

Cơ Chế Đồng Thuận - Ethereum Đã Thay Đổi Như Thế Nào Từ PoW Sang PoS?

Meta Description

Ethereum đã chuyển từ Proof of Work (PoW) sang Proof of Stake (PoS) vào tháng 9/2022 qua sự kiện **The Merge**, giúp giảm tiêu thụ năng lượng và cải thiện khả năng mở rộng. Cùng khám phá cách PoS hoạt động, cách chọn validator, so sánh với PoS của Avalanche, Near, Polkadot, và tác động đến hệ sinh thái Ethereum.

Key Takeaways

- **Ethereum đã chuyển từ PoW sang PoS vào tháng 9/2022** để giảm tiêu thụ năng lượng và cải thiện khả năng mở rộng.
- **Trước đây, Ethereum sử dụng thuật toán Ethash cho PoW**, đòi hỏi khai thác bằng GPU để bảo vệ mạng nhưng tiêu thụ năng lượng cao.
- **Sau The Merge, Ethereum chọn validator dựa trên số ETH stake**, giúp mạng an toàn và hiệu quả hơn.
- **PoS của Ethereum khác với PoS của Avalanche, Near, và Polkadot**, mỗi blockchain có cơ chế đồng thuận riêng để tối ưu hóa hiệu suất.

Cơ Chế PoW Với Ethash Của Ethereum Trước The Merge

Trước khi chuyển sang PoS, Ethereum sử dụng **Proof of Work (PoW)** với thuật toán **Ethash** để xác thực giao dịch và bảo vệ mạng.

● Cách PoW Hoạt Động

PoW yêu cầu thợ đào giải quyết một bài toán mật mã phức tạp:

1. **Thợ đào thử nhiều giá trị nonce** để tìm một **mixHash** hợp lệ, sao cho khi kết hợp với dữ liệu khối, nó tạo ra một hash nhỏ hơn ngưỡng khó khăn.
2. Người tìm ra kết quả hợp lệ đầu tiên sẽ thêm khối mới vào blockchain và nhận phần thưởng.

● Thuật Toán Ethash – Chống ASIC & Tối Ưu GPU

Ethereum sử dụng **Ethash**, một thuật toán **tốn bộ nhớ (memory-hard)**, giúp:

✓ **Ngăn chặn khai thác bằng ASIC**, duy trì tính phân quyền bằng cách khuyến khích khai thác bằng GPU.

✓ **Yêu cầu tạo lại DAG (Directed Acyclic Graph) mỗi 30.000 khối (~5 ngày)**, giúp bảo vệ mạng.

🔥 Hạn chế của PoW:

- **Tiêu thụ năng lượng cao** – mỗi giao dịch tốn hàng kWh điện.
- **Khả năng mở rộng thấp** – số giao dịch bị giới hạn bởi tốc độ khai thác.

✦ Chính những nhược điểm này đã thúc đẩy Ethereum chuyển sang PoS để tối ưu hóa năng lượng và hiệu suất.

Ethereum Chuyển Sang PoS – Chọn Validator & Xác Thực Giao Dịch

Ngày **15/9/2022**, Ethereum hoàn thành **The Merge**, chuyển hoàn toàn sang **Proof of Stake (PoS)**.

● Cách Chọn Validator

- **Muốn trở thành validator?** Bạn cần stake **tối thiểu 32 ETH** vào hợp đồng ký gửi (deposit contract).
- **Ngẫu nhiên chọn validator** bằng **RANDAO**, một thuật toán ngẫu nhiên giả lập.
- **Hệ thống chia thời gian thành slot (12 giây) và epoch (32 slot).**
- **Mỗi slot, một validator được chọn để đề xuất khối**, và một ủy ban khác sẽ chứng thực nó.

● Cách Xác Thực Giao Dịch Trên PoS

1. **Người dùng gửi giao dịch** (chuyển ETH, tương tác hợp đồng thông minh).
2. **Giao dịch đến validator**, được kiểm tra tính hợp lệ.
3. **Validator đề xuất khối**, bao gồm các giao dịch hợp lệ.
4. **Các validator khác xác nhận khối** – cần **66% tổng stake ETH** để đạt finality (tính không thể thay đổi).

🔥 Điểm nổi bật của PoS Ethereum:

- ✓ **Tiết kiệm 99.95% năng lượng** so với PoW.
- ✓ **Finality mạnh mẽ**, khó bị tấn công 51%.
- ✓ **Giảm phí giao dịch** nhờ các nâng cấp Layer 2 và sharding trong tương lai.

✦ Tuy nhiên, PoS có một nhược điểm: validator cần duy trì hoạt động liên tục, nếu không sẽ bị phạt mất ETH.

So Sánh PoS Của Ethereum Với Avalanche, Near, Polkadot

Ethereum không phải blockchain duy nhất dùng PoS. **Avalanche, Near, và Polkadot** có các biến thể PoS riêng biệt, tối ưu hóa cho tốc độ, bảo mật, và khả năng mở rộng.

● PoS của Avalanche – Voting Cực Nhanh

- **Validator stake tối thiểu 2.000 AVAX** để tham gia vào mạng.

- **Cơ chế đồng thuận dựa trên voting ngẫu nhiên**, mỗi node hỏi ý kiến của một nhóm nhỏ validator khác → nếu đủ số phiếu đồng thuận, giao dịch được xác nhận.
- **Finality chỉ mất vài giây**, nhanh hơn Ethereum.

✦ **Ưu điểm:** Rất nhanh, phù hợp với dApps yêu cầu giao dịch tốc độ cao.

✦ **Nhược điểm:** Phụ thuộc vào số lượng node, có thể bị tấn công nếu tập trung hóa.

● PoS của Near Protocol – Doomslug Finality

- Near sử dụng Doomslug, giúp đạt **finality thực tế chỉ sau 1 vòng**, và **finality BFT (Byzantine Fault Tolerance) đầy đủ sau vòng thứ hai**.
- **Tốc độ giao dịch nhanh**, phù hợp với ứng dụng Web3 yêu cầu tương tác mượt mà.

✦ **Ưu điểm:** Giao dịch gần như không thể đảo ngược chỉ sau một vòng.

✦ **Nhược điểm:** Finality có thể yếu hơn Avalanche nếu gặp lỗi mạng.

● PoS của Polkadot – NPoS & GRANDPA Finality

- Polkadot sử dụng **Nominated PoS (NPoS)** – người dùng stake DOT và đề cử validator đáng tin cậy.
- **GRANDPA cho phép finality mạnh**, validator phải đạt **>2/3 đồng thuận**.
- **Hỗ trợ nhiều parachain**, giúp tăng khả năng mở rộng.

✦ **Ưu điểm:** Hỗ trợ nhiều blockchain cùng lúc (parachain).

✦ **Nhược điểm:** Phức tạp hơn so với Ethereum.

Bảng So Sánh PoS Của Ethereum, Avalanche, Near, Polkadot

Blockchain	Loại đồng thuận	Chọn Validator	Xác thực giao dịch	Finality	Đặc trưng
Ethereum	PoS (Beacon Chain)	Ngẫu nhiên chọn từ stake ≥ 32 ETH	Validator đề xuất khối, ủy ban kiểm tra	~12 phút (với checkpoint)	Tiết kiệm năng lượng, an toàn
Avalanche	Voting PoS	Stake ≥ 2.000 AVAX	Voting ngẫu nhiên, đạt đồng thuận qua nhiều vòng	Vài giây	Tốc độ rất nhanh
Near	Doomslug	Stake NEAR, chọn validator	Finality thực tế sau 1 vòng, BFT	< 1 giây	Thân thiện với nhà

	PoS	theo stake	sau vòng 2		phát triển
Polkadot	NPoS (BABE + GRANDPA)	Stake DOT, validator do cộng đồng đề cử	BABE sản xuất khối, GRANDPA đảm bảo finality	Vài giây - vài phút	Hỗ trợ nhiều parachain

📌 Kết luận:

- **Avalanche nhanh nhất**, nhưng phụ thuộc vào số lượng node.
- **Near có finality sớm**, phù hợp với Web3.
- **Polkadot hỗ trợ nhiều chuỗi**, phức tạp hơn.
- **Ethereum có finality mạnh, tối ưu hóa năng lượng, và hỗ trợ Layer 2.**

Kết Luận

📌 **Ethereum chuyển từ PoW sang PoS giúp tiết kiệm 99.95% năng lượng** và cải thiện khả năng mở rộng.

📌 **PoS của Ethereum có quy trình chọn validator & xác thực giao dịch rõ ràng**, đảm bảo finality mạnh mẽ.

📌 **So với Avalanche, Near, và Polkadot**, mỗi blockchain có cơ chế PoS khác nhau, phù hợp với các nhu cầu khác nhau.

📌 **Trong tương lai, Ethereum sẽ tiếp tục nâng cấp với sharding và Layer 2**, giúp giảm phí và tăng tốc giao dịch.

💬 **Bạn nghĩ Ethereum PoS có thể cạnh tranh với các blockchain mới không? Chia sẻ ý kiến của bạn!** 🚀