

Codis Design & Implementation

姓名：刘奇

微博：@goroutine

Storage-基础架构部-豌豆荚

典型业务



image-service (单个 value 较大)

好友关系(set, key count 4亿+)

applist (720G, 32 instances)

.....

业务特点

持久存储: MySQL 或者 HBase

缓存: memcached + Redis

豌豆荚的 Redis 历程

- 单实例
- 多实例, 业务代码中做 Sharding
- 单个 Twemproxy
- 多个 Twemproxy
- Codis 豌豆荚自己开发的分布式 Redis 服务

使用 Redis 的一些痛点

1. 单机内存有限
2. 带宽压力
3. 单点问题
4. 不能动态扩容
5. 磁盘损坏时数据抢救

How to scale Redis ?

- 客户端静态分片(Consistent Hash)
- 通过 Proxy 分片
 - Twemproxy
- 官方的 Redis Cluster

Why not Twemproxy

- 最大痛点：无法平滑的扩/缩容 (Scale!!!!)
 - 甚至修改个配置都需要重启服务。。。
- 不可运维，甚至没有 Dashboard

Why not Redis Cluster (official)


- 无中心的设计，难把程序写对
- 代码有点吓人，clusterProcessPacket 函数有426行，大脑难处理到所有的状态切换
- 迟迟没有正式版本，等了4年之久
- 目前还缺乏 Best Practice，还没有人写一个 Redis Cluster 若干条注意事项
- 整个系统高度耦合，升级比较困难

为什么一定要redis

关于 Tair, Couchbase...

良好的数据结构支持

What's Codis?

- Distributed Redis Proxy
- Redis Cluster 又一个解决方案
- HA
- Design for Scalability
- No SPOF
- Powered by  and C

Codis 解决了哪些问题？

- 自动扩容, 缩容
- 单点故障
- 单点带宽不足
- 高可用
- 轻松将数据从 Twemproxy 迁移到 Codis
- 轻松运维, 监控

Codis 整体设计

- Pre-sharding
 - Slot => [0, 1023]
- Zookeeper
- Proxy 无状态
- 平滑扩容/缩容
- 扩容对用户透明

设计考量

- 分布式系统是复杂的
- 开发人员不足
- 尽量拆分, 简化每个模块, 同时易于升级
- 每个组件只负责自己的事情
- Redis 只作为存储引擎
- Proxy 状态

设计考量

- Redis 是否挂掉的判定放到外部, 因为分布式系统存活的判定是复杂的
- 提供 API 让外部调用, 当 Redis master 挂掉的时候, 提升 slave 为 master

设计考量

- graph everything
 - slot status
 - proxy status
 - group status
 - lock
 - action

proxy vs smart client

proxy:

更好的监控, 控制

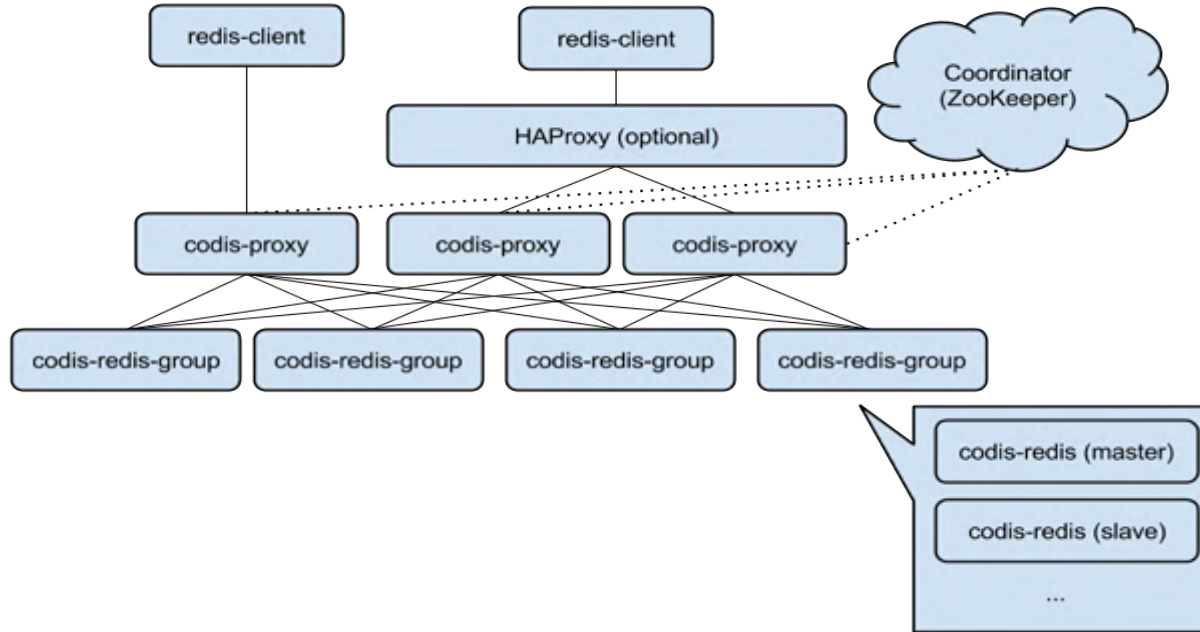
后端信息不暴露, 易于升级

smart client:

更好的性能

更低的延迟, 升级比较麻烦

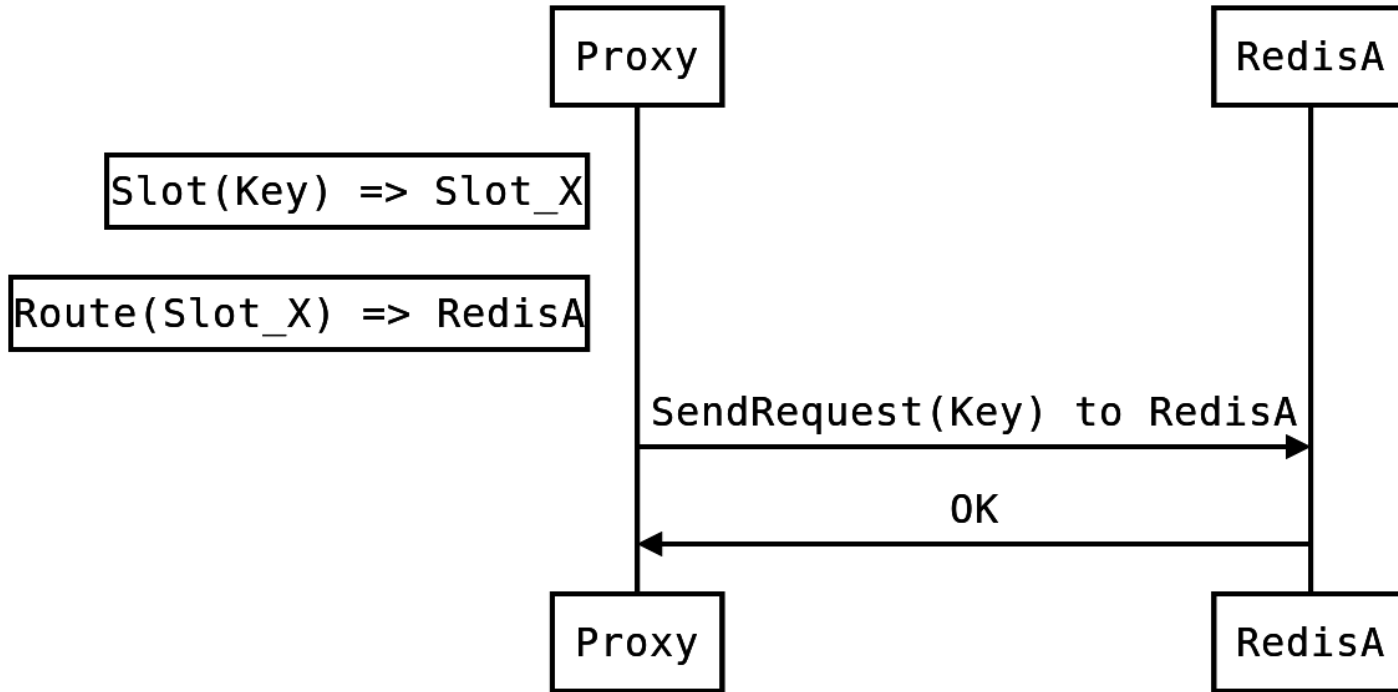
Codis Architecture



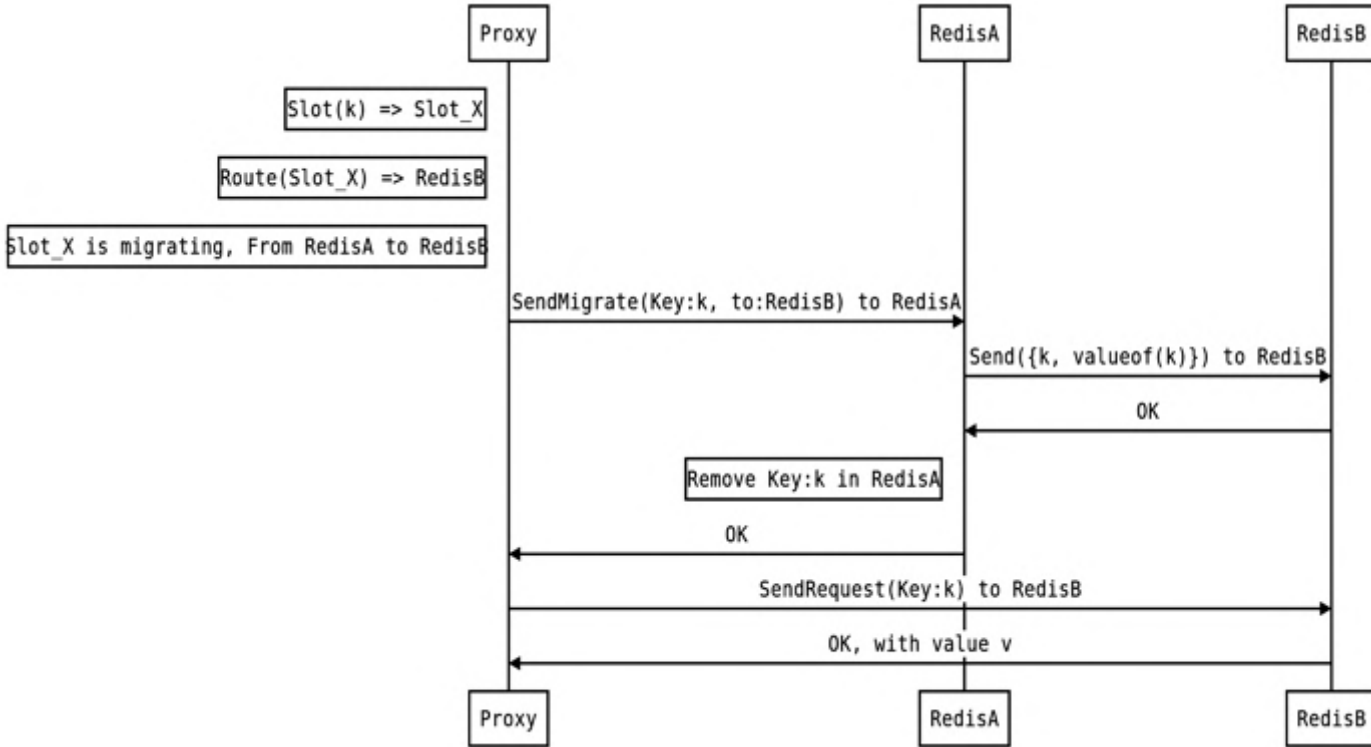
Zookeeper

- Distributed Lock service
- Router Table
 - Pre-sharding: 1024 slots
- Server Groups
 - Server Groups
 - groupX: [master, slave]

Read/Write Flow (Normal)



Read/Write Flow (Migrating)



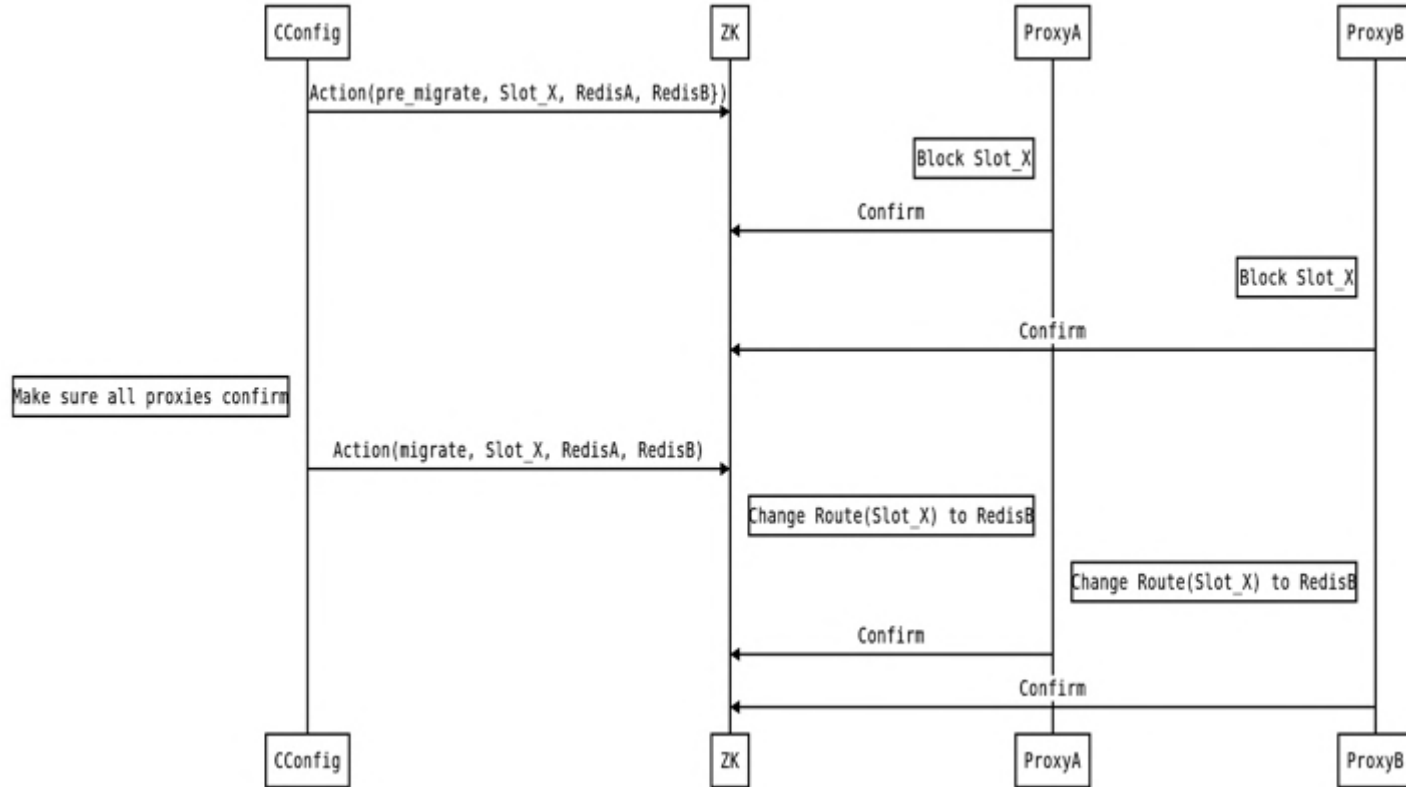
Migration

1. 将 slot_X 状态标记为 'pre_migrate'
2. 等待所有的 proxy 确认
3. 将 slot_X 状态标记为 'migrating'
4. 不断发送 SLOTSMGRT 命令给 source redis instance 直到 slot_X 所有的 key 迁移完成
5. 将 slot_X 状态标记为 'online'

How it works?

- make sure all proxies updated its routing table
 - 2-phase commit
 - Zookeeper
- Atomic migration
 - Redis is single threaded
 - little C patch...

How it works(do migrate)

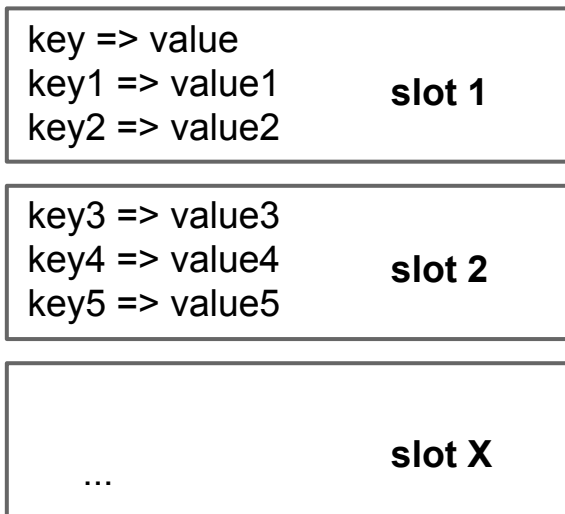


How it works(codis-redis)

Redis

key => value
key1 => value1
key2 => value2
key3 => value3
key4 => value4
key5 => value5
...
keyN => valueN

Codis Redis



Router Table

ZooKeeper ZNode:

`/codis/db_{xx}`

{xx} means 产品名, 如: `/codis/db_sync`, `/codis/db_applist`

`/codis/db_{xx}/servers/group_{N}/{ server addr (e.g. 127.0.0.1:6379) }`

存储真实的 redis 组 (主master、从slave), N为一个自定义的整数编号, in JSON, 内容包括服务器地址, 角色 (master or slave) 等信息

Router Table

// 存储 key slot 的分布信息, N 为 hash(key)

/codis/db_{xx}/slots/slot_{N} (0 < N < 1024) =>

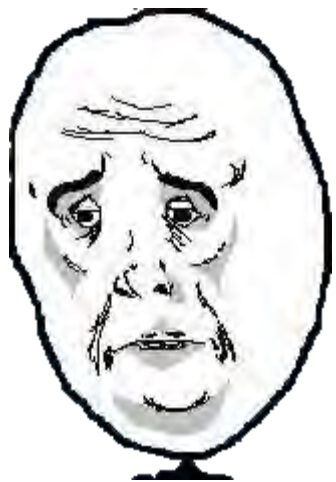
```
{
  'group' : 'group_znode_name',
  'state' : {
    'status' : ' ONLINE| OFFLINE | MIGRATING | PRE_MIGRATE',
    'op_ts' : '123123123123',
  }
}
```

Codis' Redis

- Slot support
- Atomic migration
 - 每个操作迁移一个key

Codis Config Tool (cconfig)

- Rebalance
- Manage Server Groups
- Dashboard (HTTP)
- RESTful APIs

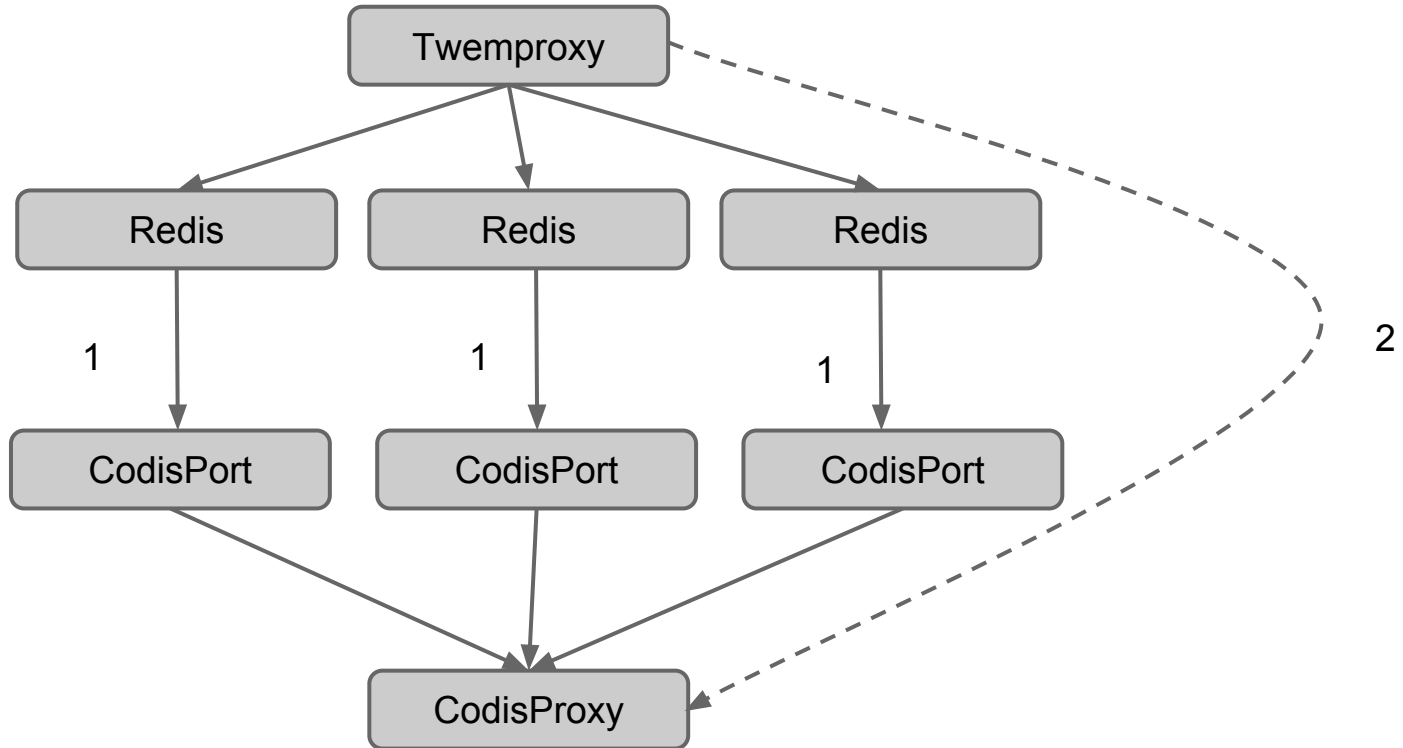


可是我的数据已经在
Twemproxy 上了,太大了,
还没法重建,我还懒得
写迁移脚本,没法迁移!!!
肿么办!!!

CodisPort

- 通过replication的方式将twemproxy/redis的数据迁移到codis
- Sync协议
- Fake Slave

CodisPort



使用注意事项

1. 单key的value别太大了 (< 1 MB)
 - list别太大...

TODO

- Persistent storage support
 - LevelDB, Rocksdb
- Redis HA module
 - 有些公司是单独运行codis的，
没有和运维系统结合，也不想自己调用
codis API

Performance

Codis会比Twemproxy慢20%左右

open-source

github.com/wandoulabs/codis



Thanks

QA