**Non-Relational System** hay **NoSQL Database** là hệ thống cơ sở dữ liệu **không tuân theo mô hình quan hệ (Relational Model)** như SQL. Thay vì lưu trữ dữ liệu theo bảng với hàng và cột, NoSQL sử dụng **cấu trúc linh hoạt** như **document, key-value, column-family, graph** để tối ưu hiệu suất và mở rộng quy mô.

**NoSQL phù hợp với Big Data, ứng dụng web, IoT, AI vì khả năng mở rộng tốt hơn so với SQL truyền thống.**

**Đặc điểm chính của Non-Relational System**

| **Đặc điểm** | **Mô tả** |
| --- | --- |
| **Schema linh hoạt** | Không cần thiết kế trước cấu trúc dữ liệu như SQL. |
| **Khả năng mở rộng cao (Scalability)** | Hỗ trợ mở rộng theo chiều ngang (Horizontal Scaling). |
| **Hiệu suất cao (High Performance)** | Truy vấn nhanh hơn do không có ràng buộc chặt chẽ như SQL. |
| **Dữ liệu phi cấu trúc hoặc bán cấu trúc** | Có thể lưu JSON, XML, key-value, graph data. |
| **BASE (Basically Available, Soft-state, Eventually Consistent)** | Không tuân thủ ACID hoàn toàn nhưng đảm bảo dữ liệu sẽ nhất quán dần theo thời gian. |

**Các loại Non-Relational Database phổ biến**

| **Loại NoSQL** | **Mô tả** | **Ví dụ** |
| --- | --- | --- |
| **Key-Value Store** | Lưu trữ dữ liệu dưới dạng cặp **Key-Value**. Nhanh, phù hợp với caching. | **Redis, Amazon DynamoDB, Riak** |
| **Document Store** | Lưu trữ dữ liệu dạng JSON, BSON, XML. Phù hợp cho ứng dụng web. | **MongoDB, CouchDB, Firebase Firestore** |
| **Column-Family Store** | Lưu trữ dữ liệu theo cột, tối ưu truy vấn trên dữ liệu lớn. | **Apache Cassandra, HBase, Google Bigtable** |
| **Graph Database** | Tập trung vào quan hệ giữa các dữ liệu (nodes & edges). Phù hợp cho mạng xã hội, recommendation systems. | **Neo4j, ArangoDB, Amazon Neptune** |

**SQL vs NoSQL (Relational vs Non-Relational System)**

| **Tiêu chí** | **SQL (Relational System)** | **NoSQL (Non-Relational System)** |
| --- | --- | --- |
| **Schema** | Cố định, cần định nghĩa trước | Linh hoạt, có thể thay đổi dễ dàng |
| **Scalability** | Mở rộng theo chiều dọc (Vertical Scaling) | Mở rộng theo chiều ngang (Horizontal Scaling) |
| **ACID Compliance** | Đảm bảo ACID (Atomicity, Consistency, Isolation, Durability) | Dựa trên BASE (Eventually Consistent) |
| **Data Structure** | Lưu trữ theo bảng (Table-based) | Lưu trữ theo dạng Key-Value, Document, Column, Graph |
| **Ứng dụng chính** | Hệ thống tài chính, ERP, CRM | Big Data, AI/ML, IoT, Social Networks |