

中华数据库  
行业协会

# 2014中华数据库与运维安全大会

# MySQL并发控制&限流设计

楼方鑫

微博：平民架构 微信：anysql



# 个人介绍

## □ 楼方鑫

□ Oracle ACE

□ 16年工作经验

□ 主要经历

eBay Staff DBA

支付宝数据架构师

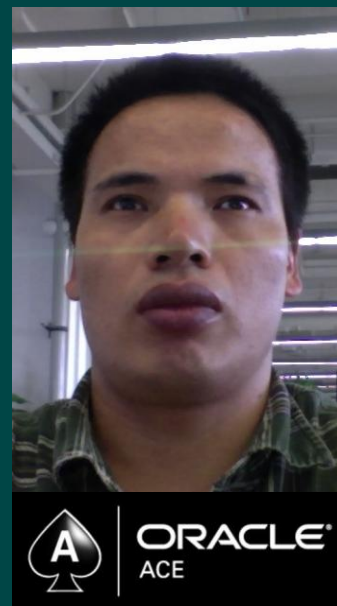
支付宝DBA Manager

天猫资深架构师

□ AUL/MyDUL作者

□ SQLULDR作者

□ MySQL Contributor



# 主要内容

---

- ◇ MySQL的性能
- ◇ MySQL的问题
- ◇ MySQL的改进
- ◇ 并发控制
- ◇ MySQL的测试

# 性能

---

MySQL的性能

MySQL的问题

MySQL的改进

并发控制

MySQL的测试

- ◇ 1.1 褒贬不一致
- ◇ 1.2 测试很重要
- ◇ 1.3 读比写要强

# 性能 – 各有说辞

---

## 1.1 褒贬不一致

MySQL的性能

MySQL的问题

MySQL的改进

并发控制

MySQL的测试

- ◇ 业务所需的功能不同
- ◇ 对MySQL的掌握力度
- ◇ Flash设备与传统磁盘
- ◇ 对开发人员的支持力度
- ◇ 公说公有理，婆说婆有理

# 性能 – 业务匹配

---

## 1.2 测试很重要

MySQL的性能

MySQL的问题

MySQL的改进

并发控制

MySQL的测试

- ◇ 对业务中的SQL进行测试。
- ◇ 改写或简化业务的SQL。
- ◇ 测试工具：mydbtest程序。

# 性能 – 读&写？

---

## 1.3 读比写要强

MySQL的性能

MySQL的问题

MySQL的改进

并发控制

MySQL的测试

- ◇ 查询操作比较强
  - ◇ 简单的SQL很强（PK或有效的索引查找）
  - ◇ 要求：内存里完成排序、分组统计、无子查询
- ◇ 更新操作很弱
  - ◇ 写存储引擎日志
  - ◇ 写MySQL Binlog
  - ◇ Server&Storage层的分布式事务协议



# 问题

---

MySQL的性能

MySQL的问题

MySQL的改进

并发控制

MySQL的测试

- ◇ 2.1 全局锁太多
- ◇ 2.2 并发是关键
- ◇ 2.3 读写没分开
- ◇ 2.4 优化器太弱

# 问题 – 全局锁

---

## 2.1 全局锁太多

MySQL的性能

MySQL的问题

MySQL的改进

并发控制

MySQL的测试

- ◇ SYS CPU过高
  - ◇ Trx\_list
  - ◇ Read View List
  - ◇ Lock List
- ◇ Spinlock & RW Lock & Mutex
- ◇ 临界区太大
- ◇ 大锁 ( 事务表、Buffer、Index、Commit )

# 问题 – 关键点

---

## 2.2 并发是关键

MySQL的性能

MySQL的问题

MySQL的改进

并发控制

MySQL的测试

- ◇ 降低并发减少SYS CPU
- ◇ 合理的并发时程减少锁争用
- ◇ 减少事务表长度，缩短事务表的临界区
- ◇ 控制表的大小，缩短索引维护的临界区

# 问题 – 读写控制

---

## 2.3 读写要分开

MySQL的性能

MySQL的问题

MySQL的改进

并发控制

MySQL的测试

- ◇ 调整优化应用的读写比例
- ◇ MySQL无法分别控制读写，以配合应用的读写比例

# 问题 – 优化器太弱

---

## 2.4 SQL写法很重要

MySQL的性能

MySQL的问题

MySQL的改进

并发控制

MySQL的测试

- ◇ 对子查询的优化很差
- ◇ 对Join的优化很差
- ◇ 对索引的选择不可靠

# 改进

---

MySQL的性能

MySQL的问题

MySQL的改进

并发控制

MySQL的测试

- ◇ 3.1 多Buffer Pool ( 5.5 )
- ◇ 3.2 读写事务双队列 ( 5.6 )
- ◇ 3.3 读事务优化&索引全局锁 ( 5.7 )
- ◇ 3.4 下一个版本 ?

# 改进 – MySQL 5.5

---

## 3.1 多Buffer Pool

MySQL的性能

MySQL的问题

MySQL的改进

并发控制

MySQL的测试

- ◇ 代码重构 & Plugin API重构。
- ◇ MySQL 5.5的主要改进。
- ◇ 不能按表指定Buffer Pool，运气很重要。
- ◇ 代码中到处可见的kernel\_mutex。
- ◇ 读写相互影响很明显。

# 改进 – MySQL 5.6

---

## 3.2 读写事务双队列

MySQL的性能

MySQL的问题

MySQL的改进

并发控制

MySQL的测试

- ◇ MySQL 5.6在不见了kernel\_mutex。
- ◇ 最重要的是读写事务分了不同的队列。
  - ◇ ro\_trx\_list
  - ◇ rw\_trx\_list
- ◇ 读写操作并发的情况明显改善。



# 改进 – MySQL 5.7

---

## 3.3 读事务优化 & 索引全局锁

MySQL的性能

MySQL的问题

MySQL的改进

并发控制

MySQL的测试

- ◇ 查询不需要申请事务ID
  - ◇ 自动识别只读操作
  - ◇ 不再申请事务ID，减轻死锁检测的代价。
- ◇ 去掉索引全局锁
  - ◇ 按索引Range查询得到明显改善
  - ◇ 索引增大时DML的速度明显改善

# 改进 – MySQL 5.8?

---

## 3.4 下一个版本？

MySQL的性能

◆ 事务提交？

MySQL的问题

MySQL的改进

并发控制

MySQL的测试

# 并发控制

---

MySQL的性能

MySQL的问题

MySQL的改进

并发控制

MySQL的测试

◇ 4.1 操作分类

◇ 4.2 读写分开

◇ 4.3 事务分类

◇ 4.4 查询分类

◇ 4.5 控制机制

◇ 4.6 效果测试

# 并发控制 – 操作分类

---

## 4.1 操作分类

MySQL的性能

MySQL的问题

MySQL的改进

**并发控制**

MySQL的测试

- ◇ 查询

- ◇ 复杂查询

- ◇ 简单查询

- ◇ 更新

- ◇ 简单事务

- ◇ 复杂事务

# 并发控制 – 读写分开

---

## 4.2 读写分开

MySQL的性能

MySQL的问题

MySQL的改进

**并发控制**

MySQL的测试

- ◇ 限定总的并发数
- ◇ 限定查询的并发数
- ◇ 限定事务的并发数

# 并发控制 – 事务分类

---

## 4.3 事务分类

MySQL的性能

MySQL的问题

MySQL的改进

**并发控制**

MySQL的测试

- ◇ 简单事务

- ◇ Auto Commit模式

- ◇ 每个DML语句后自动Commit

- ◇ 复杂事务

- ◇ 非Auto Commit模式

- ◇ 由多个DML构成一个语句

# 并发控制 – 查询分类

---

## 4.4 查询分类

MySQL的性能

MySQL的问题

MySQL的改进

**并发控制**

MySQL的测试

- ◆ 简单查询

- ◆ Auto Commit模式

- ◆ 根据PK或索引查找少量记录

- ◆ 复杂查询

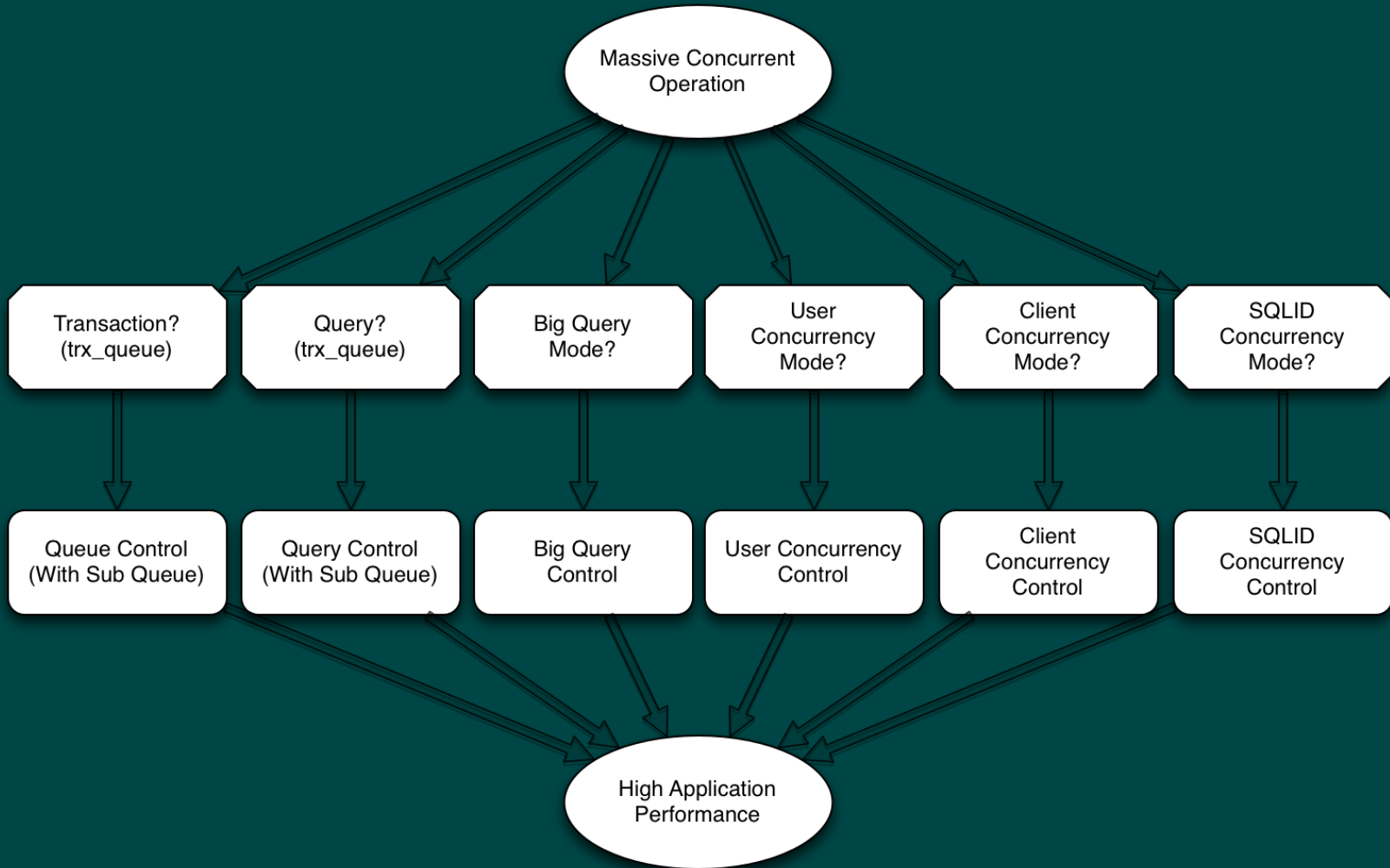
- ◆ Auto Commit模式

- ◆ 包含子查询、分组统计、没有Where条件等

- ◆ 事务查询

- ◆ 人为事务或非Auto Commit下的查询

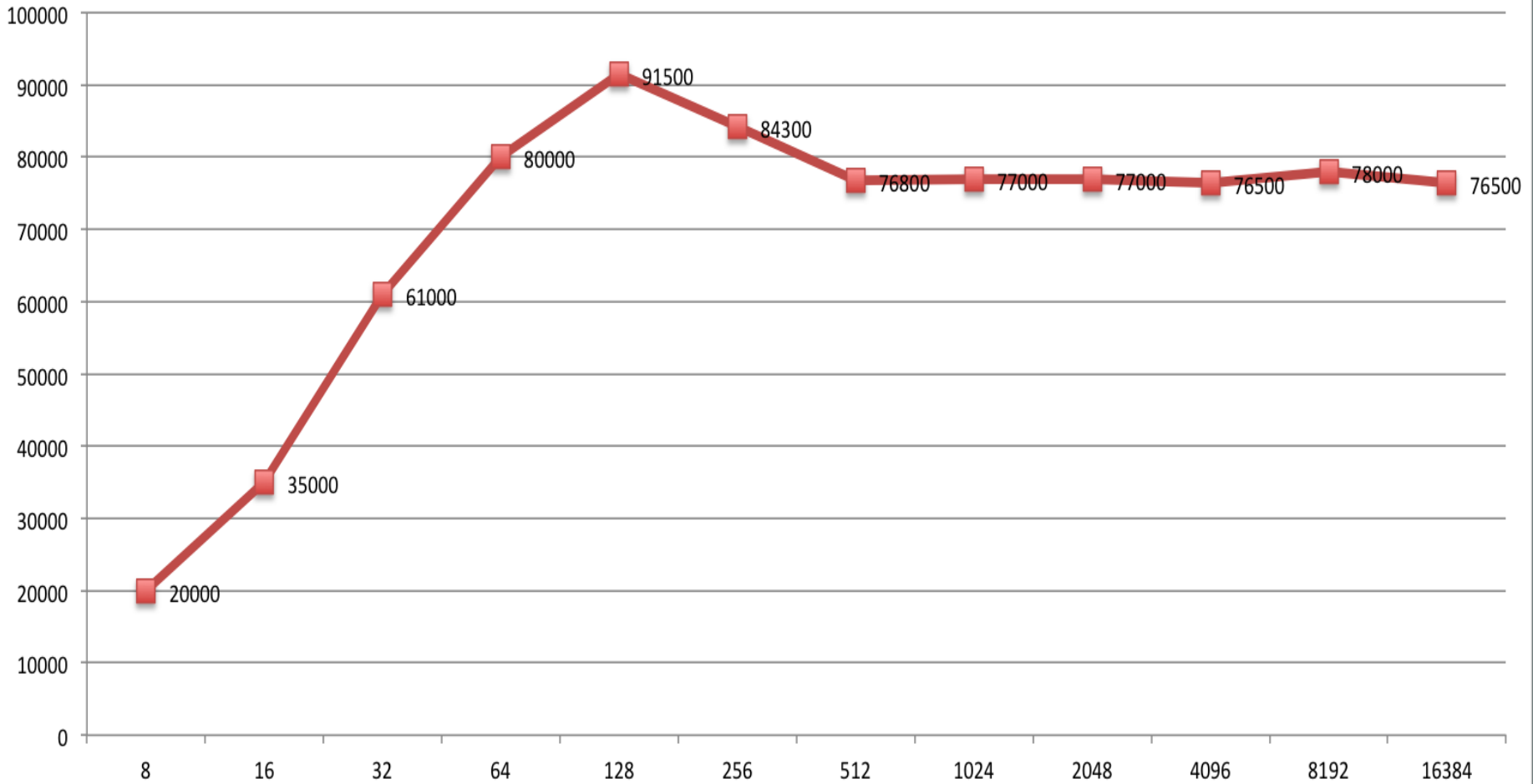
# 并发控制 – 控制机制





# 并发控制 - 效果测试

QPS for tcc patch testing



# MySQL的测试

---

MySQL的性能

MySQL的问题

MySQL的改进

并发控制

MySQL的测试

- ◇ 5.1 最简的查询
- ◇ 5.2 正常的查询
- ◇ 5.3 多行的查询
- ◇ 5.4 自动提交测试
- ◇ 5.5 人为事务测试

# 测试 – 最简单的查询

---

## 5.1 最简单的查询

MySQL的性能

MySQL的问题

MySQL的改进

并发控制

MySQL的测试

- ◇ 用例

- ◇ Create table t\_item (col1 int not null primary key, col2 int);

- ◇ Select col1, col2 from t\_item where col1 = :id;

- ◇ 并行度

- ◇ 8 , 16 , 32 , 64 , 128 , 256 , 512 , 1024 , 2048 , 4096 , 8192 , 16384

- ◇ 测试结果

- ◇ 都能达到20万以上，5.1.71也不例外。

# 测试 – 正常的查询

---

## 5.2 正常的查询

MySQL的性能

MySQL的问题

MySQL的改进

并发控制

MySQL的测试

- ◇ 用例

- ◇ 建一个有24个字段的表。
- ◇ 根据主键选择中间及后面的两个字段。

- ◇ 并行度

- ◇ 8 , 16 , 32 , 64 , 128 , 256 , 512 , 1024 , 2048 , 4096 , 8192 , 16384

- ◇ 测试结果

- ◇ 都能达到15万以上，5.1.71也不例外。

# 测试 – 多行的查询

---

## 5.3 多行的查询

MySQL的性能

MySQL的问题

MySQL的改进

并发控制

MySQL的测试

- ◇ 用例

- ◇ 建一个有24个字段的表。
- ◇ 按第二索引选择中间的两个字段，平均返回10条记录。

- ◇ 并行度

- ◇ 8 , 16 , 32 , 64 , 128 , 256 , 512 , 1024 , 2048 , 4096 , 8192 , 16384

- ◇ 测试结果

- ◇ 都能达到10万的样子，5.1.71也不例外。

# 测试 – 自动提交的DML

---

## 5.4 非事务DML测试

MySQL的性能

MySQL的问题

MySQL的改进

并发控制

MySQL的测试

- ◇ 用例

- ◇ 建一个有24个字段的表。
- ◇ 分别测试插入、和更新操作。

- ◇ 并行度

- ◇ 8 , 16 , 32 , 64 , 128 , 256 , 512 , 1024 , 2048 , 4096 , 8192 , 16384

- ◇ 测试结果

- ◇ 5.1.71 1.2万
- ◇ 5.5.32 2.0万
- ◇ 5.6.12 2.8万
- ◇ 5.7.02 4.0万

# 测试 – 事务内的DML

---

## 5.4 多DML的事务测试

MySQL的性能

MySQL的问题

MySQL的改进

并发控制

MySQL的测试

- ◇ 用例

- ◇ 建一个有24个字段的多个表。
- ◇ 一个事务内分别对不同的表进行插入和更新操作。

- ◇ 并行度

- ◇ 8 , 16 , 32 , 64 , 128 , 256 , 512 , 1024 , 2048 , 4096 , 8192 , 16384

- ◇ 测试结果

- ◇ 5.1.71 1.4万
- ◇ 5.5.32 2.3万
- ◇ 5.6.12 3.0万
- ◇ 5.7.02 4.8万



中华数据库  
行业协会

# 2014年11月中华架构师大会预告

演讲主题	演讲嘉宾	公司名称	职位/职称
待定	朱超	360	中间件研发负责人
TFS技术架构及运维	张友东	阿里云	TFS研发负责人
待定	黄俊	国药集团	常务副总经理
golang实时消息推送架构实战	毛剑	金山网络	移动游戏技术经理
MyCAT之前世今生	吴治辉	惠普中国	系统架构师
雪球的架构实践	王栋	雪球财经	CTO
待定	刘建平	热璞科技	技术总监





中华数据库  
行业协会

中华数据库行业协会

官方网站：[www.zhdba.com](http://www.zhdba.com)

官方微信平台：zhdba2014

官方微博：中华数据库行业协会ZHDBA

技术交流QQ群：91596001