



阿里云Elasticsearch大规模集群治理及内核优化实践

王凯红

2019-12-07

阿里巴巴·高级开发工程师

kyra.wkh@alibaba-inc.com

现状与挑战

18个

区域数

PB级

数据量

我的ES集群怎么了？

master不响应了

索引写不进去了

索引变红了

查询超时了

节点离线了

写入太慢了

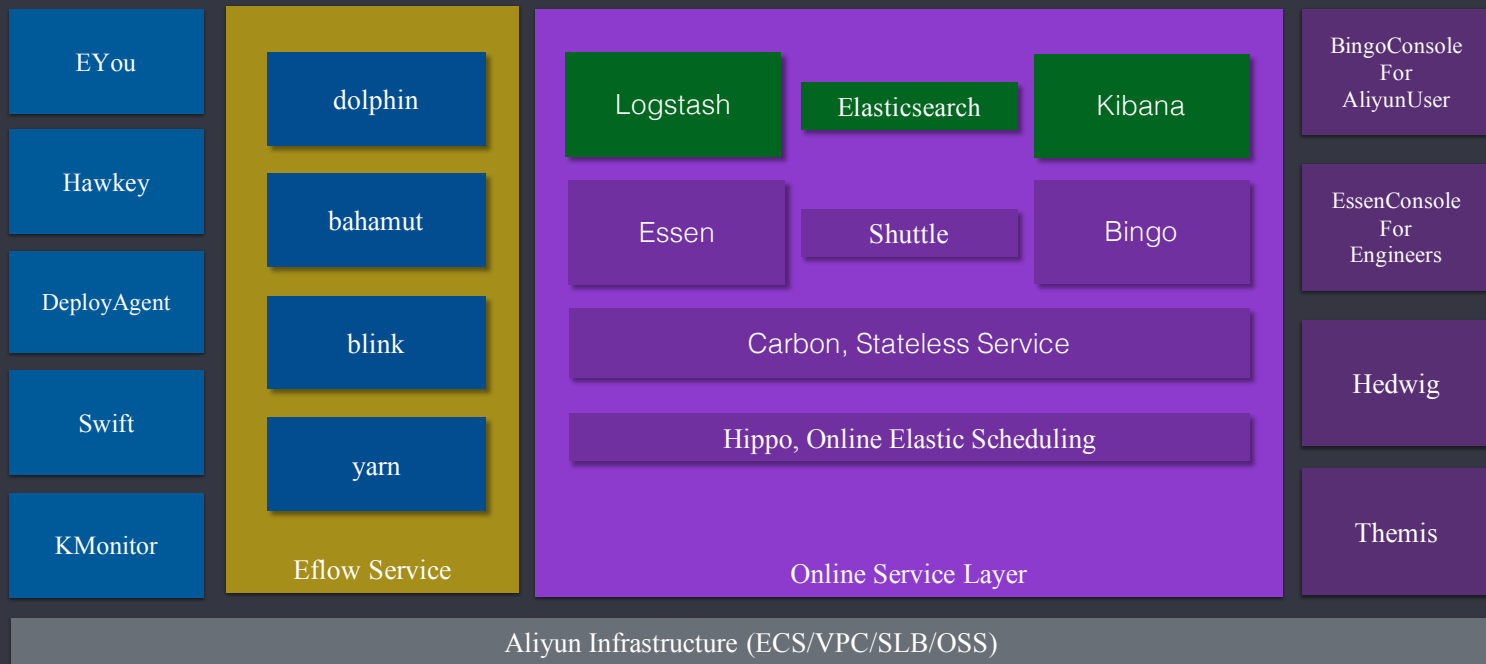
内存oom了

本地恢复太慢了

阿里云Elasticsearch 大规模集群治理方案

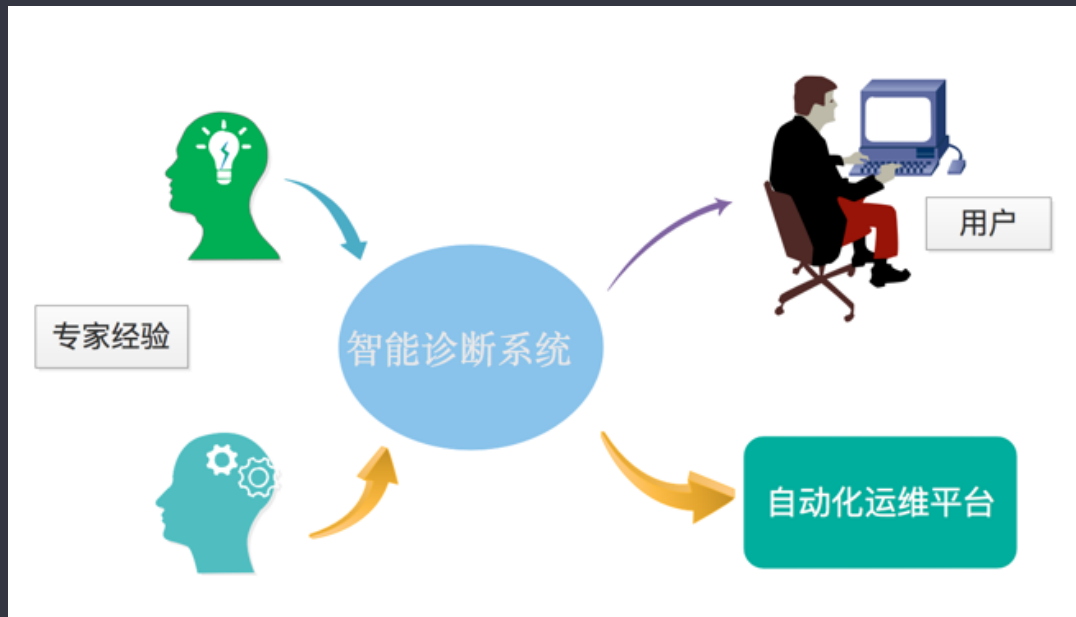
品质生活

阿里云Elasticsearch产品架构

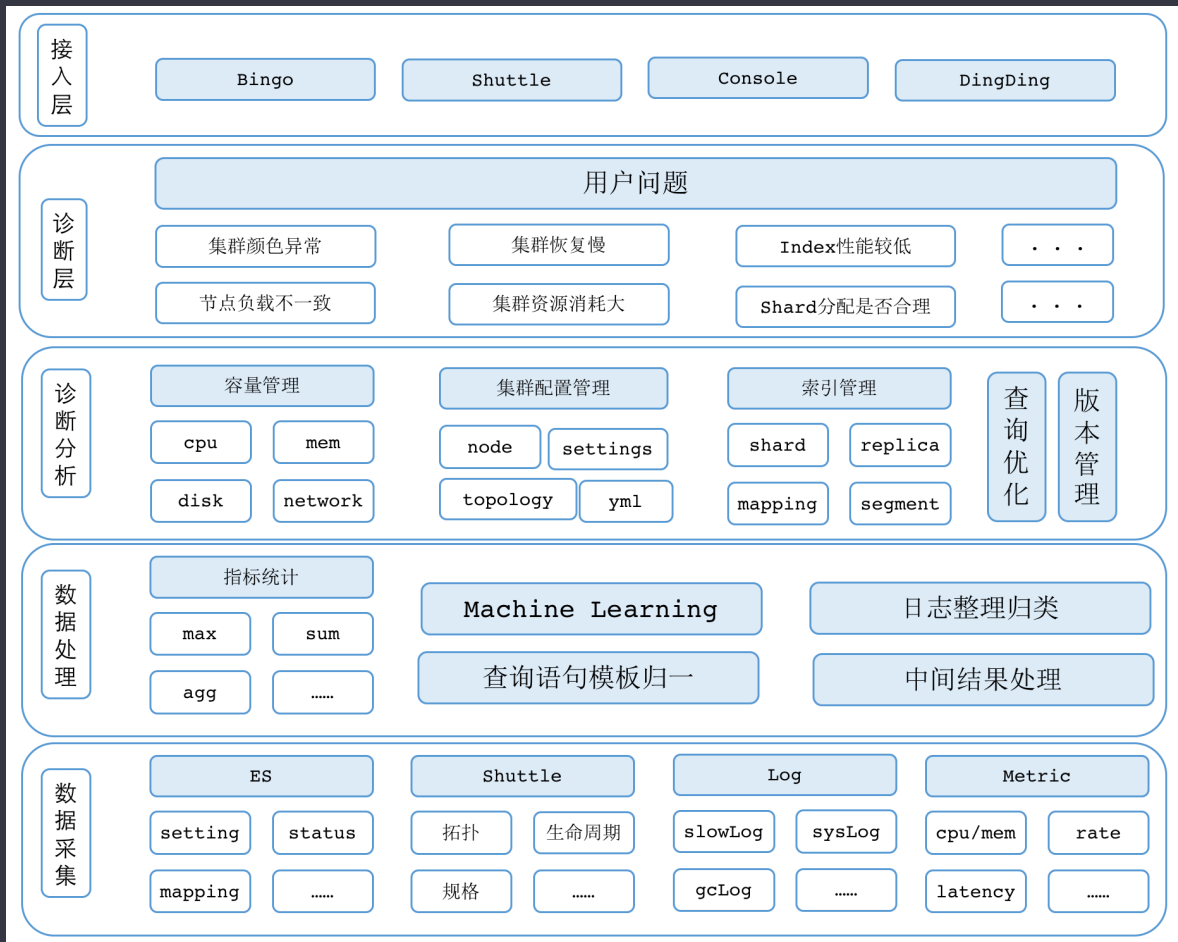


智能诊断系统eyou

- 汇集专家经验沉淀
- 更全方面了解ES集群健康
- 寻找更佳的使用方式
- 智能化运维



运维大脑



常见问题

节点负载高，我该做什么？

- 节点热点不均
- Segment碎片过多
- Shard数不合理
- Bulk数太小

① 节点负载偏差过大诊断

诊断集群当天节点负载偏差是否过大
节点间负载不一致会使得某个节点成为系统瓶颈，影响集群稳定性

诊断结果及建议：

数据节点 负载相对较高。以下索引可能存在shard不均匀 [.....]

Action:

请试着调整shard数或数据节点数，尽可能保证两者均衡

① 索引segment合理性诊断

诊断索引segment是否合理，是否需要优化
非大量写入情况下，过多的segment会降低查询性能，消耗内存，单条更新下性能极低

诊断结果及建议：

索引segment个数过多，索引列表如下：

..... 期望segment数45 实际segment数71

..... 期望segment数50 实际segment数77

Action:

建议可以在负载低峰时执行ES API : {indexName}/_forcemerge

① 索引shard合理性诊断

诊断索引的shard数和大小是否合理
shard不合理会极大的影响索引读写性能，meta信息过多会占用较高的系统资源

诊断结果及建议：

索引shard数可能需要调整。按照当前索引大小计算，给出了参考方案，但实际操作时需要考虑后续扩展且要尽可能匹配节点数。

Action:

参考方案:

..... [1GB] [10 -> 1]

..... [1GB] [10 -> 1]

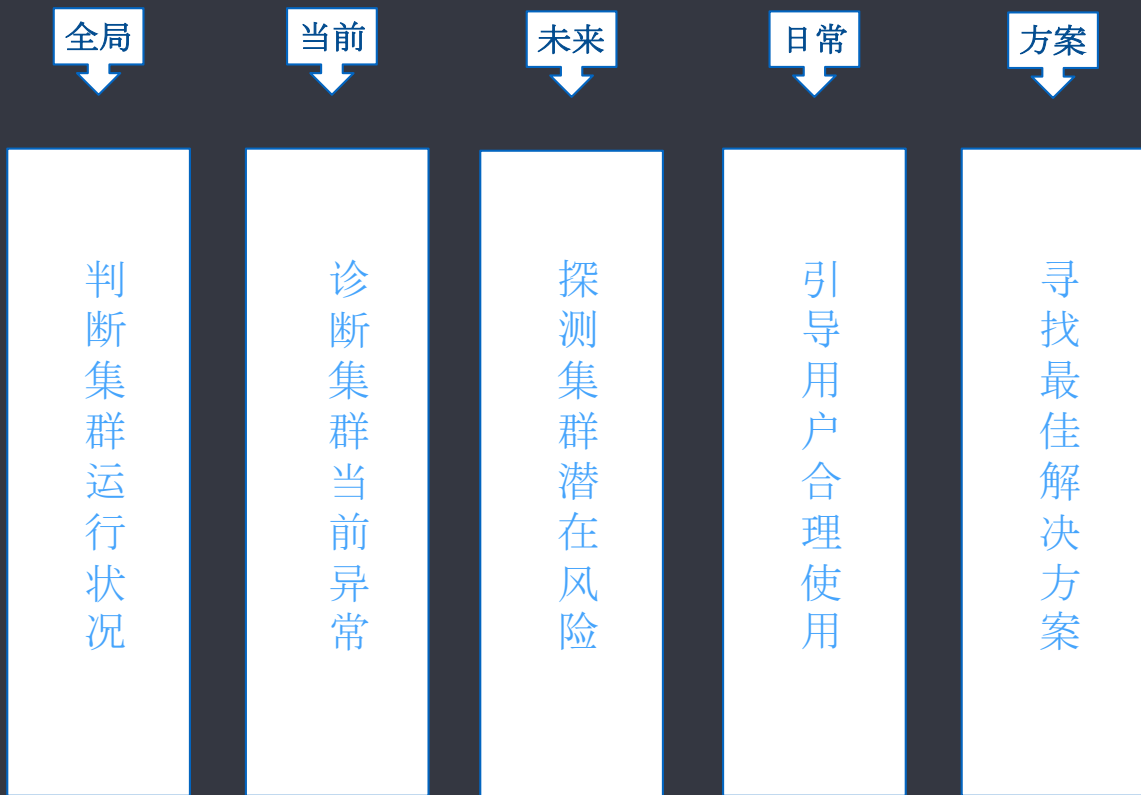
..... [size < 1GB] [10 -> 1]

..... 3 [size < 1GB] [10 -> 1]

..... -z- [size < 1GB] [10 -> 1]

..... [size < 1GB] [10 -> 1]

全方位掌控Elasticsearch



然而，这依然不够.....

离线全量写入性能差

弹性扩容慢

向量召回延迟高

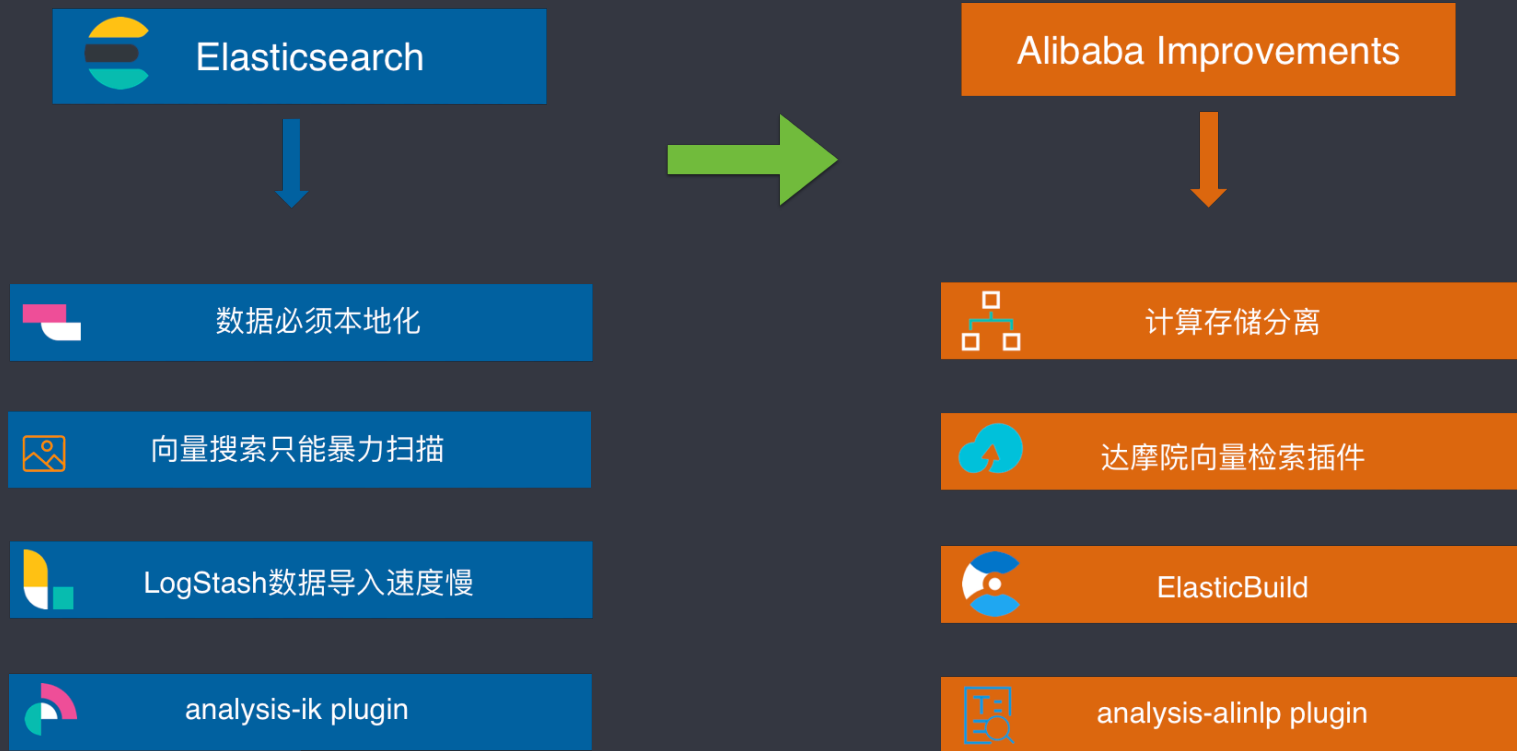
中文分词插件效果欠佳

.....

阿里云Elasticsearch内核优化实践

质的提升

内核优化概述

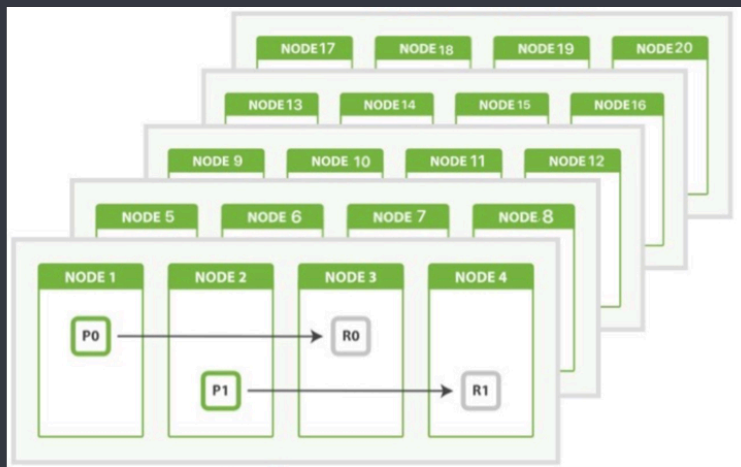


计算存储分离

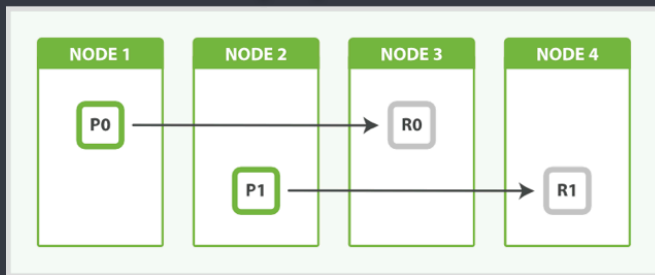
用户痛点

- 早高峰两小时流量是其他时段的五倍，造成大部分时间资源浪费
- 扩缩容存在数据迁移慢问题，成为弹性的瓶颈
- 副本过多，存储成本高，写入慢

早8点至10点流量高峰



↓ ↑ 弹性扩缩容?

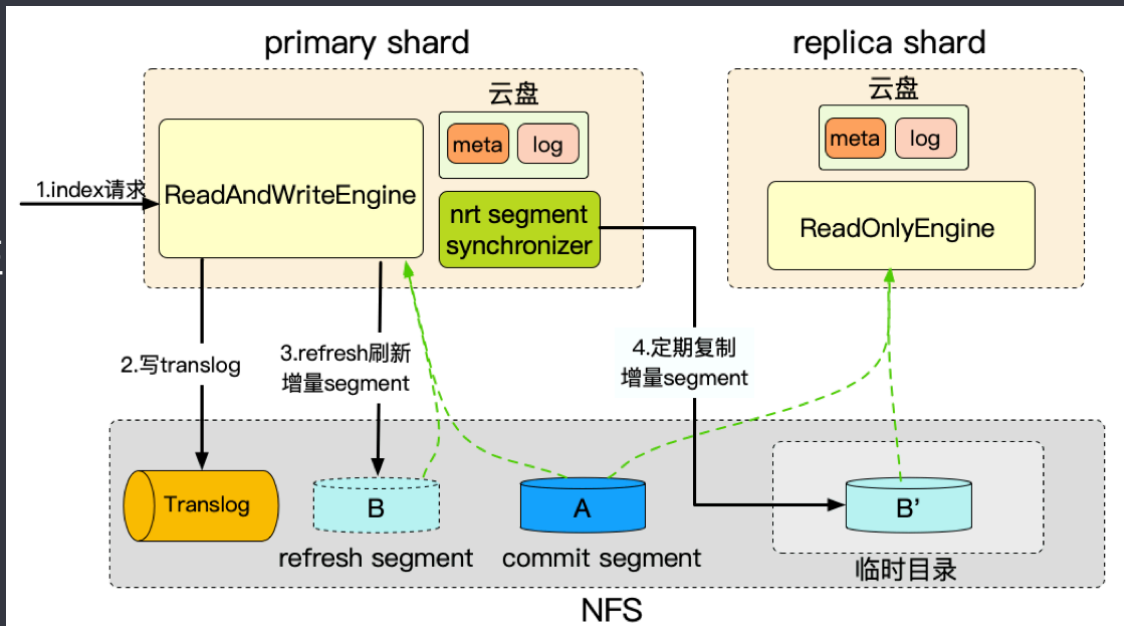


其他时段流量低谷

计算存储分离

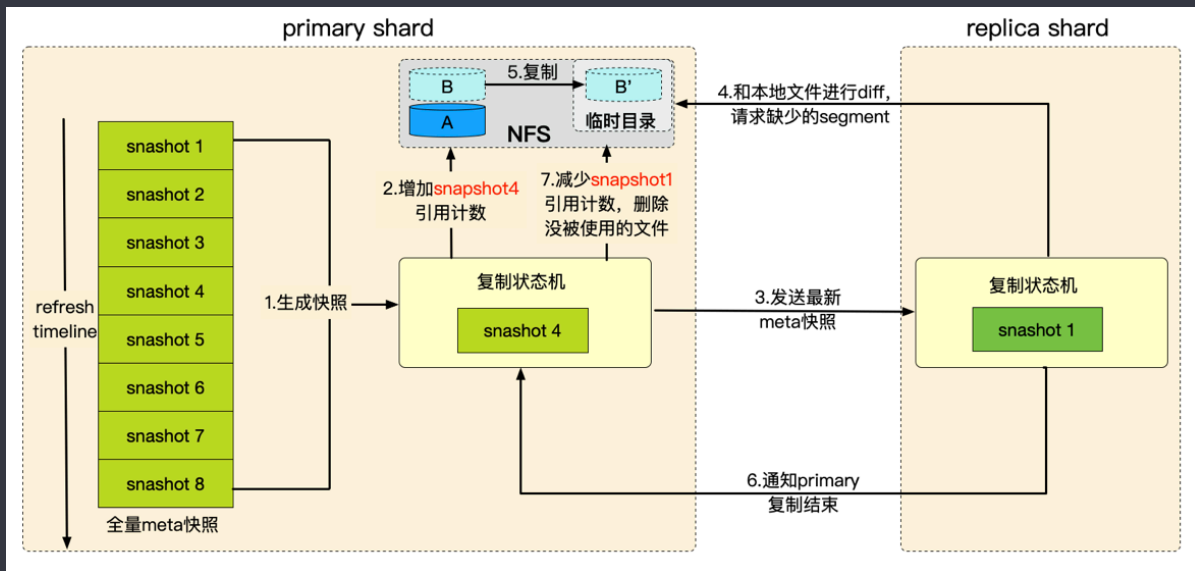
架构概述

- 索引分片一写多读
- 云存储保证数据可靠性
- 状态与索引分离
- 内存物理复制降低主备延迟
- IO fence机制保证数据一致性



计算存储分离

物理复制



- 利用lucene-replicator框架实现主副本之间的NRT增量同步
- segment merge完成后fsync到共享存储，避免大文件拷贝
- 主备可见性延迟达到毫秒级

计算存储分离



写入性能提升100%

计算上避免了副本写入的cpu开销



存储成本倍数级降低

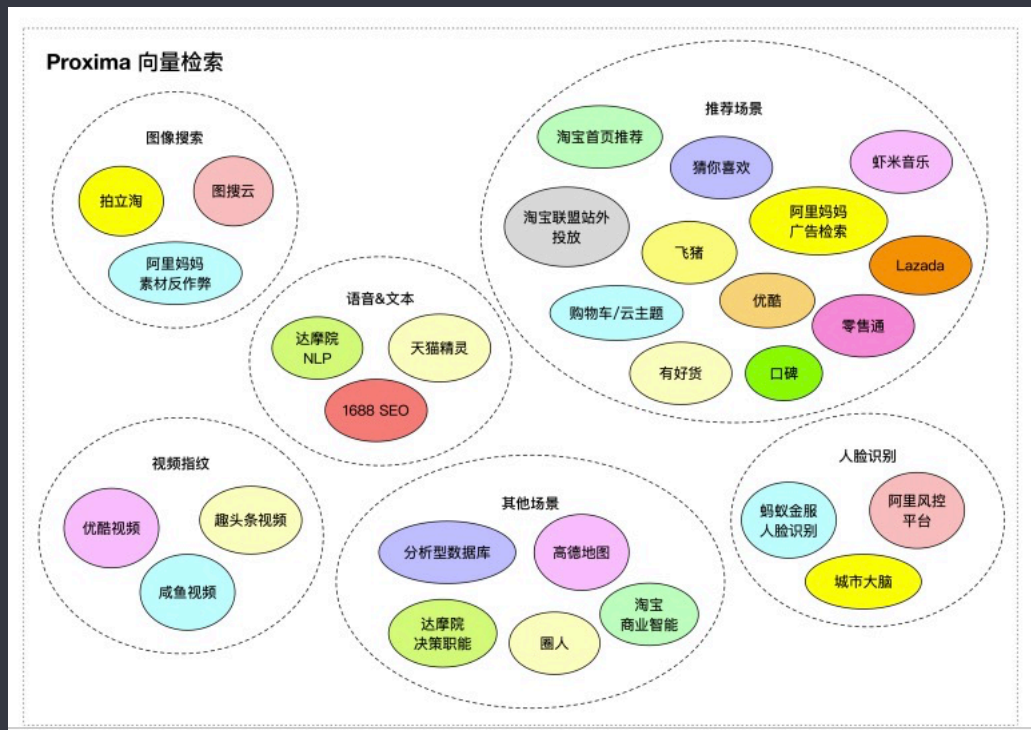
业务数据只存一份



秒级弹性扩缩容

副本秒级快速扩缩容和迁移，轻松应对高峰流量

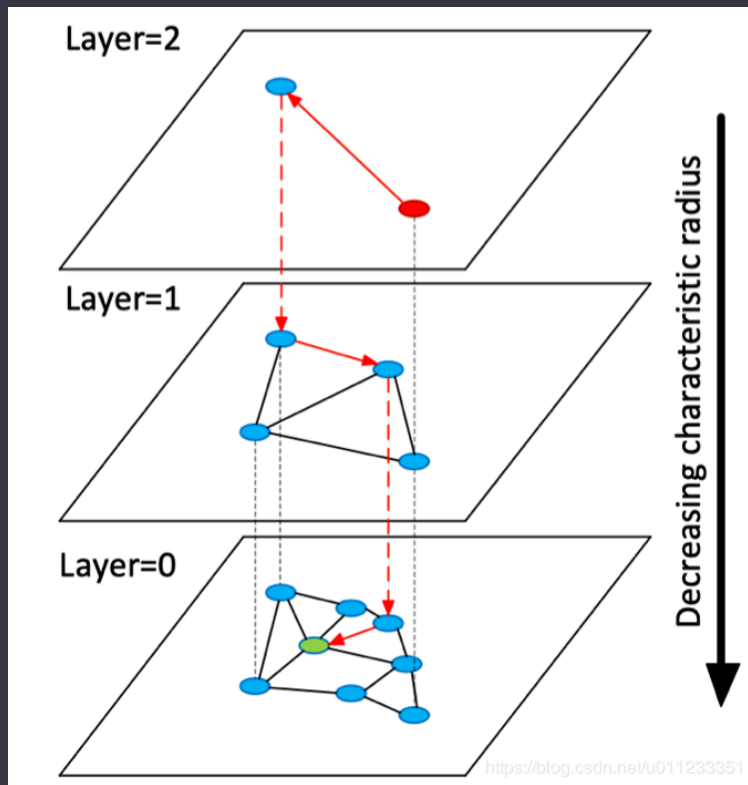
向量检索插件



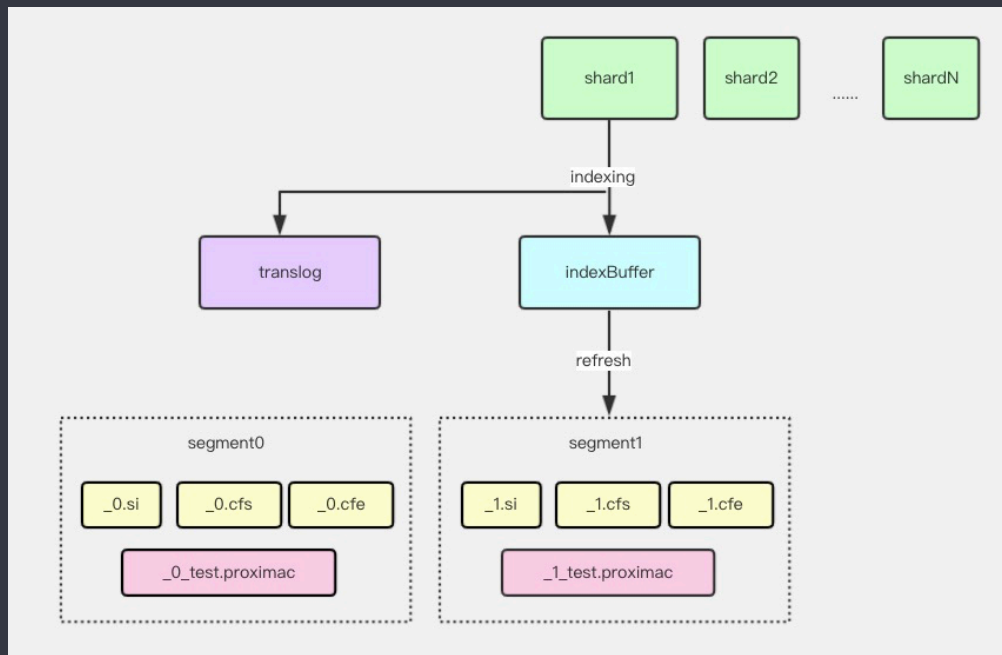
- 基于达摩院高性能向量检索库
- 成熟应用于手淘猜你喜欢、拍立淘、优酷视频指纹识别等大规模生产应用场景
- 基于Codec机制扩展，完美兼容ES分布式能力

Hnsw算法

- 图算法
- 每个向量节点保存到n个邻居节点的距离
- 插入新节点时，从已构建的任一节点出发，计算该节点及n个友点与新节点的距离，选取最近点为新节点的友点
- 为加速查找，添加了类似跳表的分层“高速公路”机制
- 优点：无须训练；查询速度快；召回率高
- 缺点：需全内存；要保存额外友点，有存储膨胀



Lucene Codec机制



- lucene索引数据结构的抽象接口
- 可以自定义倒排/正排等索引的实现机制
- 当refresh刷出segment时，调用自定义Codec，构建segment级别的向量索引
- 查询时，通过实现自定义Weight和Scorer，返回当前segment的近似ann文档id和分数

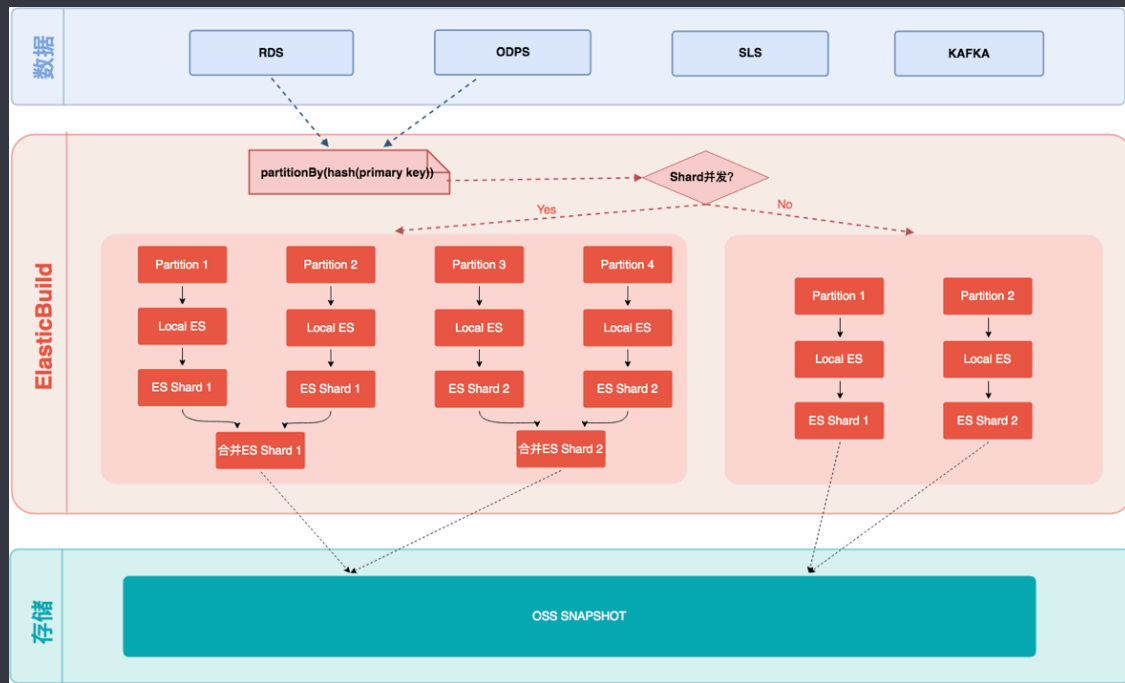
向量检索插件性能表现

- 阿里云ES 6.7.0版本
- 机器配置：数据节点16c64g*2 + 100G SSD云盘
- 数据集：sift128维float向量 (<http://corpus-texmex.irisa.fr/>)
- 数据量：2千万

	hnsw
top10召回率	98.6%
top50召回率	97.9%
top100召回率	97.4%
延迟 (p99)	0.093s
延迟 (p90)	0.018s

离线组件ElasticBuild

- 使用blink checkpoint机制替代Translog，io开销降低一倍
- 内存索引合并避免重复io
- process、build、merge 三阶段分离，分别并发，索引能力随资源可扩展



中文分词插件aliws



基于阿里巴巴alinlp分词技术

支持多种模型和分词算法包括CRF、结合词典的CRF、MMSEG等，应用于多种业务场景包括淘宝搜索、优酷、口碑等，提供近1G的海量词库



支持热更新alinlp词典

通过控制台上传新词典干预分词效果

欢迎交流

- 17年加入阿里云ES团队，参与了从0到1的技术体系建设
- 目前从事内核开发方向的工作

王凯红（清豆）

阿里巴巴 
高级开发工程师



kyra.wkh@alibaba-inc.com
北京-金辉大厦



长按图片二维码，收下我的名片



Thanks!