云上的分布式数据库

DRDS原理与实践

DTCC

2015中国数据库技术大会

DATABASE TECHNOLOGY CONFERENCE CHINA 2015

大数据技术探索和价值发现

自我介绍

- 花名 沈询
- 新浪微博：搜 淘宝沈询
- 阿里分布式数据库(DRDS/TDDL)、阿里分布式消息服务(ONS)负责人
- 参与过阿里集团大部分的Oracle到MySQL的迁移工作（商品、用户、交易、评价etc..）
- 在分布式存储领域经验比较丰富

提纲

- DRDS 简介
- DRDS 云上的实践
- DRDS 功能特性与原理
- 小结

DRDS 简介

DTCC

2015中国数据库技术大会

DATABASE TECHNOLOGY CONFERENCE CHINA 2015

大数据技术探索和价值发现

DRDS简介

- DRDS是什么
  - 分布式数据库整体解决方案
- DRDS能做到什么
  - 尽可能保留数据库的优势(RDBMS--)
    - MySQL兼容
    - 复杂SQL解决方案、分布式事务解决方案
  - 线性扩缩（RDBMS++）
    - 读写分离
    - 动态伸缩（解决读写瓶颈）
    - 业务在线正常运行

DRDS简介

- DRDS的应用场景
  - 您是DRDS的用户
    - 您的企业有高速增长预期
    - 您的业务的目标客户是70亿人
    - 您希望您的目标客户有优质的软件体验
    - 您希望寻找高容错的数据库解决方案
    - 您觉得NoSQL太麻烦
  - 您不是DRDS的用户
    - 您的企业已经不再增长
    - 您服务的目标客户在一千人以下
    - 您认为您的IT系统挂掉稀松平常，影响不大

DRDS简介

- 历史悠久
  - Cobar 的协议层（from 08年）
  - TDDL 的执行引擎和运维生态（from 08年）
- 为云打造
  - 更好的自主运维体验
  - 更强大的功能与兼容性
  - 与世界最新潮流并驾齐驱

DRDS 云上实践

DTCC

2015中国数据库技术大会

DATABASE TECHNOLOGY CONFERENCE CHINA 2015

大数据技术探索和价值发现

DRDS云上实践

- 内部使用情况
  - 内部几千应用使用
  - 至今6年，多次双11
  - 无p1故障
- 2014-12-4 正式公测
  - 五个月时间内
  - x000+公测申请
  - 正式运行的活跃应用超过x00
    - 保险（众安保险,etc..）
    - 互联网应用（为知笔记，虾米，华甫达，etc..）
    - 通信（阿里通信，etc..）
    - 金融(xx贷,etc..)
    - 医疗健康(阿里医药,etc..)
    - GIS（高德,etc..）
    - Etc ….

DRDS云上实践

- 分布式数据库核心功能产品化
  - 动态读写分离
  - 小表复制
  - 弹性扩容缩容
  - 监控、告警、性能调优

DRDS云上实践

- 易用性功能补强
  - MySQL协议兼容性提升
  - GUI工具兼容性提升
  - 复杂SQL和聚合兼容性
    - 智能下推
    - 分布式Join
- 系统稳定性提升
  - 网络结构大调整，解决Cobar不稳定问题
  - Cobar读写分离数据不一致问题改进

DRDS云上实践

- 外部故障
  - 4月x日
  - 运维系统变更导致P3 影响了10+客户不能正常登陆
- 后续action
  - 百倍赔付
  - 管理工具是最高优先级，尽可能减少变更
  - 鸡蛋放在多个篮子里，集群拆分力度进一步划小

DRDS 功能特性与原理

DTCC

2015中国数据库技术大会

DATABASE TECHNOLOGY CONFERENCE CHINA 2015

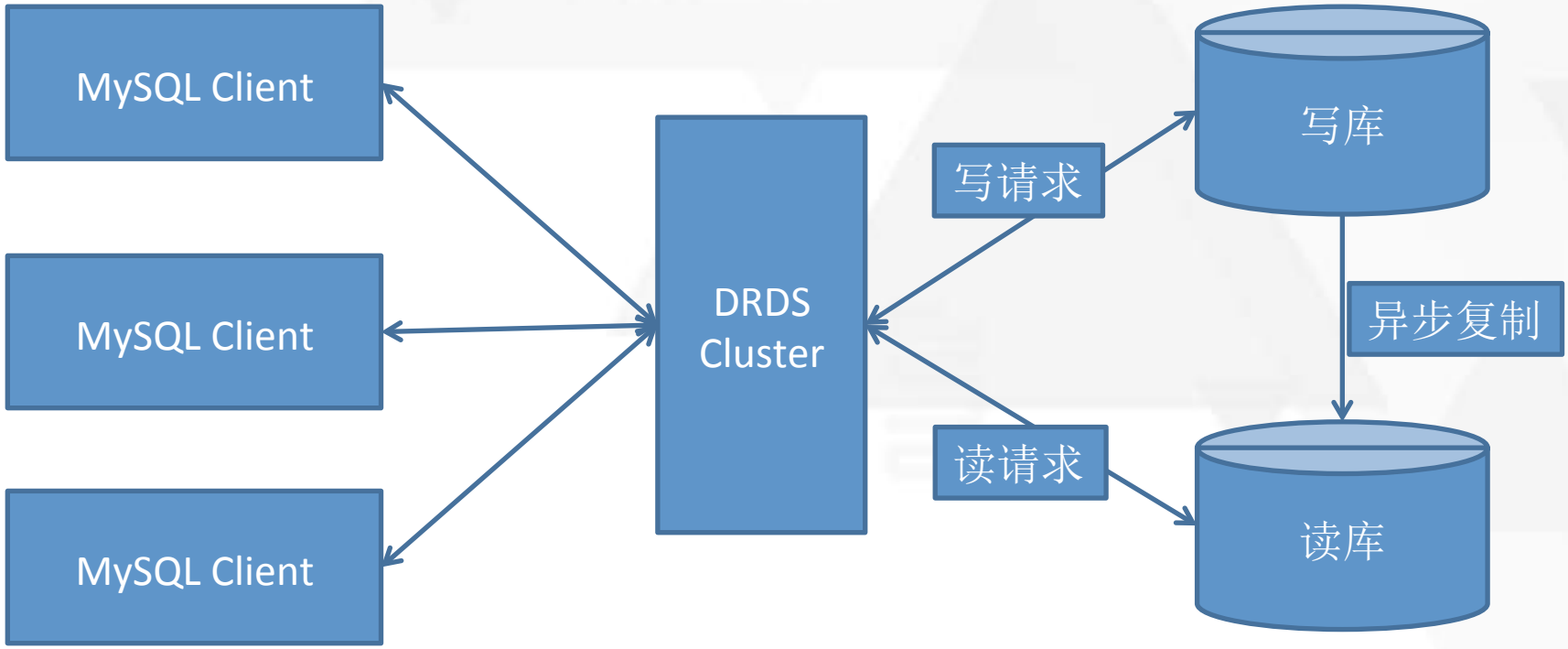
大数据技术探索和价值发现

DRDS 功能特性与原理

- 社区版提供
  - 分库支持(cobar)
  - 读写分离(TDDL)
- DRDS云数据库版本
  - 在线动态读写分离
  - 分布式MySQL执行引擎
  - 小表异步广播
  - 弹性扩展
  - 事务方案套件

在线动态读写分离

- 按需“动态”读写分离

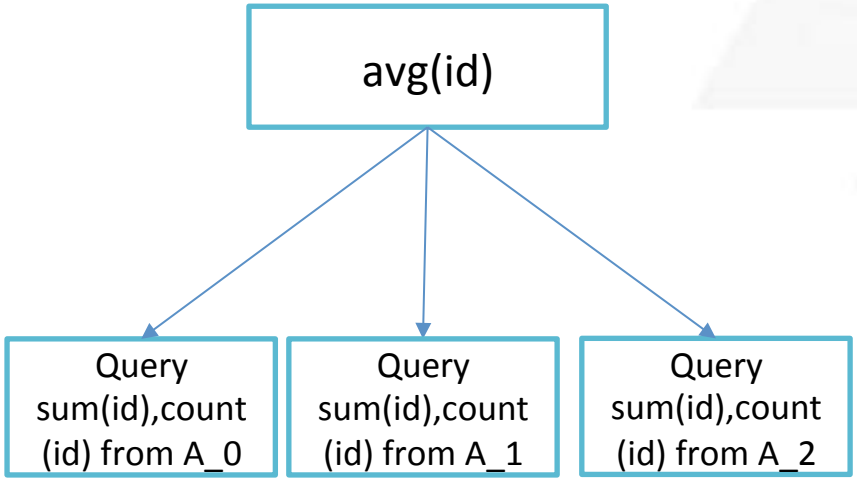


DRDS功能介绍-执行引擎

- 高兼容分布式SQL引擎
  - MySQL 5.5 的各类复杂查询
    - Join
    - 嵌套
    - 函数
- 智能下推
  - 减少网络传输
  - 减少计算量
  - 充分发挥下层存储的全部能力

DRDS功能介绍-执行引擎

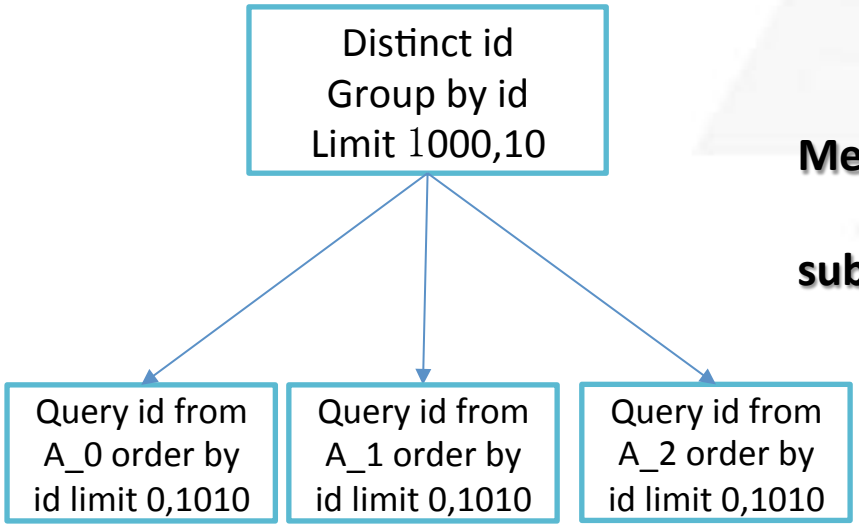
- 智能下推
  - 表A 分库分表3个
  - select avg(id) from A



Merge
avg（id)
subQuery
Q1:select count(id),sum(id) A_0
Q2:select count(id),sum(id) A_1
Q3:select count(id),sum(id) A_2

DRDS功能介绍-执行引擎

- 智能下推
  - 全表distinct groupby的执行计划
  - Select distinct(id) from A order by id limit 1000,10



Merge

distinct id , group by id， Limit 1000,10

subQuery

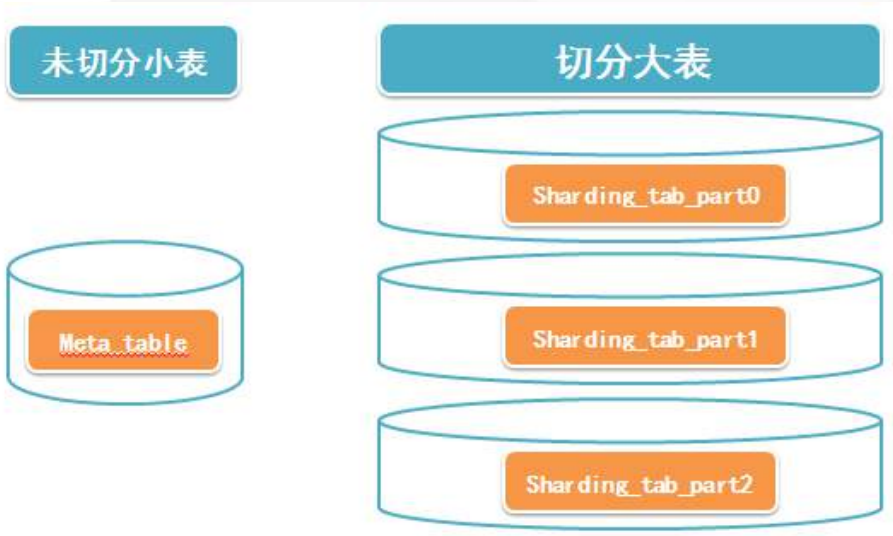
Q1:select id from A_0 order by id limit 0,1010

Q2:select id from A_1 order by id limit 0,1010

Q2:select id from A_2 order by id limit 0,1010

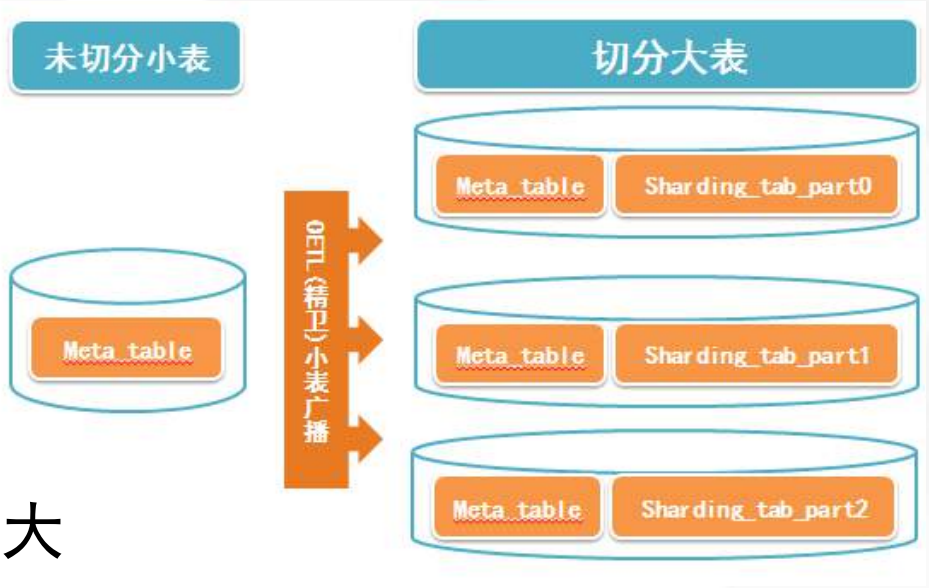
DRDS功能介绍-小表异步广播

- 跨机JOIN
  - 优势：
    - 一致性
    - 空间比较节省
  - 劣势
    - 网络消耗
    - 延迟增加



DRDS功能介绍-小表异步广播

- 小表广播JOIN
  - 优势
    - 性能高
    - 延迟低
    - 网络消耗小
  - 劣势
    - 最终一致性
    - 小表更新量不能太巨大



DRDS 实践-分布式查询优化

- 让请求可以水平扩展
  - 原则1：选择的切分条件要能够让所有存储节点均衡的负载读写请求
    - 系统可以简单加机器来扩展
    - 没有系统瓶颈
  - 原则2：尽可能的让查询发生在一台物理数据库上，查询尽可能带上切分条件
    - 将跨网络请求尽可能减少
    - 减少并行查询时的机器消耗

DRDS 实践-分布式查询优化

- CASE1：
  - 应该选择哪个列作为切分条件？
    - 按照买家ID的查询（买家查看自己买了哪些商品）

bizOrderID	buyerID	sellerID	content
0	0	1	床上用品
1	0	2	路上用品
2	0	3	销售路由器
3	0	4	中文书籍
4	0	5	电脑
5	1	0	ipad
6	2	0	笔记本
7	3	0	铅笔
8	4	0	桌面

DRDS 实践-分布式查询优化

- CASE2：
  - 应该选择哪个列作为切分条件？
    - 按照买家ID的查询（买家查看自己买了哪些商品）
    - 按照卖家ID的查询（卖家查看自己卖了哪些商品）

Table_bid
buyerID % 4

bizOrderID	buyerID	sellerID	content
0	0	1	床上用品
1	0	2	路上用品
2	0	3	销售路由器
3	0	4	中文书籍
4	0	5	电脑
8	4	0	桌面

bizOrderID	buyerID	sellerID	content
5	1	0	ipad

bizOrderID	buyerID	sellerID	content
6	2	0	笔记本

bizOrderID	buyerID	sellerID	content
7	3	0	铅笔

DRDS 实践-分布式查询优化

- 异构复制

Table_bid
buyerID % 4

bizOrderID	buyerID	sellerID	content
0	0	1	床上用品
1	0	2	路上用品
2	0	3	销售路由器
3	0	4	中文书籍
4	0	5	电脑
8	4	0	桌面

bizOrderID	buyerID	sellerID	content
5	1	0	ipad

bizOrderID	buyerID	sellerID	content
6	2	0	笔记本

bizOrderID	buyerID	sellerID	content
7	3	0	铅笔

异构复制

Table_sid
sellerID % 4

bizOrderID	buyerID	sellerID	content
5	1	0	ipad
6	2	0	笔记本
7	3	0	铅笔
8	4	0	桌面
3	0	4	中文书籍

bizOrderID	buyerID	sellerID	content
0	0	1	床上用品
4	0	5	电脑

bizOrderID	buyerID	sellerID	content
1	0	2	路上用品

bizOrderID	buyerID	sellerID	content
2	0	3	销售路由器

DRDS 实践-分布式查询优化

- CASE3:
  - 卖家在商城销售的所有商品

type	平台名
0	商城
1	专卖店

Table_bid
buyerID % 4

bizOrderID	buyerID	sellerID	type	content
0	0	1	0	床上用品
1	0	2	1	路上用品
2	0	3	0	销售路由器
3	0	4	1	中文书籍
4	0	5	0	电脑
8	4	0	0	桌面

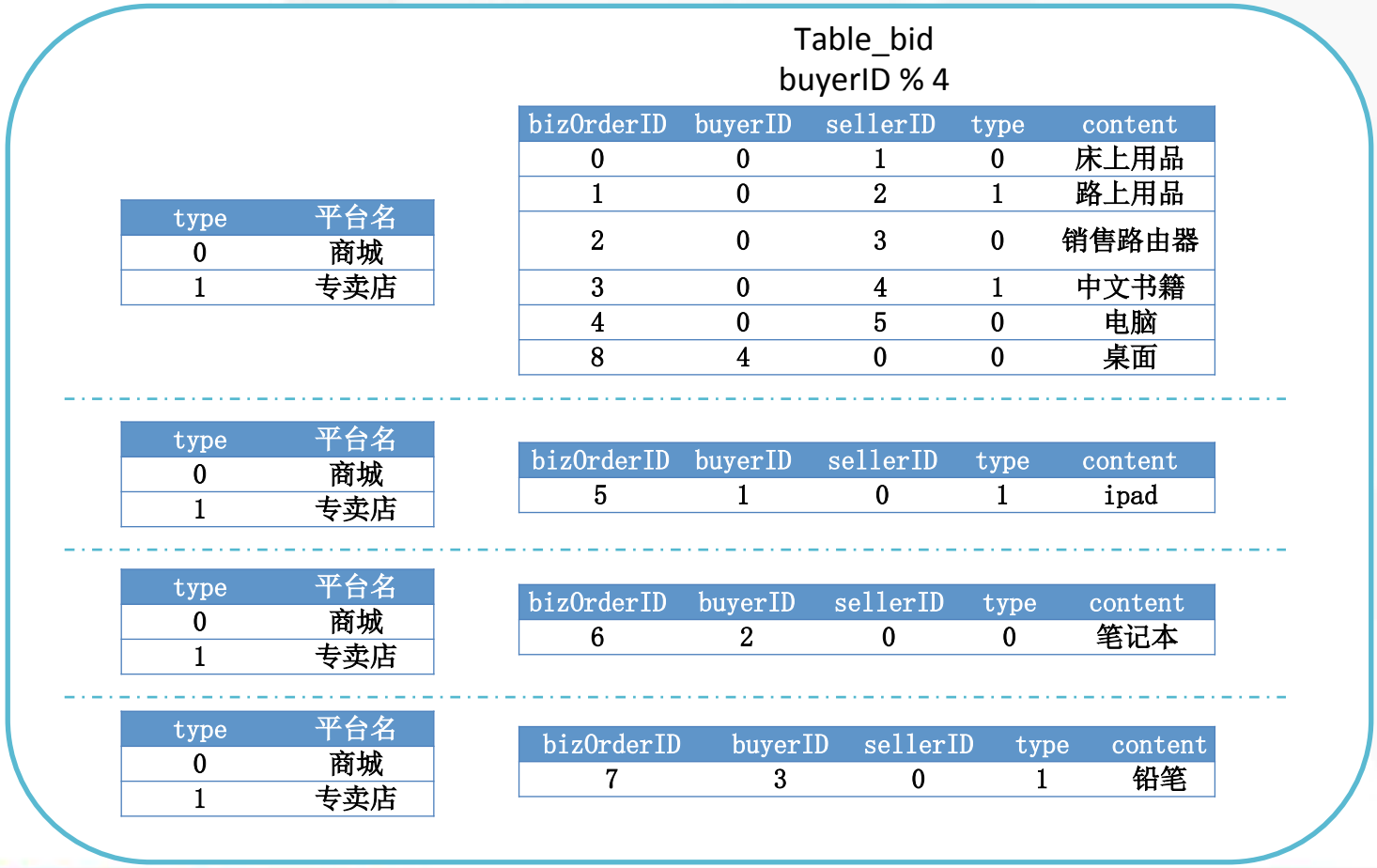
bizOrderID	buyerID	sellerID	type	content
5	1	0	1	ipad

bizOrderID	buyerID	sellerID	type	content
6	2	0	0	笔记本

bizOrderID	buyerID	sellerID	type	content
7	3	0	1	铅笔

DRDS 实践-分布式查询优化

- 小表异步广播



type	平台名
0	商城
1	专卖店

bizOrderID	buyerID	sellerID	type	content
0	0	1	0	床上用品
1	0	2	1	路上用品
2	0	3	0	销售路由器
3	0	4	1	中文书籍
4	0	5	0	电脑
8	4	0	0	桌面

type	平台名
0	商城
1	专卖店

bizOrderID	buyerID	sellerID	type	content
5	1	0	1	ipad

type	平台名
0	商城
1	专卖店

bizOrderID	buyerID	sellerID	type	content
6	2	0	0	笔记本

type	平台名
0	商城
1	专卖店

bizOrderID	buyerID	sellerID	type	content
7	3	0	1	铅笔

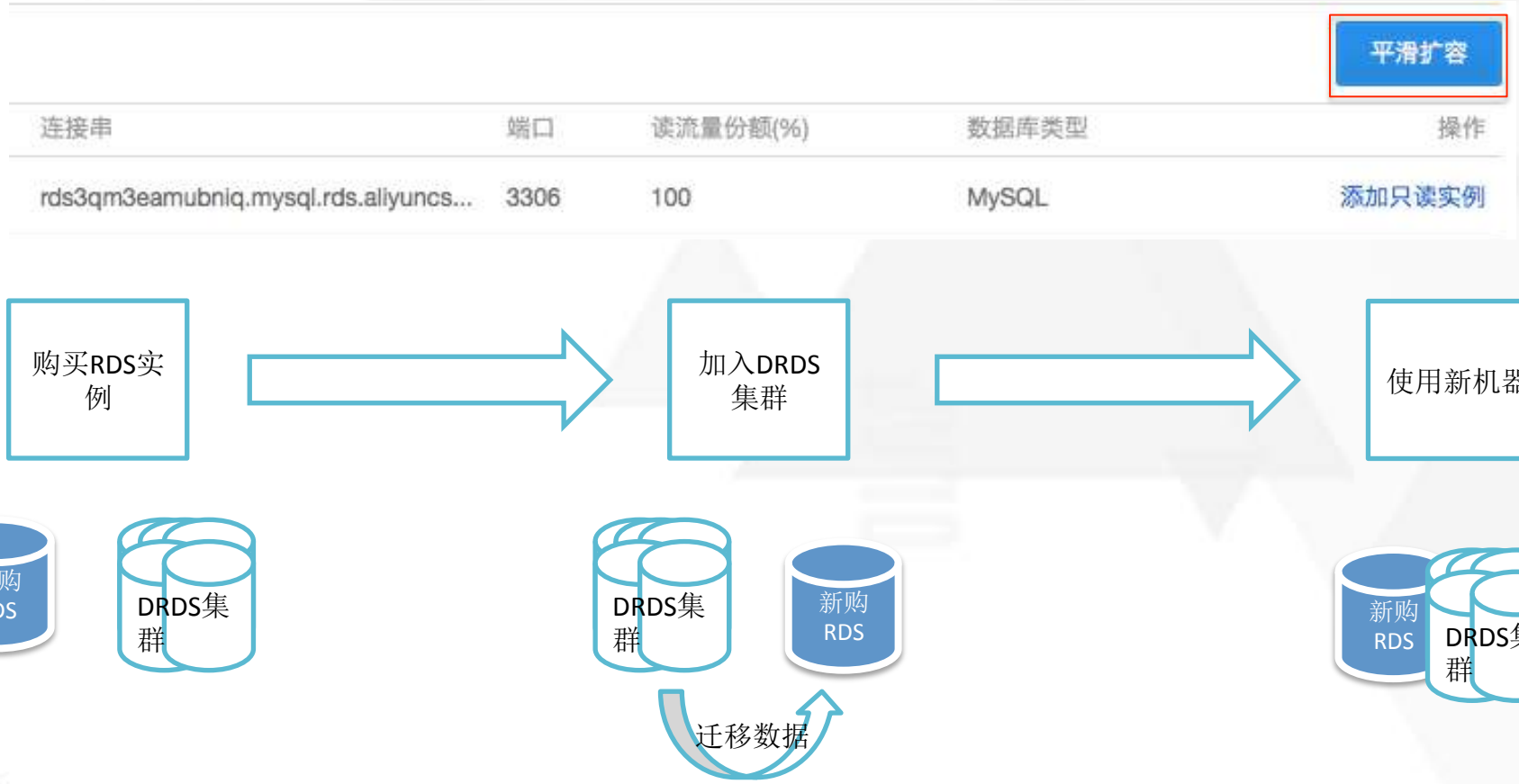
DRDS 实践-分布式查询优化

- CASE4:
  - 应该选择哪个列作为切分条件？
    - 最近1周内所有卖家销售的商品量？

bizOrderID	buyerID	sellerID	content	GMT_MODIFIED
0	0	1	床上用品	2014-09-01
1	0	2	路上用品	2014-09-01
2	0	3	销售路由器	2014-09-01
3	0	4	中文书籍	2014-09-01
4	0	5	电脑	2014-09-02
5	1	0	ipad	2014-09-02
6	2	0	笔记本	2014-09-04
7	3	0	铅笔	2014-09-03
8	4	0	桌面	2014-09-05

DRDS功能介绍-弹性扩展

- 自动扩容、缩容



DRDS 实践-事务的分布式优化

- 目标：
  - 完整的事务支持
    - 像传统单机事务一样的操作方式
    - 可按需无限扩展

- 快醒醒~~别做梦了
- 容易理解的模型往往性能都不好，性能好的模型往往不容易理解

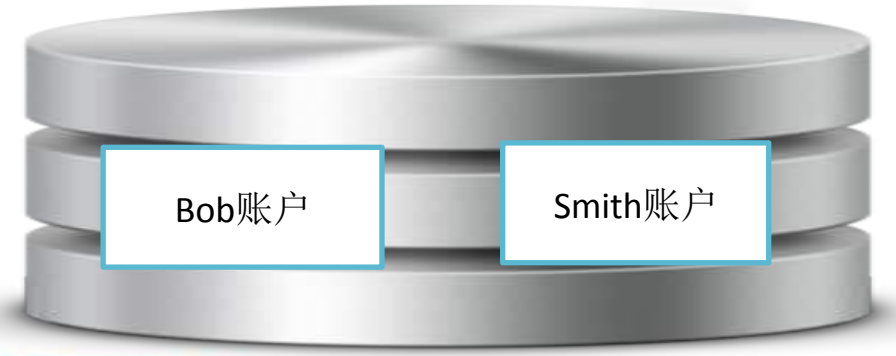
这就是生活

DRDS实践 - 事务的分布式优化

事务单元

操作指令	耗时	总耗时
锁定Bob账户	0.001ms	5.004ms
锁定Smith账户	0.001ms	
查看Bob是否有100元	1ms	
从Bob账号中减少100元	2ms	
给Smith账户中增加100元	2ms	
解锁Bob账户	0.001ms	
解锁Smith账户	0.001ms	

事务时间序



DRDS实践 - 事务的分布式优化

操作指令	耗时	总耗时
锁定Bob账户	0.001ms	11.004ms
通过网络锁定Smith账户	2ms+0.001ms	
查看Bob是否有100元	1ms	
从Bob账号中减少100元	2ms	
通过网络给Smith账户中增加100元	2ms+2ms	
解锁Bob账户	0.001ms	
通过网络解锁Smith账户	2ms+0.001ms	

事务时间序

DRDS实践 - 事务的分布式优化

事务单元

操作指令	耗时
锁定Bob账户	0.001ms
查看Bob是否有100元	1ms
从Bob账号中减少100元	2ms
解锁Bob账户	0.001ms

异步并行消息

异步事务单元

操作指令	耗时
锁定Smith账户	0.001ms
给Smith账户中增加100元	2ms
解锁Smith账户	0.001ms

事务时间序

DRDS实践 - 事务的分布式优化


ChinaUnix
ITPUB
THANKS