

BỘ GIÁO DỤC VÀ ĐÀO TẠO
ĐẠI HỌC ĐÀ NẴNG

ĐẶNG VĂN KIỂU

ỨNG DỤNG THUẬT TOÁN LOMET
TRONG CUNG CẤP TÀI NGUYÊN PHÂN TÁN
CHO HỆ THỐNG MÁY CHỦ ẢO

Chuyên ngành : Khoa học máy tính
Mã số: 60.48.01

TÓM TẮT LUẬN VĂN THẠC SĨ KỸ THUẬT

Đà Nẵng - Năm 2013

Công trình được hoàn thành tại
ĐẠI HỌC ĐÀ NẴNG

Người hướng dẫn khoa học: PGS.TS. L □ **V** □ **N** □ **S** □ **N**

Phản biện 1: **TS. HUỖNH CÔNG PHÁP**

Phản biện 2: **PGS.TS. LÊ MẠNH THẠNH**

Luận văn được bảo vệ tại Hội đồng chấm luận văn tốt nghiệp Thạc sĩ kỹ thuật họp tại Đại học Đà Nẵng vào ngày 16 tháng 11 năm 2013.

** Có thể tìm hiểu luận văn tại:*

- Trung tâm Thông tin - Học liệu, Đại học Đà Nẵng

MỞ ĐẦU

1. Tính cấp thiết của đề tài

Hiện nay, với các thành tựu của hệ thống tin học về phần cứng, phần mềm và các hệ dữ liệu ổn định, tin cậy đã góp phần đáng kể cho sự phát triển của toàn xã hội nói chung, ngành công nghệ thông tin nói riêng. Một trong số những thành tựu nổi bật đó phải nói đến các phần mềm ứng dụng cơ sở nhằm vào, trực tiếp và trước hết, tăng khả năng điều hành, khai thác hiệu quả các tài nguyên của hệ thống.

Tài nguyên của hệ thống đó là đối tượng cần thiết cho quá trình thực hiện một tiến trình. Tài nguyên được phân thành hai loại, đó là tài nguyên cứng và tài nguyên mềm. Tài nguyên cứng ở đây còn gọi là tài nguyên vật lý bao gồm bộ xử lý, bộ nhớ trong, bộ nhớ ngoài, các thiết bị ngoại vi khác. Tài nguyên mềm còn được gọi là tài nguyên logic bao gồm các chương trình, thủ tục, dữ liệu và các file [4, tr. 101].

Vấn đề cung cấp tài nguyên được đánh giá như là một trong những lĩnh vực tri thức rất quan trọng vì nó vận dụng thường xuyên trong quá trình triển khai nghiên cứu, khảo sát, phân tích, thiết kế và xây dựng các hệ điều hành nói chung, hệ tin học phân tán nói riêng.

Với sự phát triển của hệ thống mạng máy tính đương đại, Internet trở nên phổ biến ở khắp nơi. Giao dịch trên mạng trở nên hữu ích, tiện lợi. Một hệ thống với những Server được đặt phân tán ở các vị trí địa lý khác nhau, được liên kết với nhau qua hệ thống viễn thông. Hệ thống này cho phép dùng chung tài nguyên, trong hệ phân tán, tài nguyên ta nói đến ở đây là tài nguyên logic, mà cụ thể hơn trong luận văn này là ta chỉ nói tới dữ liệu. Một Client truy cập đến bất cứ một Server cục bộ nào đó của hệ thì đều biết chính xác thông tin tài nguyên của toàn hệ. Vậy vấn đề đặt ra là làm thế nào để phân tán hóa các quá trình xử lý

thông tin và thực hiện công việc đó trên các Server xa nhau mà vẫn đảm bảo đồng bộ dữ liệu.

Trong hệ phân tán mà không đồng bộ, không nhất quán về dữ liệu, thì hệ thống này sẽ bị phá vỡ không sử dụng được. Việc cung cấp tài nguyên cho hệ thống trên thì vấn đề gắn bó dữ liệu là một vấn đề quan trọng phải được quan tâm xem xét và nghiên cứu. Để đảm bảo gắn bó dữ liệu thì bộ cung cấp tài nguyên tại các máy chủ cũng phải gắn bó. Nguyên nhân làm cho hệ thống thiếu gắn bó và có thể bị phá vỡ đó là bế tắc trong chiến lược cung cấp tài nguyên. Bế tắc là một yêu cầu cần đặt ra và giải quyết trong các hệ thống kể cả hệ phân tán. Bế tắc có thể giải quyết bằng cách dự báo và phòng tránh (gọi chung là dự phòng) có nghĩa là tài nguyên được cung cấp theo kiểu có dự phòng bế tắc. Có nhiều thuật toán được nghiên cứu và công bố dự phòng bế tắc trong hệ phân tán như: Havender, Menasce, Lomet, ... Nổi bật và hiệu quả trong các thuật toán nêu trên là thuật toán Lomet, thuật toán này không những dự phòng bế tắc trong cung cấp tài nguyên mà còn ứng dụng cho hệ phân tán để đảm bảo đồng bộ về mặt dữ liệu cho toàn hệ [3, 9].

Với những lý do nêu trên và được sự đồng ý của cán bộ hướng dẫn PGS. TS. Lê Văn Sơn. Tôi chọn đề tài “***Ứng dụng thuật toán Lomet trong cung cấp tài nguyên phân tán cho hệ thống máy chủ ảo***” cho nghiên cứu của mình.

2. Mục tiêu nghiên cứu

Mục tiêu nghiên cứu:

- Tìm hiểu tổng quan cung cấp tài nguyên.
- Tìm hiểu các thuật toán đảm bảo tính gắn bó và toàn vẹn dữ liệu.
- Tìm hiểu giải pháp phòng tránh bế tắc trong cung cấp tài nguyên

Nhiệm vụ chính của đề tài:

- Ứng dụng được thuật toán Lomet đảm bảo cung cấp tài nguyên.

3. Đối tượng và phạm vi nghiên cứu

Đối tượng nghiên cứu bao gồm:

- Lý thuyết về cung cấp tài nguyên
- Bé tắc và các phương pháp dự phòng bé tắc.
- Thuật toán Lomet trong dự phòng bé tắc.

Phạm vi nghiên cứu:

- Cung cấp tài nguyên trong hệ phân tán.
- Ứng dụng hệ phân tán trên máy chủ ảo.

4. Bố cục đề tài

Đề tài được chia làm 3 chương, cụ thể như sau:

Chương 1: Tổng quan về cung cấp tài nguyên

Chương này giới thiệu tổng quan cung cấp tài nguyên, cung cấp tập trung, cung cấp phân tán.

Chương 2: Thuật toán Lomet trong cung cấp tài nguyên

Chương này nêu một số khái niệm trong hệ phân tán, bé tắc và các phương pháp phòng ngừa bé tắc, đặt vấn đề, giải thích nguyên lý và thuyết minh phương pháp thuật toán Lomet.

Chương 3: Ứng dụng thuật toán Lomet trong chương trình cung cấp tài nguyên phân tán.

Chương này là kết quả của việc ứng dụng thuật toán Lomet cho phép cung cấp tài nguyên trong hệ phân tán được triển khai trên máy chủ ảo.

CHƯƠNG 1

TỔNG QUAN VỀ CUNG CẤP TÀI NGUYÊN

1.1. TỔNG QUAN VỀ CUNG CẤP TÀI NGUYÊN

1.1.1. Sự ra đời và ngữ cảnh ban đầu

Các dự án về hệ điều hành máy tính với cung cấp tài nguyên tự động cho tập hợp các tiến trình được tiến hành ngay khi kết thúc máy tính thế hệ thứ I và bắt đầu thế hệ II (giai đoạn cuối năm 50, đầu năm 60). Giai đoạn này cho ta thấy một sự chuyển mình quan trọng trong bức tranh chung về tin học thế giới bởi sự tăng cường hoạt động nghiên cứu trong lĩnh vực hệ điều hành đa nhiệm.

1.1.2. Các khái niệm và kiến trúc của hệ điều hành ban đầu

Các nhóm nghiên cứu nói chung đã giới thiệu những lựa chọn cơ bản để thiết kế và xây dựng hệ điều hành cũng như những nguồn dữ liệu tạo cảm hứng ban đầu.

1.2. CUNG CẤP TÀI NGUYÊN TẬP TRUNG

1.2.1. Một số khái niệm

1.2.2. Cung cấp tài nguyên duy nhất

Vấn đề cung cấp tài nguyên duy nhất trên một trạm trong hệ phân tán liên quan đến việc phân phối tài nguyên này cho một tập hợp các tiến trình trên cơ sở quy tắc: truy cập loại trừ hay chia sẻ, có hệ số ưu tiên, không được mất, ... Các tiến trình có thể đề nghị sử dụng tài nguyên ngay tại trạm có tài nguyên mà cũng có thể ở các trạm khác từ xa.

a. Truy cập bởi Server duy nhất

Một tiến trình duy nhất hay còn gọi là Server được giao nhiệm vụ quản lý tài nguyên. Nó xử lý tất cả các yêu cầu truy cập từ các tiến trình và các khách (Client). Sự loại trừ truy cập được bảo đảm bởi tính duy nhất của Server. Server đồng thời cũng là chương trình *đánh thức*.

Chương trình có thể viết như sau:

Vòng lặp

$m := \text{cho_thong_diep}(\text{nil}) \quad \{\text{treo}\}$

<Chương trình xử lý các yêu cầu và gửi trả kết quả>

Kết thúc vòng lặp

b. Truy cập tương tranh có điều khiển

Trong trường hợp này, tài nguyên được truy cập bởi nhiều Server, thông thường, có số lượng không cố định. Các Server này thực hiện các truy cập tương ứng với các yêu cầu dưới dạng gọi thực hiện các thủ tục. Việc thực hiện các thủ tục này được điều khiển bởi cơ chế đảm bảo tôn trọng các quy tắc truy cập.

1.2.3. Cung cấp một tập hợp các tài nguyên. Vấn đề bế tắc

Trong hệ phân tán, ta sẽ tập trung xem xét các giao dịch T_i có thể sử dụng các tài nguyên được định vị trên các trạm. Mỗi một giao dịch được triển khai nhờ một tập hợp các tiến trình thể hiện là các đại diện của chúng trên các trạm khác nhau. Hai tiến trình của cùng một giao dịch được định vị trên các trạm khác nhau có thể được thực hiện song song. Nhằm thu hồi lại tài nguyên e trên trạm S_j , giao dịch T_i cho thực hiện phép toán $v_loai_tru_th(e)$ thông qua đại diện p_{ij} của mình trên trạm này.

Ngoại trừ một số trường hợp đặc biệt, việc cung cấp diễn ra không có thu hồi. Một tài nguyên bị khóa bởi một tiến trình không thể rút nó trở về được. Như thế, nó cần phải được giải phóng bởi tiến trình này một cách tường minh nhờ vào phép toán mở then cài $mo_then(e)$.

Như vậy, có thể xảy ra rủi ro do bế tắc, khi các tiến trình truy cập loại trừ được phân phối mà không có khả năng thu hồi và các tiến trình cần phải sử dụng đồng thời nhiều tài nguyên.

1.2.4. Điều khiển tải

Chức năng quan trọng nhất của việc điều khiển tải là duy trì một cách nhịp nhàng các yêu cầu về tài nguyên của hệ trong một giới hạn

chấp nhận được trên cơ sở số lượng tài nguyên hiện hành và các thông số hiệu năng cần phải tuân thủ.

a. Điều khiển tải tổng quát

Trong quá trình vận hành hệ, bộ điều khiển tải chỉ biết được giá trị gần đúng của tải này, đó chính là nguyên nhân cơ bản của hai vấn đề khó khăn được nêu trong Bảng 1.5 sau:

Bảng 1.5 Các khó khăn trong điều khiển

TT	Thuyết minh
1	Nếu tải vượt quá mức cho phép, bộ điều khiển tải có thể quyết định sai là ném các yêu cầu ra ngoài tầm phục vụ. Điều đó có thể dẫn đến việc sử dụng dưới mức giới hạn cho phép của các tài nguyên được điều khiển bởi các Server.
2	Nếu tải còn dưới mức cho phép, bộ điều khiển tải chấp nhận một yêu cầu; nếu các Server không có sự điều khiển tải riêng của mình. Điều đó dẫn đến việc sử dụng quá mức giới hạn của các tài nguyên.

b. Điều khiển phân tán tải

Bộ phân phối tải được hình thành chỉ để sử dụng cho những tài nguyên phần cứng như là bộ xử lý, các thiết bị ngoại vi, đường truyền và không phải cho các tài nguyên đã được giao hẳn cho các Server như là các tập tin.

Người ta chia ra thành hai loại chiến lược phân tán tải như phản ánh trong Bảng 1.6 sau:

Bảng 1.6 Chiến lược phân tán tải

TT	Tên gọi	Thuyết minh
1	Chiến lược tĩnh	Việc phân tán các yêu cầu giữa các Server được xác định theo kiểu cố định
2	Chiến lược thích nghi	Việc phân tán này được xác định như là chức năng tải của hệ

1.3. CUNG CẤP TÀI NGUYÊN PHÂN TÁN

1.3.1. Phân tán chức năng cung cấp

Bây giờ, ta giả định rằng chức năng cung cấp không thể tin tưởng giao phó hoàn toàn cho một bộ cung cấp duy nhất, mà được phân tán thành một tập hợp các bộ cung cấp trên các Server khác nhau, trong đó mỗi bộ cung cấp chỉ quản lý các đối tượng cục bộ của Server đó mà thôi.

a. Duy trì tính duy nhất của trạng thái tài nguyên

b. Phân tán biểu hiện trạng thái và chức năng cung cấp

1.3.2. Các phương pháp cung cấp sử dụng trạng thái tổng quát

Cung cấp tài nguyên chỉ được chấp nhận, nếu trạng thái xuất phát từ việc cung cấp đó được đánh giá là chấp nhận được theo thuật toán đã sử dụng. Trên cơ sở thực hiện cùng một thuật toán và có cùng thông tin, mỗi Server ra quyết định cung cấp căn cứ vào bản sao trạng thái cục bộ của nó. Việc cung cấp cho tiến trình yêu cầu sẽ được thực hiện ngay trên Server có tài nguyên.

Các bản sao trạng thái tổng quát trên các Server phải có cùng các bước chuyển trạng thái. Để đảm bảo điều đó, cần phải xử lý các yêu cầu trong cùng một trật tự trên tất cả các Server. Trật tự này có thể khác với trật tự đến. Có thể sử dụng các kỹ thuật đã được kiểm tra trong chương “Đồng bộ hóa các tiến trình” như dấu, bộ tuần tự tuần hoàn, ... để giải quyết vấn đề đồng bộ thông tin.

Ta sẽ sử dụng với tư cách là ví dụ nguyên lý triển khai thuật toán trình bày trong ấn phẩm của Lomet và ứng dụng kỹ thuật thông điệp hợp thức. Một phiên bản của thuật toán này sử dụng các bản sao trạng thái từng phần đã được phát triển trong tài liệu này.

1.3.3. Hệ thống nhiều bản sao

Một hệ CSDL phân tán hiển nhiên có sự hiện diện của mạng máy tính, Điều mà chúng ta quan tâm đó là môi trường CDSL phân tán trong đó dữ liệu được phân tán trên một số vị trí [7, 10].

Trong các hệ loại này, từng hệ thống cục bộ đều có lưu trữ một bản sao của tất cả các thông tin liên quan đang có ở tất cả các hệ cục bộ. Ưu điểm nổi bật của kiểu tổ chức này là:

1. Dễ dàng thực hiện việc truy cập thông tin cần thiết cho các yêu cầu ngay tại hệ thống cục bộ của mình.

2. Cho kết quả truy cập một cách nhanh chóng.

Tuy nhiên, kiểu truy vấn này chỉ cho kết quả tương đối chính xác và phụ thuộc rất nhiều vào phương pháp và thời hạn cập nhật thông tin trong các CSDL cục bộ.

Sự tồn tại nhiều bản sao trong một hệ phân tán trên nhiều hệ thống cục bộ khác nhau có thể dẫn đến các hệ quả sau đây:

1. Cập nhật thông tin diễn ra do đăng ký gần hay từ xa hoặc sự thay đổi thông tin cục bộ trên một hệ cục bộ nào đó cần phải được tiến hành cho tất cả các hệ thống cục bộ và không được phép bỏ sót hệ thống nào cả. trong khoản thời gian làm tươi, thông tin phải đảm bảo sao cho việc truy vấn dữ liệu cho kết quả kịp thời hay đặt truy vấn trong trạng thái treo.

2. Cần phải tránh trường hợp các thao tác trên hai bản sao khác nhau nhưng chứa cùng một thông tin được truy cập bởi hai hay nhiều yêu cầu dẫn đến không gắn bó.

Ứng dụng thuật toán Lomet trong cung cấp tài nguyên trong đề tài này cũng nhằm giải quyết việc cho hệ thống nhiều bản sao hoạt động song song trong quá trình đăng ký nhằm đảm bảo đồng bộ dữ liệu trong các bản sao cục bộ.

CHƯƠNG 2

THUẬT TOÁN LOMET TRONG CUNG CẤP TÀI NGUYÊN

2.1. CÁC KHÁI NIỆM CƠ BẢN

2.1.1. Hệ thống tin học

2.1.2. Hệ tin học phân tán

2.1.3. Tài nguyên

2.1.4. Tiến trình

2.1.5. Giao dịch

2.1.6. Tài nguyên găng, đoạn găng

2.2. ĐỒNG BỘ HÓA CÁC TIẾN TRÌNH

Đồng bộ hoá tiến trình được hiểu như là quá trình điều khiển tạo nên sự ăn khớp với nhau giữa tất cả các tiến trình khác nhau giúp cho hệ phân tán hoạt động nhịp nhàng, tin cậy và phòng tránh các sự cố kỹ thuật.

2.2.1. Vấn đề tương tranh và hợp lực

Sự tương tranh và hợp lực giữa các tiến trình đòi hỏi phải có trao đổi thông tin qua lại với nhau. Trong các hệ thống tập trung, điều đó được thực hiện nhờ thuật toán loại trừ tương hỗ thông qua các biến cùng tác động trong một vùng nhớ chung. Trong hệ tin học phân tán, các thông tin cần trao đổi thông qua các thông điệp bằng các kênh viễn thông.

2.2.2. Vấn đề gắn bó dữ liệu

Gắn bó dữ liệu là quá trình khi thực hiện trao đổi thông tin qua lại với nhau vào tại một thời điểm t nào đó thì giá trị các tiến trình phải giống nhau. Để hiểu rõ hơn về gắn bó dữ liệu ta xem bài toán bãi đậu xe [3, tr. 157- 159].

2.2.3. Trật tự từng phần

Trong các hệ thống tin học tập trung, vấn đề đồng bộ hoá được giải quyết thông qua cơ chế loại trừ tương hỗ. Cơ chế này cho phép sắp đặt hoàn toàn các sự kiện. Trong thực tiễn, có một hệ thống vấn đề về đồng bộ hoá chỉ đòi hỏi trật tự từng phần. Chính vì vậy trật tự hoá từng phần giữa các sự kiện mà các tiến trình của nó cần phải đồng bộ là vấn đề cần phải quan tâm giải quyết.

Trong các hệ thống phân tán, việc đồng bộ hoá chỉ đặt ra duy nhất vấn đề thiết lập một trật tự giữa các sự kiện. Giữa các trạm khác nhau, trật tự đó chỉ có thể hiện được thông qua việc trao đổi các thông điệp với nhau.

2.3. BẾ TẮC VÀ CÁC PHƯƠNG PHÁP PHÒNG TRÁNH BẾ TẮC

Bế tắc đó là trạng thái của hệ khi mà hai tiến trình dùng chung tài nguyên muốn sử dụng một tài nguyên vào cùng một thời điểm nhưng không có tiến trình nào có khả năng sử dụng được.

Thiếu tài nguyên vĩnh viễn là sự chờ đợi bất tận của một tiến trình mà yêu cầu của nó trở đến mức không thể xác định được.

Ta có thể sử dụng 2 phương pháp sau để phòng tránh bế tắc.

2.3.1. Sắp xếp kiểu đóng dấu

Nội dung cơ bản của phương pháp này là trạm phát được gán một giá trị gọi là dấu. Giá trị này có tính chất thời điểm cho trạm phát thông tin và dựa vào đồng hồ logic cục bộ của chính trạm. Các đồng hồ này được cập nhật thông qua hội thoại giữa các trạm.

a. Đồng hồ logic

b. Trật tự từng phần

c. Gắn thời gian logic với các sự kiện

2.3.2. Giải thuật loại trừ tương hỗ

Loại trừ tương hỗ có thể được điều khiển trên một trạm trung tâm có nhiệm vụ nhận tất cả các thông điệp và khuyến nghị giải phóng. Trạm này duy trì một hàng đợi, sắp xếp các yêu cầu theo trật tự đến và phục vụ cho từng thông điệp một trong trật tự này.

2.4. THUẬT TOÁN LOMET PHÒNG TRÁNH BẾ TẮC

2.4.1. Đặt vấn đề

Ta giả sử rằng các giao dịch T_1, T_2, T_3 sử dụng ba tài nguyên e_1, e_2 và e_3 được bố trí trên các trạm tương ứng S_1, S_2 và S_3 . Nếu trạm S_i chỉ nhận thông báo tương ứng với tài nguyên mà nó quản lý thì nó chỉ duy trì đồ thị G_i – hình ảnh thu nhỏ của G cho các giao dịch đã phát thông báo. Như vậy, sau khi đã thực hiện t_{32} , ta có các hình ảnh sau:



Hình 2.6 Đồ thị G_1 trên trạm S_1

Sơ đồ tương tự tại trạm S_2 là



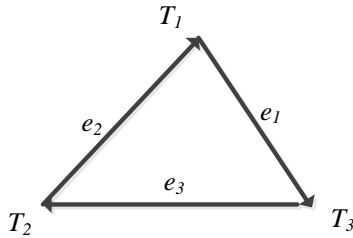
Hình 2.7 Đồ thị G_2 trên trạm S_2

còn tại S_3 ta có sơ đồ:



Hình 2.8 Đồ thị G_3 trên trạm S_3

Rõ ràng, thông qua ba đồ thị trên đây, ta không phát hiện mạch khép kín dẫn đến tình trạng bế tắc. Nhưng, nếu ở hệ tập trung hay trạng thái không phải từng phần, ta có đồ thị sau đây:



Hình 2.9 Phát sinh bể tắc

Trong thực tế, mặc dù không có đồ thị nào trong số này cho phép phát hiện sự hình thành một vòng lặp bể tắc, nhưng trên một trạm cho trước nào đó, ta lại không thể dự phòng bể tắc có kết quả được [3].

2.4.2. Nguyên lý và thuyết minh phương pháp

Ta sẽ thay thế vào điều kiện cung cấp trong đồ thị G không vòng lặp một điều kiện khác mạnh hơn, nhưng được kiểm tra bằng các thông tin cục bộ trên từng trạm.

Để làm được điều đó, ta thêm vào cho từng đồ thị G'_i hình ảnh thu nhỏ cho S_i của đồ thị của một quan hệ trật tự toàn bộ chặt chẽ được xác định trên các tập hợp giao dịch. Quan hệ trật tự này có thể được nhờ phương tiện dấu. Điều kiện cung cấp tài nguyên là duy trì tình trạng không vòng lặp cho các đồ thị G'_i . Căn cứ theo cấu trúc, điều kiện này có thể được kiểm tra cục bộ trên từng trạm. Ta sẽ chỉ ra G có được tình trạng không vòng lặp như thế nào. Để làm việc đó, ta bắt đầu chỉ ra sự tồn tại của vòng trong G kéo theo sự tồn tại của vòng trong ít nhất một G'_i .

Ta ký hiệu $T_j \gg T_k$ là quan hệ trật tự toàn phần chặt chẽ trên các giao dịch. Lúc này, G'_i là hình ảnh thu nhỏ của trạm S_i của đồ thị của quan hệ \gg xác định bởi:

$$T_j \gg T_k \Leftrightarrow T_j > T_k \text{ hay } T_j \gg T_k$$

Giả sử rằng G có vòng lặp bao gồm một tập hợp của n giao dịch được đánh số từ 0 đến $n-1$ trong trật tự của vòng lặp của trật tự xác định

bởi quan hệ $>$. Giả sử rằng T_p là nguyên tố của tập hợp này đến trước tất cả các cái khác theo chiều của quan hệ $>>$ và giả sử rằng $q = p-1 \pmod n$. Ta có:

$$\begin{array}{l} T_p >> T_q \text{ vì } T_p \text{ đến trước các cái khác.} \\ T_j > T_k \text{ trong vòng lặp của đồ thị } G \end{array}$$

Nếu S là số của trạm chứa tài nguyên bị cài then bởi T_q và thuộc quyền sở hữu của thông cáo của T_p thì G'_i chứa vòng lặp.

2.4.3. Thuật toán

Như vậy, thuật toán dự phòng được triển khai như sau:

Bảng 2.5. Triển khai của thuật toán dự phòng

STT	Triển khai
1	Việc cung cấp tài nguyên tại trạm S cho giao dịch T_i được tiến hành, nếu việc cung cấp đó không tạo ra vòng lặp trong đồ thị G'_i
2	Trong trường hợp bị từ chối, tiến hành được giao dịch trên trạm S được đưa vào hàng đợi cục bộ tại S
3	Khi tài nguyên được giải phóng, tất cả các tiến trình của hàng đợi được kiểm tra nếu các yêu cầu của chúng có thể được thoả mãn

Thuật toán này đặt ra một nguyên tắc tương tự như các nhóm sắp xếp. Duy chỉ khác nhau có một điều là nó tránh được sự thiếu thốn vô hạn, bởi vì trật tự tổng quát được triển khai cho các giao dịch chứ không phải cho các tài nguyên. Một giao dịch trở nên rất cần thiết là giao dịch có thời gian chờ đợi dài nhất sau một khoảng thời gian xác định, nó đã trở thành giao dịch được ưu tiên nhất trên tất cả các trạm mà nó đã gửi thông điệp.

2.4.4. Sắp xếp các giao dịch theo Phương pháp Lomet

Xác định cho trạm i thuật toán cập nhật đồ thị cục bộ khi nhận thông điệp mới có đóng dấu $H(AN_j)$ đến từ trạm j .

Nội dung cơ bản của phương pháp này là trạm phát được gán một giá trị khi phát đi gọi là dấu. Giá trị này có tính chất thời điểm cho

trạm phát thông tin và dựa vào đồng hồ logic cục bộ của chính trạm. Các đồng hồ này được lấy lại thông qua hội thoại giữa các trạm.

Trên mỗi trạm trong hệ đều có một công tơ cục bộ với các giá trị nguyên gọi là H_s . Đây chính là đồng hồ logic tăng lên giữa hai sự kiện kế tiếp. Trạm e phát thông điệp ghi dấu E của mình dựa trên giá trị hiện hành của H_i . Khi nhận thông điệp, trạm r cập nhật đồng hồ riêng của mình và đảm bảo rằng việc nhận thông điệp là sau thời gian nó phát đi.

Nếu trạm i nhận thông điệp có đóng dấu đến từ trạm j yêu cầu sử dụng tài nguyên, trước hết thông điệp này phải được đưa vào hàng đợi thông điệp và sắp xếp theo dấu. Nếu hai thông điệp cùng đến từ một trạm j do các giao dịch khác nhau yêu cầu thì chúng được sắp xếp dựa theo đồng hồ cục bộ của j thông qua thông tin trên dấu kèm trong thông điệp gửi đến. Nếu thông điệp đến từ hai trạm khác nhau thì nó được sắp xếp dựa trên đồng hồ cục bộ của các trạm và đồng hồ cục bộ của trạm nhận, việc lấy thông tin đồng hồ cục bộ này thông qua sự hội thoại. Việc sắp xếp phải cần đến hai thông tin là để đảm bảo trật tự yêu cầu của thông điệp phải đảm bảo trật tự gửi ở các trạm chứ không phải ở trật tự nhận tại trạm i .

Sau khi các thông điệp đến được sắp xếp theo dấu, trạm i sẽ cung cấp tài nguyên. Việc cung cấp tài nguyên tại trạm i cho giao dịch đến từ j hoặc các trạm khác sẽ được tiến hành nếu nó không tạo ra vòng lặp trong đồ thị cục bộ G_i . Sau khi một tài nguyên được giải phóng, tất cả các tiến trình trong hàng đợi sẽ được kiểm tra lại để được cấp phát tài nguyên nếu yêu cầu của nó được thoả mãn. Trong quá trình cung cấp tài nguyên cho các tiến trình trên các trạm khác hay chính trạm i thực thi, trạm i vẫn tiếp tục nhận thông điệp đến từ các trạm khác. Việc cập nhật đồ thị được thực thi mỗi khi việc cung cấp tài nguyên được thực hiện và được giải phóng.

Trong các hệ thống tập trung, mỗi một loại tài nguyên của hệ được quản lý bởi một chương trình cung cấp duy nhất, chương trình này tiếp nhận tất cả các yêu cầu, khuyến nghị giải phóng và sắp xếp chúng trong một hàng đợi xử lý theo kiểu loại trừ và xử lý chúng theo một trật tự nhất định của hàng đợi đó. Còn trong hệ phân tán, chương trình cung cấp được nằm trên một trạm và các tiến trình đề nghị lại ở trên các trạm khác, các yêu cầu khuyến nghị giải phóng được truyền cho chương trình cung cấp thông qua hình thức thông điệp chuyển theo các kênh của hệ thống viễn thông. Hơn nữa, vì lý do ổn định và hiệu quả mà ta phải phân tán chức năng cung cấp trên nhiều trạm khác nhau. Sự hoạt động gắn bó với nhau giữa các chương trình cung cấp là rất cần thiết để đảm bảo cho hoạt động cung cấp được hoàn toàn chính xác.

Dùng phương pháp sắp xếp các giao dịch của Lomet xác định cho trạm i thuật toán cập nhật đồ thị cục bộ khi nhận thông điệp mới có đóng dấu $H(AN_j)$ đến từ trạm j . Ta cần phải đảm bảo rằng một thông điệp AN_k nào đó như $H(AN_j) > H(AN_k)$ được xếp trước AN_j ngay cả khi nó chỉ đến trạm i sau AN_j . Ngoài ra, ta còn giả sử rằng mỗi trạm j có thể gửi cho chính trạm i nhiều thông điệp $AN'_j, AN''_j, AN'''_j, \dots$ liên quan đến các giao dịch khác nhau.

Để giải quyết vấn đề theo đề bài đã cho, ta cần phải giải quyết các vấn đề sau:

1. Trước khi có thông điệp gửi tới từ trạm j , tại trạm i lúc này duy trì đồ thị cục bộ với nhiệm vụ hình thành trật tự cho các giao dịch. Các giao dịch trên trạm i tại thời điểm trước khi có thông điệp $H(AN_j)$ được sắp xếp trong hàng đợi, tiêu chí sắp xếp là dấu của các thông điệp. Trạm phát được gán một giá trị gọi là dấu. Giá trị này có tính chất thời điểm cho trạm phát thông tin và dựa vào đồng hồ logic cục bộ của chính trạm đó. Các đồng hồ được lấy thông qua hội thoại giữa các trạm. Trạm i của mạng có thể gửi cho các trạm khác thông điệp có dạng (T, H_i, i) . Trong

đó H_i là dấu của thông điệp tức là đồng hồ logic của nó và T có thể nhận một trong ba giá trị REQ, REL và ACQ.

Giả sử rằng, tại thời điểm thông cáo của trạm j gửi tới, đồng hồ thời gian logic của trạm i sẽ thực hiện phép toán:

Nếu H_i thì

$$H_i := H_j + 1;$$

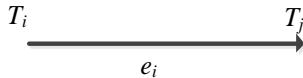
Kết thúc nếu

và thông điệp $H(AN_j)$ được xếp vào hàng đợi.

2. Tại trạm i có tài nguyên e_i , phương pháp Lomet nhằm sắp xếp trật tự các giao dịch để chống xung đột xảy ra chứ không áp dụng cho các tài nguyên. Điều kiện cung cấp tài nguyên là duy trì tình trạng không vòng lặp cho các đồ thị G_i . Căn cứ theo cấu trúc, điều kiện này có thể được kiểm tra cục bộ trên từng trạm. Ta sẽ chỉ ra G có được tình trạng không vòng lặp như thế nào. Để làm việc đó, ta bắt đầu chỉ ra sự tồn tại của vòng trong G kéo theo sự tồn tại của vòng trong ít nhất một G'_i .

Trên trạm i có tài nguyên e_i , giao dịch T_i và ký hiệu trạm là S_i .

Trạm j có tài nguyên e_j , giao dịch T_j và ký hiệu trạm là S_j . Giữa giao dịch T_i và T_j hình thành quan hệ:



Hình 2.11 Giao dịch giữa T_i và T_j

Xét xem có vòng lặp trong G không:

T_{i1} : phát thông cáo a_loaitru_th(e_i, e_j)

...

T_{i2} : v_loaitru_th(e_j)

T_{j1} : a_loaitru_th(e_j, e_i)

...

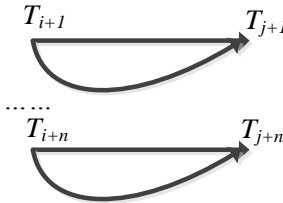
T_{j2} : v_loaitru_th(e_i)

Vậy giữa giao dịch T_{i1} và T_{j2} hình thành một cung trong G , sau khi xảy ra việc này ta phân giải đồ thị G'_i trên trạm i như sau:



Hình 2.12 Giao dịch giữa T_i và T_j có thêm 1 cung

Nếu đã hình thành cung $T_i \rightarrow T_j$ thì các yêu cầu khác tạo nên các cung giữa các cặp giao dịch khác như:



Hình 2.13 Cung giữa các cặp giao dịch

sẽ bị từ chối.

3. Để đảm bảo rằng một thông điệp AN_k nào đó như $H(AN_j) > H(AN_k)$ được xếp trước AN_j ngay cả khi nó chỉ đến trạm i sau AN_j . Ngoài ra, ta còn giả sử rằng mỗi trạm j có thể gửi cho chính trạm i nhiều thông điệp $AN'_j, AN''_j, AN'''_j, \dots$ liên quan đến các giao dịch khác nhau:

Do sử dụng đồng hồ logic và mỗi G_i là hình ảnh thu nhỏ của G nên mặc dù thông điệp AN_k đã phát đi và được đóng dấu $H(AN_k)$, nhưng còn lang thang trên đường và đến trạm i sau thì trạm i vẫn có hình ảnh về thông điệp của AN_k . Vì vậy trạm i vẫn sắp xếp AN_k vào hàng đợi dựa trên dấu $H(AN_k)$.

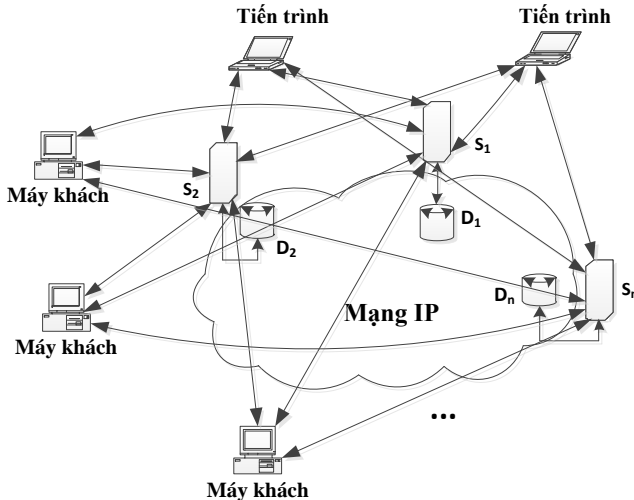
Để đảm bảo được như vậy thì phải đảm tính gắn bó dữ liệu mạnh. Tại mọi lúc mọi nơi thì hình ảnh thu nhỏ của G trên i là tức thời, nếu không đảm bảo được tính gắn bó mạnh thì thông điệp AN_k sẽ đến sau AN_j hoặc mất thông điệp mặc dù AN_k phát thông điệp trước.

CHƯƠNG 3

ỨNG DỤNG THUẬT TOÁN LOMET TRONG CHƯƠNG TRÌNH CUNG CẤP TÀI NGUYÊN PHÂN TÁN

3.1. GIỚI THIỆU BÀI TOÁN

Bài toán cung cấp tài nguyên ở đây đưa ra là trên một hệ thống phân tán các máy chủ, cơ sở dữ liệu dùng chung. Làm thế nào để bất kỳ một Client nào truy cập vào bất kỳ Server cục bộ nào cũng có thông tin đầy đủ và chính xác về dữ liệu của toàn hệ. Khi phân tán hệ thống xử lý tự động, chúng ta không thể biết các Client truy cập vào thời điểm nào và đăng ký cùng sử dụng một tài nguyên nào đó của hệ thống. Vì vậy, trên mỗi Server của hệ thống cần có một bộ cung cấp tài nguyên để đảm bảo đồng bộ dữ liệu, phòng tránh tranh tranh.



Hình 3.1 Mô hình tổng quát phục vụ cho bài toán quản lý cung cấp tài nguyên máy chủ ảo phân tán

Mô hình kỹ thuật thể hiện trong Hình 3.1, trong đó hệ hoạt động là mạng IP bao gồm n Server được mắc nối và liên lạc với nhau qua đường truyền xa và gần. Từng cặp Server là đối tượng trao đổi tự động

các thông điệp cho nhau và tuân thủ các nguyên lý phân tầng của mạng. Ví dụ như S_i và S_j là cặp trao đổi thể hiện bằng đường liên hệ. Các Server này được xây dựng có tính chất chuyên dụng đảm bảo đồng bộ hóa tiến trình bên trong và có thể giám sát và ra quyết định một cách tự động nhằm hình thành một tập các tài nguyên khả dụng.

Nội dung và mục đích của bài toán quản lý KTX là một trường Đại học có nhiều cơ sở KTX ở các chi nhánh đào tạo. Tại mỗi chi nhánh có xây dựng Server quản lý. Vấn đề là xây dựng hệ thống quản lý chung tất cả các cơ sở KTX, và tại mỗi chi nhánh đều có chương trình quản lý cho toàn hệ thống.

Trong bài toán, chúng ta xem các chương trình cài đặt trên các Server là bộ cung cấp tài nguyên, các chỗ ở trong KTX là các tài nguyên. Khi một sinh viên yêu cầu đăng ký vị trí chỗ ở, có nghĩa là tiến trình yêu cầu chiếm dụng tài nguyên dùng chung. Ngược lại, khi người quản lý xử lý thủ tục cho sinh viên ra khỏi KTX, nghĩa là tiến trình khuyến nghị giải phóng tài nguyên dùng chung.

Như vậy, tại một Server nào đó, một sinh viên yêu cầu đăng ký vị trí chỗ ở thì tiến trình phát tại Server này sẽ phát sinh các thông điệp và gửi các thông điệp đến Server khác và ngay cả chính nó. Những thông điệp này sẽ được nhận bởi các tiến trình nhận tại Server nhận và đưa vào hàng đợi cục bộ của nó.

Phân tích bài toán quản lý ở trên, chúng ta nhận thấy việc sắp xếp các thông điệp được phát ra từ các Server là điều cực kỳ quan trọng để đảm bảo tính đồng bộ của dữ liệu nhằm quản lý tốt sự kiện đăng ký vào và ra KTX. Vấn đề này đặt ra yêu cầu phải duy trì một thời gian tuyệt đối đồng bộ.

3.2. GIẢI PHÁP TRONG BÀI TOÁN

3.2.1. Giải pháp kỹ thuật

3.2.2. Quản lý các tài nguyên của ứng dụng.

3.3. PHÂN TÍCH ỨNG DỤNG

3.3.1. Đặc tả chức năng của Client

a. Chức năng dành cho sinh viên

- Chức năng đăng ký vị trí chỗ ở KTX

b. Chức năng dành cho cán bộ quản lý

- Chức năng yêu cầu xử lý cho ra KTX

- Chức năng yêu cầu xem danh sách sinh viên hiện đang ở trong

KTX

- Chức năng yêu cầu xác nhận nộp tiền

- Chức năng yêu cầu xem bảng kê thu tiền

- Chức năng yêu cầu xem thông tin cá nhân sinh viên ở KTX

- Chức năng yêu cầu xem log sinh viên ở KTX

3.3.2. Đặc tả chức năng của các Server

Vì đây là hệ thống đa Server nên các Server hầu như giống nhau hoàn toàn trong vòng tròn ảo. Các bước hoạt động của Server:

Bước 1: Nếu thông điệp hợp lệ thì đưa thông điệp vào hàng đợi 1 để xử lý, ghi lại nội dung thông điệp ra file. Ngược lại thì hủy thông điệp.

Bước 2: Lấy từng phần tử của hàng đợi 1 ra để xử lý, tách giá trị Lamport để đưa vào không gian sắp xếp. Sau khi sắp xếp xong đưa vào hàng đợi 2.

Bước 3: Dùng Lomet để kiểm tra, nếu việc cung cấp tạo ra vòng lặp trong đồ thị. Thì thông báo phản hồi lại cho Client có giá trị đồng hồ cao hơn rút khỏi giao dịch. Tiếp tục hoạt động cho Client có giá trị thấp hơn để đăng ký tài nguyên.

Bước 4: Cập nhật đồng bộ các tiến trình trên tất cả các trạm.

Bước 5: Lưu vết các tiến trình.

Phương pháp ở đây là đặt các trạm trên một vòng theo một chiều xác định. Mỗi trạm chỉ liên lạc với 2 trạm gần nhất [2].

Bộ tuần tự là đối tượng đồng bộ cung cấp cho mỗi yêu cầu một số (hay còn gọi là một tíc kê) nhằm xác lập trật tự.

Việc vận dụng tương đối tổng quát bộ tuần tự S trong hệ phân tán là sự chuyển động giữa các trạm một đối tượng duy nhất gọi là ấn phong chứa giá trị hiện hành của bộ tuần tự.

Mạng được hoàn toàn nối với nhau có nghĩa là một tập hợp bao gồm N trạm, trong đó một trạm có thể liên lạc với các trạm khác một cách dễ dàng. Một số duy nhất bao gồm từ 0 đến $N-1$ được phân phối một lần cho toàn bộ trên từng trạm. Trạm i đều có trạm hàng xóm phải hay còn gọi là trạm kế tiếp sau mà số của trạm đó là $suc[i]$ và hàng xóm bên trái hay còn gọi là trạm kế liền trước mà số của nó là $pred[i]$. Sự mô tả này cho ta hình dung một vòng tròn ảo. Khi hoạt động bình thường, N trạm được thể hiện đầy đủ trên vòng tròn, lúc này ta có:

$$\begin{array}{l} Suc[i] = i+1 \text{ modulo } N \\ Pred[i] = i-1 \text{ modulo } N \end{array}$$

Ấn phong được cụ thể hóa trên một vài cấu hình của các biến trạng thái và quay trên vòng tròn ảo luôn luôn theo một chiều xác định. Để vòng tròn có thể hoạt động tốt, thì cần thiết phải xây dựng lại vòng tròn khi có một trạm nào đó có sự cố. Phép xử lý này gọi là cấu hình lại bao gồm cả việc cập nhật các giá trị của $suc[i]$ và $pred[i]$ của các hàng xóm của trạm bị sự cố. Việc cấu hình lại mạng không khó khăn lắm, nếu trạm bị sự cố không phá hủy hoàn toàn liên kết logic. Khi một trạm bị sự cố có thể hoạt động trở lại thì phép toán chèn cho phép nó tham gia vào mạng.

a. Thực thi Sắp xếp các giao dịch theo phương pháp Lomet

b. Tài nguyên truy cập theo kiểu loại trừ và tài nguyên truy cập

theo kiểu chia sẻ

3.4. XÂY DỰNG ỨNG DỤNG

3.4.1. Xây dựng Client

a. Xác định các thuộc tính của lớp

b. Biểu đồ lớp của Client

3.4.2. Xây dựng Server

a. Xác định các thuộc tính của lớp

b. Biểu đồ lớp của Server

3.5. CÀI ĐẶT ỨNG DỤNG

3.5.1. Client

- Chức năng dành cho sinh viên

- Chức năng dành cho cán bộ quản lý

3.5.2. Server

Các Server liên kết với nhau qua vòng tròn ảo, chính vì thế mà hệ sẽ biết tới bãi đậu xe giống nhau.

- Server 1 hoạt động trong hệ thống

- Server 2 hoạt động trong hệ thống

- Server 3 hoạt động trong hệ thống

- Server 4 hoạt động trong hệ thống

- Server 5 hoạt động trong hệ thống

KẾT LUẬN

Luận văn nêu đã được tầm quan trọng của việc cung cấp tài nguyên là một trong những lĩnh vực tri thức rất quan trọng vì nó vận dụng thường xuyên trong quá trình triển khai nghiên cứu, khảo sát, phân tích, thiết kế và xây dựng các hệ điều hành nói chung, hệ tin học phân tán nói riêng.

Đối tượng nghiên cứu của đề tài là các quá trình trao đổi thông tin trên hệ đa người dùng với hệ đa Server, truy cập ngẫu nhiên và số lượng truy cập lớn nhằm tránh hiện tượng không gắn bó giữa các bộ cung cấp tài nguyên phân tán, phòng và tránh hiện tượng bế tắc. Qua đề tài nghiên cứu và đề xuất giải pháp kỹ thuật giám sát các hoạt động đồng thời trong hệ phân tán về cung cấp tài nguyên, tránh tranh chấp tài nguyên và đặc biệt đảm bảo gắn bó dữ liệu khi cập nhật. Luận văn đã thể hiện được các vấn đề nêu sau:

1. Hệ thống hóa lý thuyết về mô hình kỹ thuật đa Server, đồng thời minh chứng tính đúng đắn của mô hình này khi ứng dụng cho bài toán phân tán trong việc cung cấp tài nguyên cho các tiến trình có nhu cầu trên cơ sở trật tự hóa các sự kiện diễn ra bên trong hệ điều hành (OS).

2. Làm rõ sự khác nhau của mô hình cung cấp tài nguyên tập trung và phân tán. Chỉ ra những lợi ích khi ứng dụng hệ vào thực tế để điều khiển các hệ thống lớn như các hệ thống phân tán, điều hành quản lý tài nguyên.

3. Nghiên cứu hình thành giải pháp kỹ thuật khả thi cho phép điều khiển các tiến trình cập nhật đồng thời, ở xa thông qua phương pháp giám sát các hệ thống lớn, phức tạp và phân tán.

4. Bước đầu, thực hiện một phần việc thử nghiệm chương trình đã cài đặt và vận hành thử để rút ra các kết luận cần thiết cho sự phát triển tiếp tục đề tài sau này.

Trong thời gian đến, tác giả sẽ tiếp tục nghiên cứu ứng dụng đề tài vào những hệ thống thực tế. Đề tài có thể ứng dụng cho hệ thống quản lý đăng ký vé tàu, quản lý sinh viên của một Trường Đại học có nhiều cơ sở đào tạo, ...

Mặc dầu hết sức cố gắng, song với điều kiện thời gian và khả năng có hạn, hơn nữa đề tài nghiên cứu về một lĩnh vực tri thức rộng lớn, đa dạng và rất phức tạp của hệ thống thông tin phân tán chắc chắn không thể nào tránh được những sai sót nhất định.