

Điện toán đám mây

Các cơ chế hình thành chức năng đám mây

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

Tháng 03/2016

Nội dung

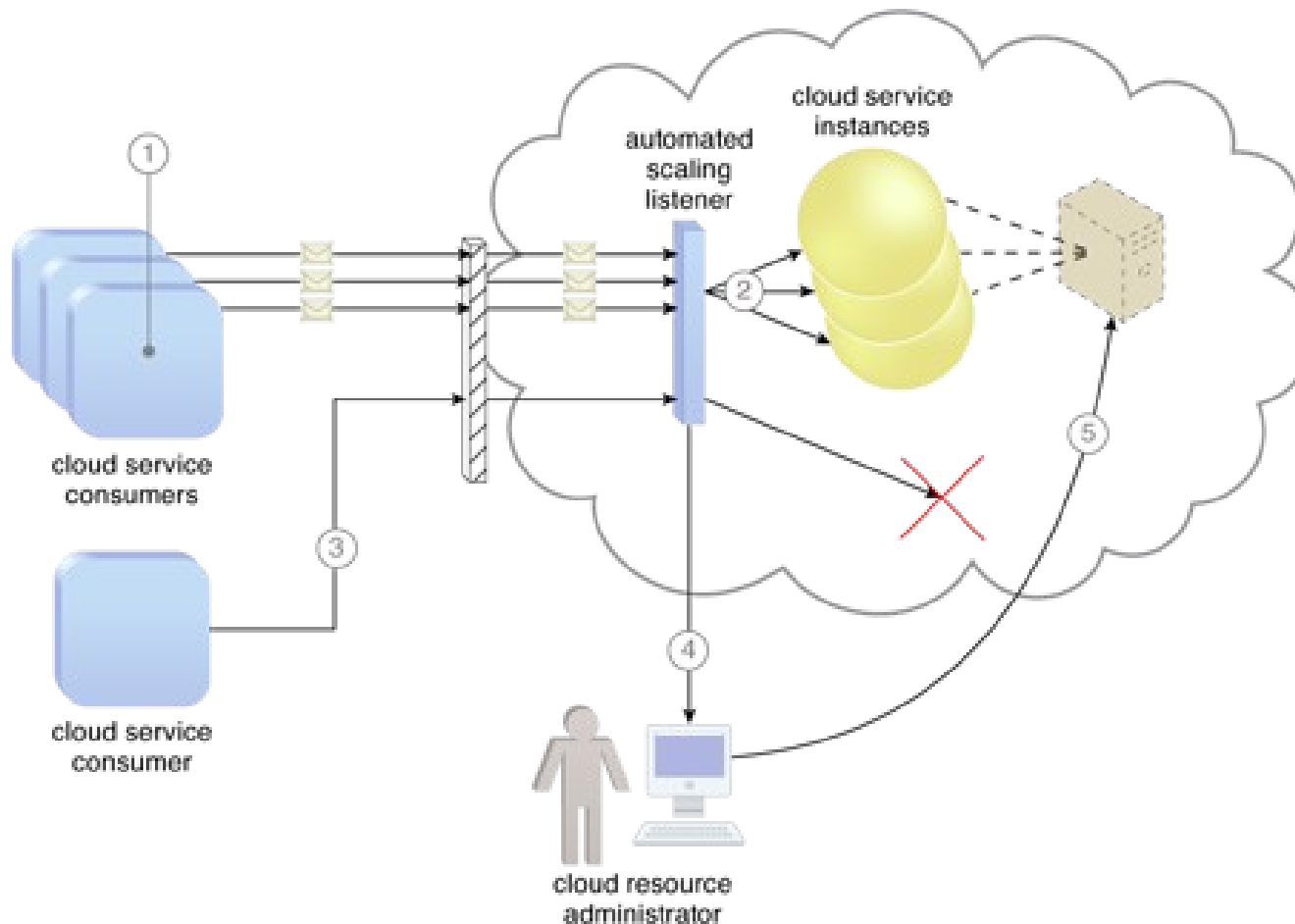
- Bộ tiếp nhận yêu cầu co giãn tự động
- Bộ cân bằng tải
- Bộ theo dõi cam kết mức độ dịch vụ
- Bộ theo dõi trả theo sử dụng
- Bộ theo dõi sự kiện
- Hệ thống phòng chống lỗi
- Bộ ảo hóa
- Cụm tài nguyên
- Bộ trung chuyển đa thiết bị
- Cơ sở dữ liệu quản lý trạng thái

Bộ lắng nghe yêu cầu co giãn tự động (Automated Scaling Listener)

Bộ lắng nghe yêu cầu co giãn tự động

- Làm một dịch vụ tác nhân (agent) mà nó theo dõi và theo vết sự giao tiếp giữa những người tiêu dùng dịch vụ đám mây và các dịch vụ đám mây cho mục tiêu co giãn tự động
- Thường được cài đặt cạnh firewall, để từ đó chúng có thể theo dõi các thông tin liên quan đến trạng thái tải
- Tải (Workload) có thể được xác định dựa vào khối lượng các yêu cầu được tạo ra từ người tiêu dùng đám mây hoặc thông qua các xử lý của hệ thống phía sau (Back-end) được kích hoạt bởi các kiểu yêu cầu khác nhau, ví dụ như lượng dữ liệu đi vào là kết quả sinh ra từ một lượng lớn các xử lý.
- Có các kiểu đáp ứng cho phù hợp với trạng thái tải như
 - Tự động tăng hoặc giảm tài nguyên CNTT dựa trên các tham số đã được thiết đặt trước bởi người tiêu dùng đám mây
 - Tự động báo hiệu người sử dụng đám mây khi tải vượt ngưỡng cao hoặc xuống thấp hơn ngưỡng dưới để người tiêu dùng đám mây chọn các điều chỉnh cấp phát lại tài nguyên CNTT cho phù hợp

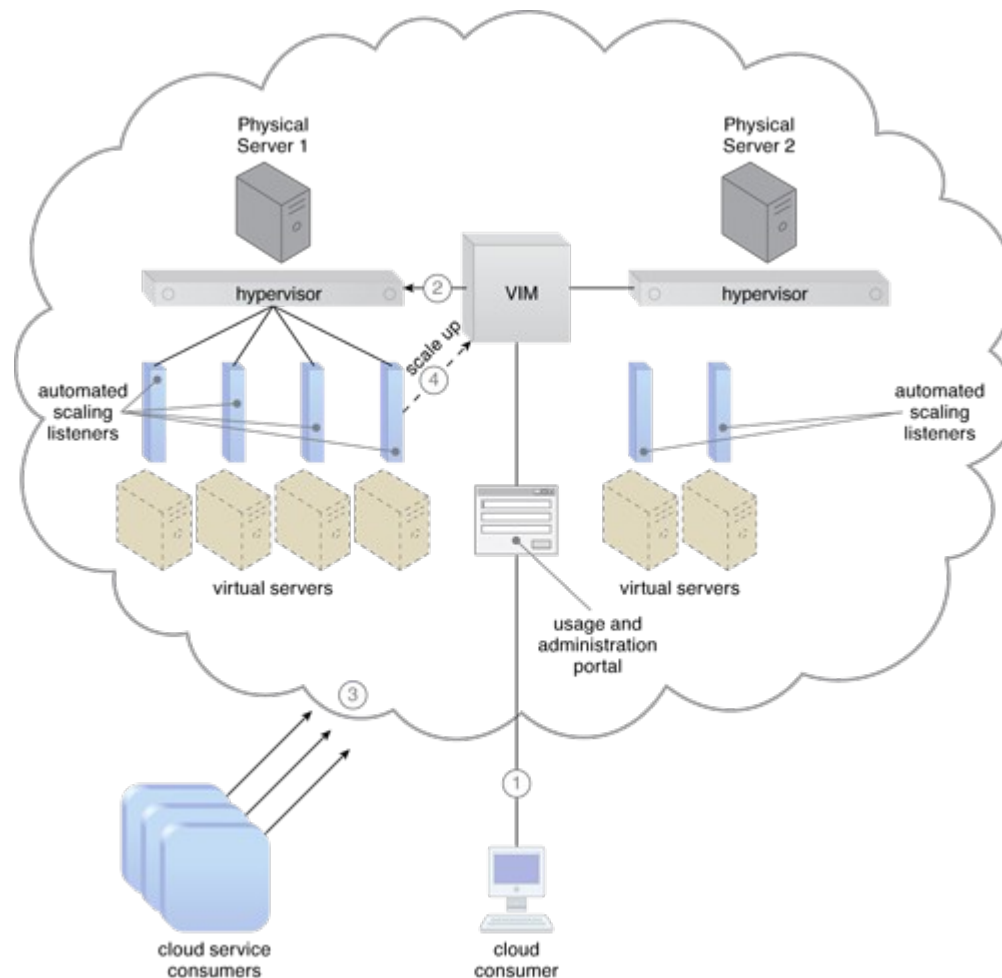
Bộ lắng nghe yêu cầu cơ giải tự động



Copyright © Arcitura Education

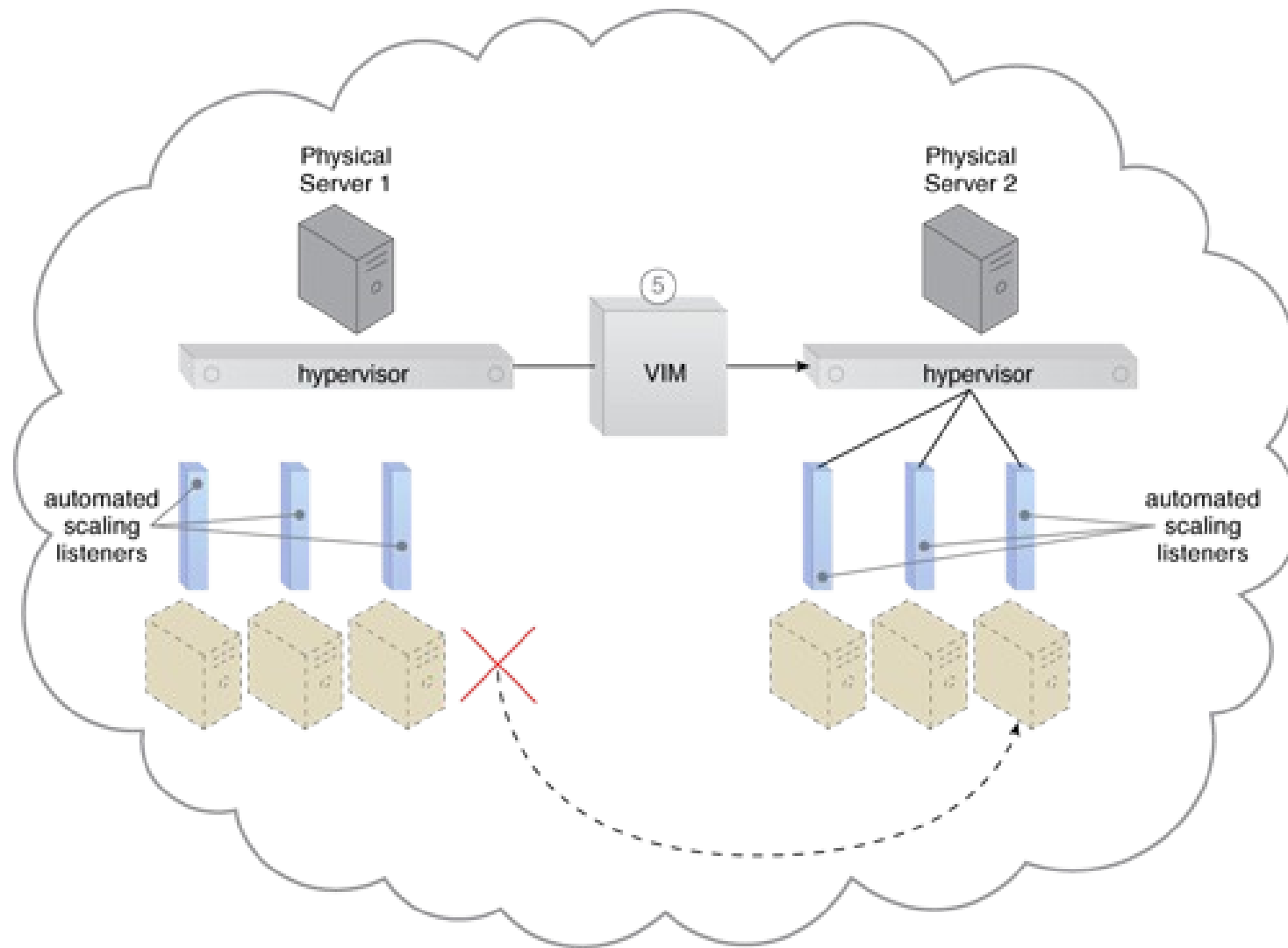
Ba người dùng dịch vụ đám mây cùng truy cập đồng thời một dịch vụ đám mây (1). BLNCGTĐ mở rộng và tạo 3 thể hiện mới cho dịch vụ được yêu cầu (2). Người tiêu dùng đám dịch vụ đám mây thứ tư yêu cầu sử dụng dịch vụ đám mây (3). Đã được lập trình trước chỉ cho phép 3 thể hiện của dịch vụ mà thôi, BLNCGTĐ từ chối yêu cầu thứ tư này và báo hiệu cho người quản trị dịch vụ đám mây biết tải đã vượt quá giới hạn (4). Người quản trị dịch vụ đám mây truy cập từ xa vào môi trường quản trị để tăng thiết đặt số lượng thể hiện tối đa của dịch vụ (5).

Bộ lắng nghe yêu cầu cơ giải tự động



A cloud consumer creates and starts a virtual server with 8 virtual processor cores and 16 GB of virtual RAM (1). The VIM creates the virtual server at the cloud service consumer's request, and the corresponding virtual machine is allocated to Physical Server 1 to join 3 other active virtual machines (2). Cloud consumer demand causes the virtual server usage to increase by over 80% of the CPU capacity for 60 consecutive seconds (3). The automated scaling listener running at the hypervisor detects the need to scale up and commands the VIM accordingly (4).

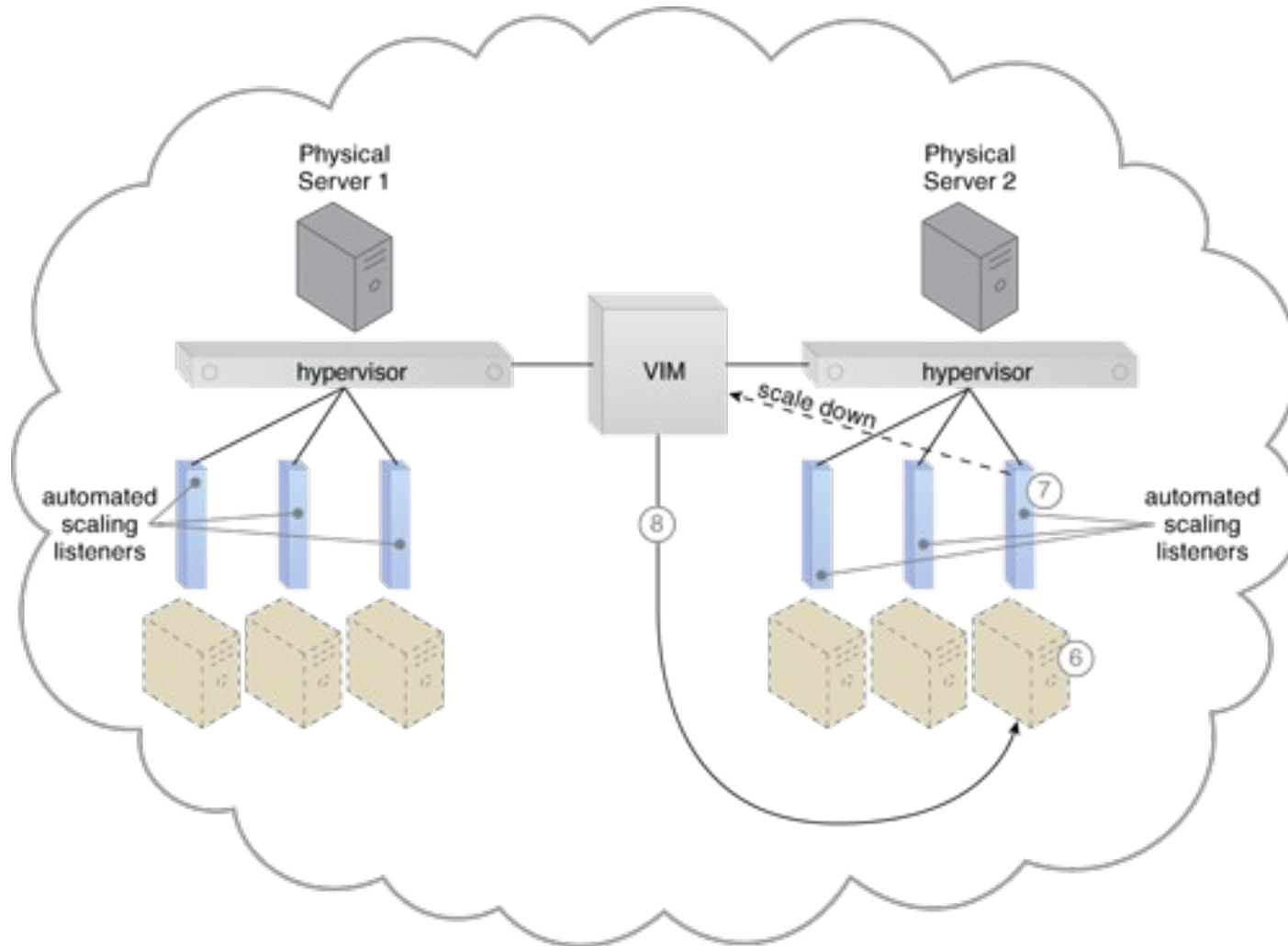
Bộ lắng nghe yêu cầu co giãn tự động



Copyright © Arcitura Education

The VIM determines that scaling up the virtual server on Physical Server 1 is not possible and proceeds to live migrate it to Physical Server 2.

Bộ lắng nghe yêu cầu cơ giải tự động



Copyright © Arcitura Education

The virtual server's CPU/RAM usage remains below 15% capacity for 60 consecutive seconds (6). The automated scaling listener detects the need to scale down and commands the VIM (7), which scales down the virtual server (8) while it remains active on Physical Server 2.

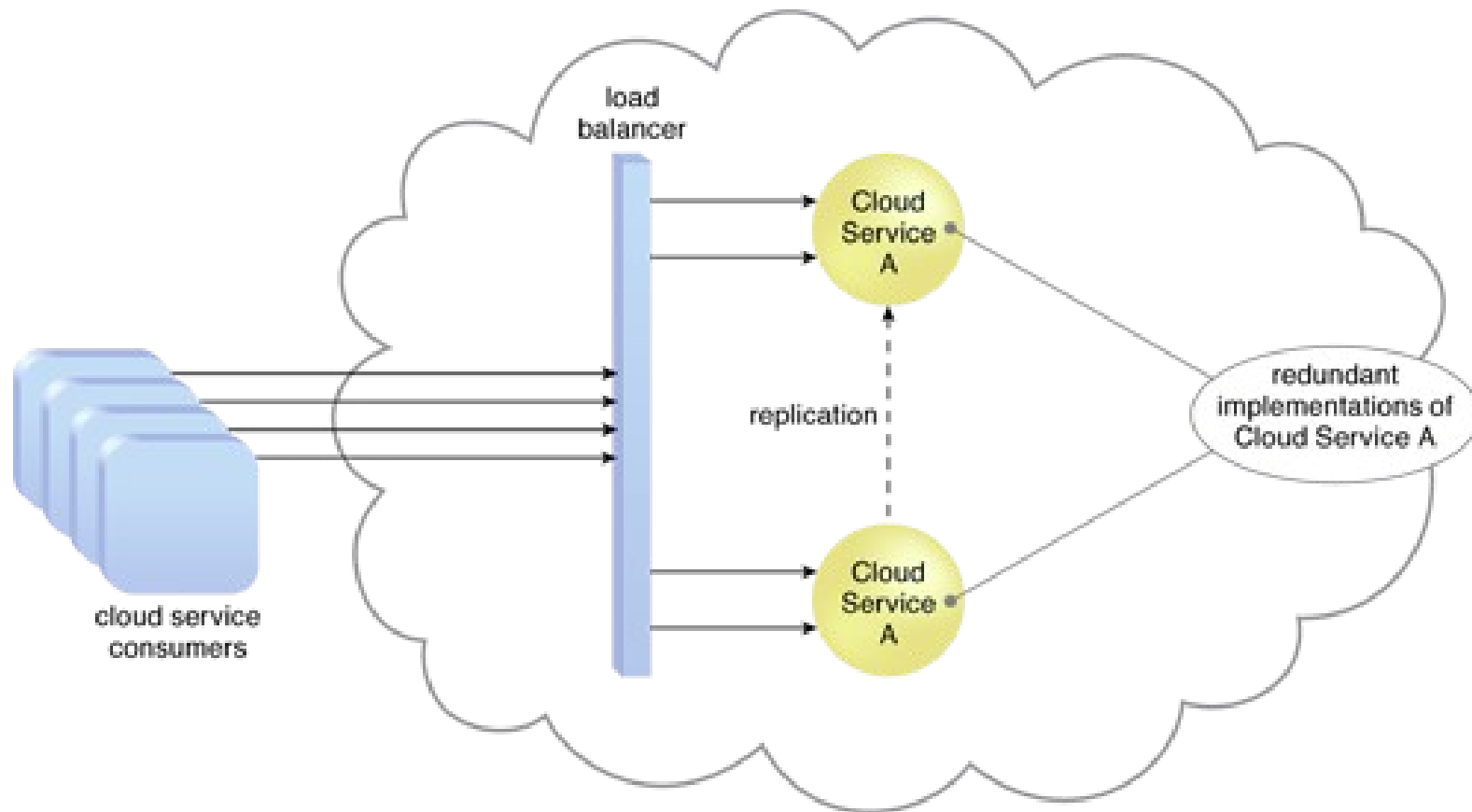
Bộ cân bằng tải

(Load balancer)

Bộ cân bằng tải

- Một tiếp cận thường được dùng để thực hiện cơ chế co giãn theo chiều ngang là phân bố tải đồng đều giữa các tài nguyên CNTT để tăng hiệu năng và năng lực vượt qua năng lực được cung cấp bởi chỉ một tài nguyên
- Các kiểu phân phối tải thường gồm
 - Phân phối không cân bằng: Các tài nguyên có năng lực lớn sẽ nhận nhiều tải
 - Theo độ ưu tiên của tải: Tải sẽ được lập lịch biểu, đưa vào hàng đợi, hủy bỏ hay được phân phối dựa theo mức độ ưu tiên của chúng
 - Phân phối dựa trên nội dung: Các yêu cầu được phân phối đến các tài nguyên CNTT khác nhau tùy theo nội dung của yêu cầu

Bộ cân bằng tải



Copyright © Arcitura Education

A load balancer implemented as a service agent transparently distributes incoming workload request messages across two redundant cloud service implementations, which in turn maximizes performance for the cloud service consumers.

Bộ cân bằng tải

- Được cấu hình với một bộ các quy tắc về hiệu năng và chất lượng dịch vụ và các thông số với mục tiêu sử dụng tối ưu tài nguyên, tránh quá tải, cực đại về thông lượng
- Các cơ chế cân bằng tải thường có:
 - Bộ chuyển mạch mạng nhiều tầng
 - Các thiết bị phần cứng tận hiến
 - Các hệ thống dựa trên phần mềm tận hiến (thường là các hệ điều hành máy chủ)
 - Các tác tử dịch vụ (Thường được điều khiển bởi các phần mềm quản trị đám mây)
- Bộ cân bằng tải thường được đặt trên đường giao tiếp giữa các tài nguyên tạo ra tải và các tài nguyên thực hiện việc xử lý tải. Cơ chế này thường được thiết kế dưới dạng các tác tử mà người tiêu dùng dịch vụ đám mây không nhận ra hoặc dưới dạng một proxy trừu tượng hóa các tài nguyên xử lý tải

Bộ theo dõi cam kết mức độ dịch vụ (SLA - Service Level Agreement Monitor)

Bộ theo dõi cam kết mức độ dịch vụ

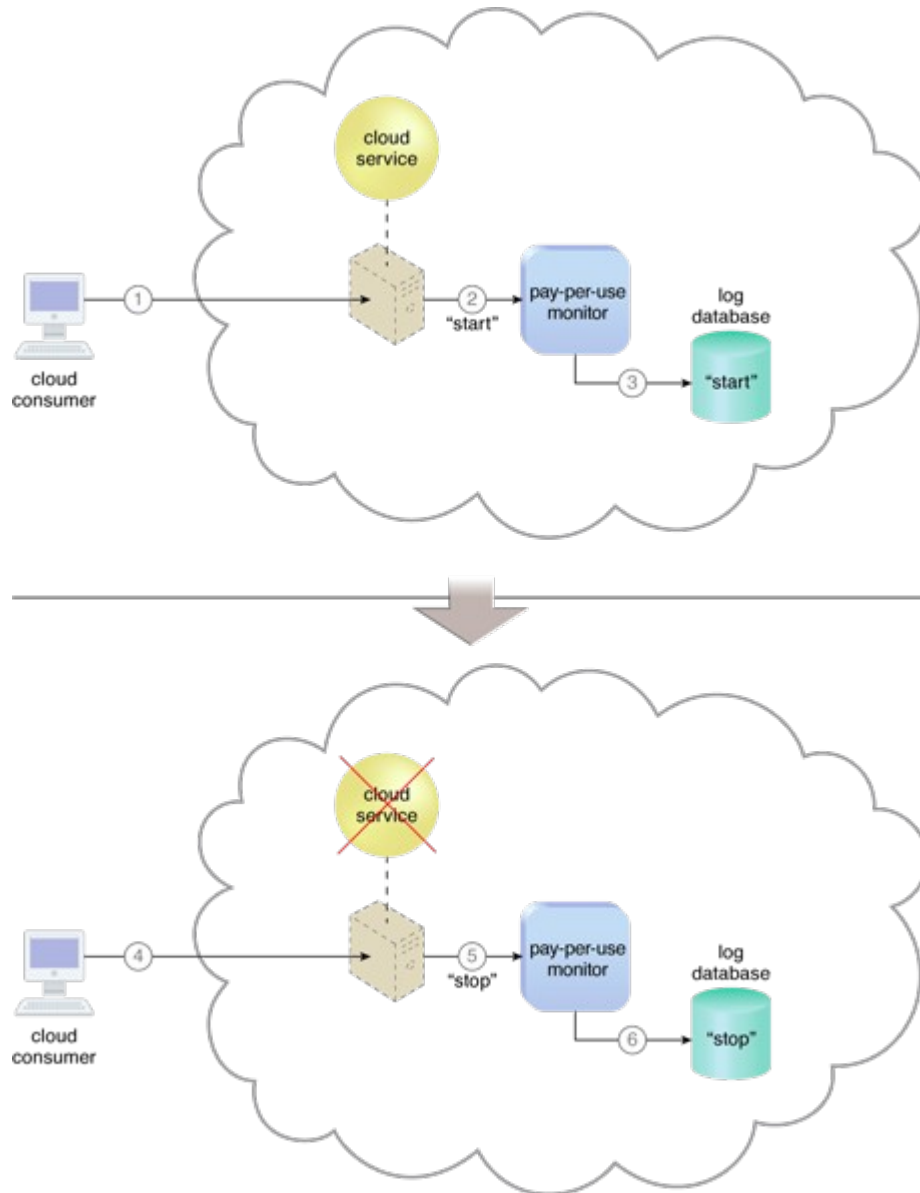
- Cơ chế Bộ theo dõi cam kết mức độ dịch vụ (BTDCKMDDV) được dùng để đặc biệt theo dõi hiệu năng thực thi của các dịch vụ để đảm bảo chúng đáp ứng đầy đủ các yêu cầu về đảm bảo chất lượng trong các hợp đồng đã được công bố trong các Cam kết mức độ dịch vụ (SLA).
- Dữ liệu thu thập được bởi BTDCKMDDV được xử lý bởi hệ thống quản lý SLA để tổng hợp thành các chỉ số đo báo cáo về SLA

Bộ theo dõi trả theo sử dụng (Pay-Per-Use Monitor)

Bộ theo dõi trả theo sử dụng

- Cơ chế này sẽ đo việc sử dụng các tài nguyên CNTT trên đám mây tương ứng với các thông số về giá đã định trước và tạo ra các nhật ký sử dụng để phục vụ cho mục đích tính phí và tính tiền
- Các thông số thường theo dõi gồm:
 - Số lượng thông điệp yêu cầu/trả lời
 - Khối lượng dữ liệu được truyền tải
 - Mức độ tiêu thụ băng thông

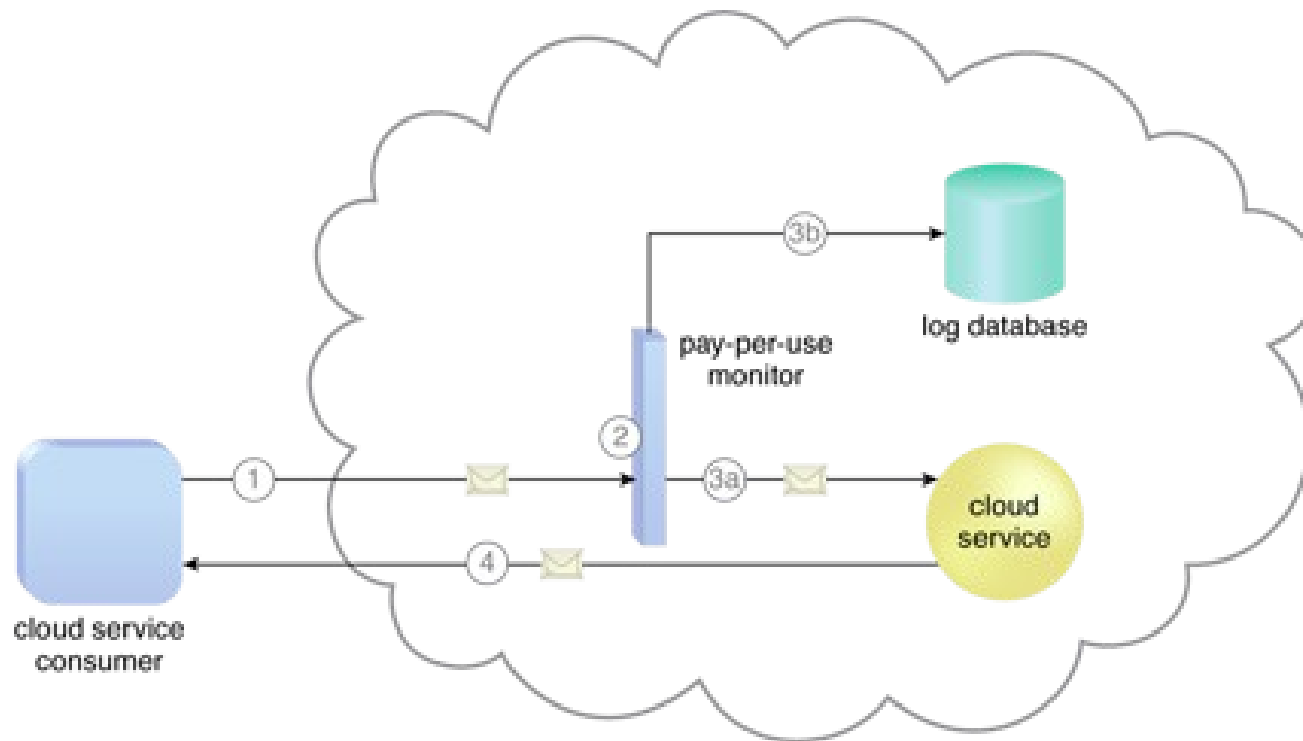
Bộ theo dõi trả theo sử dụng



Copyright © Arcitura Education

A cloud consumer requests the creation of a new instance of a cloud service (1). The IT resource is instantiated and the pay-per-use monitor receives a "start" event notification from the resource software (2). The pay-per-use monitor stores the value timestamp in the log database (3). The cloud consumer later requests that the cloud service instance be stopped (4). The pay-per-use monitor receives a "stop" event notification from the resource software (5) and stores the value timestamp in the log database (6).

Bộ theo dõi trả theo sử dụng



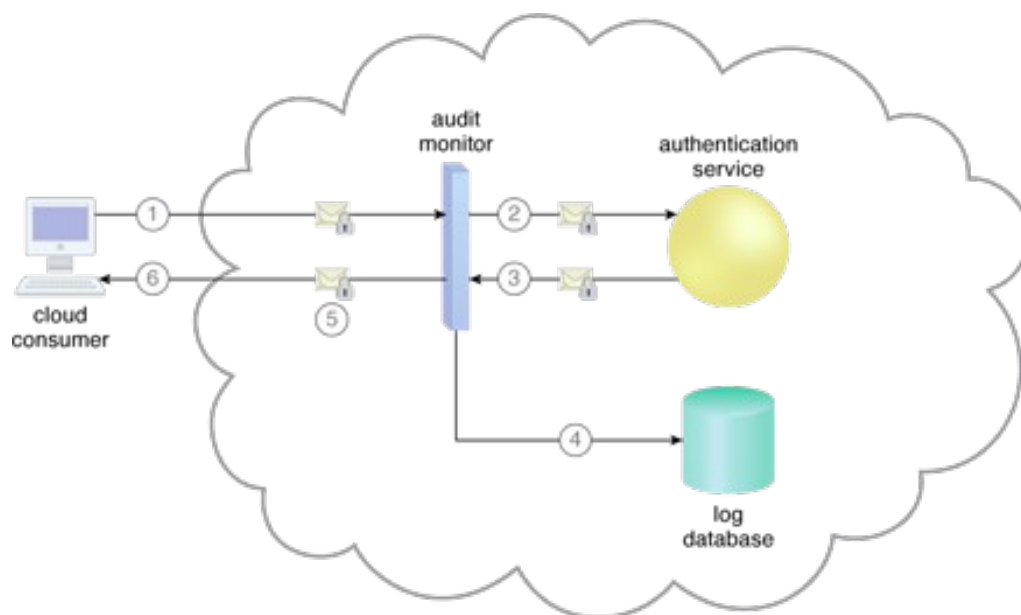
Copyright © Arcitura Education

A cloud service consumer sends a request message to the cloud service (1). The pay-per-use monitor intercepts the message (2), forwards it to the cloud service (3a), and stores the usage information in accordance with its monitoring metrics (3b). The cloud service forwards the messages back to the cloud consumer to provide the requested service (4).

Bộ theo dõi sự kiện (Audit Monitor)

Bộ theo dõi sự kiện

- Cơ chế này được dùng để thu thập dữ liệu theo vết các sự kiện liên quan đến mạng và các tài nguyên CNTT để hỗ trợ các điều khoản quy định bắt buộc



Copyright © Arcitura Education

A cloud service consumer requests access to a cloud service by sending a login request message with security credentials (1). The audit monitor intercepts the message (2) and forwards the message to the authentication service (3). The authentication service processes the security credentials. A response message is generated for the cloud service consumer, in addition to the results from the login attempt (4). The audit monitor intercepts the response message and stores the entire collected login event details in the log database, as per the organization's audit policy requirements (5). Access has been granted, and a response is sent back to the cloud service consumer (6).

Hệ thống chịu đựng lỗi **(Failover System)**

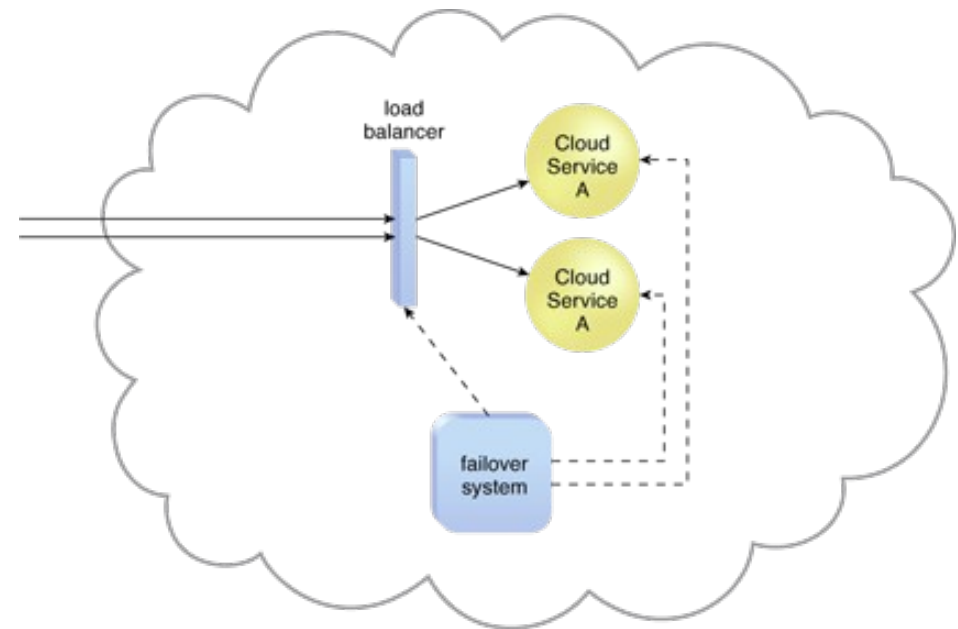
Hệ thống chịu đựng lỗi

- Cơ chế này được dùng để tăng độ tin cậy và tính sẵn dùng của các tài nguyên CNTT bằng cách sử dụng kỹ thuật cụm (Clustering) tăng thêm nhiều thiết bị dự phòng.
- Các hệ thống chịu đựng lỗi thường được dùng cho các chương trình quan trọng (mission critical program) hay các dịch vụ là một điểm gây chết nhiều ứng dụng khác
- Cơ chế nhân bản tài nguyên thỉnh thoảng cũng được dùng bởi hệ thống chịu đựng lỗi để tạo ra các thể hiện dự phòng mà chúng sẽ được hoạt động trong trường hợp lỗi hoặc các bản sao chính không còn hoạt động
- Có 2 cấu hình cơ bản
 - Active-Active
 - Active-Passive

Cơ chế Actite-Active

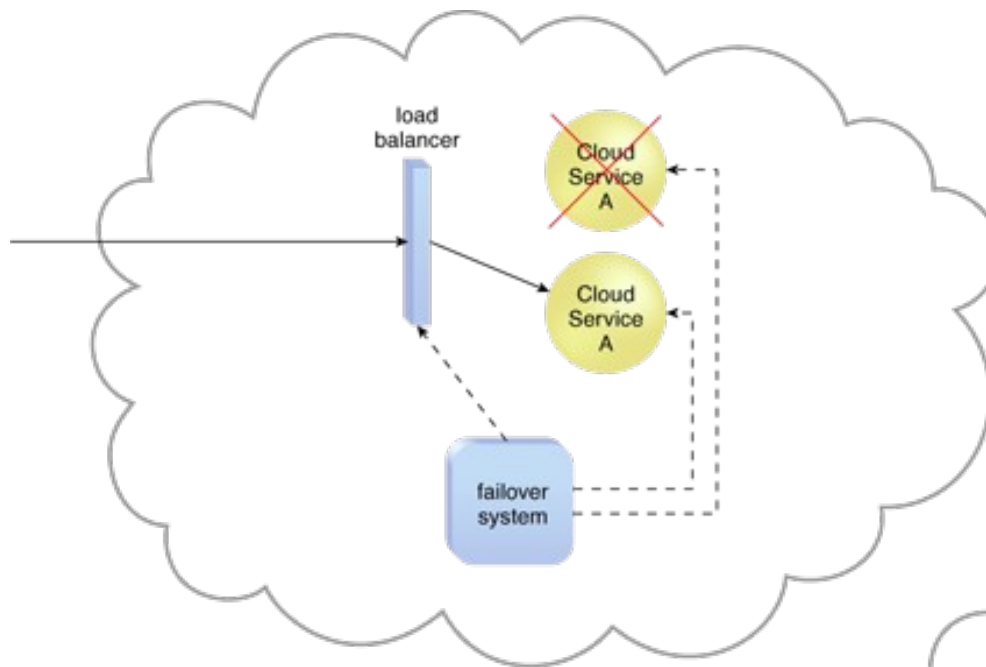
- Các tài nguyên CNTT dự phòng đều hoạt động cùng nhau. Cần có bộ cân bằng tải giữa các thể hiện
- Khi một thể hiện bị hỏng hóc, nó sẽ bị loại ra khỏi danh sách của bộ cân bằng tải

The failed Cloud Service A implementation is recovered or replicated into another operational resource. The failover system now commands the load balancer to distribute the workload again.



Copyright © Arcitura Education

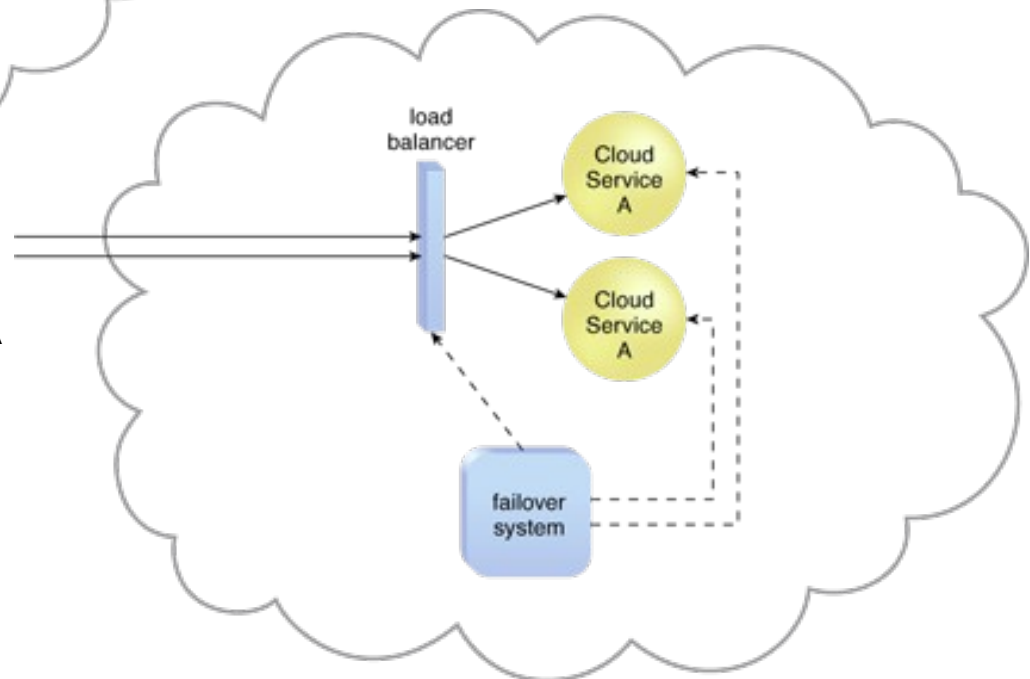
Cơ chế Actite-Active



Copyright © Arcitura Education

The failed Cloud Service A implementation is recovered or replicated into another operational resource. The failover system now commands the load balancer to distribute the workload again.

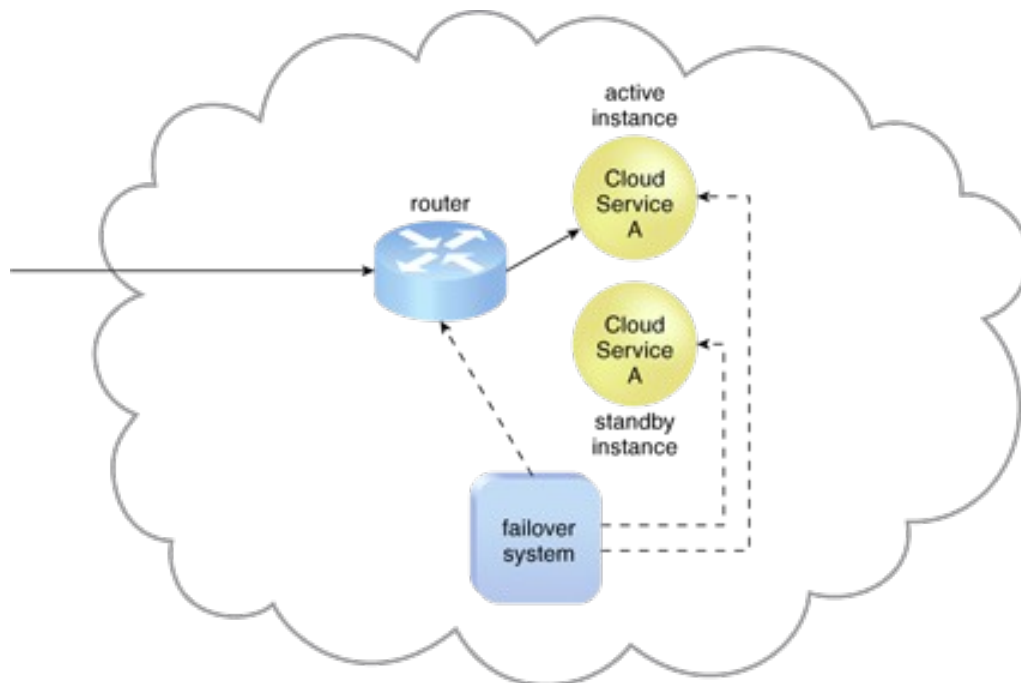
When a failure is detected, the failover system commands the load balancer to switch over the workload to the redundant Cloud Service A implementation.



Copyright © Arcitura Education

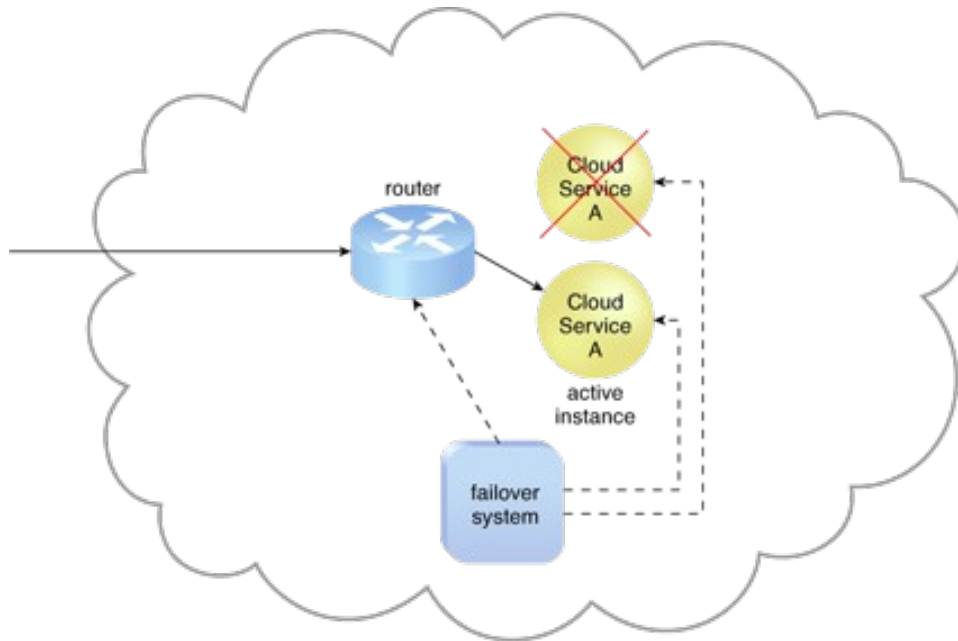
Cơ chế Active-Passive

- Các tài nguyên dự phòng ở chế độ chờ (standby) và sẽ được đưa vào hoạt động khi một tài nguyên chính không còn tồn tại, tải sẽ được chuyển hướng về tài nguyên dự phòng mới kích hoạt
- Phù hợp cho các ứng dụng không trạng thái



The failover system monitors the operational status of Cloud Service A. The Cloud Service A implementation acting as the active instance is receiving cloud service consumer requests.

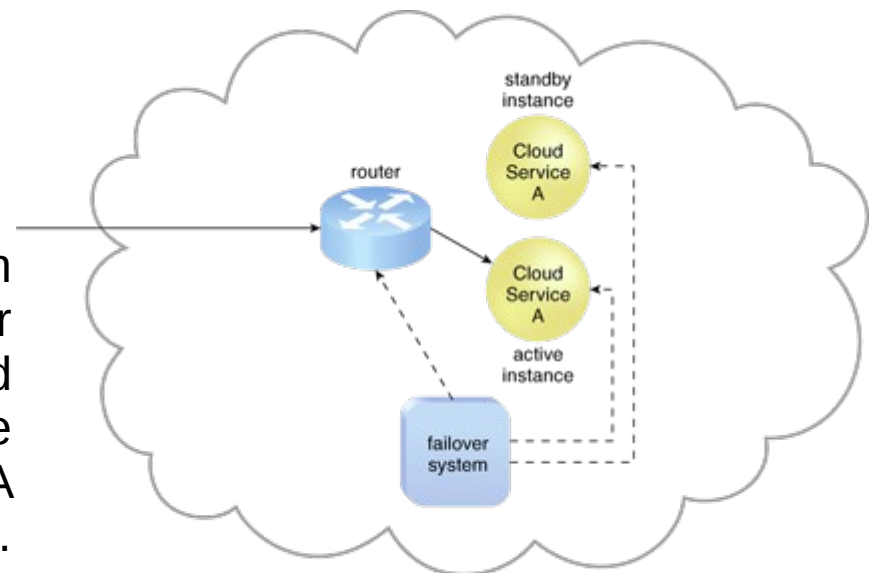
Cơ chế Actite-Passive



Copyright © Arcitura Education

The failed Cloud Service A implementation is recovered or replicated into another operational resource, and is now positioned as the standby instance while the previously invoked Cloud Service A continues to serve as the active instance.

The Cloud Service A implementation acting as the active instance encounters a failure that is detected by the failover system, which subsequently activates the inactive Cloud Service A implementation and redirects the workload toward it. The newly invoked Cloud Service A implementation now assumes the role of active instance.



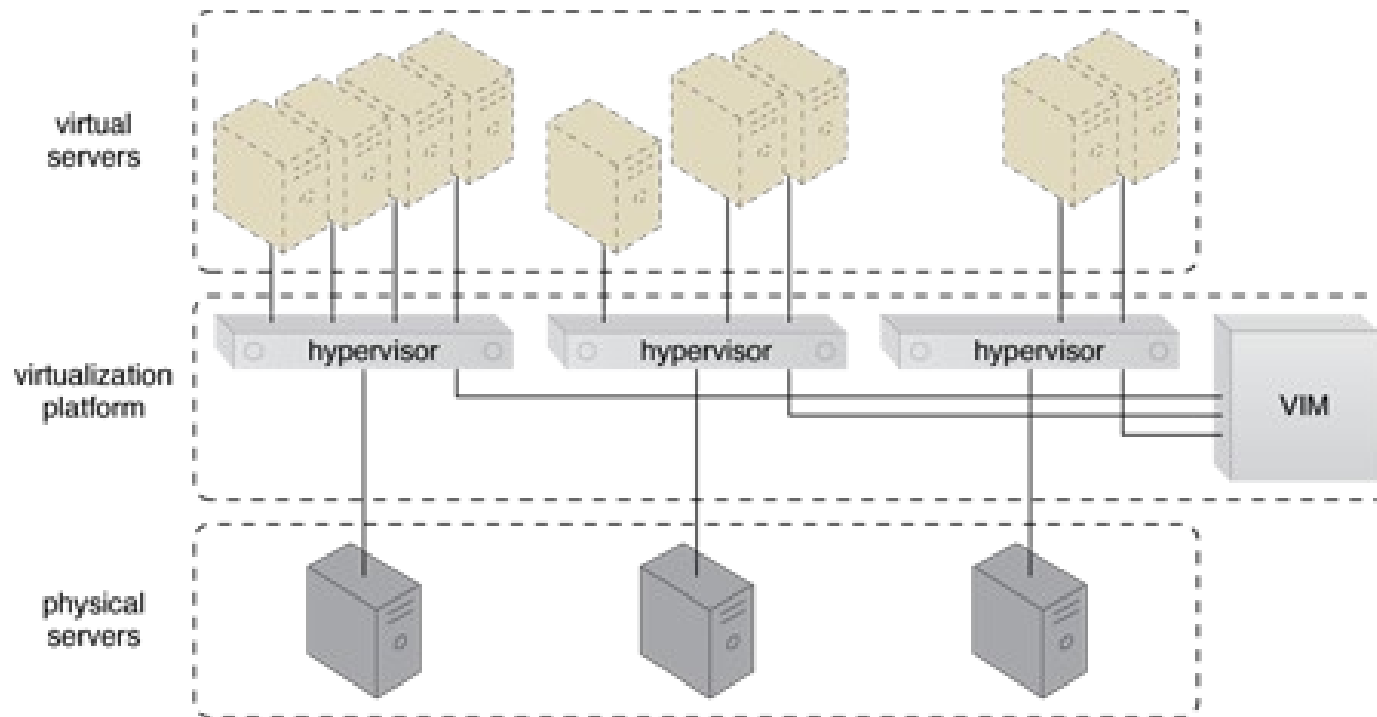
Copyright © Arcitura Education

Bộ ảo hóa (Hypervisor)

Bộ ảo hóa

- Bộ ảo hóa là một thành phần nền tảng của hạ tầng ảo hóa được sử dụng chủ yếu để tạo ra các thể hiện máy chủ ảo trên một máy chủ vật lý
- Một bộ ảo hóa thì bị giới hạn trên một máy chủ vật lý vì vậy chỉ có thể tạo ra các ảnh ảo của máy chủ đó
- Một bộ ảo hóa chỉ có thể gán các máy chủ ảo mà nó tạo ra cho các vùng tài nguyên cũng cùng nằm trên một máy chủ vật lý
- Một bộ ảo hóa chỉ giới hạn về các tính năng quản trị các máy ảo ví dụ như chỉ có thể thay đổi năng lực của máy chủ ảo hay tắt máy ảo
- Một VIM (Virtual Infrastructure Manager) cung cấp một bộ các tính năng cho việc quản trị nhiều bộ ảo hóa được cài đặt trên nhiều máy chủ vật lý
- Bộ ảo hóa có thể cài đặt trực tiếp lên phần cứng các máy chủ (không qua hệ điều hành) để cung cấp các tính năng như điều khiển, chia sẻ, lập lịch sử dụng các tài nguyên phần cứng như CPU, RAM, I/O. Nhờ đó các tài nguyên phần cứng xuất hiện trước hệ điều hành máy chủ ảo như những tài nguyên tận hiến riêng cho máy chủ ảo

Bộ ảo hóa



Copyright © Arcitura Education

Virtual servers are created via individual hypervisor on individual physical servers. All three hypervisors are jointly controlled by the same VIM.

Cụm tài nguyên (Resource Cluster)

Cụm tài nguyên

- Cơ chế này được dùng để nhóm nhiều thể hiện của các tài nguyên CNTT lại với nhau và cho chúng hoạt động như là một tài nguyên duy nhất.
- Cho phép tăng năng lực tính toán, cân bằng tải, khả năng sẵn dùng của các tài nguyên trong cụm
- Kiến trúc cụm tài nguyên dựa trên các giao tiếp mạng tận hiến, tốc độ cao giữa các thể hiện của tài nguyên CNTT để trao đổi thông tin về phân phối tải, lập lịch biểu, chia sẻ dữ liệu, đồng bộ hóa hệ thống. Các hoạt động này thường được đảm trách bởi một nền tảng quản lý cụm - đó là một middleware chạy phân tán trên tất cả các nút của cụm. Nền tảng này cài đặt một chức năng mà nó cho phép các tài nguyên phân tán xuất hiện như một tài nguyên CNTT và cũng thực hiện các tài nguyên CNTT trong cụm

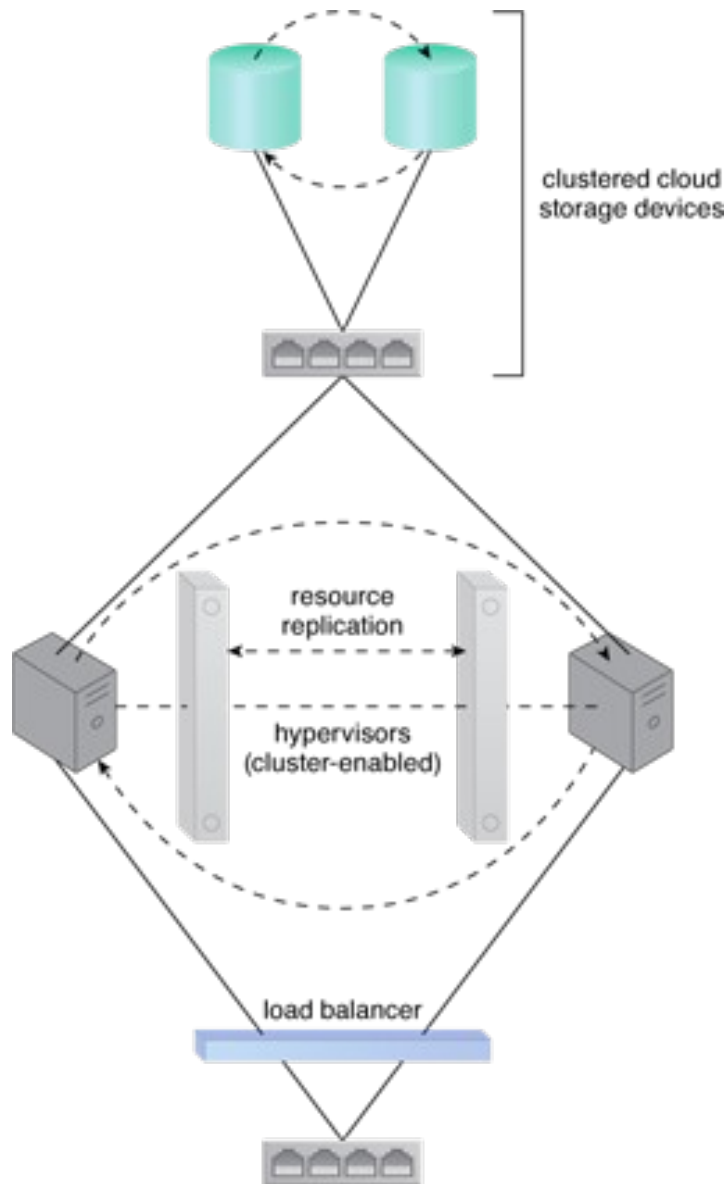
Các kiểu cụm tài nguyên

- Cụm các máy chủ (Server Cluster):
 - Các máy chủ được gom thành cụm để tăng năng lực và khả năng sẵn dùng.
 - Các bộ ảo hóa (Hypervisors) thực thi trên những máy vật lý khác nhau có thể được cấu hình để chia sẻ trạng thái thực thi của các máy chủ ảo (như các trang bộ nhớ, trạng thái các thanh ghi) nhằm để xây dựng các máy ảo được gom cụm. Trong cấu hình như thế, các máy chủ vật lý đòi phải truy cập vào vùng lưu trữ được chia sẻ, các máy chủ ảo thì có thể di dời khi vẫn đang ở trạng thái thực thi từ máy chủ vật lý này sang máy chủ vật lý khác. Trong trường hợp này, nền tảng ảo hóa sẽ tạm dừng sự thực thi của một máy chủ ảo trên máy này để phục hồi lại sự thực thi của nó trên một máy chủ khác. Sự di dời này thì trong suốt đối với các hệ điều hành và có thể được thực hiện để tăng năng lực của các máy chủ được di dời từ máy chủ vật lý của nó đang bị quá tải sang một máy chủ vật lý khác có năng lực và hiệu năng phù hợp hơn

Các kiểu cụm tài nguyên

- **Cụm cơ sở dữ liệu (Database Cluster):**
 - Được thiết kế để cải thiện khả năng sẵn dùng của dữ liệu
 - Các cụm tài nguyên có khả năng sẵn dùng cao này có tính năng đồng bộ hóa để đảm tạo sự nhất quán của dữ liệu được lưu tại nhiều thiết bị lưu trữ khác nhau trong cụm
 - Năng lực dự phòng thường được dựa trên các hệ thống chịu đựng lỗi theo kiểu active-active hay active-passive với đảm bảo duy trì những điều kiện để đồng bộ hóa dữ liệu
- **Cụm bộ dữ liệu lớn (Large Dataset Cluster):** Sự phân đoạn và phân tán dữ liệu thì được cài đặt để các bộ dữ liệu cuối cùng có thể được phân đoạn một cách hiệu quả mà không ảnh hưởng đến sự toàn vẹn hoặc tính chính xác của tính toán. Mỗi nút trong cụm xử lý tải không cần giao tiếp với các nút khác như phần lớn các kiểu cụm khác

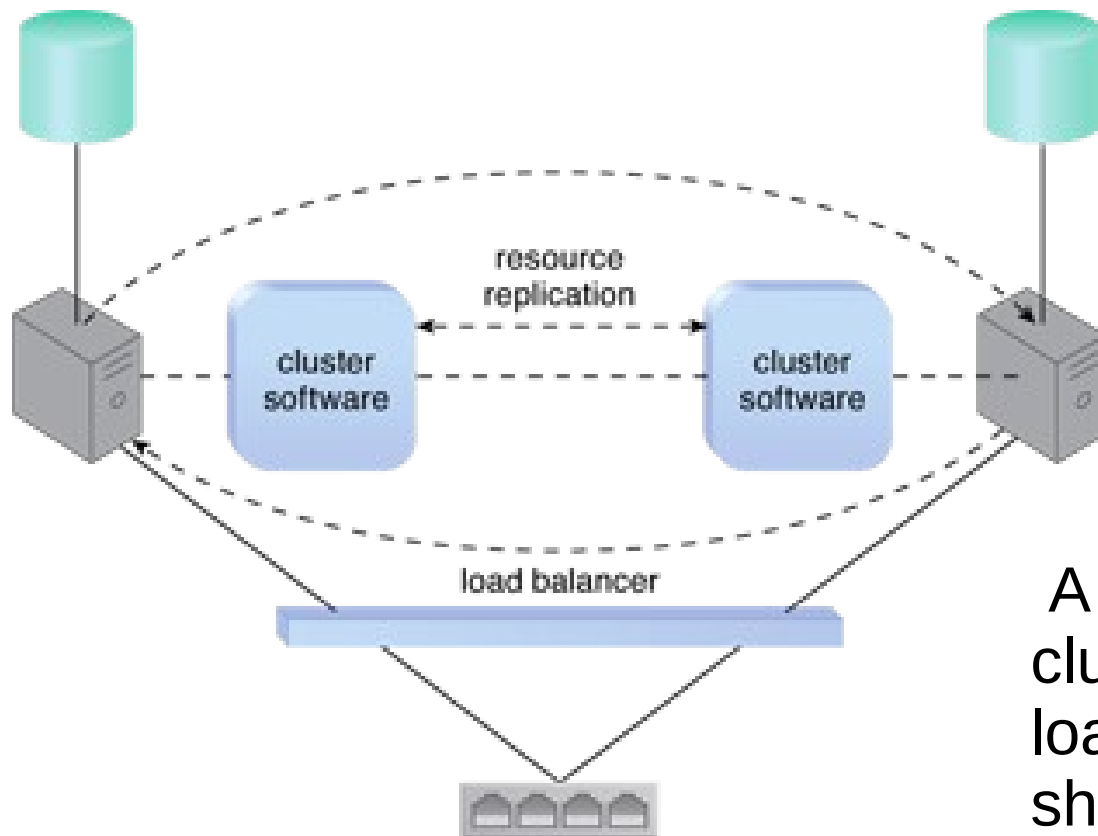
Một số ví dụ về cụm tài nguyên



Copyright © Arcitura Education

Load balancing and resource replication are implemented through a cluster-enabled hypervisor. A dedicated storage area network is used to connect the clustered storage and the clustered servers, which are able to share common cloud storage devices. This simplifies the storage replication process, which is independently carried out at the storage cluster

Một số ví dụ về cụm tài nguyên



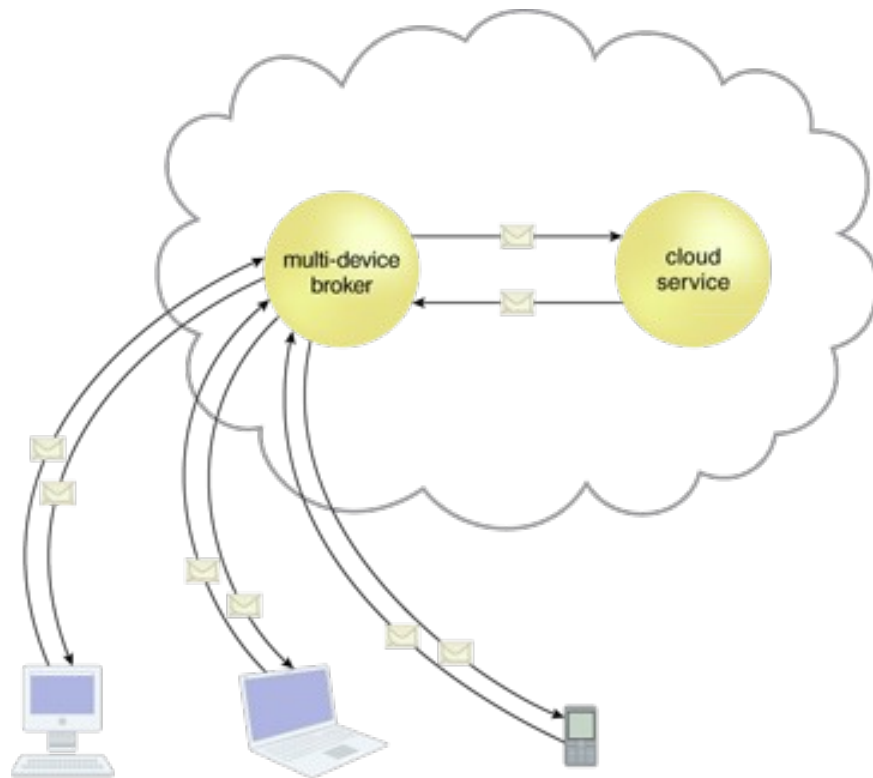
Copyright © Arcitura Education

A loosely coupled server cluster that incorporates a load balancer. There is no shared storage. Resource replication is used to replicate cloud storage devices through the network by the cluster software.

Bộ trung chuyển đa thiết bị (Multi-Device Broker)

Bộ trung chuyển đa thiết bị

- Cơ chế này được sử dụng để thực hiện việc chuyển đổi dữ liệu trong lúc thực thi để giúp một dịch vụ đám mây có thể được truy cập từ nhiều loại chương trình và thiết bị tiêu dùng dịch vụ đám mây



Copyright © Arcitura Education






A multi -device broker contains the mapping logic necessary to transform data exchanges between a cloud service and different type of cloud service consumer devices. This scenarios depict the multi-device broker as a cloud service with it owns API. This mechanism can also be implemented as a service agent that intercepts messages at runtime to perform necessary tranformations

Cơ sở dữ liệu quản lý trạng thái (State Management Database)











Cơ sở dữ liệu quản lý trạng thái

- Một cơ sở dữ liệu quản lý trạng thái là một thiết bị lưu trữ mà nó được dùng để chứa dữ liệu trạng thái được lưu trữ tạm thời cho các phần mềm
- Như một cách để thay thế việc lưu trữ tạm dữ liệu trạng thái trong bộ nhớ, các chương trình có thể lưu dữ liệu trạng thái tạm thời xuống cơ sở dữ liệu để giảm bớt lượng bộ nhớ cần chúng khi thực thi. Điều này giúp các chương trình và các nền tảng liên quan có thể mở rộng hơn. Cơ sở dữ liệu trạng thái thường được dùng bởi các dịch vụ đám mây, đặc biệt cho những dịch vụ mà chúng có những tác vụ được thực thi với thời gian dài

Cơ sở dữ liệu quản lý trạng thái

	pre- invocation	begin participation in activity	pause participation in activity	end participation in activity	post invocation
active + stateful					
active + stateless					

During the lifespan of a service instance it may be required to remain stateful and keep state data cached in memory, even when idle.

	pre- invocation	begin participation in activity	pause participation in activity	end participation in activity	post invocation
active + stateful					
active + stateless					
state data repository					

By deferring state data to a state repository, the service is able to transition to a stateless condition (or a partially stateless condition), thereby temporarily freeing system resources.

Cảm ơn đã lắng nghe !