# **Cấu Trúc Dữ Liệu Near: 3 Cơ Chế State & Storage**

## **Meta Description**

Tìm hiểu **cách Near Protocol lưu trữ dữ liệu on-chain** với kiến trúc **sharded storage**, so sánh với **Ethereum và Solana**, và cơ chế **phân tán dữ liệu trên các shard** để tối ưu tốc độ truy vấn.

## **Giới Thiệu**

Hệ thống lưu trữ dữ liệu là một trong những yếu tố quan trọng quyết định hiệu suất và khả năng mở rộng của blockchain. **Near Protocol** đã áp dụng **Nightshade Sharding**, giúp phân tán trạng thái trên nhiều shard, thay vì lưu trữ tập trung như Ethereum hay Solana.

Vậy **cấu trúc lưu trữ của Near hoạt động như thế nào**? Nó **khác gì so với Ethereum và Solana**? Và Near làm sao để **phân tán dữ liệu trên các shard** một cách hiệu quả? Hãy cùng khám phá!

## **Key Takeaways**

✅ **Near sử dụng Merkle Tree trên mỗi shard** – giúp quản lý trạng thái và tăng tốc độ truy vấn.  
 ✅ **So với Ethereum, Near tối ưu hơn nhờ sharding**, giảm tải trạng thái toàn mạng.  
 ✅ **So với Solana, Near có sharding, giúp mở rộng dễ dàng hơn khi mạng phát triển**.  
 ✅ **Near hỗ trợ Dynamic Resharding**, tự động thay đổi số lượng shard để tối ưu hiệu suất.

## **Cách Near Lưu Trữ Dữ Liệu On-Chain**

Near Protocol sử dụng **kiến trúc sharded storage**, cho phép phân chia trạng thái blockchain thành **nhiều shard**, mỗi shard lưu trữ một phần trạng thái của mạng.

### **Cơ chế lưu trữ trạng thái trên Near**

🔹 **Mỗi shard có một Merkle Tree**, giúp xác minh dữ liệu hiệu quả.  
 🔹 **Trạng thái bao gồm số dư tài khoản, smart contract, dữ liệu lưu trữ**, được tổ chức dưới dạng **key-value store**.  
 🔹 **ID tài khoản được hash để phân shard**, giúp phân phối trạng thái **đồng đều trên toàn mạng**.  
 🔹 **Dynamic Resharding** – tự động **tăng/giảm số lượng shard** dựa trên nhu cầu mạng.

📌 **Chi tiết bất ngờ:** Near không chỉ lưu trạng thái hiện tại mà còn hỗ trợ **history state**, giúp truy xuất dữ liệu trong quá khứ dễ dàng hơn.

👉**Tìm hiểu Nightshade Sharding – Trái tim của Near Protocol**

## **So Sánh Kiến Trúc Lưu Trữ Của Near Với Ethereum & Solana**

Hệ thống lưu trữ của Near **khác biệt rõ rệt** so với Ethereum và Solana:

| **Tiêu chí** | **Near Protocol** | **Ethereum** | **Solana** |
| --- | --- | --- | --- |
| **Cấu trúc lưu trữ** | Merkle Tree trên mỗi shard | Merkle Patricia Trie duy nhất | Cơ sở dữ liệu tập trung trên mỗi nút |
| **Sharding** | ✅ **Có** – mỗi shard giữ trạng thái riêng | ❌ **Chưa có** (dự kiến Danksharding) | ❌ **Không có** (trạng thái duy trì trên toàn mạng) |
| **Truy vấn dữ liệu** | Nhanh, vì trạng thái được phân tán trên nhiều shard | Chậm khi trạng thái lớn | Nhanh nhưng không phân tán trạng thái |
| **Mở rộng quy mô** | ✅ Dynamic Resharding – tự động điều chỉnh shard | 🔄 Layer 2 (Rollups) để mở rộng | ❌ Không thể mở rộng tuyến tính |
| **Bảo mật** | Doomslug + Merkle Tree | Merkle Patricia Trie | Proof of History (PoH) |

📌 **Nhận xét:**

* **Near tối ưu hơn Ethereum** vì **trạng thái được phân chia trên nhiều shard**, không bị giới hạn bởi một cây Merkle Patricia Trie duy nhất.
* **So với Solana, Near có lợi thế về sharding**, giúp mở rộng linh hoạt khi nhu cầu giao dịch tăng cao.
* **Ethereum phụ thuộc vào Layer 2**, trong khi Near mở rộng ngay trên **Layer 1** nhờ sharding.

👉 [**Đọc thêm: Ethereum vs Near – Ai mở rộng tốt hơn?**](https://medium.com/nearprotocol/blockchain-scaling-approaches-near-sharding-vs-ethereum-layer-2s-b3d76ec1aca1)

## **Cơ Chế Phân Tán Dữ Liệu Trên Các Shard Để Tăng Tốc Truy Vấn**

Hệ thống **sharded storage** của Near giúp **giảm tải cho mỗi nút** và **tăng tốc truy vấn dữ liệu**.

### **Cách Near phân tán dữ liệu trên các shard**

🔹 **Tài khoản được hash để gán vào shard**, giúp phân phối trạng thái đồng đều.  
 🔹 **Giao dịch chỉ ảnh hưởng đến một shard → xử lý nhanh hơn, không cần đồng bộ toàn mạng**.  
 🔹 **Giao dịch chéo shard sử dụng Message Passing**, đảm bảo **tính nhất quán** giữa các shard.  
 🔹 **Validator chịu trách nhiệm xác minh trạng thái trong shard của họ**, không cần tải toàn bộ trạng thái mạng.

### **Lợi ích của sharded storage trong Near**

✅ **Truy vấn nhanh hơn** – vì mỗi shard chỉ lưu trữ một phần trạng thái, giảm độ trễ.  
 ✅ **Tiết kiệm tài nguyên** – không cần mỗi nút lưu trữ toàn bộ dữ liệu blockchain.  
 ✅ **Hỗ trợ Dynamic Resharding** – tăng số shard khi tải cao, giảm khi tải thấp.

📌 **Chi tiết thú vị:** Dynamic Resharding của Near **cho phép mở rộng không giới hạn** mà không cần hard fork!

👉**Đọc thêm về bảo mật Near: Near có thực sự phi tập trung?**

## **Dynamic Resharding – Near Có Thể Tự Động Điều Chỉnh Số Lượng Shard Không?**

### **Near hỗ trợ Dynamic Resharding – số lượng shard thay đổi tự động!**

🔹 Nếu số giao dịch **tăng** → **Số shard tăng** để xử lý tốt hơn.  
 🔹 Nếu giao dịch **giảm** → **Shard hợp nhất lại**, tiết kiệm tài nguyên.  
 🔹 **Không cần hard fork**, mạng Near tự động điều chỉnh thông qua governance.

📌 **So sánh với Ethereum:**

* **Ethereum có số shard cố định (~64 shard ban đầu)**.
* **Near có Dynamic Resharding – linh hoạt hơn khi mạng phát triển**.

## **Kết Luận: Near Có Hệ Thống Lưu Trữ Tốt Nhất?**

📌 **Tóm tắt điểm mạnh của Near:** ✅ **Lưu trữ sharded** – trạng thái được phân tán trên nhiều shard, tăng tốc truy vấn.  
 ✅ **Nhanh hơn Ethereum** – nhờ sharding và Dynamic Resharding.  
 ✅ **Mở rộng tốt hơn Solana** – vì Near có khả năng chia nhỏ trạng thái linh hoạt hơn.  
 ✅ **Tối ưu tài nguyên** – validator chỉ cần xác minh trạng thái trong shard của họ.

🚀 **Dự đoán 2025-2030:**

* **Near sẽ thu hút nhiều dự án Web3** nhờ khả năng lưu trữ mạnh mẽ và truy vấn nhanh.
* **Ethereum vẫn dẫn đầu về DeFi, nhưng sẽ dựa vào Layer 2 nhiều hơn**.
* **Solana sẽ cạnh tranh trong gaming, nhưng thiếu sharding có thể gây hạn chế**.
* **Avalanche và Polkadot có thể giữ vị thế nhờ subnet và parachains**.

👉 **Bạn nghĩ Near có hệ thống lưu trữ tốt nhất không? Bình luận bên dưới!**

🚀 **Đừng bỏ lỡ:** Bài 5: Bảo Mật Của Near Protocol – Phi Tập Trung Đến Mức Nào?