

# MySQL优化

主讲：吴炳锡

<http://imysql.com>

<http://mysqsupport.cn>

主办：向上交流群

[www.eeqee.com](http://www.eeqee.com)

欢迎任何人，交流任何话题

2015-04-25 北京

MySQL精英总QQ群 79167954

## 向上交流群（[www.eeqee.com](http://www.eeqee.com)）近期交流预告：

### 《数据科学家之道》系列交流：

第1讲：知识体系地图

第2讲：企业数据治理与元数据

第3讲：企业数据架构常见方案及应用形式

第4讲：数据产品的设计方法及数据驱动的企业

### 《数据挖掘 及 SAS实现》系列交流：

第1讲：商业数据挖掘入门

第2讲：经典统计分析方法

第3讲：分类模型

第4讲：预测模型

第5讲：变量转换，选择，与文本挖掘

郑保卫博士：海量数据库解决方案

R语言以及特点介绍

BI的Excel解决方案（北京+广州）

安卓audio flinger介绍

硬件：电路设计实用数电基础

职场：突破瓶颈—如何成为高端职业经理人

职场：让团队具有军队的执行力

创业：初创公司股权分配

创业：App展示与合作洽谈

婚恋之道：如何选择一生的伴侣

亲子：如何建立亲子关系

所有活动报名：[www.eeqee.com](http://www.eeqee.com)

面对面，不收费，不付费

# 大纲

- About Me
- 优化的总原则
- 全面理解不同版本MySQL的特性
- 目前主流引擎对业务的优化
- 新硬件对MySQL优化
- 全面介绍Linux系统的优化
- MySQL核心配置优化
- 自由问答

# About Me

- @吴炳锡，网络常用ID: Coolriver / wubx
- 个人blog: <http://wubx.net> QQ: 82565387 tel: 13501245755
- 新媒传信(飞信运营)
- SA, MySQL DBA, DB Archictcr
- 专注于后端高性能服务及DB存储治理
- 新媒传信技术管理委员会成员
- 新媒传信高级讲师
- 中国MySQL用户组 主席

# About Me

- 社会活动

- 中国MySQL用户组核心发起人 <http://acmug.com> 原北京圈子FireFly DBA Club发起人
- 2014 Oracle技术嘉年华分享嘉宾 《MySQL线上SQL捕获及分析》
- 2013 Oracle 技术嘉年华分享嘉宾 《高可用MySQL：构建健壮数据中心》
- 2012 Oracle技术嘉年华分享嘉宾 《飞信海量数据平台设计与实现》
- 2012 IT168 数据库大会分享嘉宾 《漫谈MySQL高可用架构》
- 2011 中软件技术大会分享嘉宾 《基于Innodb开发最佳实践》
- 2011 淘宝技术嘉年华第一期分享嘉宾 《飞信DB高可用框架及将来规划》
- 2008 年ChinaUnix第一届技术大会嘉宾 《LVS, Nginx构建负载均衡系统》

# 大纲

- About Me
- 优化的总原则
- 全面理解不同版本分支MySQL的特性
- 目前主流引擎对业务的优化
- 新硬件对MySQL优化
- 全面介绍Linux系统的优化
- MySQL核心配置优化
- 自由问答

# 优化总原则

- 优化总是有一堆的事情可以做
  - 抓核心问题
  - 如果有10个优化点，先推一个优化效果可以达到30-50%提升
  - SQL执行时间最长的执行最多的SQL的，先优化执行最多的SQL
  - 重点： 要确保资源分配了MySQL

Mysql精英总QQ群 79167954

# 大纲

- About Me
- 优化的总原则
- 全面理解不同版分支MySQL的特性
- 目前主流引擎对业务的优化
- 新硬件对MySQL优化
- 全面介绍Linux系统的优化
- MySQL核心配置优化
- 自由问答



# 全面理解不同版分支MySQL的特性

- 业界里流行的版本:



# 全面理解不同版分支MySQL的特性

## ■ 官方MySQL的现状

- 主流版本MySQL 5.6 展望 MySQL 5.7
- 能和社区竞争的版本算是MySQL5.6(从开源社区Percona那边学习了很多优秀的Patch合并过来).
- MySQL5.7引入Online DDL table Schema
- 引擎Innodb-plugin
- Oracle目前把MySQL分成社区版和企业版两个版本, 同时推荐收费的扩展模块(如thread-pool)
- 官方力推MySQL NDBCluster



# 全面理解不同版本分支MySQL的特性

- 思考:
  - MySQL 5.1
  - MySQL 5.5
  - MySQL 5.6
  - MySQL 5.7

它们有什么不同



# 全面理解不同版分支MySQL的特性

## ■ Percona-Server的现状

- MySQL原来官方团队里做咨询的人组的队
- 在MySQL5.0.X版本中大放异彩，性能比官方版本好很多，管理方面也比官方的优秀
- 发布支持一堆MySQL周边有用的tools
- MySQL5.6的出来在性能及管理方面给Percona压力也比较大小
- 目前Percona-Server也开始大力推荐Percona-Cluster
- Percona也算是业界做MySQL服务比较好的一个公司
- Percona从MySQL 5.6后的目标是：把官方收费的企业版可以享受到功能社区化
- Tokudb引擎有可能以后成Percona的一个默认的引擎

**Percona MySQL= MySQL Enterprise + 收费的Plugin**



# 全面理解不同版分支MySQL的特性

## ■ MariaDB现状

- MySQL创始人Monty在Oracle收购MySQL后创建，目标在于kill MySQL
- 完全开源，重构了Server端，更稳定，更高效
- 目前来看是一个比较给力的版本
- 特性比较多，比较有用的扩展模块也免费如(thread-pool)
- 目前和SkySQL联合发展
- MariaDB10.X将是一个革命性的版本
  - 多通道复制，基于主建并发复制
- 同时提供MariaDB Galera Cluster支持
- MariaDB接管了InfiniDB



# 全面理解不同版分支MySQL的特性

## ■ WebScaleSQL现状

- Facebook, Google, Linkedin , Twitter , 阿里几家公司在MySQL 5.6 上构建的一个分支
- alibaba目前也加入了该版本的开发
- 几家公司共享了开发成果，优秀的patch共享
- 便重互联网应用
  - 表空间碎片整理
  - SQL运行超时



# 全面理解不同版分支MySQL的特性

- 目前业界MySQL其它有潜力的数据库

- TokuDB(分社区版和企版)
  - 目前写入最快，压缩最好的一个存储引擎（Percona收购）
- ScaleBase(完全收费)
  - 可以在存储引擎层做数据的分区，实现数据的横向扩容
- MongoDB
  - 基于Object，KV存储，自动分区
- Redis
  - 基于KV,SET,LIST内存级别存储



# 全面理解不同版分支MySQL的特性

- 结论
  - 每个版本都有独到之处，选择什么就是赢在起跑线，推荐Percona版本，关注WebScaleSQL
  - 如果有大量数据写入，推荐Tokudb
  - OLAP环境选择： MariaDB+InfiniDB
  - 选择合适的NoSQL产品加速请求： Redis
  - 做LBS相关应用可以考虑： MongoDB



# 大纲

- About Me
- 优化的总原则
- 全面理解不同版分支MySQL的特性
- 目前主流引擎对业务的优化
- 新硬件对MySQL优化
- 介绍Linux系统的优化
- MySQL核心配置优化
- 自由问答

# 目前主流引擎对业务的优化

- 主流引擎


- MyISAM 建议放弃
- Memory 根据需要使用
- **Innodb** 推荐使用
- **Tokudb** 高速写入使用
- **Inforbright/InfiniDB** **OLAP环境**
- FEDERATED 跨网络使用的一个引擎(QQ游戏平台)
- Ndbcluster mysql cluster的引擎(官方大力鼓吹)

# 大纲

- About Me
- 优化的总原则
- 全面理解不同版本分支MySQL的特性
- 目前主流引擎对业务的优化
- 新硬件对MySQL优化
- Linux系统的优化
- MySQL核心配置优化
- 自由问答

# 新硬件对MySQL的优化

- 新硬件对MySQL的优化
  - PCI-E 固态存储卡的出现
    - IOPS 40W+
  - X86 CPU
    - 8核，16核，32核
  - 网卡
    - 万兆网络出现



虚拟化也OK

# 新硬件对MySQL的优化

- MySQL对CPU的利用
  - MySQL 5.1 最多可以用到4个核，
  - MySQL 5.5 测试可以使用到24个核，
  - MySQL 5.6可以使到64个核
  - 从Thread-pool的代码实现上看MySQL规划：最多支持128个核
- MySQL的软肋
  - 每个连接对应到一个线程
  - 每个Query只会使用到一个核
  - 没有SQL执行计划缓存

# 新硬件对MySQL的优化

- MySQL对内存的利用
  - 类似ORACLE的SGA、PGA模式，注意PGA不宜分配过大
  - 内存管理简单、有效。在高TPS、高并发环境下，可增加物理内存以减少物理IO，提高并发性能
  - 官方分支锁并发竞争比较严重，MariaDB、Percona进行优化
  - 有类似ORACLE library cache的query cache，但效果不佳，建议关闭
  - 执行计划没有缓存（类似ORACLE的library cache）
  - 通常内存建议按热点数据总量的15%-20%来规划，专用单实例则可以分配物理内存的50~70%左右
  - 类似K-V简单数据，采用memcached、Redis等NOSQL来缓存

# 新硬件对MySQL的优化

- MySQL对磁盘的利用特点
  - undo log的I/O特征：顺序写，随机读；
  - Redo Log、Binlog的I/O特征：顺序写，顺序读；
  - 数据文件的I/O特征：随机写，随机读； OLTP业务以随机IO为主，建议加大内存，尽量合并随机IO为顺序IO
  - OLAP业务以顺序IO为主，极大内存的同时增加硬盘数量提高顺序IO性能
  - MyISAM是堆组织表（HOT），InnoDB是索引组织表（IOT）
  - InnoDB相比MyISAM更消耗磁盘空间

# 新硬件对MySQL的优化

- MySQL的缺点
  - 无share pool，每个SQL都需要解析，但可利用Query Cache提高效率
  - 不支持CBO（目前只有RBO，MySQL 5.7后有CBO的概念引入）
  - 每个SQL只能使用到一个核
  - 随着连接数的增加性能下降严重(但Thread Pool拯救了世界)
  - MySQL 5.6后对子查询进一步优化（之前的版本太挫了）
  - 暂无hash join特性（MariaDB对此做了优化）
  - 不要让MySQL跑复杂应用（BI、复杂关联、复杂子查询等），这不是强项



# 新硬件对MySQL的优化

- 总结

- 新硬件相当给力，可以利用硬件给业务助跑
- 使用新硬件也要选对型，同时要了解MySQL

- MySQL处理特点

- 基于线程的对外服务
- SQL请求处理只能使用一个核
- 没有SQL编译缓存,SQL存储过程都是硬解析
- 索引上不支持运算对比
- 大多情况下一个Query只能使用一个索引

# 大纲

- About Me
- 优化的总原则
- 全面理解不同版分支MySQL的特性
- 目前主流引擎对业务的优化
- 新硬件对MySQL优化
- Linux系统的优化
- MySQL核心配置优化
- 自由问答

# Linux系统的优化

- 系统优化123

- 确定禁掉CPU的节能模式

- System Profile（系统配置）选择Performance Per Watt Optimized(DAPC)，发挥最大功耗性能
    - Memory Frequency（内存频率）选择Maximum Performance（最佳性能）
    - C1E，允许在处理器处于闲置状态时启用或禁用处理器切换至最低性能状态，建议关闭（默认启用）
    - C States（C状态），允许启用或禁用处理器在所有可用电源状态下运行，建议关闭（默认启用）

- 关闭NUMA

# Linux系统的优化

- 系统优化123

- 文件系统优化

- SSD 可以不做Raid， 普通磁盘使用Raid， 建议考虑使用PCI-E卡（成本差不多）
    - 使用Raid策略： WB, (FORCE WB)
    - OLTP环境禁止系统的预读
      - /sys/block/sdX/queue/nr\_requests
    - 选择XFS分区， 使用noatime mount
    - 选择 deadline IO调度

# Linux系统的优化

- 系统优化123

- 系统的参数

- 禁掉selinux
    - SWAP是否开启, `vm.swappiness = 1`
    - PHP短连接环境:
      - `net.ipv4.tcp_max_syn_backlog = 819200`
      - `net.core.netdev_max_backlog = 400000`
      - `net.core.somaxconn = 4096`
      - `net.ipv4.tcp_tw_reuse=1`
      - `net.ipv4.tcp_tw_recycle=0`

详细的参考:

- <http://wubx.net/linux-performance-tuning-tips-mysql/>

# Linux系统的优化

- 思考:
  - Linux在内存使用完毕了怎么办?



# 大纲

- About Me
- 优化的总原则
- 全面理解不同版分支MySQL的特性
- 目前主流引擎对业务的优化
- 新硬件对MySQL优化
- Linux系统的优化
- MySQL核心配置优化
- 自由问答

# MySQL核心参数优化

- 思考

对于参数优化怎么做合适？

Mysql精英总QQ群 79167954



# MySQL核心参数优化

- MySQL的参数查看方法：
  - Global级别的：
    - Show global variables;
    - Show global variables like “%xxx%”;
  - Session级别的：
    - Show variables;
    - Show variables like “%xxx%”;

# MySQL核心参数优化

- 核心参数一：
  - 重点考虑的参数：
    - `Innodb_buffer_pool_size` 建议分配到内存的50%-80%
    - `innodb_flush_log_at_trx_commit` 默认是:1
      - 0 基本上每秒做一次磁盘的flushed, mysqld 挂掉了会丢最多1秒左右的事务
      - 1 每1个事务完成做一次到磁盘flushed
      - 2 基本上每秒做一次flushed,到操作系统的Cache但不保证同步到磁盘, 系统挂掉有可能会丢1秒的数据
    - `Sync_binlog` 每个binlog event要flushed一次磁盘
    - 考虑引入**`thread_pool`**

# MySQL核心参数优化

- 全局级的内存分配

**global buffer(全局内存分配总和) =**

innodb_buffer_pool_size	-- InnoDB高速缓冲，行数据、索引缓冲，以及事务锁、自适应哈希等
+innodb_additional_mem_pool_size	-- InnoDB数据字典额外内存，缓存所有表数据字典
+innodb_log_buffer_size	-- InnoDB REDO日志缓冲，提高REDO日志写入效率
+key_buffer_size	-- MyISAM表索引高速缓冲，提高MyISAM表索引读写效率
+query_cache_size	-- 查询高速缓存，缓存查询结果，提高反复查询返回效率
+table_cache	-- 表空间文件描述符缓存，提高数据表打开效率
+table_definition_cache	-- 表定义文件描述符缓存，提高数据表打开效率

# MySQL核心参数优化

- 核心参数二：
  - 这些不能错的，错了很麻烦：
    - Innodb\_data\_file\_path 中ibdata大小定义，建议不少于100M
    - Innodb\_file\_per\_table 建议启动独立表空间
    - Innodb\_log\_file\_size redo log 文件大小，5.6可以更改后重启即可
    - Innodb\_log\_files\_in\_group 总共几个Redo log文件
    - Innodb\_page\_size 设置innodb page 大小

# MySQL核心参数优化

- 核心参数三：
  - IO相关的
    - Innodb\_flush\_method 建议用O\_DIRECT
    - Innodb\_io\_capacity 设置成磁盘支持最大IOPS，6\*15000转SAS Raid10 设成： 500
    - Innodb\_wirte\_io\_threads=8
    - Innodb\_read\_io\_threads=8
    - Innodb\_purge\_threads=1
  - Innodb的预读方面，如果基于主建或是唯一索引的系统，建议禁用预读
    - Innodb\_random\_read\_ahead = off

# MySQL核心参数优化

- 核心参数四：
  - CPU相关
    - Innodb\_thread\_concurrency=0
    - Innodb\_sync\_spin\_loops=288
    - table\_definition\_cache=2000

# MySQL核心参数优化

- 核心参数四：

- Seesion级参数

```
max_threads(当前活跃连接数) * (  
read_buffer_size      -- 顺序读缓冲，提高顺序读效率  
+read_rnd_buffer_size -- 随机读缓冲，提高随机读效率  
+sort_buffer_size      -- 排序缓冲，提高排序效率  
+join_buffer_size     -- 表连接缓冲，提高表连接效率  
+binlog_cache_size     -- 二进制日志缓冲，提高二进制日志写入效率β  
+tmp_table_size        -- 内存临时表，提高临时表存储效率  
+thread_stack          -- 线程堆栈，暂时寄存SQL语句/存储过程  
+thread_cache_size     -- 线程缓存，降低多次反复打开线程开销  
+net_buffer_length     -- 线程持连接缓冲以及读取结果缓冲  
+bulk_insert_buffer_size -- MyISAM表批量写入数据缓冲  
)
```

# MySQL核心参数优化

- 总结
  - 参数的优化是最终目的是让MySQL更好的利用资源
  - 通过合理的控制内存的分配
  - 合的CPU使用
  - 建议降低Session的内存分配



# 大纲

- About Me
- 优化的总原则
- 全面理解不同版分支MySQL的特性
- 目前主流引擎对业务的优化
- 新硬件对MySQL优化
- Linux系统的优化
- MySQL核心配置优化
- 自由问答

## 向上交流群 近期互动预告：

### 《数据科学家之道》系列交流：

第1讲：知识体系地图

第2讲：企业数据治理与元数据

第3讲：企业数据架构常见方案及应用形式

第4讲：数据产品的设计方法及数据驱动的企业

### 《数据挖掘 及 SAS实现》系列交流：

第1讲：商业数据挖掘入门

第2讲：经典统计分析方法

第3讲：分类模型

第4讲：预测模型

第5讲：变量转换，选择，与文本挖掘

郑保卫博士：海量数据库解决方案

R语言以及特点介绍

BI的Excel解决方案（北京+广州）

安卓audio flinger介绍

硬件：电路设计实用数电基础

职场：突破瓶颈—如何成为高端职业经理人

职场：让团队具有军队的执行力

创业：初创公司股权分配

创业：App展示与合作洽谈

婚恋之道：如何选择一生的伴侣

亲子：如何建立亲子关系

所有活动报名：[www.eeqee.com](http://www.eeqee.com)

面对面，不收费，不付费！

始于2011年5月，第5年！

# 自由问答



吴炳锡

QQ: 82565387

Tel: 13501245755

Email: wubingxi@163.com

向上交流群

活动报名 [www.eeqee.com](http://www.eeqee.com)

联系微信 goodzjh

向上电话 13261951188