zkdex 产品和工程实践

高性能可扩展zk-rollup网络（应用）

Kevin@stars_labs

Why Another ZK-Rollup?

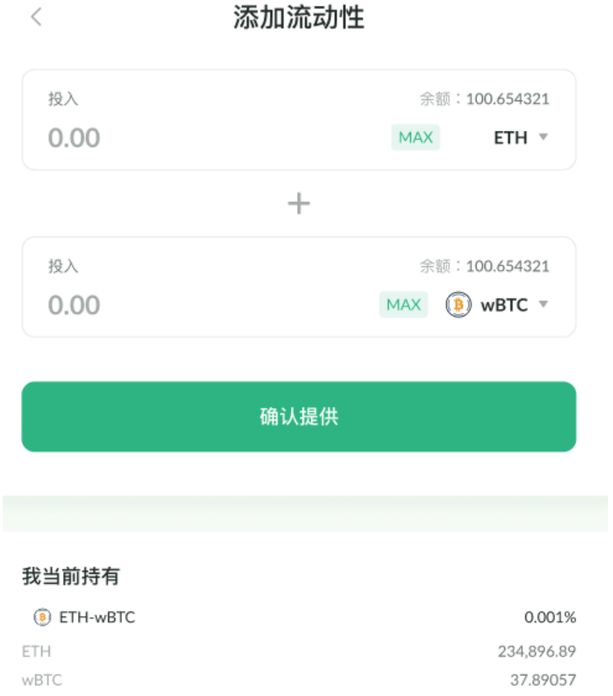
我们的出发点

- zk-rollup 具有独特优势-交易最终化速度
- 已有zk-rollup项目，性能与扩展性依然有提升空间（证明生成速度、数据规模）
- zkevm 尚未落地、远未完善（指令集完备、solidity 无缝迁移、性能）
- zkp 技术本身有广阔的应用场景（隐私计算、外包计算等）

- 为先行者致敬：
- Respect：zksync、starknet、aztec、hermez、loopring、zkswap...

产品形态

- 完整的 zk-rollup AMM Dex
- 支持二层流动性挖矿（LP无需提到一层）

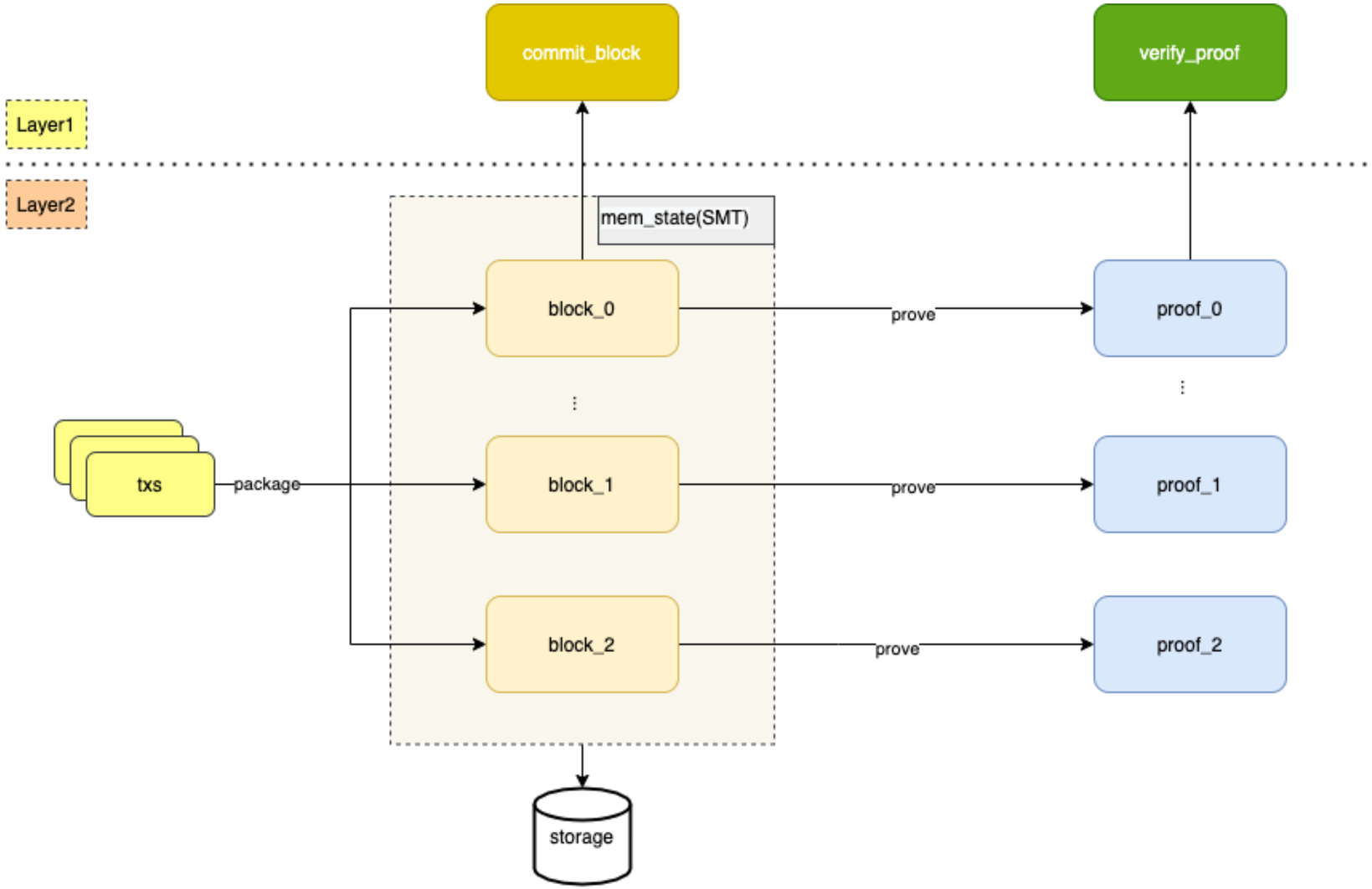


zk-rollup 的技术痛点

从生产系统角度来考量

- 理论与实际系统tps
- 证明验证 gas 消耗大
- 系统扩展性弱
- 资金安全性
- EVM&solidity 兼容性

zk-rollup 交易生命周期



理论系统tps

- 理论值：
- 以太坊区块 gaslimit/每笔交易calldata消耗的 gas/区块间隔
- 例如 2k、3k

- 问题：
- 1）未考虑实际证明生成时间
- 2）未考虑区块信息和证明验证所消耗的 gas
- 3）未考虑不同交易类型消耗的 gas差异

实际系统tps

- 实际生产值：
- **tps = Txs_block * N_proof_parallel / T_proof**
- T_proof: 单个证明所需时间
- Txs_block: 2^26门，所容纳最大交易数(plonk+bn256)
- N_proof_parallel: 证明生成并行度

- GPU加速+算法优化：实现了 3-4X 速度提升
- 大规模证明集群调度：分布式证明任务调度实现 100-200证明组
- plookup+customgate：减少电路门数(working on)

证明速度优化：GPU 加速+算法优化

2^26 门，plonk+bn256 曲线，加速效果，3.3X

环境	配置	FFT			Multi-Exp			时间/s
		单个时间	总时间	总占比	单个时间	总时间	总占比	
CPU	Xeon(R) Platinum 8163, 2.5GHz, 366GB memory	2.5s	160s	23%	32s	346s	49%	700s
GPU	Xeon(R) Platinum 8163, 2.5GHz, 366GB memory, Tesla T4 x2	0.75s	38s	18%	10s	115s	55%	210s
加速		X3.3	X4.3		X3.2	X3.0		X3.3

Gas消耗优化：聚合证明+GPU加速

聚合 18 个区块，验证消耗节省 X15，证明加速 X2.2

聚合证明

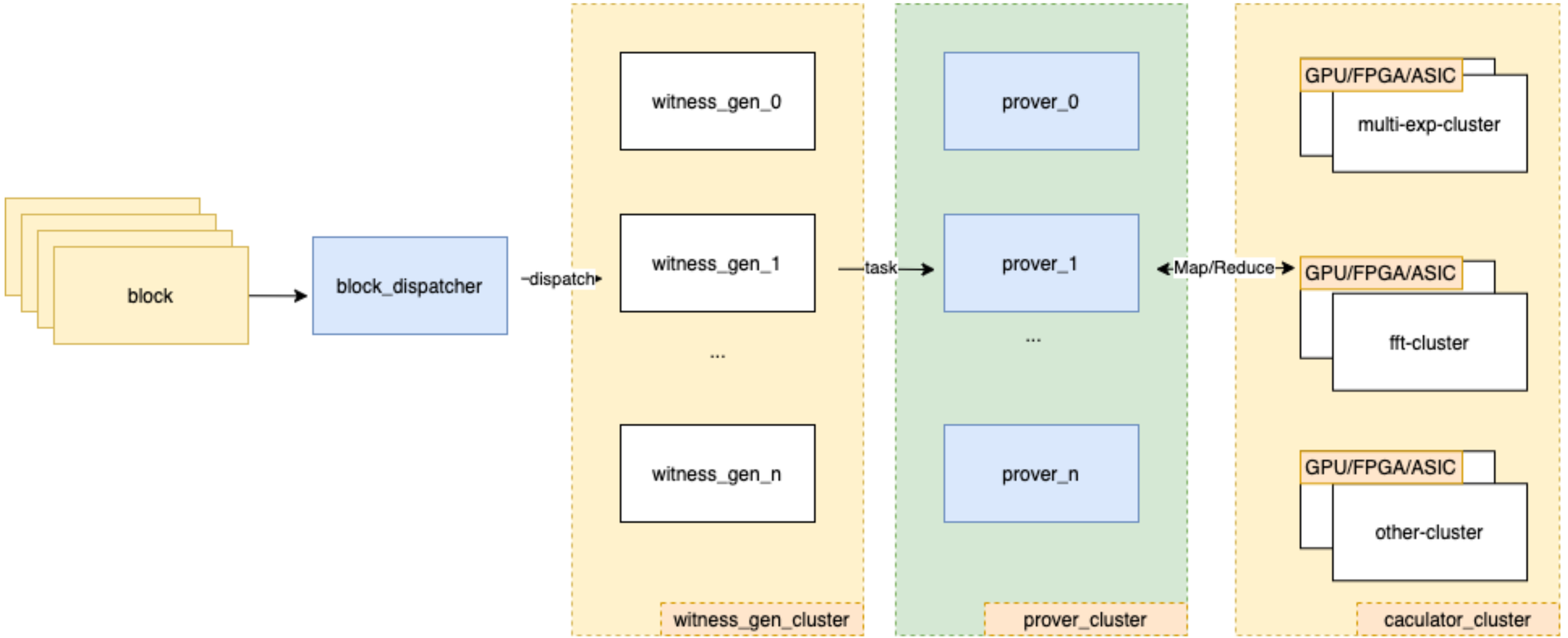
环境	proofsize[18 个区块](bytes)	验证消耗 gas
无聚合证明	1056*18	0.5m*18
聚合证明	1088	0.6m
节省		X15

GPU 加速

环境	配置	证明时间[18个区块]
CPU	CPU: Xeon(R) Platinum 8163 CPU 2.50GHz 366GB memory	564s
GPU	GPU： Xeon(R) Platinum 8163 CPU 2.50GHz 366GB memory， Tesla T4x2	256s
加速		X2.2

大规模证明集群调度

分布式任务调度系统



系统扩展性

如何支撑5-10M日交易量：服务拆分、内存计算、数据

- 服务拆分：api、core、prove cluster、eth_pub/eth_sub
- 核心系统内存计算模型
- 状态(SMT)数据快照与回滚
- 分库分表与聚合查询
- 冷热数据分离

资金安全性

实际运营与服务承诺

- 状态校验与紧急恢复机制
- 紧急撤离模式（合约、电路、链下系统、前端）
- 前端代码安全托管

Working On

- plookup+customgate：优化电路门
- EVM&Solidity 兼容性：让开发者专注业务

产品演示

- https://zkdex.oss-cn-hangzhou.aliyuncs.com/demo/zkdex-demo-o.mov

实验室介绍

@stars_labs

- Stars-Labs（星辰实验室）专注于区块链前沿技术研究、产品研发、基础设施建设等领域。团队人员来自国内外顶尖名校，博士团5人。团队在以太坊生态、Layer2、零知识证明、隐私计算、跨链桥等方面有较强积累，致力于在最具挑战的技术领域取得引领性的行业成果。
- 星辰实验室目前产品包含：高性能公链，Layer2 扩容网络，跨链桥等。

Thanks

@stars_labs

- 源自社区，回馈社区
- Let’s rollup!
- 欢迎交流: @kvh_kevin