

XÂY DỰNG HỆ QUẢN TRỊ TÀI NGUYÊN TẬP TRUNG CHO ĐIỆN TOÁN Đám Mây IAAS

Bùi Thanh Khiết – Nguyễn Xuân Dũng

Trường Đại học Thủ Dầu Một

TÓM TẮT

Điện toán đám mây (ĐTĐM) mang đến khả năng tận dụng triệt để tài nguyên và công suất của hệ thống một cách linh hoạt theo từng thời điểm và từng yêu cầu sử dụng. Dịch vụ cơ sở hạ tầng Infrastructure as a Server – IaaS trong ĐTĐM cung cấp cho người dùng cơ sở hạ tầng mạng, máy chủ, Central Processing Unit (CPU), bộ nhớ, không gian lưu trữ và các tài nguyên tính toán khác dưới dạng một máy ảo – được xem là tài nguyên ảo. Trong ĐTĐM, máy ảo được cấp phát, thu hồi theo sự thay đổi nhu cầu của từng người sử dụng. Để quản lý, chia sẻ tài nguyên một cách hiệu quả cần phải có phương thức quản lý các tài nguyên vật lý, tài nguyên ảo đó. Trong nghiên cứu này, chúng tôi đề xuất một giải pháp quản lý tài nguyên tập trung cho ĐTĐM IaaS bao gồm các tầng: (i) Tầng vật lý: gồm hạ tầng mạng, các máy chủ vật lý được triển khai công nghệ ảo hóa máy chủ để cung cấp máy ảo; (ii) Tầng quản lý tập trung sẽ quản lý tập trung các tài nguyên vật lý, tài nguyên ảo, điều phối yêu cầu người dùng từ tầng giao diện ĐTĐM thông qua thành phần lập lịch; (iii) Tầng giao diện ĐTĐM cung cấp giao diện web để người dùng thao tác các chức năng của hệ thống. Tiếp theo, chúng tôi hiện thực giải pháp trên dựa vào mã nguồn mở và cài đặt các chức năng cơ bản cho một hệ quản trị tài nguyên tập trung gồm: quản lý máy chủ vật lý, quản lý máy ảo, quản lý gói dịch vụ, quản lý mạng ảo để kiểm chứng tính khả dụng của giải pháp.

Keywords: dịch vụ cơ sở hạ tầng IaaS, quản lý tài nguyên tập trung

1. GIỚI THIỆU

Giữa năm 2007, Amazon đẩy mạnh nghiên cứu và triển khai ĐTĐM. Ngay sau đó, với sự tham gia của các công ty lớn như Microsoft, Google, IBM, Yahoo... thúc đẩy ĐTĐM phát triển ngày càng mạnh mẽ. Theo Yan Forster, ĐTĐM là một mô hình điện toán phân tán có tính co giãn lớn mà hướng theo co giãn về mặt kinh tế, là nơi chứa các sức mạnh tính toán, kho lưu trữ, các nền tảng và các dịch vụ được trực quan, ảo hóa và co giãn linh động, sẽ được phân phối theo nhu cầu cho các người dùng bên ngoài thông qua Internet[1]. Các mô hình dịch vụ trong ĐTĐM gồm: (i) dịch vụ phần

mềm – Software as a Service (SaaS)[2], (ii) dịch vụ nền tảng – Platform as a Service (PaaS)[2]; (iii) dịch vụ cơ sở hạ tầng – Infrastructure as a Service (IaaS)[2].

Một đặc điểm nổi bật của ĐTĐM IaaS là khả năng chia sẻ tài nguyên linh hoạt. Các tài nguyên này được cấp phát và thu hồi một cách tự động theo sự thay đổi nhu cầu của từng khách hàng. Để việc sử dụng tài nguyên có thể mang lại hiệu quả cao nhất, hệ thống ĐTĐM IaaS cần đến một lớp quản trị đóng vai trò như một trung tâm điều khiển để quản lý việc sử dụng tài nguyên trong toàn bộ hệ thống. Hiện nay có một số giải pháp ĐTĐM IaaS sau [3]:

– Amazon AWS: cho thuê một hay nhiều máy ảo trên Amazon EC2 [4], thuê không gian lưu trữ trên Amazon S3. Người dùng chỉ cần thẻ tín dụng (Credit Card, hay Master Card) có khả năng thanh toán qua mạng là có thể đăng ký tài khoản trên Amazon AWS.

– Nimbus [5]: cung cấp môi trường Workspace cho phép tạo và thực thi các máy ảo trên cụm các máy tính thực. Nimbus sử dụng một số dịch vụ của Globus Toolkit như GridFTP để di chuyển các ảnh (Image) của các máy ảo đến máy tính thực để thực thi.

– Eucalyptus [6]: cho phép tạo và quản trị các đám mây riêng với các tính năng cơ bản và có thể mở rộng. Đám mây tạo ra bởi Eucalyptus cho phép người dùng tạo, quản lý và kết thúc vòng đời các image của máy ảo thông qua công cụ (như Euca2ools) tương tự như công cụ Amazon EC2 và Amazon S3 APIs. Các thành phần của Eucalyptus được thiết kế và thực thi như các dịch vụ web, vì thế mỗi dịch vụ có một giao diện WSDL.

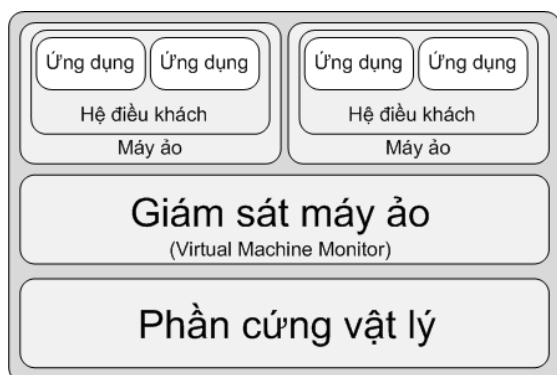
– OpenStack [7]: là nền tảng ĐTĐM nguồn mở được phát triển bởi sự hợp tác giữa RackSpace và NASA. Ưu điểm chính của OpenStack so với Eucalyptus là nó được tối ưu hóa cho việc cung cấp đám mây công cộng và hỗ trợ sự triển khai số lượng lớn các đám mây riêng. Trong mô hình đám mây riêng, cơ sở hạ tầng và các dịch vụ được xây dựng để phục vụ cho một tổ chức duy nhất. Điều này giúp cho tổ chức có thể tự kiểm soát tối đa về các nguồn tài nguyên, dữ liệu, chất lượng dịch vụ và cơ chế bảo mật. Tổ chức tự xây dựng và quản lý cơ sở hạ tầng và các ứng dụng được triển khai trên đám mây điện toán riêng của họ. Mặt khác, đảm bảo được vấn đề bảo mật thông tin doanh nghiệp.

Việc quản lý tài nguyên trên môi trường ĐTĐM IaaS còn phụ thuộc nhu cầu, mục đích quản lý và phạm vi áp dụng của từng đơn vị, từng tổ chức. Đối với việc xây dựng một hệ quản trị tài nguyên tập trung cho ĐTĐM IaaS phục vụ cho một phòng thí nghiệm của một trường đại học hiện nay chưa có một giải pháp cụ thể, có giá cả hợp lý, có thể can thiệp mã nguồn để phục vụ việc tinh chỉnh chiến lược/thuật toán quản lý, sử dụng tài nguyên. Chính vì vậy, chúng tôi đề xuất giải pháp xây dựng giải hệ quản trị tài nguyên tập trung trên nguồn mở cho ĐTĐM IaaS. Giải pháp bao gồm: (i) Tầng vật lý: gồm hạ tầng mạng, các máy chủ vật lý được triển khai công nghệ ảo hóa máy chủ để cung cấp máy ảo; (ii) Tầng quản ảo hóa lý tập trung: sẽ quản lý tập trung các tài nguyên vật lý, tài nguyên ảo, điều phối yêu cầu người dùng từ tầng giao diện ĐTĐM thông qua thành phần lập lịch; (iii) Tầng giao diện ĐTĐM: cung cấp giao diện web để người dùng thao tác các chức năng của hệ thống. Chúng tôi hiện thực giải pháp trên dựa vào nguồn mở XenServer, OpenNebula, Web Service, MySQL để kiểm chứng các chức năng hoạt động như đã thiết kế.

2. QUẢN LÝ TÀI NGUYÊN TẬP TRUNG CHO ĐIỆN TOÁN ĐÁM MÂY IAAS

2.1. Công nghệ ảo hóa máy chủ

Công nghệ ảo hóa máy chủ nhằm khai thác triệt để khả năng làm việc của các phần cứng trong một hệ thống máy chủ. Ý tưởng của ảo hóa máy chủ là tạo ra nhiều máy ảo trên một máy chủ vật lý, mỗi máy ảo cũng được cấp phát tài nguyên phần cứng như máy thật với RAM, CPU, card mạng, ổ cứng, hệ điều hành và các ứng dụng riêng [8].



Hình 1. Kiến trúc công nghệ ảo hóa máy chủ

- Phần cứng vật lý: bao gồm thiết bị nhập xuất, thiết bị lưu trữ, bộ vi xử lý...

- Bộ giám sát máy ảo (Virtual Machine Monitor – VMM): cung cấp cho máy ảo tất cả các dịch vụ của hệ thống phần cứng bao gồm BIOS ảo, thiết bị ảo, quản lý bộ nhớ ảo.

- Các máy ảo: sử dụng tài nguyên do VMM quản lý.

- Hệ điều hành khách: thực thi trên nền các máy ảo này.

- Ứng dụng: thực thi trên hệ điều hành khách.

2.2. Quản lý tài nguyên tập trung trong ĐTĐM IaaS

Quản lý tài nguyên trong môi trường ĐTĐM IaaS bao gồm quản lý các tài nguyên vật lý và quản lý các tài nguyên ảo hóa. Để việc sử dụng tài nguyên ảo có thể mang lại hiệu quả cao nhất, hệ thống ĐTĐM IaaS cần đến một lớp quản trị đóng vai trò như một trung tâm điều khiển để quản lý việc sử dụng tài nguyên trong toàn bộ hệ thống.

Lớp quản trị cần có các thành phần và yêu cầu cơ bản sau:

- Tự động hóa: Cho phép tự động hóa việc cấp phát, cài đặt, thu hồi tài nguyên theo yêu cầu. Hệ thống cũng cho phép đặt trước tài nguyên sẽ sử dụng trong tương lai. Ở mức cao hơn là có khả năng tự điều

chỉnh dựa trên những phản hồi từ công cụ giám sát.

- Công thông tin người dùng: Công thông tin này cho phép người dùng có thể tự yêu cầu tài nguyên. Người dùng cũng có thể quản lý các tài nguyên của mình như: thêm, bớt máy chủ, gia hạn sử dụng tài nguyên.

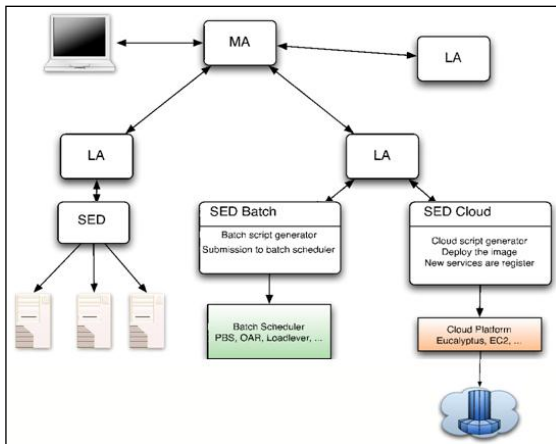
- Theo dõi mức độ sử dụng tài nguyên: Các thông tin theo dõi này sẽ giúp người quản trị có thể nhanh chóng đưa ra các điều chỉnh cần thiết để hệ thống đáp ứng được các yêu cầu tính toán. Thông tin theo dõi này cũng giúp cho việc lên kế hoạch tăng thêm tài nguyên một cách hợp lý.

2.3. Các giải pháp quản lý tài nguyên trên ĐTĐM IaaS

Mô hình quản lý tài nguyên ĐTĐM IaaS thông qua phần mềm Grid Middleware [9]. Chúng tôi xây dựng kiến trúc kết hợp giữa phần mềm mã nguồn mở đám mây điện toán Eucalyptus với phần mềm trung gian lưới DIET, sử dụng Eucalyptus như là nguồn tài nguyên của DIET-Solve. Kiến trúc bao gồm hai phần DIET-Solve và Eucalyptus:

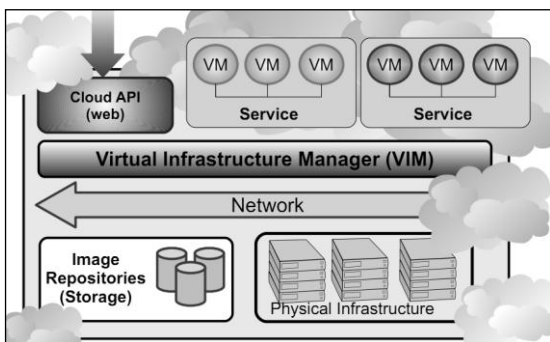
- *DIET-Solve* bao gồm 3 thành phần Ứng dụng khách hàng (Client application) yêu cầu dịch vụ; SED (Server Daemon) hoạt động như một nhà cung cấp dịch vụ; Các Agent làm nhiệm vụ bắt tay giữa hai thành phần trên, định vị dịch vụ.

- *Eucalyptus* bao gồm 3 thành phần: Bộ điều khiển đám mây điện toán (CLC) làm nhiệm vụ bắt tay và tiếp nhận yêu cầu từ bên ngoài; Bộ điều khiển cụm máy chủ (CC); Bộ điều khiển máy chủ vật lý (NC) cấp phát các tài nguyên ảo. Trong kiến trúc này SED Cloud đóng vai trò cầu nối giữa DIET-Solve và Eucalyptus, chuyển tiếp yêu cầu và tiếp nhận phản hồi, xử lý và thực hiện thông tin từ Eucalyptus thông qua các hàm SOAP API.



Hình 2. Kiến trúc DIET-Solve và Eucalyptus [9]

Mô hình quản lý tài nguyên của OpenNebula [10]. OpenNebula là nền tảng ĐTĐM cung cấp khả năng quản trị số lượng lớn tài nguyên ảo hóa. OpenNebula cho phép tạo và cấu hình máy ảo giống như một máy vật lý kết nối vào hệ thống. Điểm khác biệt giữa Open Nebula và Amazon EC2 (và một số nhà cung cấp đám mây công cộng khác) ở một điểm duy nhất Amazon EC2 là dịch vụ công cộng. Giao diện ảo hóa OpenNebula cung cấp cho người dùng và quản trị viên những chức năng ảo hóa, mạng ảo, tạo ảnh và tinh chỉnh tài nguyên vật lý, quản lý, giám sát và thống kê.



Hình 3. Mô hình ĐTĐM của OpenNebula[10]

Dịch vụ được lưu trữ trong máy ảo, và sau đó gửi, giám sát và kiểm soát trong đám mây bằng cách sử dụng giao diện cơ sở hạ tầng ảo:

- Giao diện dòng lệnh.
- XML-RPC API.
- Libvirt API.

OpenNebula thực hiện các chức năng:

- Quản lý các mạng ảo.
- Tạo máy ảo, máy ảo được thêm vào cơ sở dữ liệu.
- Triển khai các máy ảo, triển khai theo chính sách phân bổ, lên lịch và quyết định nơi để thực thi các máy ảo.

• Quản lý các máy ảo đang chạy từ khi máy ảo bắt đầu khởi động, định kỳ giám sát trạng thái và khả năng tiêu thụ của máy ảo, và có thể tắt máy, đình chỉ, dừng lại hoặc di chuyển máy ảo sang máy chủ khác.

• Quản lý hình ảnh của các máy ảo. Trước khi thực thi, hình ảnh của máy ảo được chuyển giao để lưu trữ. Sau khi thực thi, hình ảnh của máy ảo có thể được sao chép trở lại kho.

OpenNebula được chia thành 3 lớp

• Tools: các công cụ quản lý được phát triển dựa trên các giao diện cung cấp bởi OpenNebula Core

• Core: thành phần chính kiểm soát máy ảo, lưu trữ, mạng ảo và máy chủ vật lý

• Drivers: bao gồm các plugin để kết nối các công nghệ ảo hóa, lưu trữ và kiểm soát khác nhau, cũng như tích hợp dịch vụ đám mây vào core

2.4. Đánh giá

• Các nghiên cứu liên quan về vấn đề quản lý tài nguyên trên môi trường ĐTĐM IaaS đưa ra những mô hình quản lý chung hoặc dựa vào mục đích và phạm vi áp dụng.

• Một số nhà cung cấp dịch vụ hay những phần mềm mã nguồn mở chỉ đưa ra những công cụ quản lý tài nguyên ở mức độ giám sát, hoặc lập lịch theo những nhu cầu chung.

• Việc quản lý tài nguyên trên môi trường ĐTĐM còn phụ thuộc nhu cầu, mục đích quản lý và phạm vi áp dụng của từng đơn vị, từng tổ chức. Đối với các đơn vị, để xây dựng vụ dịch vụ ĐTĐM, cần chú trọng vào tiến trình hoạt động của từng đơn vị, từ đó đưa ra giải pháp công nghệ dựa trên mô hình hiện có và cần phải trải nghiệm thực tế, chứ không đơn thuần bỏ tiền mua các giải pháp dịch vụ ĐTĐM. Một mô hình ĐTĐM IaaS áp dụng cho phòng thí nghiệm/thực nghiệm đòi hỏi chi phí đầu tư thấp, có thể tùy biến/can thiệp vào các thuật toán điều phối tài nguyên là yêu cầu không thể thiếu

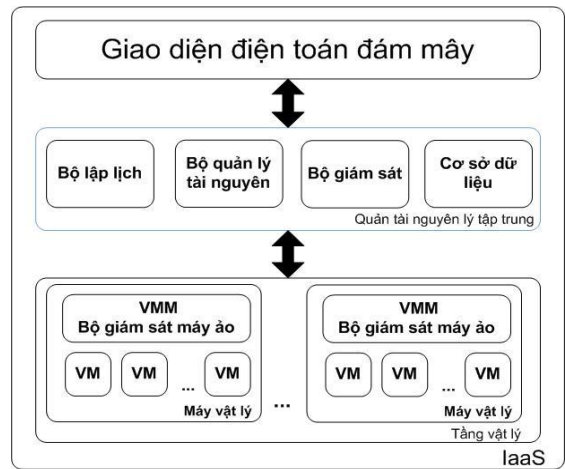
3. ĐỀ XUẤT MÔ HÌNH QUẢN TRỊ TÀI NGUYÊN TẬP TRUNG CHO ĐIỆN TOÁN ĐÁM MÂY IAAS

Trong phần này chúng tôi trình bày mô hình quản lý tài nguyên tập trung cho ĐTĐM IaaS đề xuất. Mô hình được thiết kế theo ba tầng: (i) Tầng vật lý; (ii) Tầng quản lý tập trung; (iii) Tầng giao diện ĐTĐM. Tiếp theo chúng tôi trình bày phần quản lý tài nguyên gồm hai tiến trình chính là: tiến trình cấp phát tài nguyên ảo và tiến trình giám sát tài nguyên.[11]

3.1. Kiến trúc hệ thống

Việc quản lý tài nguyên trên môi trường ĐTĐM IaaS phụ thuộc nhu cầu, mục đích quản lý và phạm vi áp dụng của từng đơn vị, từng tổ chức. Ở đây, chúng tôi sẽ xây dựng một hệ quản trị tài nguyên ĐTĐM IaaS cho một phòng thực hành/thí nghiệm của một trường Đại học. Hiện nay các ngành học như công nghệ thông tin, xây dựng, điện tử, môi trường, kiến trúc, kinh tế,... tại trường Đại học đòi hỏi phải có hệ thống máy tính có cấu hình đủ mạnh để đáp ứng nhu cầu thực thi các phần mềm chuyên dụng, phần mềm giả lập hỗ trợ học tập chuyên ngành. Để đáp ứng nhu cầu đó, cần xây dựng một hệ quản trị tài

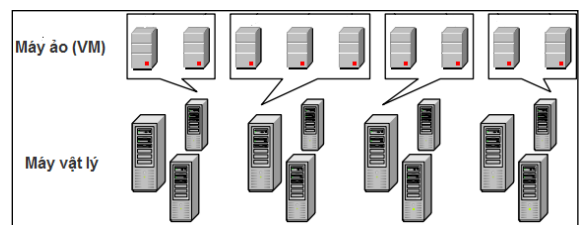
nguyên để quản lý và cấp phát tài nguyên tính toán cho các đơn vị một cách hợp lý; tiết kiệm được chi phí đầu tư ban đầu, chi phí quản lý hệ thống; tận dụng triệt để tài nguyên hệ thống. Do vậy, chúng tôi đề xuất mô hình quản lý tài nguyên tập trung cho ĐTĐM IaaS như sau:



Hình 4. Kiến trúc quản lý tài nguyên tập trung cho ĐTĐM IaaS

Trong hình 4 gồm các tầng sau:

Tầng vật lý: Máy vật lý là nơi triển khai máy ảo. Số lượng máy ảo được triển khai trên từng máy vật lý tùy thuộc vào công nghệ ảo hóa và công suất của từng máy vật lý. Máy vật lý sẽ được quản lý theo từng cụm. Tùy theo hệ thống mạng vật lý, lớp mạng, IP của máy vật lý ta sẽ quản lý theo nhiều cụm khác nhau. Hệ thống cho phép thêm/giảm bớt máy vật lý vào hệ thống. Điều này giúp cho khả năng mở rộng hoặc thu hẹp hệ thống, thể hiện sự linh hoạt của ĐTĐM IaaS.



Hình 5. Cụm máy vật lý triển khai máy ảo.

Hệ thống cũng cung cấp khả năng giám sát các máy chủ vật lý để theo dõi mọi hoạt động của nó thông qua bộ giám sát. Qua đó có thể theo dõi được các thông tin về trạng thái hoạt động, năng lực hoạt động, mức độ triển khai các máy ảo trên nó và hiện tại có bao nhiêu máy ảo đang hoạt động trên nó.

Tầng quản tài nguyên tập trung:

Đây là phần hệ thống quản lý tập trung máy vật lý, mạng ảo, quản lý vòng đời hoạt động của máy ảo bao gồm các phần: bộ lập lịch, bộ quản lý tài nguyên, bộ giám sát và cơ sở dữ liệu. Cung cấp khả năng lập lịch hoạt động của máy ảo theo các chính sách cân bằng tải, khối lượng công việc, khả năng đáp ứng của các máy vật lý. Cung cấp các giao diện lập trình (API) để phát triển giao diện web cho người dùng đầu cuối. Việc quản lý tài nguyên trong ĐTĐM IaaS bao gồm hai tiến trình chính là: tiến trình cấp phát tài nguyên ảo và giám sát tài nguyên (bao gồm tài nguyên ảo và tài nguyên vật lý).

Tầng giao diện ĐTĐM: Đây là giao diện Web cung cấp cho người dùng khả năng quản lý máy ảo, cung cấp cho nhà cung cấp dịch vụ khả năng quản lý hệ thống tập trung cả hệ thống máy chủ vật lý, máy ảo, mạng ảo. Được hiện thực dựa trên công nghệ dịch vụ web.

3.2. Tiến trình cấp phát tài nguyên ảo

Các bước cấp phát máy ảo:

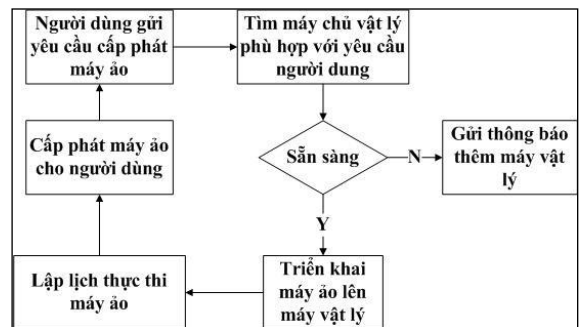
– *Yêu cầu cấp phát máy ảo.* Người dùng gửi yêu cầu máy ảo thông qua giao diện ĐTĐM.

– *Tìm máy vật lý phù hợp với yêu cầu người dùng.* Lúc này hệ thống quản lý tập trung sẽ phân tích cấu hình của máy ảo theo yêu cầu người dùng, dựa trên cấu hình này tìm một máy vật lý thích hợp để chứa máy ảo.

– *Triển khai máy ảo trên máy vật lý đã được chọn.* Thành phần quản lý tập trung sẽ gửi yêu cầu xuống bộ giám sát máy ảo (VMM) trên máy vật lý đã được chọn. Thông qua bộ VMM này máy ảo sẽ được tạo ra và có khả năng thực thi trên máy vật lý đã được chọn.

– *Lập lịch thực thi máy ảo.* Bộ lập lịch sẽ đảm nhận việc lập lịch thực thi máy ảo theo yêu cầu của người dùng. Có một số chiến lược lập lịch như: đặt chỗ (advance-reservation), tức thời (Immediate), ...

– *Cấp phát máy ảo cho người dùng.* Người dùng sẽ thao tác điều khiển máy ảo thông qua giao diện web hoặc có thể điều khiển từ xa thông qua IP của máy ảo.

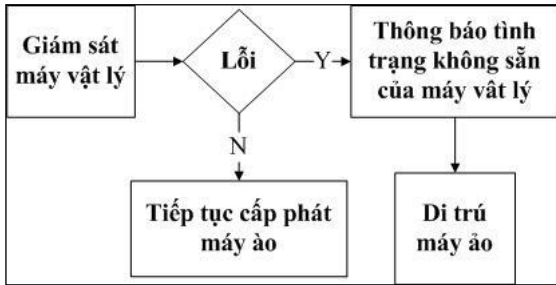


Hình 6. Sơ đồ khối cấp phát máy ảo

3.3. Tiến trình giám sát tài nguyên

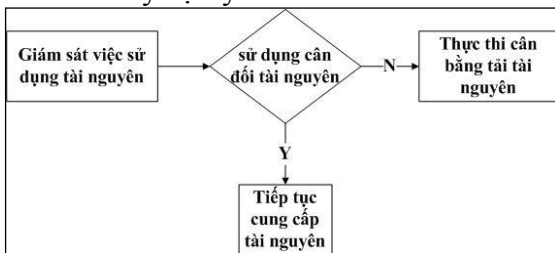
Giám sát tài nguyên là một công cụ quan trọng dùng để điều khiển và quản lý toàn bộ cơ sở hạ tầng. Nó cung cấp thông tin để hỗ trợ ra quyết định trong tiến trình cấp phát tài nguyên đồng thời nó cũng thu thập trạng thái hoạt động của toàn bộ tài nguyên của hệ thống để kịp thời giải quyết khi có lỗi xảy ra. Ở đây tiến trình giám sát được phân ra hai cấp: giám sát ở máy vật lý, giám sát ở tầng quản lý tập trung.

Giám sát ở máy vật lý: Ở tầng này bộ giám sát tập trung tình trạng hoạt động của máy ảo trên máy vật lý nếu lỗi xảy ra sẽ gửi yêu cầu điều chỉnh lập lịch và di trú máy ảo tới máy vật lý sẵn sàng khác.



Hình 7. Sơ đồ khối giám sát máy vật lý

Giám sát ở tầng quản lý tập trung: Giám sát việc sử dụng tài nguyên đã được cấp phát, từ đó đưa ra chiến lược tối ưu hóa việc sử dụng tài nguyên. Kiểm tra xem liệu việc phân bổ các máy ảo trên các máy vật lý đã được cân bằng hay chưa, nếu chưa có thể tiến hành cân bằng lại việc phân bổ máy ảo trên máy vật lý.



Hình 8. Sơ đồ khối giám sát sử dụng tài nguyên.

*

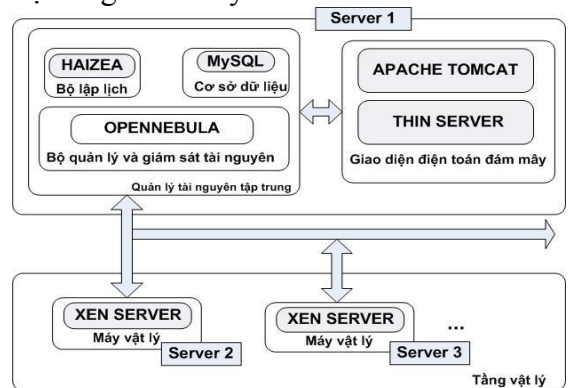
Mô hình quản lý tài nguyên tập trung cho ĐTĐM IaaS sẽ đem lại hiệu quả cho việc sử dụng tài nguyên. Việc cấp phát và giám sát tài nguyên sẽ dễ dàng, thuận tiện hơn thông qua giao diện trực quan dành cho người sử dụng. Thành phần lập lịch sẽ giúp hệ thống tối ưu hóa việc chia sẻ tài nguyên của các máy chủ vật lý. Bên cạnh đó, kiến trúc này còn cho phép mở rộng hay thu hẹp hệ thống bằng cách thêm hoặc bớt máy vật lý. Tuy nhiên, các giao diện (interface) để trao đổi thông tin giữa các tầng cần phải được chuẩn hóa để có thể tích hợp với các hệ thống ĐTĐM IaaS khác.

4. THỰC NGHIỆM VÀ KẾT QUẢ

Dựa trên kiến trúc hệ quản trị tài nguyên tập trung cho ĐTĐM IaaS ở phần III. Từ đó chúng tôi cài đặt các chức năng cơ bản cho một hệ quản trị tài nguyên tập trung gồm: quản lý máy chủ vật lý, quản lý máy ảo, quản lý gói dịch vụ, quản lý mạng ảo để kiểm chứng tính khả dụng của giải pháp. Chúng tôi hiện thực giải pháp trên dựa vào nguồn mở XenServer, OpenNebula, Web Service, MySQL để kiểm chứng các chức năng hoạt động như đã thiết kế.

4.1. Sơ đồ triển khai hệ thống

Chúng tôi triển khai thực nghiệm trên thực tế gồm 3 máy chủ với sơ đồ sau:



Hình 9. Sơ đồ triển khai hệ thống

Hệ thống gồm ba loại máy chủ: Máy chủ 1: chứa thành phần giao diện ĐTĐM, được thực thi trên hai công nghệ: Thin Server; Apache tomcat. Chứa thành phần quản lý tài nguyên tập trung gồm: OpenNebula [12]– bộ quản lý và giám sát tài nguyên, hệ quản trị cơ sở dữ liệu MySQL, Haizea [13] – bộ lập lịch. Máy chủ 2: là máy vật lý đã cài đặt trình ảo hóa Xen[8] Server. Máy chủ 3: là máy vật lý đã cài đặt trình ảo hóa Xen Server.

Có thể thêm nhiều máy chủ vật lý tùy vào quy mô của hệ thống lớn hay nhỏ. Việc xây dựng mô hình quản lý tài nguyên tập trung dựa trên cơ sở hệ thống OpenNebula có được những thuận lợi và

giải quyết được tất cả các nhu cầu về quản lý đã nêu ở trên như:

- OpenNebula cho phép triển khai ĐTĐM theo mô hình ĐTĐM riêng (Private Cloud).

- Đây là một hệ thống mã nguồn mở sẽ thuận tiện cho quá trình triển khai đó là giảm thiểu chi phí triển khai và khả năng tùy biến cho hệ thống.

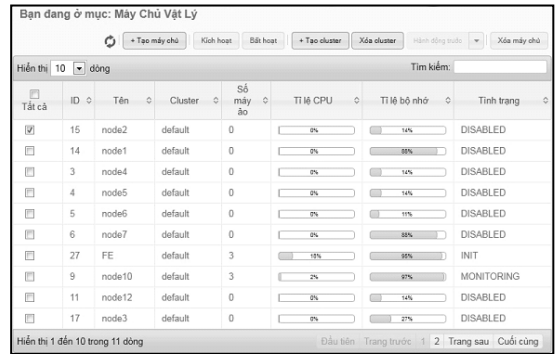
- Hệ thống tận dụng lại toàn bộ nguồn tài nguyên đang có trong toàn mạng, đó là tài nguyên về máy chủ, mạng kết nối... mà không làm thay đổi hay loại bỏ để đầu tư mới, gây lãng phí.

Mặc dù OpenNebula cũng cung cấp công cụ lập lịch cơ bản nhưng không đáp ứng được các yêu cầu nâng cao về lập lịch, chính vì thế chúng tôi đề xuất tích hợp *Bộ lập lịch Haizea* vào OpenNebula nhằm giải quyết khả năng cấp phát tài nguyên theo thời gian và mức độ tài nguyên thực thi.

4.2. Kết quả hiện thực các chức năng cơ bản ĐTĐM IaaS

Yêu cầu chức năng của hệ thống: hệ quản trị tài nguyên ĐTĐM IaaS gồm các chức năng như hình sau:

Quản lý máy vật lý: máy vật lý được phân thành từng cụm theo DataCenter hoặc theo thuộc tính khác để thuận tiện cho việc quản lý và cấp phát máy ảo. Gồm các chức năng sau: Hiển thị, thêm, xóa, cập nhật thông tin cụm máy chủ vật lý; Hiển thị, thêm, xóa, cập nhật thông tin, điều khiển tình trạng máy chủ vật lý; Thông tin chi tiết tất cả các máy chủ vật lý gồm: ID máy vật lý, tên máy vật lý, địa chỉ IP, tình trạng CPU, tình trạng bộ nhớ RAM, số lượng máy ảo đã triển khai trên máy vật lý, trạng thái của máy vật lý trên hệ thống.



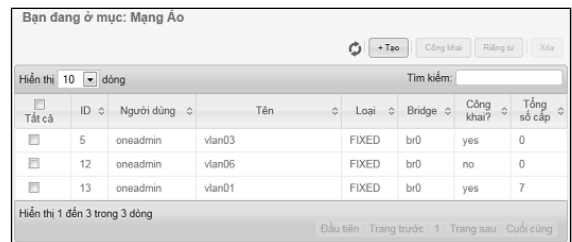
Hình 10. Giao diện quản lý máy chủ

Quản lý máy ảo: Chức năng quản lý máy ảo gồm: Hiển thị, thêm, xóa, cập nhật thông tin, điều khiển trạng thái máy ảo; Thông tin máy ảo gồm thông tin: ID máy ảo, tên người dùng sở hữu máy ảo đó, tên máy ảo, trạng thái, tình trạng CPU, tình trạng bộ nhớ RAM, địa chỉ IP, tên gói dịch vụ, tên máy chủ chứa máy ảo, thời gian tạo máy ảo.



Hình 11. Giao diện quản lý máy ảo.

Quản lý mạng ảo: giúp cho người quản trị định nghĩa ra các lớp mạng ảo dành cho máy ảo. Quản trị viên có thể tạo tác: Hiển thị thông tin, thêm, xóa, cập nhật thông tin mạng ảo mới; Các thông tin của mạng ảo gồm: mã (ID) mạng ảo, địa chỉ IP, địa chỉ MAC, giao diện mạng dùng cho máy ảo (Bridge).



Hình 12. Giao diện quản lý mạng ảo.

Quản lý gói dịch vụ: Gói dịch vụ là phần định nghĩa máy ảo, có các chức năng: hiển thị thông tin, thêm, xóa, cập nhật thông tin gói dịch vụ; gói dịch vụ gồm những thông tin: ID gói dịch vụ, tên gói dịch vụ, hệ điều hành của máy ảo, tình trạng, thông tin phần cứng của máy ảo (còn gọi là template máy ảo) gồm: tên máy ảo, CPU, MEMORY, điều hành cho máy ảo, đường dẫn đến ảnh (image) của máy ảo, đĩa cứng, thiết bị nhập xuất, chiến lược triển khai máy ảo lên máy chủ vật lý.

Bạn đang ở mục: Các Gói Cấu

Hiện thị 10 dòng

Tất cả	ID	Tên	Giá (\$)	OS	Tình trạng	Mô tả
	62	CentOS3_test	1900	Linux - CentOS	Enabled	wasdsfdd
	58	Khiet Test	1200	Linux - CentOS	Enabled	CentOS Small
	67	CentOS_dhcp	1300	Linux - CentOS	Enabled	test dhcp
	68	WinXP_dhcp	1900	MS Windows - Windows XP	Enabled	

Hiện thị 1 đến 4 trong 4 dòng

Hình 13. Giao diện quản lý gói dịch vụ.

4.3. Định nghĩa cấu hình máy ảo

Việc đăng ký cấp phát tài nguyên sẽ dựa trên một tập tin khuôn mẫu Template – việc quản lý tập tin khuôn mẫu này được gọi là quản lý gói dịch vụ, một Template là một định nghĩa cấu hình máy ảo. Các Template sẽ được thiết kế để phù hợp với các dạng ảo hóa khác nhau. Tùy từng loại công nghệ ảo hóa, máy chủ ảo hóa dưới dạng XEN, KVM hay VMware mà có những tham số thuộc tính khác nhau.

Dưới đây là một ví dụ về tập tin Template định nghĩa một máy ảo với 512MB bộ nhớ và 1 CPU, máy ảo này sử dụng Image đã tạo ra trước đó có tên là “centos5.img”, thời gian khởi động của nó là sau một giờ đồng hồ nữa và sử dụng trong 10 giờ đồng hồ.

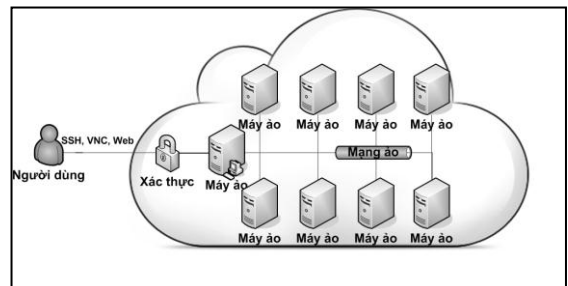
```

NAME = VM1
CPU = 1

MEMORY = 512
OS = [ KERNEL = "/boot/vmlinuz-2.6.18-194.el5xen",
INITRD = "/usr/soft/on/img/centos5.img",
ROOT = "sda",
KERNEL_CMD = "ro xencons=tty"]
NIC = [ NETWORK = "VN01" ]
HAIZEA = [
start = "+01:00:00",
duration = "10:00:00",
preemptible = "no",]
    
```

4.4. Mô hình khai thác cụm máy ảo trong ĐTDĐM IaaS

Để kiểm chứng hệ thống, một cụm máy ảo được sử dụng để triển khai môi trường tính toán song song OpenMPI [14]. Chúng tôi đã triển khai 5 máy ảo (1 máy điều phối, 4 máy thực thi) có cùng cấu hình trên nền CentOS 5, cùng chung lớp mạng và cài đặt môi trường lập trình song song trên nền OpenMPI. Sau đó làm một ví dụ đơn giản để kiểm tra môi trường của OpenMPI



Hình 14. Mô hình cụm máy ảo

5. KẾT LUẬN

Mô hình quản lý tài nguyên tập trung cho ĐTDĐM IaaS đã triển khai thực nghiệm dựa trên mã nguồn mở sẽ tạo tiền đề cho các dịch vụ ứng dụng trong một phòng thí nghiệm của một trường đại học. Có thể tận dụng tối đa tài nguyên của hệ thống. Người sử dụng có thể quản lý hệ thống trên giao diện trực quan trên nền Web. Các chức năng đã được hiện thực gồm: quản lý mạng ảo, quản lý máy vật lý, quản lý gói dịch vụ, quản lý máy ảo.

CONSTRUCTION OF A CENTRALIZED RESOURCE MANAGEMENT SYSTEM FOR IAAS CLOUD COMPUTING

Bui Thanh Khiet – Nguyen Xuan Dung

Thu Dau Mot University

ASBTRACT

Cloud computing offers the possibility to utilize resources and full use of system capacity in a flexible manner from time to time for each user request. The service of Infrastructure as a Server - IaaS cloud computing provides the users network infrastructure, servers, Central Processing Unit (CPU), memory, storage space and other computing resources as a virtual machine - which is considered virtual resources. In cloud computing, the virtual machine is allocated and recovered according to changing needs of each user. To manage and share resources effectively, it requires a management method for such physical and virtual resources. In this study, we propose a resource management solution for IaaS cloud computing, consisting of the following layers: (i) The physical layer: includes physical network infrastructure and servers deployed under the server virtualization technology to provide for virtual machinery; (ii) The centralized management layer will centrally manage the physical and virtual resources, coordinating user requests from the cloud computing interface layer through the scheduling component; (iii) The cloud computing interface layer provides the users with a web interface to manipulate the system's functions. Next, we realize the mentioned-above solution based on open source codes and install basic functions for a centralized resource management system, including: physical server management, virtual machine management, service package management, and virtual network management to verify the availability of the solution.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

- [1] Ian Foster, Y.Z., Ioan Raicu, Shiyong Lu, 'Cloud Computing and Grid Computing 360-Degree Compared', Grid Computing Environments Workshop, 2008.
- [2] John W. Rittinghouse, J.F.R., 'Cloud Computing Implementation, Management and Security', CRC Press, 2010.
- [3] Borja Sotomayor, R.S.M., Ignacio M. Llorente, and Ian Foster, 'An Open Source Solution for Virtual Infrastructure Management in Private and Hybrid Clouds', IEEE Internet Computing, 2009.
- [4] '<http://aws.amazon.com/ec2/>'
- [5] '<http://www.nimbusproject.org/>'
- [6] '<https://www.eucalyptus.com/>'
- [7] Jilin Zhang, J.Z., Hong Ding, Jian Wan, Yongjian Ren and Jue Wang, 'Designing and Applying an Education IaaS System based on OpenStack', Applied Mathematics & Information Sciences, 2011.
- [8] Paul Barham, B.D., Keir Fraser, Steven Hand, Tim Harris, Alex Ho, Rolf Neugebauer, Ian Pratt, and Andrew Warfield, 'Xen and the art of virtualization', ACM Press, 2003.
- [9] Eddy Caron, F.D., David Loureiro, 'Cloud Computing Resource Management through a Grid Middleware: A Case Study with DIET and Eucalyptus', IEEE International Conference on Cloud Computing, 2009.
- [10] Fontán, J., 'Deployment of Private, Hybrid & Public Clouds with OpenNebula', EL/LAK FOSS, 2010
- [11] Mohd Hairy Mohamaddiah, A.A., Shamala Subramaniam and Masnida Hussin, 'A Survey on Resource Allocation and Monitoring in Cloud Computing', International Journal of Machine Learning and Computing, 2014.
- [12] '<http://opennebula.org/>'