爱奇艺
悦 享 品 质

打造高性能高可用搜索架构

爱奇艺搜索架构实践

陈爱云

个人介绍

- 2010年毕业于天津大学
- 2010加入PPTV，负责P2P下载
- 2013年加入爱奇艺，负责爱奇艺搜索架构，致力于提高搜索架构的性能和可用性

爱奇艺
悦 享 品 质

目录

爱奇艺
悦 享 品 质

1 爱奇艺搜索架构的演进

爱奇艺
悦 享 品 质

爱奇艺搜索概况

- 始于2011年
- 服务爱奇艺6个业务，10个端
- 亿级别的搜索量和索引量
- 平均一个搜索请求有12次rpc调用，最多有44次rpc调用
- 平均搜索时长20ms

视频搜索难点和痛点

索引量大

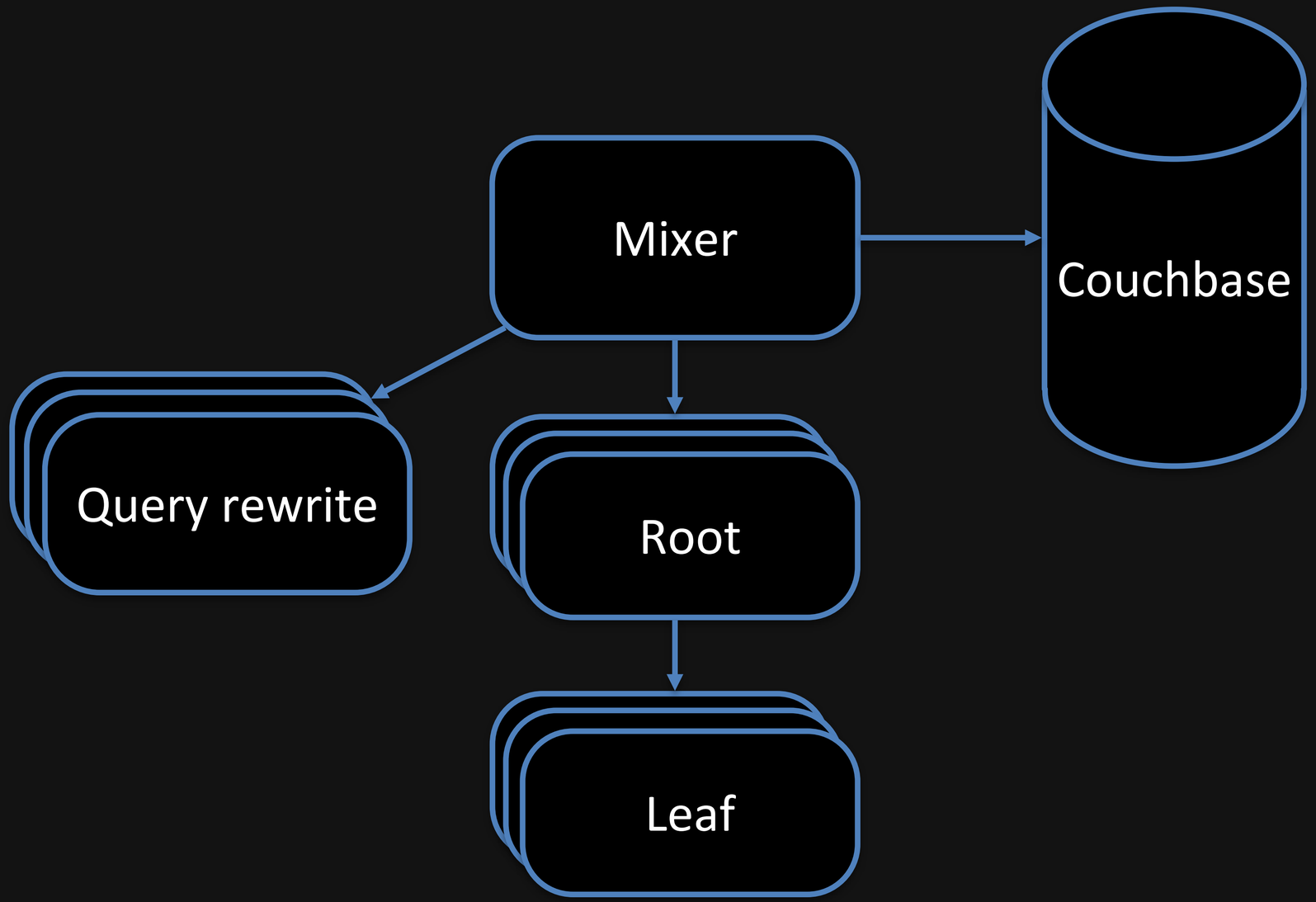
低延迟

高并发

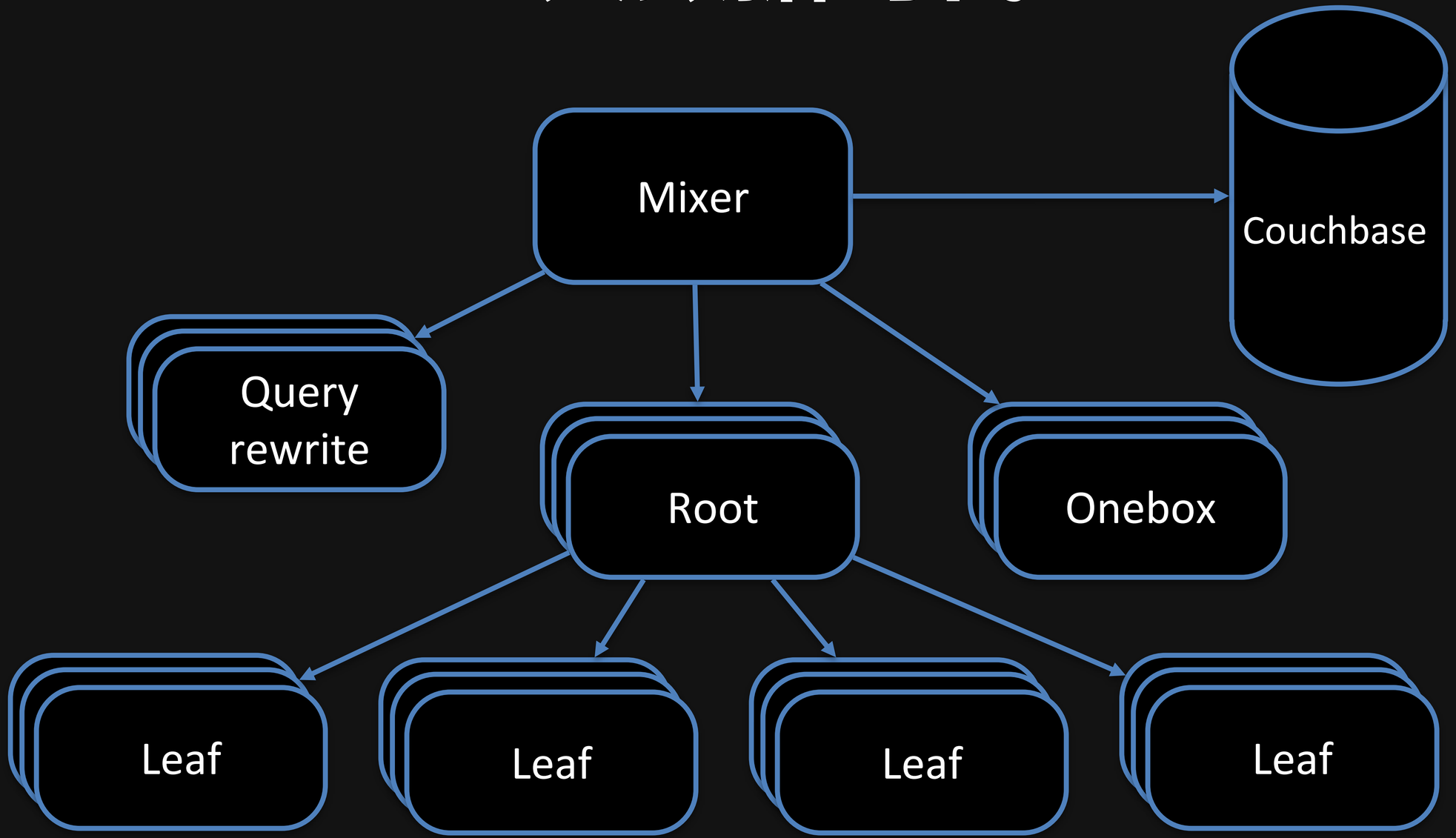
索引更新速度快

爱奇艺
悦 享 品 质

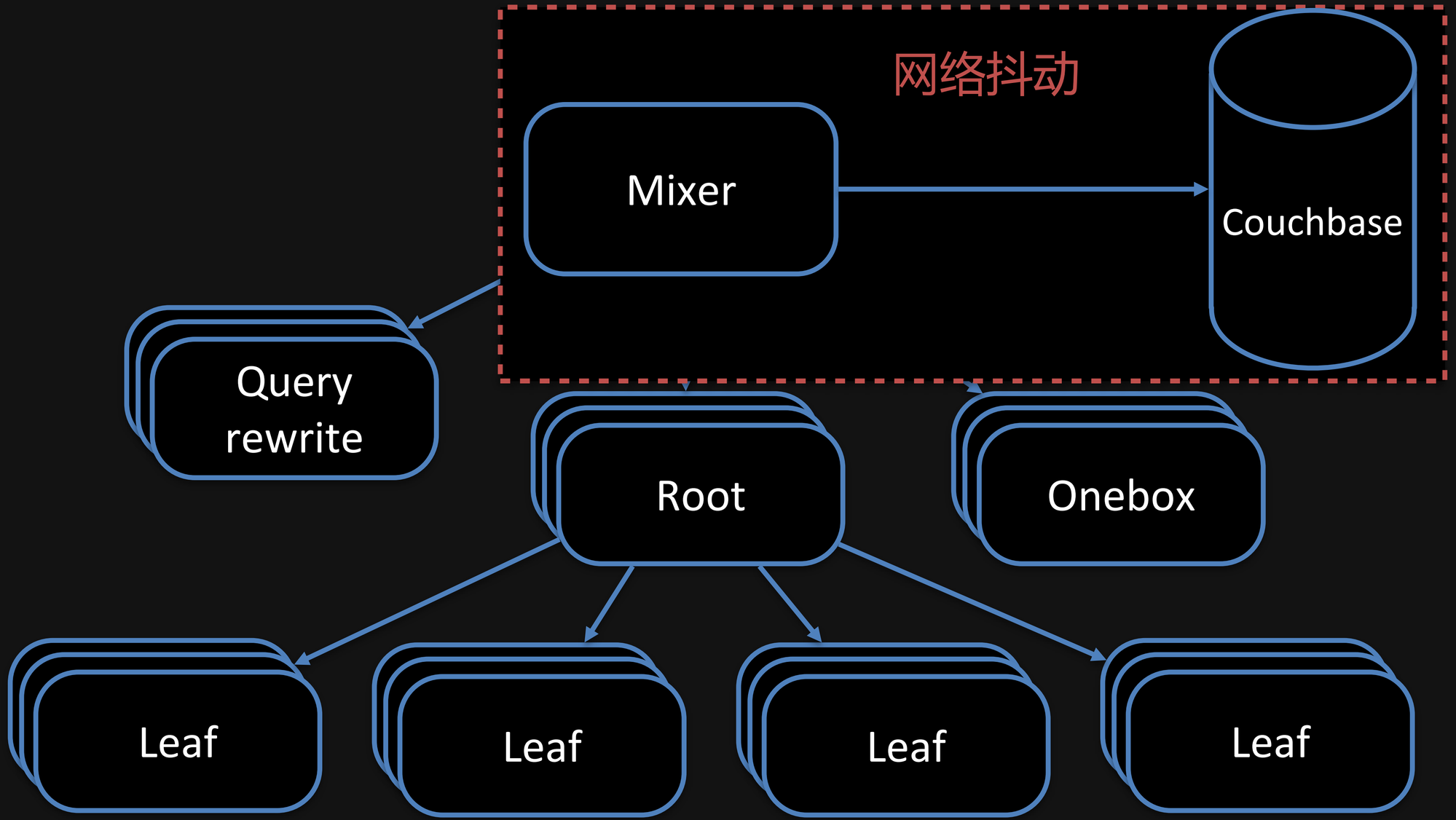
1.0 初期时代



2.0 大数据时代


Mixer
Couchbase
Query rewrite
Root
Onebox
Leaf
Leaf
Leaf
Leaf

2.0 大数据时代

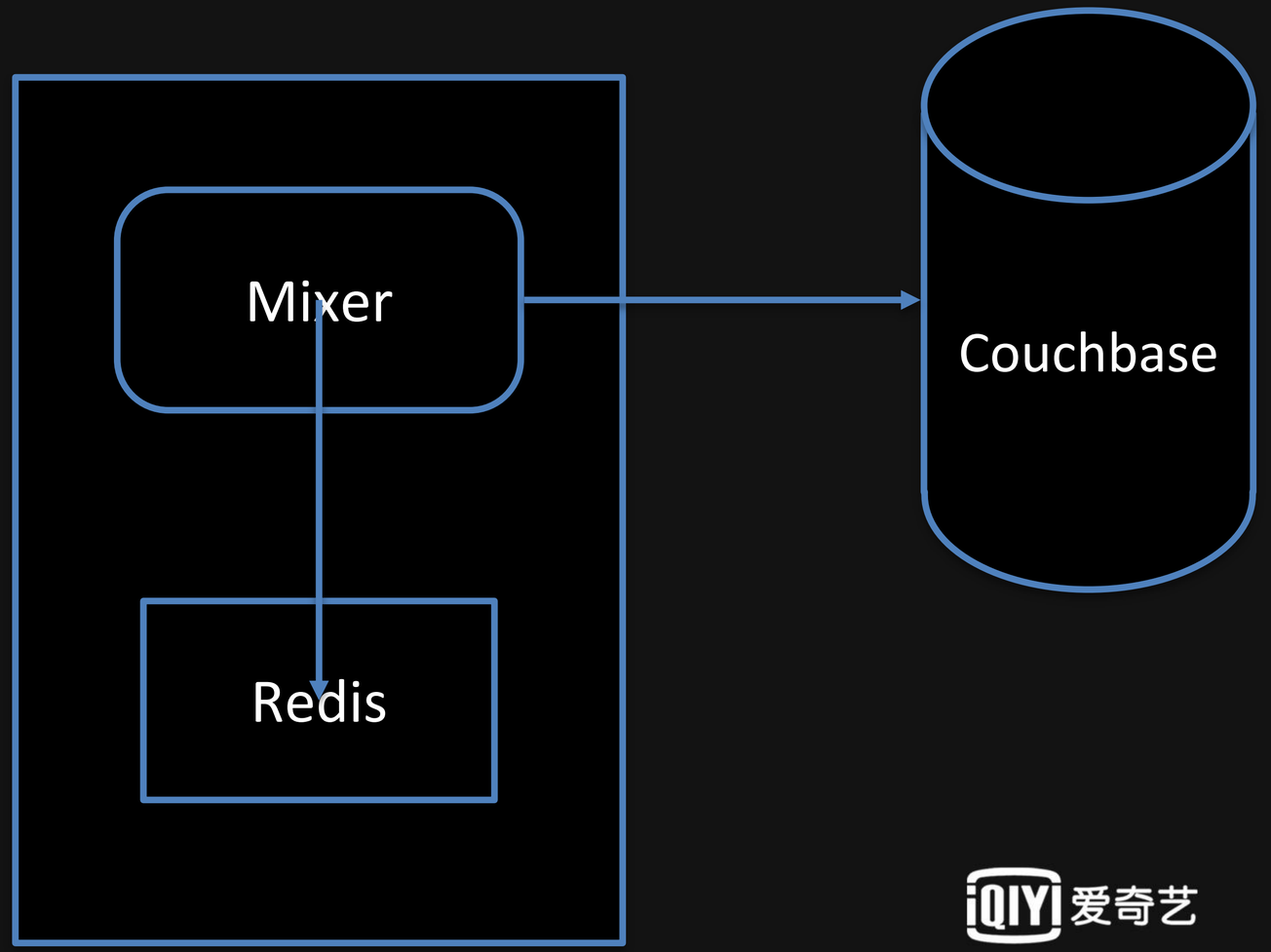

网络抖动
Mixer
Couchbase
Query rewrite
Root
Onebox
Leaf
Leaf
Leaf
Leaf

2.0 大数据时代——应对网络抖动

- 优先访问本机redis
- coucubase中的数据格式为：

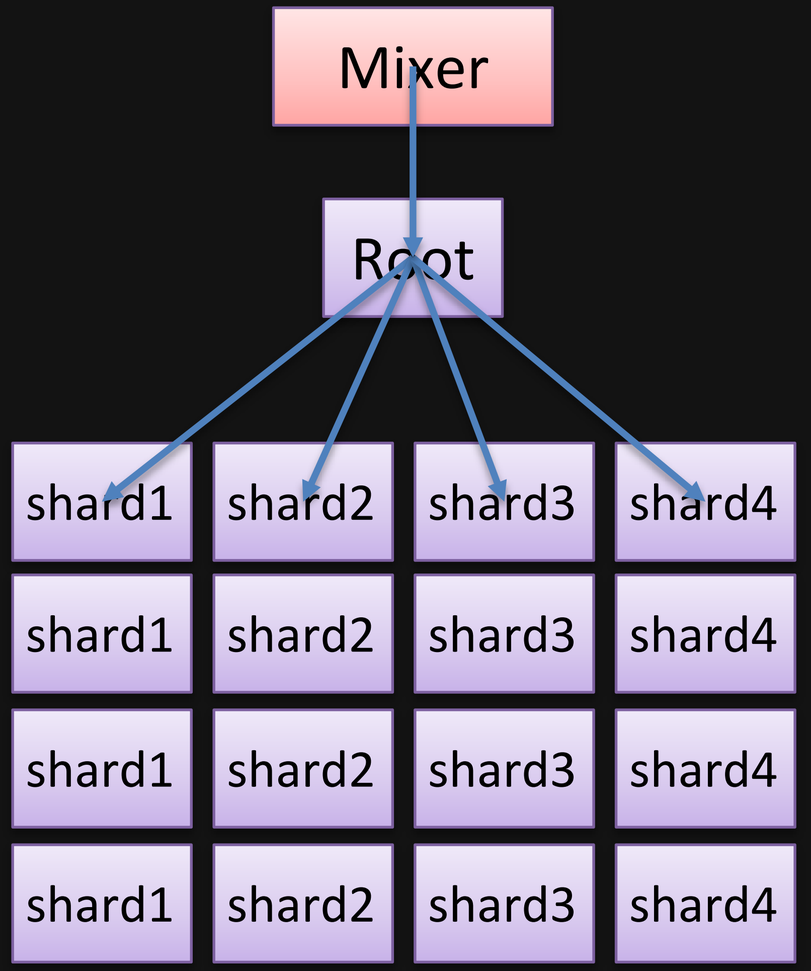
  key->value
- redis中的数据格式为：

  key->value_timestamp



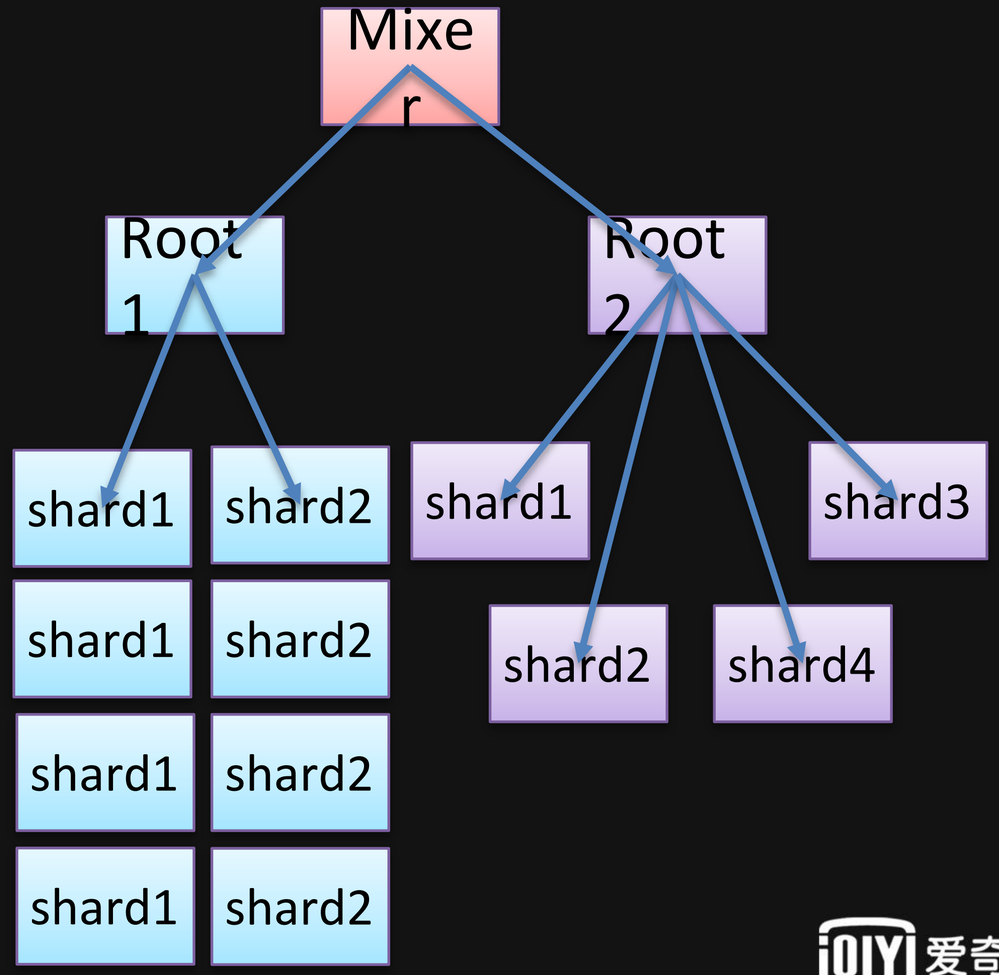
3.0 索引分级——过去

- 8亿doc，每台机器索引2亿，总共需要4列
- 4w qps，每台机器可以处理1w qps，总共需要4行

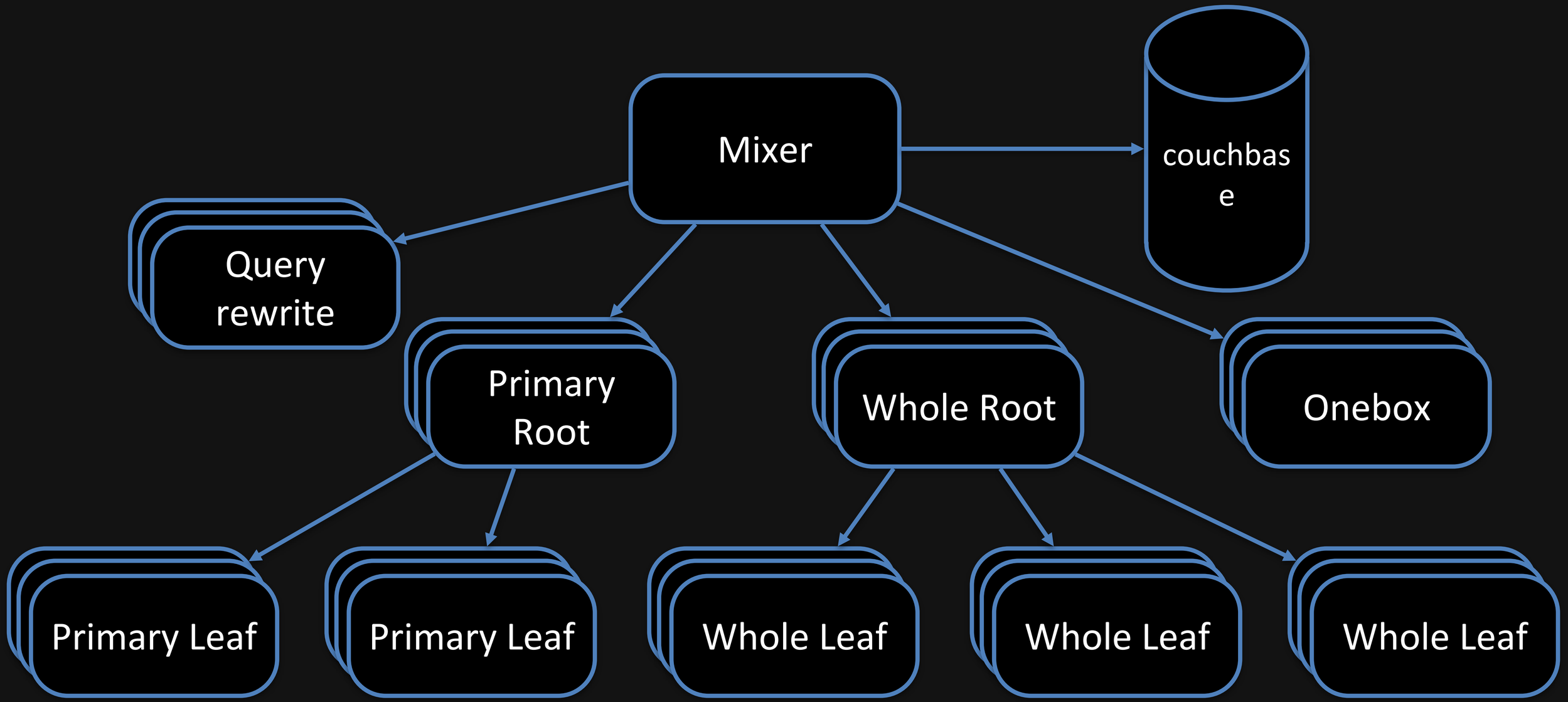


3.0 索引分级——现在

- 4亿热门doc需要2列
- 热门doc可以服务80%的请求
- 热门索引与全量索引比例为4：1
- 节省4台机器



3.0 索引分级——现在


Mixer
couchbase
Query rewrite
Primary Root
Whole Root
Onebox
Primary Leaf
Primary Leaf
Whole Leaf
Whole Leaf
Whole Leaf

4.0 索引更新——过去

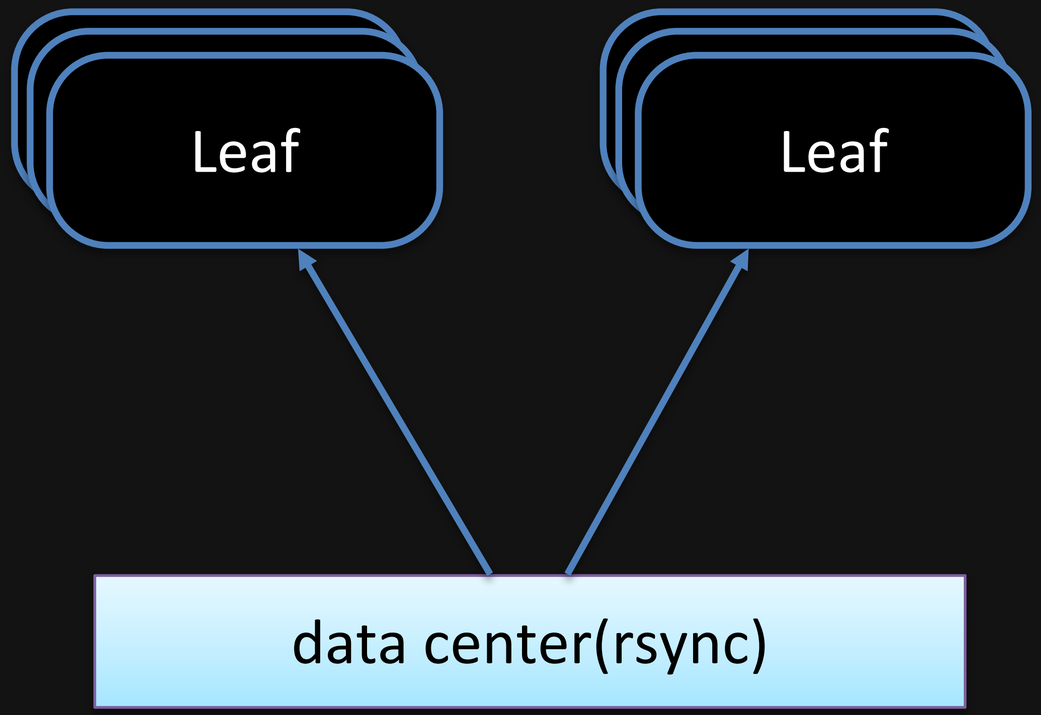
- 传输索引文件浪费带宽
- 加载索引文件浪费CPU和内存
- 对于前置任务的完成时间依赖较高

4.0 索引更新——现在

- 全量数据7天更新
- 增量leaf所需数据每天更新，数据量逐渐变大，直至下一次全量数据
- 全量数据的filter（需要过滤的doc）每天更新一次，包含全量数据生成好后有过更新的所有doc，这部分数据由增量leaf召回

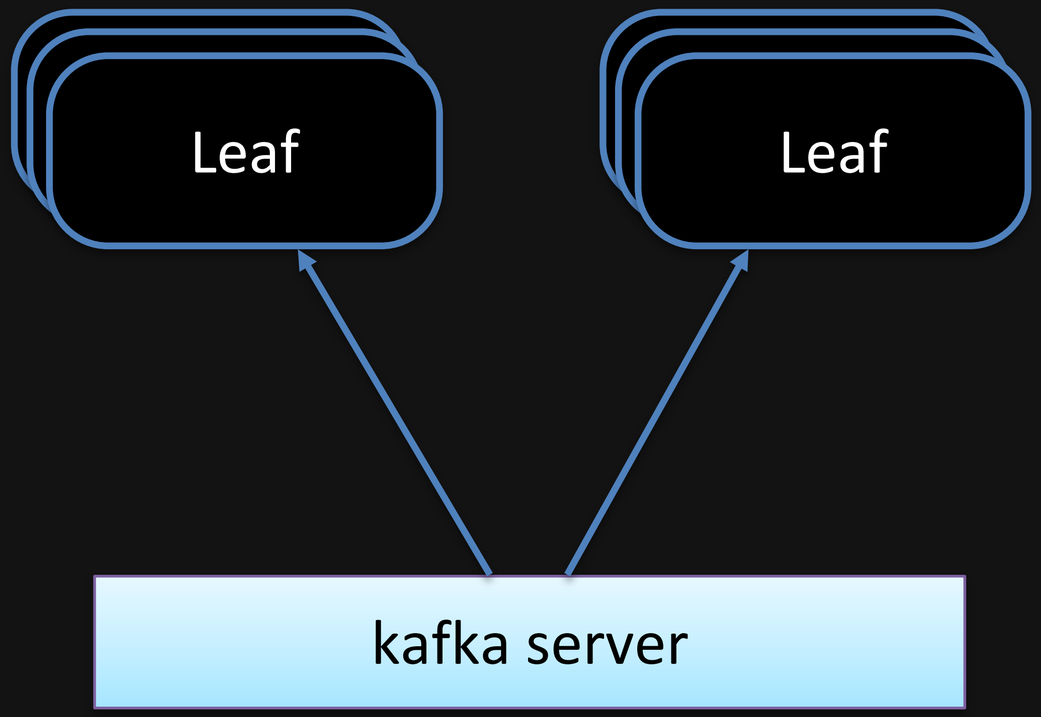
5.0 实时更新——过去

- 更新粒度大
- 更新延时大
- 追踪困难



5.0 实时更新——现在

- 支持消息级别的更新
- 更新可追踪
- 遇到的问题：不同partition的消息不能保证有序性



6.0 同步到异步

- 陈爱云定A餐厅的饭，等待□
- 陈爱云依次定A餐厅的饭，和B餐厅的汤，等待□
- 陈爱云同时定A餐厅的饭和B餐厅的汤，等待☹
- 陈爱云定A餐厅的饭和B餐厅的汤，定完继续工作，等待送餐员的电话□

6.0 同步到异步

- 团队内部开发的异步http框架libnet
  - 基于libev
- 团队内部开发的pbrpc异步框架
  - 基于libev和google protocol buffers
  - 单机qps可达67w
  - 支持服务注册和发现、负载均衡、流量控制、健康检查

性能优化

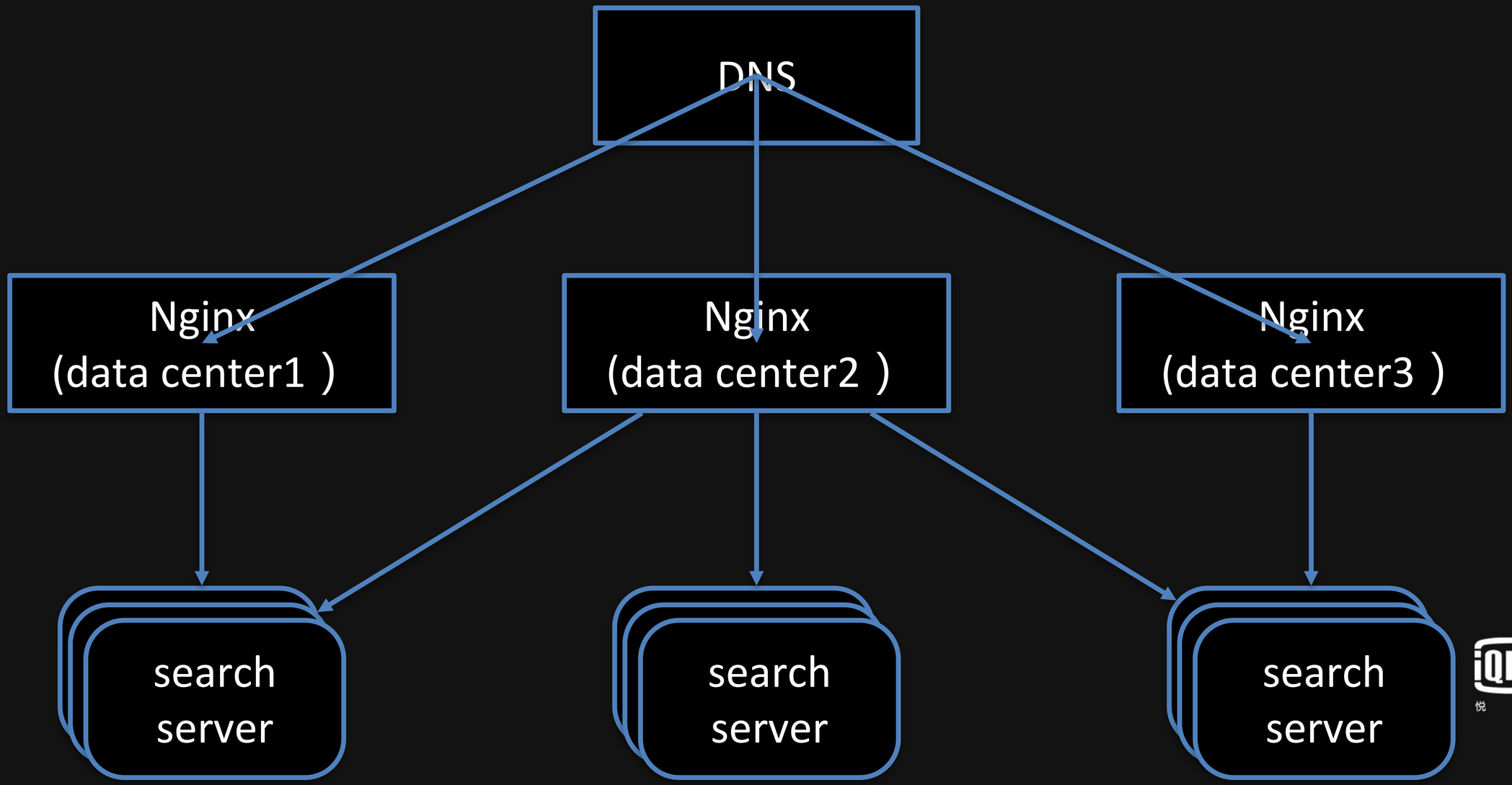
基于CPU的优化
改变数据结构 线程绑定CPU

基于memory的优化
倒排压缩 正排压缩 正排数据放磁盘

2 如何打造高可用搜索架构

爱奇艺
悦 享 品 质

打造高可用的搜索架构——异地多活



爱奇艺
悦 享 品 质

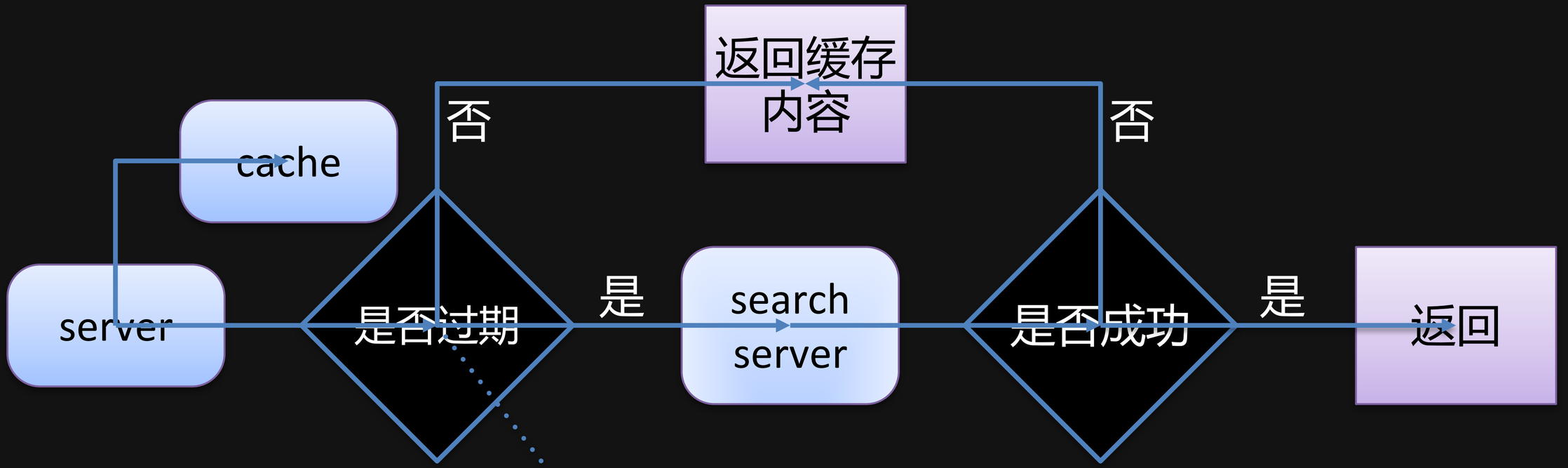
打造高可用的搜索架构——降级

判断是否需要降级的标准

client
server的成功率 server的响应时间

server
task的平均处理时间 队列长度 本进程所消耗的CPU

降级——延长缓存过期时间



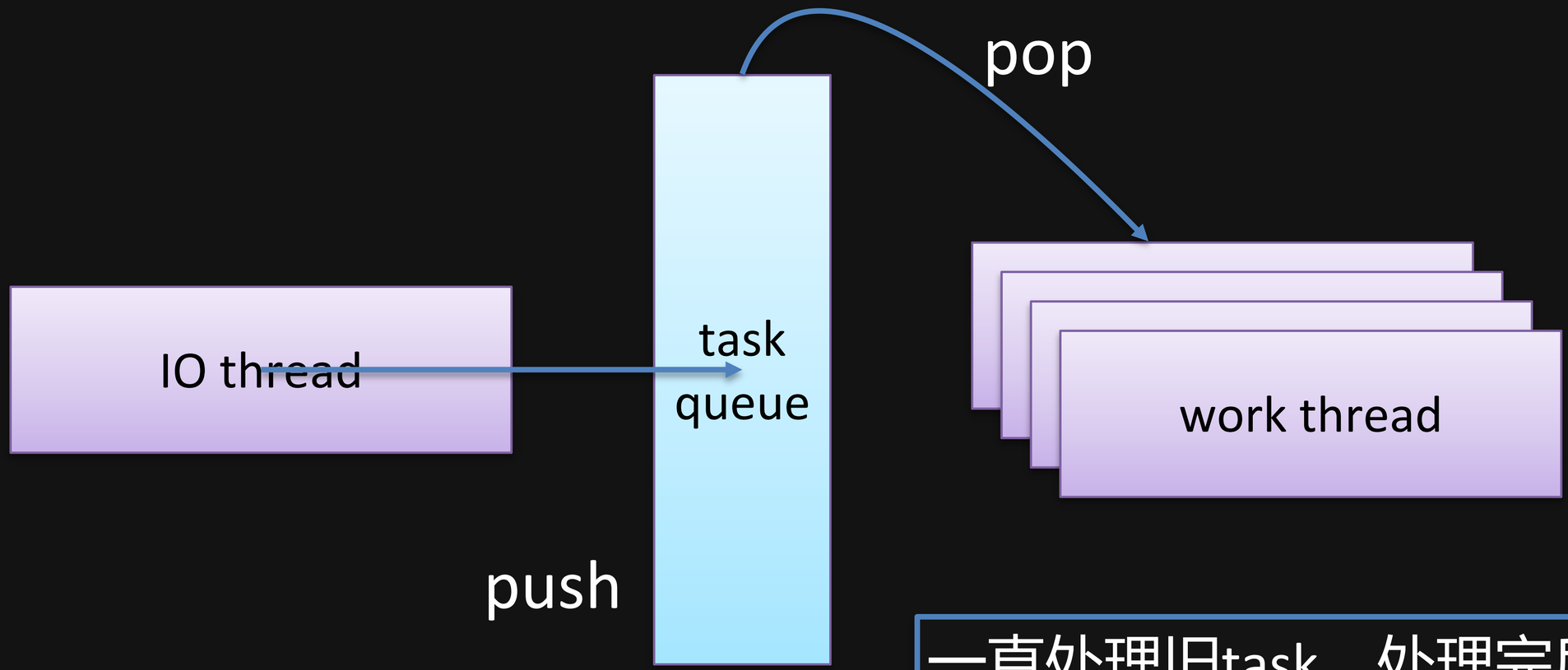
取缓存时，同时取出缓存写入时间t1，t = now - t1

如果t小于阈值，则认为未过期，其中阈值随后端服务的稳定性变化，指数增长和回落

降级——降低计算复杂度

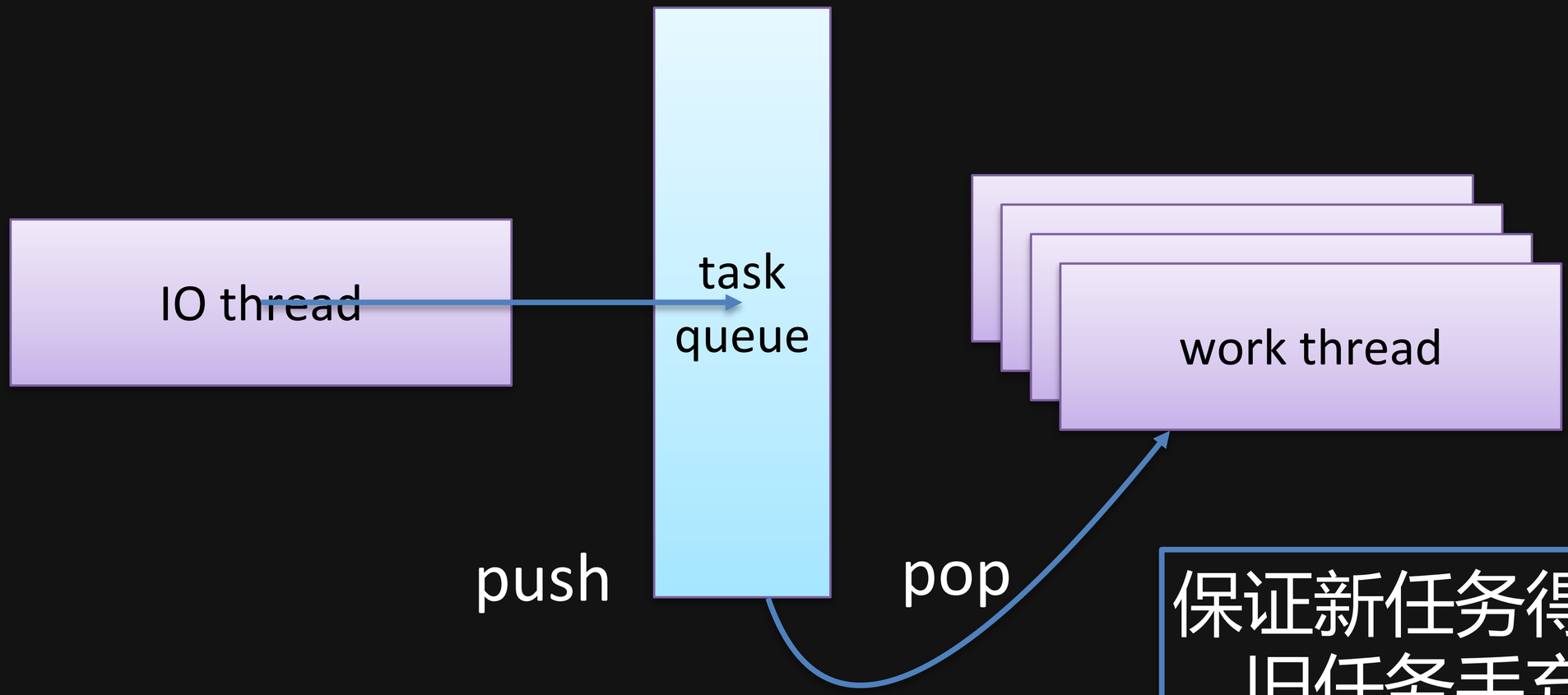
- 人工限制数据集的范围（专辑、短视频、站内、站外等）
- 人工&&自动去掉耗CPU的“锦上添花”的步骤（重排序）

降级——LIFO



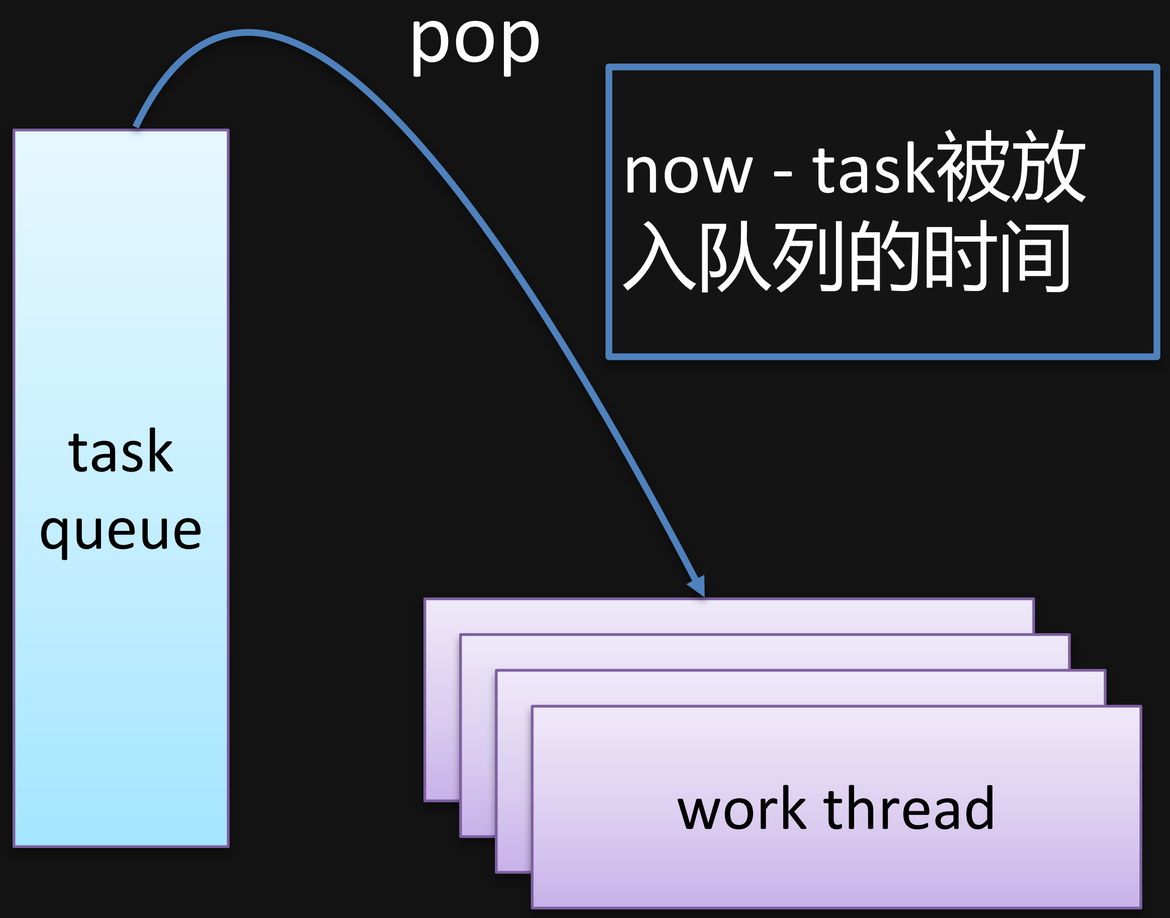
一直处理旧task，处理完后可能已经超时，极端情况下一直在做无用功

降级——LIFO



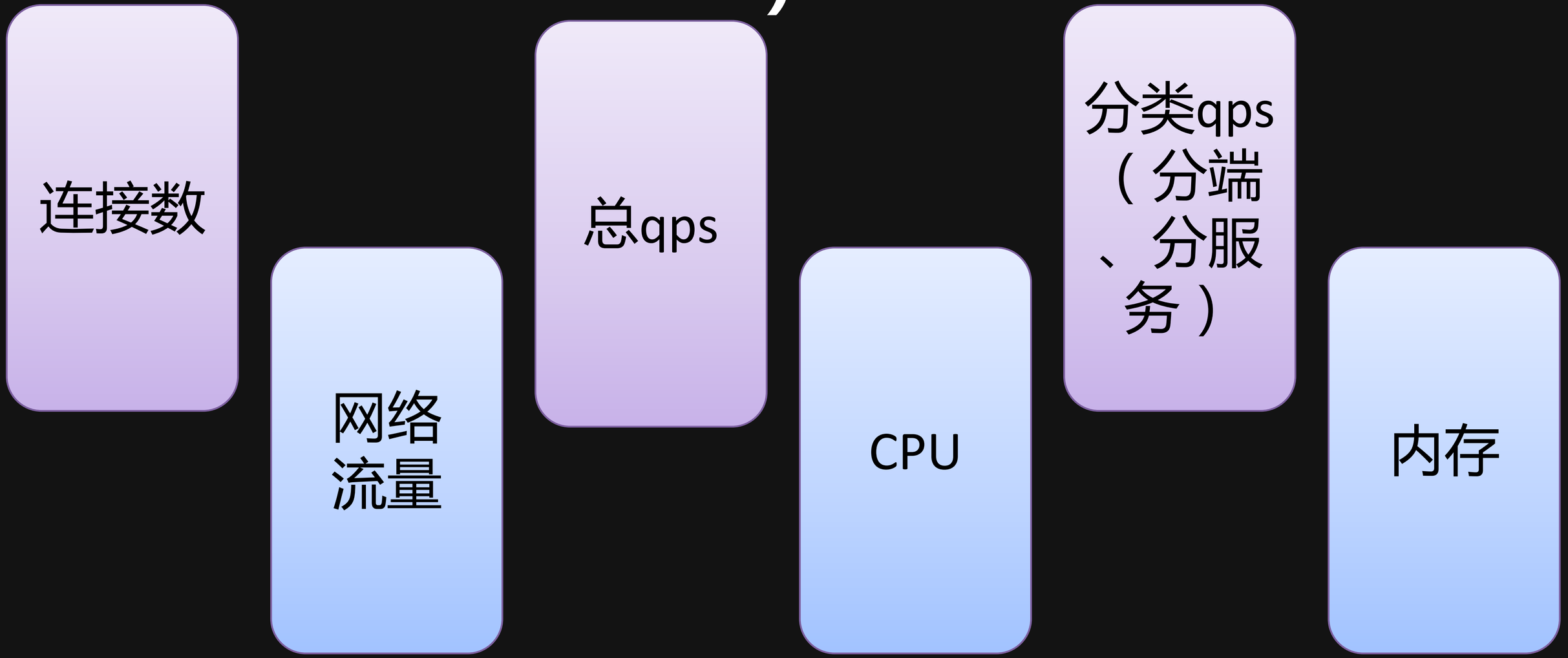
保证新任务得以处理，旧任务丢弃

降级——缩短队列任务过期时间



- 为何要设置过期时间？
- 为何要动态调整过期时间？
- 如何动态调整？
  - 任务的平均响应时间
  - client设置的超时时间
  - 当前机器的CPU
  - task queue长度

打造高可用的搜索架构——限流（限流阈值）



限流——动态修改限流阈值

client
server的成功率 server的响应时间

server
task的平均处理时间 队列长度 本进程所消耗的CPU

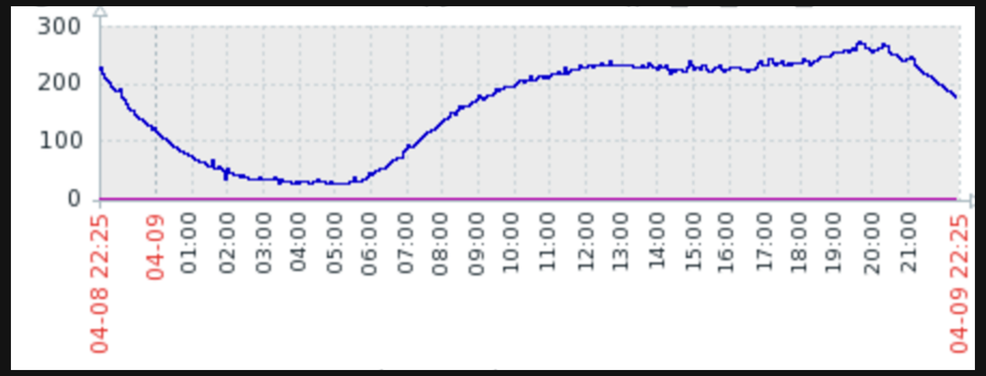
打造高可用的搜索架构——扩容

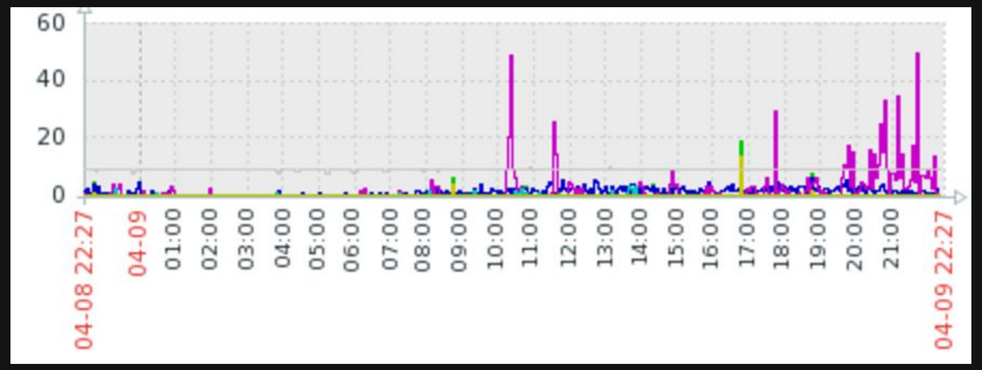
使用docker进行自动扩容

使用jenkins一键部署和扩容

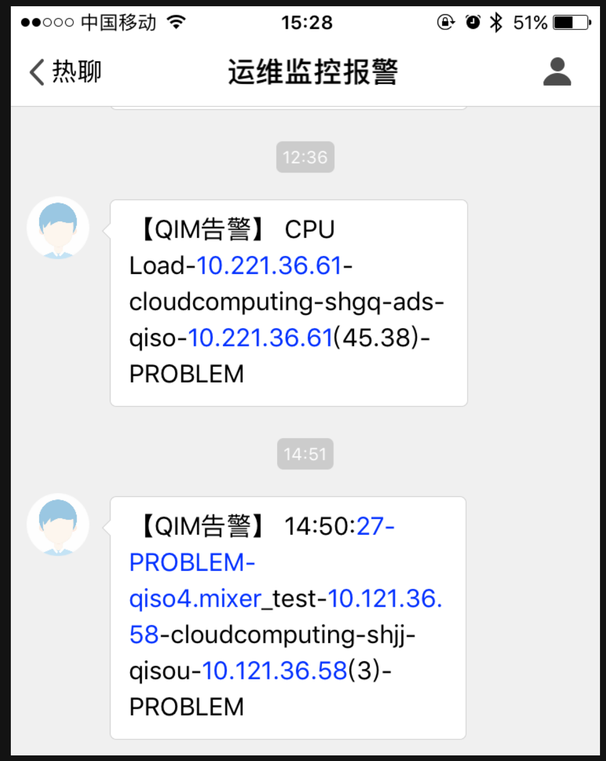
打造高可用的搜索架构——监控系统

报表





报警



爱奇艺
悦 享 品 质

打造高可用的搜索架构——trace系统

根据唯一的event id列出各模块间的调用链

Type	Log
online_primary_leaf_shard3	I0416 12:23:11.149147 28560 [redacted] leaf_qps 人民的名义|6|10,ce4e91247f12548795c6ef8b3170650d,90,bkt_main,4,1,1135,eba3f1677f45e05ba 1492271360.000000,12|0|0|12|0|0|8|4|0|0
online_real_onetree_leaf	I0416 12:23:11.145061 32246 [redacted] leaf_qps 人民的名义|6|10,ce4e91247f12548795c6ef8b3170650d,90,bkt_main,4,1,614,99c5692883eaa185e 1492314880.000000,8|0|0|8|0|0|4|3|0|0
online_primary_leaf_shard2	I0416 12:23:11.175562 10030 [redacted] leaf_qps 人民的名义|6|10,ce4e91247f12548795c6ef8b3170650d,90,bkt_main,4,1,1152,4de8b44960ce313a 1492212480.000000,41|0|0|41|0|0|29|11|0|0
online_primary_leaf_shard0	I0416 12:23:11.149381 38297 [redacted] leaf_qps 人民的名义|6|10,ce4e91247f12548795c6ef8b3170650d,90,bkt_main,4,1,1120,284ad6457f4f2e79d 1492207232.000000,13|0|0|12|0|0|7|4|0|0
online_primary_leaf_shard5	I0416 12:23:11.160593 32359 [redacted] leaf_qps 人民的名义|6|10,ce4e91247f12548795c6ef8b3170650d,90,bkt_main,4,1,1130,76ace30dace9865a 1492206464.000000,26|0|0|26|0|0|18|7|0|0
online_primary_leaf_shard4	I0416 12:23:11.157480 2042[redacted] leaf_qps 人民的名义|6|10,ce4e91247f12548795c6ef8b3170650d,90,bkt_main,4,1,1128,afda166240a9838d3 1492209664.000000,23|0|0|22|0|0|15|7|0|0
online_primary_leaf_shard6	I0416 12:23:11.146709 26392 [redacted] leaf_qps 人民的名义|6|10,ce4e91247f12548795c6ef8b3170650d,90,bkt_main,4,1,1105,19279a7de114048d 1492271360.000000,14|0|0|14|0|0|10|3|0|0

3 挑战及未来计划

爱奇艺
悦 享 品 质

挑战及未来计划

提供云搜索服务

协程

保证服务100%可用

性能的极限提高

more...

Q&A

谢谢


iQIYI 爱奇艺
悦 享 品 质