



COIN98
INSIGHTS

ETHEREUM ROLLUP

Mô hình kinh tế & Những thiết kế mới



October, 2023

Mục lục

Ý chính 02

Rollup là gì? 03

Mô hình kinh tế cơ bản của rollup 04

- Ba vai trò chính trong hệ thống rollup 04
 - Mô hình doanh thu, chi phí và lợi nhuận của rollup 05
-

Tình hình phát triển của Rollup Tech Stack 08

- Dịch vụ dùng chung 09
 - Lớp DA: Sự cạnh tranh giữa Ethereum và các giải pháp DA thay thế 10
 - Các mô hình phí rollup 14
 - Layer 3: Tùy chỉnh mục đích sử dụng của rollup 16
-

Lời kết 17

Nguồn tham khảo 18

Về Coin98 Insights 19

1 Ý chính

- Hiện tại, giá trị thặng dư của rollup được tính bằng cách lấy tổng phí giao dịch thu được của người dùng trừ đi chi phí vận hành và chi phí Layer 1 (L1). Trong đó, chi phí L1 bao gồm 3 loại: chi phí cập nhật state root; chi phí xuất bản dữ liệu lên L1; chi phí xác minh bằng chứng hợp lệ (đối với ZK rollup và Validium).
- Đa phần các rollup đã hoạt động ổn định và mượt mà, tuy nhiên vẫn còn nhiều yếu tố cần cải thiện và phát triển để tăng khả năng phục hồi và chịu lỗi của hệ thống.
- Rollup Operator sẽ được tách ra thành các vai trò chuyên biệt để mạng hoạt động linh hoạt và hiệu quả hơn. Vì thế, không gian thiết kế cho từng vai trò trong hệ thống cũng được mở rộng.
- Kiến trúc ban đầu của rollup có hai dịch vụ dùng chung (shared service) cơ bản là data availability (DA) và settlement. Hiện tại, các rollup đang khám phá nhiều loại dịch vụ dùng chung khác nhằm vào những khía cạnh liên quan đến cách vận hành của rollup.
- DA được xem là mảng có sự cạnh tranh lớn và tiềm năng hàng đầu để nắm bắt giá trị trong hệ thống kiến trúc của rollup, gọi là Rollup Tech Stack. Ethereum là người đi đầu và đang có kế hoạch nâng cấp giao thức cho phù hợp với tầm nhìn mới này.

2 Rollup là gì?

Rollup là giải pháp mở rộng off-chain giúp tăng thông lượng của lớp cơ sở (Layer 1) mà không yêu cầu thay đổi giao thức hiện có.

Bằng cách thực thi các giao dịch ngoài chuỗi (off-chain execution), rollup cho phép quá trình tính toán (computation), lưu trữ (storage) và chuyển đổi trạng thái (state transition) được thực hiện bên ngoài L1.

Để đảm bảo quá trình này được thực hiện chính xác và không có gian lận, các rollup sử dụng hai cách tiếp cận chính:

- **Fraud Proof:** Khi rollup gửi một state root đến L1, khoảng thời gian thử thách (challenge time) sẽ bắt đầu và cho phép bất kỳ ai (ngghi ngờ tính chính xác của nó) cũng có thể gửi bằng chứng để chứng minh rằng đã có gian lận, sai sót xảy ra. Ngược lại, sau khoảng thời gian này, nếu không có khiếu nại thì state root tự động được xem là chính xác.

State root: Hàm hash đại diện cho trạng thái hiện tại của toàn bộ blockchain, chứa nhiều thuộc tính khác nhau như số dư giao dịch, trạng thái hợp đồng thông minh...

- **Validity Proof:** Sử dụng công nghệ ZKP (zero-knowledge proof) để tạo bằng chứng hợp lệ cho bản cập nhật trạng thái (state root). Sau đó, bằng chứng sẽ được xác minh trên L1 để đảm bảo rằng trạng thái được gửi lên là chính xác.

Ngoài ra, dữ liệu giao dịch cũng đóng vai trò quan trọng trong các hệ thống rollup. Chúng có thể được sử dụng để tính toán và tạo lại trạng thái chính xác trong trường hợp có gian lận hoặc tranh chấp xảy ra.

Việc phân loại rollup cũng có thể dựa trên nơi chúng lựa chọn để xuất bản dữ liệu giao dịch, cụ thể:

- **On-chain data availability:** Xuất bản trực tiếp lên Ethereum.
- **Off-chain data availability:** Xuất bản lên giải pháp thay thế khác (bên ngoài Ethereum) để tiết kiệm chi phí.

Tựu chung, có thể thấy rằng tên gọi "rollup" dùng để mô tả các hệ thống sử dụng Ethereum làm nơi xác thực trạng thái và xuất bản dữ liệu giao dịch.

Hình 1: Phân loại rollup

	Fraud Proof	Validity Proof
On-Chain DA	Optimistic Rollup	ZK Rollup
Off-Chain DA	Optimium	Validium

3 Mô hình kinh tế cơ bản của rollup

Dựa vào cách vận hành của các giao thức rollup ở thời điểm hiện tại, có thể khái quát hoá tính kinh tế của rollup (Rollup Economic) thành mô hình cơ bản bao gồm doanh thu, chi phí và lợi nhuận dựa trên sự tham gia của ba thực thể chính (người dùng, người vận hành rollup, lớp cơ sở).

3.1 Ba vai trò chính trong hệ thống rollup

Rollup Economic phân rã ra 3 thực thể chính, bao gồm: người dùng (user); người vận hành rollup (rollup operator); lớp cơ sở (L1).

Người dùng (user): Đề cập đến bất kỳ cá nhân, tổ chức... tương tác với rollup.

Người vận hành rollup (rollup operator): Được đảm nhiệm bởi chính nhóm phát triển cốt lõi của dự án rollup. Rollup operator có thể bao gồm nhiều vai trò khác nhau và đại diện cho tất cả cơ sở hạ tầng cần thiết để xử lý các giao dịch nhận được trên rollup.

Rollup operator sẽ thực hiện các nhiệm vụ khác nhau như:

- Transaction sequencing: Sắp xếp thứ tự các giao dịch mà người dùng gửi đến rollup, sau đó gom thành các gói giao dịch (transaction batch) và định kỳ gửi lên L1.
- Transaction executing: Lưu trữ, thực hiện tính toán và chuyển đổi trạng thái trên rollup.
- Proposing: Định kỳ cập nhật sự thay đổi state root của rollup đến L1.
- State root challenging: Gửi bằng chứng gian lận của state root trên L1 (nhiệm vụ tồn tại trong các Optimistic rollup và Optimium).
- Proving: Tạo bằng chứng hợp lệ (validity proof) cho mỗi bản cập nhật state root từ rollup đến L1 (vai trò tồn tại trong ZK rollup và Validium).

Lưu ý, tùy vào các dự án rollup khác nhau mà các vai trò có thể có tên gọi khác, hoặc một vai trò đảm nhiệm nhiều nhiệm vụ.

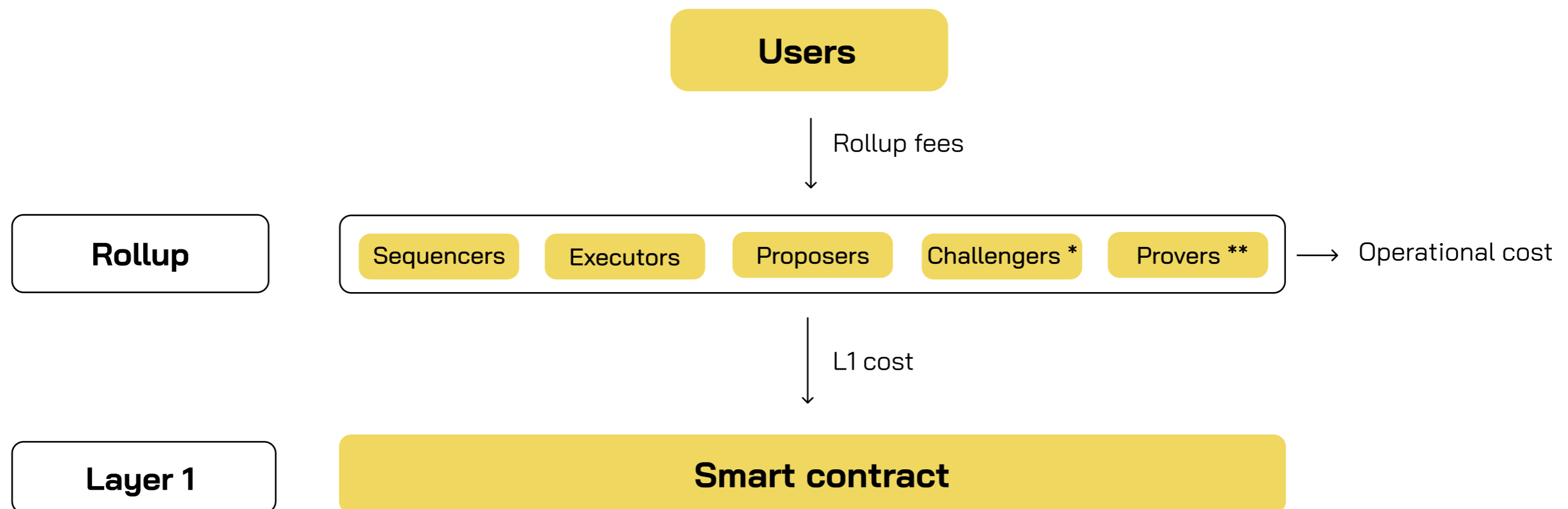
Lớp cơ sở (Layer 1): Sau khi xử lý giao dịch, rollup sẽ thường xuyên xuất bản dữ liệu giao dịch và định kỳ cập nhật state root lên L1 để đạt được sự đồng thuận về tính toàn vẹn của quá trình được thực hiện off-chain.

*Lưu ý: Optimistic Chain/ Validium **không** xuất bản dữ liệu lên Layer 1.*

3.2 Mô hình doanh thu, chi phí và lợi nhuận của rollup

Dựa trên 3 vai trò đã khái quát phía trên, chúng ta có một khuôn khổ đơn giản để hình dung mô hình doanh thu, chi phí và lợi nhuận của các giao thức rollup (rollup protocol).

Hình 2: Mô hình kinh doanh của rollup



* Optimistic Rollup/ Optimium

** ZK Rollup/ Validium

1. Doanh thu của rollup

Doanh thu của rollup đến từ hai nguồn:

- **MEV (Maximal Extractable Value):** MEV phát sinh trên chính rollup hoặc cross-chain MEV (Intra-domain & cross-domain MEV).
- **Phí giao dịch (transaction fee):** Tổng phí giao dịch người dùng trả khi tương tác với rollup.

Hiện MEV chưa khả dụng, vì thế phí giao dịch là nguồn doanh thu duy nhất của rollup protocol.

Lưu ý: Một số specific rollup/ Rollapp như dYdX, Immutable X... có thể miễn phí giao dịch cho người dùng để khuyến khích họ sử dụng nền tảng. Đối lại, các giao thức này sẽ thu phí sản phẩm mà họ cung cấp (ví dụ: trading fee).

2. Chi phí của rollup

Rollup có hai chi phí chính:

- Các khoản chi phí liên quan đến việc vận hành rollup (rollup operational cost).
- Các khoản chi phí liên quan đến lớp cơ sở (L1 cost).

Chi phí vận hành rollup (rollup operational cost)

Rollup operator phải chịu nhiều chi phí khác nhau để vận hành rollup protocol. Ví dụ như chi phí phần cứng/ VPS; chi phí vận hành và duy trì các rollup node như: điện, internet, bảo trì phần cứng...

Chi phí Layer 1 (L1 cost)

Các chi phí liên quan đến L1 mà rollup phải trả bao gồm:

- Chi phí cập nhật state root lên L1.
- Chi phí xuất bản dữ liệu (data publish cost) lên L1.
- Đối với ZK Rollup/ Validium, họ cần trả thêm chi phí cho việc xác minh các bằng chứng ZK trên L1.

Đối với hầu hết các trường hợp, **chi phí liên quan đến L1 là chi phí lớn nhất**. Trong đó, chi phí xuất bản dữ liệu giao dịch thường chiếm tỷ trọng cao nhất trong các loại phí liên quan đến L1.

Hiện tại, đa phần các rollup chọn Ethereum làm lớp cơ sở. Đối với Ethereum, dữ liệu giao dịch sẽ được xuất bản dưới dạng calldata với chi phí được tính theo byte như sau:

- 16 gas/non-zero byte
- 4 gas/zero byte

Calldata: Một tính năng trong Ethereum Transaction cho phép người gửi thêm các thông tin bổ sung đính kèm với giao dịch đó.

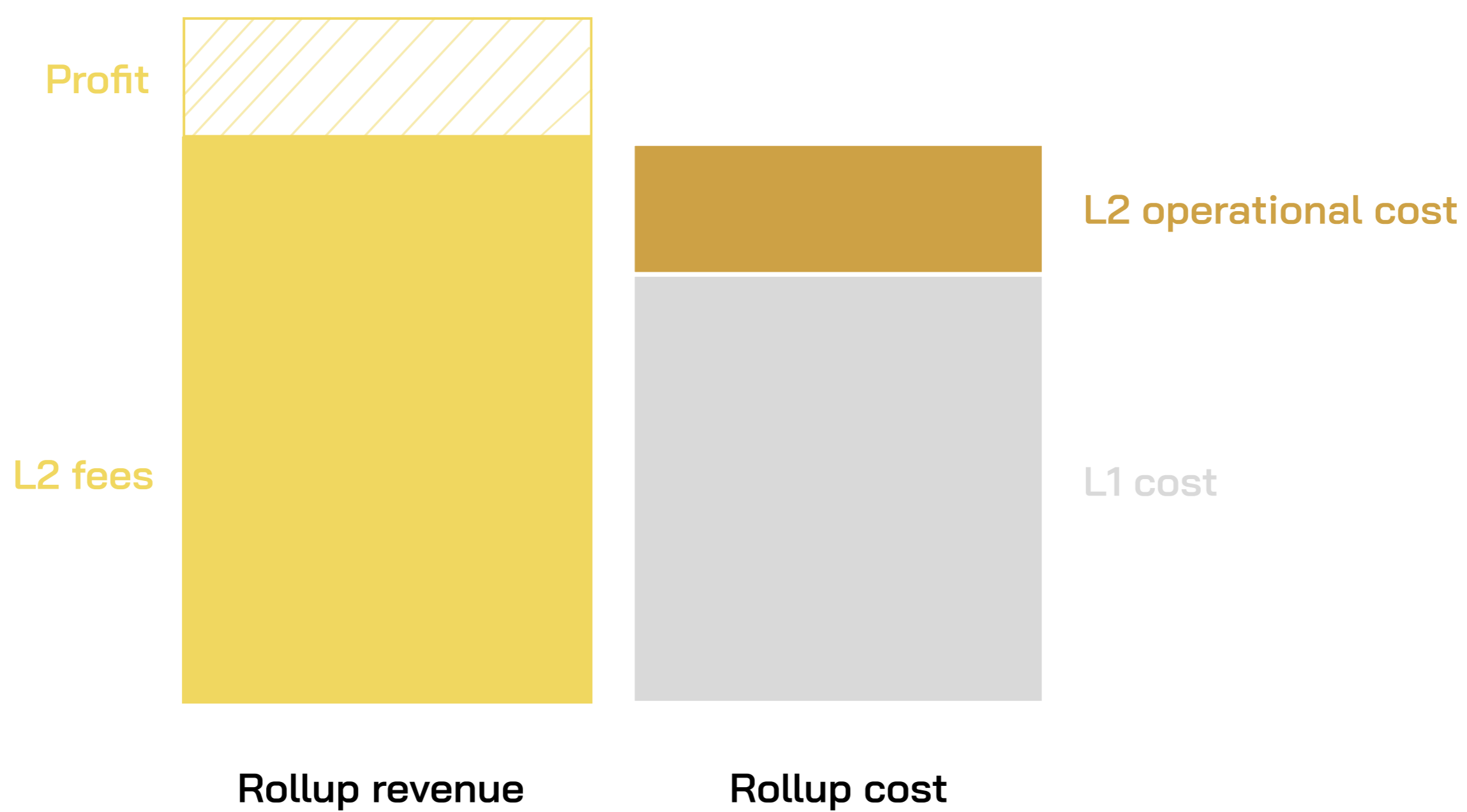
3. Lợi nhuận của rollup

Ở mức tối thiểu, các rollup sẽ tính phí rollup (rollup fee) cho người dùng (trực tiếp hoặc gián tiếp) dựa trên hai chi phí mà họ phải chịu, bao gồm chi phí L1 và chi phí vận hành rollup.

Hiểu đơn giản, tổng phí giao dịch mà rollup thu được từ người dùng sẽ **lớn hơn hoặc bằng** tổng chi phí mà họ gánh chịu, phần thặng dư sẽ là lợi nhuận của rollup.

$$\text{Lợi nhuận của rollup} = \text{phí rollup} - \text{chi phí vận hành rollup} - \text{chi phí L1}$$

Hình 3: Lợi nhuận của rollup



4 Tình hình phát triển của Rollup Tech Stack

Rollup Tech Stack có thể hiểu là tập hợp các công nghệ để xây dựng và phát triển rollup.

Đầu năm 2020, Vitalik Buterin công bố lộ trình tập trung vào rollup của Ethereum (rollup-centric roadmap), kể từ đó Rollup Tech Stack đã phát triển nhanh chóng. Hiện tại, các hệ thống rollup bảo mật hàng chục tỷ USD TVL và hoạt động ổn định, mượt mà.

Tuy nhiên trên thực tế, rollup vẫn còn nhiều yếu tố cần phải cải thiện, nổi bật là hai rủi ro tiềm ẩn đối với người dùng rollup:

- **Rủi ro tập trung:** Nhóm phát triển cốt lõi đảm nhiệm nhiều vai trò quan trọng trong mạng.
- **Rủi ro đến từ công nghệ chưa hoàn thiện:** Các rollup cần cải thiện về mặt công nghệ để hạn chế rủi ro cho người dùng (hình 4).

Hình 4: Phân tích rủi ro của các rollup hàng đầu

Name	State Validation	Data Availability	Upgradeability	Sequencer Failure	Proposer Failure
Arbitrum One	Fraud proofs	On chain	~12d 9h or no delay	Self sequence	Self propose
OP Mainnet	In development	On chain	Yes	Self sequence	Cannot withdraw
zkSync Era	ZK proofs	On chain (SD)	Yes	Enqueue via L1	Cannot withdraw
Base	In development	On chain	Yes	Self sequence	Cannot withdraw
dYdX	ZK proofs (ST)	On chain	9d or 2d delay	Force via L1	Use escape hatch
Starknet	ZK proofs (ST)	On chain (SD)	Yes	No mechanism	Cannot withdraw
Immutable X	ZK proofs (ST)	External (DAC)	14d delay	Force via L1	Use escape hatch
Mantle	In development	External	Yes	Enqueue via L1	Cannot withdraw
Loopring	ZK proofs (SN)	On chain	Yes	Force via L1	Use escape hatch
zkSync Lite	ZK proofs (SN)	On chain	21d or no delay	Force via L1	Use escape hatch

Nguồn: [L2Beat](#)

Cập nhật ngày 28/09/23

Trên khía cạnh tích cực, sự cạnh tranh gia tăng trong lĩnh vực sẽ thúc đẩy các rollup phát triển nhanh chóng. Trong 6 - 24 tháng tới, độ phức tạp của Rollup Tech Stack sẽ tăng đáng kể khi các rollup bắt đầu khám phá những thiết kế mới như chính sách đặt hàng giao dịch (transaction ordering policy); cơ chế phí (fee mechanism); dịch vụ dùng chung (shared service)...

Tương tự như những gì đã xảy ra với việc xây dựng khối (block production) trên Ethereum, khi vai trò xây dựng khối (miner) của Ethereum PoW được tách thành block builder và block proposer trên Ethereum PoS, rollup operator cũng sẽ được tách ra thành các vai trò chuyên biệt để mạng lưới hoạt động linh hoạt và hiệu quả hơn. Vì thế, không gian thiết kế cho từng vai trò trong hệ thống cũng được mở rộng hơn.

Với những nhà phát triển rollup, họ có nhiều lựa chọn trong việc thiết kế một rollup và phải đối mặt với những đánh đổi nhất định (tính kinh tế; tính bảo mật; tính liên kết với hệ sinh thái Ethereum...).

Phần sau của bài viết, chúng ta sẽ khám phá những nét thay đổi chính của không gian rollup trong 6 - 24 tháng tới.

4.1 Dịch vụ dùng chung (Shared Service)

Trong bối cảnh rollup, dịch vụ dùng chung (shared service - SS) đề cập đến các chức năng hoặc cơ sở hạ tầng chung có thể được tận dụng bởi nhiều giao thức rollup khác nhau để đạt được nhiều lợi ích hơn:

- Tăng cường khả năng phục hồi của hệ thống, tức khả năng đảm bảo hệ thống vẫn hoạt động bình thường kể cả khi có lỗi xảy ra như node ngoại tuyến (offline); mạng bị tấn công...
- Tạo điều kiện cho khả năng tương tác cross-rollup.
- Tăng cường bảo mật cho rollup.
- Đạt được các lợi ích kinh tế khác nhau như tiết kiệm chi phí; tính kinh tế theo quy mô; khả năng trích xuất MEV...
- Hỗ trợ công nghệ thông qua việc cung cấp rollup SDK.

Theo thiết kế đơn giản nhất, có thể thấy các rollup sử dụng Ethereum là nơi cập nhật trạng thái, xác minh validity proof hoặc fraud proof, xuất bản dữ liệu chung. Đây cũng chính là các dịch vụ dùng chung phổ biến của rollup.

Trong tương lai gần, chúng tôi tin rằng thị trường sẽ xuất hiện nhiều loại dịch vụ dùng chung nhằm vào các khía cạnh khác nhau liên quan đến cách vận hành của rollup, đồng thời cung cấp những lợi ích nhất định cho các rollup tham gia dịch vụ.

Vì rollup vẫn có những hạn chế về mặt kinh tế khi phải chịu các chi phí cố định và chi phí biến đổi liên quan đến việc triển khai, xử lý giao dịch. Trong đó:

- **Chi phí cố định:** Chi phí gửi gói giao dịch lên lớp cơ sở (Ethereum) ngay cả khi không có hoạt động giao dịch trên rollup.
- **Chi phí biến đổi:** Chi phí thay đổi tùy theo mức độ hoạt động giao dịch trên rollup.

Vì thế, các lĩnh vực liên quan đến chi phí hoạt động chính của rollup sẽ được chú ý hàng đầu.

- Sắp xếp thứ tự cho các giao dịch trên rollup (Transaction Sequencing) => Shared Sequencer.
- Xuất bản dữ liệu L2 (Data Publishing) => Data Availability / Share batch publishing.
- Xác minh bằng chứng hợp lệ (Verified Validity Proof) => Proof Aggregation.
- Tạo bằng chứng hợp lệ (Generate Validity Proof) => Proof Market.
- Khả năng tương tác cross-rollup (Cross-rollup Communication) => Cross-chain Messaging.

Về mặt khách quan, dịch vụ dùng chung chỉ là **một trong những lựa chọn phát triển** của rollup, các nhà phát triển rollup sẽ cân nhắc chi phí cơ hội của từng lựa chọn trước khi xác định hướng phát triển cụ thể.

Ngoài settlement và data availability, những người chơi lớn trong lĩnh vực rollup, tiêu biểu như: Arbitrum, Optimism, zkSync, Starknet, Polygon... sẽ không tham gia các dịch vụ dùng chung khác để tránh việc phụ thuộc công nghệ vào bên khác. Thay vào đó, họ tạo ra các dịch vụ dùng chung để xây dựng hiệu ứng mạng tốt hơn, đồng thời tích lũy giá trị cho mạng lưới của họ. Ví dụ như thiết kế Superchain của Optimism; Hyperchain của zkSync; Polygon 2.0...

4.2 Lớp DA: Sự cạnh tranh giữa Ethereum và các giải pháp DA thay thế

Tính sẵn có dữ liệu (data availability - DA) đề cập đến việc các node có thể truy cập và truy xuất dữ liệu được lưu trên mạng. Về cơ bản, các giao thức rollup cần thường xuyên xuất bản dữ liệu giao dịch (data publishing) lên Layer 1, những dữ liệu giao dịch này sẽ được dùng để tạo lại trạng thái off-chain của rollup khi cần.

Đối với các rollup xây dựng trên Ethereum, chi phí dành cho DA chiếm tỷ trọng lớn trong tổng chi phí. Tiêu biểu là trong các Optimistic rollup như Arbitrum One, Op Mainnet, chi phí dành do DA chiếm hơn 90% tổng chi phí. Nhìn chung, lớp DA được xem là mảng có tiềm năng hàng đầu để nắm bắt giá trị trong Rollup Tech Stack và được nhiều người chơi lớn trong thị trường nhắm đến.

Hiện nay, hầu hết các giao thức rollup đều sử dụng Ethereum làm lớp DA. Việc này giúp họ đạt được sự liên kết với hệ sinh thái phát triển hàng đầu trong thị trường crypto. Từ đó, hệ sinh thái dễ dàng được phát triển, đặc biệt là đối với general purpose rollup. Đổi lại, các rollup sẽ tốn nhiều chi phí hơn cho lớp DA.

Hình 5: Data availability & settlement của top 10 dự án sắp xếp theo TVL

Name	TVL (Million USD)	Market Share (%)	DA	Settlement & Consensus
Arbitrum One	5,610	54.54	Ethereum	Ethereum
OP Mainnet	2,580	25.58	Ethereum	Ethereum
Base	533	5.19	Ethereum	Ethereum
zkSync Era	431	4.18	Ethereum	Ethereum
dYdX	339	3.30	Ethereum	Ethereum
Starknet	142	1.39	Ethereum	Ethereum
Immutable X	92	0.89	Offchain	Ethereum
Mantle	88	0.85	Offchain	Ethereum
Loopring	84	0.81	Ethereum	Ethereum
zkSync Lite	83	0.81	Ethereum	Ethereum

Nguồn: [L2Beat](#)

Cập nhật ngày 28/09/23

Các dự án rollup cũng có thể chọn sử dụng lớp DA kém an toàn và có chi phí thấp hơn. Đổi lại, các dự án này sẽ khó khăn hơn trong việc thu hút nhà phát triển và người dùng.

Xét ở khía cạnh kinh tế, sử dụng Ethereum làm lớp DA là một sự đánh đổi giữa tính **hiệu quả về mặt chi phí** và **sự liên kết với hệ sinh thái Ethereum**.

Hình 6: Sự đánh đổi giữa Ethereum DA và Off-chain DA



Ethereum Proto-Danksharding (EIP-4844)

EIP-4844 (hay Proto-Danksharding) là bản nâng cấp quan trọng của Ethereum, dự kiến sẽ triển khai trên mạng mainnet vào Q1/2024.

Sau khi nâng cấp thành công, Ethereum sẽ cung cấp một không gian lưu trữ chuyên dụng cho các rollup để xuất bản dữ liệu giao dịch, bằng cách sử dụng một loại định dạng giao dịch mới gọi là blob. Các dữ liệu này sẽ được lưu trữ tạm thời trên lớp đồng thuận (consensus layer) và được xóa bỏ khỏi giao thức Ethereum sau khoảng 18 ngày (tương đương 4,096 epoch).

Ngoài định dạng blob, EIP-4844 còn giới thiệu một thị trường phí mới gọi là **phí gas dữ liệu (data gas fee market)** để định giá các giao dịch blob.

Theo đó, các tài nguyên dữ liệu blob được tách khỏi thị trường **phí gas tiêu chuẩn của EIP-1559 (standard gas fee market)** và có mức giá dao động riêng dựa trên cung, cầu của blob. Phí giao dịch thông thường vẫn được định giá như trước, với calldata được tính phí là 16 gas/non-zero byte và 4 gas/zero byte.

Chỉ các giao dịch blob mới sử dụng cả hai thị trường:

- Các hoạt động EVM của giao dịch được định giá theo thị trường phí gas tiêu chuẩn.
- Dữ liệu blob của giao dịch được định giá theo thị trường gas dữ liệu.

Về cơ bản, chúng ta sẽ có một **thị trường phí kép**, cho phép rollup lựa chọn xuất bản giao dịch dưới dạng calldata sử dụng cơ chế phí một chiều (EIP-1559) hoặc các giao dịch blob sử dụng cơ chế phí hai chiều (EIP-1559 và EIP-4844).

Hiện tại, cơ chế tính phí gas dữ liệu trong EIP-4844 bắt nguồn từ cơ chế EIP-1559. Không gian lưu trữ dữ liệu được bán theo đơn vị số nguyên của blob, mỗi blob tương đương với 128 kB.

- **Mức tiêu chuẩn là 3 blob/block**, tương đương 384 kB (0.375 MB). Khi số lượng blob được sử dụng lớn hơn 3, giá blob tiếp theo sẽ tăng 12.5%, ngược lại, giá blob giảm 12.5% khi số lượng blob được sử dụng nhỏ hơn hoặc bằng 3.
- **Mức tối đa là 6 blob/block**, tương đương 768 kB (0.75 MB).

*Chúng tôi đã xem xét lịch sử xuất bản dữ liệu giao dịch của Arbitrum, chọn ngày có lượng dữ liệu xuất bản cao nhất là 23/03/2023 (sự kiện Arbitrum ra mắt ARB token) để **phỏng đoán giới hạn của không gian lưu trữ dữ liệu mà EIP-4844 mang lại cho các rollup.***

Arbitrum đã xuất bản 3,398 batch nhất quán có dung lượng khoảng 100 kB mỗi batch. Sau The Merge, block time của Ethereum cố định ở mức 12 giây/block, trung bình một ngày có khoảng 7,200 block. Với dữ liệu trên, chúng ta tính toán được nhu cầu xuất bản dữ liệu của Arbitrum vào ngày 23/3/2023 đạt mức trung bình khoảng 47.2 kB/block.

Nhu cầu xuất bản dữ liệu của tất cả các rollup đang dao động trong khoảng gấp 1.5 lần nhu cầu xuất bản dữ liệu của Arbitrum vào ngày 23/3/2023, khoảng 70 kB/block.

Giả sử các blob được tận dụng một cách tối ưu (lấp đầy không gian dữ liệu trong blob), dựa trên thiết lập hiện tại của cơ chế phí EIP-4844, giá blob vẫn rất thấp cho đến khi nhu cầu xuất bản dữ liệu vượt quá tiêu chuẩn 3 blob/block (~384 kB), ước lượng gấp khoảng 8 lần nhu cầu hiện tại. Chúng tôi **dự đoán** rằng thị trường sẽ cần từ 1 - 3 năm để tăng trưởng đến mức đó.

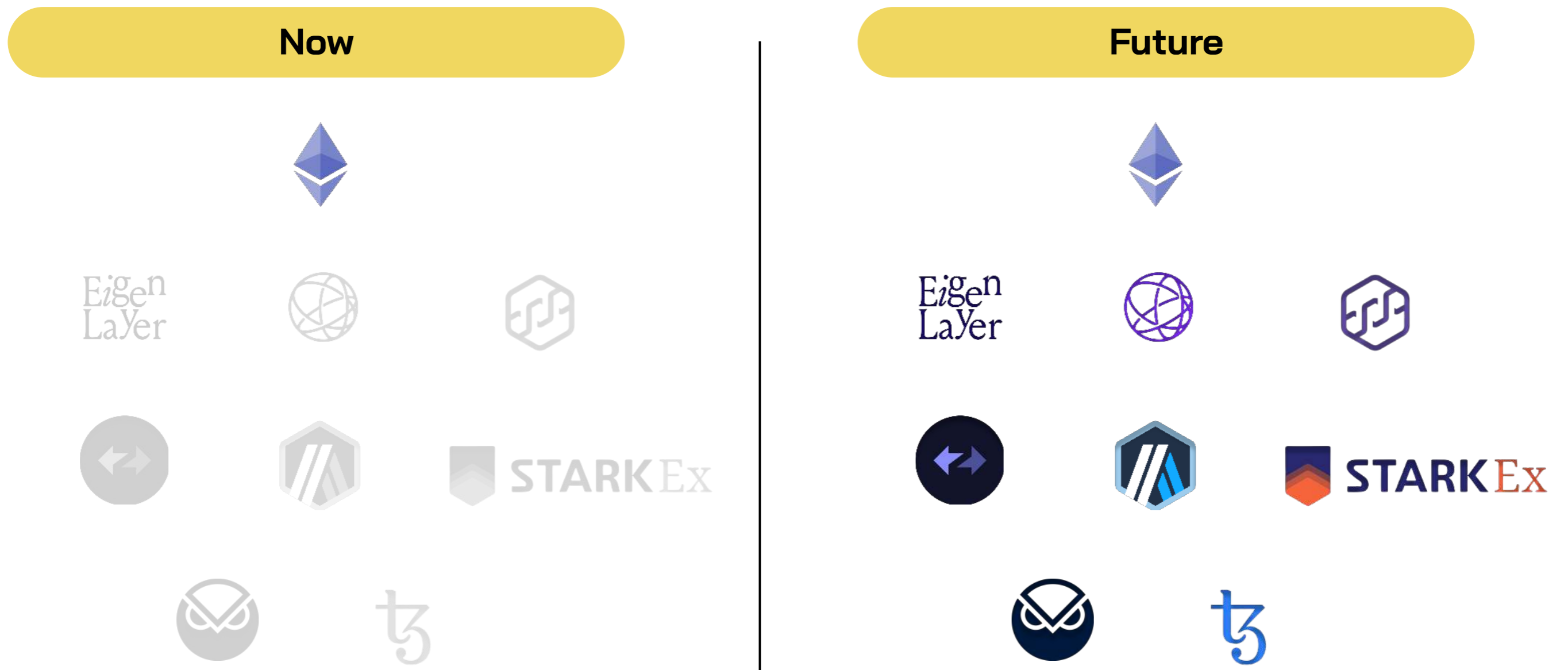
Dựa trên những suy luận trên, chúng tôi kỳ vọng EIP-4844 sẽ giúp các rollup giảm 65-90% phí xuất bản dữ liệu (batch publishing fee) tùy thuộc vào nhu cầu sử dụng blob.

Như vậy, sau khi EIP-4844 ra mắt, đánh đổi giữa tính hiệu quả về mặt chi phí với sự liên kết với hệ sinh thái Ethereum sẽ không còn rõ ràng, vì Ethereum DA cũng cung cấp một mức phí “đủ thấp” cho các rollup.

Các giải pháp DA thay thế

Mặc dù Ethereum là lựa chọn hàng đầu ở khía cạnh DA layer, nhưng cũng có những giải pháp thay thế và cạnh tranh (trực tiếp hoặc gián tiếp) với Ethereum, được gọi là alt-DA.

Hình 7: Các giải pháp DA cho các Rollup



Tổng hợp bởi Coin98 Insights

Các giải pháp DA dùng chung hoàn toàn mới, đây là các L1 được thiết kế để tối ưu hóa cho DA. Một số dự án tiêu biểu bao gồm:

- **EigenDA:** Lớp DA được phát triển dựa trên khái niệm restaking, dự án cũng được xây dựng dựa trên một số ý tưởng cốt lõi và các thư viện (chứa các mã nguồn cơ bản) của Ethereum Danksharding.
- **Celestia:** Người đi đầu trong xu hướng modular blockchain, sử dụng Cosmos SDK để xây dựng blockchain chuyên dụng tối ưu hóa cho DA.
- **Avail Project:** Blockchain L1 được tối ưu hóa cho DA. Người dẫn đầu Avail Project là Anurag Arjun, co-founder của Polygon.

Các giải pháp DA được thiết kế riêng cho từng dự án rollup: Anytrust của Arbitrum; zkPorter của zkSync; Starkex DAC.

Các “Layer 1 cũ” tự nâng cấp để trở nên thân thiện hơn cho việc xuất bản dữ liệu giao dịch từ các rollup. Tiêu biểu là Tezos, họ đang thực hiện cách tiếp cận dựa trên ý tưởng tương tự như Ethereum.

Nhìn tổng quan ở lớp DA, chúng tôi tin rằng EIP-4844 có thể sẽ được tận dụng “đủ” cho hầu hết các ứng dụng tài chính có giá trị cao. Tuy nhiên, vẫn có những ứng dụng phi tài chính yêu cầu nhiều dữ liệu và băng thông hơn, đây có thể là thị phần mà các giải pháp alt-DA sẽ nhắm tới.

4.3 Các mô hình phí rollup

Mỗi giao dịch của người dùng trên rollup đều sẽ tiêu thụ một lượng tài nguyên nhất định của cả Layer 1 và rollup (Layer 2) để lưu trữ, tính toán và chuyển đổi trạng thái.

Mức tiêu thụ tài nguyên mạng được đo lường và định giá riêng bởi mỗi mạng. Vì vậy, phí giao dịch người dùng thanh toán khi hoạt động trên rollup bao gồm 2 chi phí:

- Chi phí phát sinh liên quan đến việc sử dụng tài nguyên của **Layer 1**.
- Chi phí phát sinh liên quan đến việc sử dụng tài nguyên của **Layer 2**.

Các rollup phải trả phí cho các hoạt động liên quan đến L1 và họ sẽ thu lại những chi phí này từ người dùng (tất cả hoặc phần lớn). Ngược lại, họ có toàn quyền trong việc thiết kế các mô hình đo lường và định giá tài nguyên trên rollup.

Arbitrum, zkSync Era và một số rollup khác đang sử dụng mô hình phí có giá gas theo mức sàn cố định (fixed floor gas price) để giúp ngăn chặn việc spam mạng, tối ưu hóa doanh thu từ phí giao dịch (transaction fee), trong khi vẫn duy trì một mức phí giao dịch “đủ thấp” để cạnh tranh với các L1, L2 khác.

- Mức sàn cố định của giá gas trên Arbitrum One hiện ở mức 0.1.
- Mức sàn cố định của giá gas Arbitrum Nova hiện ở mức 0.01.
- Mức sàn cố định của giá gas zkSync Era hiện ở mức 0.3.

Op Mainnet có cách tiếp cận khác. Sau nâng cấp Bedrock, OP Mainnet đã sử dụng EIP-1559 với thông số tùy chỉnh (hình 8) để thiết lập một thị trường phí L2 có giá gas dao động dựa trên cung cầu của OP Mainnet blockspace.

$$\text{transaction_gas_price} = \text{l2_base_Gas_price} + \text{l2_priority_gas_price}$$

$$\text{l2_transaction_fee} = \text{transaction_gas_price} * \text{l2_gas_used}$$

- **l2_base_Gas_price:** Giá gas cơ bản trong một khối (block). Khi khối sử dụng nhiều gas hơn kích thước khối mục tiêu (block gas target), giá gas cơ bản sẽ tăng lên 10%. Ngược lại, giá gas cơ bản sẽ giảm 2%.
- **l2_priority_gas_price:** Giá gas ưu tiên được quy định cụ thể theo từng giao dịch trong khối. Thông thường, các giao dịch được sắp xếp và xử lý theo mức phí ưu tiên.

Hình 8: Số liệu EIP-1559 trên Op Mainnet

Parameter	Op Mainnet value	Ethereum value (for reference)
Block gas limit	30,000,000 gas	30,000,000 gas
Block gas target	5,000,000 gas	15,000,000 gas
EIP-1559 elasticity multiplier	6	2
EIP-1559 denominator	50	8
Maximum base fee increase (per block)	10.0%	12.5%
Maximum base fee decrease (per block)	2.0%	12.5%
Block time in seconds	2	12

Tổng hợp bởi Coin98 Insights

Cập nhật ngày 28/09/23

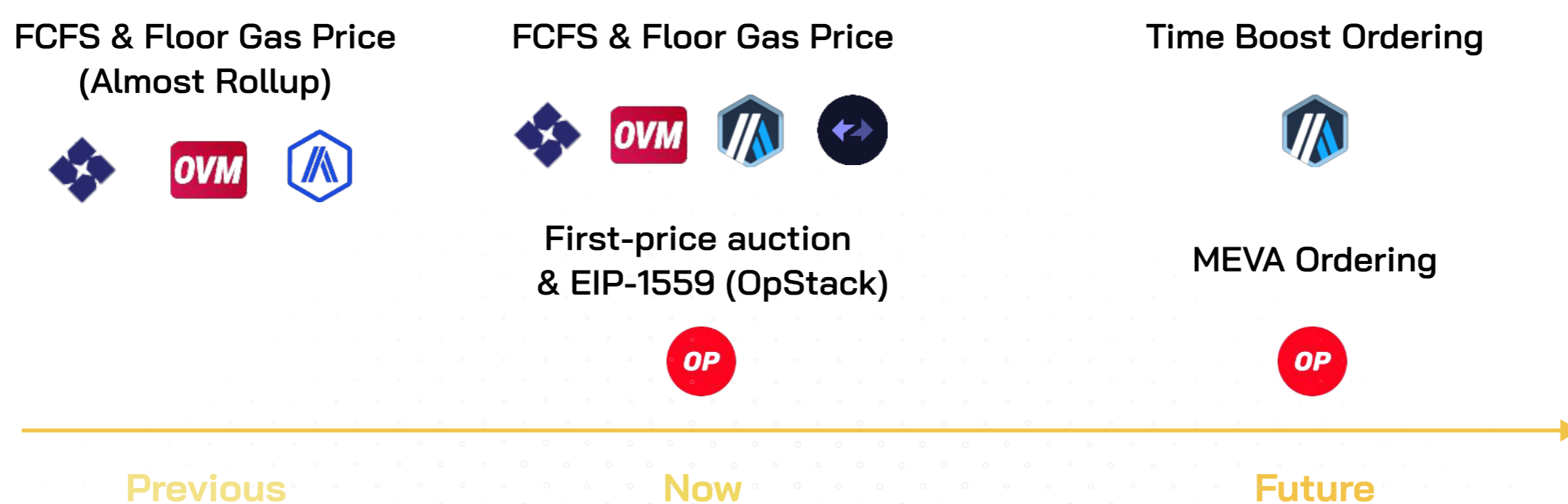
Phí giao dịch đang và sẽ tiếp tục đóng vai trò là nguồn tích lũy giá trị quan trọng trong mô hình kinh tế của rollup. Các dự án rollup cần thiết kế một mô hình phí Layer 2 (Layer 2 fee mechanism) phù hợp với định hướng của dự án để trích xuất nguồn giá trị này một cách hiệu quả cùng với các đánh đổi hợp lý.

Tuy nhiên, các mô hình phí giao dịch L2 thường liên quan chặt chẽ với chính sách đặt hàng giao dịch (transaction ordering policy) của rollup và đòi hỏi phải sửa đổi hoặc bổ sung một số thành phần mới vào giao thức. Ví dụ: Để triển khai đầy đủ EIP-4844, các nhà phát triển Op Mainnet đã thêm thiết kế mempool vào giao thức.

Chính sách đặt hàng giao dịch có thể hiểu là cách tổ chức và thêm giao dịch vào khối (block) trong blockchain, ví dụ như first come, first serve; first auction...

Trong tương lai, các chính sách đặt hàng mới sẽ được áp dụng trên rollup, đi kèm với sự phát triển này là các thay đổi về mô hình phí của rollup để trích xuất giá trị hiệu quả hơn (so với mô hình phí hiện tại của Arbitrum).

Hình 9: Chính sách đặt hàng giao dịch và cơ chế phí (Ordering Policy & Fee Mechanism)



Tổng hợp bởi Coin98 Insights

4.4 Layer 3: Tùy chỉnh mục đích sử dụng của rollup

Layer 3 (L3) đề cập tới việc **xây dựng rollup phía trên một rollup**. Nếu L2 tập trung nhiều hơn vào khía cạnh mở rộng, thì L3 tập trung nhiều hơn vào mục đích sử dụng của các rollup. Tầm nhìn về mục đích sử dụng của các L3 có thể được làm rõ và phân biệt với L2 như sau:

- L2 dành cho mục tiêu mở rộng quy mô (general rollup).
- L3 dành cho chức năng tùy chỉnh (specific rollup/appchain).

Phần lớn các rollup nổi bật đều có kế hoạch cung cấp SDK để nhà phát triển xây dựng L3 phía trên rollup của mình.

Xét ở khía cạnh kinh tế, L3 là một nguồn phí bổ sung cho L2, vì vậy hầu hết các rollup lớn đều có kế hoạch triển khai L3 trên L2 của mình. Ví dụ như Arbitrum Orbit của Arbitrum, Op Stack của Optimism, Hyperchain của zkSync.

Hình 10: Các SDK phổ biến để phát triển Layer 3

	Op Stack	Arbitrum Orbit	Hyperchain	Starknet L2
Settlement Chain	Ethereum	Arbitrum/ Ethereum	zkSync Era	Starknet
Architecture	L2 and L3	L3	L3	L3

Tổng hợp bởi Coin98 Insights

5 Lời kết

Rollup đã trải qua một giai đoạn phát triển sôi động. Cho đến thời điểm hiện tại, phần lớn các rollup đều hoạt động ổn định, mượt mà nhưng vẫn còn nhiều thách thức cần phải đối mặt và vượt qua, bao gồm rủi ro tập trung và công nghệ chưa hoàn thiện.

Tuy nhiên, tín hiệu tích cực là họ đang nỗ lực khám phá nhiều hướng phát triển khác nhau để giúp Rollup Tech Stack hoàn thiện và hoạt động hiệu quả hơn, tăng khả năng phục hồi của hệ thống trong các trường hợp tiêu cực nhất (bị tấn công, bị lỗi phần mềm,...)

Nguồn tham khảo

1. <https://twitter.com/bkiepuszewski/status/1645422967315111936>
2. <https://davidecrapis.notion.site/rollups-are-Real-rollup-Economics-2-0-2516079f62a745b598133a101ba5a3de>
3. <https://barnabe.substack.com/p/understanding-rollup-economics-from>
4. https://mirror.xyz/electriccap.eth/SD0wT7qSSfis9gLT_Ki1gY6_oTYEqgwcGE0hDw7kMDY
5. <https://dune.com/optimismfnd/optimism-l1-batch-submission-fees-security-costs>
6. <https://dune.com/niftytable/rollup-economics>
7. <https://dune.com/sealaunch/rollups-profits>
8. <https://modular.4pillars.io/>

Xem thêm



Đọc thêm [tại đây](#)



Phản hồi [tại đây](#)

VỀ COIN98 INSIGHTS

Coin98 Insights là kênh truyền thông chính thức của Coin98 Super App - siêu ứng dụng lưu trữ tiền mã hóa. Thành lập từ 2017 với mục tiêu chia sẻ kiến thức đầu tư Crypto tới độc giả Việt Nam. Báo cáo của Coin98 Insights hướng đến các phân tích khách quan, độc lập. Chúng tôi tập trung vào những hệ sinh thái mới trong thị trường DeFi cũng như những số liệu hữu ích về Crypto ở Việt Nam.

Đội Ngũ Thực Hiện

Chịu trách nhiệm sản xuất: Vo Dang Vinh

Tác giả: Vo Dang Vinh, Hieu Dương

Biên tập: Duy Nguyen, Vy Bui, Trang Tran

Thiết kế: Bao Tran, Thao Vo

KHUYẾN CÁO:

Báo cáo này được phát hành bởi Coin98 Insights nhằm mục đích cung cấp thông tin cho độc giả và không mang tính chất mời chào mua hay bán bất kỳ đồng coin hay chiến lược giao dịch nào. Thông tin trình bày trong bản báo cáo dựa trên các nguồn được cho là đáng tin cậy vào thời điểm công bố. Coin98 Insights không chịu trách nhiệm về độ chính xác hay đầy đủ của những thông tin này. Quan điểm, dự báo và những ước tính trong báo cáo này chỉ thể hiện ý kiến của tác giả tại thời điểm phát hành.