**ACID (Atomicity, Consistency, Isolation, Durability)** là tập hợp các thuộc tính đảm bảo độ tin cậy và tính toàn vẹn của giao dịch trong cơ sở dữ liệu (Database Transactions).

**ACID rất quan trọng trong hệ thống xử lý dữ liệu, đặc biệt là các cơ sở dữ liệu quan hệ (RDBMS) như MySQL, PostgreSQL, SQL Server, Oracle, và các hệ thống giao dịch tài chính.**

**4 Thuộc tính của ACID**

| **Thuộc tính** | **Ý nghĩa** | **Ví dụ thực tế** |
| --- | --- | --- |
| **A – Atomicity (Tính nguyên tử)** | Giao dịch hoặc hoàn tất toàn bộ, hoặc không có gì xảy ra. Nếu một phần của giao dịch thất bại, toàn bộ giao dịch bị hủy bỏ. | Chuyển khoản ngân hàng: Nếu A chuyển 100$ cho B, nhưng hệ thống bị lỗi giữa chừng, tiền sẽ không bị trừ từ A nếu chưa được cộng vào tài khoản B. |
| **C – Consistency (Tính nhất quán)** | Dữ liệu luôn ở trạng thái hợp lệ trước và sau giao dịch. Nếu có lỗi xảy ra, hệ thống sẽ quay về trạng thái trước đó. | Nếu một đơn hàng được đặt, nhưng hệ thống lỗi khi cập nhật kho hàng, dữ liệu sẽ được khôi phục để tránh sai sót. |
| **I – Isolation (Tính cô lập)** | Giao dịch không bị ảnh hưởng bởi các giao dịch khác đang chạy song song. Hệ thống quản lý để tránh xung đột. | Khi hai người cùng đặt chỗ trên một chuyến bay, chỉ một người có thể đặt chỗ cuối cùng nếu hệ thống đảm bảo isolation. |
| **D – Durability (Tính bền vững)** | Sau khi giao dịch hoàn tất, dữ liệu sẽ được lưu trữ vĩnh viễn, ngay cả khi hệ thống gặp sự cố. | Khi bạn gửi email, nội dung email sẽ vẫn được lưu ngay cả khi máy chủ gặp lỗi ngay sau đó. |

**ACID trong SQL vs NoSQL**

| **Tiêu chí** | **SQL Databases (RDBMS)** | **NoSQL Databases** |
| --- | --- | --- |
| **Tuân thủ ACID** | Hoàn toàn tuân thủ | Một số hệ thống hỗ trợ (MongoDB, Firebase) nhưng thường ưu tiên **BASE** hơn |
| **Tốc độ xử lý giao dịch** | Chậm hơn do đảm bảo tính nhất quán cao | Nhanh hơn vì ưu tiên hiệu suất hơn ACID |
| **Ứng dụng** | Hệ thống tài chính, ngân hàng, thương mại điện tử | Dữ liệu phi cấu trúc, Big Data, IoT |

**Khi nào cần ACID?**

**Giao dịch ngân hàng & tài chính** – Đảm bảo dữ liệu chính xác 100%.  
 **Hệ thống thương mại điện tử** – Đảm bảo đơn hàng và kho hàng được cập nhật đúng.  
 **Quản lý hồ sơ y tế** – Dữ liệu bệnh nhân cần tính nhất quán và bảo mật.

**Lưu ý:** Một số hệ thống NoSQL như MongoDB có hỗ trợ **ACID trên một phạm vi nhỏ** (transactions trên một document hoặc một collection). Nếu cần **hiệu suất cao hơn**, có thể sử dụng mô hình **BASE (Basically Available, Soft-state, Eventually consistent)**.