

Cơ sở dữ liệu phân tán

Phạm Minh Khan

pmkhan@hcmunre.edu.vn

Chương 5: Giới thiệu về giao tác

1. Khái niệm giao tác, định nghĩa hình thức của giao tác.
2. Các tính chất của giao tác
3. Phân loại giao tác

Ví dụ

Một khách hàng có cùng lúc 2 loại tài khoản trong ngân hàng. Một là tài khoản thanh toán dùng để thực hiện các giao dịch thu chi qua lại của khách hàng với các công ty khác. Hai là tài khoản tiết kiệm cá nhân của khách hàng cho phép khách hàng gửi tiền tiết kiệm để lấy tiền lãi cuối kỳ theo kỳ hạn 3 tháng.

Giả sử sau thời gian 3 tháng, khách hàng đến ngân hàng để nhận số tiền lãi từ tài khoản tiết kiệm cá nhân. Tuy nhiên khách hàng này muốn bộ phận giao dịch tài khoản thực hiện tự động chuyển số tiền lãi từ tài khoản tiết kiệm sang tài khoản thanh toán của mình. Hệ thống ngân hàng phải thực hiện hai hành động cập nhật dữ liệu: một là lấy ra số tiền lãi trong tài khoản tiết kiệm, hai là nạp số tiền lãi vào tài khoản thanh toán. Điều gì xảy ra nếu một trong hai hành động thực hiện không thành công mà hành động còn lại vẫn được ghi lại vào cơ sở dữ liệu?

- **Trường hợp 1:** nếu hành động rút số tiền lãi trong tài khoản tiết kiệm thực hiện thành công và hành động nạp số tiền lãi đó vào tài khoản thanh toán thực hiện bị thất bại thì xem như khách hàng đã mất đi số tiền lãi của tài khoản tiết kiệm (khách hàng mất tiền).
- **Trường hợp 2:** nếu hành động rút số tiền lãi trong tài khoản tiết kiệm thực hiện thất bại và hành động nạp số tiền lãi đó vào tài khoản thanh toán thực hiện thành công thì xem như khách hàng có thêm số tiền lãi ở cả hai tài khoản (ngân hàng mất tiền).

Nhận xét: Ta thấy rằng cả hai trường hợp nêu trên đều làm cho hệ thống vi phạm tính toàn vẹn dữ liệu và có ảnh hưởng đến uy tín chất lượng của ngân hàng. Nếu sử dụng giao tác thì trường hợp 1 hoặc trường hợp 2 mô tả ở phần trên có xảy ra thì tất cả các hành động bên trong giao tác sẽ bị hủy bỏ (không ghi lại các thay đổi dữ liệu). Điều này sẽ làm cho hệ thống không vi phạm tính toàn vẹn dữ liệu.

Khái niệm giao tác, định nghĩa hình thức giao tác

- Giao tác được xem như một dãy các thao tác **đọc và ghi** trên cơ sở dữ liệu cùng với các bước tính toán cần thiết (Begin Trans, Commit, Rollback, Begin Distributed Trans) để đảm bảo tập lệnh như 1 đơn vị lệnh.
- Quản lý giao tác (transaction management) là **giải quyết các bài toán duy trì được cơ sở dữ liệu ở trong tình trạng nhất quán ngay cả khi có nhiều truy xuất đồng thời và khi có sự cố.**

Khái niệm giao tác, định nghĩa hình thức giao tác

- Tập lệnh của giao tác
 - *Begin Trans*
 - *Commit*
 - *Rollback*
 - *Begin Distributed Trans*

Các tính chất của giao tác

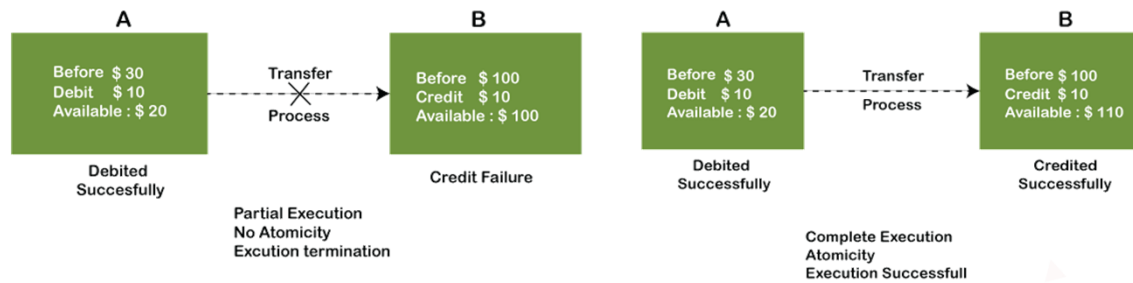
- Các tính chất của giao tác
 - *Tính nguyên tử (atomicity)*
 - *Tính nhất quán (consistency)*
 - *Tính biệt lập (isolation)*
 - *Tính bền vững (durability)*
 - ➔ *Gọi chung là tính chất ACID*



Nguồn: <https://www.loginworks.com/blogs/database-testing-acid-properties/>

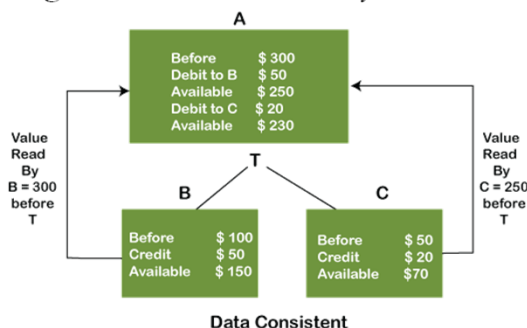
Tính nguyên tử (atomicity)

- Tính nguyên tử liên quan đến sự kiện là một giao tác được xử lý như một đơn vị hoạt tác. Chính vì thế mà các hành động của giao tác, hoặc tất cả đều hoàn tất hoặc không một hành động nào hoàn tất.



Tính nhất quán (consistency)

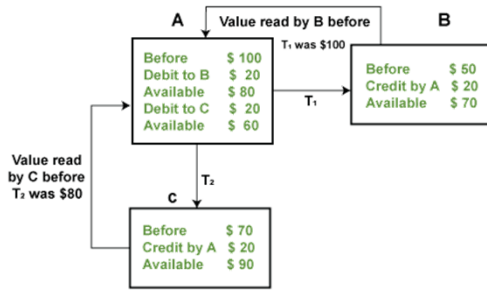
- Từ nhất quán có nghĩa là giá trị nên được duy trì luôn luôn. Trong DBMS, tính toàn vẹn của dữ liệu nên được duy trì, có nghĩa là nếu một thay đổi trong cơ sở dữ liệu được thực hiện, nó sẽ luôn được bảo toàn. Trong trường hợp giao dịch, tính toàn vẹn của dữ liệu là rất cần thiết để cơ sở dữ liệu vẫn nhất quán trước và sau giao dịch. Dữ liệu phải luôn chính xác.
- *Dữ liệu rác (dirty data) muốn nói đến những giá trị dữ liệu đã được cập nhật bởi một giao tác trước khi nó ủy thác.*



Tính biệt lập (isolation)

- Biệt lập là tính chất của các giao tác, đòi hỏi mỗi giao tác phải luôn nhìn thấy cơ sở dữ liệu nhất quán. Nói cách khác, một giao tác đang thực thi không thể làm lộ ra các kết quả của nó cho những giao tác khác đang cùng hoạt động trước khi nó ủy thác.

Ví dụ 1:



Ví dụ: Xét hai giao tác đồng thời T₁ và T₂ cùng truy xuất đến mục dữ liệu x. Giả sử giá trị của x trước khi bắt đầu thực hiện là 50.

T ₁ :	Read(x)	T ₂ :	Read(x)
	$x \leftarrow x + 1$		$x \leftarrow x + 1$
	Write(x)		Write(x)
	Commit		Commit

T ₁ :	Read(x)	T ₁ :	Read(x)
T ₁ :	$x \leftarrow x + 1$	T ₁ :	$x \leftarrow x + 1$
T ₁ :	Write(x)	T ₂ :	Read(x)
T ₁ :	Commit	T ₁ :	Write(x)
T ₂ :	Read(x)	T ₂ :	$x \leftarrow x + 1$
T ₂ :	$x \leftarrow x + 1$	T ₂ :	Write(x)
T ₂ :	Write(x)	T ₁ :	Commit
T ₂ :	Commit	T ₂ :	Commit

Thực hiện bình thường

Vì phạm tính biệt lập

Tính bền vững (durability)

- Tính bền vững (durability) muốn nói đến tính chất của giao tác, bảo đảm rằng một khi giao tác ủy thác, kết quả của nó được duy trì cố định và không bị xóa ra khỏi cơ sở dữ liệu. Vì thế hệ quản trị cơ sở dữ liệu bảo đảm rằng kết quả của giao tác sẽ vẫn tồn tại dù có xảy ra sự cố hệ thống.

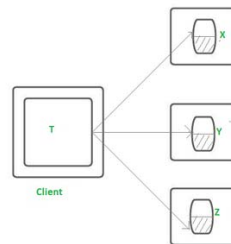
Phân loại giao tác tập trung

- **Giao tác phẳng (flat transaction)** có một khởi điểm duy nhất (**Begin_transaction**) và một điểm kết thúc duy nhất (**End_transaction**). Phần lớn các nghiên cứu về quản lý giao tác trong cơ sở dữ liệu đều tập trung vào các giao tác phẳng.
- **Giao tác lồng (nested transaction)**: Đây là mô hình giao tác cho phép một giao tác chứa giao tác khác với điểm bắt đầu và ủy thác của riêng chúng. Những giao tác như thế được gọi là **giao tác lồng (nested transaction)**. Những giao tác được đặt vào trong giao tác khác thường được gọi là **giao tác con (subtransaction)**

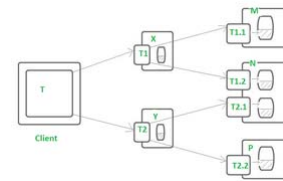
Ví dụ: Đặt chỗ khách sạn và thuê ô tô ngoài dịch vụ đặt vé máy bay.

```

Begin_transaction Reservation
begin
  Begin_transaction Airline
  ...
  Begin_transaction Hotel
  ...
end. { Hotel }
...
end. { Airline }
Begin_transaction Car
...
end. { Car }
end.
  
```



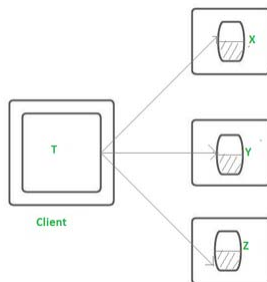
H1. Giao tác phẳng



H2. Giao tác lồng

Phân loại giao tác phân tán

Giao tác phẳng (flat transaction)



Tài liệu tham khảo

- Tài liệu giảng dạy cơ sở dữ liệu phân tán của PIIT
- <https://www.javatpoint.com/acid-properties-in-dbms>



Thank you for listening