào chạy và có thể có khả năng kiểm soát quyền truy cập mạng (ví dụ: để định cấu hình tường lửa). Các công ty IaaS tiên tiến nhất sử dụng hệ điều hành có thể mở rộng dịch vụ của khách hàng và các cơ sở được phân bổ cho khách hàng theo nhu cầu thay đổi.

# 2.9 Nền tảng dưới dạng dịch vụ (PaaS)

Mục tiêu chính của PaaS là một cơ sở cho phép khách hàng xây dựng và triển khai phần mềm trên đám mây mà không cần tốn công cấu hình hoặc quản lý cơ sở hạ tầng cơ bản. Một công ty cung cấp PaaS có thể cung cấp cả cơ sở hạ tầng cơ bản và cơ sở hạ tầng để phát triển và triển khai phần mềm. Cơ sở hạ tầng cơ bản bao gồm nhiều cơ sở IaaS, chẳng hạn như máy chủ, cơ sở lưu trữ, hệ điều hành, cơ sở dữ liệu và mạng kết nối. Các tiện ích cho phát triển và triển khai phần mềm bao gồm trình biên dịch, phần mềm trung gian, thư viện chương trình, hệ thống thời gian chạy (ví dụ: Java runtime và .NET runtime) và các dịch vụ lưu trữ ứng dụng của khách hàng. Để nhấn mạnh trọng tâm vào việc cung cấp môi trường thuận tiện cho việc phát triển phần mềm, PaaS đôi khi được gọi là Nền tảng ứng dụng dưới dạng Dịch vụ (aPaaS) và trước đây được gọi là Khung dưới dạng Dịch vụ (FaaS), đề cập đến các khuôn khổ lập trình.

Mặc dù thường được liên kết với cấu trúc đám mây như mô tả ở trên, PaaS cũng có thể xuất hiện ở các dạng khác. Ví dụ, một số công ty PaaS bán các công cụ phát triển phần mềm cho phép khách hàng xây dựng và triển khai các ứng dụng trên mạng nội bộ của khách hàng (tức là, phía sau tường lửa của khách hàng). Các công ty PaaS khác bán một công cụ phát triển phần mềm dành cho môi trường đám mây, nhưng yêu cầu khách hàng phải có máy chủ, bộ lưu trữ, kết nối mạng và các tiện ích đám mây khác riêng (ví dụ: từ một công ty IaaS hoặc nhà cung cấp đám mây).

# 2.10 Phần mềm dưới dạng dịch vụ (SaaS)

Phần mềm dưới dạng dịch vụ là mô hình đăng ký trong đó khách hàng trả phí hàng tháng để sử dụng phần mềm thay vì mua một lần. Điện toán đám mây đã hỗ trợ ngành SaaS bằng cách cung cấp một cách để các nhà cung cấp SaaS mở rộng dịch vụ của họ để xử lý nhiều khách hàng tùy ý.

Khi người dùng truy cập ứng dụng SaaS, ứng dụng sẽ chạy trên máy chủ trong trung tâm dữ liệu đám mây thay vì trên máy tính của người dùng. Các tệp mà người dùng tạo ra được lưu trữ trong trung tâm dữ liệu đám mây thay vì trên thiết bị cục bộ của người dùng. Các dịch vụ SaaS nổi tiếng bao gồm Office 365 của Microsoft trong đó mỗi khách hàng trả phí hàng tháng để sử dụng các chương trình trong bộ Office, chẳng hạn như Word, Excel và PowerPoint.

Các nhà cung cấp SaaS tuyên bố phương pháp này có ba ưu điểm:

Truy cập phổ quát

Đồng bộ hóa được đảm bảo

Khả năng sử dụng cao

Truy cập phổ quát. Có thể truy cập phần mềm SaaS bất kỳ lúc nào từ bất kỳ thiết bị nào. Người dùng có thể khởi chạy ứng dụng đặc biệt hoặc sử dụng trình duyệt web để truy cập trang web SaaS. Sau khi nhập thông tin đăng nhập và mật khẩu, người dùng có thể gọi ứng dụng SaaS và truy cập một tập hợp các tệp. Đảm bảo truy cập phổ quát có nghĩa là người dùng có thể truy cập cùng một ứng dụng và cùng một tệp từ bất kỳ thiết bị nào.

Đồng bộ hóa được đảm bảo. Thuật ngữ đồng bộ hóa đề cập đến việc giữ dữ liệu giống hệt nhau trên nhiều thiết bị. Với phần mềm thông thường, các vấn đề đồng bộ hóa phát sinh do người dùng phải tải một bản sao của tệp lên thiết bị trước khi sử dụng tệp. Nếu người dùng đặt các bản sao của tệp trên hai thiết bị rồi sử dụng một thiết bị để thay đổi tệp, thì các thay đổi sẽ không tự động xuất hiện trong bản sao trên thiết bị kia. Thay vào đó, người dùng phải quản lý đồng bộ hóa tệp bằng cách sao chép thủ công phiên bản đã thay đổi sang các thiết bị khác. Chúng tôi nói rằng các bản sao có thể "không đồng bộ".

Đảm bảo đồng bộ hóa SaaS phát sinh do chỉ có một bản sao của mỗi tệp tồn tại. Tất cả các thay đổi được áp dụng cho một bản sao duy nhất của tệp, ngay cả khi các thay đổi được thực hiện bằng hai thiết bị. Do đó, một tệp được tạo hoặc sửa đổi bằng một thiết bị sẽ xuất hiện khi người dùng đăng nhập và sử dụng một thiết bị khác; người dùng sẽ không bao giờ cần phải đồng bộ hóa lại các bản sao trên nhiều thiết bị.

Tính khả dụng cao. Hầu hết các trung tâm dữ liệu đều có hệ thống điện liên tục sử dụng máy phát điện và/hoặc hệ thống pin dự phòng. Do đó, trung tâm dữ liệu có thể tiếp tục hoạt động trong thời gian mất điện. Ngoài ra, các cơ sở lưu trữ dữ liệu tại một trung tâm dữ liệu thường bao gồm một cơ chế sao lưu và nhiều cơ sở lưu trữ các bản sao lưu tại một vị trí vật lý khác. Do đó, ngay cả khi một thảm họa lớn phá hủy trung tâm dữ liệu, dữ liệu của người dùng vẫn có thể được phục hồi từ bản sao lưu.

Vì quá trình xử lý và lưu trữ diễn ra trong trung tâm dữ liệu đám mây, nên thiết bị được sử dụng để truy cập dịch vụ SaaS không cần bộ xử lý mạnh, bộ nhớ lớn hoặc bộ lưu trữ. Thay vào đó, thiết bị truy cập chỉ cần giao diện người dung và kết nối mạng. Ngành công nghiệp sử dụng thuật ngữ máy khách mỏng để mô tả một thiết bị như vậy+. Một số hệ thống SaaS sử dụng trình duyệt web làm ứng dụng truy cập.

Do đó, SaaS cũng được gọi là phần mềm dựa trên web. Các từ đồng nghĩa khác bao gồm phần mềm theo yêu cầu và phần mềm lưu trữ.

# 2.11 Trường hợp đặc biệt: Máy tính để bàn dưới dạng dịch vụ (DaaS)

Nhiều nhóm đã áp dụng cụm từ như một dịch vụ để mô tả phân khúc thị trường cụ thể của họ, bao gồm Mạng dưới dạng dịch vụ, Bảo mật dưới dạng dịch vụ, Phục hồi sau thảm họa dưới dạng dịch vụ và Phần cuối di động dưới dạng dịch vụ (cung cấp giao tiếp giữa các ứng dụng di động và phần mềm đám mây mà họ sử dụng). Một dạng SaaS cụ thể nổi bật vì đặc biệt liên quan đến điện toán đám mây. Được gọi là Máy tính để bàn dưới dạng dịch vụ (DaaS), hệ thống triển khai quyền truy cập máy tính để bàn từ xa. Giống như các dịch vụ SaaS khác, người dùng chạy một ứng dụng trên thiết bị cục bộ (tức là máy khách mỏng) kết nối người dùng với phần mềm DaaS chạy trong trung tâm dữ liệu đám mây. Tuy nhiên, thay vì cung cấp quyền truy cập vào một ứng dụng duy nhất, DaaS sẽ vẽ một màn hình nền trên màn hình của người dùng và cho phép người dùng nhấp vào biểu tượng, chạy ứng dụng, duyệt tệp và thực hiện các hành động khác chính xác như thể màn hình nền là cục bộ. Màn hình nền mà người dùng nhìn thấy, hệ điều hành cung cấp màn hình nền và các ứng dụng mà người dùng gọi đều chạy trên máy chủ trên đám mây thay vì thiết bị cục bộ của người dùng.

Chúng ta đã thấy những lợi thế của hệ thống SaaS và DaaS mở rộng chúng cho toàn bộ hoạt động tính toán của người dùng, không chỉ một ứng dụng. Về mặt đồng bộ hóa, DaaS lưu trữ tất cả các tệp và ứng dụng của người dùng trong trung tâm dữ liệu đám mây. Vì vậy, thay vì chỉ đồng bộ hóa dữ liệu cho một ứng dụng cụ thể,

DaaS đảm bảo rằng tất cả dữ liệu và tất cả các ứng dụng vẫn được đồng bộ hóa. Tương tự như vậy, tất cả hoạt động tính toán của người dùng đều có tính khả dụng cao và người dùng có thể truy cập màn hình nền từ bất kỳ thiết bị nào vào bất kỳ lúc nào.

"Tất nhiên, máy tính xách tay, máy tính để bàn hoặc thiết bị khác cũng có thể được sử dụng để truy cập dịch vụ SaaS, nhưng những thiết bị như vậy có sức mạnh tính toán lớn hơn mức cần thiết.

# 2.12 Tóm tắt

Tính đàn hồi tạo nên khái niệm chính đằng sau điện toán đám mây: khách hang có thể thuê bao nhiêu máy chủ tùy ý, số lượng có thể thay đổi theo thời gian và khách hàng chỉ trả tiền cho số lượng máy chủ được sử dụng. Thay vì dành riêng máy chủ vật lý cho từng khách hàng, nhà cung cấp dịch vụ đám mây sử dụng công nghệ phần mềm để tạo máy chủ ảo hóa khi cần. Nhiều máy chủ ảo hóa có thể chạy trên một máy chủ vật lý nhất định. Việc sử dụng máy chủ ảo hóa có lợi cho khách hàng cũng như nhà cung cấp.

Các công ty trong ngành công nghiệp đám mây có thể được chia thành ba loại rộng, tùy thuộc vào các dịch vụ họ cung cấp: Cơ sở hạ tầng dưới dạng Dịch vụ (IaaS), Nền tảng dưới dạng Dịch vụ (PaaS) và Phần mềm dưới dạng Dịch vụ (SaaS). Một trường hợp đặc biệt của SaaS, Máy tính để bàn dưới dạng Dịch vụ (DaaS), nổi bật là đặc biệt liên quan đến điện toán đám mây. Khi sử dụng phần mềm DaaS, máy tính để bàn sẽ xuất hiện trên thiết bị của người dùng, nhưng hệ điều hành, ứng dụng và tệp đều nằm trên máy chủ trong đám mây.