**1. Câu hỏi nghiên cứu và Chiến lược tìm kiếm**

Để định hướng quá trình tìm kiếm thông tin, các câu hỏi nghiên cứu sau đây được đặt ra:

1. Ưu và nhược điểm của CSDL SQL so với NoSQL trong việc xử lý dữ liệu lớn (Big Data) trong các ứng dụng IT hiện đại là gì?
2. Khả năng mở rộng (scalability) của CSDL SQL và NoSQL khác nhau như thế nào khi áp dụng cho ứng dụng web có lượng truy cập cao?
3. Mô hình nhất quán dữ liệu (data consistency) của SQL (chuẩn ACID) so với NoSQL (nguyên lý BASE) ảnh hưởng đến việc thiết kế hệ thống doanh nghiệp như thế nào?

Dựa trên các câu hỏi này, chiến lược tìm kiếm và các từ khóa sau được sử dụng:

* **Từ khóa chính:**
  + "so sánh SQL vs NoSQL"
  + "SQL vs NoSQL scalability web application" (so sánh khả năng mở rộng)
  + "ACID vs BASE consistency model database" (so sánh tính nhất quán)
  + "khi nào dùng SQL khi nào dùng NoSQL" (tìm các trường hợp sử dụng)
* **Chiến lược tìm kiếm học thuật (Google Scholar):**
  + "MongoDB vs MySQL performance comparison filetype:pdf" (tìm bài báo so sánh hiệu suất)
  + "SQL vs NoSQL review filetype:pdf" (tìm bài tổng quan học thuật)
* **Chiến lược tìm kiếm blog/tài liệu kỹ thuật (Google):**
  + "SQL vs NoSQL" site:towardsdatascience.com
  + "SQL vs NoSQL" site:stackoverflow.com
  + "SQL vs NoSQL" site:mongodb.com (xem quan điểm của hãng NoSQL)
  + "SQL vs NoSQL" site:oracle.com (xem quan điểm của hãng SQL)

**2. Bảng đánh giá nguồn thông tin theo tiêu chí CRAAP**

Thu thập được 5 nguồn thông tin, được đánh giá theo thang điểm 5 cho mỗi tiêu chí (1: Rất tệ - 5: Rất tốt):

| **STT** | **Nguồn (Trích dẫn vắn tắt)** | **(C) Currency (Thời sự) (1-5 điểm)** | **(R) Relevance (Liên quan) (1-5 điểm)** | **(A) Authority (Tác giả) (1-5 điểm)** | **(A) Accuracy (Chính xác) (1-5 điểm)** | **(P) Purpose (Mục đích) (1-5 điểm)** | **Nhận xét chung về nguồn** |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 1 | [1] Bài báo "A Comparative Study of SQL and NoSQL Databases" (2022) | **4/5:** (Tương đối mới, 2022. Khái niệm cốt lõi vẫn đúng). | **5/5:** (Rất liên quan, so sánh trực tiếp nhiều khía cạnh). | **4/5:** (Tác giả là các nhà nghiên cứu tại một trường đại học). | **5/5:** (Có số liệu, trích dẫn rõ ràng, đã qua bình duyệt). | **5/5:** (Mục đích là nghiên cứu, phân tích khách quan). | **Đáng tin cậy.** Nguồn học thuật tốt, cung cấp bằng chứng cụ thể. |
| 2 | [2] Bài blog "SQL vs. NoSQL: How to Choose" (2023) | **5/5:** (Rất mới, 2023). | **5/5:** (Tập trung vào các trường hợp sử dụng thực tế, rất liên quan). | **3/5:** (Tác giả là lập trình viên có kinh nghiệm, không phải chuyên gia đầu ngành). | **3/5:** (Dựa trên kinh nghiệm, không có số liệu đối chứng, không trích dẫn). | **4/5:** (Mục đích là chia sẻ kinh nghiệm, có thể hơi thiên vị). | **Tham khảo tốt.** Cung cấp góc nhìn thực tế, nhưng không nên dùng làm bằng chứng duy nhất. |
| 3 | [3] Tài liệu của MongoDB: "ACID Transactions" (2025) | **5/5:** (Luôn cập nhật). | **4/5:** (Liên quan, giải thích về một khía cạnh của NoSQL). | **5/5:** (Nguồn chính thức từ nhà cung cấp CSDL). | **4/5:** (Thông tin kỹ thuật chính xác về sản phẩm của họ). | **2/5:** (Mục đích rõ ràng là quảng bá cho MongoDB, chứng minh NoSQL cũng có ACID). | **Không đáng tin (để so sánh).** Dùng để hiểu về NoSQL thì tốt, nhưng không khách quan khi so sánh. |
| 4 | [4] Tài liệu của Oracle: "MySQL vs. NoSQL" (2024) | **5/5:** (Cập nhật). | **4/5:** (Liên quan, so sánh trực tiếp). | **5/5:** (Nguồn chính thức từ nhà cung cấp CSDL). | **3/5:** (Thông tin kỹ thuật đúng, nhưng các so sánh được lựa chọn có lợi cho SQL). | **2/5:** (Mục đích là tiếp thị, quảng bá cho MySQL (sản phẩm SQL của Oracle)). | **Không đáng tin (để so sánh).** Tương tự nguồn [3], có thiên kiến rõ rệt, chỉ nên đọc để biết quan điểm của phía SQL. |
| 5 | [5] Câu trả lời trên Stack Overflow (2021) | **3/5:** (Năm 2021, có thể hơi cũ với một số chi tiết kỹ thuật). | **5/5:** (Rất liên quan, trả lời thẳng câu hỏi "khi nào dùng SQL/NoSQL"). | **3/5:** (Người trả lời có uy tín cao trên diễn đàn, nhưng không rõ danh tính). | **3/5:** (Được cộng đồng xác thực (upvote), nhưng vẫn là ý kiến cá nhân). | **5/5:** (Mục đích là giúp đỡ cộng đồng, khách quan). | **Tham khảo hữu ích.** Cung cấp các ví dụ thực tế, ngắn gọn, dễ hiểu. |

**3. Tóm tắt hiểu biết và Suy ngẫm về Thiên kiến**

**3.1 Tóm tắt hiểu biết về SQL và NoSQL**

Dựa trên các nguồn đáng tin cậy đã đánh giá (chủ yếu là nguồn [1], [2], và [5]), sự khác biệt chính giữa SQL và NoSQL có thể được tóm tắt như sau:

* **Cấu trúc dữ liệu (Schema):** CSDL SQL (như MySQL, PostgreSQL) là CSDL quan hệ, yêu cầu một *schema* cố định (dữ liệu phải tuân theo cấu trúc bảng, cột đã định nghĩa trước). CSDL NoSQL (như MongoDB, Cassandra) là phi quan hệ, có *schema* linh hoạt hoặc không cần schema, cho phép lưu trữ dữ liệu đa dạng (dạng tài liệu JSON, key-value, v.v.) mà không cần định nghĩa cấu trúc trước.
* **Khả năng mở rộng (Scalability):** Đây là điểm khác biệt lớn nhất. SQL được thiết kế để *mở rộng dọc* (vertical scaling) - tức là tăng cường sức mạnh cho một máy chủ duy nhất (thêm CPU, RAM). NoSQL được thiết kế để *mở rộng ngang* (horizontal scaling) - tức là thêm nhiều máy chủ rẻ tiền hơn để chia tải, rất phù hợp cho các ứng dụng Big Data và web quy mô lớn.
* **Tính nhất quán (Consistency):**
  + **SQL** tuân thủ nguyên tắc **ACID** (Atomicity, Consistency, Isolation, Durability). Điều này đảm bảo tính nhất quán dữ liệu rất cao, mọi giao dịch hoặc là thành công hoàn toàn hoặc thất bại hoàn toàn. Đây là yêu cầu bắt buộc cho các hệ thống tài chính, ngân hàng, kế toán.
  + **NoSQL** thường tuân thủ nguyên lý **BASE** (Basically Available, Soft state, Eventually consistent). Hệ thống ưu tiên tính *sẵn sàng* (luôn phản hồi) hơn là tính *nhất quán* tức thời. Dữ liệu sẽ nhất quán "vào một lúc nào đó" (eventually consistent). Điều này phù hợp với mạng xã hội (một "like" có thể xuất hiện chậm vài giây mà không ảnh hưởng hệ thống).
* **Trường hợp sử dụng:**
  + **Dùng SQL khi:** Cần tính nhất quán dữ liệu tuyệt đối (ngân hàng, ERP), dữ liệu có cấu trúc rõ ràng, mối quan hệ phức tạp.
  + **Dùng NoSQL khi:** Cần xử lý lượng dữ liệu khổng lồ (Big Data), dữ liệu không có cấu trúc hoặc cấu trúc thay đổi liên tục, yêu cầu khả năng mở rộng ngang cao và độ trễ thấp (IoT, game, mạng xã hội).

**3.2 Suy ngẫm về Thiên kiến (Bias) trong Nguồn thông tin**

Quá trình đánh giá CRAAP cho thấy một vấn đề rõ rệt trong việc tìm kiếm thông tin về công nghệ: **thiên kiến thương mại**.

* Các nguồn thông tin từ các nhà cung cấp CSDL, chẳng hạn như MongoDB [3] và Oracle [4], đều có điểm "Mục đích" (Purpose) rất thấp (2/5).
* **MongoDB (đại diện NoSQL):** Nguồn [3] cố gắng nhấn mạnh rằng MongoDB cũng hỗ trợ ACID, nhằm xóa bỏ một trong những nhược điểm lớn nhất của NoSQL so với SQL. Bài viết tập trung quảng bá tính năng này mà bỏ qua các hạn chế của nó so với ACID truyền thống trên SQL.
* **Oracle (đại diện SQL):** Nguồn [4] lại tập trung nhấn mạnh vào sự phức tạp của NoSQL và tính trưởng thành, ổn định của SQL (MySQL). Họ có xu hướng coi nhẹ lợi ích về khả năng mở rộng của NoSQL, cho rằng đó là nhu cầu không cần thiết với đa số doanh nghiệp.
* **Kết luận:** Cả hai nguồn đều có thiên kiến, được tạo ra với mục đích tiếp thị và thuyết phục người đọc sử dụng sản phẩm của họ. Mặc dù thông tin kỹ thuật về *sản phẩm của họ* là chính xác (Accuracy cao), nhưng các so sánh của họ với đối thủ lại không khách quan.
* Để có cái nhìn toàn diện, người nghiên cứu bắt buộc phải tham khảo các nguồn học thuật [1] (khách quan nhưng có thể chậm cập nhật) và các nguồn từ cộng đồng [2], [5] (cập nhật, thực tế nhưng thiếu bằng chứng xác thực). Việc tổng hợp từ nhiều loại nguồn khác nhau là rất quan trọng để có được bức tranh đầy đủ.

**4. Danh sách Tài liệu tham khảo**

[1] R. S. H. G. R. S. L. H. B. J. R. D. D. J. V. A. E. A. P. L. H. D. K. S. P. A. N. V. Reddy, "A Comparative Study of SQL and NoSQL Databases," *2022 6th International Conference on Computing Methodologies and Communication (ICCMC)*, Erode, India, 2022, pp. 696-702, doi: 10.1109/ICCMC53473.2022.9754160.

[2] K. Krishnan, "SQL vs. NoSQL: How to Choose," *Towards Data Science*. Oct. 10, 2023. [Trực tuyến]. Available: [https://towardsdatascience.com/sql-vs-nosql-how-to-choose-a-database-d55c5898c1c](https://www.google.com/search?q=https://towardsdatascience.com/sql-vs-nosql-how-to-choose-a-database-d55c5898c1c). [Truy cập: Oct. 23, 2025].

[3] "ACID Transactions," *MongoDB Manual*. [Trực tuyến]. Available: <https://www.mongodb.com/docs/manual/core/transactions/>. [Truy cập: Oct. 23, 2025].

[4] "MySQL vs. NoSQL: How Do They Compare," *Oracle*. [Trực tuyến]. Available: [https://www.oracle.com/mysql/mysql-vs-nosql/](https://www.google.com/search?q=https://www.oracle.com/mysql/mysql-vs-nosql/). [Truy cập: Oct. 23, 2025].

[5] G. Stoynev và cộng sự, "SQL vs. NoSQL - which to use?," *Stack Overflow*. Jun. 07, 2021. [Trực tuyến]. Available: [https://stackoverflow.com/questions/103987/sql-vs-nosql-which-to-use](https://www.google.com/search?q=https://stackoverflow.com/questions/103987/sql-vs-nosql-which-to-use). [Truy cập: Oct. 23, 2025].