

【负责人亲述】美团的MySQL高效运维之道 | 数据库专题03

2015-07-20 侯军伟 高效运维

嘉宾介绍

侯军伟，2013年4月加入美团网，美团网数据库技术专家，数据库负责人；带领团队负责美团网MySQL、Redis运维，平台构建等。拥有多年MySQL和Redis运维经验，对于关系型数据库和NoSQL兴趣比较浓厚。

精彩观点早知道

1. 数据库运维要从新人培训抓起，以线上实际案例/教训做Case Study。
2. 业务增长非常快，曲线很陡，因此需要我们做好容量预估。
3. 将DDL (create、alter、drop) 做到自动化运维系统中。
4. 通过xtrabackup进行备份，每次备份结束之后将元数据记录下来 (when、where、status、source等)，方便自动扩容。
5. 线上主库和从库的硬件配置、参数配置、权限配置完全一样。极力避免不一致，很容易给自己埋坑，产生运维事故。

自动化配置与部署，避免人为的误操作
结合Docker来实现快速部署与扩容，同时规避运行环境的不一致

主题简介

数据库运维在现今的互联网应用中始终占据核心地位，在业务不断发展变化的今天，实现高效的数据库运维已然成为新的挑战。

这几年美团业务迅猛增长，仅团购业务，今年上半年收入为470亿，超过2014年全年。2014年的年度活跃买家数为1.3 亿。

那么，我们是怎么做数据库运维的呢？今天的讨论将从以下三个方面展开：

1. 如何应对快速增长的业务
2. 数据库自动化运维系统
3. 数据库备份以及快速恢复机制

如何应对快速增长的业务？

我理解快速增长的业务包括三个特征：

1. 人员扩张比较快；
2. 业务增长比较快；
3. 业务变化比较快。

人员扩张快

很多部门的同事成倍的翻，而新入职的同事工作经验差别很大，大多都是毕业时间比较短的新人，很多事故问题都是新人产生的。

为此，我们进行系统化的培训，着重对开发进行SQL调优、MySQL内部工作机制、CaseStudy学习、自动化运维平台介绍四个方面的培训。

其中最受欢迎最有用的就是CaseStudy学习，我们将历史上发生的事故进行汇总整理，以实际案例来讲解使用过程中应该注意的地方（比如上线有问题的SQL、暴力更新引起Slave的延迟、大事务持有MDL锁导致备份和DDL语句失败等）。

因为这些都是实际发生的事故，所以开发的印象也会比较深刻。下面是我们内部培训的一张图：

培训课程

类型	讲师	课程	地点	时间
面授		SQL调优	上海市总部2层F座)	2015-04-15 16:00
面授		MySQL进阶	上海市总部2层F座)	2015-04-16 18:00
面授		MySQL Casestudy学习&平台介绍	上海市总部2层F座)	2015-04-23 17:00

培训详情

培训目标	让大家掌握MySQL数据库的基本技能， <u>高效的使用MySQL。</u>
培训对象	所有RD尤其是新入职的同学。
培训简介	<p>该培训主要讲解数据库基础知识与初级技能，内容如下：</p> <ol style="list-style-type: none">1、SQL调优手段如应用/索引/建表；2、MySQL进阶。结合MySQL讲<u>关系数据库概念</u>，包含<u>MySQL总体架构、存储引擎、索引原理、事务和锁、日志和复制等</u>；3、<u>数据库相关casestudy学习</u>；4、运维平台系统如OPS、慢查询系统、zabbix介绍；

另外我们很注重wiki的整理，进行知识的积累，研发、DBA同事可以通过wiki互相学习。

*DB Troubleshooting FAQ

*MySQL数据库FAQ

*面向开发者的优秀文章

- MySQL 5.6 报错 "Mysql Slave SQL Is Down" 问题查找
- InnoDB record, gap and next-key locks
- INNODB 分析PAGE的工具py_innodb_page_info.py
- innodb的锁和隔离级别分析
- knowledge of oracle
- Load data 阻塞select 导致连接数上升
- Mac上使用eclipse调试mysql
- master.info 与 relay.info 浅谈
- MySQL 5.6如何跳过复制错误
- MySQL Index Condition Push Down的一个疑问
- mysql sql规范
- mysql using where using index
- MySQL分区遇到的一个bug
- MySQL环境搭建
- mysql线程级别内存使用测试记录
- mysql表空间迁移
- mysql读取配置文件的路径
- MySQL配置文件
- MySQL锁与死锁分析
- OSC工具的一些注意点
- Percona Thread Pool
- pt-online-schema-change业务报lock wait timeout 和 dead lock
- pt-online-schema-change在线DDL无法保证数据一致性的情况
- raid卡读写策略对disk io times的影响
- row复制模式slave延时很大问题查找
- Shell中子父之间变量传递与exit浅析
- slave双线程解析及心跳检测
- slowlog以及threadrunnig报警查找处理过程
- tcpcopy遇到多库情况SQL会串库
- user从库慢查询慢的问题查找
- What Is New in MySQL 5.6

业务增长快

业务增长非常快，曲线很陡，因此需要我们做好容量预估，确保数据库可以应对快速增长；我们每个月进行一次容量规划（有的更快的业务一个星期check一次），确保数据库容量是充裕的。

首先我们通过采集数据库各项指标（cpu、disk、network、io、read qps、write qps），然后计算10分钟平均值的max值作为系统的当前值。

然后通过通用的benchmark和个性化压测，来获取数据库最大可支撑的能力，其中个性化的压测通过tcpcopy来实现。

业务差别很多，因此我们需要在确保业务容量的前提下，又不会造成资源的浪费。比如很多业务使用MySQL进行简单的PK查询，QPS可以达到4w/s，而如果按照通用的benchmark则会过于谨慎。

业务变化快

频繁的业务变更需要频繁的进行DDL操作，我们如何应对呢？

目前我们是将DDL (`create` 、 `alter` 、 `drop`) 做到自动化运维系统中，这样在保证可用性、安全性的前提下帮助业务更快的进行变更。

`create` 的时候会进行一些规范性的检查，比如说命名规则、字符集、存储引擎、注释等；

`alter` 使用pt-online-schema-change进行，避免锁表以及从库延迟；

`drop` 会先进行rename，提供回滚的时间，然后备份之后才会删除。

数据库自动化运维系统

我们当前的数据库自动化运维系统包括上面提到的自助DDL、自助授权、信息查询系统和报表。

自助DDL上面介绍过，自助授权就是让开发提交权限申请，系统自动生成随机密码，交给DBA审核。

信息查询系统通过收集MySQL的 `information_schema` 中的原信息（使用时请注意设置

`innodb_stats_on_metadata=OFF` ），开发通过系统可以查看表结构、表的行数、数据大小和索引大小；可以进行排序（查看最大的表）等；可以进行搜索，搜索表、字段、库等等；让开发更了解自己的数据库。



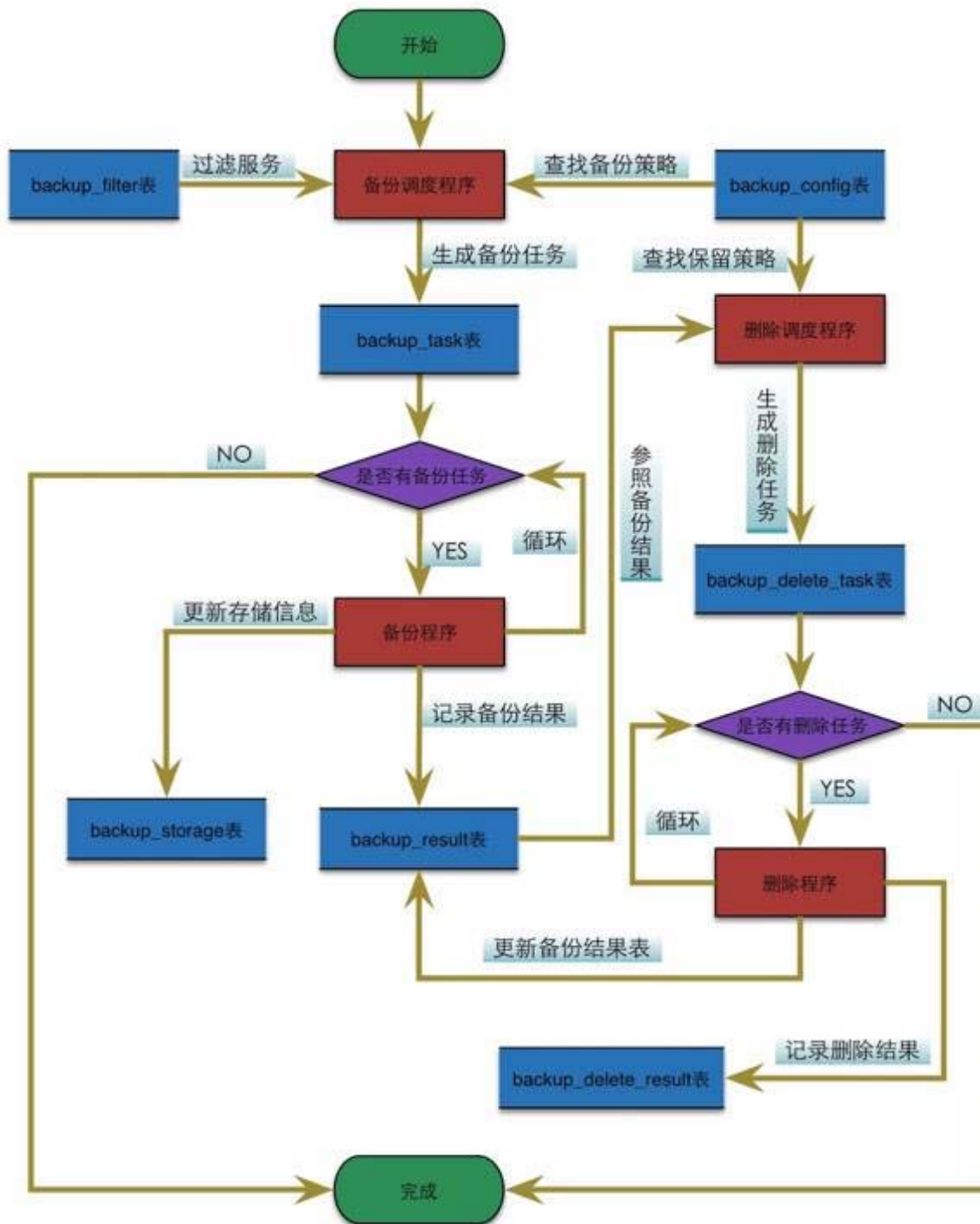
数据库备份及快速恢复机制

我们现在的备份通过xtrabackup进行的，每次备份结束之后将元数据记录下来（when、where、status、source等）这样扩容的时候通过元信息进行自动扩容。

当前的策略是全量备份，并且对业务进行分级，按照不同的分级执行不同的备份策略以及保留策略；

备份结束之后都会进行apply-log，并且最新的一份备份不会压缩（历史的会通过lz4进行压缩），确保恢复的时候MySQL可以直接启动。

具体的备份工作流参见下图：



目前，数据库的恢复是在备份存储服务器上直接通过备份的数据启动MySQL进行。

此外，如果数据库容量过大，xtrabackup的时间太长，有可能一直备份到高峰期，针对这种情况可以单独配置一个slave进行备份，缺点是会浪费一些资源；最好是限制数据库的大小，这样对于运维会比较友好一些。

精彩问答

Q1：你们备份存储到什么位置？

A1: 我们的备份暂时全部放在raid5组成的大磁盘机器上；目前压缩之后容量还好，后续可能会考虑将历史事件比较长的放到swift上，注意到xtrabackup也提供了很好的接口。

Q2: 线上生产库一般对应几个slave？线上主库和镜像库的机器硬件配置一样吗？

A2: 线上生产库slave的个数不等，有的多一些，有的少一些，Slave主要是承担读取的压力以及需要抗住缓存小规模失效之后的压力。线上主库和从库的硬件配置、参数配置、权限配置完全一样。极力避免不一致，很容易给自己埋坑，产生运维事故。

Q3: 同时备份很多库的话，性能跟的上吗？有没有做异地备份？

A3: 我们有很多台备份机器同时备份，不过现在也遇到备份不过来的情况，这个有待进一步优化

Q4: 你们用的什么监控系统，使用什么做的数据分片呢？

A4: 我们现在用的是Zabbix监控，但是遇到了很多问题，后期又打算引入其他开源监控系统。

数据分片，因为历史原因，有使用 MySQL partition、业务端自己分片，还有新的proxy做分片的。

Q5: 使用tcpcopy做个性化压测指的是？是把线上流量单纯放大还是？

A5: 是的，把线上流量单纯放大；同时观察在流量放大之后，sql thread追同步的速度。

Q6: 现在防火演习频率有多高？

A6: 是防火演习是指备份数据的演练吗？我们目前依靠备份数据进行数据恢复以及扩容；从目前数据恢复和扩容的频率看，差不多一个星期会有一次。

灾难演习现在没有做；后续等我们体系再完善完善；整个系统还在构筑中。

Q7: 是使用的域名吗？域名ttl设置的多久？

A7: 没有使用域名

Q8: 主从中主挂了，从升级主，原主恢复后还需要归还主的角色吗？

A8: 不归还了，因为我们主从机器配置、权限、参数都是一样的，尽量少操作，因为操作越多，出问题的概率越高了。

Q9: 请问切换时如何处理主从不一致的问题，美团主从切换需要多长时间，谢谢。

A9: 目前没有用mha，正在做基于gtid的主从切换，来保证数据补齐，现在是人肉，如果从库差的太多就放弃了重做。

Q10：比较好奇MySQL有没有同步复制的机制？

A10: 有半同步复制的机制，你可以了解下；如果你对数据的要求很高，也可以尝试 `percona xtradb cluster`，这个对数据一致性保证的更好，但是会造成更新响应时间变长。

Q11: 数据库的分库分表是提前就规划好的，还是在每月容量评估的时候处理？主从复制的延迟平均是多少？

A11: 能提前规划好就尽可能规划好，没有规划好，及时发现就应对；主从复制延迟，在线核心业务没有延迟（延迟会短信报警，需要第一时间处理）；有些业务延迟很大（报警阈值也很大，比如说数据分析的一些业务，一些内部系统等）