

MySQL数据库智能化 高可用架构

- 叶金荣
- 万里数据库开源生态负责人
- Oracle MySQL ACE Director
- 腾讯云TVP



MySQL高可用演进

- Replication
- MHA+Replication
- Semisynchronous Replication
- InnoDB Cluster

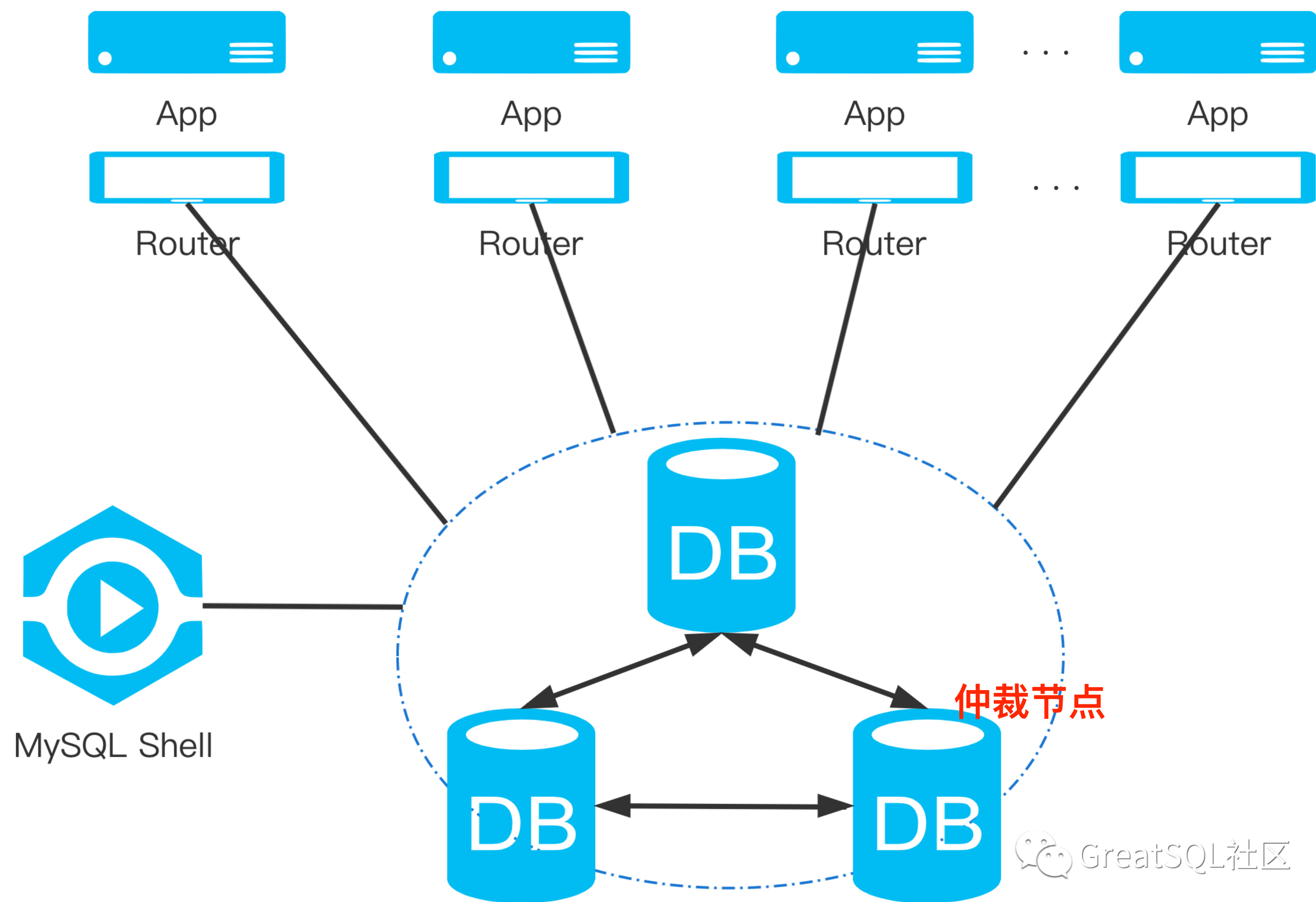
MGR之前的高可用方案都有哪些问题



- 异步复制，主从数据一致性无法保证，尤其是早期只支持SBR
- 没有可靠的高可用切换机制，需要自行实现
- 从节点单线程，大事务、无主键等容易造成复制延迟
- MHA已不再更新，不支持5.7及更高版本
- 半同步复制的ack确认在dump thread（早期），很容易造成瓶颈
- 特殊情况下主从数据不一致

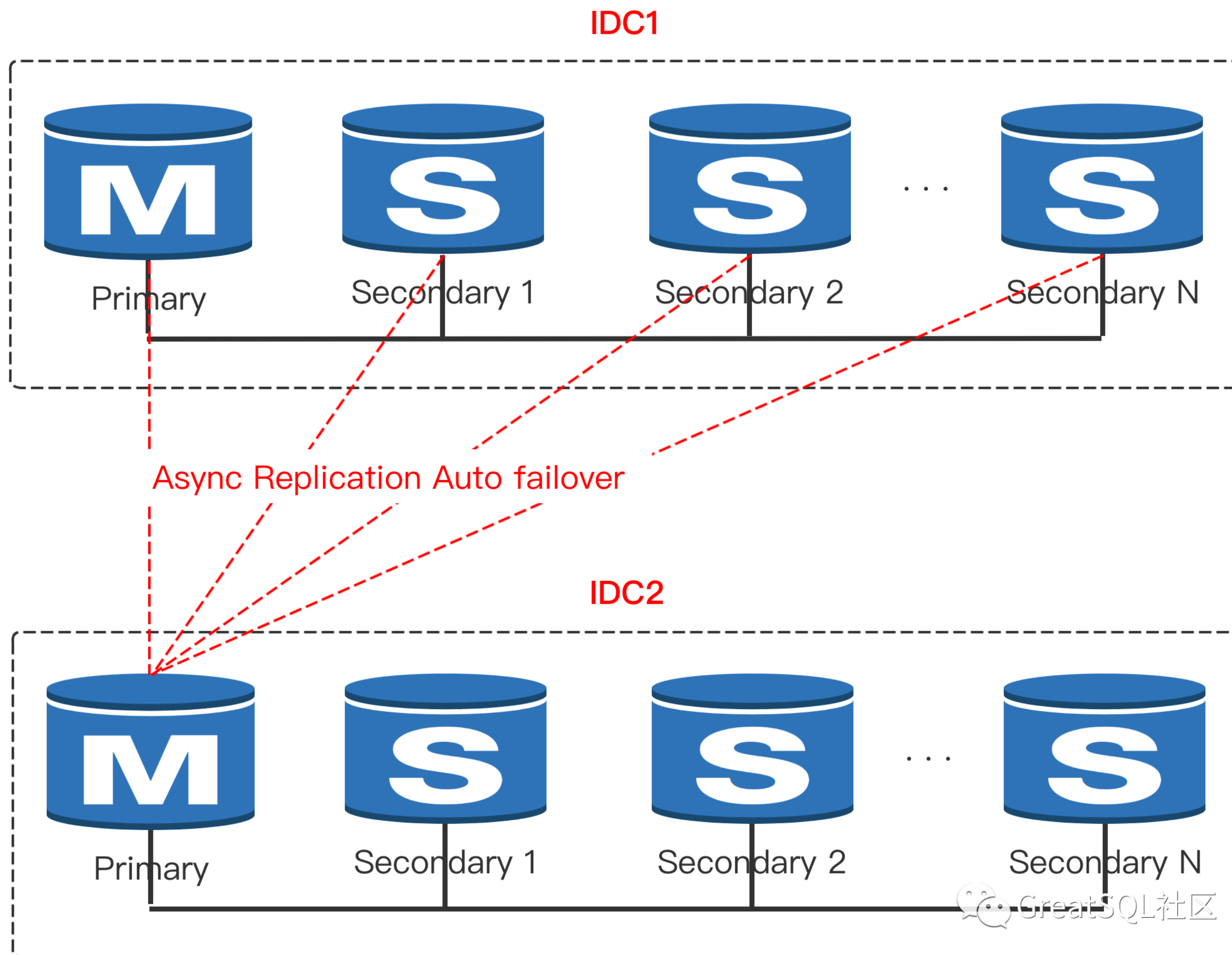
- MGR是MySQL官方推出的新一代原生高可靠 & 高可用方案
 - 数据一致性有保障
 - 故障自动转移，无需人工干预
 - shared-nothing
- 配套了MySQL Shell、Router等组件
- MySQL Router支持读写分离及透明切换
- 基本上可以保障99.99%可用性

单IDC部署MGR集群



- MySQL 8.0.22后推出Async Replication Auto failover特性
- 异步复制、半同步复制、MGR均支持
- 主节点发生切换时，从节点无需做额外工作
- 更进一步降低了RTO

MGR优势



- 读写策略

- **round-robin**
- first-available

- 只读策略

- **round-robin-with-fallback**
- first-available
- round-robin

GreatSQL优势

目录

1. 地理标签
2. 仲裁节点
3. 快速单主
4. 智能选主
5. 并行查询

- 解决多IDC数据同步的问题
- 事务提交时，每个IDC中至少一个节点确认事务
- 每个IDC中至少一个节点有最新事务
- group_replication_zone_id
 - 0 ~ 8

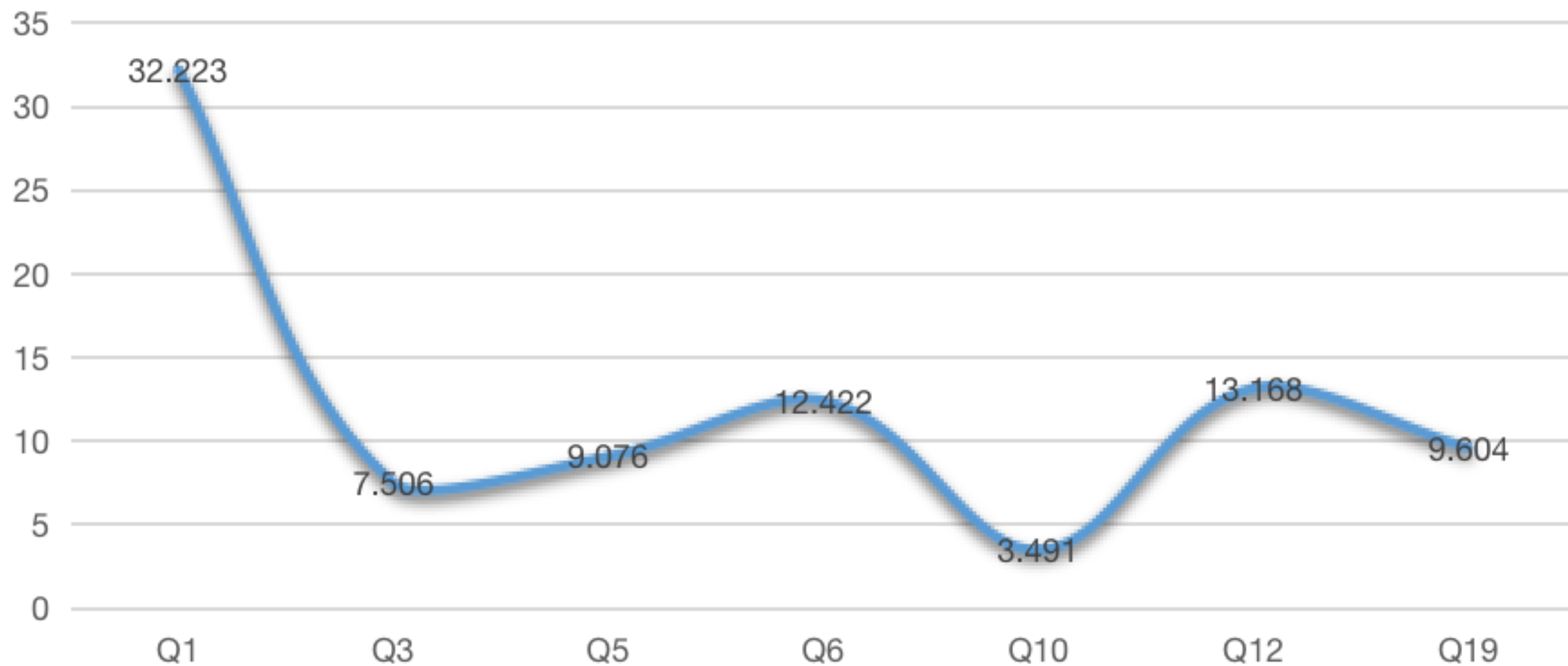
- 不存储用户数据
- 没有binlog，也不需要回放relay log
- 只参与MGR状态投票/仲裁
- 系统负载非常低，可以在一个服务器上部署多实例
- group_replication_arbitrator
 - 0
 - 1

- 不使用原来的事务认证模式，只需在本地认证
- 降低内存消耗，提升高并发时的MGR性能
- 特别适合单主模式且跨IDC部署场景
- `group_replication_single_primary_fast_mode`
 - 0
 - 1

- 原来的选主策略中没有判断各节点最新事务状态
- 可能会导致丢失部分事务数据
- group_replication_primary_election_mod
 - WEIGHT_ONLY
 - GTID_FIRST
 - WEIGHT_FIRST

- 对B+树多个子树并行扫描后再聚合，提升查询效率
- TPC-H测试中，最高可提升30倍，平均提升15倍
- 特别适合汇总报表之类的SAP、财务统计等业务
- `force_parallel_execute`
 - ON
 - OFF

InnoDB并行查询性能提升



Features Improved & Bugs fixed

Features Improved



- 优化了加入节点时可能导致性能剧烈抖动的问题
- 解决节点异常退出集群时导致性能抖动的问题
- 解决磁盘空间爆满时导致MGR集群阻塞的问题
- 解决了长事务造成无法选主的问题
- 完善MGR中的外键约束机制，降低或避免从节点报错退出MGR的风险
- 解决多主模式下或切主时可能导致丢数据的问题

Features Improved



- 优化事务认证队列清理算法，规避每60s抖动问题
- 修复了recover过程中长时间等待的问题
- 修复了传输大数据可能导致逻辑判断死循环问题
- 节点异常状态判断更完善

- 修复了InnoDB并行查询crash的问题
- 修复了协程调度不合理可能会造成在大事务时系统错误判断为网络错误的问题
- 修复了新加入节点在追数据时，由于超时导致连接提前关闭的问题
- 修复了recovering节点被中途停止导致的数据异常问题
- 修复了将传统主从环境下产生的binlog导入MGR可能引起死循环的问题
- 修复了多个可能导致MGR视图异常的问题
- 修复了多个可能导致MGR异常崩溃的问题

Others

特性	GreatSQL 8.0.25-16	MySQL 8.0.25 社区版
投票节点/仲裁节点	✓	✗
快速单主模式	✓	✗
地理标签	✓	✗
全新流控算法	✓	✗
InnoDB并行查询优化	✓	✗
线程池 (Thread Pool)	✓	✗
审计	✓	✗
InnoDB事务锁优化	✓	✗
SEQUENCE_TABLE(N)函数	✓	✗
InnoDB表损坏异常处理	✓	✗
强制只能使用InnoDB引擎表	✓	✗
杀掉空闲事务，避免长时间锁等待	✓	✗
Data Masking (数据脱敏/打码)	✓	✗
InnoDB碎片页统计增强	✓	✗
支持MyRocks引擎	✓	✗

特性	GreatSQL 8.0.25-16	MySQL 8.0.25 社区版
InnoDB I/O性能提升	★★★★★	★★
网络分区异常应对	★★★★★	★
完善节点异常退出处理	★★★★★	★
一致性读性能	★★★★★	★
提升MGR吞吐量	★★★★★	★
统计信息增强	★★★★★	★
slow log增强	★★★★★	★
大事务处理	★★★★	★
修复多写模式下可能丢数据风险	★★★★★	/
修复单主模式下切主丢数据风险	★★★★★	/
MGR集群启动效率提升	★★★★★	/
集群节点磁盘满处理	★★★★★	/
修复TCP self-connect问题	★★★★★	/
PROCESSLIST增强	★★★★★	/

- GreatSQL是由万里数据库维护的MySQL分支
- 专注于提升MGR可靠性及性能，支持InnoDB并行查询特性
- 是适用于金融级应用的MySQL分支版本
- 地理标签，提升多机房架构数据可靠性
- 仲裁节点，用更低的服务器成本实现更高可用
- 单主模式下更快，选主机制更完善
- InnoDB表也支持并行查询，让CPU资源不再浪费
- 全新流控机制，让MGR运行更流畅不频繁抖动
- 相对官方社区版，MGR运行更稳定、可靠
- 其他...

不忘DB初心，牢记万里使命

GreatSQL，更流畅

