

HỆ QUẢN TRỊ CƠ SỞ DỮ LIỆU

GIAO TÁC



Nội dung trình bày

- **Giới thiệu**
- **Giao tác**
 - Khái niệm
 - Tính ACID của giao tác
 - Các thao tác của giao tác
 - Các trạng thái của giao tác



Giới thiệu

- Hai yêu cầu cơ bản của ứng dụng khai thác CSDL trong thực tế:
 - Cho phép nhiều người dùng *đồng thời* khai thác CSDL nhưng phải giải quyết được các *tranh chấp*.
 - Sự cố kỹ thuật có thể luôn luôn xảy ra nhưng phải giải quyết được vấn đề về *nhất quán dữ liệu*.
- Một số ví dụ về ứng dụng có sử dụng CSDL :
 - Hệ thống giao dịch ở ngân hàng
 - Hệ thống đặt vé máy bay
 - Hệ thống quản lý học sinh
 - ...



Giới thiệu – Một số tình huống

■ *Hệ thống đặt vé máy bay:*

- “Khi hành khách mua vé”
- “Khi hai hành khách cùng đặt một ghế trống”
- ...

GHẾ (Mã ghế, Mã CB, *Trạng thái*)
CHUYỂN BAY(Mã CB, Ngày giờ, Số ghế còn)

■ *Hệ thống ngân hàng:*

- “Khi chuyển tiền từ tài khoản A sang tài khoản B”
- “Khi rút tiền của một tài khoản”
- “Nhiều người cùng rút tiền trên một tài khoản”
- ...

TÀI KHOẢN(Mã TK, Số dư)
GIAO DỊCH(Mã GD, Loại, Số tiền)

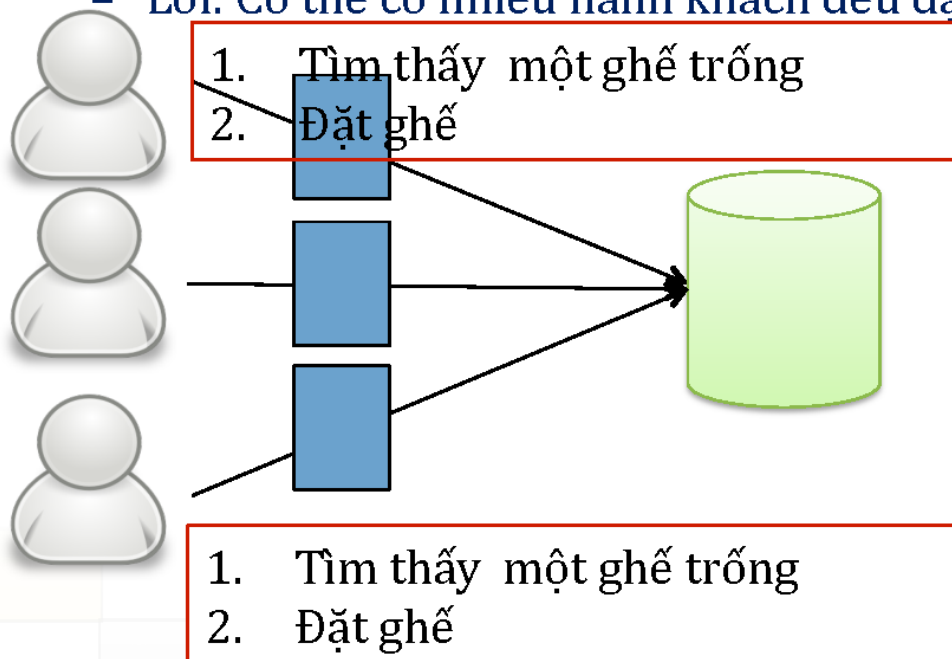
■ *Hệ thống quản lý học sinh:*

- Thêm một học sinh mới
- Chuyển lớp
- ...

Lớp học(Mã lớp, Tên, Sĩ số)
Học sinh (Mã HS, Họ tên, Mã lớp)

Giới thiệu – Một số tình huống

- “Hai (nhiều) hành khách cùng đặt một ghế trống”
 - Lỗi: Có thể có nhiều hành khách đều đặt được dù chỉ còn 1 ghế



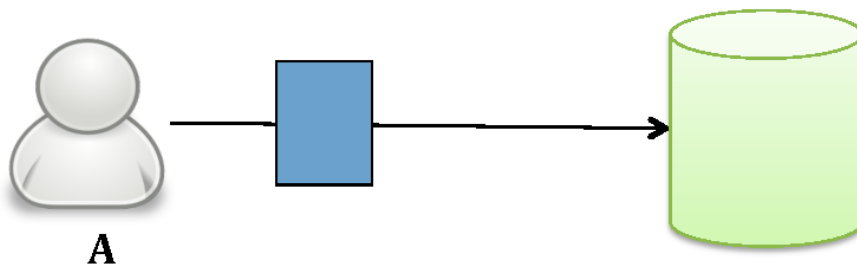
GHẾ (Mã ghế, Mã CB, *Trạng thái*)

Mã ghế	Mã CB	Trạng thái
1001	100	No
1002	100	No
1003	100	Yes
...	...	No
1050	100	No

→ Phải giải quyết được tranh chấp để đảm

Giới thiệu – Một số tình huống

- “Chuyển tiền từ tài khoản A sang tài khoản B”
 - Lỗi: Có thể đã rút tiền từ A nhưng chưa cập nhật số dư của B



1. update TAIKHOAN set SoDu=SoDu-50 where MATK=A
2. update TAIKHOAN set SoDu=SoDu+50 where MATK=B

Sự cố



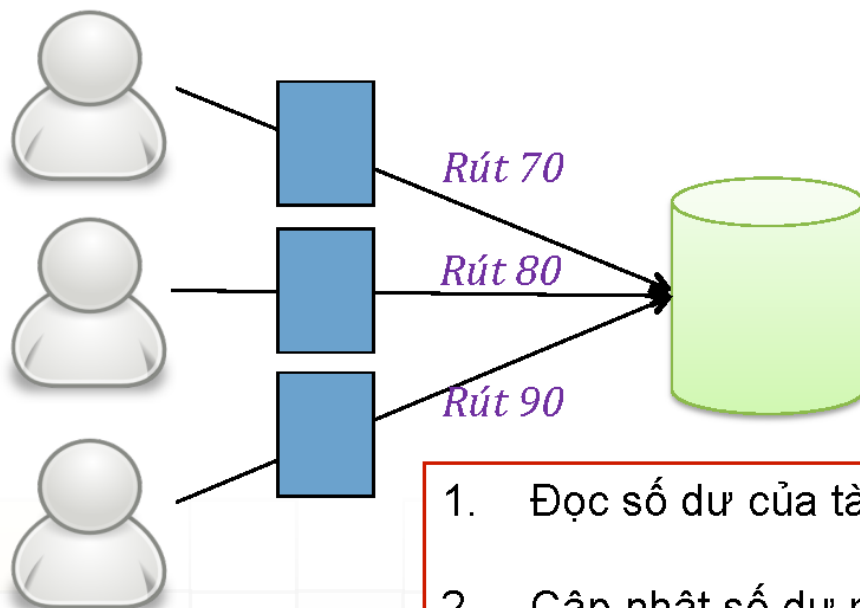
TÀI KHOẢN(Mã TK, Số dư)

Mã TK	Số dư
A	50
B	100
C	60
...	...
N	90

→ Phải đảm bảo được nhất quán dữ liệu khi có sự cố.

Giới thiệu – Một số tình huống

- “Nhiều người cùng rút tiền từ một tài khoản”
 - Lỗi: Có thể rút nhiều hơn số tiền thực có



TÀI KHOẢN(Mã TK, Số dư)

Mã TK	Số dư
A	100

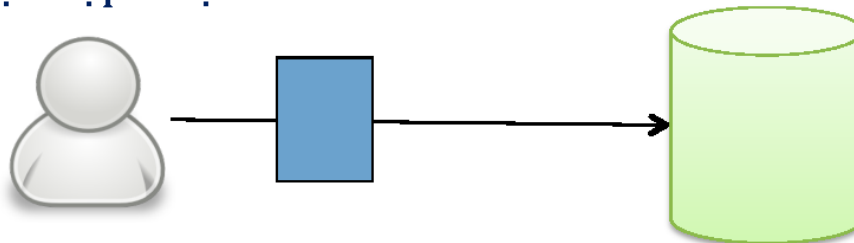
1. Đọc số dư của tài khoản A vào **X**
2. Cập nhật số dư mới của tài khoản A bằng **X – Số tiền**

→ Phải giải quyết được tranh chấp để đảm bảo được nhất quán dữ liệu.

Giới thiệu – Một số tình huống

■ “Thêm một học sinh mới”

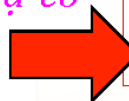
- Lỗi: Có thể xảy ra trường hợp học sinh đã được thêm nhưng số không được cập nhật.



1. Thêm vào một học sinh của lớp

2. Cập nhật số lớp tăng lên 1

Sự cố



Lớp học(Mã lớp, Tên, Sĩ số)

Mã lớp	Tên	Sĩ số
1	10A	3

Học sinh (Mã HS, Họ tên, Mã lớp)

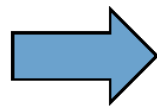
Mã HS	Họ tên	Mã lớp
1	An	1
2	Thảo	1
3	Bình	1

→ Phải đảm bảo được nhất quán dữ liệu khi có



Giới thiệu

- Nhận xét:
 - Thường xuyên xảy ra vấn đề nhất quán dữ liệu nếu một xử lý gặp sự cố hoặc khi các xử lý được gọi truy xuất đồng thời.
- Cần 1 khái niệm biểu diễn một đơn vị xử lý với các tính chất:
 - Nguyên tố
 - Cô lập
 - Nhất quán
 - Bền vững



Giao tác

Là một khái niệm nền tảng của điều khiển truy xuất đồng thời và khôi phục khi có sự cố.



Nội dung trình bày

- Giới thiệu
- **Giao tác**
 - Khái niệm
 - Tính ACID của giao tác
 - Các thao tác của giao tác
 - Các trạng thái của giao tác



Giao tác là gì ?

- **Giao tác (Transaction)** là một đơn vị xử lý **nguyên tố** gồm một chuỗi các hành động đọc / ghi trên các *đối tượng CSDL*



- **Nguyên tố:** Không thể phân chia được nữa. Các hành động trong một giao tác hoặc là thực hiện được tất cả hoặc là không thực hiện được bất cứ hành động nào.

T

```
-- statement 1  
-- statement 2  
-- statement 3  
--  
-- statement n
```

- Trong kiến trúc hệ quản trị CSDL:
 - Bộ phận **Điều khiển đồng thời** đóng vai trò quản lý giao tác.



Tính chất ACID của giao tác

- Tính nguyên tử (**A**tomicity)
 - Hoặc là toàn bộ hoạt động được phản ánh đúng đắn trong CSDL, hoặc không có hoạt động nào cả.
- Tính nhất quán (**C**onsistency)
 - Khi một giao tác kết thúc (thành công hay thất bại), CSDL phải ở trạng thái nhất quán (Đảm bảo mọi RBTV). Một giao tác đưa CSDL từ trạng thái nhất quán này sang trạng thái nhất quán khác.
- Cô lập (**I**solation)
 - Một giao tác khi thực hiện sẽ không bị ảnh hưởng bởi các giao tác khác thực hiện đồng thời với nó.
- Bền vững (**D**urability)
 - Mọi thay đổi trên CSDL được ghi nhận bền vững vào thiết bị lưu trữ dù có sự cố có thể xảy ra.



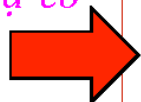
Ví dụ về tính chất **ACID**

Chuyển khoản tiền từ tài khoản A sang tài khoản B

Giao tác Chuyển khoản

1. update TAIKHOAN set SoDu=SoDu-50
where MATK=A

Sự cố



2. update TAIKHOAN set
SoDu=SoDu+50 where MATK=B

Cuối giao tác

Mã TK	Số dư
A	50
B	100
C	60
...	...
N	90

Atomicity: Hoặc cả 2 bước trên đều thực hiện hoặc không bước nào được thực hiện. Nếu có sự cố bước 2 thì HQT CSDL có cơ chế khôi phục lại dữ liệu như lúc ban đầu.

Consistency: Với giao tác chuyển tiền, tổng số dư của A và B luôn luôn không đổi.

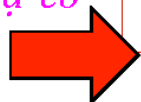
Ví dụ về tính chất **ACID**

Thêm học sinh mới vào một lớp

Giao tác Thêm học sinh mới

1. Thêm một học sinh vào bảng học sinh
 2. Cập nhật số của lớp tăng lên 1
- Cuối giao tác

Sự cố



Atomicity: Hoặc cả 2 bước trên đều thực hiện hoặc không bước nào được thực hiện. Nếu có sự cố bước 2 thì HQT CSDL có cơ chế khôi phục lại dữ liệu như lúc ban đầu.

Lớp học(Mã lớp, Tên, Sĩ số)

Mã lớp	Tên	Sĩ số
--------	-----	-------

1 10A 3

Học sinh (Mã HS, Họ tên, Mã lớp)

Mã HS	Họ tên	Mã lớp
-------	--------	--------

1 An 1

2 Thảo 1

3 Bình 1

Consistency: Sĩ số của lớp phải luôn bằng số học sinh thực sự và không quá 3.



Ví dụ về tính chất **ACID**

Rút tiền (TK1, 80)

T1

Đọc số dư: t

Cập nhật số dư ($=t-80$)

Gửi tiền (TK1, 50)

T2

Đọc số dư: t

Cập nhật số dư ($=t+50$)

Thời gian



Tài khoản (Mã TK, Số dư)

Mã TK	Số dư
1	100
2	500
3	200

Isolation: Tính chất cô lập đảm bảo mặc dù các giao tác có thể đan xen nhau nhưng kết quả của chúng tương tự với một kết quả tuần tự nào đó → Các giao tác không bị ảnh hưởng bởi các giao tác khác khi thực thi.



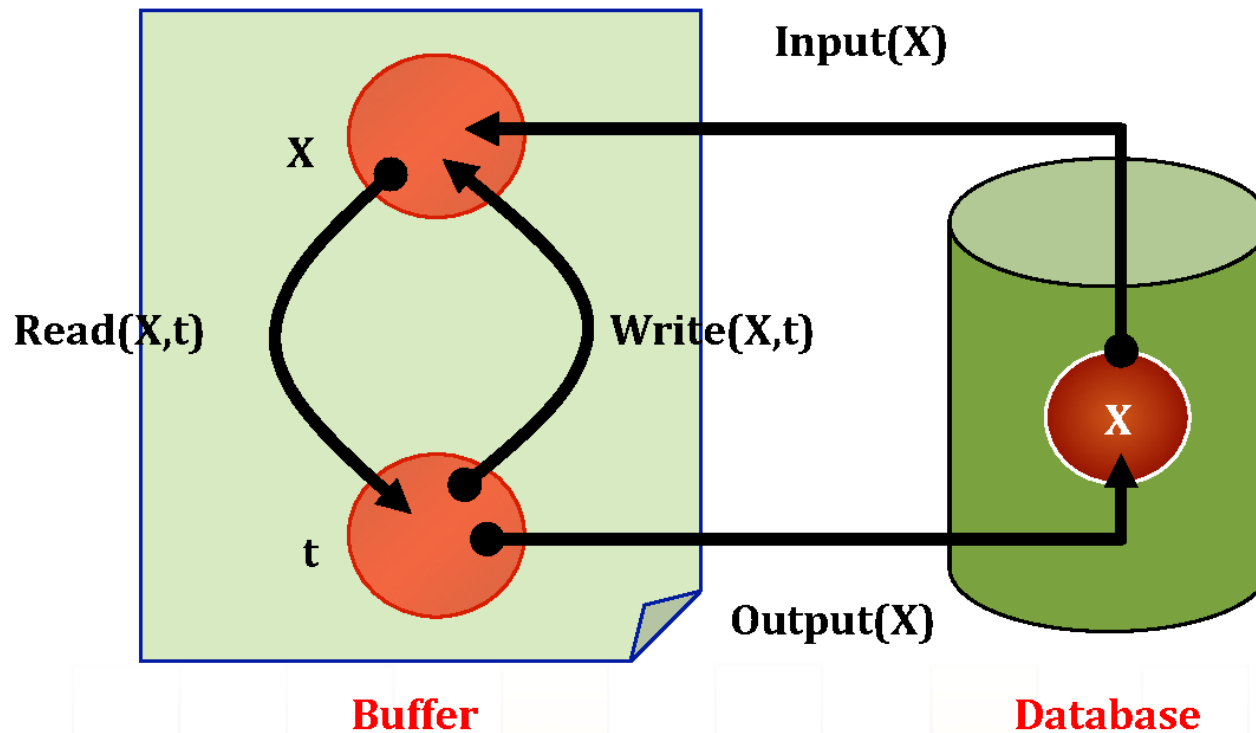
Đơn vị dữ liệu

- Đối tượng CSDL mà giao tác thực hiện các xử lý đọc /ghi còn được gọi là **đơn vị dữ liệu**.



- Một đơn vị dữ liệu (element) có thể là các thành phần :
 - Quan hệ (Relations)
 - Khối dữ liệu trên đĩa (Blocks)
 - Bộ (Tuples)
- Một CSDL bao gồm nhiều đơn vị dữ liệu.

Các thao tác của giao tác



Read (A, t) : Đọc đơn vị dữ liệu A vào t

Write (A, t) : Ghi t vào đơn vị dữ liệu A



Ví dụ về biểu diễn giao tác

- Giả sử có 2 đơn vị dữ liệu A và B với ràng buộc $A = B$ (nếu có một trạng thái nào đó mà $A \neq B$ thì sẽ mất tính nhất quán)
- Giao tác T thực hiện 2 bước:
 - $A = A * 2$
 - $B = B * 2$

- Biểu diễn T:

T
<i>Read(A, t);</i> $t = t * 2;$ <i>Write(A, t)</i> <i>Read(B, t);</i> $t = t * 2;$ <i>Write(B, t)</i>

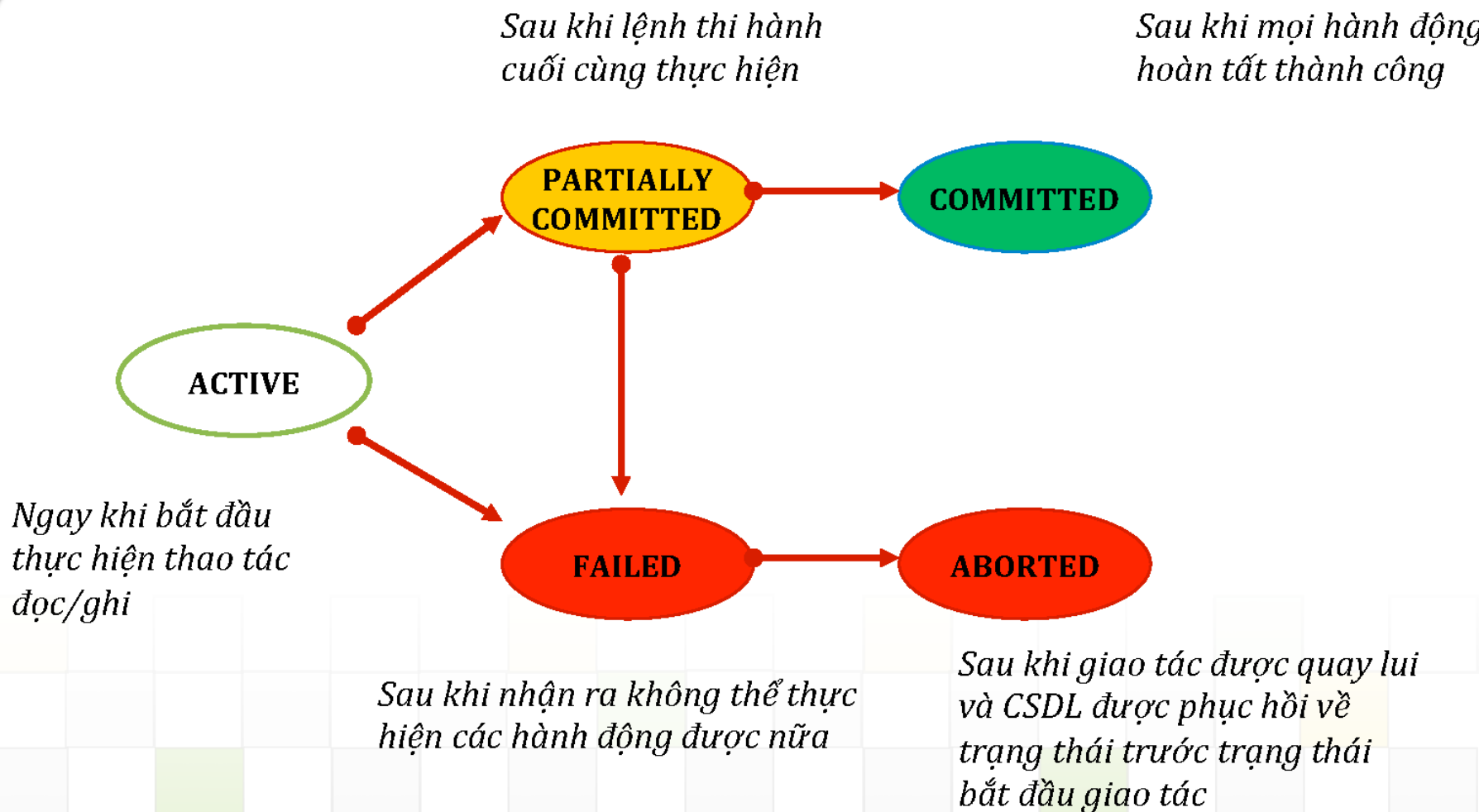
- Hoặc:

T: $\text{Read}(A, t); t = t * 2; \text{Write}(A, t); \text{Read}(B, t); t = t * 2; \text{Write}(B, t)$

Giao tác: Ví dụ (tt)

Hành động	t	Mem A	Mem B	Disk A	Disk B
Input (A)		8		8	8
Read (A, t)	8	8		8	8
$t := t * 2$	16	8		8	8
Write (A, t)	16	16		8	8
Input (B)	16	16	8	8	8
Read (B, t)	8	16	8	8	8
$t := t * 2$	16	16	8	8	8
Write (B, t)	16	16	16	8	8
Output (A)	16	16	16	16	8
Output (B)	16	16	16	16	16

Các trạng thái của giao tác





Khai báo giao tác trong T-SQL

BEGIN TRANSACTION	Bắt đầu giao tác
COMMIT TRANSACTION	Kết thúc giao tác thành công
ROLLBACK TRANSACTION	Kết thúc giao tác không thành công. CSDL được đưa về tình trạng trước khi thực hiện giao tác.