



# HỆ CƠ SỞ DỮ LIỆU

GV: ThS.Trịnh Thị Ngọc Linh





# CHƯƠNG 8. QUẢN LÝ GIAO DỊCH

**1** Hỗ trợ giao dịch

**2** Điều khiển tương tranh

**3** Khôi phục CSDL



# Giao dịch

- ❖ Một giao dịch là một hành động hay một dãy hành động truy cập vào CSDL hoặc làm thay đổi nội dung CSDL, được đưa ra bởi một NSD hay một chương trình ứng dụng
- ❖ Một giao dịch có thể là:
  - Toàn bộ chương trình
  - Một phần chương trình
  - Câu lệnh đơn lẻ
  - Một số thao tác trên CSDL
- ❖ Có thể xem sự thực hiện chương trình ứng dụng như một dãy các giao dịch và xen kẽ giữa chúng là các thao tác không đòi hỏi xử lý CSDL (thao tác của CPU)



# Các tính chất của giao dịch

- ❖ Tính nguyên tử (Atomicity): Toàn bộ các thao tác trong một giao dịch đều được thực hiện hoặc không một giao dịch nào trong chúng được thực hiện cả
  - ❖ Tính nhất quán (Consistency): Một giao dịch phải chuyển CSDL từ trạng thái nhất quán này sang một trạng thái nhất quán khác
  - ❖ Tính cô lập (Isolation): Các giao dịch phải được thực hiện một cách độc lập với nhau
  - ❖ Tính bền vững (Durability): Những thay đổi của CSDL do tác động của một giao dịch thực hiện thành công là bền vững, không bị mất đi, kể cả khi có những lỗi xảy ra sau đó
- Các tính chất trên thường gọi là tính chất ACID



# Điều khiển tương tranh

- ❖ Mục đích của việc điều khiển tương tranh: Cho phép nhiều người dùng truy cập đồng thời vào CSDL
- ❖ Tính khả tuần tự của các lịch và việc sử dụng chúng
  - Mục đích của giao dịch điều khiển tương tranh là xếp lịch thực hiện sao cho không xảy ra sự tác động lẫn nhau giữa chúng
  - Có một giải pháp đơn giản: chỉ cho phép một giao dịch thực hiện tại một thời điểm, hiểu theo nghĩa là chỉ khi giao dịch này chuyển giao xong thì giao dịch tiếp theo mới được bắt đầu thực hiện



## Phương pháp khóa

- ❖ Một khóa là một biến gắn với một mục dữ liệu trong CSDL để biểu diễn trạng thái của mục dữ liệu này trong mỗi liên quan đến thao tác thực hiện trên đó
- ❖ Thông thường mỗi mục dữ liệu có một khóa. Chúng ta ký hiệu khóa gắn với mục dữ liệu X là LOCK(X). Tại mỗi thời điểm, mục dữ liệu X có một trong 3 trạng thái:
  - Có khóa đọc (Read lock): có thể đọc nhưng không được cập nhật mục dữ liệu này
  - Có khóa ghi (Write lock): vừa được phép đọc vừa được phép cập nhật mục dữ liệu này
  - Không có khóa



# Phương pháp khóa

- ❖ Một giao dịch cần truy cập vào một mục dữ liệu trước hết phải khóa mục dữ liệu đó lại. Giao dịch sẽ yêu cầu một khóa đọc hoặc một khóa ghi
- ❖ Nếu mục dữ liệu đó chưa bị khóa bởi một giao dịch nào khác thì khóa sẽ được cấp phát theo đúng yêu cầu
- ❖ Nếu mục dữ liệu đó đang bị khóa, hệ QTCSDL sẽ xác định xem khóa được yêu cầu có tương thích với khóa hiện hành hay không
  - Khi một giao dịch yêu cầu cấp một khóa đọc cho nó trên một mục dữ liệu mà trên mục đó đang có một khóa đọc thì khóa yêu cầu này sẽ được cấp phát
  - Trường hợp khóa được yêu cầu là khóa ghi thì giao dịch yêu cầu khóa sẽ phải chờ đợi cho đến khi khóa hiện hành được giải phóng mới được cấp khóa
- ❖ Một giao dịch tiếp tục giữ một khóa cho đến thời điểm khóa đó được giải phóng



## Giao thức khóa hai pha

- ❖ Một giao dịch tuân theo giao thức khóa hai pha nếu như tất cả các thao tác khóa đều xảy ra trước lần giải phóng khóa đầu tiên trong giao dịch
- ❖ Theo quy định của giao dịch này, mỗi giao dịch đều chia thành hai pha
  - Pha mở rộng: trong pha này giao dịch yêu cầu tất cả các khóa cần thiết nhưng không giải phóng một khóa nào
  - Pha rút gọn: trong pha này giao dịch giải phóng các khóa của nó nhưng không yêu cầu thêm bất cứ một khóa mới nào
- ❖ Ban đầu giao dịch ở pha mở rộng, sau đó mới sang pha rút gọn. Không đòi hỏi tất cả các khóa đều được cấp đồng thời





# Nghẽn khóa

- ❖ Nghẽn khóa là tình trạng bế tắc khi có hai hay nhiều giao dịch, trong đó giao dịch này đợi sự giải phóng khóa của giao dịch kia
- ❖ Hệ QTCSDL phải tự động khởi động lại hay huỷ bỏ một (hay một số) giao dịch
- ❖ Có hai phương pháp thông dụng để đối phó với tình trạng nghẽn khóa:
  - Phòng ngừa nghẽn khóa: hệ QTCSDL xem xét trước rằng liệu có xảy ra nghẽn khóa hay không và không cho phép điều đó xảy ra. Một cách tiếp cận để tránh nghẽn khóa là sử dụng nhãn thời gian cho các giao dịch
  - Phát hiện nghẽn khóa và khôi phục: hệ QTCSDL cho phép nghẽn khóa có thể xuất hiện nhưng nhận ra được sự xuất hiện của nó và phá vỡ bế tắc do nghẽn khóa đó gây ra



## Phương pháp nhãn thời gian

- ❖ Phương pháp nhãn thời gian là sử dụng các giao dịch được gán nhãn thời gian để xếp thứ tự thực hiện các thao tác cho một lịch tương đương với lịch tuần tự



## Khôi phục CSDL

- ❖ Khôi phục dữ liệu là một dịch vụ mà Hệ quản trị CSDL phải cung cấp để đảm bảo rằng CSDL ở một trạng thái toàn vẹn, đúng đắn sau mỗi lần có sự cố xảy ra



## ❖ Sự cố có thể tác động đến việc xử lý CSDL

- Hệ thống gặp sự cố do lỗi phần cứng hoặc lỗi phần mềm, kết quả là mất thông tin ở bộ nhớ chính
- Thiết bị nhớ trung gian bị hỏng, chẳng hạn như gãy vỡ hay không đọc được, kết quả là mất một số phần dữ liệu lưu trữ ở đây
- Lỗi phần mềm ứng dụng làm cho một hay nhiều giao dịch bị hỏng
- Sự cố vật lý: mất điện, cháy, lụt, động đất...
- Sự cố do tính bất cẩn vô ý của người vận hành hay người dùng dẫn đến việc huỷ bỏ dữ liệu hay các phương tiện
- Phá hoại dữ liệu, phần cứng, phần mềm một cách có ý thức



## ❖ Phương tiện khôi phục

- Một cơ chế sao lưu dự phòng (backup) tạo các bản sao CSDL theo định kỳ
- Hệ quản trị CSDL bảo trì một tệp tin đặc biệt gọi là nhật lý (log) chứa thông tin về tất cả các cập nhật thực hiện trên CSDL, nhằm lưu giữ vết các thao tác
- Đánh dấu điểm kiểm tra (checkpoint) để giới hạn việc duyệt và dãy xử lý phải thực hiện theo nhật ký nhằm khôi phục CSDL mỗi khi sự cố xảy ra
- Một bộ quản lý khôi phục cho phép hệ thống khôi phục lại trạng thái toàn vẹn của CSDL sau khi xảy ra sự cố



# Một số kỹ thuật khôi phục

## ❖ **Khôi phục dựa vào file log của giao dịch**

- Ghi lại thông tin về quá trình xảy ra giao dịch trong một file log tính từ trạng thái đúng đắn của dữ liệu cuối cùng

## ❖ **Kỹ thuật khôi phục theo kiểu cập nhật trì hoãn**

- Các cập nhật chưa được ghi ngay vào CSDL cho đến tận khi một giao dịch đạt được điểm chuyển giao của nó
- Nếu một giao dịch bị thất bại trước khi đạt được điểm chuyển giao thì nó chưa thật sự làm thay đổi CSDL và vì vậy không cần thiết phải gỡ bỏ các cập nhật
- Nhưng nếu giao dịch đã được chuyển giao, việc gỡ bỏ các cập nhật là cần thiết và phải sử dụng nhật ký



# Một số kỹ thuật khôi phục

## ❖ Kỹ thuật khôi phục theo kiểu cập nhật ngay

- Khi một giao dịch đưa ra một lệnh cập nhật, CSDL có thể cập nhật ngay không chờ đến lúc giao dịch đạt được điểm chuyển giao. Phép cập nhật này phải được ghi vào nhật ký (trên đĩa) trước khi nó được thực hiện trên CSDL
- Quy tắc này được gọi là giao thức nhật - ký - ghi - trước

## ❖ Kỹ thuật khôi phục sử dụng trang ghi vết

- Đối với mỗi giao dịch, trong khoảng thời gian tồn tại của nó, hệ thống duy trì hai bảng trang (page table): Bảng hiện hành, bảng vết
- Khi giao dịch bắt đầu thực hiện, hai bảng này giống nhau, sau đó bảng vết không thay đổi và được dùng để khôi phục CSDL khi có sự cố xảy ra