NoSQL集群运营之道

腾讯分布式KV存储实践

赵乐任

关于我

赵乐任(laurentzhao)
腾讯社交网络平台技术运营中心
高级数据运维工程师
前华为DBA(Oracle)
擅长分布式存储、关系数据库

提纲

腾讯分布式KV存储介绍
- CKV实现

运营体系建设
- 鹦鹉螺

运维挑战与实践
- 自动化
- 成本优化
- 问题定位

回顾

腾讯三大KV存储组件

CKV

- 公共业务
  - QQ空间、相册、音乐、广点通

Grocery

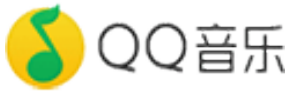
- QQ

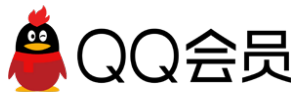
Quorum

- 微信

社交网络业务类型

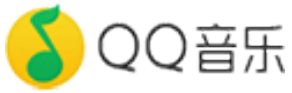
QQ空间：计数、feeds
QQ：关系链、群消息
广点通：用户画像、计费
热点：春节红包、F码
推送：红点、游戏活动



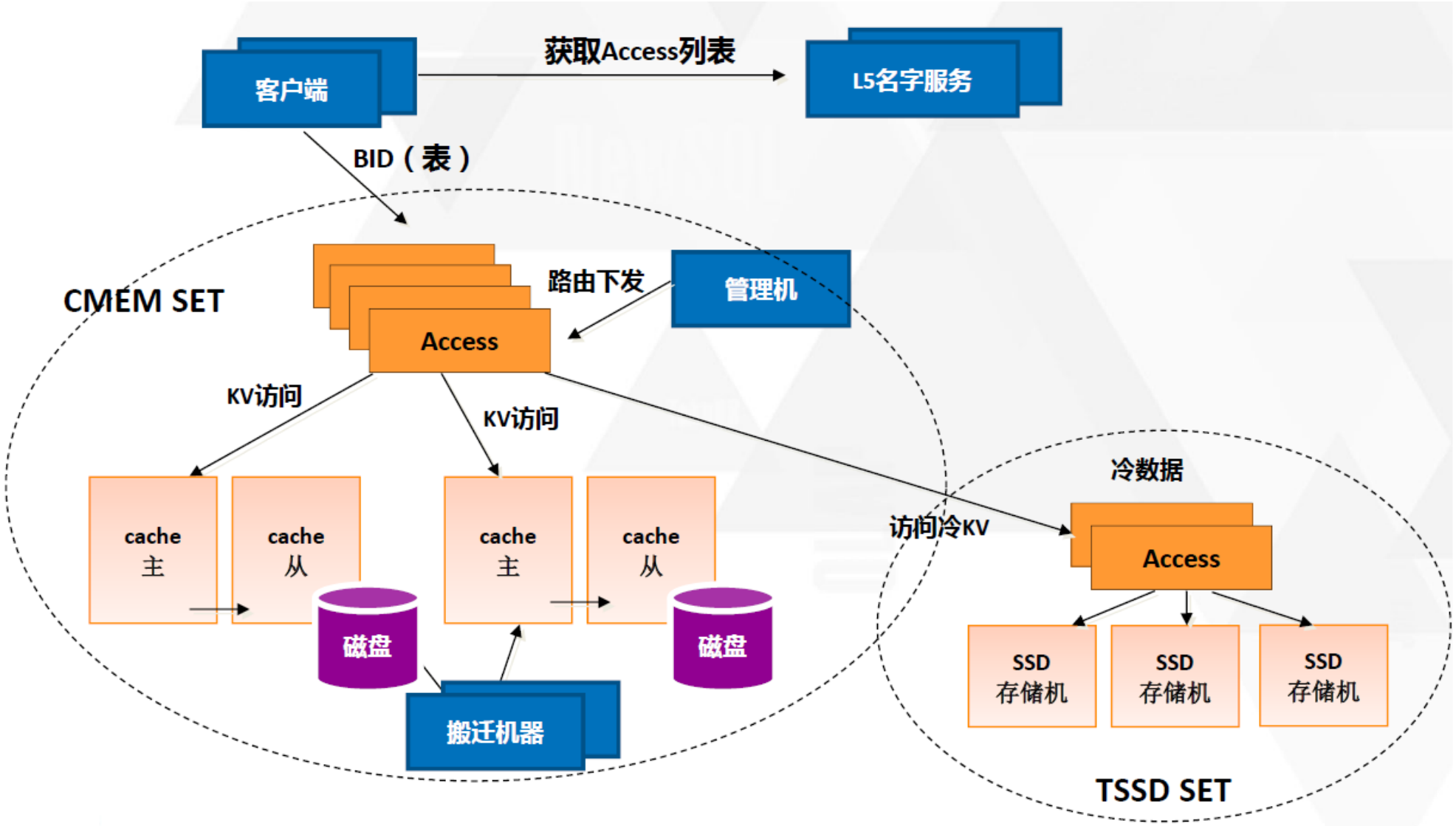


社交网络存储规模

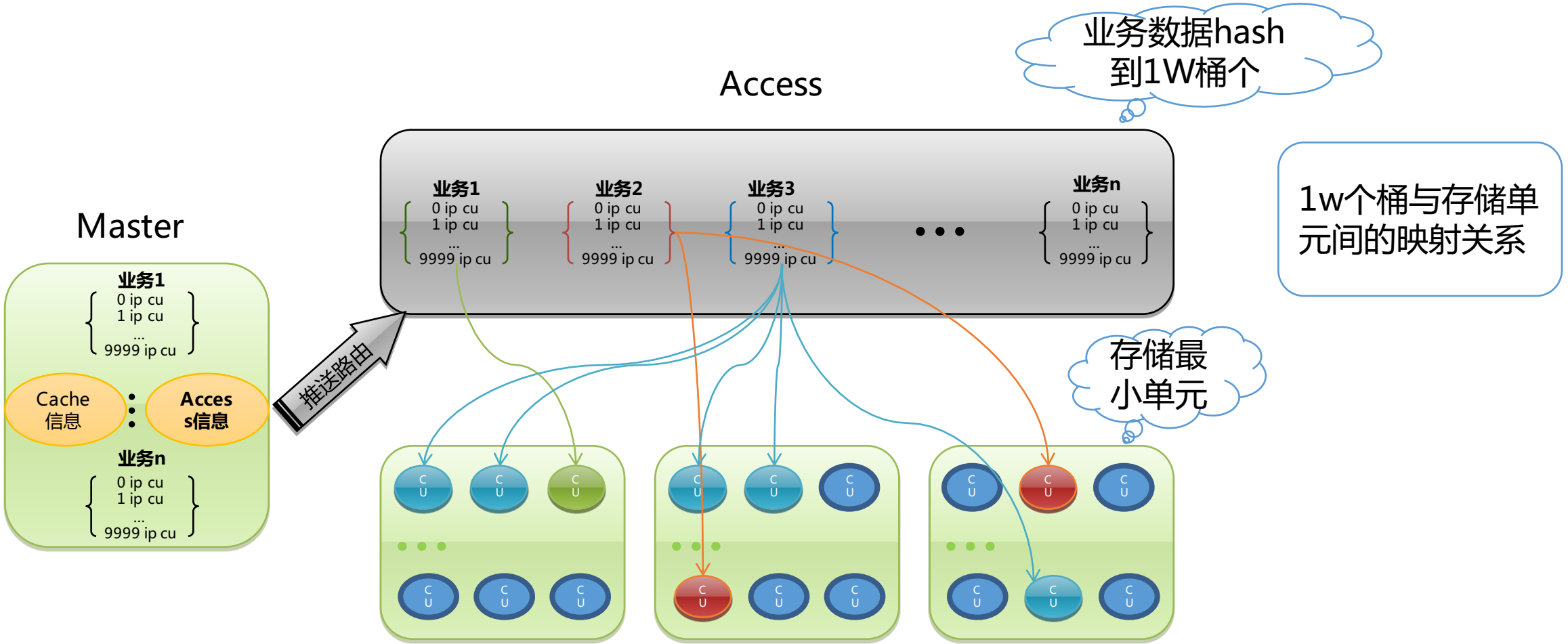
10000+存储服务器
四地部署
100+仓库
140+TB内存存储
1亿+QPS



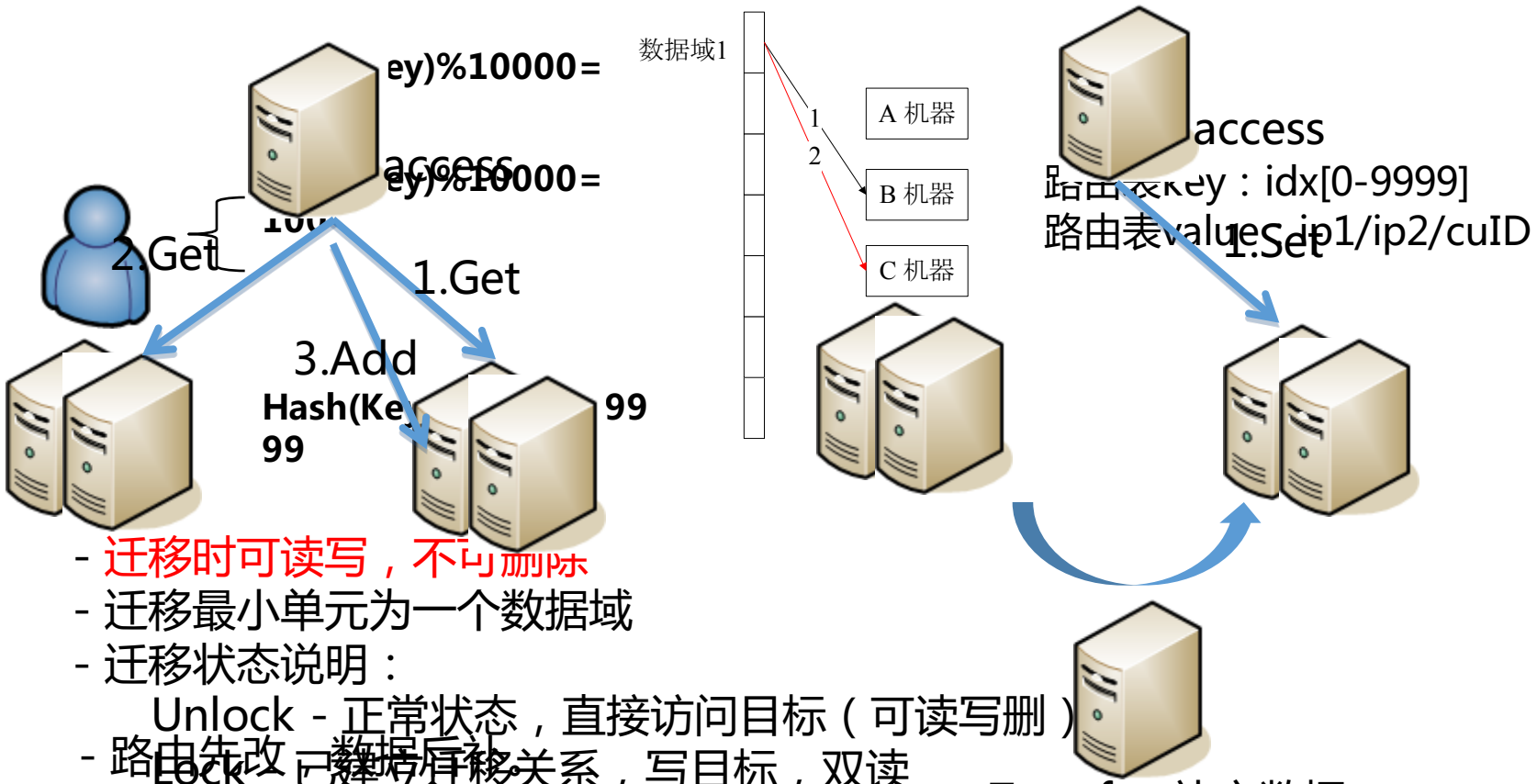
存储架构(CKV)


客户端
获取Access列表
L5名字服务
BID（表）
CMEM SET
Access
路由下发
管理机
KV访问
KV访问
cache
主
cache
从
cache
主
cache
从
磁盘
磁盘
搬迁机器
访问冷KV
冷数据
Access
SSD
存储机
SSD
存储机
SSD
存储机
TSSD SET

存储分片(CKV)


业务数据hash
到1W桶个
Access
业务1
0 ip cu
1 ip cu
...
9999 ip cu
业务2
0 ip cu
1 ip cu
...
9999 ip cu
业务3
0 ip cu
1 ip cu
...
9999 ip cu
业务n
0 ip cu
1 ip cu
...
9999 ip cu
1w个桶与存储单元间的映射关系
Master
业务1
0 ip cu
1 ip cu
...
9999 ip cu
Cache
信息
Acces
s信息
业务n
0 ip cu
1 ip cu
...
9999 ip cu
推送路由
存储最
小单元
C
U

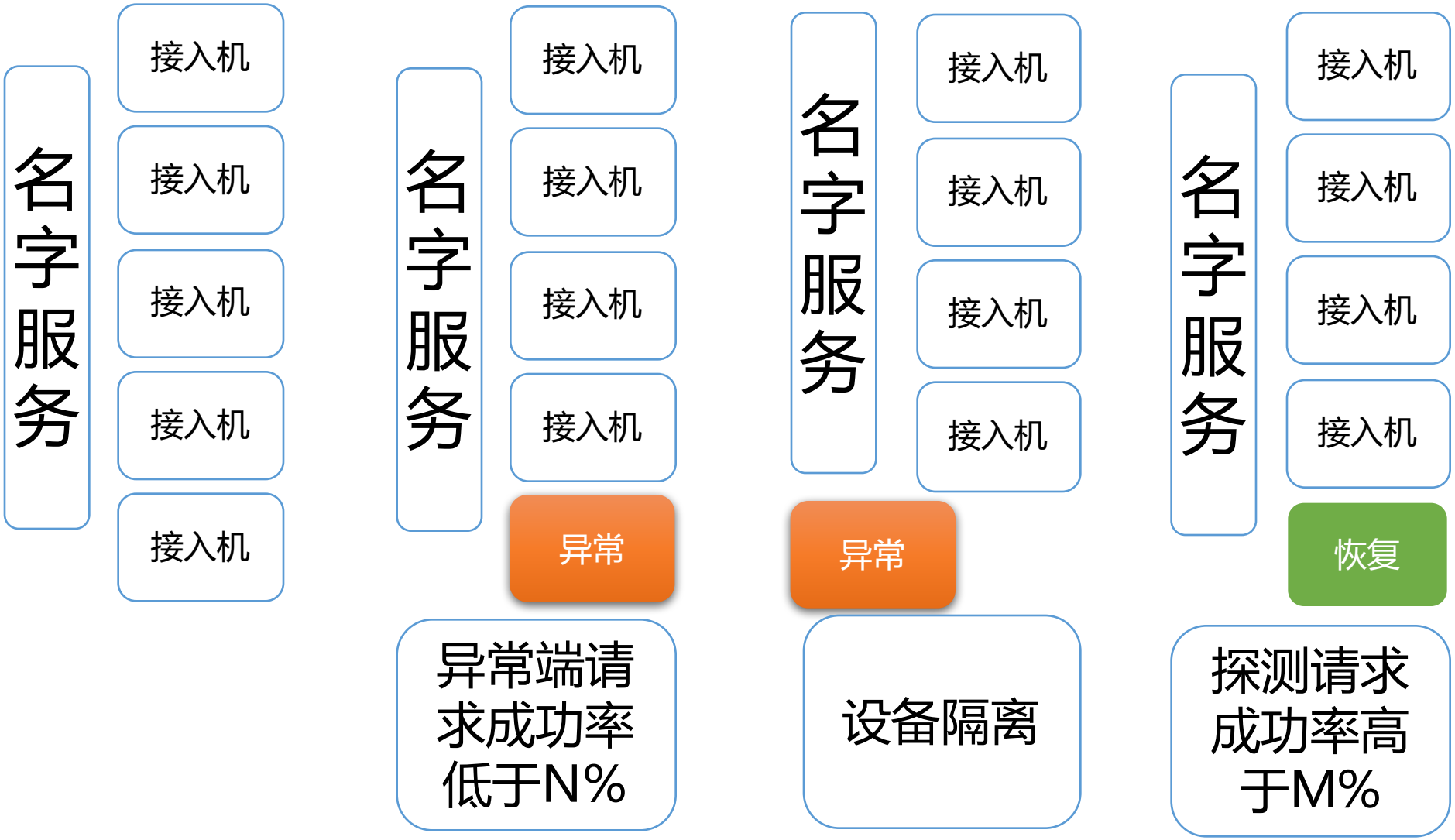
存储搬迁(CKV)



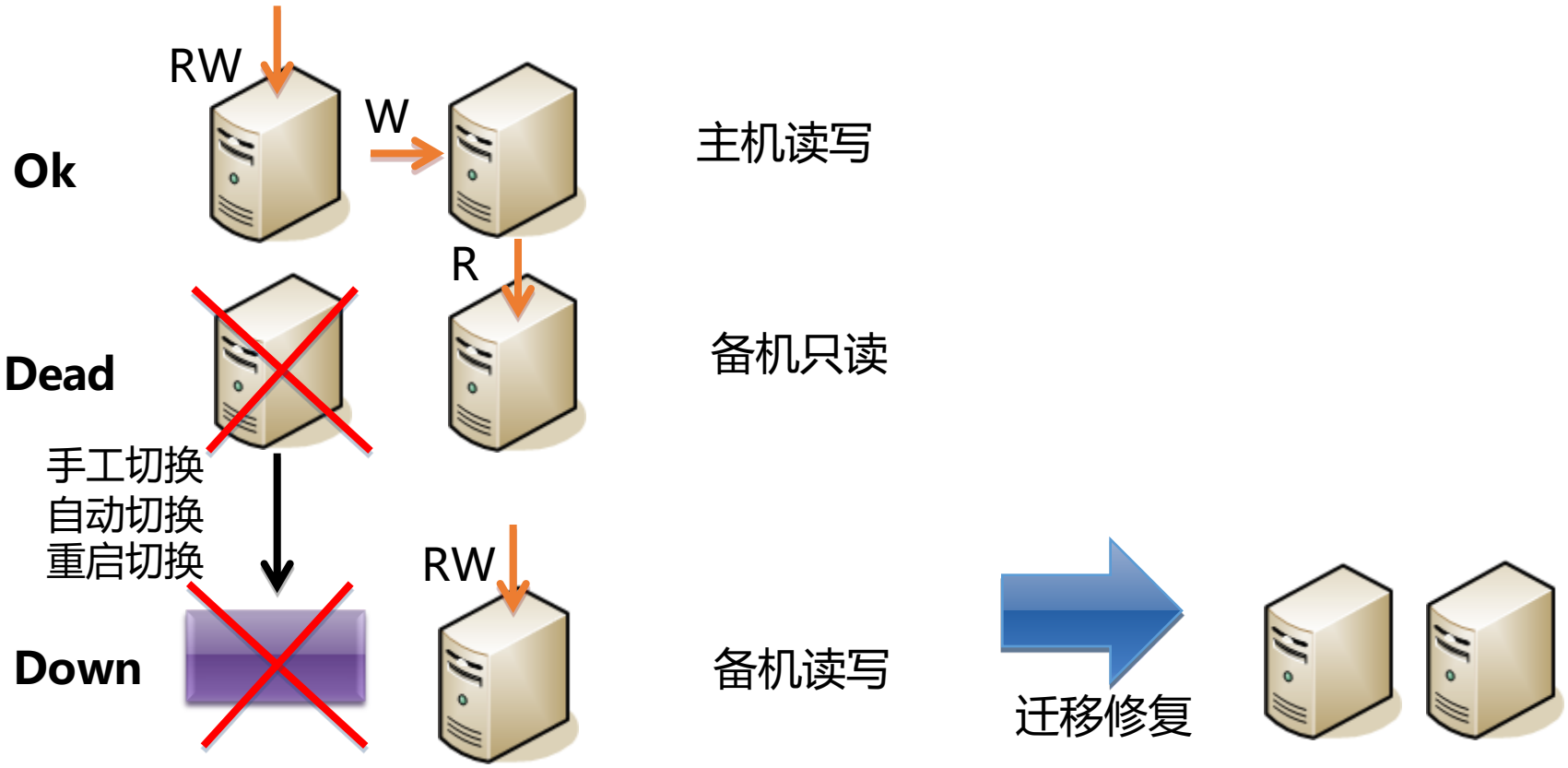
- 迁移时可读写，不可删除
- 迁移最小单元为一个数据域
- 迁移状态说明：
  Unlock - 正常状态，直接访问目标（可读写删）
  Lock - 已建立迁移关系，写目标，双读
  Locking - 正在搬迁，可读写，不可删
- 路由先改，数据后补
- 路由扩容速度≥数据生成速度

数据搬迁(扩缩容)
对业务无感知
高效(30min/台)
可控(1/w)

存储容灾(CKV)

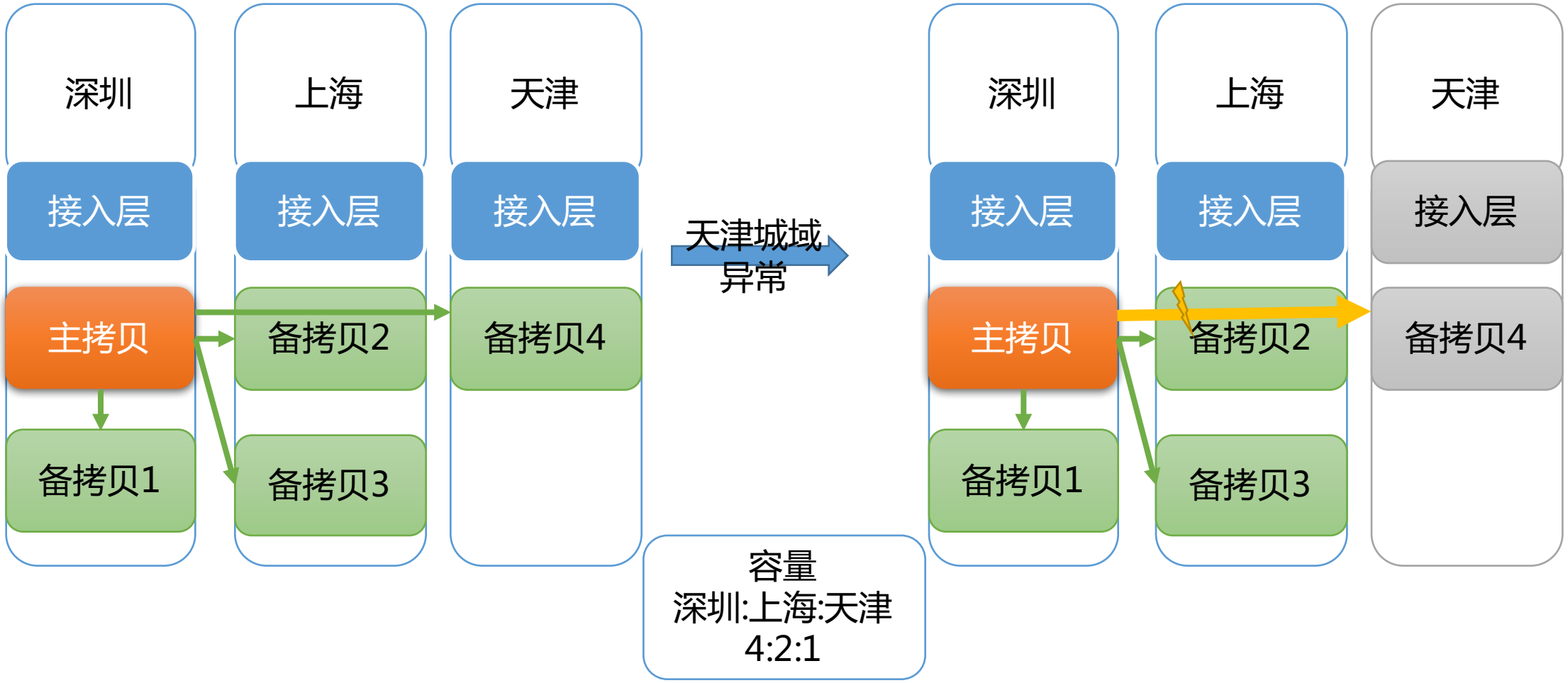

名字服务
接入机
接入机
接入机
接入机
接入机
名字服务
接入机
接入机
接入机
接入机
异常
异常端请求成功率低于N%
名字服务
接入机
接入机
接入机
接入机
异常
设备隔离
名字服务
接入机
接入机
接入机
接入机
恢复
探测请求成功率高于M%

存储容灾(CKV)

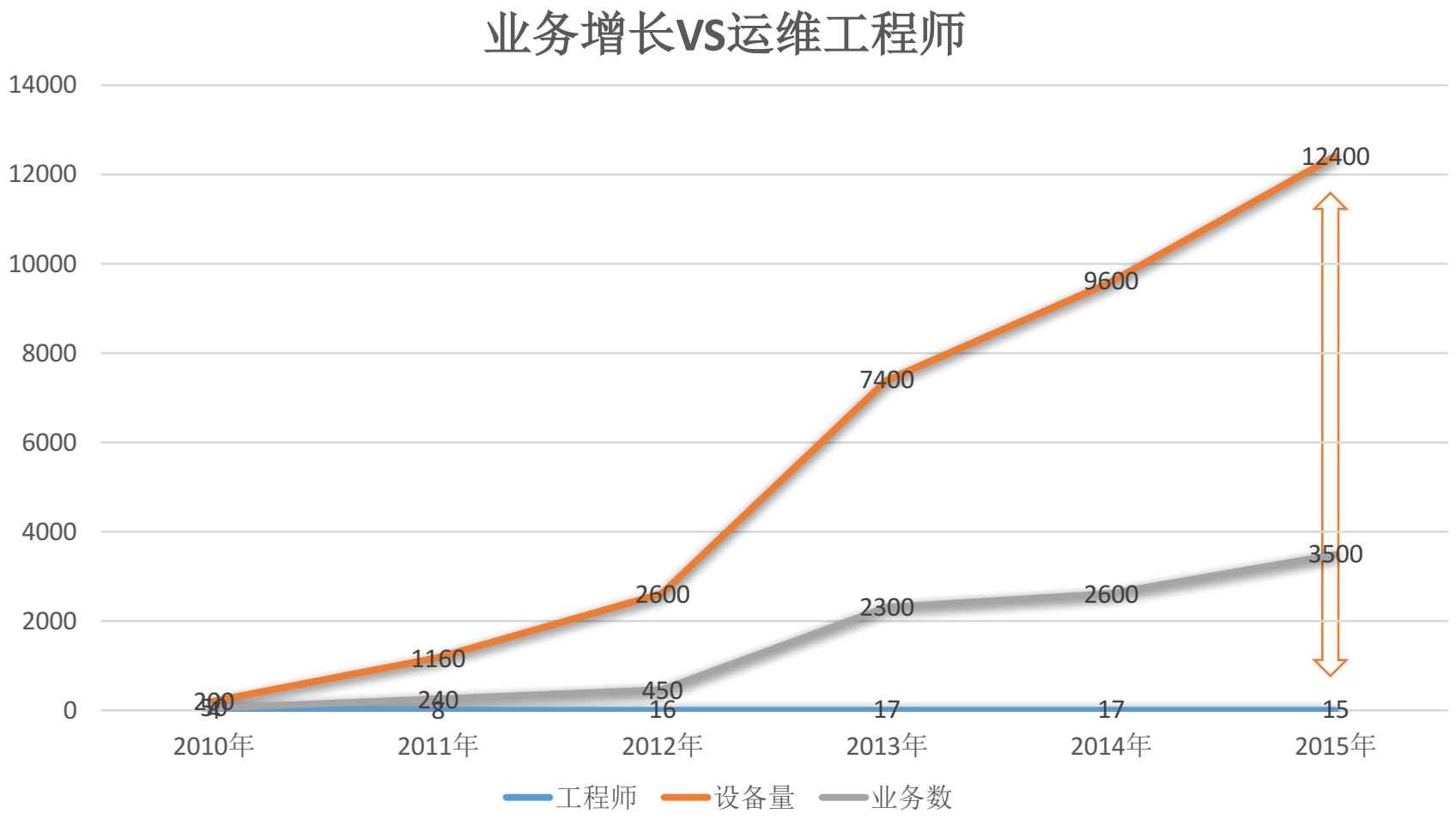


要及时地把数据迁移到新的一套机器上面，以免备机也出问题影响业务。

存储容灾(CKV)


深圳
上海
天津
接入层
接入层
接入层
主拷贝
备拷贝2
备拷贝4
备拷贝1
备拷贝3
天津城域
异常
深圳
上海
天津
接入层
接入层
接入层
主拷贝
备拷贝2
备拷贝4
备拷贝1
备拷贝3
容量
深圳:上海:天津
4:2:1

野蛮生长

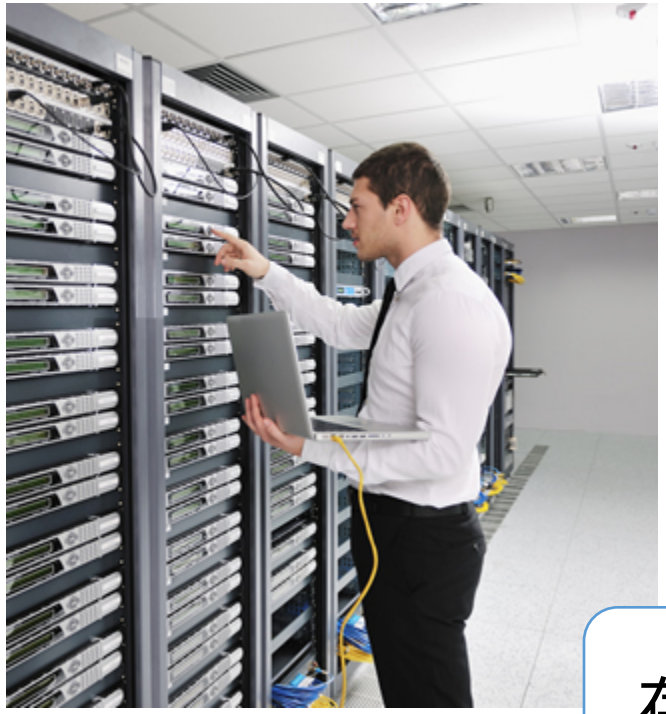


业务
2010年10个
2015年3500个

人均设备维护量
2010年50台
2015年1030台

存储运维角色

业务规划



存储运维

工具建设

运营平台建设


存储运维
业务/开发
运营平台
平台开发
开发框架
YII
django
前端展示
highcharts
boostrap
队列存储
Celery
Redis
流程策略
上线
缩容
屏蔽
下线
数据分析
其他
扩容
收敛
其他
基础组件
存储组件
路由
备机接管
过期删除
接入层
资源调度
备份
存储层
数据下沉
其他
公共组件
名字服务
包管理
远程命令
告警通道
网管系统
统一登录
配置管理
接入网关
其他

运营平台建设

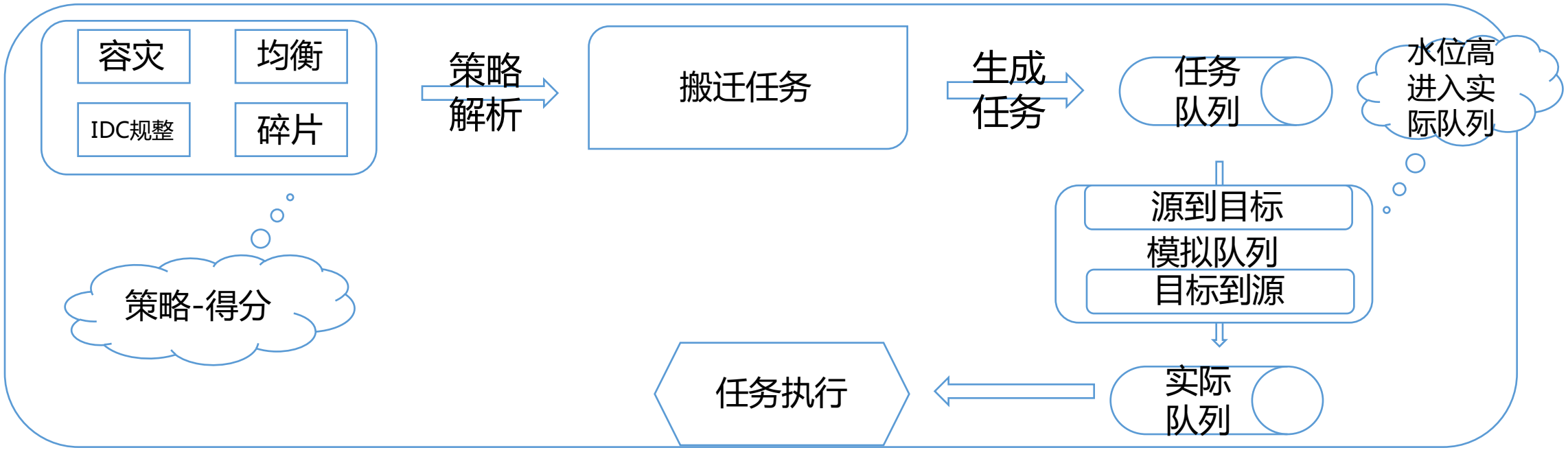
新增流程 | 修改流程 | 删除流程 | 使用选定流程模版建单 | 搜索关键字:

#		流程模版ID	流程模版名	流程类型	更新人
1	☐	36	Grocery_SSDCacheInstall	上线流程	vivowan
2	☐	35	Grocery_SSDCcInterfaceInstall	上线流程	vivowan
3	☐	23	GroceryInterfaceInstall	上线流程	summer
4	☐	22	GroceryCcInterfaceInstall	上线流程	vivowan
5	☐	21	GroceryCacheInstall	上线流程	amfreez

基础标准化
任务原子化
流程可视化

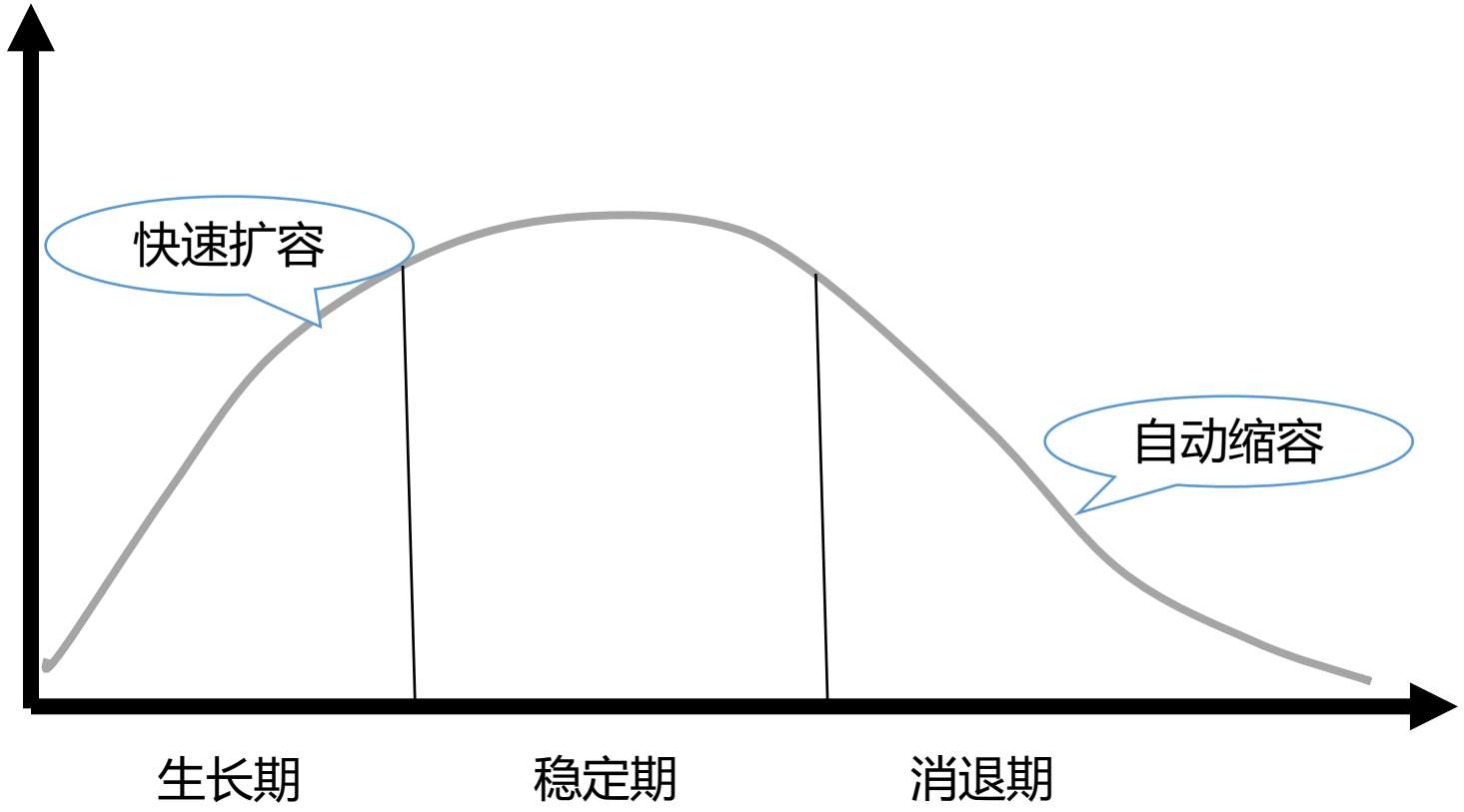
自动化建设

- 调度能力
  - 名字服务实现接入层弹性
  - 数据搬迁实现存储层弹性
- 调度策略
  - 负载均衡
  - 高可用保障、容灾等



自动化建设

- 生命周期管理



自动化扩容

自动缩容

机房	SET
深圳机房	仓库
深圳机房	ayC
深圳机房	ayC
深圳机房	ayC
深圳机房	ayC
深圳机房	ayC
深圳机房	ayC
深圳机房	ayC
深圳机房	ayC
深圳机房	ayC
深圳机房	ayC
深圳机房	ayC
深圳机房	ayC
深圳机房	ayC
深圳机房	ayC

Bid	缩容cu个数	迁移后使用率	缩容次数
101020086	12	71%	2
20500026	3	63%	1
20500025	1	0%	1
20500024	10	77%	2
20500021	16	79%	3
20500020	3	9%	3
20500019	5	70%	3

每周两百多起实例自动扩容

自动扩容

机房	完成个数	失败个数	涉及cu个数	成功率
机房	32	2	93	94%
机房	11	2	13	84%
自营	9	0	53	100%
机房	18	8	18	69%
5D机房	11	1	68	91%
总计	81	13	245	86%

自动化缩容

鹅鹅螺系统邮件 2015年12月3日

CMEM缩容报告：

hi vis ：
bid 四级模块
102020034[N][腾讯 [CMEM]
在 2015-12-02 发生了缩容。
缩容可能由于满足如下策略:

1、容量首次发现低于70%以下，持续3天
2、缩容到容量占用80%以上或者cu 个数为1为止
3、内部业务bid上线30天后，才会触发自动缩容

请关注该业务bid是否申请容量过大或者业务尚未上线而造成
需要恢复容量，烦请联系ckv_sng_helper

邮件由系统自动发送，请勿直接回复！有疑问请联系: nerrissaniu

鹅鹅螺由 SNG - 社交网络运营部 - 数据运维组 开发维护

BID	Region	Depot					M可用总量	使用率	操作
101021091	深圳自营	[ISD]深圳_自营仓库					2 TB	67.00%	趋势图 缩容
20050003	深圳自营	[ISD]深圳_自营仓库					.02 GB	74.00%	趋势图 缩容
101060004	深圳自营	[ISD]深圳_自营仓库					.19 GB	12.00%	趋势图 缩容
101021061	深圳自营	[ISD]深圳_自营仓库					.69 GB	44.00%	趋势图 缩容
101021474	深圳自营	[ISD]深圳_自营仓库					.1 GB	52.00%	趋势图 缩容
20050004	深圳自营	[ISD]深圳_自营仓库	[ISD]深圳_自营仓库_SET3	10.185.11.78	10.129.130.216	103	30.66 GB	63.19 GB	82.00% 趋势图 缩容

成本优化

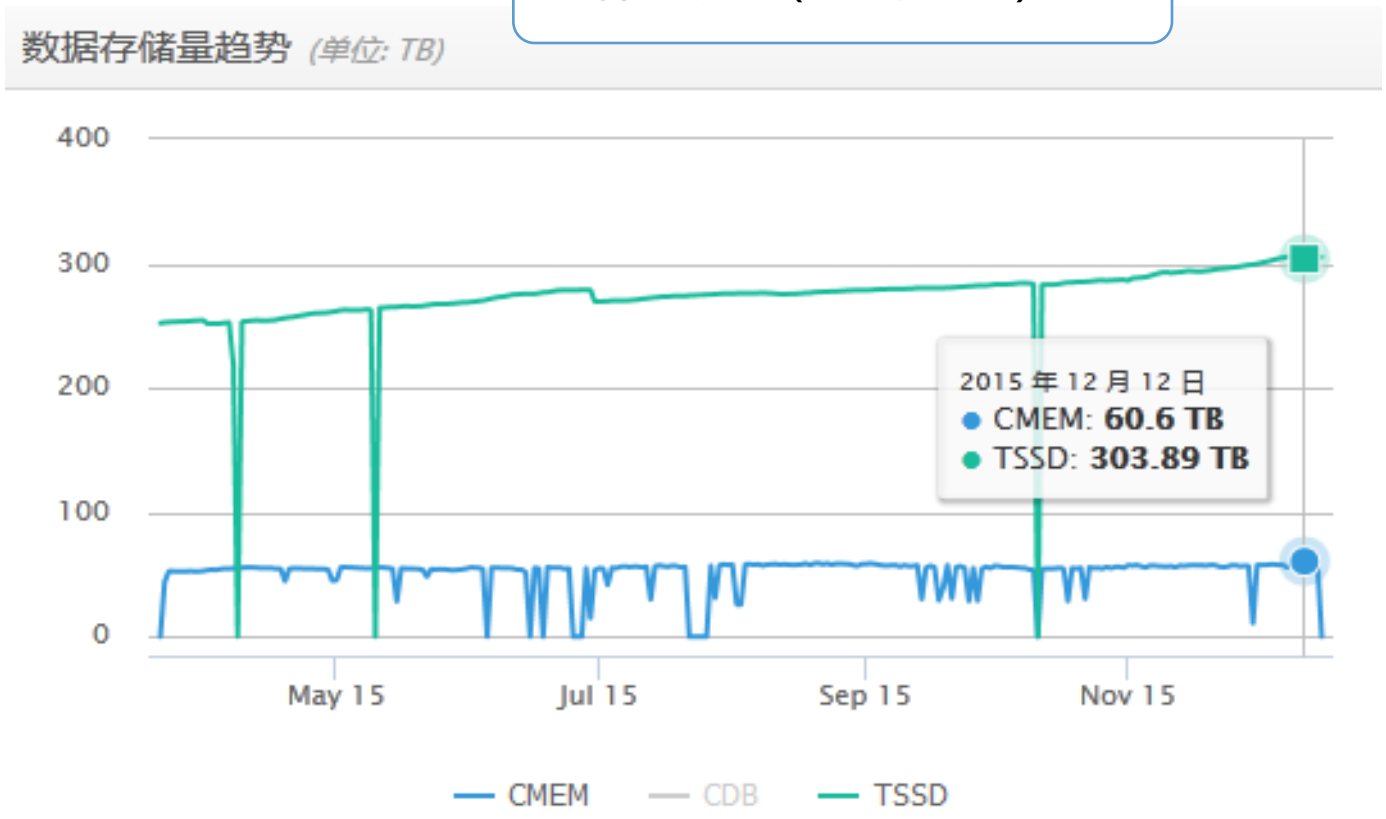
提升访问密度的方法

- ◆业务逻辑优化
- ◆数据压缩
- ◆过期淘汰
- ◆备机复用
- ◆冷热分离
- ◆碎片整理

业务QPS/存储量

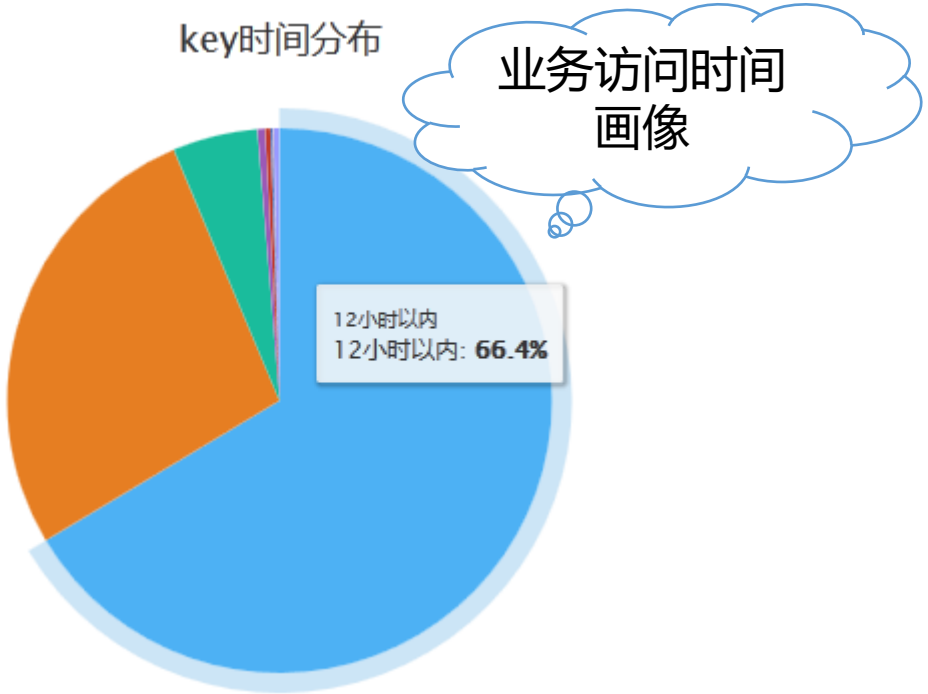
冷热分离(CKV)

整体淘汰比(内存/总量)84%

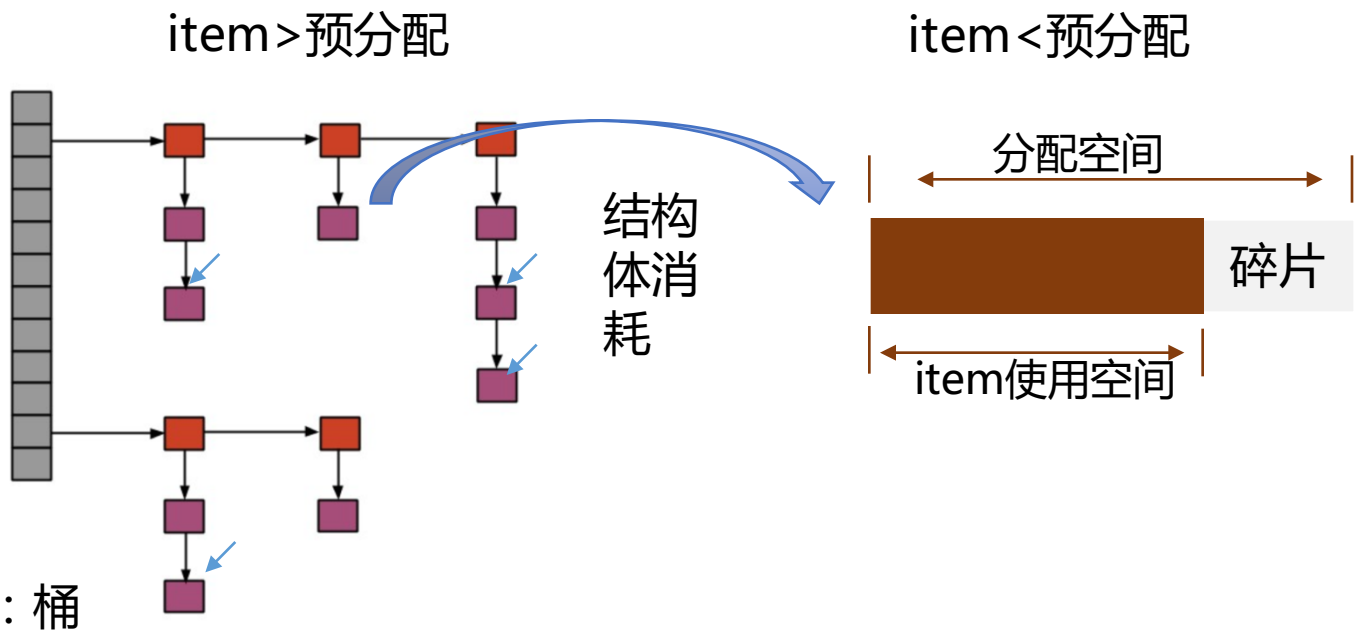


元数据分析

ret	key	stamp	lastread	lastupdate	expire
0:Success	31333034333832383532	90	1450270800 [2015-12-16 21:00:00]	1448089200 [2015-11-21 15:00:00]	NULL



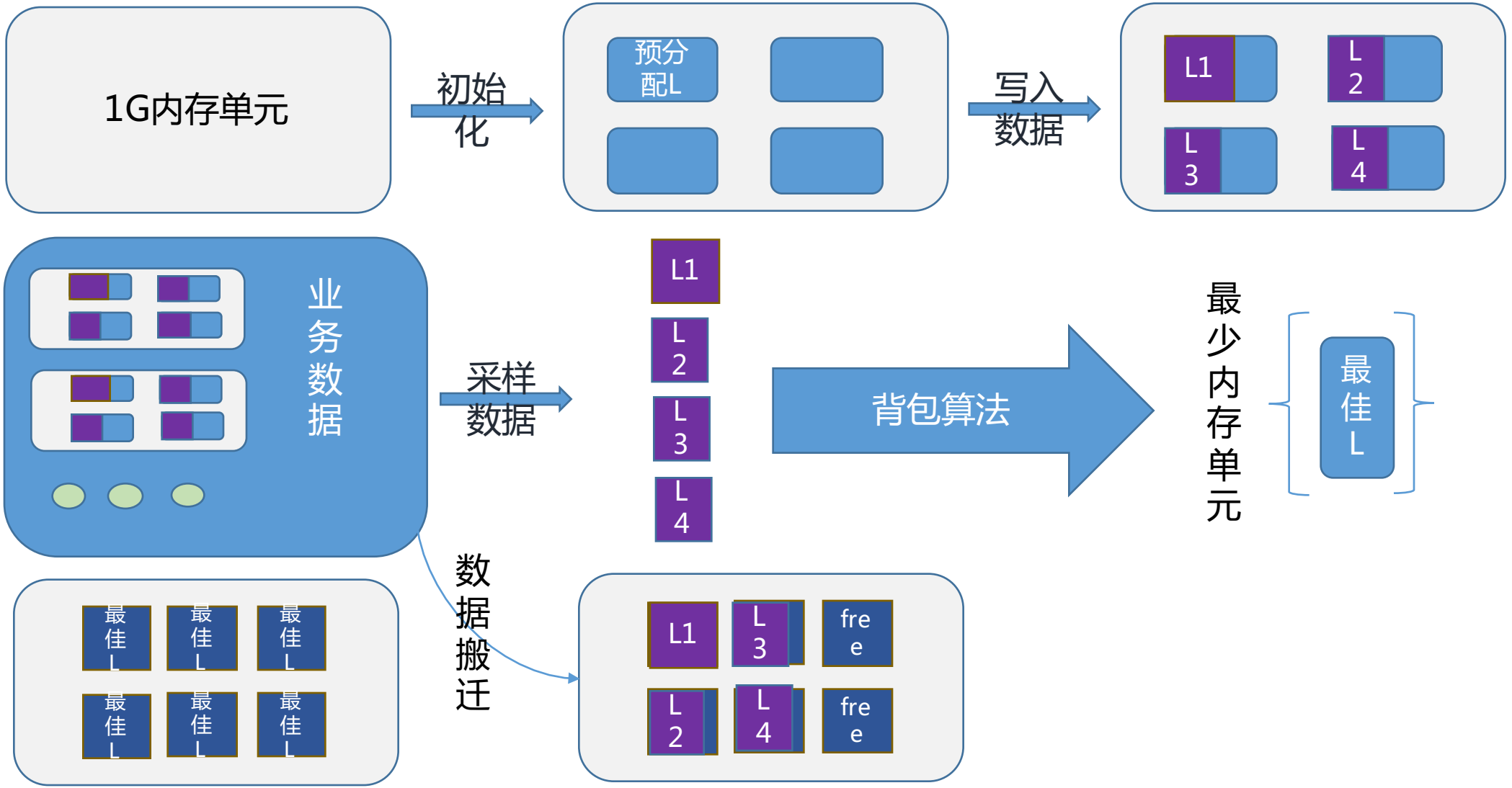
碎片整理



Bucket：桶
Node：节点，对应一个key-value
Obj：内存块，大小固定的一块内存

a)、灰色的对应hash的每个桶bucket
b)、橙色的对应node
c)、紫色的对应obj

碎片整理


1G内存单元
初始化
预分配L
写入数据
L1
L2
L3
L4
业务数据
采样数据
L1
L2
L3
L4
背包算法
最少内存单元
最佳L
数据搬迁
最佳L
最佳L
最佳L
最佳L
最佳L
最佳L
L1
L3
free
L2
L4
free

问题定位

分钟粒度数据上报

Bid 101020401 2015-12-16 21:00:00 2015-12-16 23:00:00

注: 1. 下面3个表分别给出了单点源ip异常、单点目标ip异常以及源&目标ip联合异常
2. 若返回码为正均用1表示
3. 若数据库中查不到对应ip的出/入流量，出/入包量用-1表示

聚合结论引导

ip	数目	占比
最大时延ip(dst_ip)分析		
!5	516	36.86%

请求端数据展示

		最大延迟	异常数目	>50ms请求数
214	1	201.803	13	1302
217	1	315.472	13	1227
75	-13200	270.586	3	360
215	1	177.003	4	94
151	1	396.197	4	86

目标端数据展示

	返回码	最大延迟	异常数目	>50ms请
220	1	186.381	2	1071
58	1	122.660	1	953
4	1	435.892	18	434
75	-13200	270.586	2	359
217	1	315.472	4	274

回顾

腾讯分布式KV存储介绍

- CKV实现

运营平台建设

- 鹦鹉螺

运维挑战与实践

- 自动化
- 成本优化
- 问题定位