阿里云

MySQL高并发场景实战

凌洛

阿里云数据库解决方案专家

阿里云

目录

问题和挑战

系统调优

流程管理和生态工具

问题和挑战

阿里巴巴CEO逍遥子说“双11是商业界的奥林匹克”

问题和挑战

阿里云

- **洪峰般地并发**

根据市场部部门的推广和引流、历年双11的经验，大促的起始时刻呈现接近90度上升趋势。在这么大访问流量下，所有的核心链路的增删改查都是在数据库上操作，对数据库有比较大的冲击，在大量线程并发工作时线程调度工作过多、大量缓存失效、资源竞争加剧、锁冲突严重，如果有复杂SQL或大事务的话还可能导致系统资源耗尽，整个数据库服务不可用，进而导致大促收到影响，甚至失败，比如：下单失败、网页无法打开、无法支付等。此外此类场景也会发生在在线教育、直播电商、在线协同办公等。

- **热点行更新**

库存扣减场景是一个典型的热点问题，当多个用户去争抢扣减同一个商品的库存（对数据库来说，一个商品的库存就是数据库内的一行记录），数据库内对同一行的更新由行锁来控制并发。当单线程（排队）去更新一行记录时，性能非常高，但是当非常多的线程去并发更新一行记录时，整个数据库的性能会跌到趋近于零。

- **突发SQL访问**

当缓存穿透或异常调用、有数据倾斜SQL、未创建索引SQL等情况发生时，在高并发场景下很容易导致数据库压力过大，响应过慢，导致应用链接释放慢，导致整个系统不可用。

- **智能化运维**

双十一期间这些实例的水位管控，机器水位管控，高风险实例识别，高风险实例优化，在流量高峰期从收到报警、识别问题、解决问题至少需要十多分钟，如果处理不及时峰值已经过去，导致大促失败。

此外还有商品超卖、资源的挑战...

阿里云

目录

问题和挑战

系统调优

流程管理和生态工具

系统调优

- 容量评估
- 性能评测
- 架构调优
- 实例调优
- 内核调优
- 监控报警

容量评估

阿里云

经验评估	单元压测	全链路压测
预估压力/单机性能=服务器数量	验证单元内容量	场景化压测
应用机器设置、数据库设置等	验证单个系统容量	解决分布式系统容量评估

系统调优

- 容量评估
- 性能评测
- 架构调优
- 实例调优
- 内核调优
- 监控报警

性能评测

阿里云

- 压测目的
  - 发现基础设施瓶颈、中间件瓶颈、系统容量瓶颈
  - 发现分布式系统短板
- 压测用途
  - 保障大促容量充足，保障业务正常运转
  - 保障核心功能、保证用户体验
  - 评估大促成本
- 难点
  - 真实业务场景压测
  - 真实SQL模拟

无压测不调优

--dim

性能评测

基准测试

- sysbench

sysbench /usr/share/sysbench/oltp_read_write.lua --mysql-host={host} --mysql-port={port} --mysql-user={user} --mysql-password={passwd} --mysql-db={db} --db-driver=mysql --tables={count} --table-size={size} --report-interval={interval} --threads={threads} --time={time} prepare/run/clean

此外还有mysqlslap，ab...

性能评测

全链路压测—大促备战核武器

阿里巴巴集团及各BU每年压测4000+次

13年全链路发现700+问题，14年发现500+问题，15年发现400+问题

相关系统梳理

- 涉及业务梳理
- 技术架构梳理
- 容量预估

环境准备

- 服务器准备
- 数据构造
- 业务请求准备

正式压测

- 短板压测
- 容量验证/优化
- 预案验证

优化

- 短板优化
- 架构优化
- 容量优化

性能评测

工具

阿里云

PTS（Performance Testing Service）

是面向所有技术背景人员的云化测试工具。有别于传统工具的繁复，PTS以互联网化的交互，提供性能测试、API调试和监测等多种能力。自研和适配开源的功能都可以轻松模拟任意体量的用户访问业务的场景，任务随时发起，免去繁琐的搭建和维护成本。更是紧密结合监控、流控等兄弟产品提供一站式高可用能力，高效检验和管理业务性能。

DAS(Database Autonomy Service)

智能压测主要应用在以下两种场景：

- 为应对即将到来的短期业务高峰，验证当前的RDS MySQL规格是否需要扩容。
- 数据库迁移上云前，验证目标RDS MySQL的规格是否满足业务需求。

。。。

性能评测

需要注意什么

阿里云

参数

RDS参数对齐

网络

从压测机到RDS的网络延迟

规格

RDS规格对齐；
如果是测CPU性能，物理IO要少，数据量要小于内存大小；
但大多数实际业务场景都不是全内存操作，即数据量大于内存大小；

ECS的网络带宽

阿里云的ECS是限制带宽的，如果想ECS带宽不受限制，需要购买比较大的网络带宽；

系统调优

- 容量评估
- 性能评测
- 架构调优
- 实例调优
- 内核调优
- 监控报警

架构调优

阿里云

- 读多写少场景
- 超高性价比
- 有效提升应用性能

- 在线弹性扩展读能力
- 读业务请求隔离，如：轻分析型、拖数据型
- 容灾

- 单RDS很难支撑业务
- RDS->Polar MySQL
- RDS->Polar X 2.0

- 可以缓解大量短链接的场景
- 使用代理连接地址后可以不用反复变更应用内的连接地址，减少维护成本，只要不释放代理，代理连接地址可以永远使用。
- 使用独立实例代理，资源可扩展，可承载更高流量

架构调优

阿里云

怎样降低只读实例和主实例的延迟?

- 主实例的DDL

占40%，如alter 、drop等。需要kill DDL语句或用DMS的无锁变更等。

- 主实例的大事务

占20%，如大批量导入、删除、更新数据。需要将大事务拆分成为小事务进行批量提交，这样只读节点就可以迅速的完成事务的执行，不会造成数据的延迟。

主实例写入压力过大

占20%，如主实例规格较小、压力过大。这种情况需要升级主实例和只读实例的规格。

- 只读节点规格过小

占10%，这种情况升级只读实例规格。

- 其他（无主键）

占10%， RDS目前已经支持对表添加隐式主键，但是对于以前历史创建的表需要进行重建才能支持隐式主键。

架构调优

怎样提升缓存命中率?

Cache aside,Read through,Write through,Write behind caching

- 更新路径短，延迟低

缓存失效为异步流程，业务更新DB完成后直接返回，不需要关心缓存失效流程，整个更新路径短，更新延迟低。

- 应用简单可靠

应用无需实现复杂双写逻辑，只需启动异步线程监听增量数据，更新缓存数据即可。

- 应用更新无额外性能消耗

因为数据订阅是通过解析DB的增量日志来获取增量数据，获取数据的过程对业务、DB性能无损。

系统调优

- 容量评估
- 性能评测
- 架构调优
- **实例调优**
- 内核调优
- 监控报警

弹性扩容

阿里云

本机升级

跨机升级

参数调优

阿里云

影响性能的几个主要参数：

和连接相关的几个参数

back_log
table_open_cache
thread_cache_size
loose_thread_pool_enabled

和内存相关的几个参数

innodb_buffer_pool_instances
join_buffer_size
tmp_table_size

和IO相关的几个参数

sync_binlog
innodb_flush_logs_at_trx_commit
innodb_io_capacity
innodb_io_capacity_max

参数调优

阿里云

路径：参数模板->系统参数模板->找到对应版本的参数模板->应用到实例

TPS（平均每秒事务数）/QPS（平均每秒SQL语句执行次数）

普通模版

高性能模版

阿里云 | 账号全部资源 | 华东1（杭州） | 搜索文档、控制台、API、解决方案和资源 | 费用 | 工单 | 备案 | 企业 | 支持 | 官网 | 简体

云数据库RDS

- 概览
- 实例列表
- 专属集群（原主机组列...
- 跨地域备份 NEW
- 已删除实例备份
- 回收站（0）
- 待处理事件
- 历史事件
- 参数模版
- 低成本历史库
- 构建实时仓库
- 数据库专家服务

参数模版

刷新 | 新建参数模版

自定义参数模版 | 系统参数模版

模板ID/名称	数据库类型	模板类型	数量	需要重启	创建时间	修改时间	操作
rpg-sys-01040401020100 MySQL_8.0_X-Engine_基础版_默认参数模版	MySQL 8.0	系统	201	是	2019-12-19 02:39	2019-12-19 02:39	查看 | 应用到实例
rpg-sys-01040402020100 MySQL_8.0_X-Engine_高可用版_默认参数模版	MySQL 8.0	系统	201	是	2019-12-19 02:39	2019-12-19 02:39	查看 | 应用到实例
rpg-sys-01010402010000 MySQL_5.5_InnoDB_高可用版_异步参数模版	MySQL 5.5	系统	78	是	2019-12-20 12:15	2019-12-20 12:15	查看 | 应用到实例
rpg-sys-01010402010200 MySQL_5.5_InnoDB_高可用版_高性能参数模版	MySQL 5.5	系统	78	是	2019-12-20 12:15	2019-12-20 12:15	查看 | 应用到实例
rpg-sys-01010402010100 MySQL_5.5_InnoDB_高可用版_默认参数模版	MySQL 5.5	系统	78	是	2019-12-20 12:15	2019-12-20 12:15	查看 | 应用到实例
rpg-sys-01020402010000 MySQL_5.6_InnoDB_高可用版_异步参数模版	MySQL 5.6	系统	196	是	2019-12-20 12:15	2019-12-20 12:15	查看 | 应用到实例
rpg-sys-01020402010200 MySQL_5.6_InnoDB_高可用版_高性能参数模版	MySQL 5.6	系统	196	是	2019-12-20 12:15	2019-12-20 12:15	查看 | 应用到实例

系统调优

- 容量评估
- 性能评测
- 架构调优
- 实例调优
- 内核调优
- 监控报警

版本升级

MySQL 8.0: SysBench IO Bound Read Only (Point Selects)

2x Faster than MySQL 5.7

PS：升级有风险，需充分验证

AliSQL特性

阿里云

- 可以减少事务里多次语句交互的时长
- MySQL 对于 statement 执行结果报文通常分为两类 Resultset 和 OK/ERR，针对 DML 语句则返回 OK/ERR 报文，其中包括几个影响记录，扫描记录等属性

- 在秒杀等业务场景中，减库存是一个常见的高并发，串行化比较严重的模型，对数据库的吞吐能力产生巨大的挑战，AliSQL 使用排队和事务性hint来控制并发控制和快速提交或者回滚事务， 一方面控制并发，另外一方面快速结束事务释放事务锁， 来提高减库存的吞吐能力

- 将线程和会话分离，在拥有大量会话的同时，只需要少量线程完成活跃会话的任务即可
- 阿里云RDS的线程池实现了不同类型SQL操作的优先级及并发控制机制，将连接数始终控制在最佳连接数附近，使RDS数据库在高连接大并发情况下始终保持高性能

- MySQL 的 server 层和引擎层在 statement 并发执行过程中，有很多串行化的点，在 DML 语句中，事务锁冲突比较常见，InnoDB 中事务锁的最细粒度是行级锁，如果语句针对相同行进行并发操作，会导致冲突比较严重，系统吞吐量会随着并发的增加而递减
- AliSQL 设计了针对语句的排队机制，相同的行或者不同的语句进行分桶排队，尽可能的把具有相同冲突可能的在一个桶内排队，减少 conflict 的开销

AliSQL特性

- **洪峰般地并发**
- **热点行更新**

```
query = "UPDATE kucun SET c=c-1 WHERE id=1;"
db_query("BEGIN;")
rs = db_query(query)
db_query("COMMIT;")
```

系统调优

- 容量评估
- 性能评测
- 架构调优
- 实例调优
- 内核调优
- 监控报警

监控报警

监控
报警
资源层监控
链路追踪 TracingAnalysis
引擎层监控
数据库自治服务DAS
审计日志
慢日志

阿里云

目录

问题和挑战

系统调优

流程管理和生态工具

生态工具保障

- 变更流程
- 稳定性相关
- 数据恢复

大促期间变更流程（企业版）

阿里云

DDL、DML、数据导出可按需批量修改严格审批流程，严控执行
路径：系统管理-安全管理-安全规则/审批流程

1. 增加审批节点

http://dms.aliyun.com/

大促期间变更流程

2. 增加审批流程

生态工具保障

- 变更流程
- 稳定性相关
- 数据恢复

设置超时时间(通用)

阿里云

查询超时时间由日常的60s调整为5s
路径：左侧实例导航-右键-编辑实例，查询超时时间设置

禁用部分语法(企业版)

阿里云

针对DDL、DML可设置部分语法不允许在大促期间执行
路径：系统管理-安全管理-安全规则

异步清理大表

阿里云

- **内核特性**

AliSQL支持通过异步删除大文件的方式保证系统稳定性。
使用InnoDB引擎时，直接删除大文件会导致POSIX文件系统出现严重的稳定性问题，因此InnoDB会启动一个后台线程来异步清理数据文件。当删除单个表空间时，会将对应的数据文件先重命名为临时文件，然后清除线程将异步、缓慢地清理文件。

路径：RDS管理控制台->实例列表->参数设置

突发SQL访问控制

阿里云

• 内核特性--并发控制

当业务流量突然暴涨，或出现Bad SQL时，DBA要考虑做限流，止损恢复业务。AliSQL设计了基于语句规则的并发控制，Statement Concurrency Control，简称 CCL 。

• DAS限流

为防止数据库压力过大，一般都会在应用端做优化和控制。但在以下场景，也需要在数据库端做优化控制。如：

- 某类SQL并发急剧上升
- 有数据倾斜SQL
- 未创建索引SQL

https://www.aliyun.com/product/hdm

生态工具保障

- 变更流程
- 稳定性相关
- 数据恢复

数据恢复

DMS数据追踪

使用场景

- MySQL 5.5/5.6/5.7/8.0
- DELETE/UPDATE/INSERT
- 少量

功能

- 在线搜索日志内容，无需手工下载Binlog
- 支持数据的插入/更新/删除日志搜索，无需手工解析Binlog
- 支持逐条数据恢复，无需手工生成回滚语句

支持的Binlog

- OSS Binlog（RDS会定时将Binlog备份到OSS上）
- 本地热Binlog（数据库服务器上Binlog）

https://help.aliyun.com/document_detail/126449.html

PS：1小时内免费，超过1小时的要付费

数据恢复

DMS数据追踪

阿里云

变更事件详情 - 3/3

变更语句： 说明：SQL语句由DMS系统生成，与实际产生变更事件的SQL语句形式上可能有差异，但执行效果是相同。

```
1 DELETE FROM `dmstest`.`dmstest2` WHERE `id` = 2; -- used key: PRIMARY
```

变更明细：

库名	表名	事件中使用的列	事件中使用的索引	变更时间	变更类型
dmstest	dmstest2	id,name	主键-PRIMARY(id)	2017-03-26 16:39:17	✕删除

	列名	数据类型	删除的值
1	id	int(11)	2
2	name	varchar(45)	我是即将被误删的数据

回滚语句：

```
1 INSERT INTO `dmstest`.`dmstest2`(`id`, `name`) VALUES (2, '我是即将被误删的数据 ');
```

上一条 下一条 关闭

https://help.aliyun.com/document_detail/103175.html

数据恢复

控制台克隆实例/库表级别恢复

路径：RDS管理控制台->实例列表->单击实例ID->备份恢复

https://help.aliyun.com/document_detail/103175.html

总结

系统调优
监控
RDS自带监控
数据库自治服务DAS
链路追踪 TracingAnalysis
容量评估
经验预估
压测验证
性能评测
基准测试
全链路压测
内核调优
库存注释
语句返回
语句队列
线程池
并发控制
实例调优
参数调优
规格弹升
架构调优
缓存
只读实例
独享代理
数据库架构升级

阿里云

© Copyright by Alibaba Cloud All rights reserved