

บล็อกเชนคืออะไร? คู่มือสำหรับผู้เริ่มต้น

สร้าง L2 Chain ด้วย OP Stack + Workshop จริง

Nova Chain Chain ID 20260619 L2 on Sepolia

Oracle-Nova Project 19 มิถุนายน 2569

สารบัญ

- [Blockchain คืออะไร? อธิบายแบบง่ายที่สุด](#1-blockchain-คืออะไร)
- [Blockchain ทำงานอย่างไร?](#2-blockchain-ทำงานอย่างไร)
- [Layer 1 และ Layer 2 คืออะไร?](#3-layer-1-และ-layer-2-คืออะไร)
- [Optimism และ OP Stack](#4-optimism-และ-op-stack)
- [ทำไมต้อง Sepolia Testnet?](#5-ทำไมต้อง-sepolia-testnet)
- [Nova Chain เรากำลังสร้างอะไร?](#6-nova-chain--เรากำลังสร้างอะไร)
- [ส่วนประกอบของ Nova Chain](#7-ส่วนประกอบของ-nova-chain)
- [Workshop 06 เกิดอะไรขึ้นวันนี้?](#8-workshop-06--เกิดอะไรขึ้นวันนี้)
- [เอาไปใช้ทำอะไรได้บ้าง? (Use Cases)](#9-เอาไปใช้ทำอะไรได้บ้าง-use-cases)
- [คำศัพท์น่ารู้](#10-คำศัพท์น่ารู้)
- [จะ Sync ตามได้ยังไง?](#11-จะ-sync-ตามได้ยังไง)
- [บทสรุป](#12-บทสรุป)

1. Blockchain คืออะไร?

ลองนึกภาพว่า...

คุณกับเพื่อนๆ 5 คน กำลังเล่นเกมเก็บแต้มกันอยู่ แต่ไม่มีใครไว้ใจใครเลย เพราะต่างคนต่างจดแต้มใส่สมุดของตัวเอง วันหนึ่งมีคนแอบแก้แต้มตัวเอง ทำยังไงดี?

เลยตกลงกันว่า: ****ทุกคนจะจดแต้มลงสมุดเล่มเดียวกัน และทุกคนจะมี copy ของสมุดเล่มนี้เก็บไว้**** ถ้าใครอยากแก้ ก็ต้องให้ทุกคนเห็นขอบตรงกันก่อน

นี่แหละคือ **Blockchain** ในรูปแบบที่ง่ายที่สุด!

Blockchain = สมุดบัญชีที่ทุกคนมี copy เหมือนกัน

- **"Block"***** คือหน้ากระดาษหน้าหนึ่งในสมุด
- **"Chain"***** คือการต่อหน้ากระดาษเรียงกันไปเรื่อยๆ
- แต่ละ Block บันทึกข้อมูลธุรกรรม (Transaction) ว่าใคร โอนอะไร ให้ใคร เมื่อไหร่
- เมื่อเขียนข้อมูลลง Block แล้ว ****จะแก้ไขไม่ได้**** เพราะทุกคนมี copy เก็บไว้ และ Block ถัดไปก็อ้างอิง Block ก่อนหน้า (เหมือนเลขหน้าสมุดที่เรียงกัน)

หัวใจของ Blockchain

หลักการ

คำอธิบาย

กระจายศูนย์ (Decentralized)	ไม่มีใครเป็นเจ้าของคนเดียว
โปร่งใส (Transparent)	ทุกคนดูข้อมูลได้
แก้ไขไม่ได้ (Immutable)	เขียนแล้วเปลี่ยนไม่ได้
ฉันทามติ (Consensus)	ทุกคนต้องเห็นตรงกัน

****ไม่ต้องเข้าใจทุกอย่าง!**** แค่จำว่า Blockchain คือ "สมุดบัญชีกลางที่ทุกคนมี copy และแก้ไขไม่ได้" ก็พอ

2. Blockchain ทำงานอย่างไร?

ลองนึกภาพขั้นตอนการโอนเงินผ่าน Blockchain:

1. ****ต้น (Ton)**** อยากโอน 10 บาท ไปให้ ****น้ำ (Nam)****
2. ธุรกรรมนี้จะถูก broadcast ไปให้ทุกคนในเครือข่ายรู้
3. ****ผู้ตรวจสอบ** (Validator) จะตรวจสอบว่า: ต้นมีเงินพอไหม? ลายเซ็นถูกต้องไหม?**
4. ถ้าถูกต้อง บันทึกลง Block
5. Block นี้ต่อกับ Block ก่อนหน้า กลายเป็น ****Chain****
6. ทุกคนอัปเดต copy ของตัวเอง น้ำได้เงิน 10 บาท

ทำไมถึงปลอดภัย?

- ข้อมูลอยู่ในคอมพิวเตอร์เป็นพันๆ เครื่อง แยกเครื่องเดี่ยวไม่พอ
 - แต่ละ Block มีลายนิ้วมือดิจิทัล (****Hash****) เปลี่ยนข้อมูลนิดเดียว Hash ก็เปลี่ยนหมด
 - ต้องใช้พลังคอมพิวเตอร์มหาศาลถึงจะแก้ไขข้อมูลย้อนหลังได้
 - ทุก Block เชื่อมต่อกันด้วย Hash แก้ Block หนึ่ง ต้องแก้ทุก Block ที่ตามมา
- **Hash**** = ลายนิ้วมือดิจิทัลของข้อมูล เปลี่ยนข้อมูลนิดเดียว Hash เปลี่ยนคนละเรื่อง จับได้ทันที!

3. Layer 1 และ Layer 2 คืออะไร?

Layer 1 (L1) Blockchain หลัก

Blockchain ดั้งเดิมที่ทุกคนรู้จัก: Bitcoin, Ethereum

ข้อดี	ข้อเสีย
ปลอดภัยสูงสุด	**ช้า** ~15-30 ธุรกรรม/วินาที
เครือข่ายใหญ่มั่นคง	**แพง** Gas Fee แพงมาก

Layer 2 (L2) Blockchain ที่อยู่ข้างบน

สร้างอยู่บน L1 เหมือน ****"ทางด่วน"***** ที่วิ่งอยู่บน ****"ถนนปกติ"*****

ข้อดี	ข้อเสีย
เร็ว หลายพัน Tx/วินาที	ความปลอดภัยขึ้นอยู่กับ L1
ถูก ถูกกว่า 10-100 เท่า	เทคโนโลยียังค่อนข้างใหม่
ข้อมูลสรุปบันทึกบน L1	

เปรียบเทียบง่ายๆ

L1 = ศาลฎีกา ตัดสินช้า แต่เป็นที่สุด

L2 = ศาลชั้นต้น ตัดสินเร็ว ประหยัด อุทธรณ์ได้

L2 ทำงานอย่างไร?

L2 ใช้เทคโนโลยี ****"Rollup"***** รวบรวมธุรกรรมเป็นมัดเดียว ส่งบันทึกบน L1:

[Tx1] [Tx2] ... [Tx1000] Rollup บันทึกบน L1

Rollup มี 2 แบบ:

- ****Optimistic Rollup**** "มองโลกในแง่ดี" ถูกจนกว่าจะหักทวง (7 วัน)
- ****ZK Rollup**** พิสูจน์ด้วยคณิตศาสตร์ทันที (เร็วกว่าแต่ซับซ้อนกว่า)

4. Optimism และ OP Stack

Optimism คืออะไร?

Optimism เป็น L2 Rollup แบบ ****Optimistic**** สมมติว่าทุกธุรกรรมถูกต้อง จนกว่าจะมีคนพิสูจน์ว่าผิด (มีเวลา 7 วัน)

OP Stack คืออะไร?

OP Stack คือ ****"ชุดเครื่องมือสร้าง L2 Blockchain"***** ที่ Optimism พัฒนา เหมือน ****WordPress**** ที่ให้ใครก็ได้สร้างเว็บไซต์ โดยไม่ต้องเขียนโค้ดเองทั้งหมด

OP Stack ก็เช่นกัน สร้าง L2 Blockchain ของตัวเองในไม่กี่ชั่วโมง

OP Stack ทำให้เรา:

- สร้าง L2 Chain ได้ในไม่กี่ชั่วโมง (จากเดิมหลายเดือน)
- Config ไม่กี่ไฟล์ ควบคุมทุกอย่าง
- Open Source ใช้ฟรี 100%

OP Stack ประกอบด้วย 4 ส่วน

op-batcher

ส่งข้อมูลจาก L2 L1

op-node

Sequencer + Consensus

op-geth

Execution Engine

L1 (Sepolia / Ethereum)

ความปลอดภัยขั้นสูงสุด

5. ทำไมต้อง Sepolia Testnet?

****Sepolia**** คือ "Testnet" (เครือข่ายทดสอบ) ของ Ethereum

Testnet (Sepolia)	Mainnet (Ethereum จริง)
ฟรี เงินทดสอบ	ใช้เงินจริง
พังไม่เสียหาย	ผิด = เสียเงิน
เหมือน Mainnet	Production
เหมาะกับการเรียน	ใช้งานจริง

ทำไมเราใช้ Sepolia?

- Chain ID: ****11155111**** (Sepolia) Nova Chain ID: ****20260619****
- สร้าง แก่ พัง ได้โดยไม่ต้องกลัว
- โค้ดที่ใช้บน Sepolia ย้ายไป Mainnet ได้ทันที

Testnet = ห้องแล็บ , Mainnet = โรงงานจริง

6. Nova Chain เรากำลังสร้างอะไร?

****Nova Chain**** คือ L2 Blockchain ที่เราสร้างวันนี้ (19 มิ.ย. 2569) โดยใช้ OP Stack บน Sepolia

ข้อมูลสำคัญของ Nova Chain

รายการ	ค่า	คำอธิบาย
Chain ID	<code>`20260619`</code>	เลขประจำตัวของ Chain
L1	Sepolia (<code>`11155111`</code>)	Blockchain หลักที่ Nova อยู่บน
Genesis Block	<code>`0x563326cd...`</code>	Block แรกของ Chain
Genesis L1 Origin	<code>`11093474`</code>	L1 Block ที่ใช้เริ่มต้น
Final Block	<code>`5,500+`</code>	~10 blocks/นาที
Server	<code>`141.11.156.4`</code>	oracle-school
Pool Wallet	<code>`0x644Da211...`</code>	กระเป๋าหลัก
BatchInbox	<code>`0x00b183c4...`</code>	รับ batch บน L1

ทำไมชื่อ "Nova"?

****Nova**** = ดาวดวงใหม่ (ภาษาละติน) Chain นี้เป็นส่วนหนึ่งของ Oracle-Nova Project ที่รวม AI + Blockchain เข้าด้วยกัน

7. ส่วนประกอบของ Nova Chain

7.1 op-geth Execution Engine

ตัวรันธุรกรรมบน L2 เหมือน Geth (Ethereum) แต่ปรับแต่งเป็น sequencer ของ L2

Port	หน้าที่
<code>`9545`</code>	HTTP RPC query ข้อมูล
<code>`9546`</code>	WebSocket real-time
<code>`9551`</code>	Engine API ใช้โดย op-node
<code>`9226`</code>	P2P เชื่อมต่อ node อื่น

****APIs:**** eth, net, web3, debug, txpool, engine, admin, miner

7.2 op-node Sequencer + Consensus

****หัวใจของ L2**** สร้าง Block, จัดการจันทามติ, derive ข้อมูลจาก L1

Port	หน้าที่
<code>`9547`</code>	RPC ข้อมูล sync
<code>`9227`</code>	P2P gossip network

โหมด: ****Sequencer**** (เป็นคนสร้าง Block) | Engine Kind: ``geth``

7.3 op-batcher ส่งข้อมูลกลับ L1

รวบรวม Block L2 บีบอัด ส่งเป็น calldata ไป L1

L2 Blocks Batch L1 ปลอดภัยถาวร

7.4 File Server

ให้บริการ genesis.json + rollup.json สำหรับ follower sync

Port	ไฟล์
<code>`8181`</code>	<code>`genesis.json` (9.5MB), `rollup.jso</code>

8. Workshop 06 เกิดอะไรขึ้นวันนี้?

19 มิถุนายน 2569 Workshop สร้าง OP Stack L2 Chain

สิ่งที่ทำสำเร็จ

- Deploy L2 Chain "Nova" บน Sepolia
- ผลิต Block ได้ ~10 blocks/นาที ถึง 5,500+ blocks
- แก้ปัญหา 9 ปัญหา
- ส่ง Batch ขึ้น L1 สำเร็จ
- ผู้เข้าร่วม 15+ คน

9 ปัญหาที่เจอและวิธีแก้

#	ปัญหา	สาเหตุ	วิธีแก้
1	Engine API timeout	enginekind=reth	เปลี่ยนเป็น <code>--l2.enginekind=g</code>
2	Batcher reorg วนลูป	drpc.org หมุน node	เปลี่ยนเป็น publicnode.com
3	BatcherAddr ไม่ตรง	rollup.json override	แก้ batcherAddr ใน rollup.json
4	Enode localhost	--nat เป็น 127.0.0.1	เปลี่ยนเป็น extip:141.11.156.4
5	Geth engine ช้า	cache ไม่พอ	เพิ่ม <code>--cache 2048`</code>
6	op-node crash	deposit block invalid	engine reset 4 ครั้ง
7	Rate limiting	batch/concurrency	batch=1, rate-limit=3, poll=25s
8	False re-org warning	rpckind=basic	rpckind=standard+trustrpc
9	Batch TX ไม่ derive	rollup.json เก่า	อัปเดต genesis config

บทเรียนสำคัญ

1. OP Stack ต้องการ config ที่แม่นยำ คัดชนิดเดียวฟัง
2. Free RPC ใช้ได้ แต่ต้อง rate-limit
3. Engine reset ใช้เวลา ~10-15 นาที ต้องอดทนรอ
4. ****rollup.json สำคัญมาก**** override ค่าจาก L1 contracts
5. P2P sync เร็วกว่า มีเพื่อนช่วย sync ดีกว่า

ผู้เข้าร่วม Workshop

เมฆ, Tokyo, B3, Jizo, Tinky, No.6, No.10, Leica, Atom, Orz, SomBo, bongbaeng, ชายกลาง, Nzt, Yimsutthinee และอีกหลายคน

9. เอาไปใช้ทำอะไรได้บ้าง? (Use Cases)

Blockchain ไม่ได้มีแค่ "เงินดิจิทัล" มันคือ ****"ฐานข้อมูลที่ไว้ใจได้"*****

9.1 การเงิน (DeFi)

- รับ-ส่งเงินโดยไม่มีธนาคารกลาง โอนข้ามประเทศในไม่กี่วินาที
- กู้ยืมเงินผ่าน Smart Contract ไม่ต้องใช้เครดิตบูโร
- สร้าง ****Stablecoin**** เงินดิจิทัลที่ตรงกับเงินบาท
- แลกเปลี่ยนสินทรัพย์แบบไม่ต้องใช้คนกลาง

9.2 ห่วงโซ่อุปทาน (Supply Chain)

- ติดตามสินค้าจากต้นทางถึงปลายทาง
- พิสูจน์แหล่งที่มา อาหาร Organic, เพชรปลอดความขัดแย้ง
- ลดการปลอมแปลงสินค้า

9.3 ตัวตนและอัตลักษณ์ (Identity)

- Digital ID พิสูจน์ตัวตนโดยไม่ต้องใช้บัตรประชาชน

- วุฒิการศึกษาบน Blockchain ปลอมไม่ได้
- ใบรับรองแพทย์ ประวัติการรักษาที่ปลอดภัย

9.4 เกมและ Metaverse

- ไอเทมที่เป็นเจ้าของได้จริง (NFT)
- ซื้อขายไอเทมข้ามเกมได้
- เศรษฐกิจในเกมที่โปร่งใส

9.5 การปกครอง (Governance)

- ลงคะแนนเลือกตั้งที่โปร่งใส
- DAO องค์กรอิสระแบบกระจายศูนย์
- งบประมาณที่ตรวจสอบได้ ภาษีทุกบาทไปไหนบ้าง?

9.6 AI + Blockchain (Oracle-Nova Project)

นี่คือหัวใจของโปรเจกต์เรา!

- บันทึกรายการเรียนรู้อของ AI ลง Blockchain พิสูจน์ได้ว่า AI เรียนรู้อะไร เมื่อไหร่
 - Smart Contract ทำงานร่วมกับ AI อัตโนมัติและฉลาดขึ้น
 - Decentralized AI Agents AI ที่ไม่มีใครเป็นเจ้าของ แต่ทุกคนใช้ได้
 - AI สามารถสร้างธุรกรรมบน Blockchain ได้ จ่ายเงิน เช่นสัญญา โดยอัตโนมัติ
- **Vision:**** Nova Chain เป็นโครงสร้างพื้นฐานที่ให้ AI ทำงานบน Blockchain ได้อย่างอิสระ
- นี่คือการรวม ****AI + Blockchain**** อนาคตของเทคโนโลยี

10. คำศัพท์น่ารู้

คำศัพท์	ความหมาย
Block	กลุ่มธุรกรรมที่ถูกบรรจุรวมกัน
Chain	สายโซ่ Block ที่ต่อกันด้วย hash
Transaction (Tx)	การโอนข้อมูลหรือเงิน
Hash	ลายนิ้วมือดิจิทัลของข้อมูล
Gas Fee	ค่าธรรมเนียมการทำธุรกรรม
Node	คอมพิวเตอร์ที่รัน Blockchain
L1	Blockchain หลัก
L2	Blockchain บน L1
Sequencer	ตัวสร้าง Block บน L2
Batcher	ตัวส่ง Block L2 กลับ L1
Rollup	เทคโนโลยีย่อ Tx ส่งกลับ L1
Genesis	Block แรกของ Chain
EVM	Ethereum Virtual Machine
Smart Contract	โปรแกรมที่รันบน Blockchain
RPC	ช่องทางสื่อสารกับ Node
P2P	สื่อสารโดยตรงไม่ผ่านตัวกลาง
Testnet	เครือข่ายทดสอบ
Mainnet	เครือข่ายจริง
Faucet	ก๊อกรับเหรียญทดสอบฟรี
Enode	ที่อยู่ P2P ของ Geth
Calldata	ข้อมูลแบบธุรกรรมบน L1
Deposit	โอนเงิน/ข้อมูลจาก L1 L2
Derivation	สร้าง L2 Block จากข้อมูล L1

Consensus	กลไกฉันทามติ
** (Psi) Memory**	ระบบความจำของ Nova

11. จะ Sync ตาม Nova Chain ได้ยังไง?

วิธีที่ 1 Snap Sync (เร็วสุด)

เชื่อมต่อ P2P

```
enode://712e153dcbdb534ad99e6c78427b50937c1f08...@141.11.156.4:9226
/ip4/141.11.156.4/tcp/9227
```

วิธีที่ 2 Genesis + Derivation

โหลด config

```
wget http://141.11.156.4:8181/genesis.json
wget http://141.11.156.4:8181/rollup.json
```

รัน op-geth

```
geth init --datadir data genesis.json
op-geth --datadir data --networkid 20260619 \
  --http --http.port 9545 --authrpc.port 9551
```

รัน op-node

```
op-node --l1=https://ethereum-sepolia-rpc.publicnode.com \
  --l2=http://localhost:9551 --l2.jwt-secret=jwt.txt \
  --rollup.config=rollup.json --l2.enginekind=geth
```

วิธีที่ 3 โคลน Knowledge (Archive)

```
git clone https://github.com/anupob88/Oracle-Nova.git
cd Oracle-Nova
ls agents/data/memory/learnings/
ls /memory/learnings/
```

12. บทสรุป

****Blockchain ไม่ใช่เรื่องไกลตัวอีกต่อไป**** L2 ทำให้ใครๆ ก็สร้าง Blockchain ของตัวเองได้ ในเวลาไม่กี่ชั่วโมง

สิ่งที่เราเรียนรู้

#	บทเรียน
1	OP Stack สร้าง L2 ได้ด้วย config ง่ายๆ
2	Config ถูกต้องสำคัญมาก ผิดนิดเดียว
3	L2 = geth + op-node + batcher ทำงาน
4	แก้ปัญหาหน้างาน สำคัญกว่าทฤษฎี
5	Open Source + Community = พลัง

ก้าวต่อไป

- [] Deploy Smart Contract แรกบน Nova Chain
- [] เชื่อมต่อ Nova กับ AI Agent
- [] เพิ่ม Validator เข้าร่วม Chain
- [] ย้ายจาก Testnet Mainnet
- [] สร้าง dApp บน Nova Chain

Nova Chain

Chain ID: 20260619

L2 OP Stack Chain

~5,500+ blocks

OP Stack Layer

op-geth + op-node

+ batcher

Sepolia Testnet

Chain ID: 11155111

Ethereum L1

Oracle-Nova Project 19 มิถุนายน 2569

Generated by Nova OP Stack Workshop 06 Sepolia Testnet