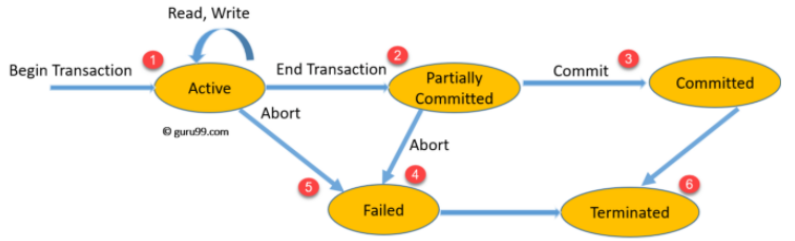
1. Các trạng thái, đặc trưng hóa, hình thức hóa của giao dịch
2. **Các trạng thái của giao dịch**

|  |  |
| --- | --- |
| Trạng thái | Các kiểu giao dịch |
| Trạng thái hoạt động (Active Sate) | Các thao tác trong kiểu giao dịch này sẽ bắt đầu thực hiện lên cơ sở dữ liệu bao gômg các thao tác đọc (read) hoặc ghi (write). |
| Trạng thái lưu trữ hoàn tất một phần (Partially Committed) | Giao dịch sau khi kết thúc các thao tác cuối cùng nhưng chưa hoàn tất lưu trữ. Do đó trạng thái lỗi giao dịch vẫn có thể xảy ra trong trạng thái này. |
| Trạng thái lưu trữ hoàn tất (Committed State) | Khi giao dịch đã hoàn tất các thao tác được thực hiện thành công và tất cả các thay đổi của thao tác trong giao dịch đã được ghi vào cơ sở dữ liệu vĩnh viễn. |
| Trạng thái lỗi (Failed State) | Một giao dịch được coi là không thành công khi bất kỳ một trong các lần kiểm tra không thành công hơacj nếu giao dịch bị hủy bỏ khi nó đang ở trạng thái đang hoạt động. |
| Trạng thái hủy bỏ (Terminated State) | Các giao dịch sẽ bị loại bỏ khỏi hệ thống và không được khởi động lại. |

Sơ đồ các trạng thái của một giao dịch trong hệ quản trị cơ sở dữ liệu:



* Khi một giao dịch bắt đầu thực hiện, nó sẽ đi vào trạng thái hoạt động (Active Sate). Trong trạng thái này, nó có thể bao gồm các thao tác đọc hoặc viết.
* Khi các thao tác đọc hoặc viết hoàn tất, các giao dịch sẽ chuyển sang trạng thái được lưu trữ hoàn tất một phần (Partially Committed).
* Tiếp theo, một số giao thức khôi phục cần đảm bảo rằng lỗi hệ thống sẽ không gây ra việc không thể lưu trữ các thay đổi trong giao dịch đó. Nếu việc kiểm tra này thành công, giao dịch sẽ đực lưu trữ hoàn tất và đi vào trạng thái hoàn tất (Committed).
* Nếu kiểm tra không thành công, giao dịch sẽ chuyển sang trạng thái không thành công (Failed).
* Nếu giao dịch bị hủy bỏ khi đang ở trạng thái hoạt động, nó sẽ chuyển sang trạng thái không thành công (Failed). Giaodichj sẽ quay trở về trạng thái ban đầu để hoàn tác các thay đổi của các thao tác ghi vào cơ sở dữ liệu.
* Trạng thái hủy bỏ (Terminated) là khi giao dịch bị loại bỏ khỏi hệ thống và không cho phép thực hiện lại.

1. **Đặc trưng hóa của giao dịch**

## Atomicity

Atomicity quy định rằng tất cả các hoạt động của transaction hoặc là thực thi thành công hết hoặc là không có bất cứ hành động nào được thực khi có bất kỳ một hoạt động thực thi không thành công.

* Abort: Tất cả các thay đổi của transaction sẽ không được đồng bộ xuống database.
* Commit: Tất cả các thay đổi của transaction được đồng bộ xuống database.

Consistency nghĩa là tất cả các ràng buộc toàn vẹn dữ liệu(constraints, key, data types, Trigger, Check) phải được thực thi thành công cho mọi transaction phát sinh xuống database, nhầm đảm bảo tính đúng đắn của dữ liệu.

## Consistency

Consistency nghĩa là tất cả các ràng buộc toàn vẹn dữ liệu(constraints, key, data types, Trigger, Check) phải được thực thi thành công cho mọi transaction phát sinh xuống database, nhầm đảm bảo tính đúng đắn của dữ liệu.

**Isolation**

Isolation đảm bảo các transaction xảy ra xen kẽ sẽ không làm ảnh hưởng đến tính nhất quán của dữ liệu. Các thay đổi dữ liệu bên trong mỗi transaction sẽ được cô lập, các transaction khác sẽ không thể nhìn thấy cho đến khi nó được đồng bộ xuống database.

## Durability

Durability đảm bảo một transaction thực thi thành công thì tất cả những thay đổi trong transaction phải được đồng bộ xuống database kể cả khi hệ thống xảy ra lỗi hoặc bị mất điện.

**2. Các đặc trưng của Transaction**

Tính nhất quán và độ tin cậy các khía cạnh của giao dịch là do bốn thuộc tính:

* tính nguyên tử
* tính nhất quán
* cô lập
* độ bền.

Cùng với nhau, chúng thường được gọi là ACID thuộc tính của giao dịch. Chúng không hoàn toàn độc lập với nhau và thường xuyên có những phụ thuộc trong số chúng.

1. ***Atomicity (Tính nguyên tử)***
   * Tính nguyên tử đề cập đến thực tế là một giao dịch được coi như một đơn vị hoạt động. Vì vậy, hoặc tất cả các hành động của giao dịch đã được hoàn thành hoặc không có hành động nào trong số chúng. Đây cũng được gọi là “all-or-nothing property”.
   * Atomicity yêu cầu rằng nếu việc thực hiện một giao dịch bị gián đoạn do bất kỳ loại lỗi nào, thì DBMS sẽ chịu trách nhiệm xác định những việc cần làm với giao dịch sau khi khôi phục sau lỗi.
   * Tất nhiên, có hai quy trình hành động có thể xảy ra: nó có thể được kết thúc bằng cách hoàn thành các hành động còn lại hoặc có thể được kết thúc bằng cách hoàn tác tất cả các hành động đã được thực hiện
2. ***Consistency (Tính nhất quán)***
   * Tính nhất quán của một giao dịch chỉ đơn giản là tính đúng đắn của nó. Nói cách khác, một giao dịch là một chương trình chính xác ánh xạ trạng thái cơ sở dữ liệu nhất quán này sang trạng thái cơ sở dữ liệu nhất quán khác. Xác minh các giao dịch là nhất quán là mối quan tâm của việc thực thi tính toàn vẹn, đảm bảo tính nhất quán của giao dịch, là mục tiêu của các cơ chế kiểm soát đồng thời.

Dựa trên khái niệm dữ liệu bẩn, bốn cấp độ được xác định như sau:

* “**Mức độ 3**: Giao dịch T nhận thấy sự nhất quán ở mức độ 3 nếu:

**1.** *T không ghi đè dữ liệu bẩn của các giao dịch khác*  
**2.** *T không cam kết bất kỳ lần ghi nào cho đến khi nó hoàn thành tất cả các lần ghi [tức là cho đến khi kết thúc giao dịch (EOT)].*  
**3.** *T không đọc dữ liệu bẩn từ các giao dịch khác*.  
**4.** *Các giao dịch khác không làm bẩn bất kỳ dữ liệu nào được T đọc trước khi T hoàn thành.*

***Mức độ 2****: Giao dịch T cho thấy sự nhất quán ở mức độ 2 nếu:*

**1.** *T không ghi đè dữ liệu bẩn của các giao dịch khác.*

**2.** *T không cam kết bất kỳ lần ghi nào trước khi EOT.*

**3.** *T không đọc dữ liệu bẩn từ các giao dịch khác.*

***Mức độ 1****: Giao dịch T thấy tính nhất quán ở mức độ 1 nếu:*

**1.** *T không đọc dữ liệu bẩn từ các giao dịch khác.*

**2.** *T không cam kết bất kỳ lần ghi nào trước khi EOT*

***Mức độ 0****: Giao dịch T thấy nhất quán mức 0 nếu:*

1. *T không ghi đè dữ liệu bẩn của các giao dịch khác.*

* Trong khi một số giao dịch hoạt động ở mức nhất quán Cấp độ 3, những giao dịch khác có thể hoạt động ở mức thấp hơn và có thể thấy dữ liệu bẩn chẳng hạn.

1. **Hình thức hóa của giao dịch**

HÌNH THỨC HÓA CỦA GIAO DỊCH

Ký hiệu:

* Phép toán Oj của giao dịch Ti khi thực hiện trên thực thể x của cơ sở dữ liệu là Oij(x). Theo quy ước Oij {read, write}. Các phép toán giả sử là nguyên tố, nghĩa là mỗi phép toán được thực thi là một đơn vị không thể chia nhỏ được.
* OSi là tập tất cả các phép toán trong Ti, nghĩa là OSi = j  Oij .  Ni biểu thị cho tình huống kết thúc của Ti, trong đó Ni {Abort, Commit}.

Định nghĩa một giao dịch Ti là một thứ tự bộ phần trên các phép toán và tình huống kết thúc của nó.

Định nghĩa thứ tự bộ phận P = {,} là một trật tự giữa các phần từ của qua một quan hệ hai ngôi bắc cầu và không phản xạ, : chỉ thứ tự thực hiện của những phép toán này.

Một các hình thức, một giao dịch  Ti là một thứ tự bộ phận  Ti  = {i , }, trong đó:

1. i = OSi {Ni}
2. Với các phép toán bất kỳ Oij , Oik   OSi , nếu  Oij  = {R(x) hoặc W(x)} và  Oik = W(x) với mục dữ liệu x nào đó, khi đó hoặc Oij i Oik hoặc Oiki Oij

⇒ Điều kiện thứ nhất định nghĩa miền như một tập hợp các thao tác đọc và ghi cấu tạo nên giao dịch với tình huống kết thúc, có thể là Commit hoặc Abort. Điều kiện thứ hai xác định quan hệ thứ tự giữa các thao tác đọc và ghi có tương tranh của giao dịch, điều kiện cuối cùng chỉ ra rằng tình huống kết thúc luôn đi sau tất cả những thao tác khác.

Có thể biểu diễn một giao dịch như một thứ tự bộ phận, là một đồ thị có hướng không vòng DAG (Directed Acyclic Graph). Các đỉnh của đồ thị là các phép toán của giao dịch và cũng là mối liên hệ thứ tự giữa mỗi cặp phép toán đã cho. Điều này cho phép biểu diễn sự thực thi một lúc nhiều giao dịch, đồng thời cũng chứng minh được tính đúng đắn của nó nhờ các công cụ của lý thuyết đồ thị.

Ví dụ : Xét một giao dịch đơn giản T như sau:

Read(x)

Read(y)

x ← x + y

Write(x)

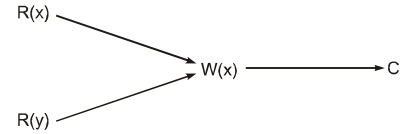
  Commit

Khi đó Σ = {R(x), R(y), W(x), C}

= {(R(x), W(x)), (R(y), W(x)), (W(x), C), (R(x), C), (R(y), C)}

Trong đó (Oi, Oj) là Oi Oj

Giao dịch được biểu diễn bằng một đồ thị DAG, trong đó không có các cung được suy ra nhờ tính chất bắc cầu mặc dù chúng là những phần tử của .



*Hình 4.2: Biểu diễn dạng DAG cho một giao dịch*

1. Các loại giao dịch
2. Dựa vào lĩnh vực ứng dụng

* Không phân phối và phân phối
* Thanh toán
* Thời gian

1. Dựa vào các hành động

* Hai bước
* Hạn chế
* Mô hình hoạt động

1. Dựa vào cấu trúc

* Giao dịch đơn giản, cố định
* Giao dịch lồng
* Giao dịch theo luồng

1. Cài đặt, thực thi các giao dịch trên hệ cơ sở dữ liệu phân tán