

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?](#)

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 gắn 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?