

## Các thuật toán điều khiển đồng thời

- Bi quan
  - Dựa trên khóa 2 pha (2PL)
    - 2PL tập trung (trạm cơ sở)
    - 2PL bản sao cơ sở
    - 2PL phân tán
  - Thứ tự dấu thời gian (TO)
    - TO cơ bản
    - TO đa phiên bản
    - TO bảo thủ
- Lạc quan
  - Dựa trên khóa
  - Dựa trên thứ tự dấu thời gian

13

## Thuật toán dựa trên khóa

- Các giao dịch cho biết ý định của chúng bằng cách yêu cầu khóa từ bộ lập lịch (được gọi là **trình quản lý khóa**).
- Khóa hoặc là **khóa đọc** (*rl*) [còn gọi là **khóa chia sẻ**] hoặc là **khóa ghi** (*wl*) [còn gọi là **khóa loại trừ**]
- Xung đột khóa đọc và khóa ghi (do thao tác Đọc và Ghi không tương thích)

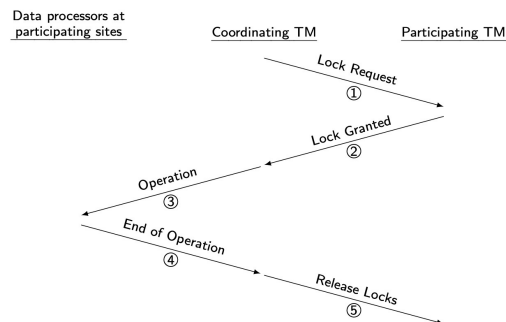
	<i>rl</i>	<i>wl</i>
<i>rl</i>	yes	no
<i>wl</i>	no	no

- Khóa hoạt động theo cách riêng nhằm cho phép xử lý đồng thời các giao dịch.

14

## 2PL tập trung

- Chỉ có một bộ lập lịch 2PL trong hệ thống phân tán.
- Yêu cầu khóa được gửi tới bộ lập lịch trung tâm.



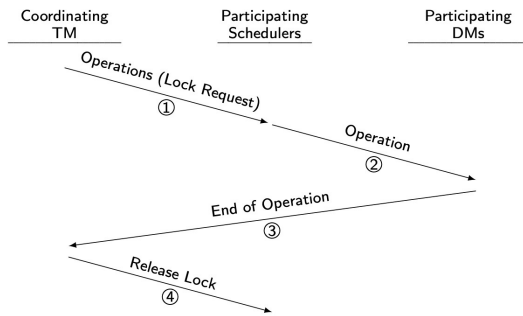
15

## 2PL phân tán

- Bộ lập lịch 2PL được đặt tại mỗi trạm. Mỗi bộ lập lịch xử lý các yêu cầu khóa dữ liệu tại trạm đó.
- Một giao dịch có thể đọc bất kỳ bản sao nào của mục *x* bằng cách lấy khóa đọc trên một trong các bản sao của *x*. Việc ghi vào *x* yêu cầu phải có các khóa ghi cho tất cả các bản sao của *x*.

16

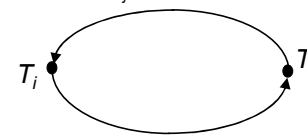
## Thực thi 2PL phân tán



17

## Bể tắc - Deadlock

- Một giao dịch bị bể tắc nếu nó bị chặn và sẽ vẫn bị chặn cho đến khi có sự can thiệp.
- Thuật toán điều khiển đồng thời dựa trên khóa có thể gây ra bể tắc.
- Các thuật toán dựa trên TO liên quan đến việc chờ đợi có thể gây ra bể tắc.
- Đồ thị chờ (WFG)
  - Nếu giao dịch  $T_i$  chờ một giao dịch  $T_j$  khác giải phóng khóa trên một thực thể, thì  $T_i \rightarrow T_j$  trong WFG.

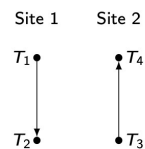


18

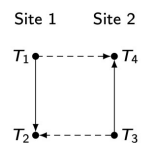
## WFG toàn cục và WFG cục bộ

- $T_1$  và  $T_2$  chạy tại trạm 1,  $T_3$  và  $T_4$  chạy tại trạm 2.
- $T_3$  chờ khóa do  $T_4$  giữ, chờ khóa do  $T_1$  giữ, chờ khóa do  $T_2$  giữ, đến lượt nó, chờ khóa do  $T_3$  giữ.

WFG cục bộ



WFG toàn cục



19

## Phát hiện bể tắc

- Giao dịch được phép chờ đợi miễn phí.
- Đồ thị chờ và chu kỳ.
- Cấu trúc liên kết cho các thuật toán phát hiện bể tắc
  - Tập trung
  - Phân tán
  - Phân cấp

20

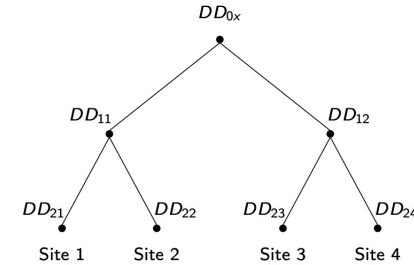
## Phát hiện bế tắc tập trung

- Một trạm được chỉ định làm bộ phát hiện bế tắc cho hệ thống. Mỗi bộ lập lịch định kỳ gửi WFG cục bộ của nó đến trạm trung tâm để hợp nhất chúng với WFG toàn cục nhằm xác định chu kỳ.
- Tần suất truyền tải như thế nào?
  - Quá thường xuyên → chi phí truyền thông cao hơn nhưng độ trễ thấp hơn do bế tắc không được phát hiện
  - Quá chậm trễ → độ trễ cao hơn do bế tắc nhưng chi phí liên lạc thấp hơn
- Sẽ là lựa chọn hợp lý nếu thuật toán điều khiển đồng thời cũng được tập trung hóa.
- Đề xuất cho INGRES phân tán

21

## Phát hiện bế tắc phân cấp

Xây dựng cây phân cấp các bộ phát hiện



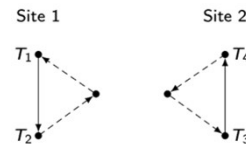
22

## Phát hiện bế tắc phân tán

- Các trạm hợp tác trong việc phát hiện bế tắc.
- Ví dụ:

□ Hình thành các WFG cục bộ tại mỗi lần hiệu chỉnh như sau:

- 1) Chu kỳ bế tắc tiềm ẩn từ các trạm khác được thêm vào dưới dạng các cạnh
- 2) Nối chúng với các cạnh thông thường
- 3) Chuyển các WFG cục bộ này đến các trạm khác



□ Mỗi bộ phát hiện bế tắc cục bộ:

- Tìm một chu kỳ không liên quan đến cạnh ngoài. Nếu tồn tại thì có một bế tắc cục bộ có thể được xử lý cục bộ.
- Tìm một chu kỳ liên quan đến cạnh ngoài. Nếu tồn tại, cho thấy sự bế tắc toàn cục **tiềm ẩn**. Chuyển thông tin đến trạm tiếp theo.

23