



COSCon'25

第十届中国开源年会

众智开源 | Open Source, Open Intelligence

Apache Pulsar在360消息队列
PaaS平台上的探索与实践

王任义/360消息队列研发

Pulsar Developer Day 2025

Hosted by



AscentStream

CONTENTS

- 01 为什么选择 Pulsar? ——产品定位与场景适配
- 02 Pulsar 能跑多快? ——极致低延迟与高吞吐实践
- 03 如何做成 PaaS? ——云原生架构与成本优化
- 04 下一步怎么走? ——事件驱动与数据管道演进

Pulsar Developer Day 2025

Hosted by



AscentStream

PART 01 为什么选择 Pulsar? ——产品定位 与场景适配



Pulsar Developer Day 2025

Hosted by  AscentStream

☁️ 云平台统一消息服务

- 一套平台，两种引擎
- 离线批处理 → Kafka
- 在线高并发 → Pulsar

💡 Pulsar 优势：

- ✓ 成本最优
- ✓ 弹性扩展
- ✓ 多租户隔离



	延迟消息	可靠性	多租户	跨地域复制	存储架构	弹性扩缩容
Kafka	不支持	高 (副本机制)	有限	需 MirrorMaker	存算一体 HDD磁盘	困难
Pulsar	支持 (含死信队列)	极高 (WAL+多副本)	Namespace 级隔离	原生 Geo-Replication	存算分离、 冷热分层、 NVMe+S3	Broker 无状态， 秒级扩容



Kafka 成熟稳定，适合离线批处理、日志管道



Pulsar 面向未来，在线业务、多租户、跨地域场景的首选

技术没有好坏，只有是否适配场景。

PART 02 Pulsar 能跑多快？—— ——极致低延迟与高吞吐 实践



Pulsar Developer Day 2025

Hosted by  AscentStream

极致性能：Pulsar 能做到多快？



在 360 自研数据库的 LogService 场景中，我们要求：

- 严格消息顺序
- 微秒级持久化延迟
- 百万级 TPS

实测结果（单分区，单生产者，2 副本，NVMe）

- 单生产者单线程写吞吐**150万**条消息/s
- 客户端消息2副本同步写入延迟**0.3ms**

吞吐

150万条消息/s

延迟

0.3ms



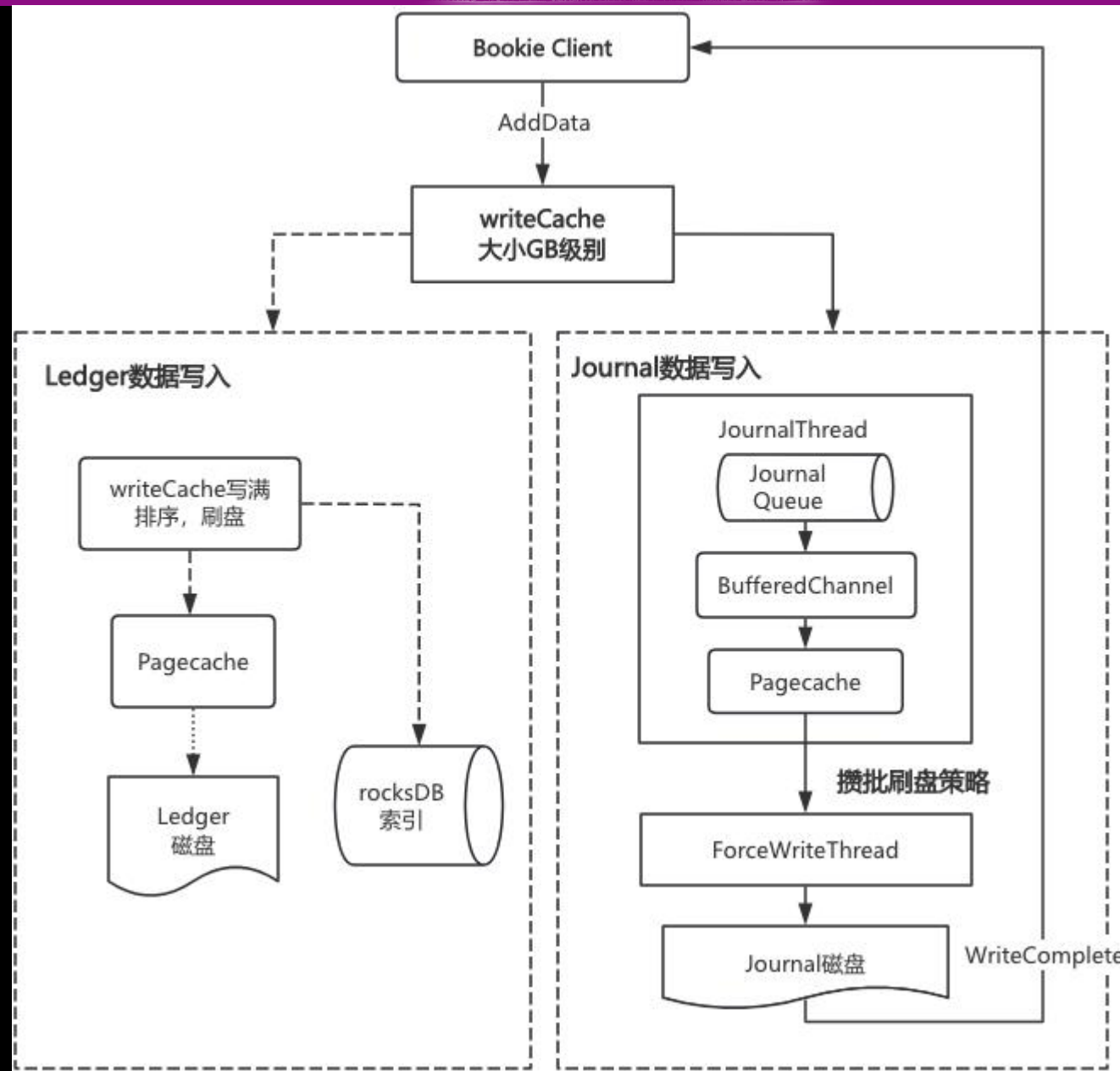
写入耗时不可解释

- 1KB数据写入Pulsar耗时~1.6ms
- NVMe磁盘写1KB数据~0.05ms
- BookKeeper写入耗时~1.4ms



Bookie 的 WAL (Journal) 刷盘策略导致

- 数据需要写入Ledger (主数据) 和Journal (WAL) 磁盘
- Journal 写入会阻塞写流程
- JournalThread刷盘策略导致耗时高
- **Journal 刷盘策略**: 最大等待时间(1ms)、最大批处理大小(512 KB)、空闲时刷盘: 默认禁用。
- 小流量场景延迟高 (最大等待 1ms)

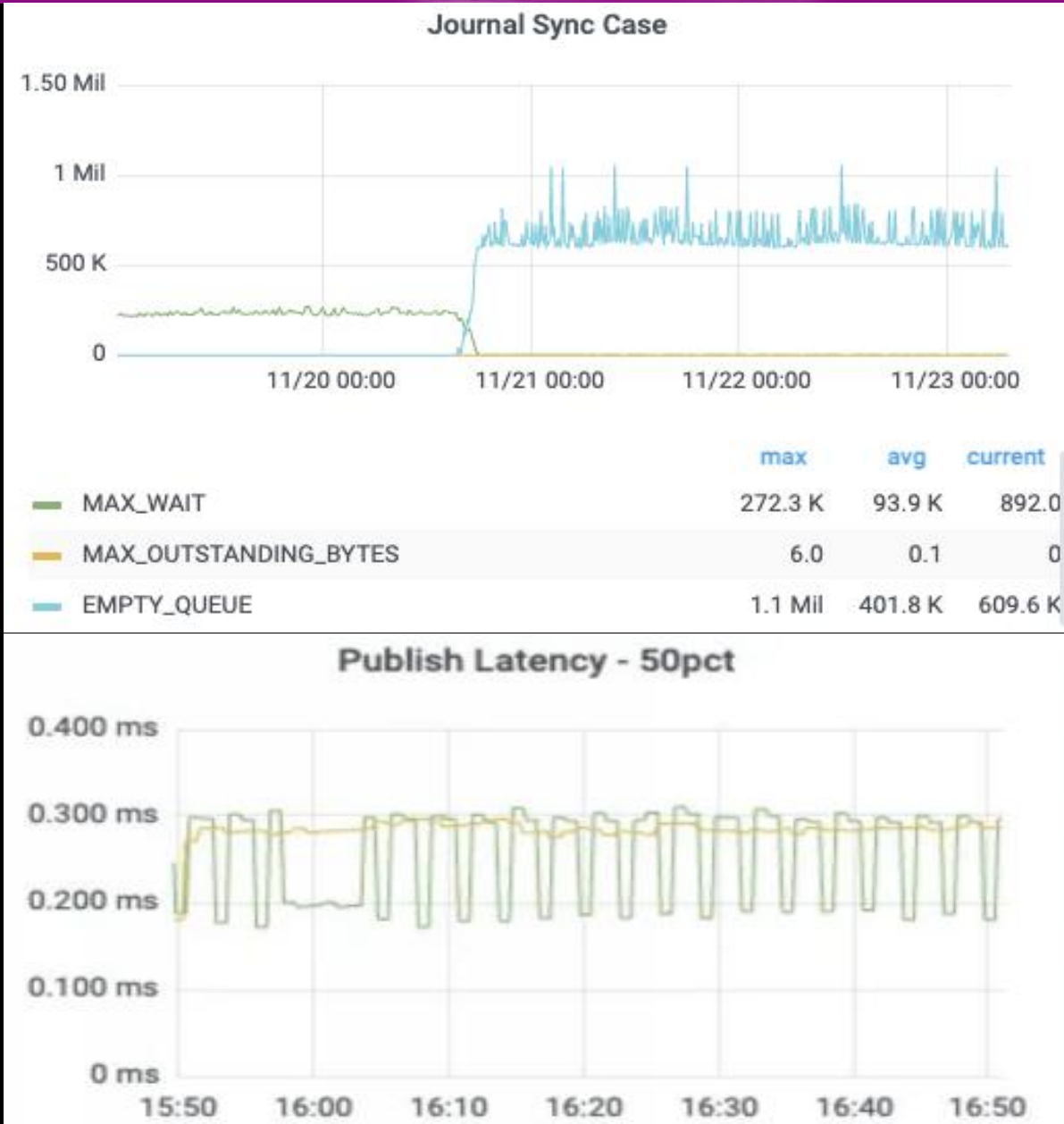


修改Journal刷盘策略

- 开启空闲刷盘 (Idle Flush)
- 刷盘事件从最大等待变更为空闲队列
- 4K 对齐 + Journal 磁盘独占

调优后的效果

- 刷盘事件不等于真实IOPS
- 攒批执行forceWriteRequest
- 取队列最后一个请求，调用fsync
- 小流量场景下，延迟降低 81%，吞吐更平稳



测试方法



- Bookie: 3节点, NVMe磁盘 (Journal 独占1块磁盘)
- Broker: 1节点
- 网络环境: 同机房、25GB带宽
- topic: 1个单分区topic, 2副本、2ack

结果说明



- 单个分区的topic、单客户端写入测试
- 同步: 客户端发送一条消息, 收到回包后, 再发送下一条
- 异步: 客户端攒批, 同一时刻, 可能有多个数据包在发送中

模式	消息大小	QPS (条 / 秒)	吞吐量 (Mb/s)	平均发布延迟
同步	128 字节	~4,146	~4.0	~0.3 毫秒
同步	1 KB	~3,200	~25	~0.3 毫秒
同步	16 KB	~3,411	~416.5	~0.3 毫秒
同步	512 KB	~704	~2750.9	~1.4 毫秒
异步	128 字节	~1,499,826	~1464.7 (1.46 Gb/s)	~5 毫秒
异步	1 KB	~1,060,184	~8282 (8.28 Gb/s)	~5 毫秒
异步	16 KB	~78,708	~9542.9 (9.54 Gb/s)	~6 毫秒



开源社
kaiyuanshe

PULSAR

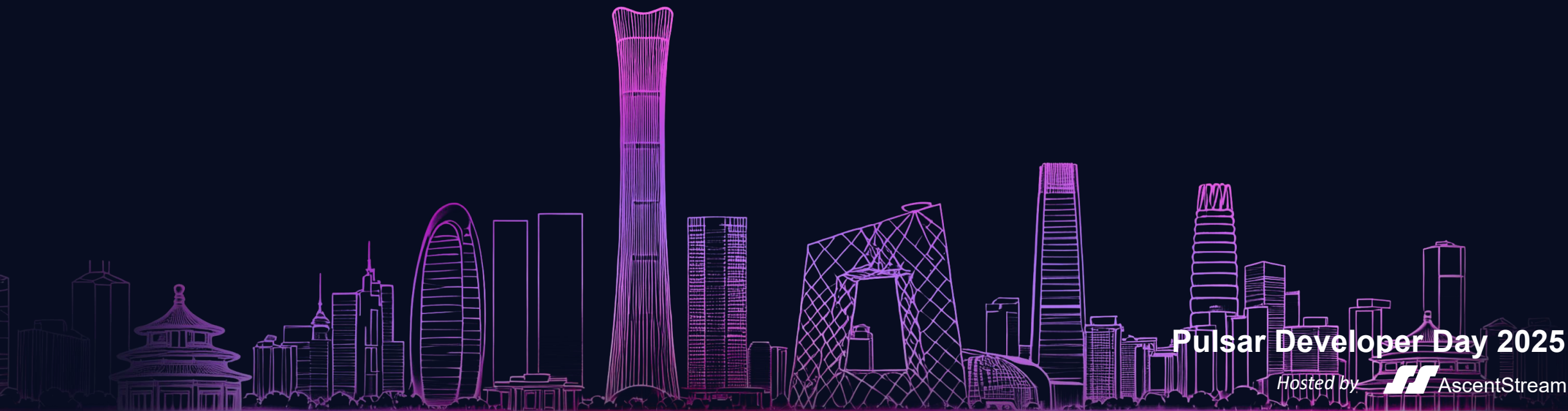
COSCon'25

第十届中国开源年会

众智开源 | Open Source, Open Intelligence

PART 03

如何做成 PaaS? —— 云原生架构与成本优化

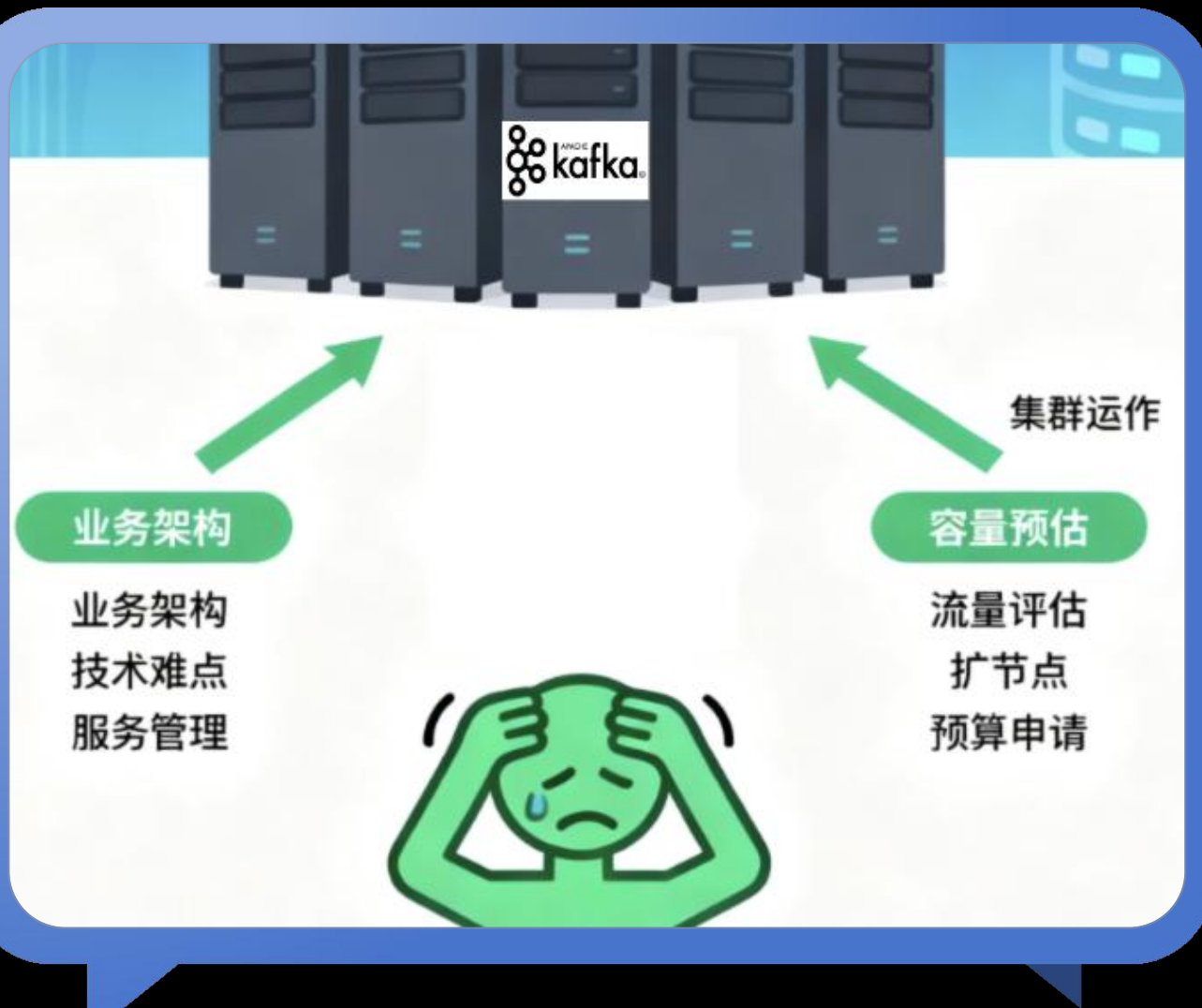


Pulsar Developer Day 2025

Hosted by



AscentStream



Kafka 的问题在于

独享集群: 用户除了业务架构, 还要考虑Kafka集群容量, 评估增长, 申请预算扩容Kafka

不支持租户隔离, topic之间互相有影响, 人工管理topic分布困难。

PaaS的关键点

- 支持弹性 (Serverless): **按需自动增减资源**, 用户按量付费
- 租户隔离: 租户间**资源隔离**, 自动负载均衡无I/O热点

Pulsar做PaaS平台的优势



存算分离

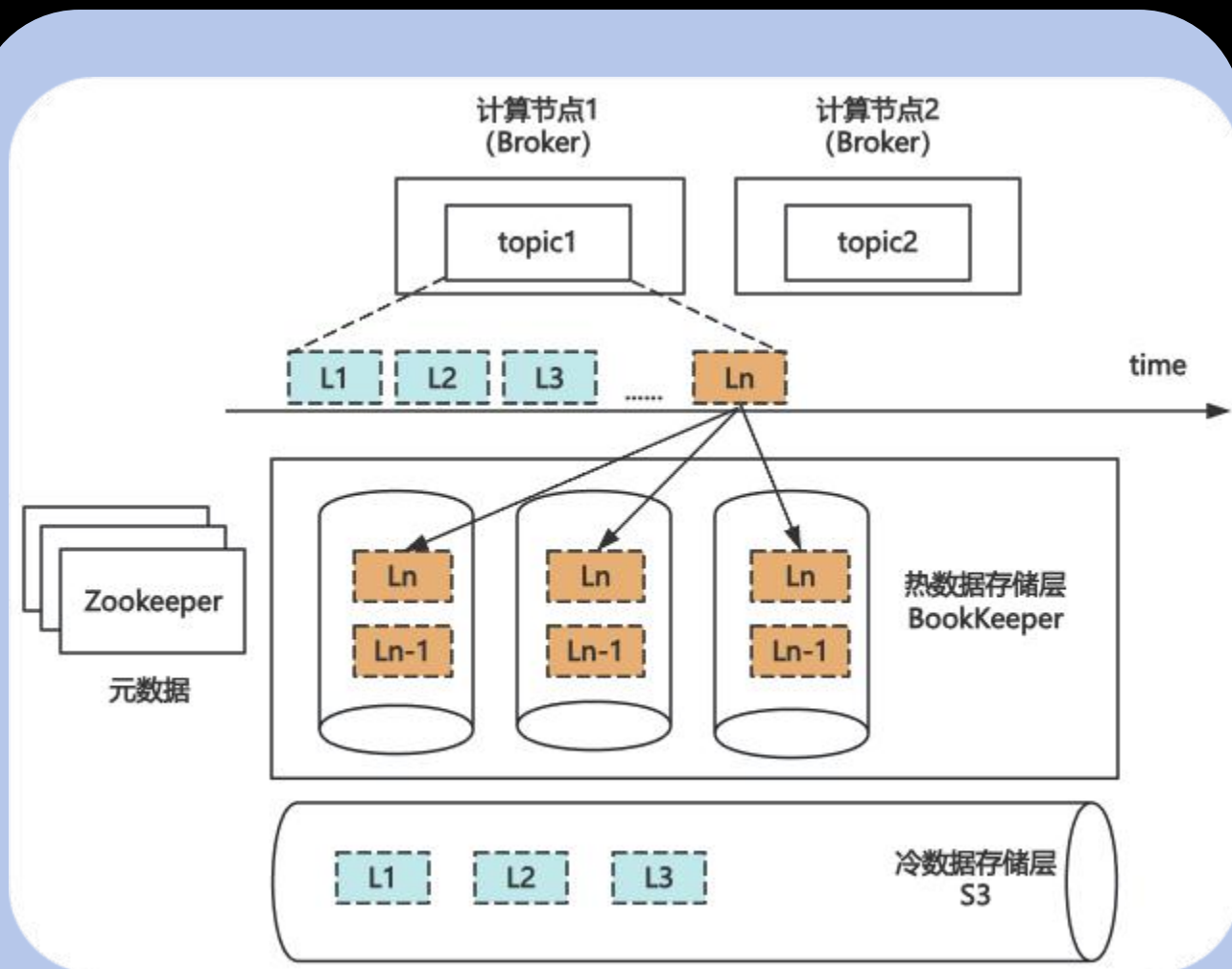
Pulsar的云原生架构、Broker 和 Bookie可以低成本扩缩容。
Bookie 数据条带化写入, 数据均匀分布在磁盘上, 不易产生 I/O热点。Broker 无状态, 扩缩容后自动负载均衡。
单集群支持百万topic。

多租户

Pulsar 支持亲和性配置, 为 namespace 绑定Broker和Bookie节点, 实现资源独享。防止租户之间互相影响。

分层存储

分层存储支持: 支持冷热数据分离, 可将冷数据卸载至 S3 等低成本存储方案中。



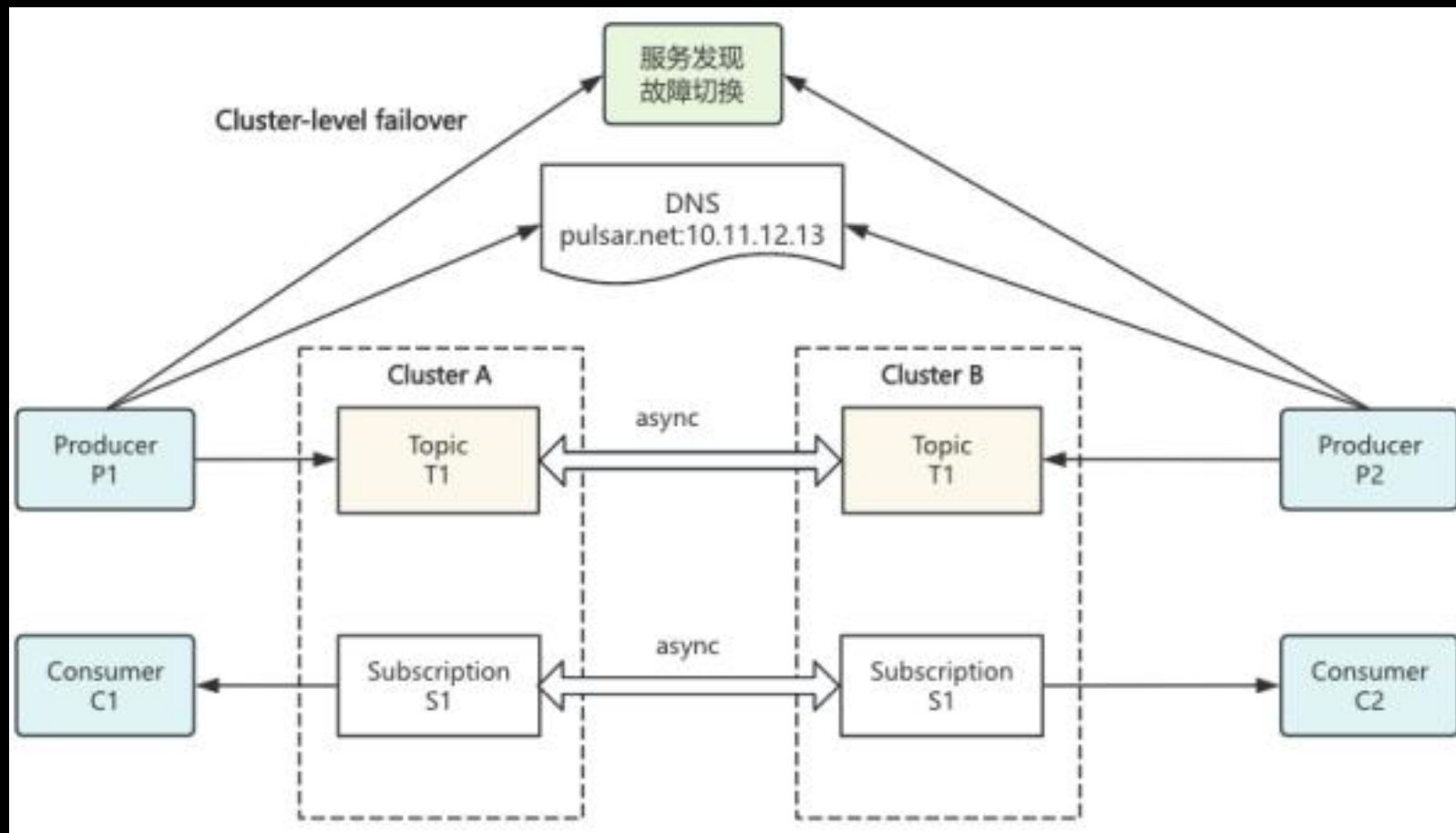
● Pulsar 原生支持跨地域复制

集群级别故障容灾: 集群双活, 数据和消费位点双向同步, 当其中一个集群故障后可轻松切换到另一个集群。

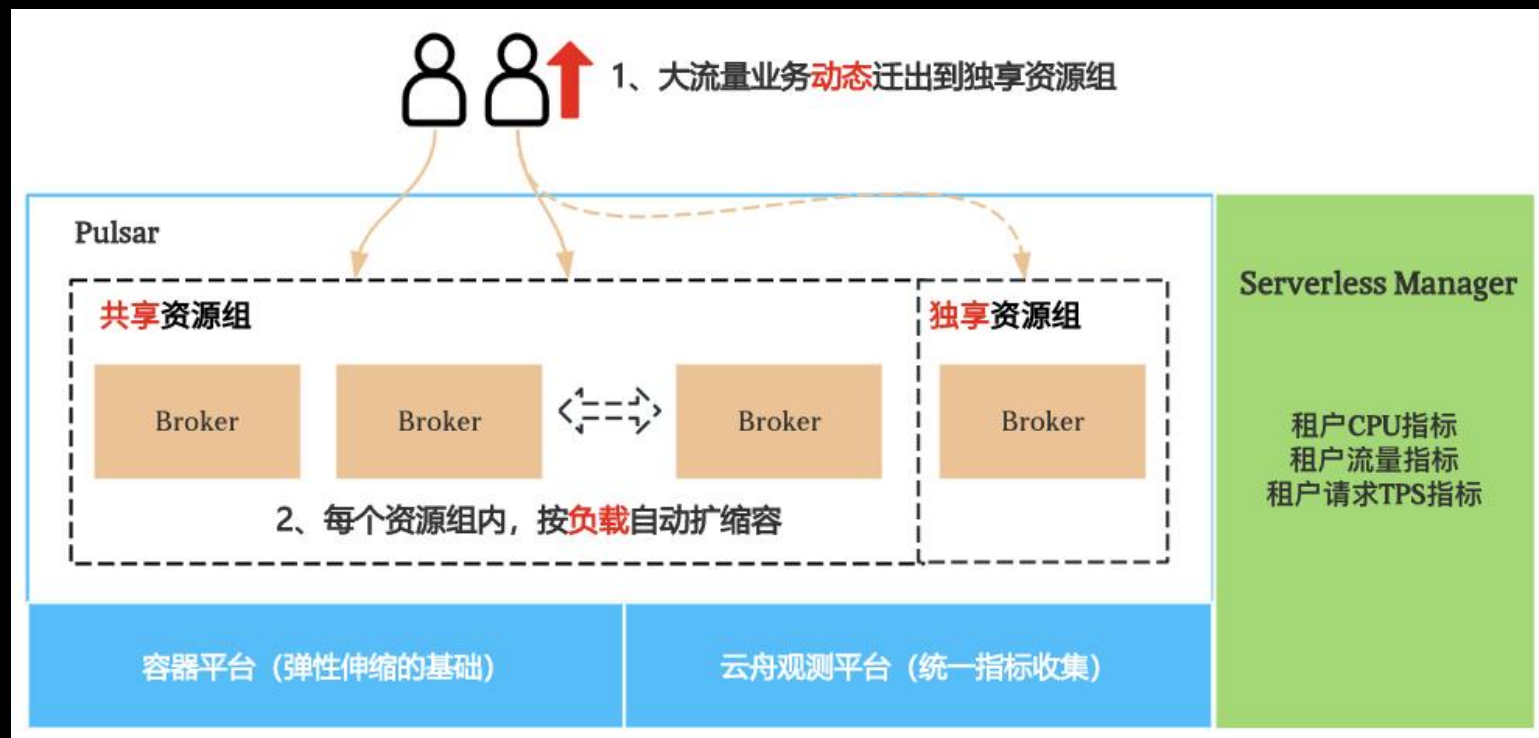
无感机房迁移: 业务通过域名连接集群, 运维会做DNS解析替换, topic被批量unload后, 客户端会自动重连, 切换到新集群。

● 使用案例

利用GEO Replication功能, 线上集群版本从3.0.x平滑升级到4.0.x



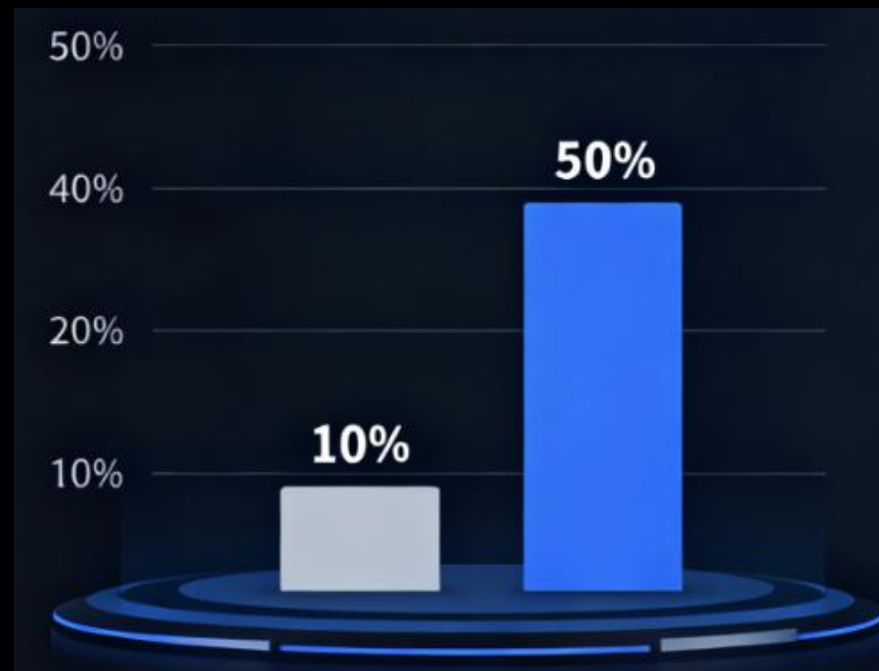
- ✓ Serverless Manager 监控资源, 动态调整资源信息。
- ✓ Broker 计算节点无状态, 部署在容器, 按需分配资源, 小流量场景可共享, 也可独享资源组
- ✓ 可以根据资源组内的情况, 按负载自动扩缩容。
- ✓ 支持单Pod性能上限管控, 极端情况下共享资源组兜底, 稳定支持业务流量



- 业务从Kafka切换到Pulsar后成本节约45倍
- 平均磁盘空间利用率：Pulsar 50%，Kafka 10%



Pulsar 费用比 Kafka 低45倍



Pulsar 平均磁盘利用率比 Kafka 高5倍



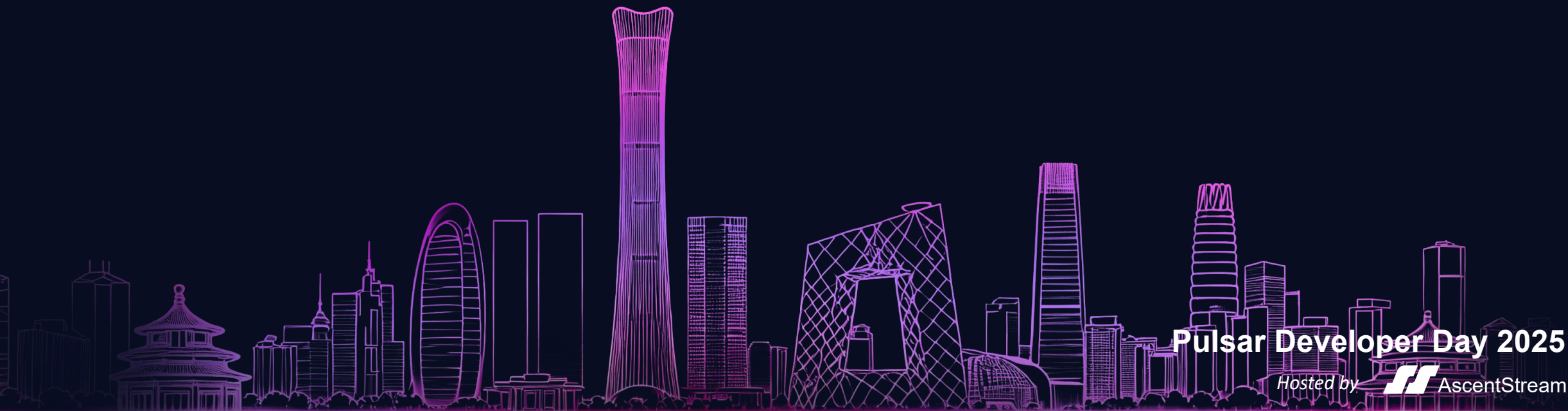
开源社
kaiyuanshe

PULSAR

COSCon'25
第十届中国开源年会
众智开源 | Open Source, Open Intelligence

PART 04

下一步怎么走？——事件驱动与数据管道演进



Pulsar Developer Day 2025

Hosted by



AscentStream

- 事件总线：以Pulsar为底层引擎，构建统一事件总线，支撑微服务异步通信
- 数据库CDC：构建异构数据源实时传输管道，实现跨数据库数据同步
- 大数据生态：对接数据湖（Iceberg等），构建流批一体数据处理架构



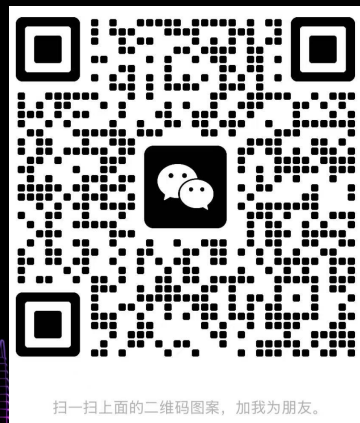
COSCon'25 第十届中国开源年会

众智开源 | Open Source, Open Intelligence

Thanks

王任义

1544476096@qq.com



Pulsar Developer Day 2025

Hosted by  AscentStream

