

Nội dung

- Xử lý giao dịch phân tán
 - Điều khiển đồng thời phân tán
 - Độ tin cậy phân tán

38

Độ tin cậy

Vấn đề:

Làm thế nào để duy trì

Tính nguyên tử

Tính bền vững

các thuộc tính của giao dịch

39
Ch 10/39

Các loại lỗi

- Lỗi giao dịch
 - Giao dịch bị hủy (đơn phương hoặc do bế tắc)
- Lỗi hệ thống (trạm)
 - Lỗi bộ xử lý, bộ nhớ chính, nguồn điện,...
 - Nội dung trong bộ nhớ chính bị mất, nhưng nội dung lưu trữ thứ cấp vẫn an toàn
 - Lỗi một phần và lỗi toàn bộ
- Lỗi phương tiện
 - Lỗi thiết bị lưu trữ thứ cấp → dữ liệu được lưu trữ bị mất
 - Lỗi sự cố đầu/điều khiển
- Lỗi truyền thông
 - Thông điệp nhắn bị mất/không gửi được
 - Phân vùng mạng

40

Giao thức tin cậy phân tán

- Giao thức cam kết
 - Cách thực thi lệnh cam kết cho các giao dịch phân tán.
 - Vấn đề: làm thế nào để đảm bảo tính nguyên tử và tính bền vững?
- Giao thức chấm dứt
 - Nếu xảy ra sự cố thì các trạm vận hành còn lại có thể xử lý như thế nào.
 - **Không chặn**: việc xảy ra lỗi không nên buộc các trạm phải đợi cho đến khi lỗi được khắc phục để chấm dứt giao dịch.
- Giao thức khôi phục
 - Khi có lỗi, trạm xảy ra lỗi xử lý như thế nào
 - **Tính độc lập**: một trạm bị lỗi có thể xác định kết quả của giao dịch mà không cần phải lấy thông tin từ xa.
- Khôi phục tính độc lập → chấm dứt không chặn

41

Cam kết 2-pha (2PC)

Pha 1 : Điều phối chuẩn bị cho thành viên tham gia ghi kết quả vào cơ sở dữ liệu

Pha 2 : Mỗi thao tác ghi kết quả vào cơ sở dữ liệu

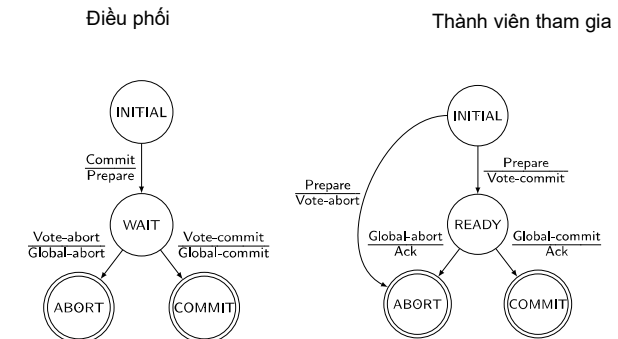
- ❑ **Điều phối:** Tiến hành tại trạm nơi giao dịch bắt nguồn và kiểm soát việc thực thi
- ❑ **Thành viên tham gia:** Tiến hành tại các trạm khác mà thành viên đang thực thi giao dịch

Quy tắc cam kết toàn cục:

- Điều phối hủy bỏ một giao dịch khi và chỉ khi có ít nhất một thành viên tham gia bỏ phiếu hủy bỏ nó.
- Điều phối cam kết một giao dịch khi và chỉ khi tất cả những thành viên tham gia bỏ phiếu cam kết giao dịch đó.

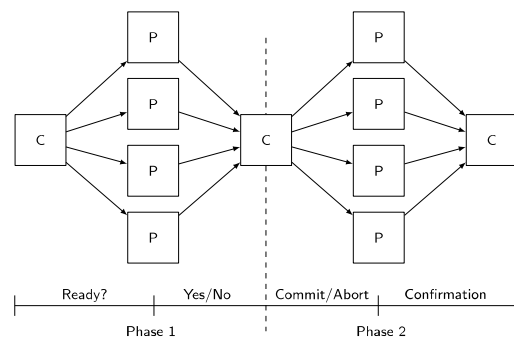
42

Chuyển đổi trạng thái trong 2PC



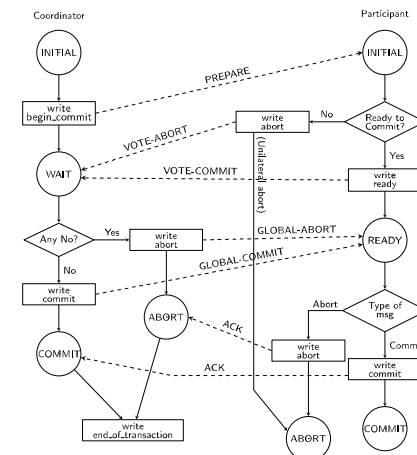
43

2PC tập trung



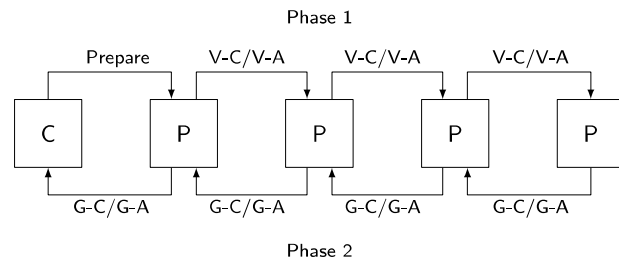
44

Hành động giao thức 2PC



45

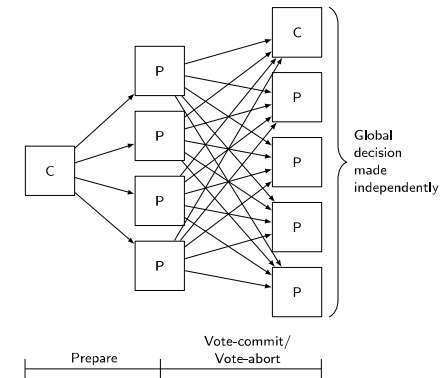
2PC tuyến tính



V-C: Vote-Commit, V-A: Vote-Abort, G-C: Global-commit, G-A: Global-abort

46

2PC phân tán



47

Các biến thể của 2PC

Cải thiện hiệu suất bằng cách

- 1) Giảm số lượng thông điệp giữa điều phối và thành viên tham gia
- 2) Giảm số lượng nhật ký (log) thời gian được ghi

■ Giả thiết hủy bỏ 2PC

- Điều phối thăm dò ý kiến thành viên tham gia về kết quả giao dịch
- Không có thông tin → hủy giao dịch

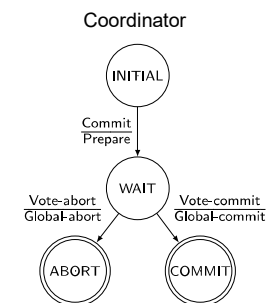
■ Giả thiết thực hiện 2PC

- Điều phối thăm dò ý kiến thành viên tham gia về kết quả giao dịch
- Không có thông tin → giả thiết là giao dịch đã được thực hiện

48

Lỗi trạng điều phối – Chấm dứt 2PC

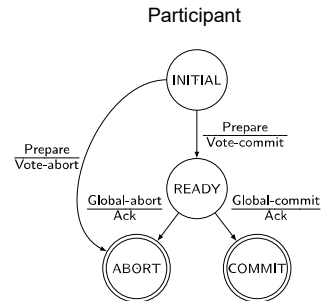
- Timeout trong INITIAL
 - Ai quan tâm
- Timeout trong WAIT
 - Không thể đơn phương thực hiện
 - Có thể đơn phương hủy bỏ
- Timeout trong ABORT hoặc COMMIT
 - Bị chặn và chờ xác nhận



49

Lỗi trạm tham gia – Chấm dứt 2PC

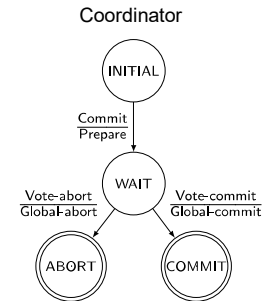
- Timeout trong INITIAL
 - Điều phối phải bị lỗi trong trạng thái INITIAL
 - Đơn phương hủy bỏ
- Timeout trong READY
 - Luôn bị chặn



50

Lỗi trạm điều phối – Khôi phục 2PC

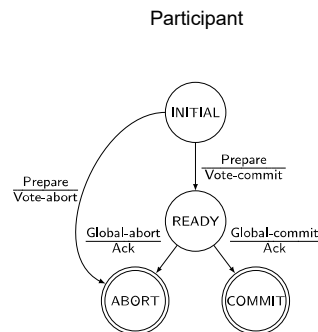
- Lỗi trong INITIAL
 - Bắt đầu tiến trình cam kết khi phục hồi
- Lỗi trong WAIT
 - Khởi động lại tiến trình cam kết khi phục hồi
- Lỗi trong ABORT hoặc COMMIT
 - Không có gì đặc biệt nếu tất cả các xác nhận đã được nhận
 - Nếu không thì giao thức chấm dứt có liên quan



51

Lỗi trạm tham gia – Khôi phục 2PC

- Lỗi trong INITIAL
 - Đơn phương hủy bỏ khi hồi phục
- Lỗi trong READY
 - Điều phối đã được thông báo về quyết định cục bộ
 - Coi như thời gian chờ ở trạng thái READY và gọi giao thức chấm dứt
 - Coi như timeout trong trạng thái READY và gọi giao thức chấm dứt
- Lỗi trong ABORT hoặc COMMIT
 - Không có gì đặc biệt cần phải làm



52

Giao thức khôi phục 2PC – Các trường hợp bổ sung

Phát sinh do tính không nguyên tử của hoạt động gửi nhật ký và thông điệp

- Trạm điều phối không thành công sau khi ghi nhật ký "begin_commit" và trước khi gửi lệnh "prepare".
 - Xử lý như lỗi trong trạng thái WAIT; gửi lệnh "prepare"
- Trạm của thành viên tham gia không thành công sau khi ghi bản ghi "ready" vào nhật ký nhưng trước khi "vote-commit" được gửi
 - Xử lý như lỗi ở trạng thái READY
 - Ngoài ra, có thể gửi "vote-commit" khi khôi phục
- Trạm của thành viên tham gia không thành công sau khi ghi bản ghi "abort" vào nhật ký nhưng trước khi "vote-abort" được gửi
 - Không cần làm gì khi khôi phục

53

Giao thức khôi phục 2PC – Các trường hợp bổ sung

- Trạm điều phối không thành công sau khi ghi lại quyết định cuối cùng nhưng trước khi gửi quyết định cho thành viên tham gia
 - Điều phối coi đó là một lỗi ở trạng thái COMMIT hoặc ABORT
 - Thành viên tham gia coi đó là timeout ở trạng thái READY
- Trạm thành viên tham gia không thành công sau khi ghi bản ghi “abort” hoặc “commit” trong nhật ký nhưng trước khi xác nhận được gửi đi
 - Thành viên tham gia coi đó là lỗi ở trạng thái COMMIT hoặc ABORT
 - Điều phối sẽ xử lý nó khi hết timeout ở trạng thái COMMIT hoặc ABORT

54

Vấn đề với 2PC

- Chặn
 - Sẵn sàng: nghĩa là thành viên tham gia đang đợi điều phối
 - Nếu điều phối không thành công, trạm sẽ bị chặn cho đến khi khôi phục
 - Việc chặn làm giảm tính sẵn sàng
- Không thể khôi phục độc lập
- Tuy nhiên:
 - Các giao thức khôi phục độc lập chỉ tồn tại đối với các lỗi ở một trạm; không tồn tại giao thức khôi phục độc lập nào có khả năng phục hồi sau các lỗi nhiều trạm.

55