爱奇艺移动服务端缓存系统的演进

爱奇艺移动服务端基础架构组 王程明

移动服务端应用的场景和特点

页面展现服务

大量的只读操作
需要对接很多业务方进行数据获取

数据更新延迟

剧集更新不能太慢
热点事件头部内容实时展现

依赖的数据服务容量较小

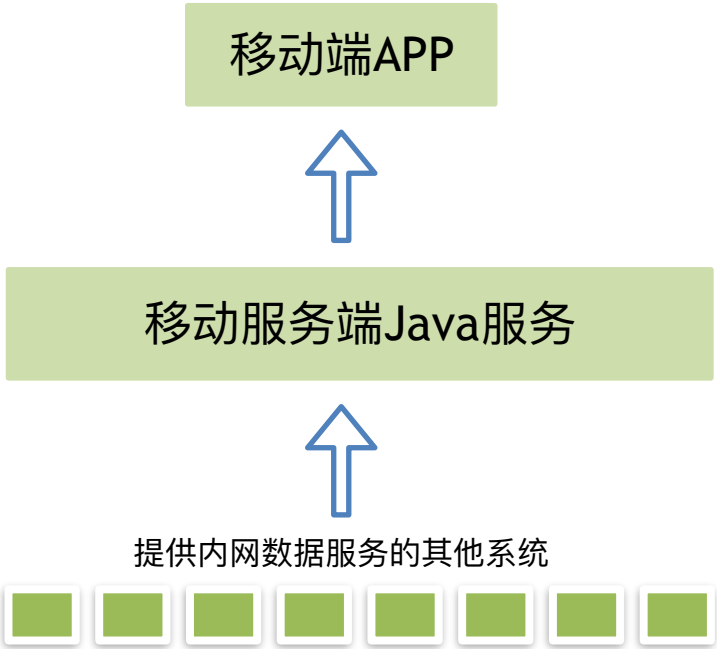
新兴业务接口服务QPS容量不高

依赖的数据服务不稳定

接口服务成功率异常
机房断网，天灾人祸

爱奇艺

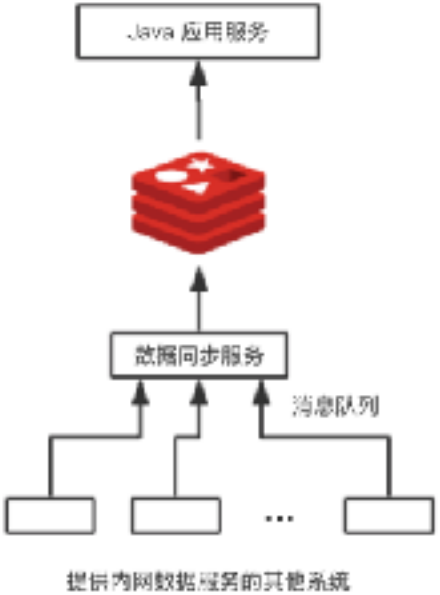
应用服务缓存优化


移动端APP
移动服务端Java服务
提供内网数据服务的其他系统


01
数据同步+Redis缓存
02
Java Map
03
Guava缓存
04
缓存实时更新
05
外部缓存异步刷新
iQIYI 爱奇艺

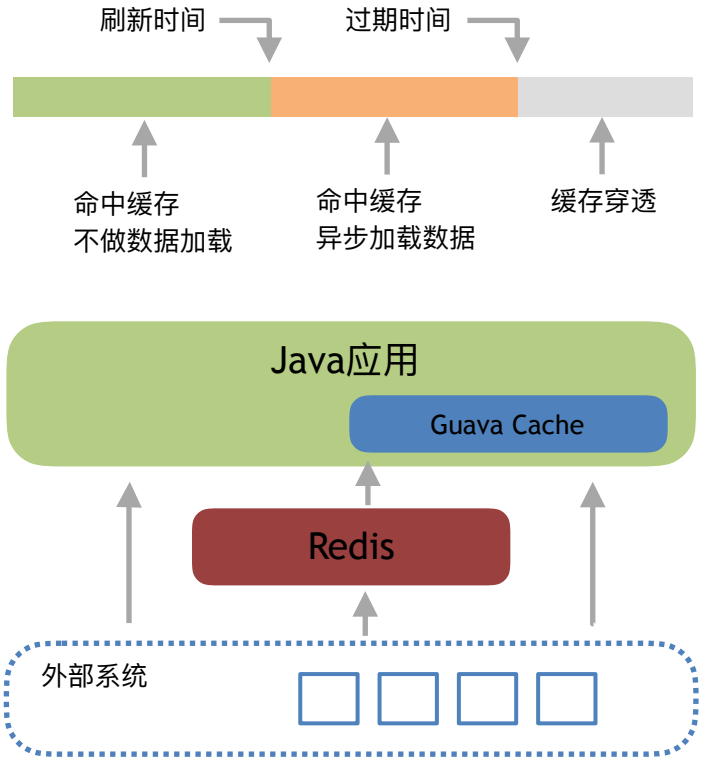
Redis缓存+数据同步

- 实现方式
  - 数据同步服务通过消息队列将全量数据同步到Redis
  - Java应用服务直接从Redis中获取数据
- 优点
  - 数据更新快
  - 不依赖其他系统的接口成功率
- 问题
  - 严重依赖Redis的稳定性和性能
  - 并不是所有的外部系统都提供通知服务
  - 全量数据庞大



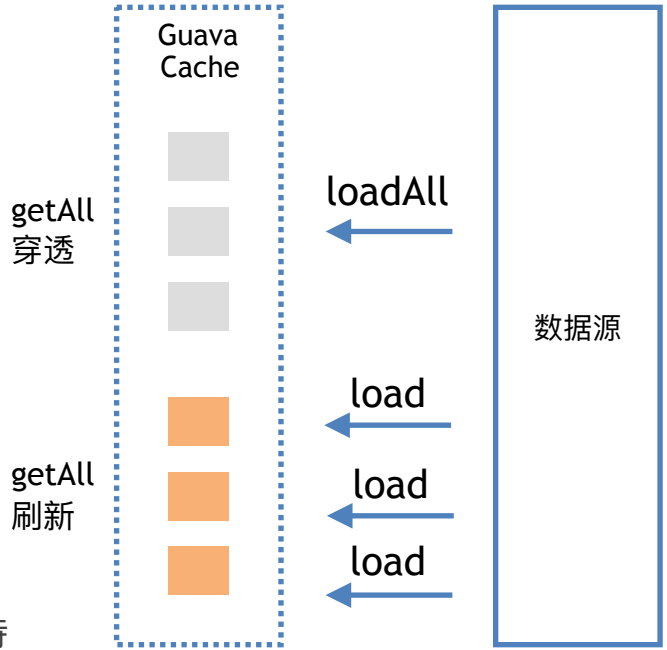
从 Java Map 到 Guava Cache

- 应用内部缓存
  - 阻拦流量
  - 屏蔽故障，服务降级
- Guava Cache
  - 缓存刷新时间&缓存过期时间
  - 支持批量获取
  - 并发访问相同的Key只执行一次数据加载
  - 缓存规模上限
- 问题
  - 批量Key加载退化为单个Key加载
  - 缓存污染
  - 缓存命中率优化
  - GC压力大
  - 缓存穿透



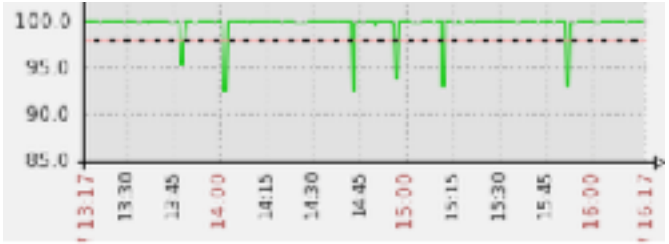
Guava Cache

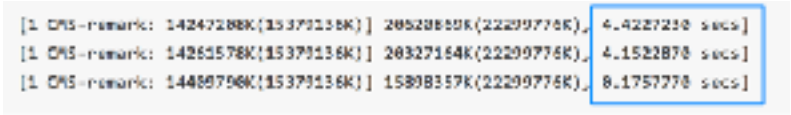
- 批量Key加载退化为单个Key加载
  - 穿透情况调用一次 loadAll 函数获取
  - 刷新情况每个Key调用一次load
  - load请求入队列，集中处理
- 避免误用：缓存污染
  - 应用逻辑修改了缓存对象数据
  - Clone & Bean映射 & 代码Review
- 避免误用：Cache Absent
  - 请求成功但是数据为空，缓存absent对象
  - 请求失败抛出异常，不缓存
- 避免误用：加载无限等待
  - Guava Load方法无限等待造成应用线程无限等待



Guava Cache - GC调优

- 大量的缓存导致成功率间歇下降
- JVM参数设置
  - 堆大小 22G
  - GC算法使用CMS（UseConcMarkSweepGC）
  - 开启了降低标记停顿（CMSParallelRemarkEnabled）
  - 年轻代并行收集（UseParNewGC）
  - 年轻代和老年代的比例为1:2 （NewRatio＝2）

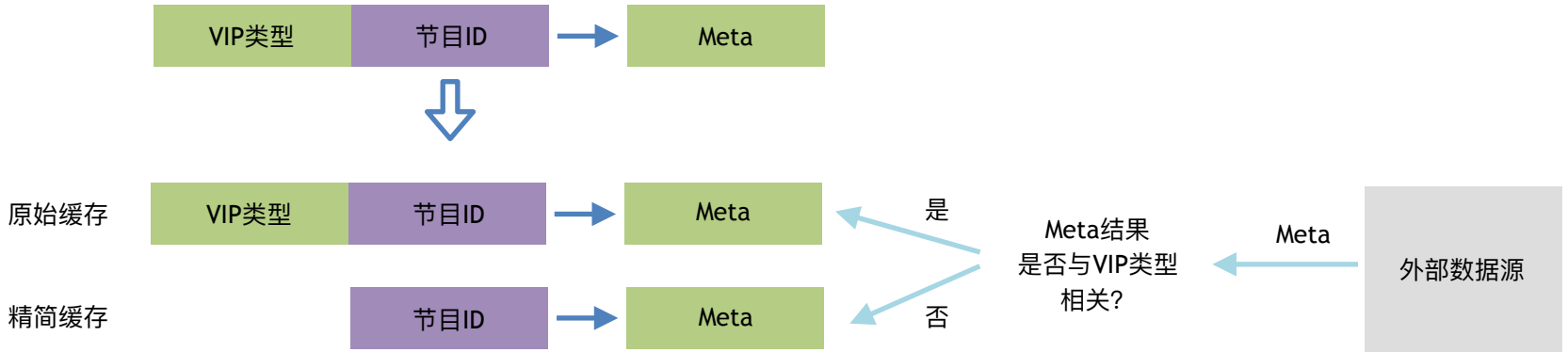




- 客户端超时时间设置为3秒，超过3秒的GC会引发成功率下降
- 强制在remark阶段和FULL GC阶段之前先在进行一次年轻代GC
  - CMSScavengeBeforeRemark
  - G1？

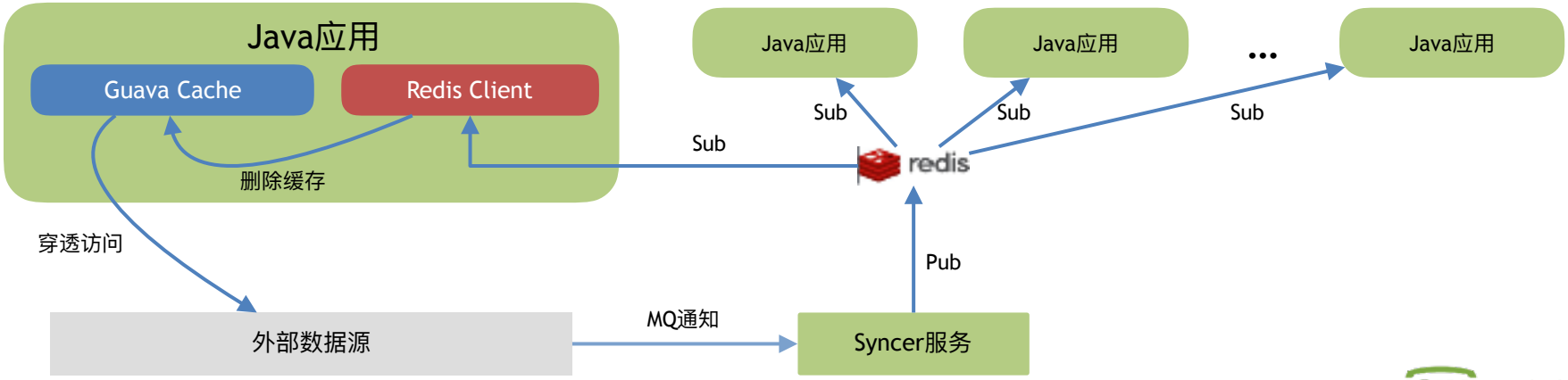
Guava Cache - 缓存命中率优化

- 缓存Key每增加一个维度规模就增加N倍
- 让数据源决定缓存策略



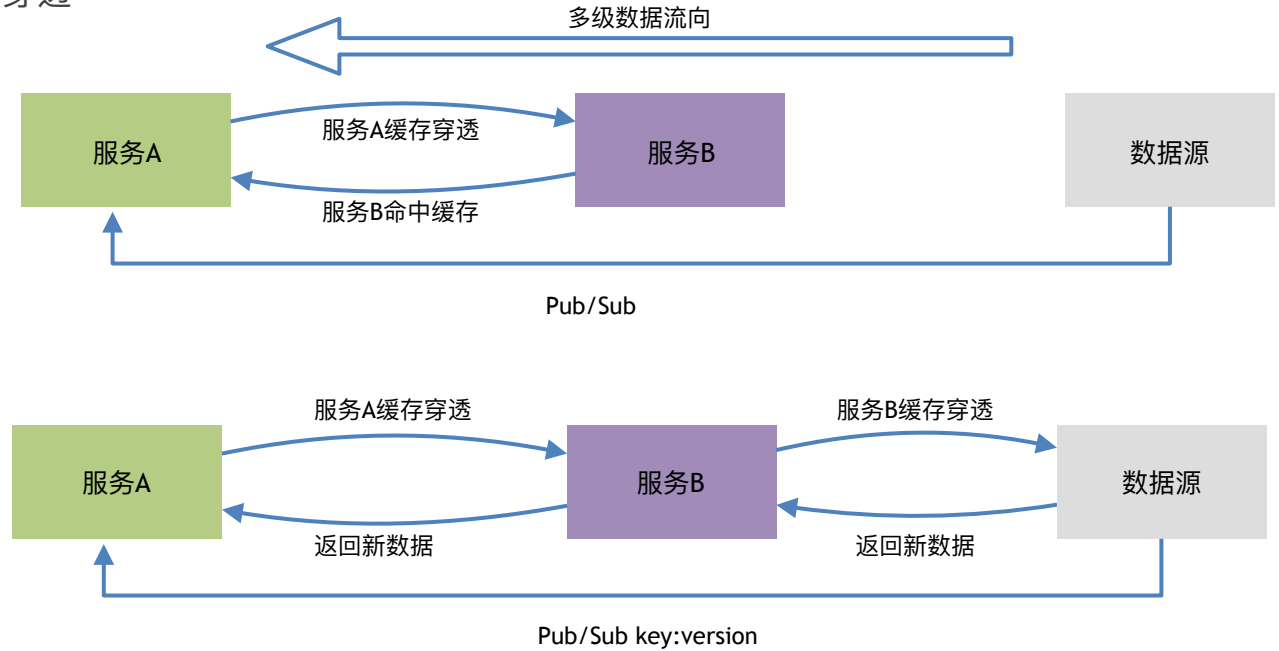
Guava Plus：缓存实时更新

- 电视剧每天定时更新，不能跳票
  - 缓存刷新时间改小 - 成本过高
  - 缓存刷新时间改大 - 更新时间过长，评论区要炸
- Redis pub/sub
  - 消息不可靠？缓存刷新机制保底



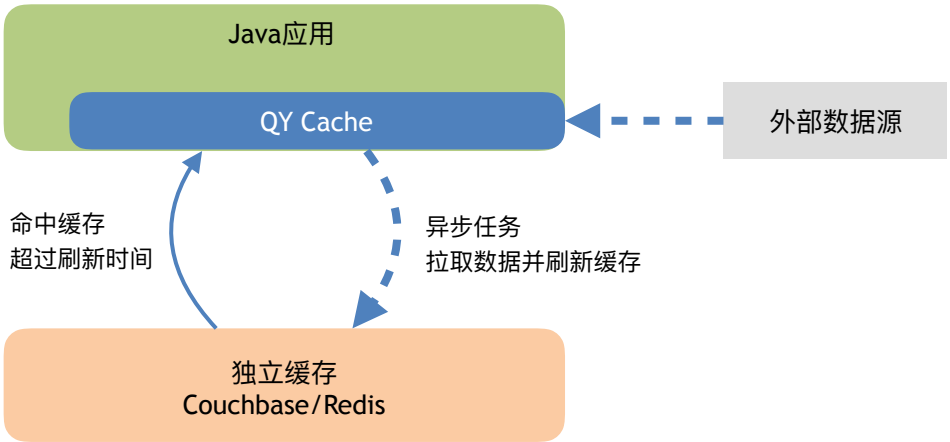
Guava Plus：缓存实时更新

- 微服务化改造引发不同层级服务之间的缓存不同步
- 版本号机制穿透



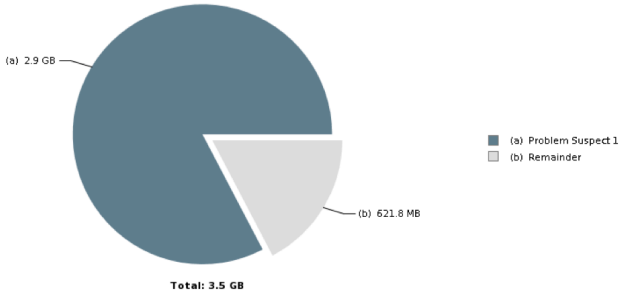
缓存雪崩

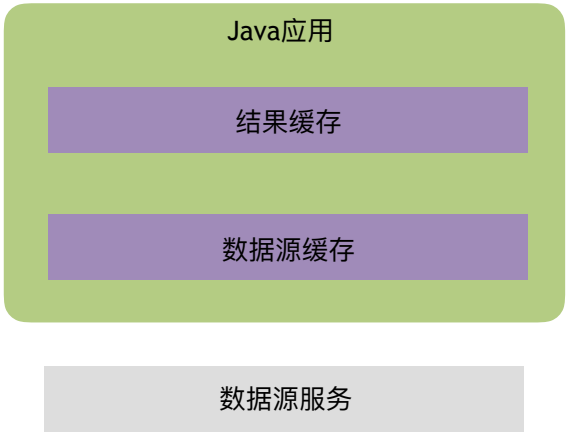
- 应用服务上线造成缓存雪崩
- 独立缓存无法提供刷新功能，无法兼顾命中率和实效性
- QYCache 独立缓存版本的GuavaCache
    - 支持Redis&Couchbase
    - 设置缓存过期时间
    - 设置缓存刷新时间



Cache 不是万金油

- 缓存状态不一致
- 不必要的缓存导致性能下降
  - 两级缓存：数据源缓存+计算结果缓存
  - 缓存单条数据较大
  - 计算结果Key取值范围很广
  - 服务成功率偏低，GC卡顿






iQIYI
爱奇艺