elastic 中国开发者大会 2023

JuiceFS 在 Elasticsearch 的冷热数据分层实践

苏锐 Juicedata 合伙人

JuiceFS

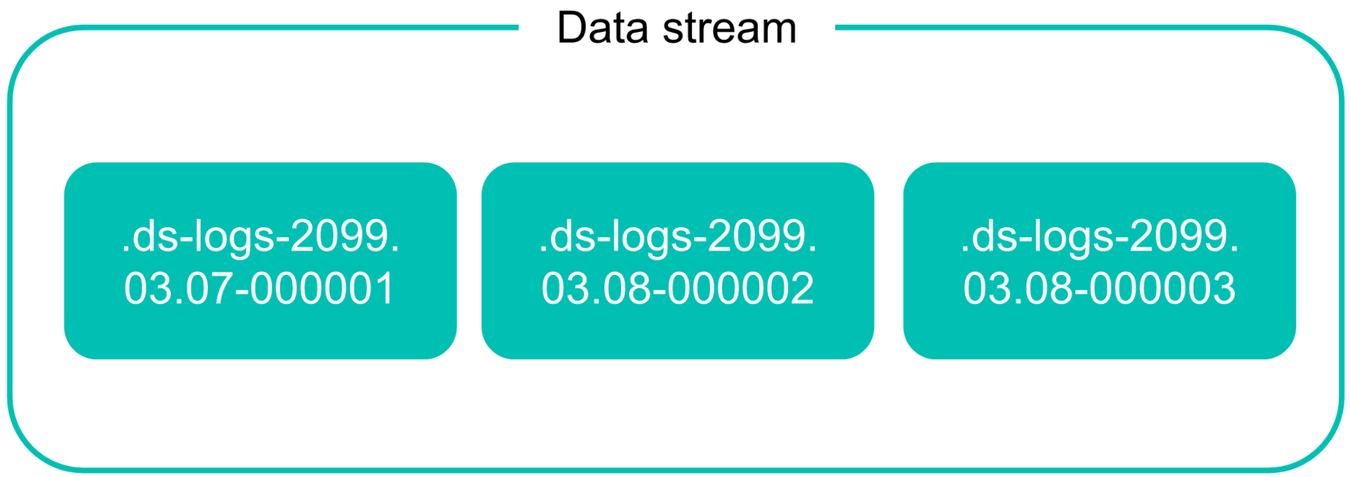
目录

Elasticsearch 的数据分层架构设计

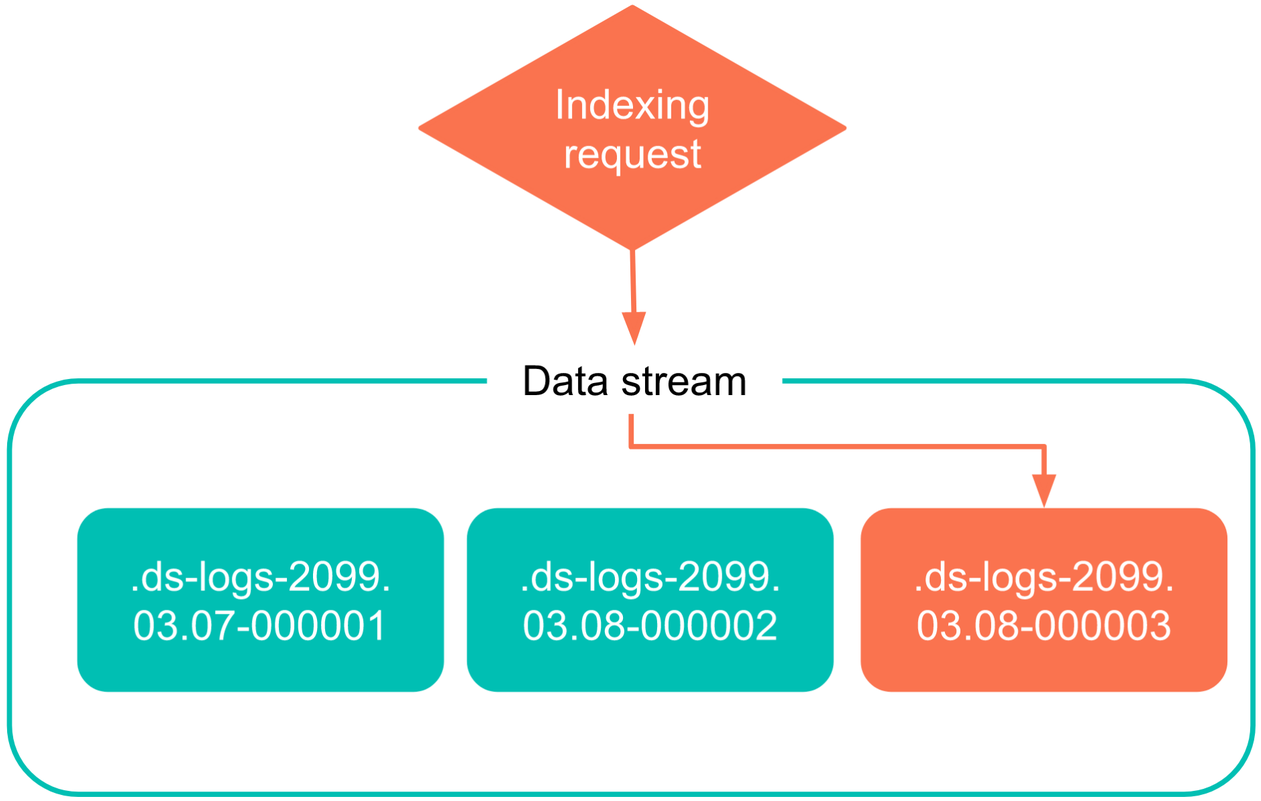
JuiceFS elastic

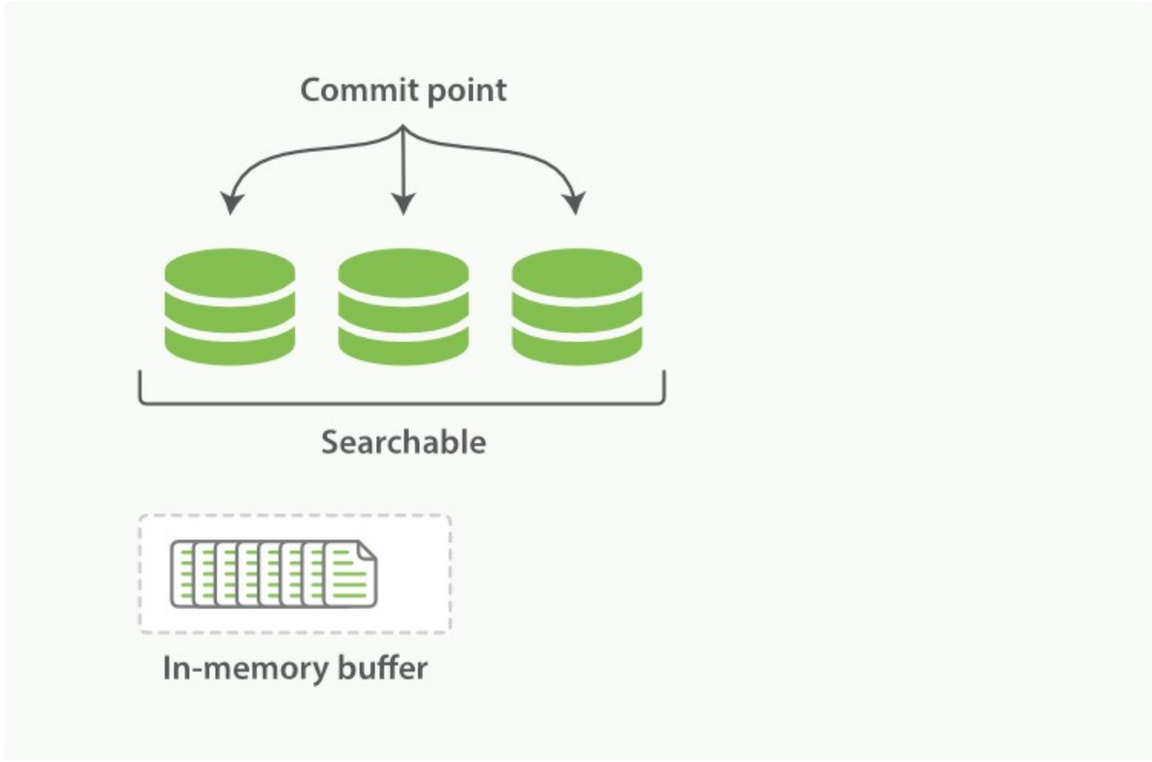
数据流（Data Stream）

- 流式写入
- 仅追加写
- 必须带有时间戳
- 由多个索引构成
- 典型数据：日志



数据流（Data Stream）





Index Lifecycle Management (ILM)

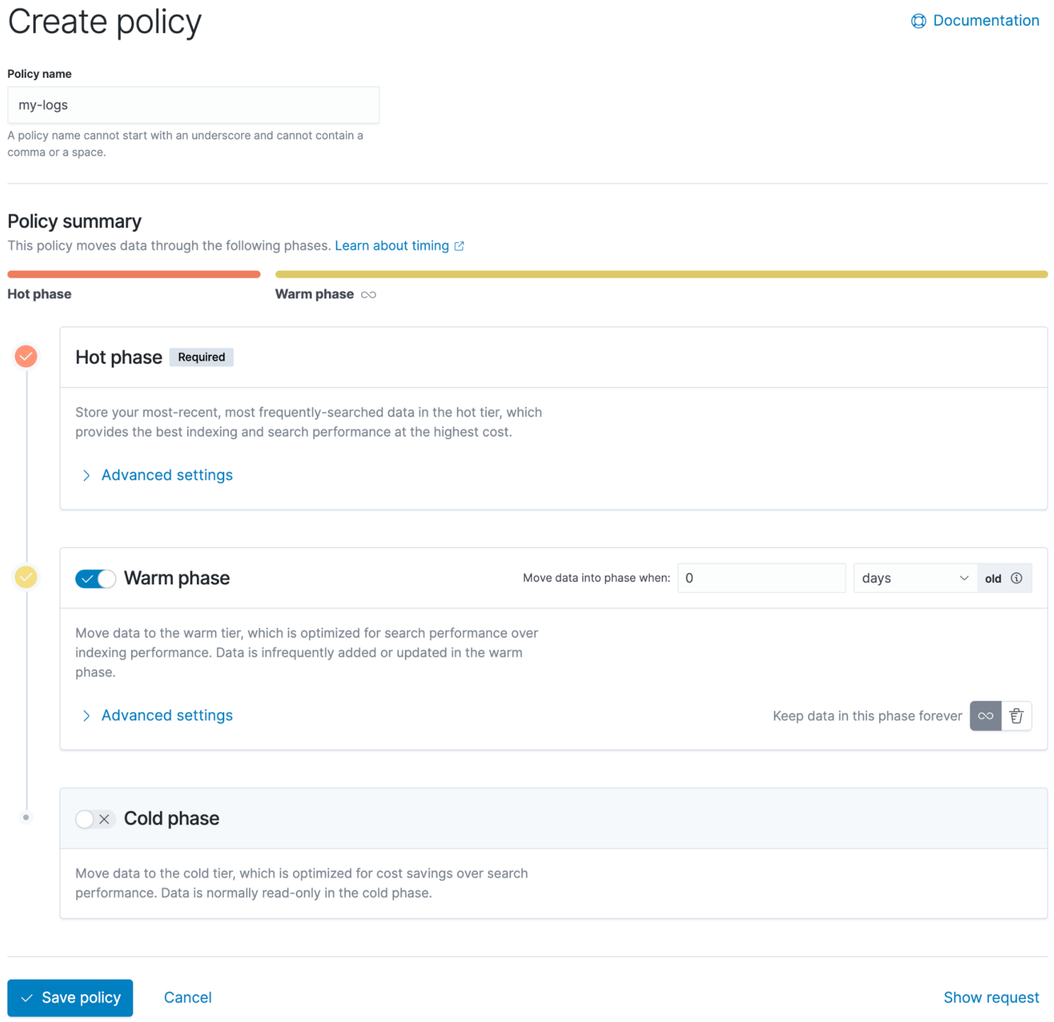
- ILM 定义了索引生命周期的 5 个阶段
- 热数据（Hot）：频繁更新和查询的数据
- 温数据（Warm）：不再更新，但仍会被较频繁查询的数据
- 冷数据（Cold）：不再更新，且查询频率较低的数据
- 极冷数据（Frozen）：不再更新，且几乎不会被查询的数据
- 删除数据（Delete）：不再需要用到，可以放心删除的数据

节点角色（Node Role）

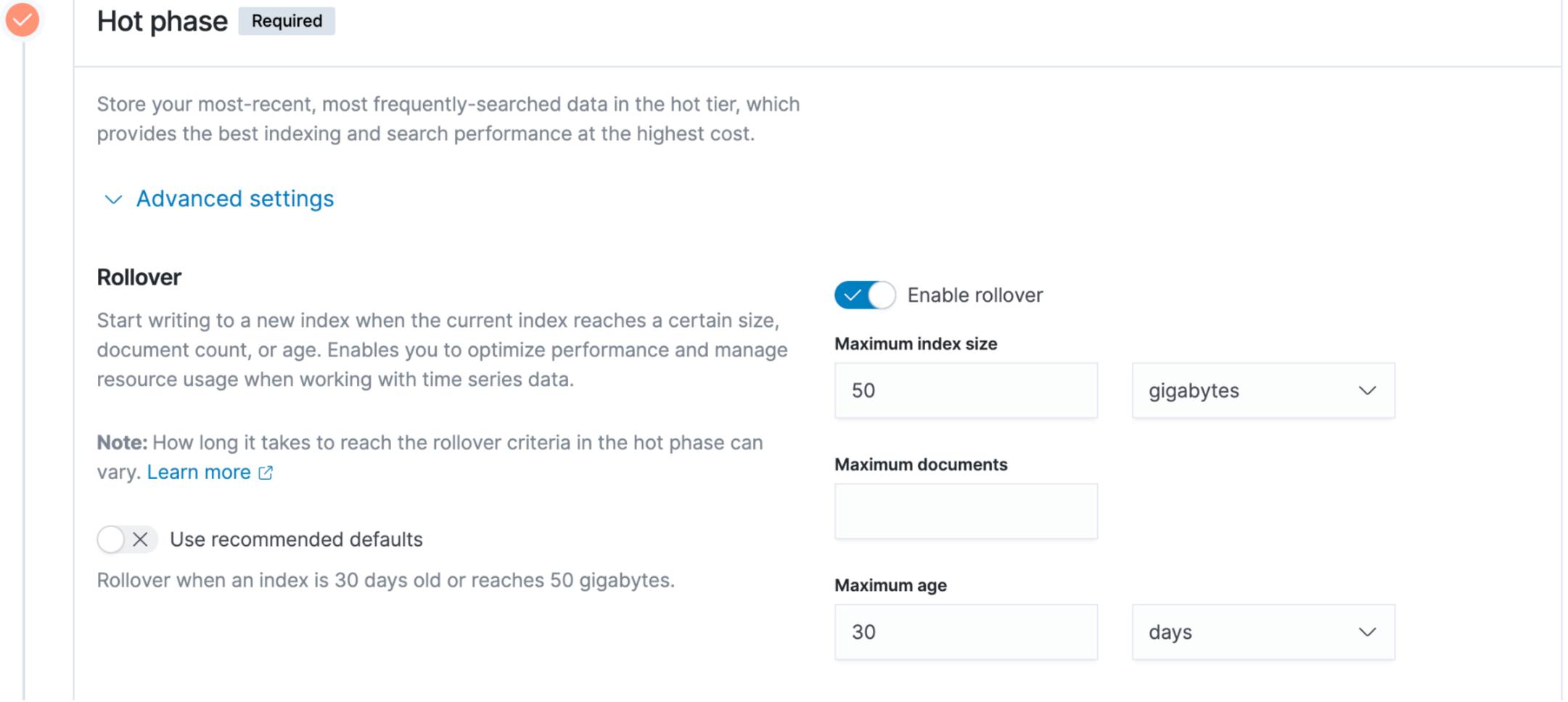
- 为不同 ES 节点分配不同的角色
- 角色基于 ILM 的索引生命周期的不同阶段
- 同一个节点可以有多种角色
- 为不同角色的节点配置不同的存储（如 SSD、HDD、JuiceFS）
- node.roles: ["data_hot", "data_content"]

生命周期策略（Lifecycle Policy）

根据索引的**不同维度特征（如大小、文档数、时间）**自动地将索引从某个生命周期阶段滚动（rollover）到另一个阶段



生命周期策略（Lifecycle Policy）

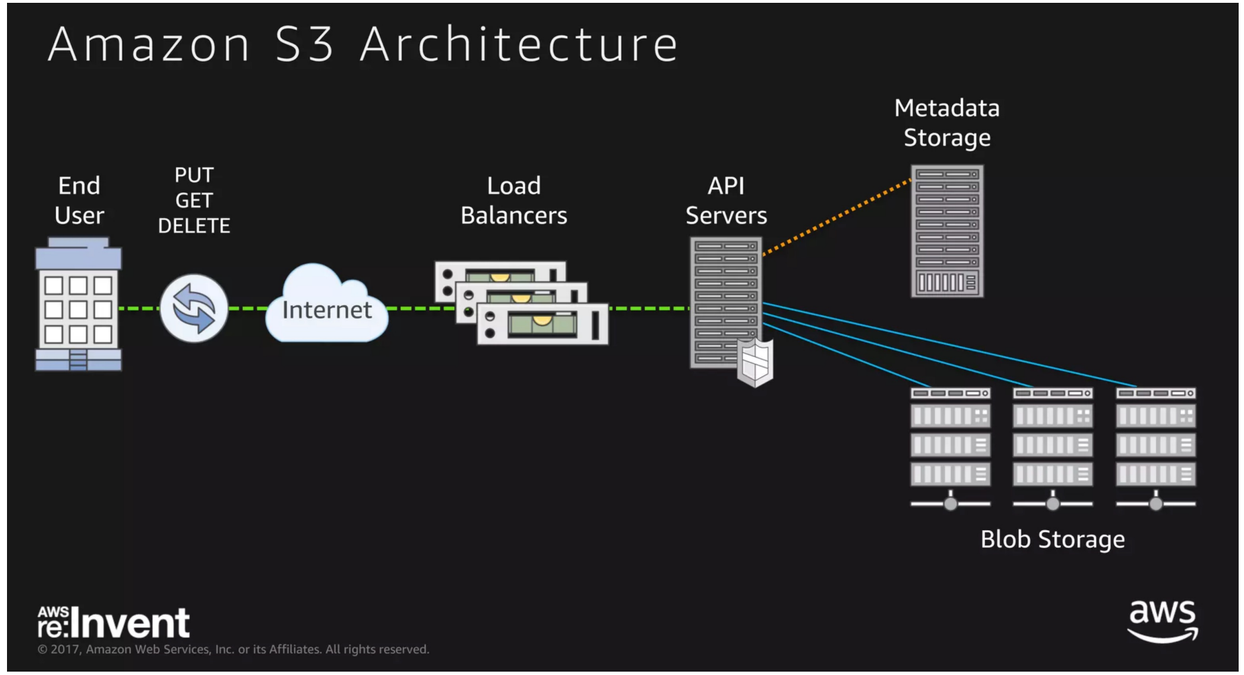


对象存储上使用 Elasticsearch 存在的挑战

JuiceFS elastic

对象存储架构

- S3 于 2006 年发布
- 以存储海量非结构化数据为目标
- 能支撑万亿级文件数，大小文件均适合
- 低廉的存储成本（支持 EC），可靠的数据持久性（11 个 9）
- 基于 HTTP 协议的 RESTful API
- KV 结构的元数据设计
- 数据不支持修改
- 最终一致性



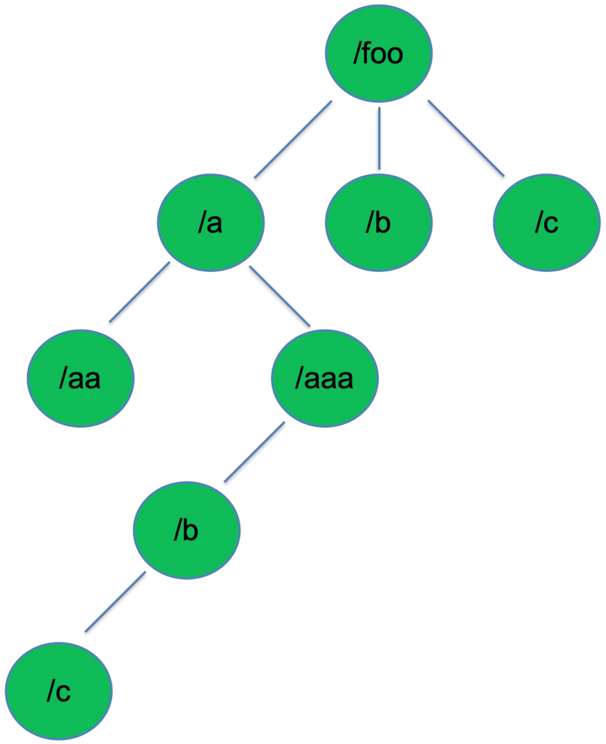
对象存储 vs. 文件系统

	文件系统	对象存储
存储规模	百亿级（分布式）	⭐ 万亿级
一致性	⭐ 强一致性	部分强一致性
容量管理	手动 / 弹性	⭐ 弹性
原子重命名	⭐ 支持	不支持
List 性能	⭐ 高	低
修改数据	⭐ 支持	不支持
访问接口	POSIX	HTTP

对象存储 vs. 文件系统

如何实现 Rename？ `> mv /foo /bar`

文件系统 👇



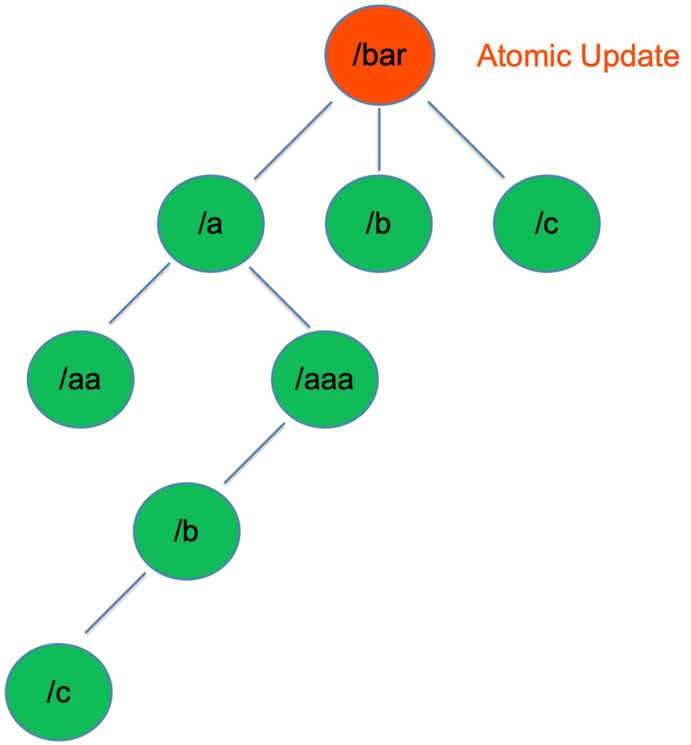
对象存储 👇

- /foo/a
- /foo/b
- /foo/c
- /foo/a/aa
- /foo/a/aaa
- /foo/a/aaa/b
- /foo/a/aaa/b/c

对象存储 vs. 文件系统

如何实现 Rename？ `> mv /foo /bar`

文件系统 👇



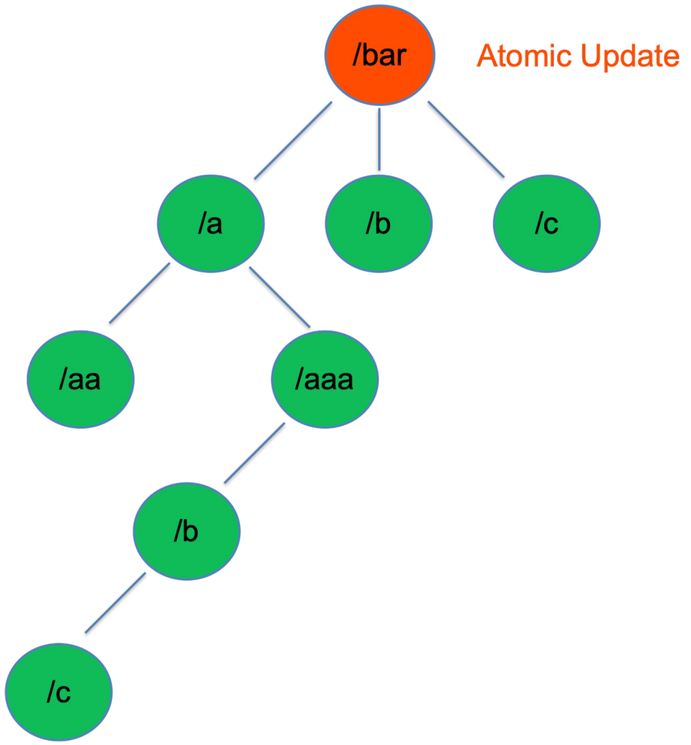
对象存储 👇

- /foo/a
- /foo/b
- /foo/c
- /foo/a/aa
- /foo/a/aaa
- /foo/a/aaa/b
- /foo/a/aaa/b/c

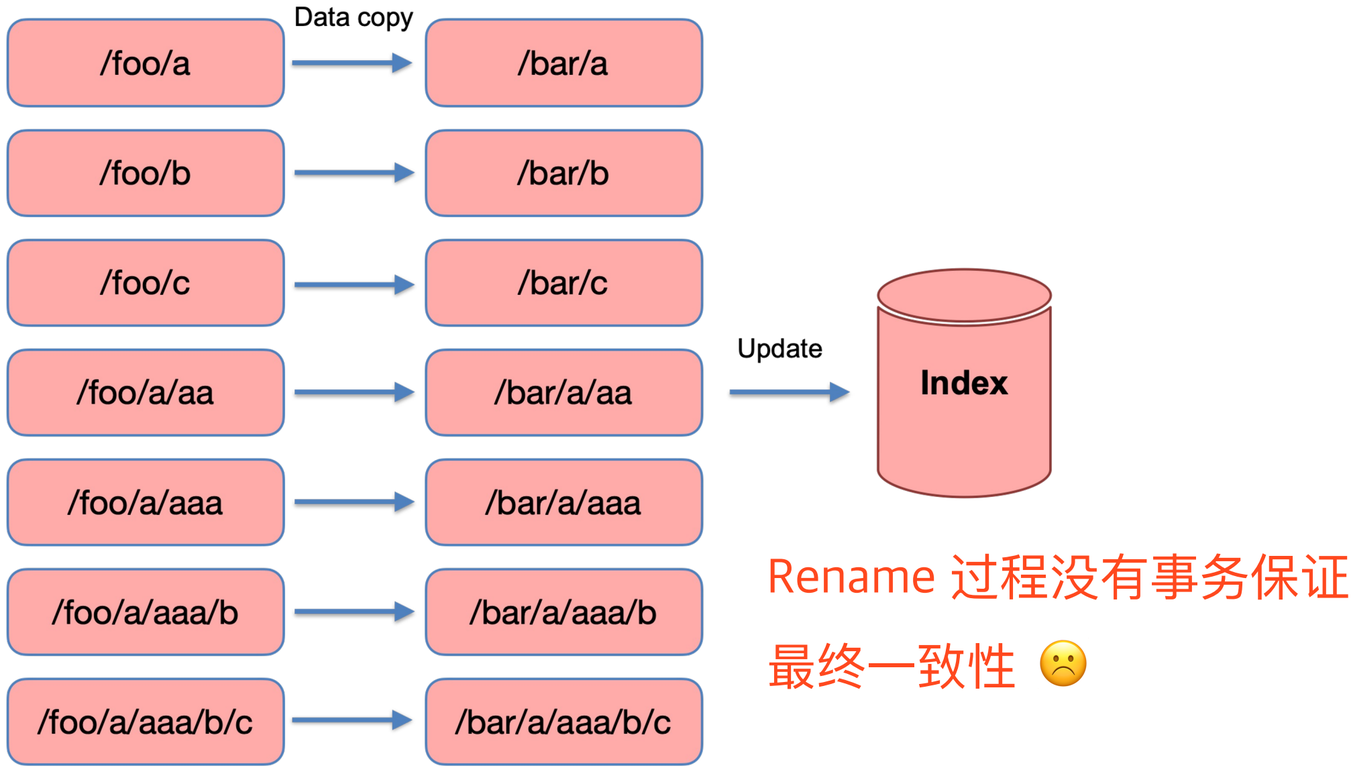
对象存储 vs. 文件系统

如何实现 Rename？ `> mv /foo /bar`

文件系统 👇



对象存储 👇



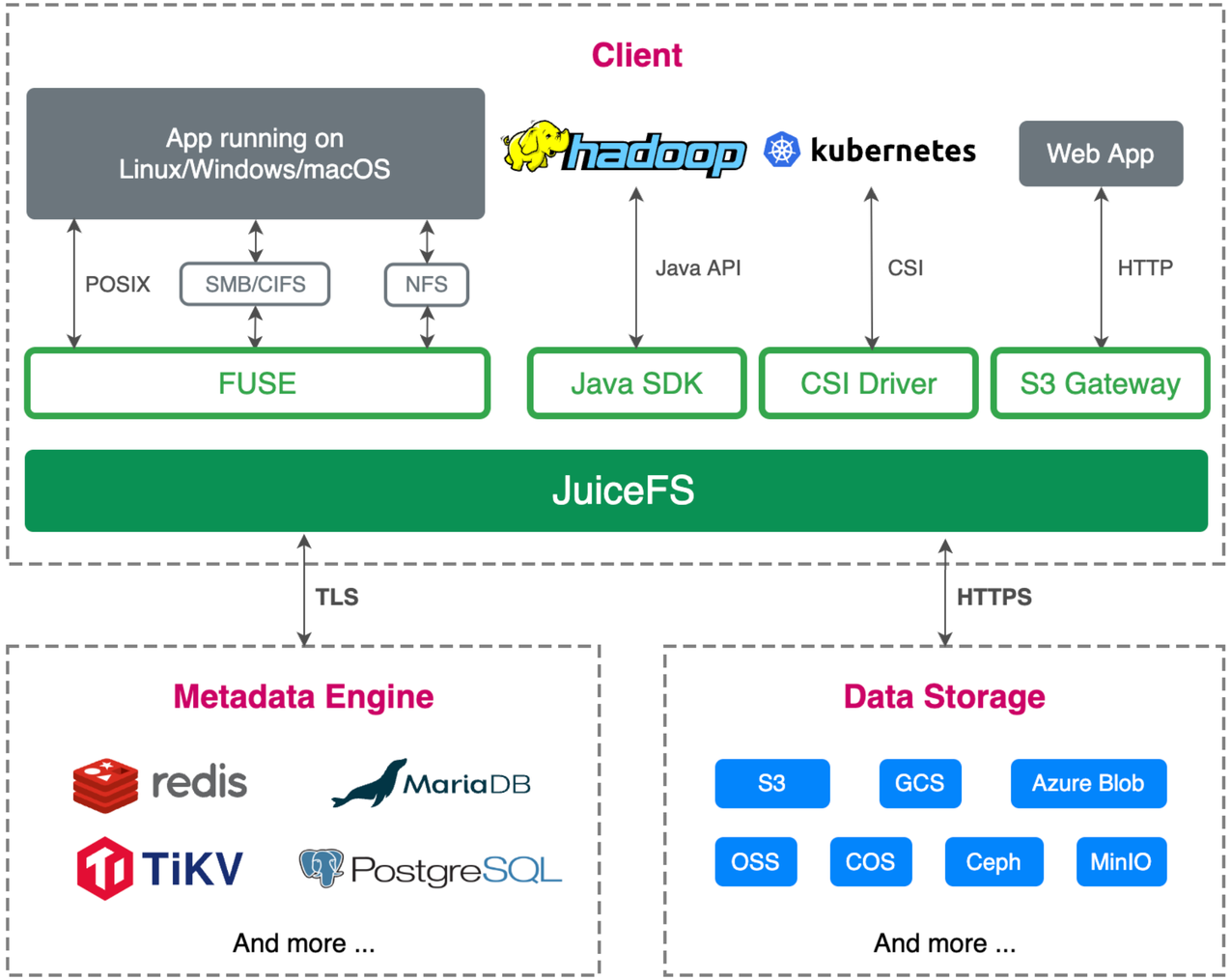
Rename 过程没有事务保证最终一致性 ☹️

JuiceFS 的架构设计及原理解析

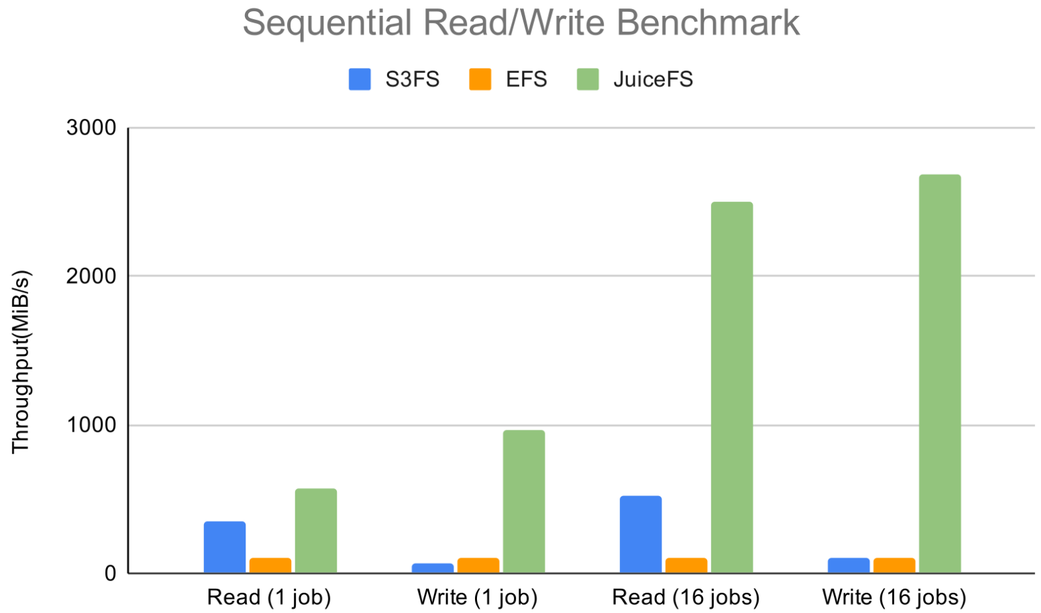
JuiceFS elastic

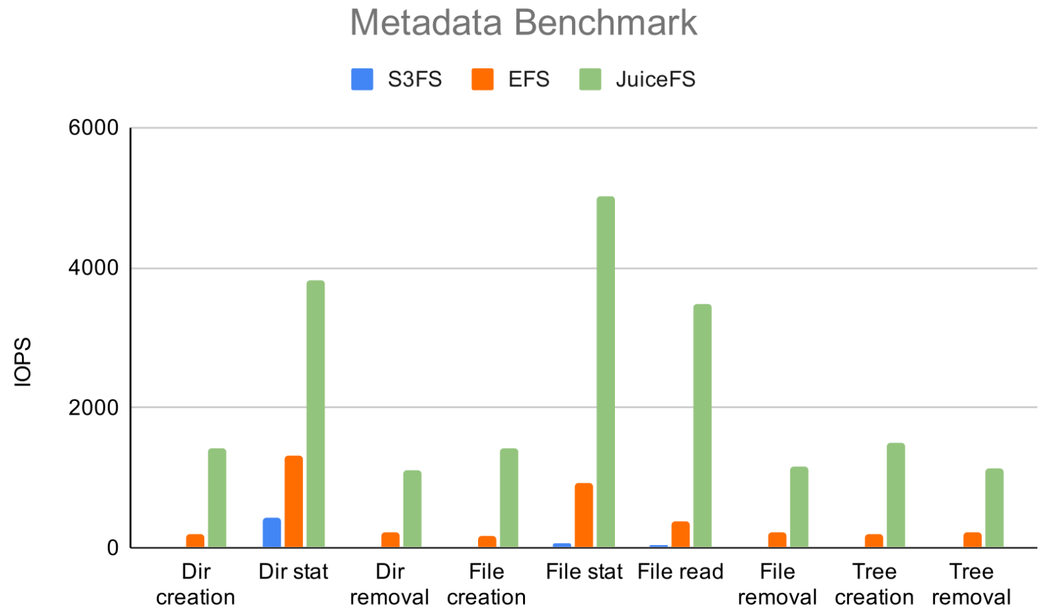
JuiceFS 架构

- 强一致性分布式文件系统
- 插件式元数据引擎
- 使用对象存储作为数据存储
- 元数据引擎可横向扩展
- 小文件友好的元数据设计
- 本地多级缓存
- 多种类型客户端
- 兼容 POSIX、HDFS、S3 API



JuiceFS 读写性能





左图（越大越好）：使用 fio 进行顺序读写性能测试，对比 S3FS、Amazon EFS 和 JuiceFS 的读写吞吐。

右图（越大越好）：使用 mdtest 进行元数据性能测试，对比 S3FS、Amazon EFS 和 JuiceFS 的元数据请求 IOPS。

JuiceFS 在 Elasticsearch 的实践及案例

JuiceFS elastic

Why JuiceFS?

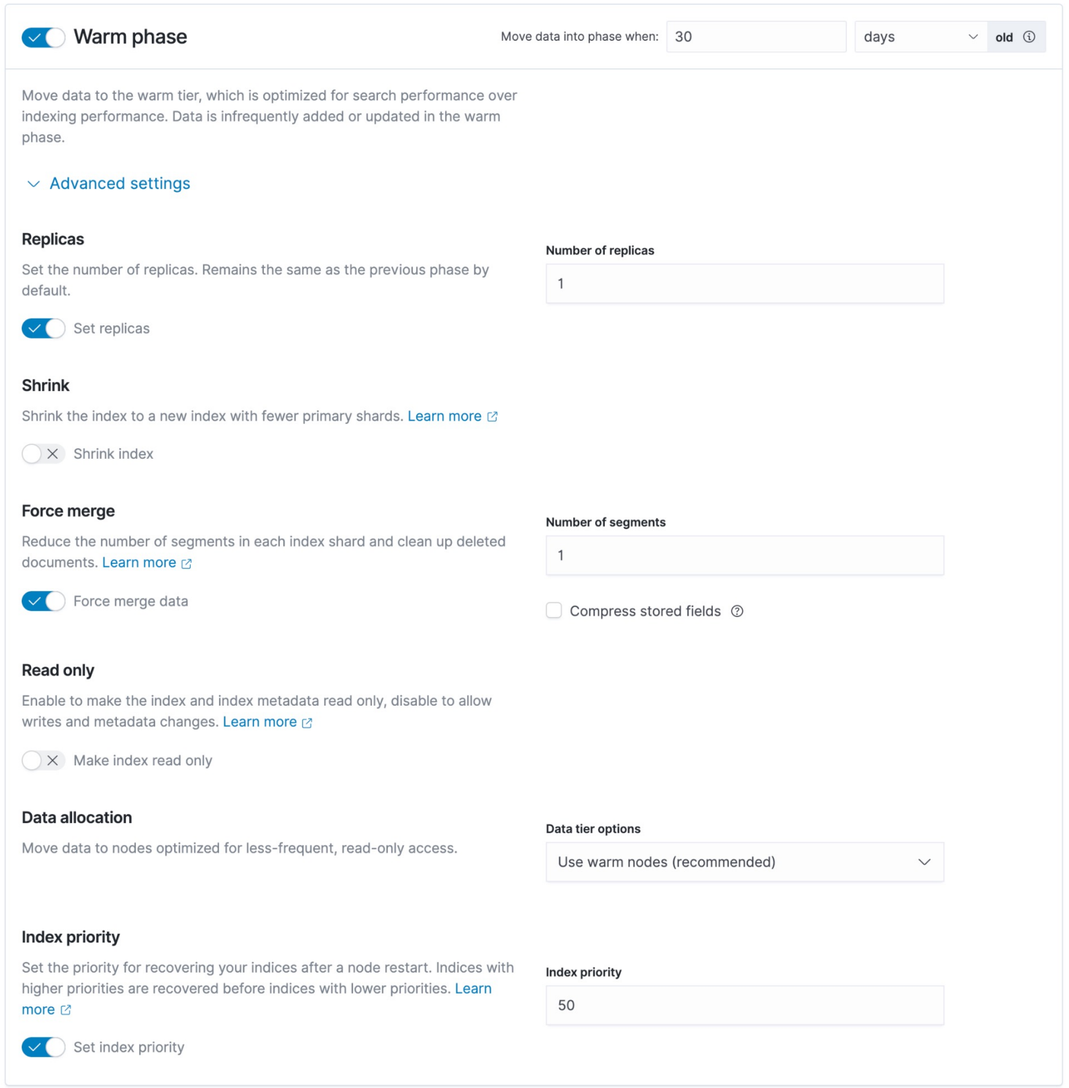
- 完全兼容 POSIX，应用无侵入。
- 弹性容量
- 存储成本远低于 SSD
- 写入性能远高于对象存储
- 本地缓存加速
- 运维便捷

Elasticsearch x JuiceFS 冷热数据分层实践

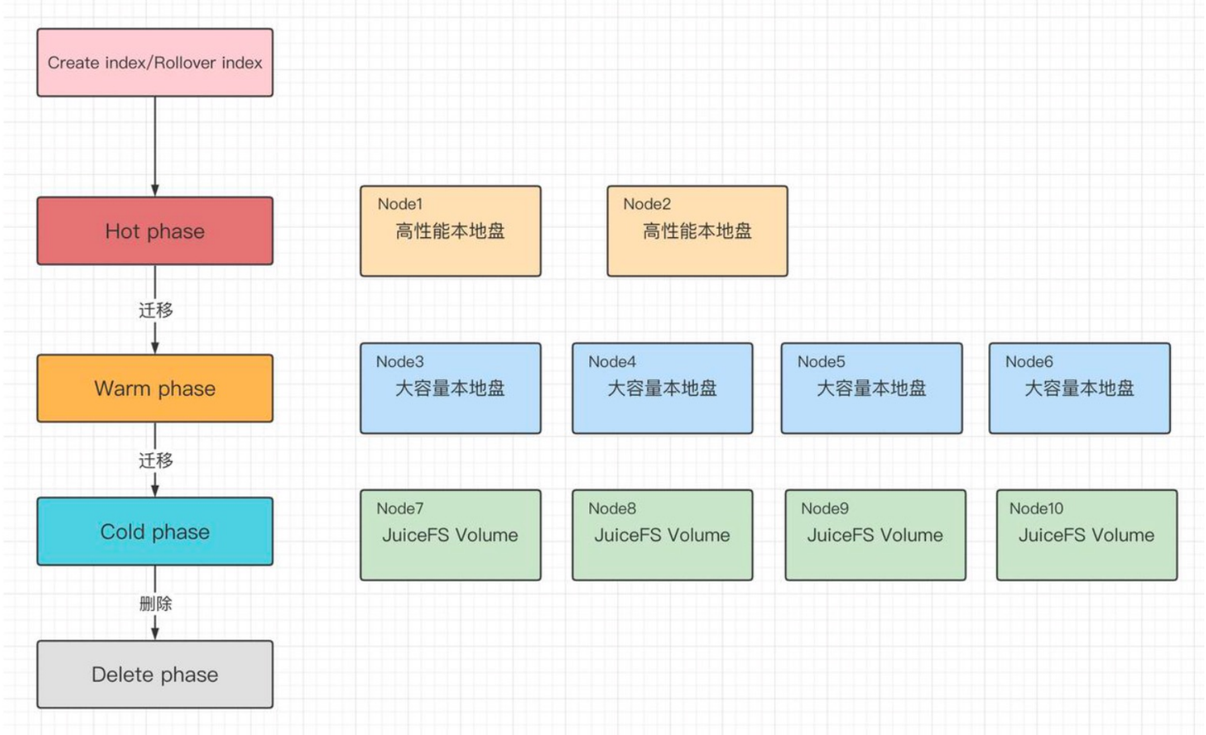
- 准备多种类型节点，为不同节点分配不同的角色。
- Warm 或 Cold 节点挂载 JuiceFS 文件系统
- 创建生命周期策略
- 为索引设置生命周期策略（通过索引模板或 index.lifecycle.name 配置）

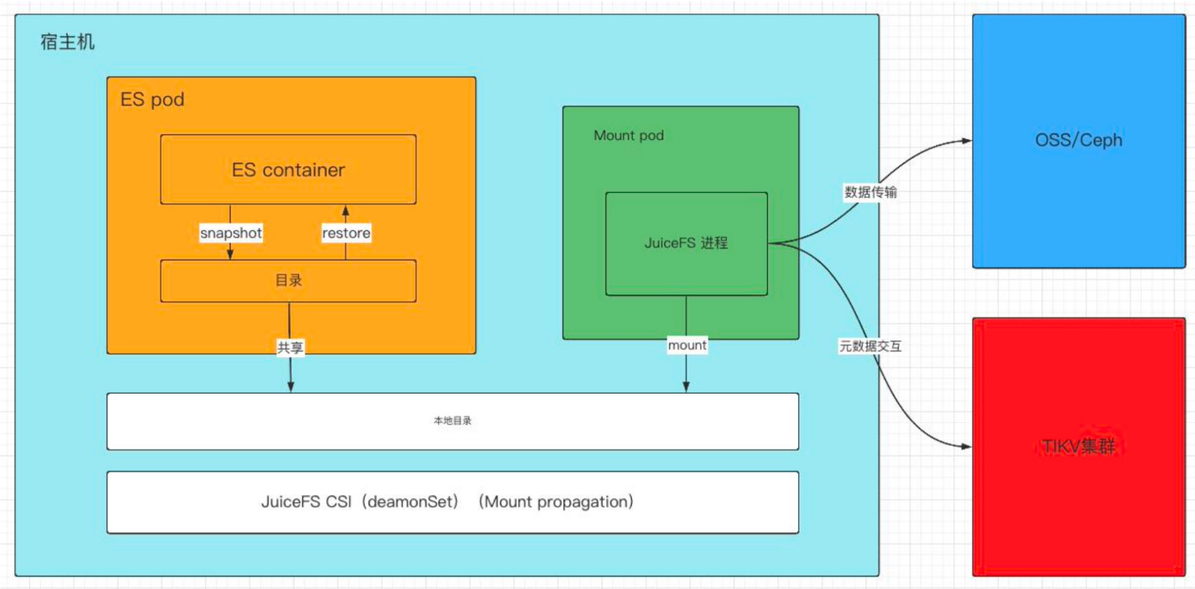
Elasticsearch x JuiceFS 小提示

- Warm 或 Cold 节点的副本数（replica）可以设置为 0
- 开启 Force merge 可能会导致节点 CPU 持续占用，酌情关闭。
- Warm 或 Cold 阶段的索引可以设置为只读



Elasticsearch x JuiceFS 用户案例





携程已经在数据库备份和 Elasticsearch 冷数据存储场景对接了 JuiceFS，迁移了 2PB+ 的数据，预计后续还会有 10PB+ 的数据接入。

elastic 中国开发者大会 2023

感谢观看

https://github.com/juicedata/juicefs

JuiceFS

elastic
中文社区

专业、垂直、纯粹的 Elastic 开源技术交流社区

https://elasticsearch.cn/