**Câu hỏi Nghiên cứu:**

Ưu điểm và nhược điểm chính của CSDL SQL so với NoSQL trong các ứng dụng cần khả năng mở rộng (Scalability) và tính nhất quán dữ liệu (Consistency) cho ứng dụng web quy mô lớn là gì?

**Từ khóa tìm kiếm:**

1. so sánh CSDL SQL vs NoSQL scalability consistency
2. NoSQL sharding vs SQL ACID properties
3. use cases for SQL and NoSQL in web applications
4. MongoDB vs PostgreSQL performance review
5. SQL vs NoSQL CAP theorem analysis

**Truy vấn tìm kiếm:**

*-so sánh CSDL SQL vs NoSQL scalability consistency filetype:pdf* : Bài báo học thuật từ IEEE hoặc ACM (e.g., *A Comparative Study of SQL and NoSQL Databases for Web Applications*) dưới dạng pdf

*-MongoDB vs PostgreSQL performance review* : Tài liệu so sánh từ blog kỹ thuật của MongoDB hoặc AWS  
*-SQL vs NoSQL CAP theorem analysis site:towardsdatascience.com* : Bài viết chuyên sâu trên trang blog towards data science

*-use cases for SQL and NoSQL in enterprise systems* : Nghiên cứu ứng dụng SQL và NoSQL từ công ty tư vấn IT lớn (e.g., IBM, Microsoft)

**Bảng đánh giá từng truy vấn theo bài kiểm tra CRAAP:**

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| STT | Nguồn Tài liệu (Ví dụ) | Thời sự (C) (1-5) | Liên quan (R) (1-5) | Uy quyền (A) (1-5) | Chính xác (A) (1-5) | Mục đích (P) (1-5) | Nhận xét Chung về Nguồn Tài liệu |
| A | Bài báo Học thuật (IEEE/ACM, 2025) | 5 | 5 | 5 | 4 | 5 | Rất đáng tin cậy. Cung cấp đánh giá kỹ thuật sâu. |
| B | Blog/Whitepaper của MongoDB (2024) | 5 | 4 | 4 | 3 | 1 | Cần thận trọng. Hữu ích cho chi tiết NoSQL nhưng có xu hướng thiên vị (tiếp thị). |
| C | Bài viết từ Towards Data Science (2022) | 3 | 5 | 4 | 4 | 4 | Đáng tin cậy về lý thuyết. Dù hơi cũ nhưng vẫn giá trị về mặt khái niệm. |
| D | Diễn đàn Stack Overflow (2018) | 2 | 3 | 1 | 2 | 3 | Không đáng tin cậy. Loại bỏ vì thông tin quá cũ, tính uy quyền thấp, không có chứng cứ. |

**Kết luận:**

Từ hai nguồn tin đáng tin cậy Bài báo Học thuật (IEEE/ACM, 2025) và Bài viết từ Towards Data Science (2022) ta kết luận được 2. sự khác biệt chính giữa SQL (ví dụ: PostgreSQL, MySQL) và NoSQL (ví dụ: MongoDB, Cassandra) trong các ứng dụng IT quy mô lớn bao gồm

| **Tiêu chí** | **CSDL SQL (Quan hệ)** | **CSDL NoSQL (Phi quan hệ)** |
| --- | --- | --- |
| **Tính nhất quán (Consistency)** | **Mạnh [*ACID* (atomicity, consistency, isolation, durability)] :** Đảm bảo dữ liệu luôn nhất quán sau mỗi giao dịch. Lý tưởng cho giao dịch tài chính, hệ thống doanh nghiệp. | **Lỏng [BASE (Basic Availability, Soft-state, Eventual consistency)] :** Thường sử dụng **Tính nhất quán cuối cùng** (*Eventual Consistency*). Tốc độ được ưu tiên hơn tính nhất quán ngay lập tức. [1] |
| **Khả năng mở rộng (Scalability)** | **Mở rộng theo chiều dọc (*Vertical Scaling*):** Nâng cấp phần cứng máy chủ. Khó khăn và tốn kém hơn khi mở rộng theo chiều ngang. | **Mở rộng theo chiều ngang (*Horizontal Scaling*):** Phân tán dữ liệu trên nhiều máy chủ (*Sharding*). Phù hợp cho **dữ liệu lớn (*Big Data*)** và ứng dụng web có lượng truy cập cao. [2] |
| **Cấu trúc Dữ liệu** | Cấu trúc cố định (Lược đồ định sẵn). Thay đổi lược đồ phức tạp. | Cấu trúc linh hoạt (Không lược đồ hoặc lược đồ linh hoạt). Phù hợp với dữ liệu phi cấu trúc hoặc bán cấu trúc, phát triển nhanh. |
| **Mục đích Ứng dụng** | Hệ thống kế toán, quản lý hàng tồn kho, các ứng dụng yêu cầu tính toàn vẹn dữ liệu cao. | Lưu trữ hồ sơ người dùng, phiên làm việc, danh mục sản phẩm lớn, phân tích dữ liệu theo thời gian thực, CMS. |

**Các Nguồn Không Đáng Tin Cậy và Lý do Loại bỏ**

* **Nguồn D (Diễn đàn Stack Overflow, 2018):**
  + **Lý do:** Thiếu **Tính uy quyền** (người trả lời ẩn danh, không có chuyên môn được xác nhận) và **Tính thời sự** (thông tin từ năm 2018 có thể đã lỗi thời do sự phát triển nhanh của công nghệ CSDL).
* **Nguồn B (Blog/Whitepaper của MongoDB):**
  + **Lý do:** Mặc dù mới và liên quan, nhưng có **Mục đích** là tiếp thị (*marketing*). Nội dung có xu hướng **thổi phồng** ưu điểm của sản phẩm họ bán (NoSQL) và giảm nhẹ nhược điểm, hoặc thiếu một sự so sánh công bằng với CSDL SQL.

**Trích Dẫn (nguồn tham khảo tiếng anh đã được dịch và thay đổi nội dung cho phù hợp)**

[1]: SAULO FERREIRA ,ERMESON ANDRADE ,JÚLIO MENDONÇA , BRUNO NOGUEIRA “[*Benchmarking Consistency Levels of Cloud-Distributed NoSQL Databases Using YCSB*](https://www.researchgate.net/publication/390598871_Benchmarking_Consistency_Levels_of_Cloud-Distributed_NoSQL_Databases_Using_YCSB)”, IEEE access, VOLUME 13, 2025, pg 63428-63435

[2]: Rian Dolphin “[*Comparing Relational and Non-Relational Database Management Systems | SQL vs NoSQL | Towards Data Science*](https://towardsdatascience.com/comparing-relational-and-non-relational-database-management-systems-sql-vs-nosql-f4c8f5988365/)*”*, towardsdatascience.com, 2022