豆瓣百万级别指标监控实践

朱兆龙 @ Douban

Outline

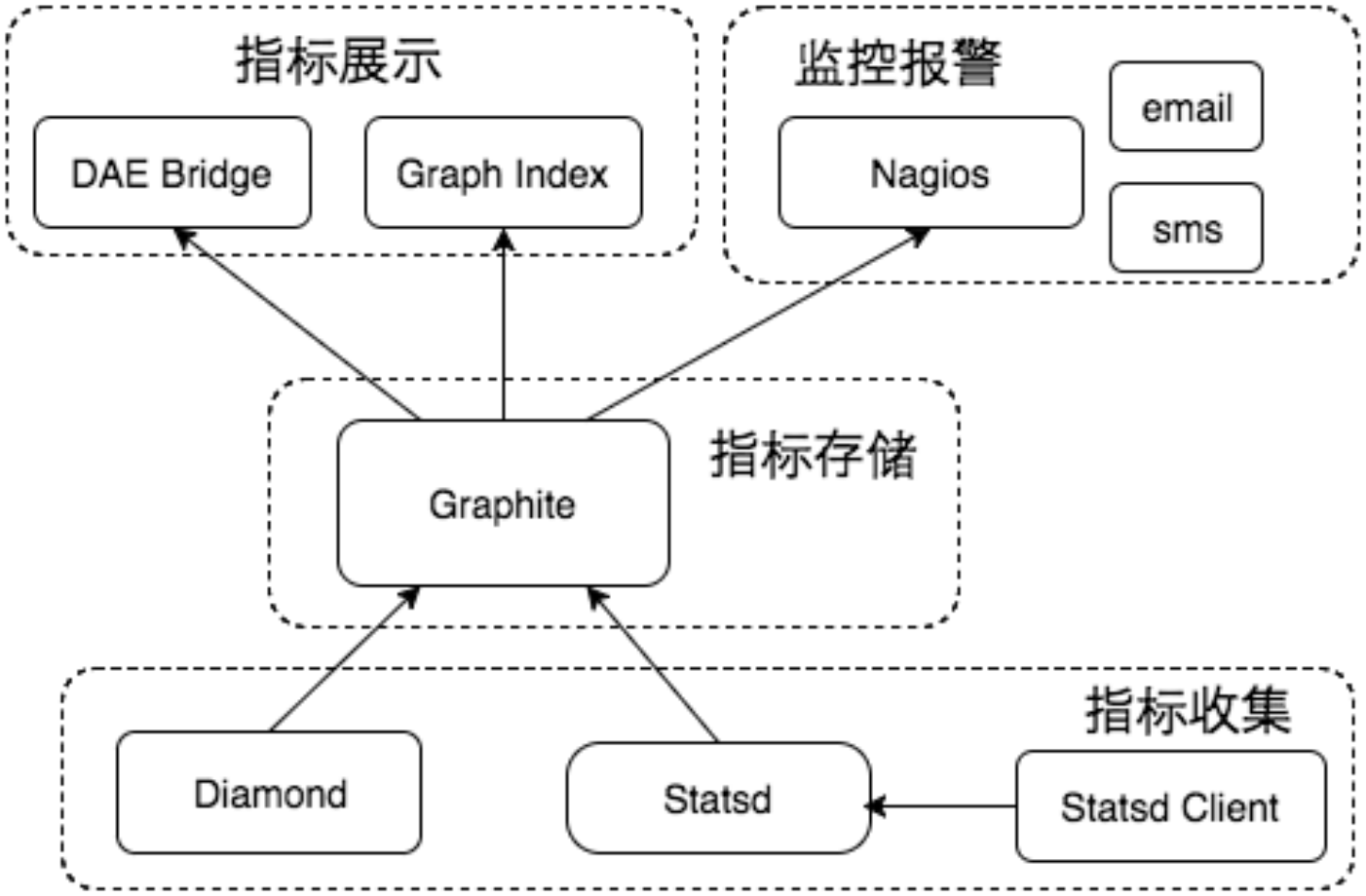
- 背景介绍
- 监控报警
- 指标存储
- 指标展示
- 总结

背景介绍

监控系统的重要性

- 实时报警
- 事后分析
- 容量规划

原来的总体架构

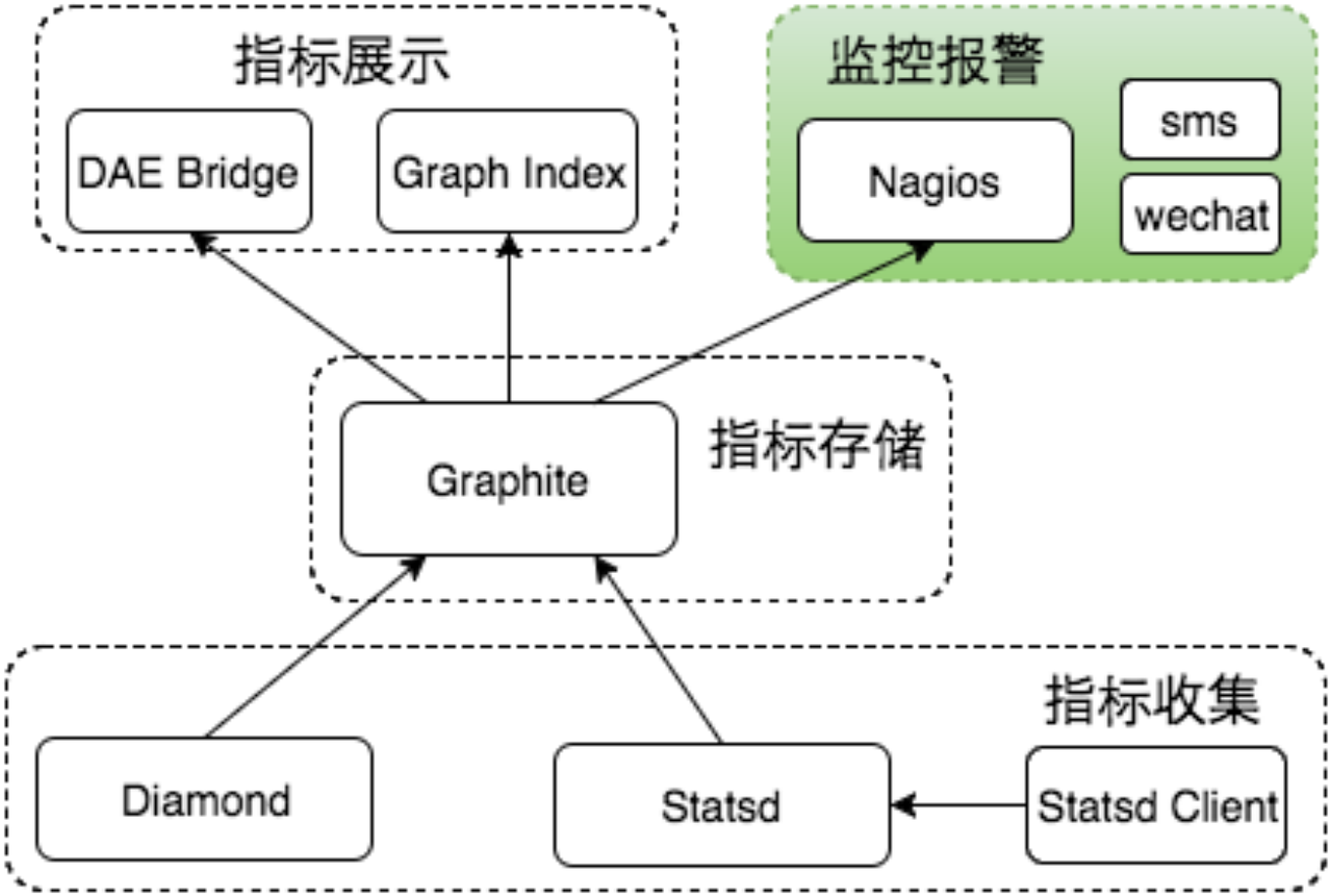

指标展示
DAE Bridge
Graph Index
监控报警
email
Nagios
sms
指标存储
Graphite
指标收集
Diamond
Statsd
Statsd Client

需求

- 实时、可靠的报警系统
- 大量、高精度指标存储系统
- 灵活、方便的查询方式

监控报警

监控报警

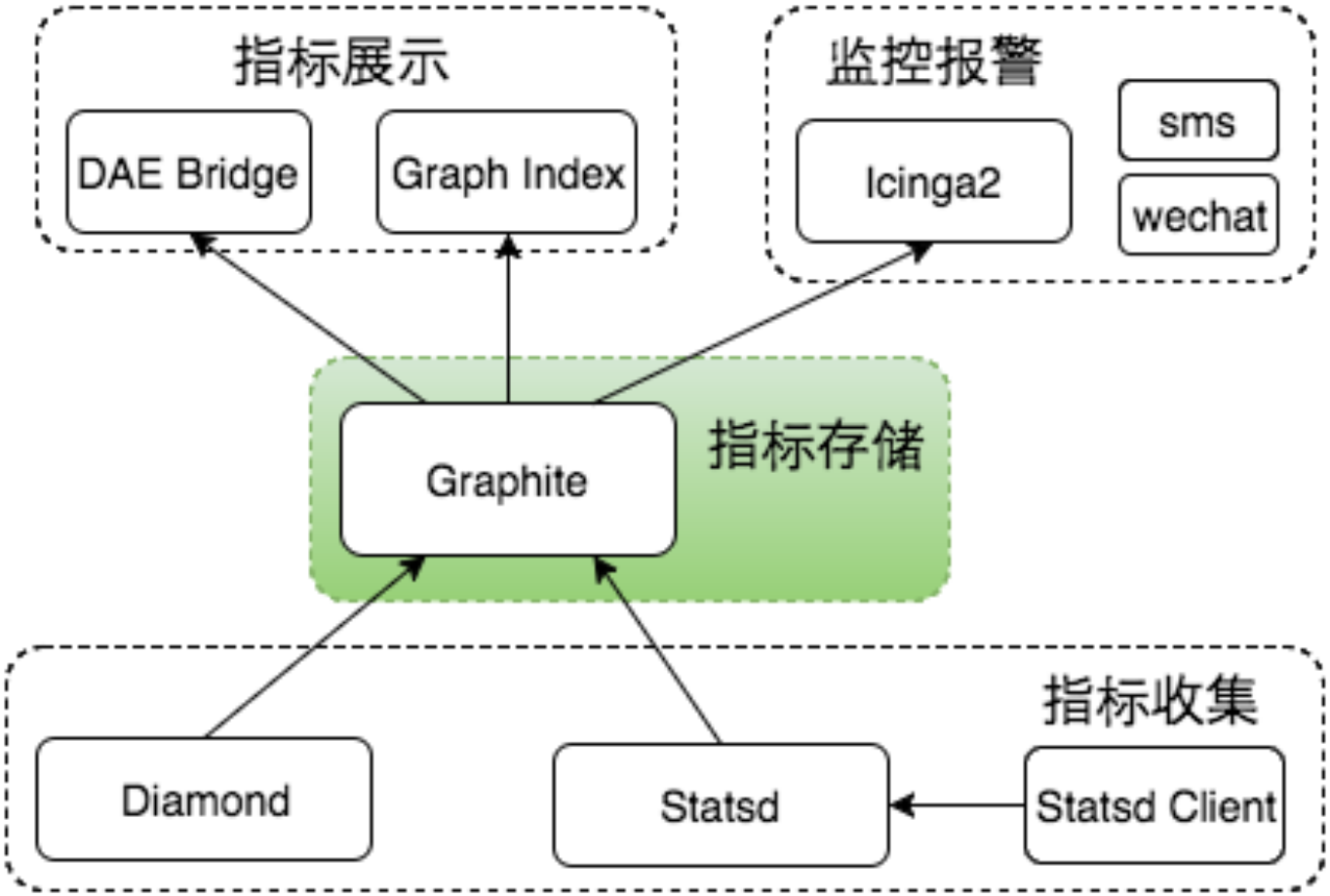

指标展示
DAE Bridge
Graph Index
监控报警
Nagios
sms
wechat
Graphite
指标存储
指标收集
Diamond
Statsd
Statsd Client

Icinga2

- Icinga2
  - 性能、扩展性、可用性
  - 语法简洁、Icinga2 API、Icingaweb2
- 规模
  - 2 个 master
  - 2 个 checker
  - 1 个 Icingaweb2
  - 1.5 万个监控项
  - 周期 1、5、10 min

指标存储

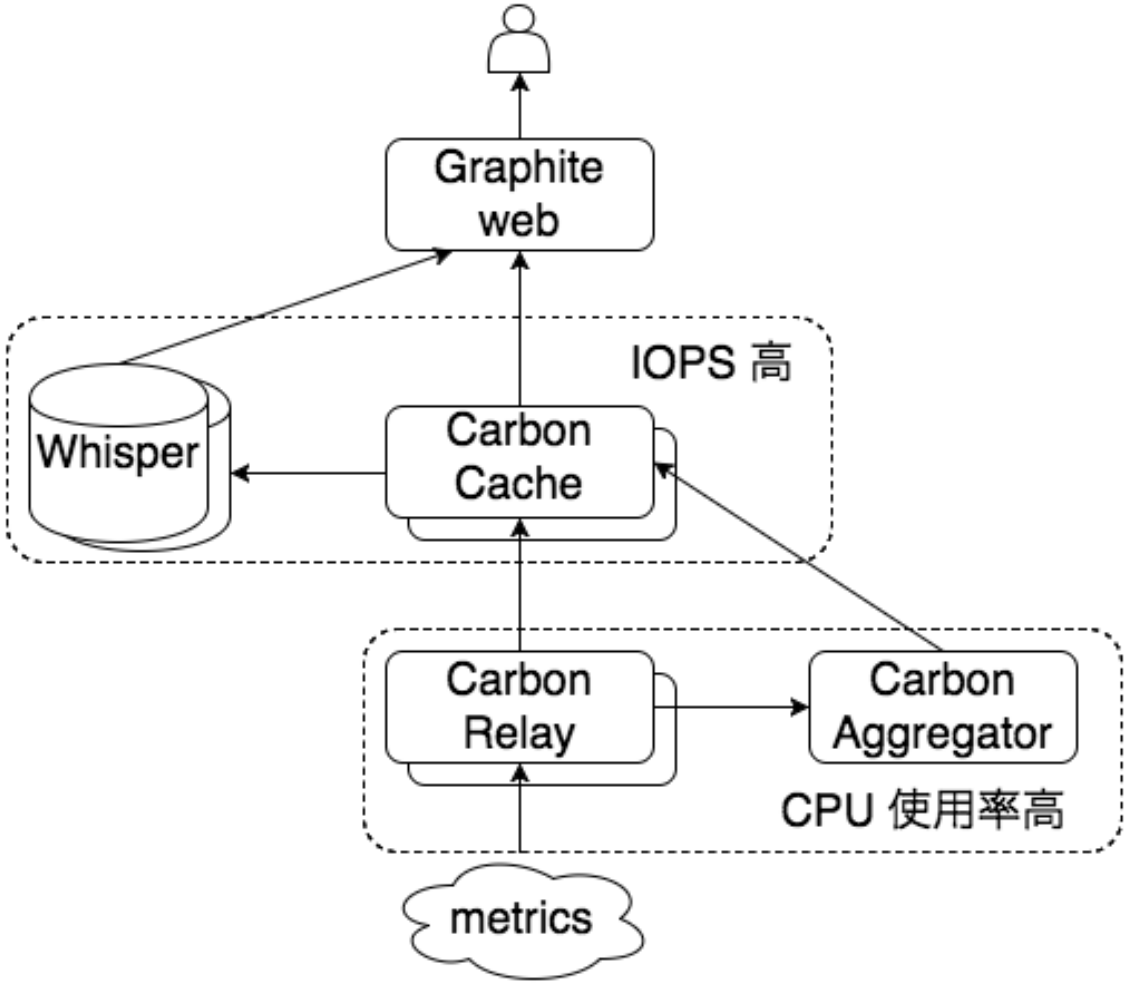
指标存储


指标展示
DAE Bridge
Graph Index
监控报警
Icinga2
sms
wechat
Graphite
指标存储
指标收集
Diamond
Statsd
Statsd Client

存储需求

- 指标数量 2~3 million
- 每个指标的更新周期 1s ~ 10s
- 内存使用 < 20 G
- 写入 IOPS < 1000

Graphite 性能问题



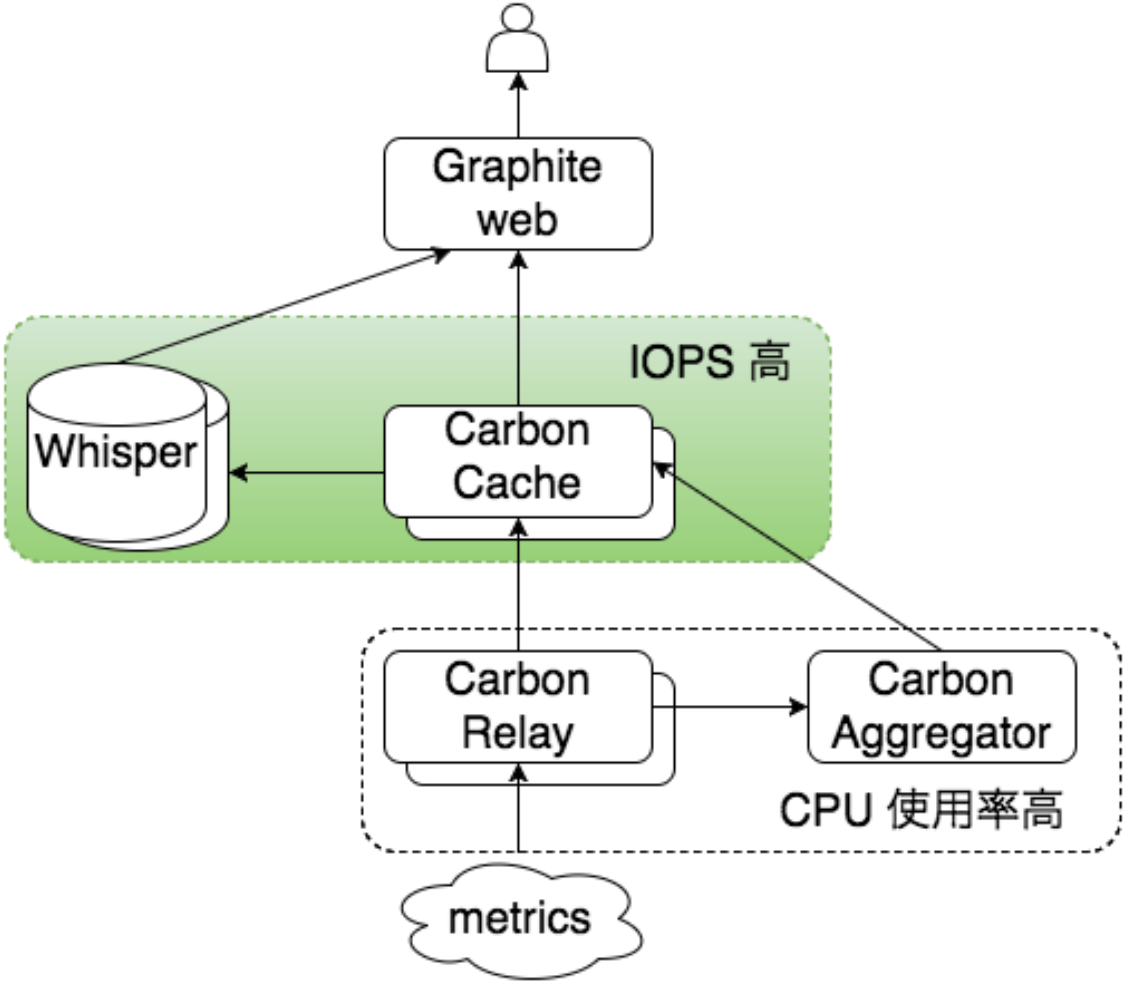
替换 Graphite ?

	优点	缺点
OpenTSDB	1. Metric + Tags 2. 集群方案成熟(HBase) 3. 写高效(LSM-Tree)	1. 依赖 HBase 2. 查询函数有限
InfluxDB	1. Metric + Tags 2. 部署简单、无依赖 3. 设计目标很好	1. 集群方案不成熟 2. 内存泄露 3. 存储引擎在变化

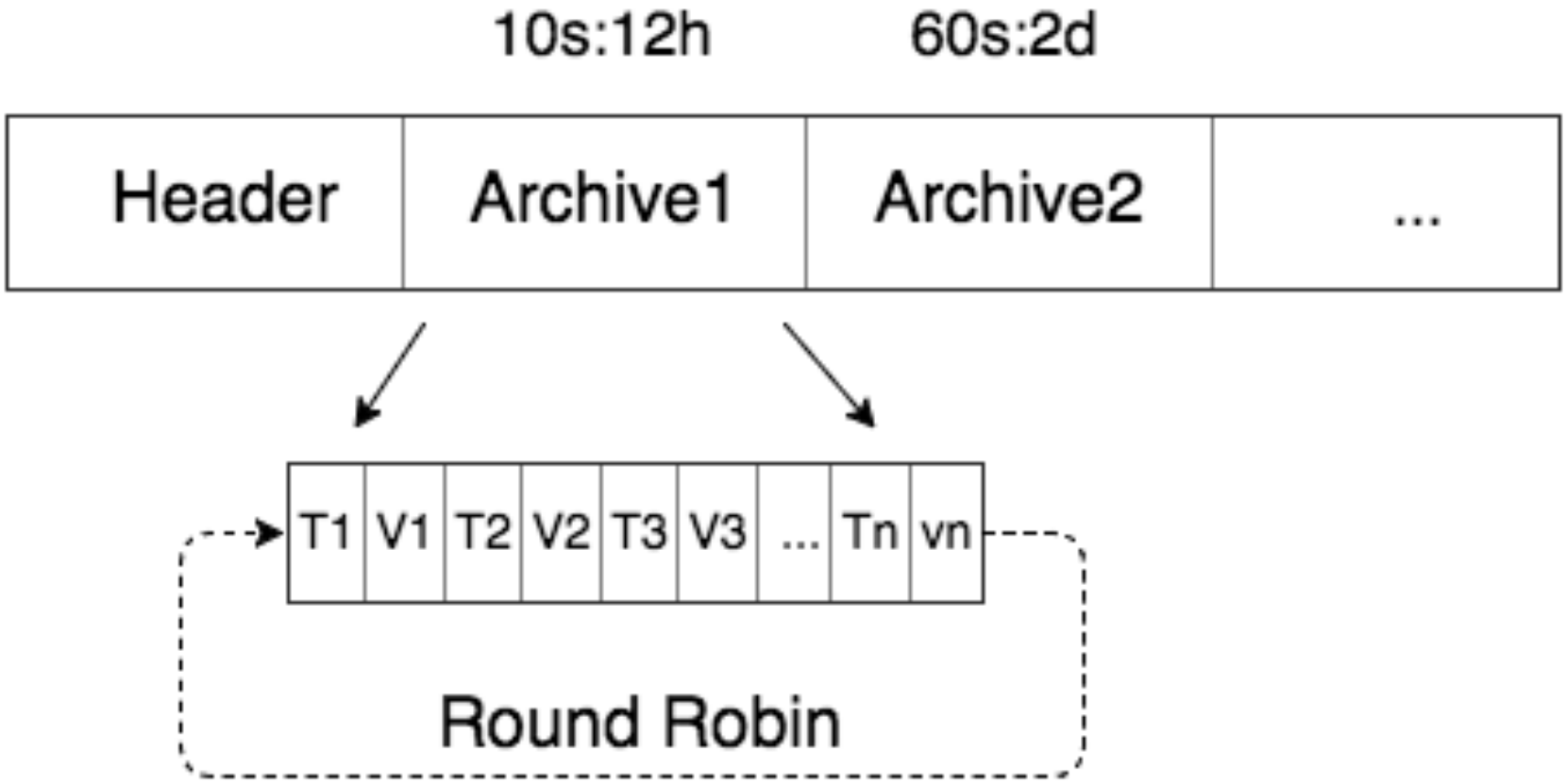
优化 Graphite

- 优点
  - 查询高效
  - 支持自动 Downsample
  - 支持保留策略
  - 实现简单
  - 复用 Graphite Web
- 需要解决的性能问题
  - Whisper 存储引擎 IOPS 高
  - Carbon 组件 CPU 使用率高

Whisper


Graphite
web
IOPS 高
Whisper
Carbon
Cache
Carbon
Relay
Carbon
Aggregator
CPU 使用率高
metrics

Whisper 简介


10s:12h
60s:2d
Header
Archive1
Archive2
...
T1
V1
T2
V2
T3
V3
...
Tn
vn
Round Robin

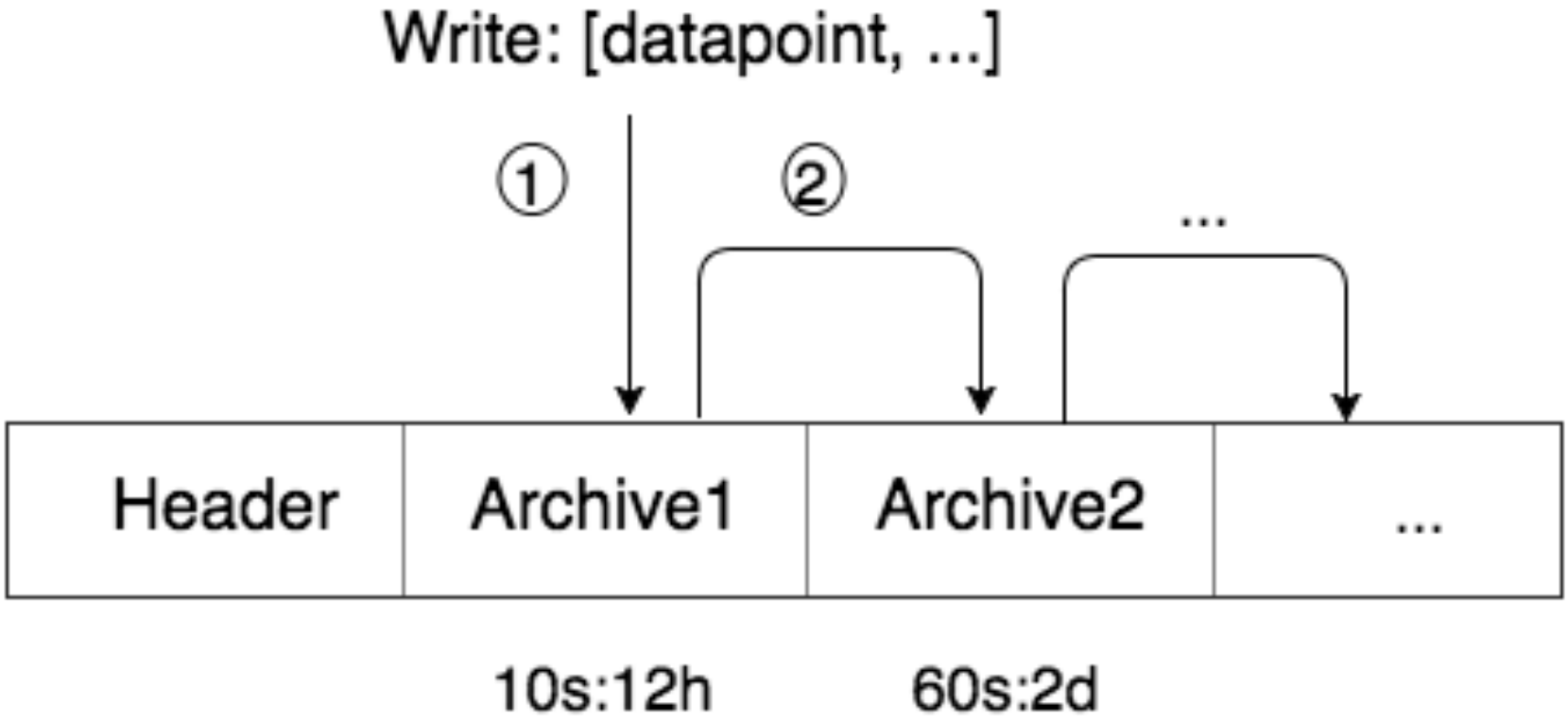
Whisper Read

Read: (from_time, until_time)

① 12h < (now - from_time) <= 2d

②

Whisper Write



Whisper 为什么 IOPS 高？

- 一个指标对应一个文件
- 自动 Downsample 引起的级联更新

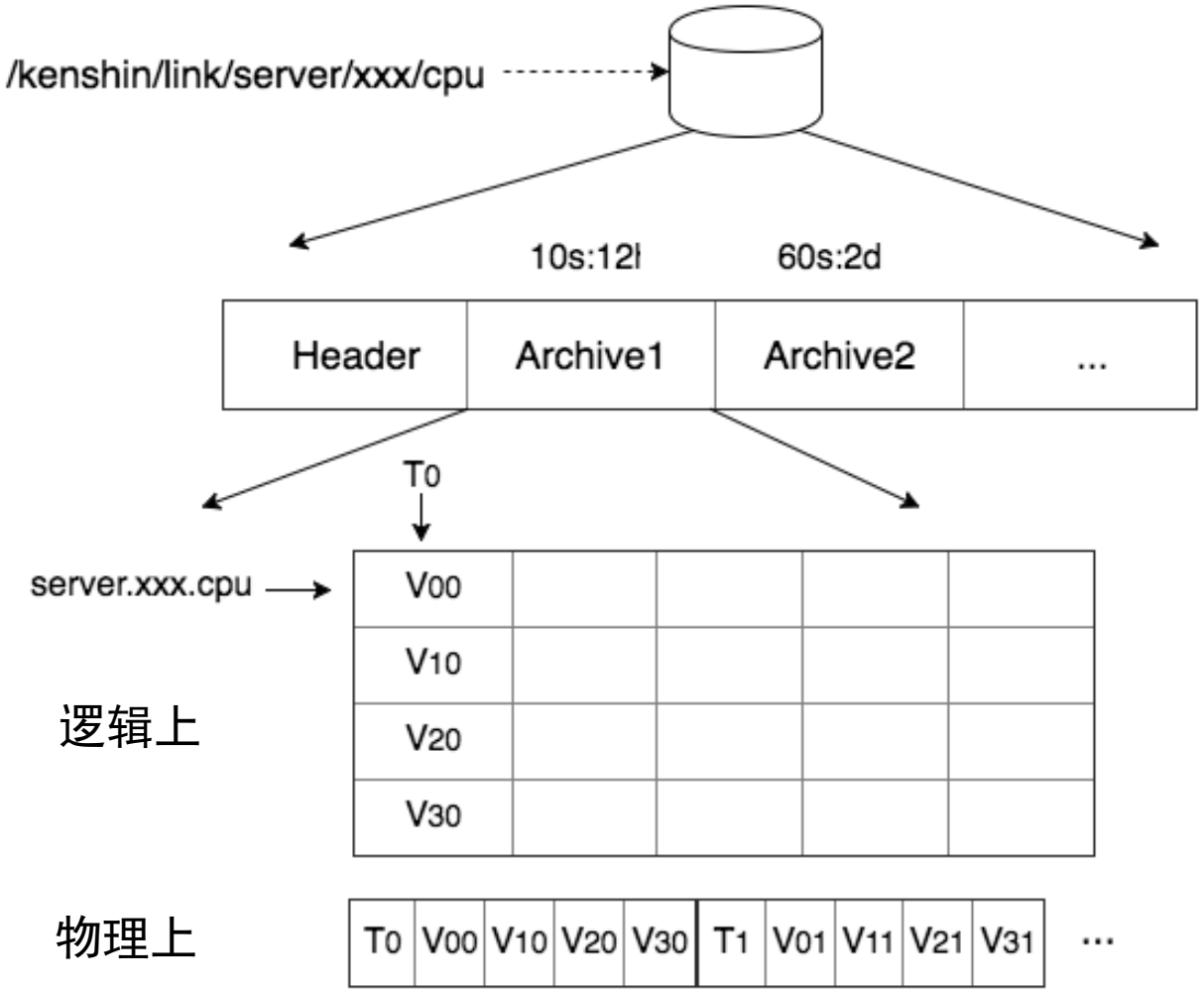
Kenshin 设计

- Kenshin 名称：来源于电影《浪客剑心》
- 基本思路
  - 合并指标文件
  - 减少级联更新
- 目标
  - 减小 IOPS
  - 保持查询速度
  - 兼容 Graphtie Web

问题

- 怎么样合并指标文件？

Kenshin 文件结构



问题

- 怎么样合并指标文件？
- 合并后会有什么副作用？

合并后会有什么副作用？

- 副作用：影响查询速度
- 解决办法：cache

问题

- 怎么样合并指标文件？
- 合并后会有什么副作用？
- 什么样的指标合并在一起？

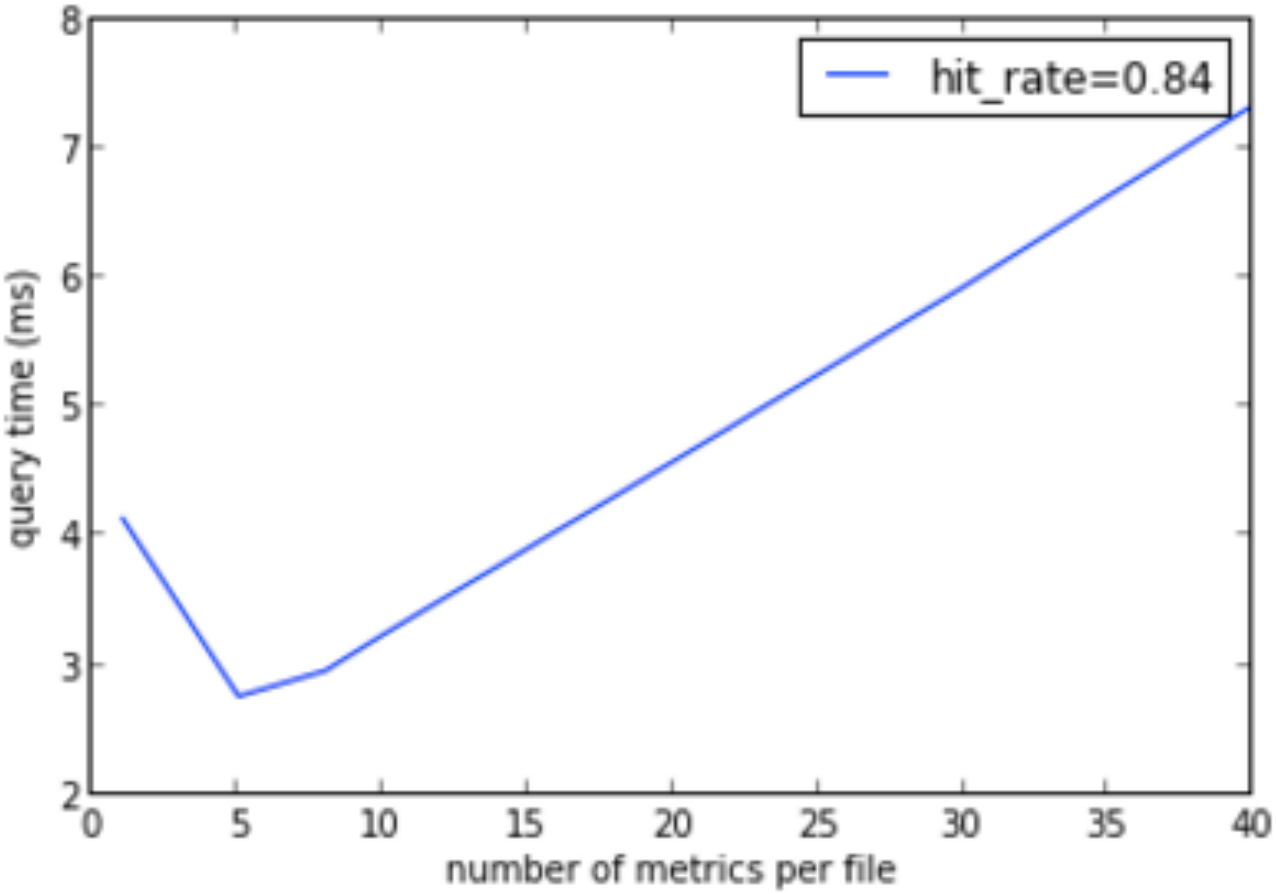
什么样的指标合并在一起？

- 理想：一起被查询的指标应该合并在一起
- 假设：创建时间相邻的指标可能会被一起查询

问题

- 怎么样合并指标文件？
- 合并后会有什么副作用？
- 什么样的指标合并在一起？
- 多少个指标应该合并在一起？

多少个指标合并在一起？


hit_rate=0.84
query time (ms)
number of metrics per file
8
7
6
5
4
3
2
0
5
10
15
20
25
30
35
40

问题

- 怎么样合并指标文件？
- 合并后会有什么副作用？
- 什么样的指标合并在一起？
- 多少个指标应该合并在一起？
- 怎样减少级联更新？

怎样减少级联更新？

- 延迟 Downsample 操作

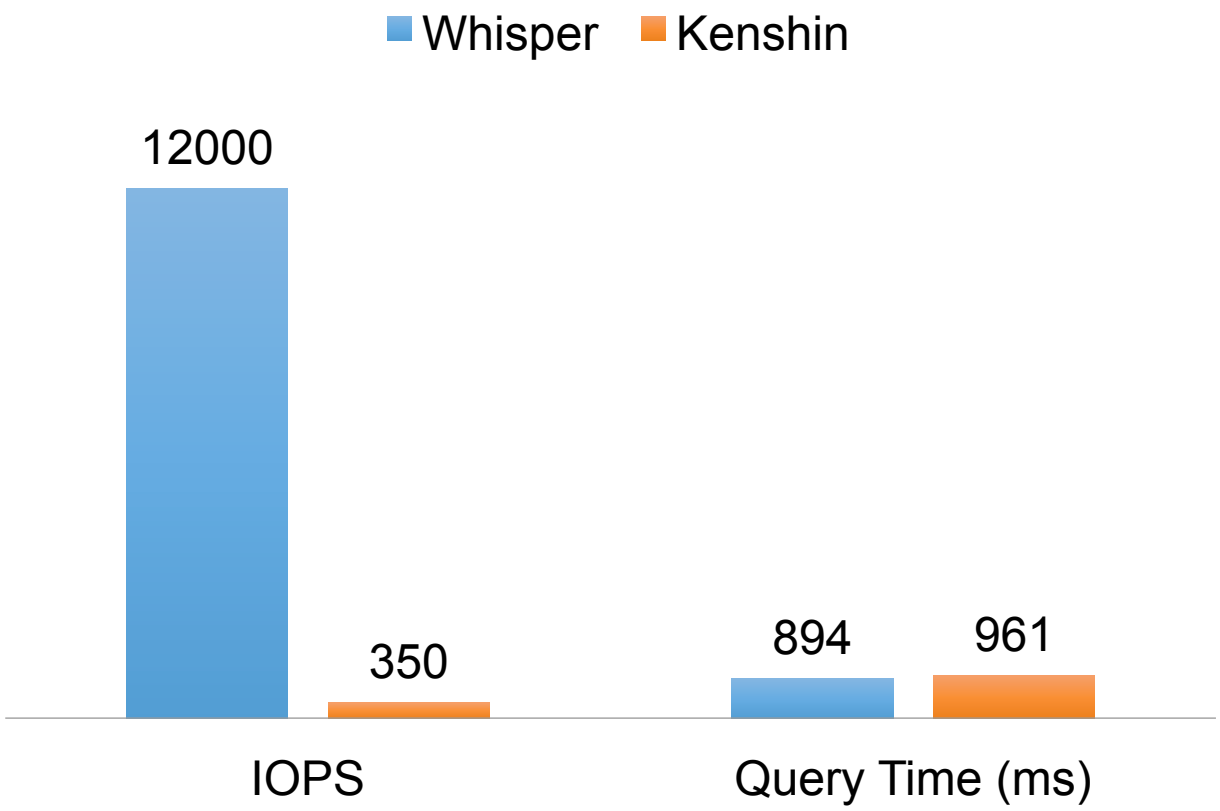
问题

- 怎么样合并指标文件？
- 合并后会有什么副作用？
- 什么样的指标合并在一起？
- 多少个指标应该合并在一起？
- 怎样减少级联更新？
- 减少级联更新会有什么副作用？

减少级联更新的副作用

- 副作用：低精度 Archive 的近期数据延迟到达
- 假设：用户查询长期趋势时容忍近期数据的缺失

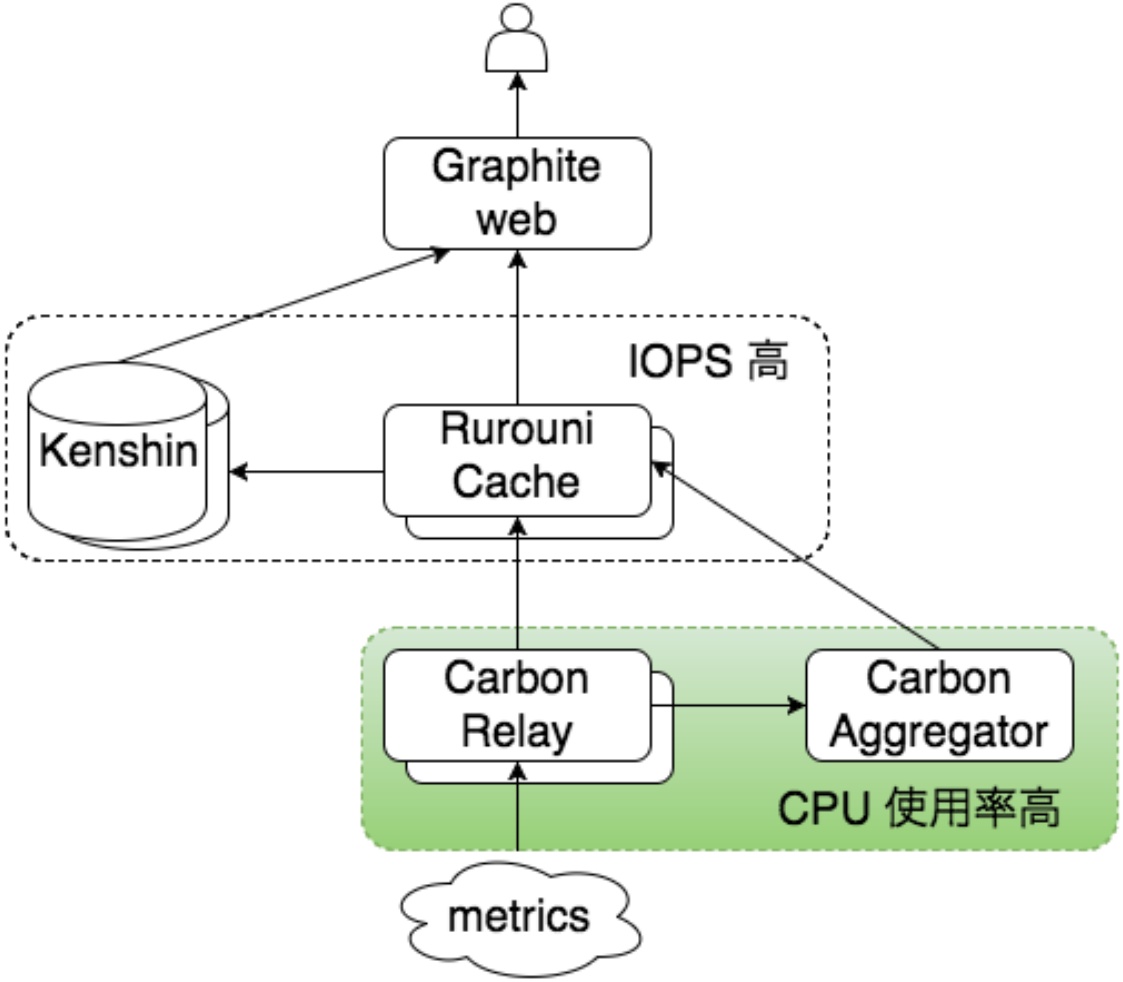
Kenshin 的性能



Kenshin 小结

- IOPS 减少了 40 倍
  - 合并指标：8
  - 减少级联更新：5
- 平衡的目标
  - 写性能
  - 读性能
  - 及时性

Carbon Relay



为什么 CPU 使用率高？

- 使用加密性 MD5 Hash 来计算路由信息
- Python 实现

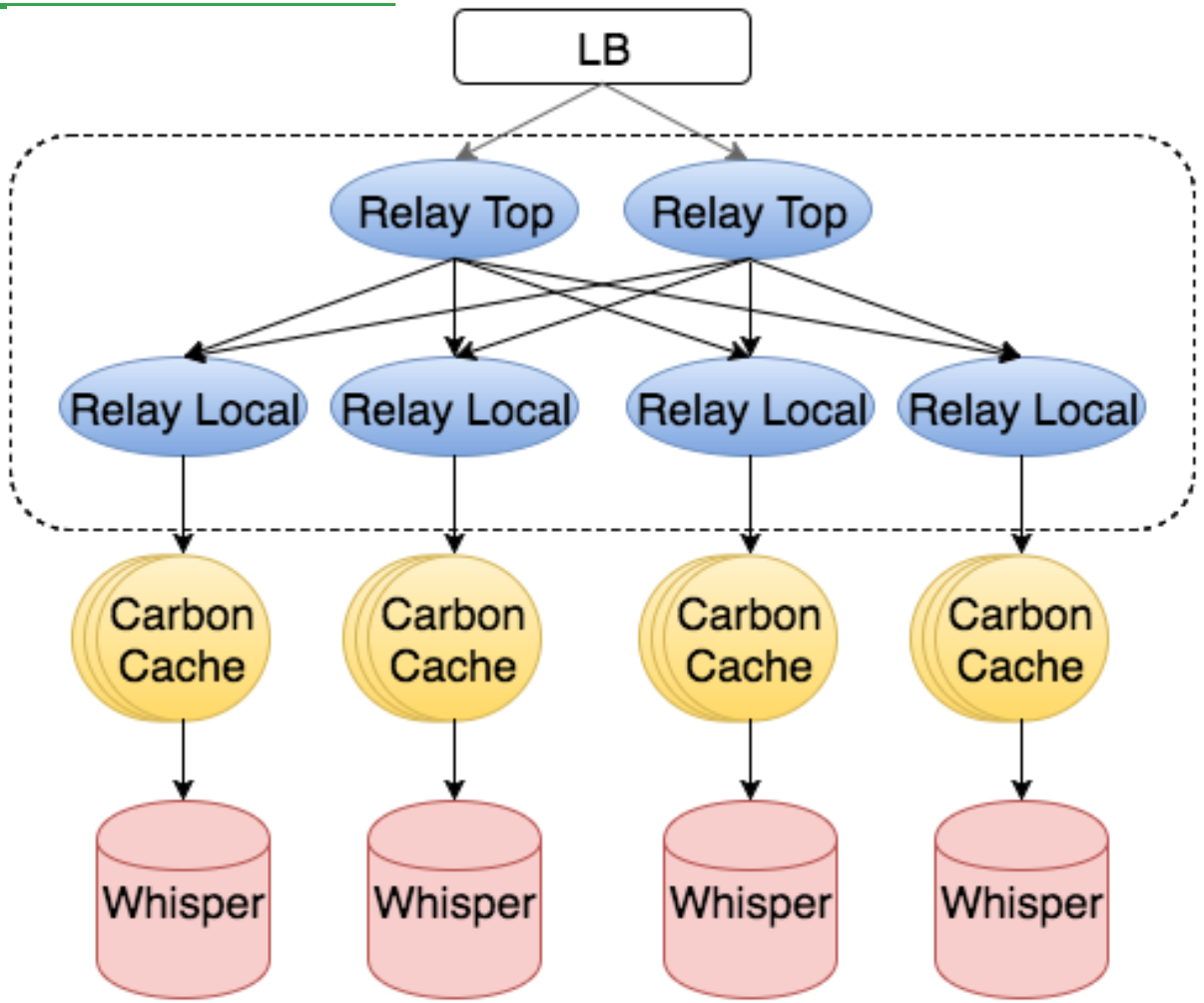
FNV-1a

- **MD5 Hash** 替换为 **FNV-1a Hash**
- 效果：CPU 降为原来的 50%

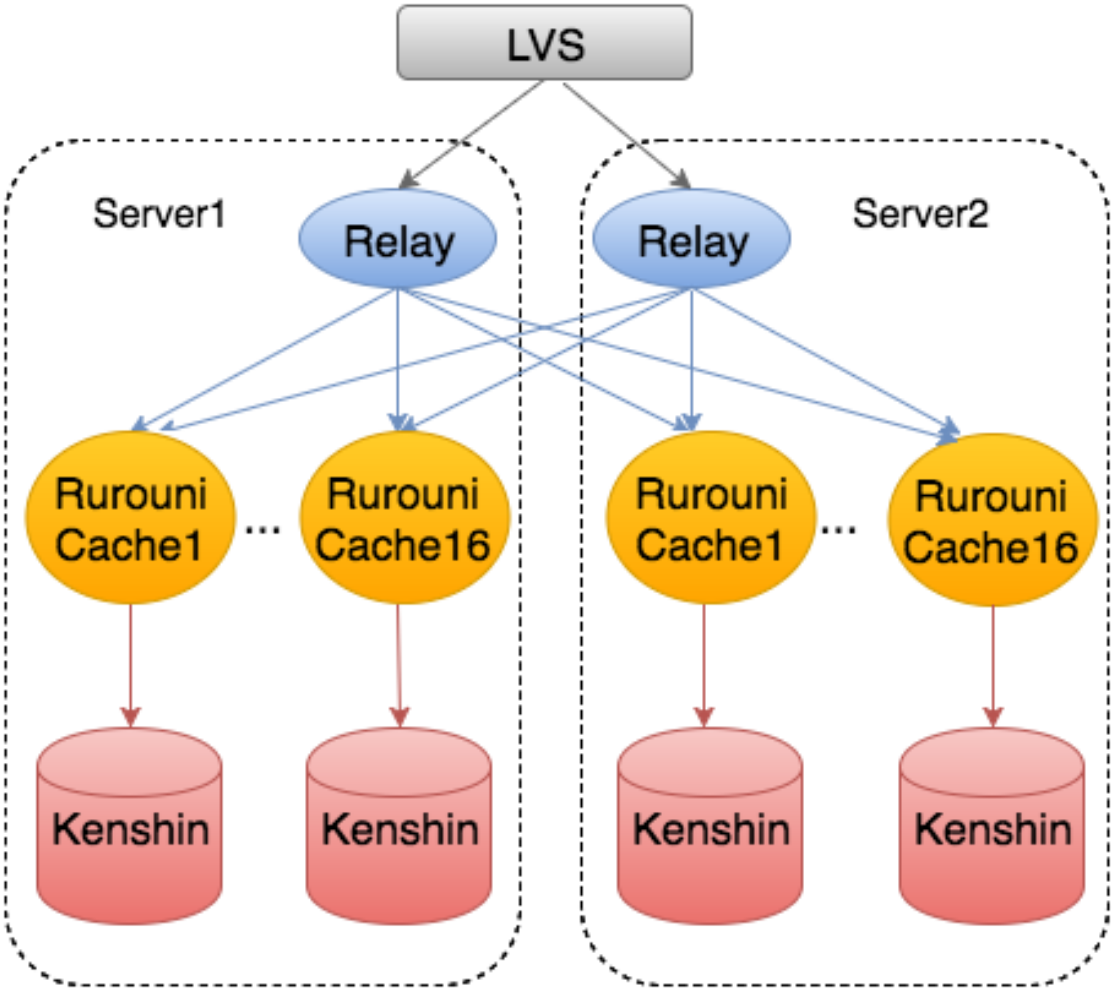
Carbon-C-Relay

- **Carbon-Relay** 替换为 **Carbon-C-Relay**
- 效果：CPU 降为原来的 10%

典型的 Graphite 架构



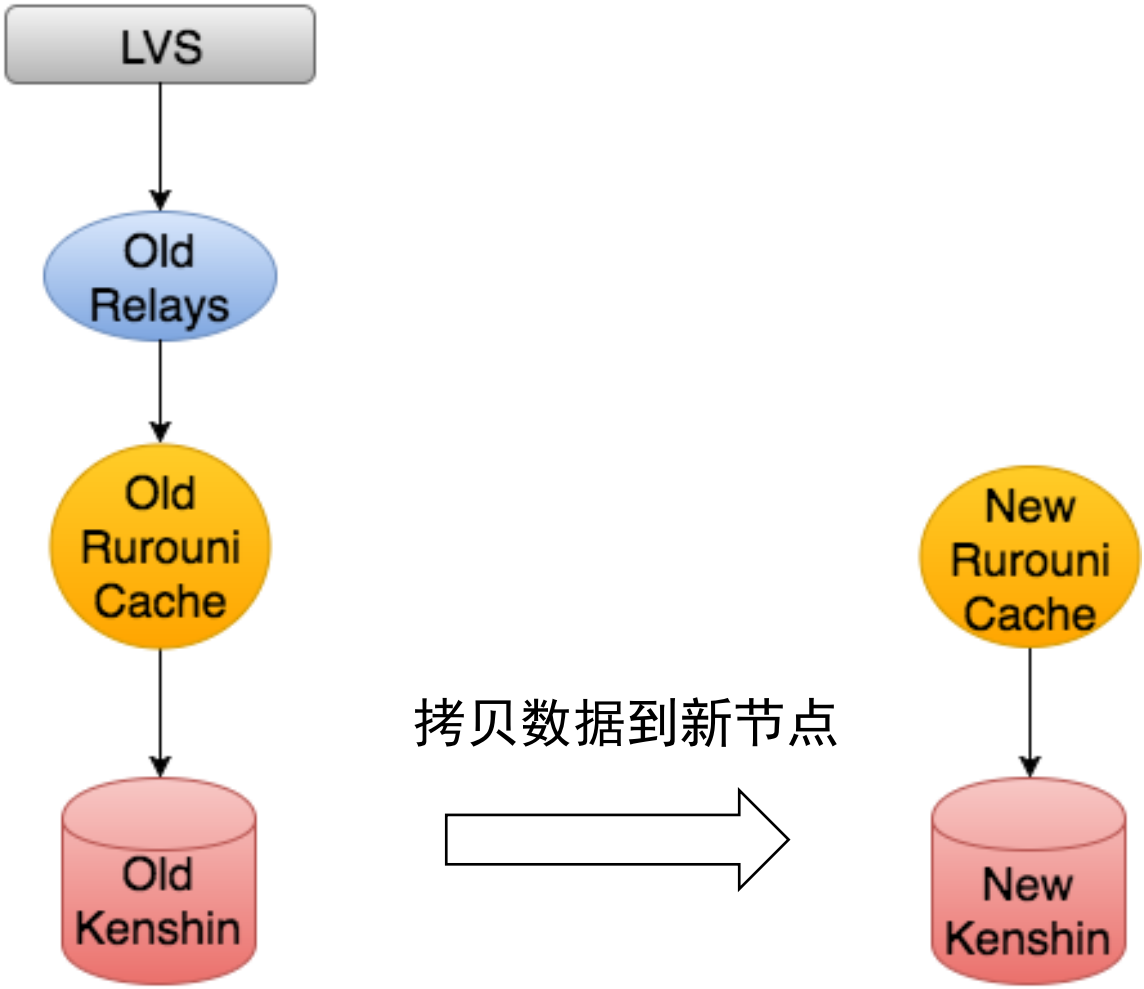
简化后的架构


LVS
Server1
Relay
Relay
Server2
Rurouni Cache1
Rurouni Cache16
Rurouni Cache1
Rurouni Cache16
Kenshin
Kenshin
Kenshin
Kenshin

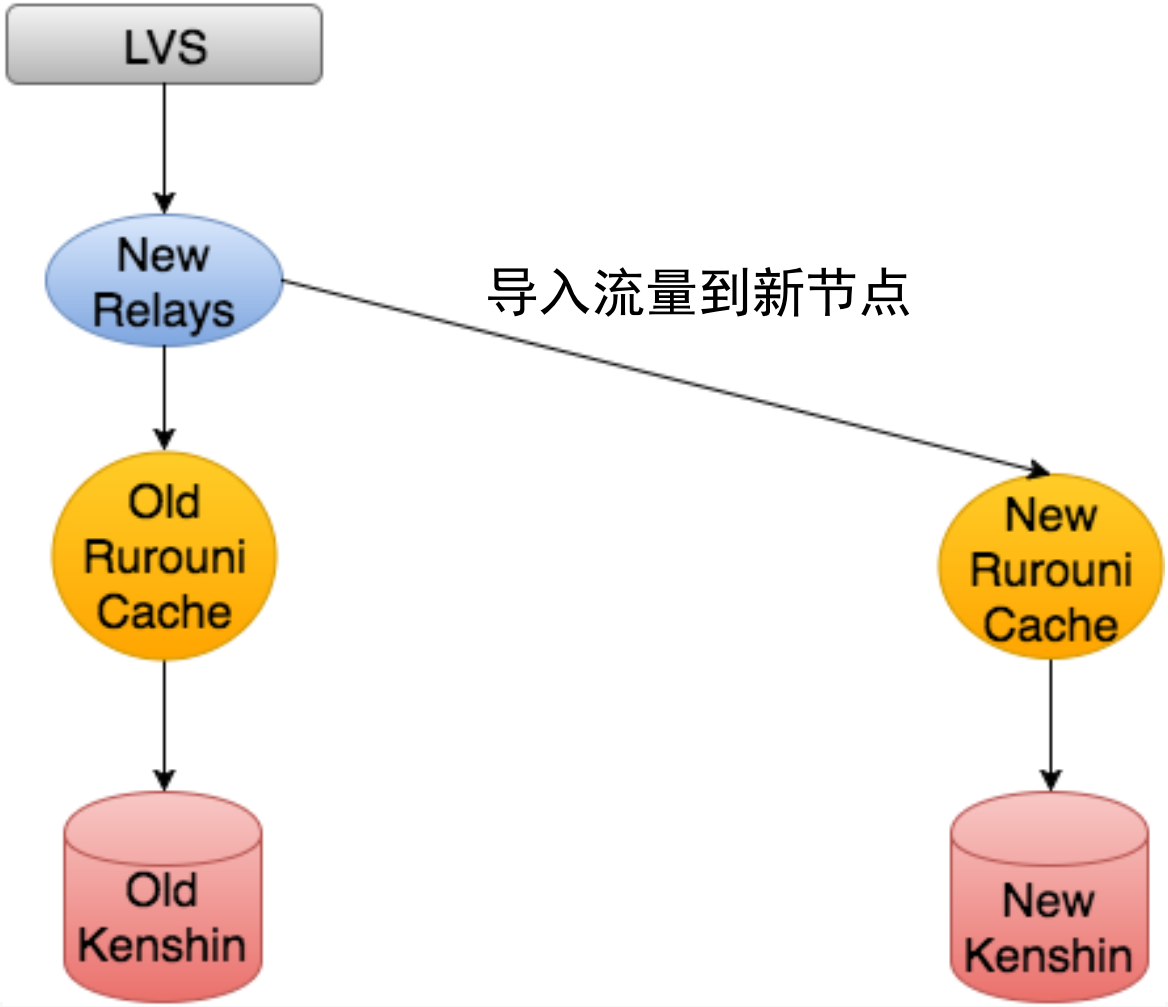
扩容

- 迁移 Hash 桶到新节点
- Rehash 重新划分 Hash 桶

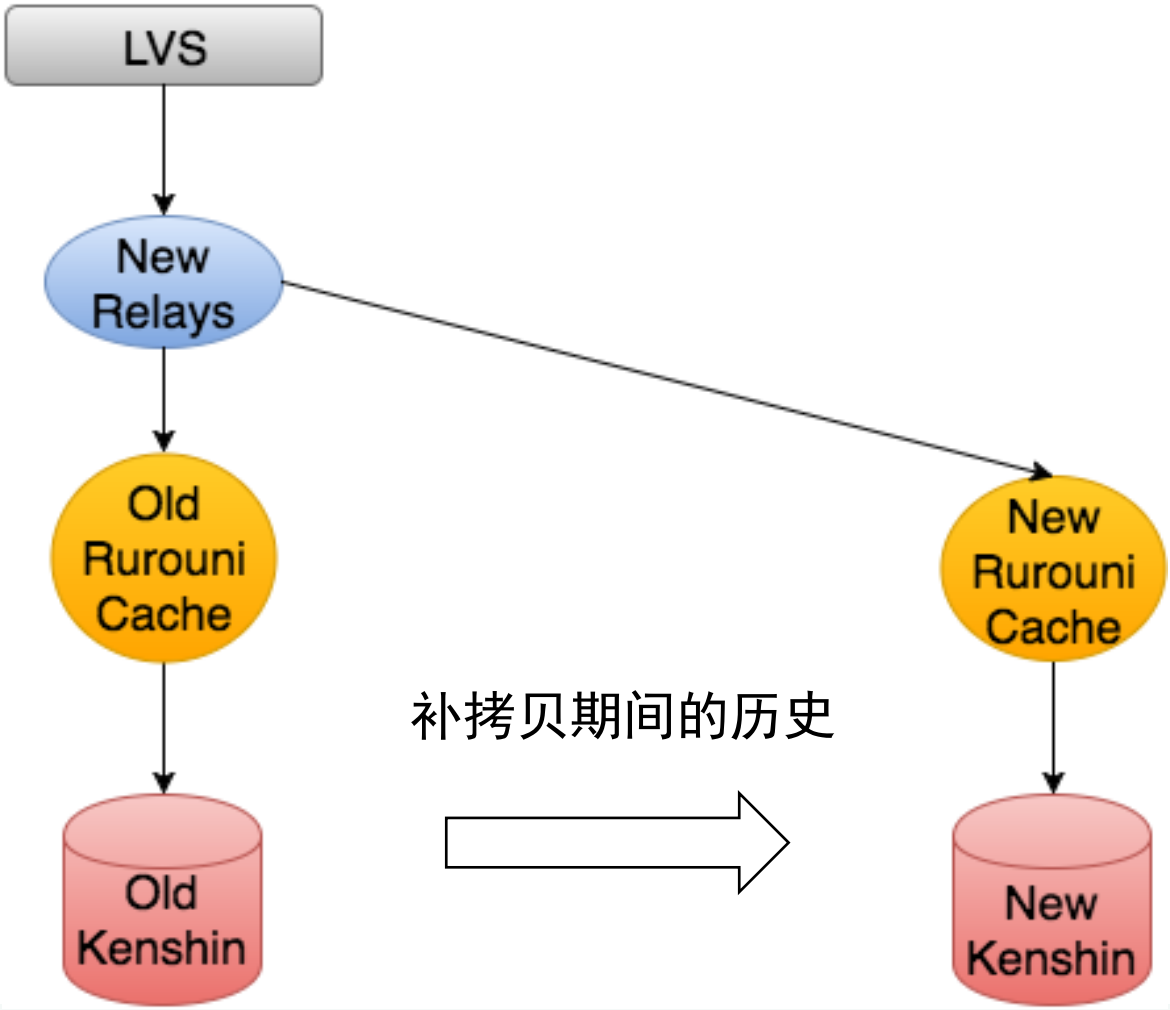
扩容 – 拷贝数据


LVS
Old Relays
Old Rurouni Cache
Old Kenshin
拷贝数据到新节点
New Rurouni Cache
New Kenshin

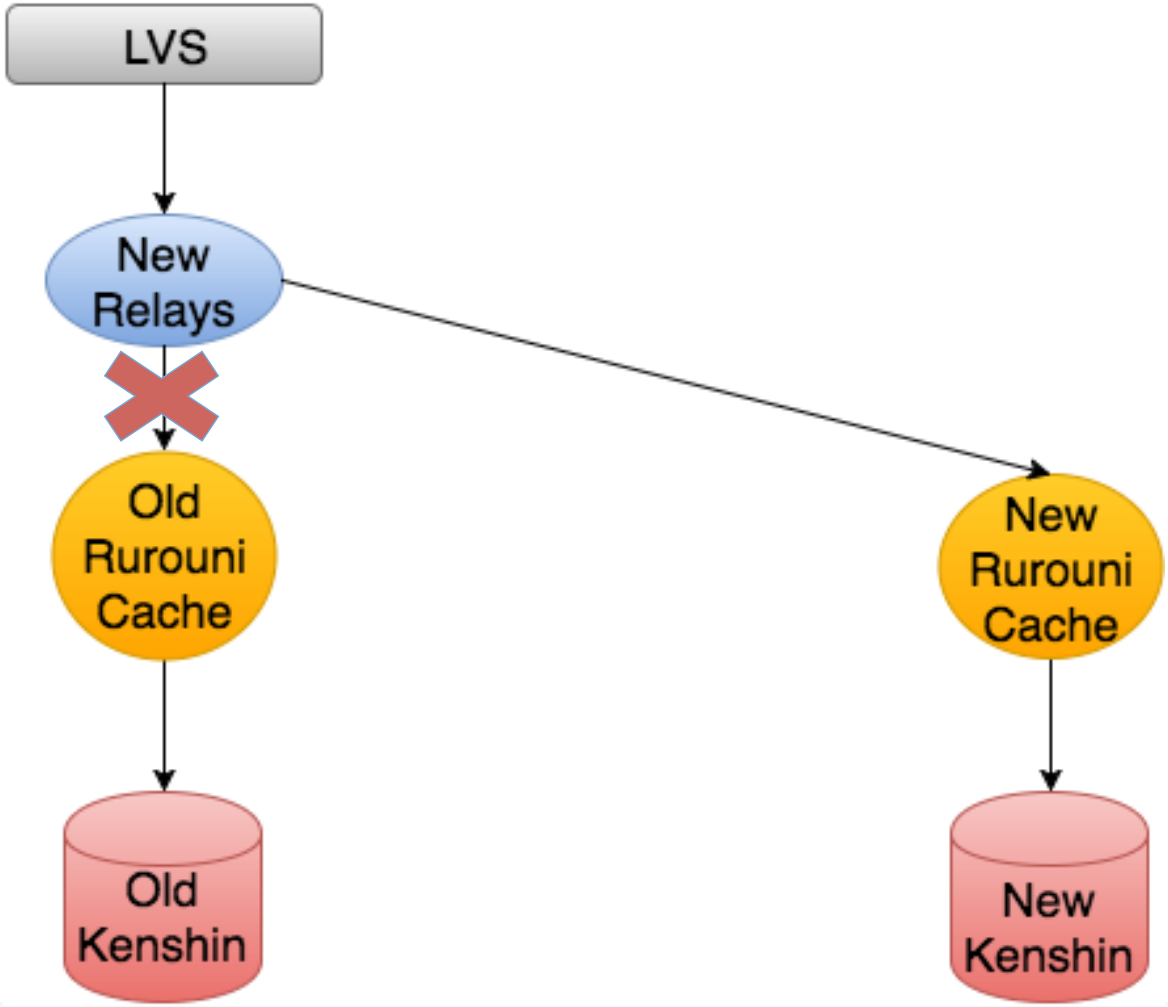
扩容 – 导入流量


LVS
New Relays
导入流量到新节点
Old Rurouni Cache
New Rurouni Cache
Old Kenshin
New Kenshin

扩容 – 拷贝数据


LVS
New Relays
Old Rurouni Cache
New Rurouni Cache
补拷贝期间的历史
Old Kenshin
New Kenshin

扩容 – 删除旧实例


LVS
New Relays
Old Rurouni Cache
New Rurouni Cache
Old Kenshin
New Kenshin

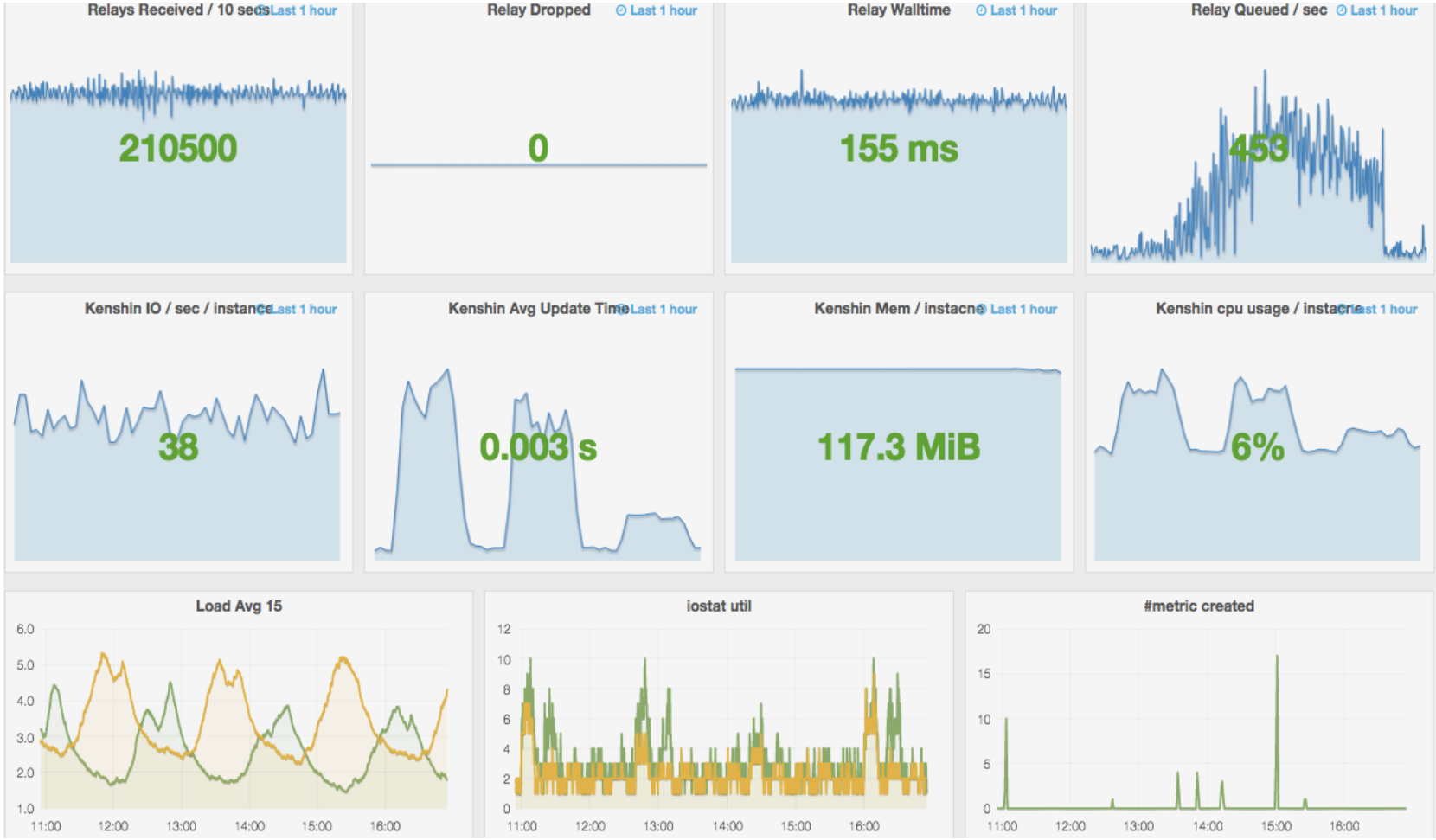
线上配置

- 2 台服务器
  - 1T SSD
  - 16G 内存
  - 8 CPU
- 指标发送间隔
  - Statsd 发送间隔 10 秒
  - Diamond 发送间隔 20 秒

线上性能

- 指标数量（cardinality）
  - 92 万
- Carbon-C-Relay
  - 1.2 ~ 1.3 mln metrics / min
  - 120M 内存
  - 15% CPU 使用率
- Rurouni-Cache
  - 36 IOPS
  - 117.4M 内存
  - 6.0% CPU 使用率
- Graphite-Web
  - 518 metrics / second

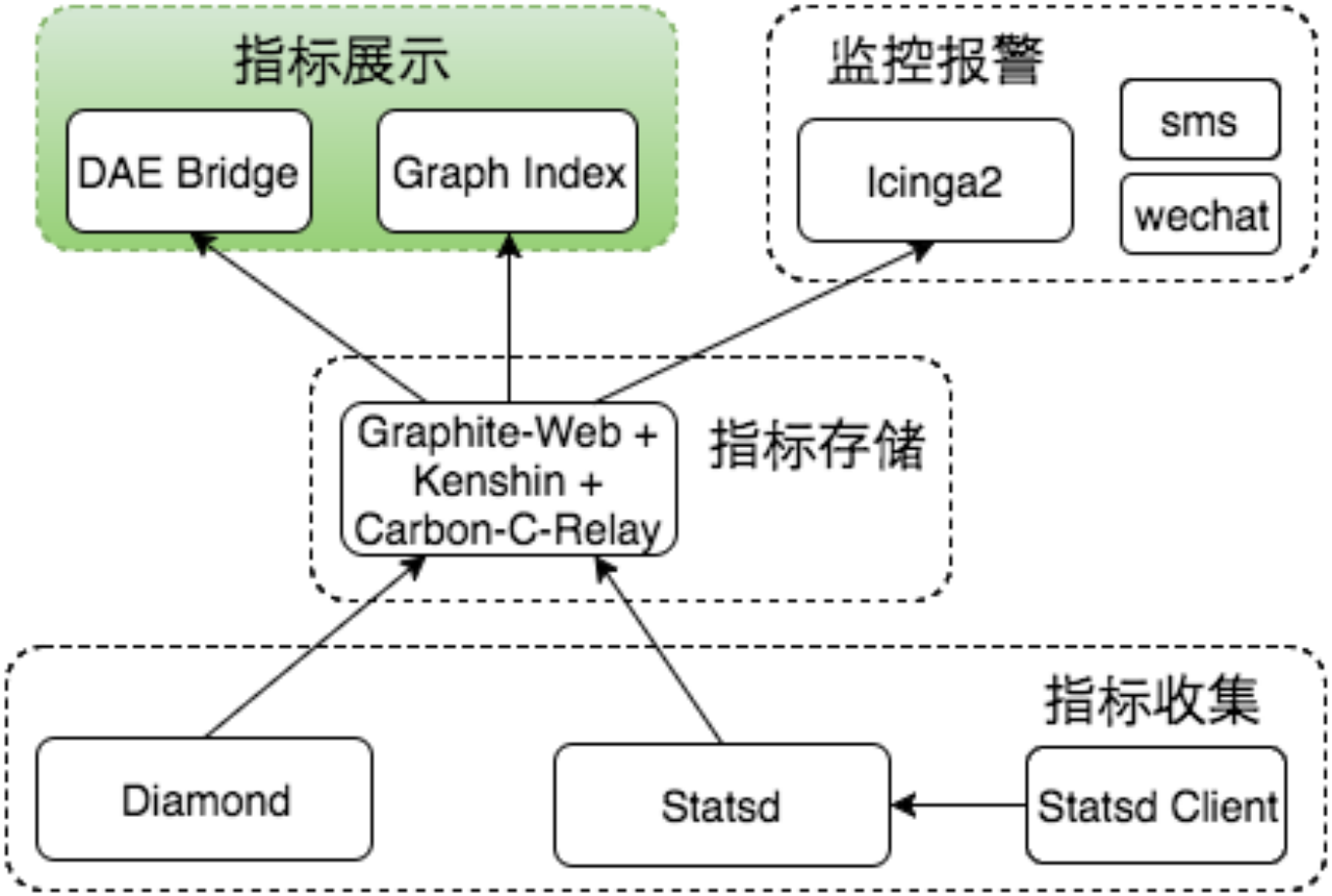
线上性能



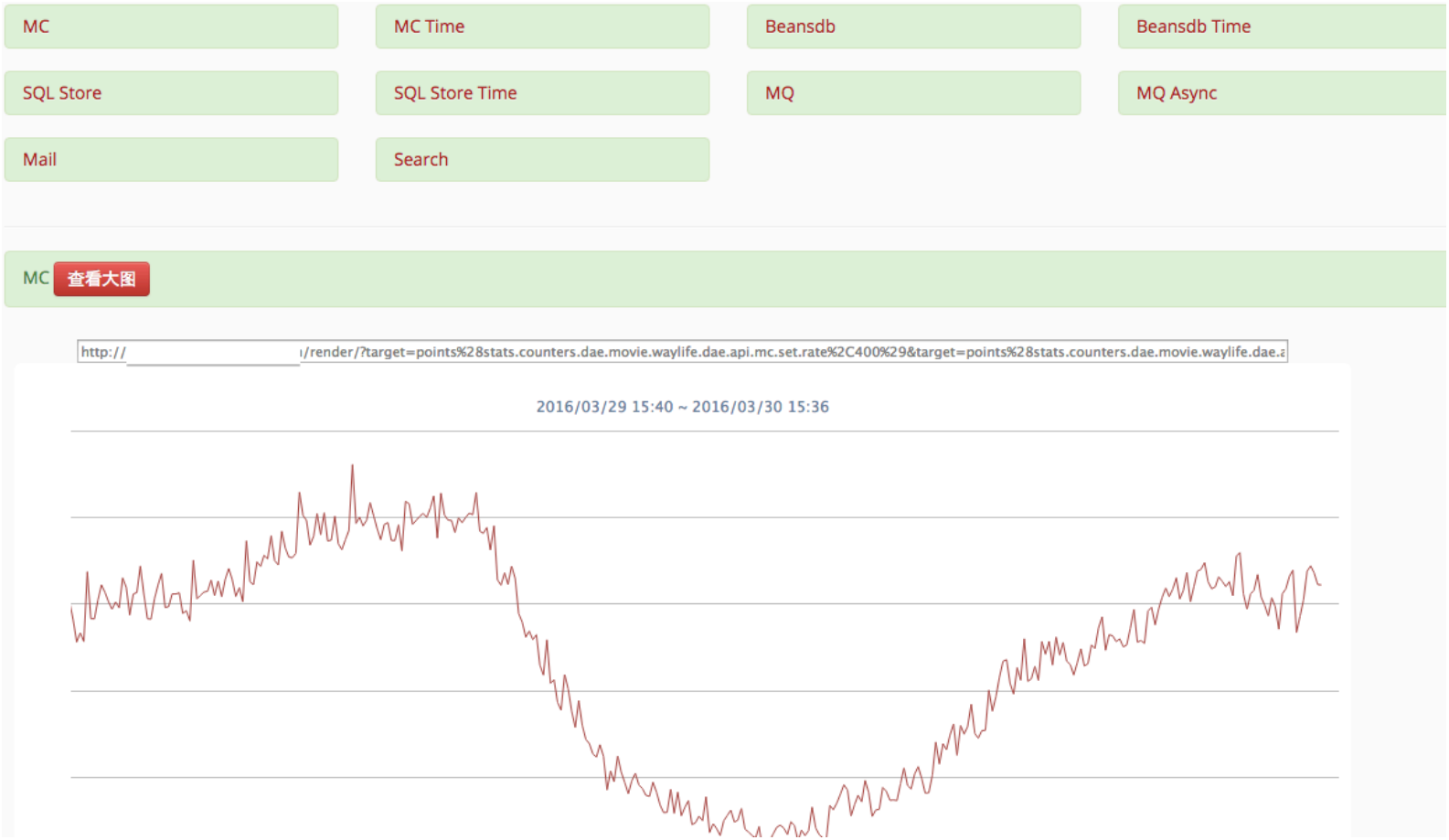
豆瓣 douban

指标展示

指标展示


指标展示
DAE Bridge
Graph Index
监控报警
Icinga2
sms
wechat
Graphite-Web +
Kenshin +
Carbon-C-Relay
指标存储
指标收集
Diamond
Statsd
Statsd Client

DAE Bridge


MC
MC Time
Beansdb
Beansdb Time
SQL Store
SQL Store Time
MQ
MQ Async
Mail
Search
MC
查看大图
http://
ı/render/?target=points%28stats.counters.dae.movie.waylife.dae.api.mc.set.rate%2C400%29&target=points%28stats.counters.dae.movie.waylife.dae.a
2016/03/29 15:40 ~ 2016/03/30 15:36

Graph-index

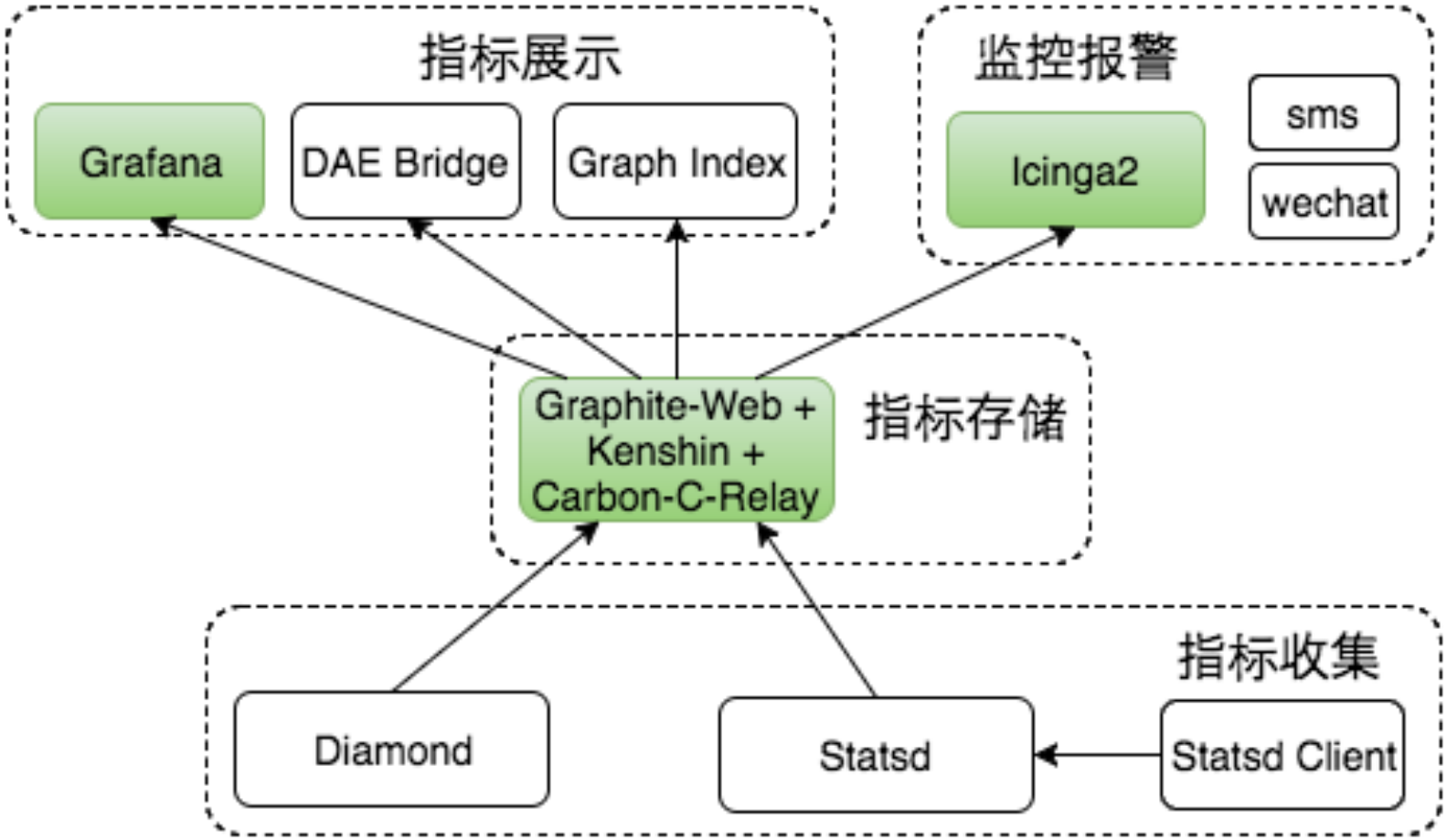
- <regex>
- <regex> group by <index>
- plugin:<plugin_name>:<prefix>
- merge:<regex>

Grafana

- 模板灵活
- 简化 graphite 函数的编写
  - a(b(c(x)))) -> x | c | b | a
- 自定义界面
- 配色漂亮

总结

整体架构


指标展示
Grafana
DAE Bridge
Graph Index
监控报警
Icinga2
sms
wechat
Graphite-Web +
Kenshin +
Carbon-C-Relay
指标存储
指标收集
Diamond
Statsd
Statsd Client

未来计划

- 智能的监控报警
- Kenshin 开源

THANKS!