

24 | MySQL是怎么保证主备一致的？

2019-01-07 林晓斌



在前面的文章中，我不止一次地和你提到了binlog，大家知道binlog可以用来归档，也可以用来做主备同步，但它的内容是什么样的呢？为什么备库执行了binlog就可以跟主库保持一致了呢？今天我就正式地和你介绍一下它。

毫不夸张地说，MySQL能够成为现下最流行的开源数据库，binlog功不可没。

在最开始，MySQL是以容易学习和方便的高可用架构，被开发人员青睐的。而它的几乎所有的高可用架构，都直接依赖于binlog。虽然这些高可用架构已经呈现出越来越复杂的趋势，但都是从最基本的一主一备演化过来的。

今天这篇文章我主要为你介绍主备的基本原理。理解了背后的设计原理，你也可以从业务开发的角度，来借鉴这些设计思想。

MySQL主备的基本原理

如图1所示就是基本的主备切换流程。

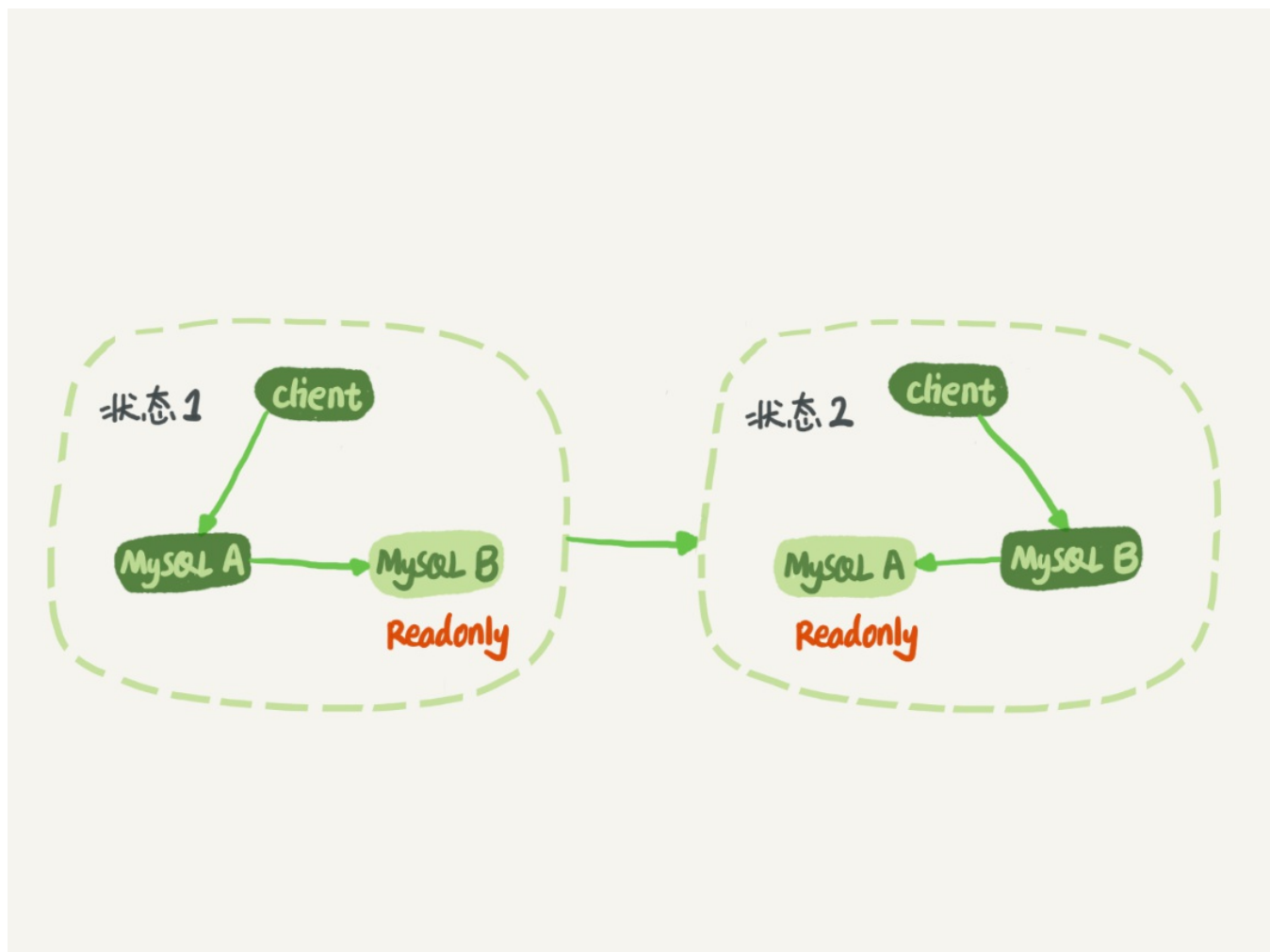


图 1 MySQL主备切换流程

在状态1中，客户端的读写都直接访问节点A，而节点B是A的备库，只是将A的更新都同步过来，到本地执行。这样可以保持节点B和A的数据是相同的。

当需要切换的时候，就切成状态2。这时候客户端读写访问的都是节点B，而节点A是B的备库。

在状态1中，虽然节点B没有被直接访问，但是我依然建议你节点B（也就是备库）设置成只读（readonly）模式。这样做，有以下几个考虑：

1. 有时候一些运营类的查询语句会被放到备库上去查，设置为只读可以防止误操作；
2. 防止切换逻辑有bug，比如切换过程中出现双写，造成主备不一致；
3. 可以用readonly状态，来判断节点的角色。

你可能会问，我把备库设置成只读了，还怎么跟主库保持同步更新呢？

这个问题，你不用担心。因为readonly设置对超级(super)权限用户是无效的，而用于同步更新的线程，就拥有超级权限。

接下来，我们再看看节点A到B这条线的内部流程是什么样的。图2中画出的就是一个update

语句在节点A执行，然后同步到节点B的完整流程图。

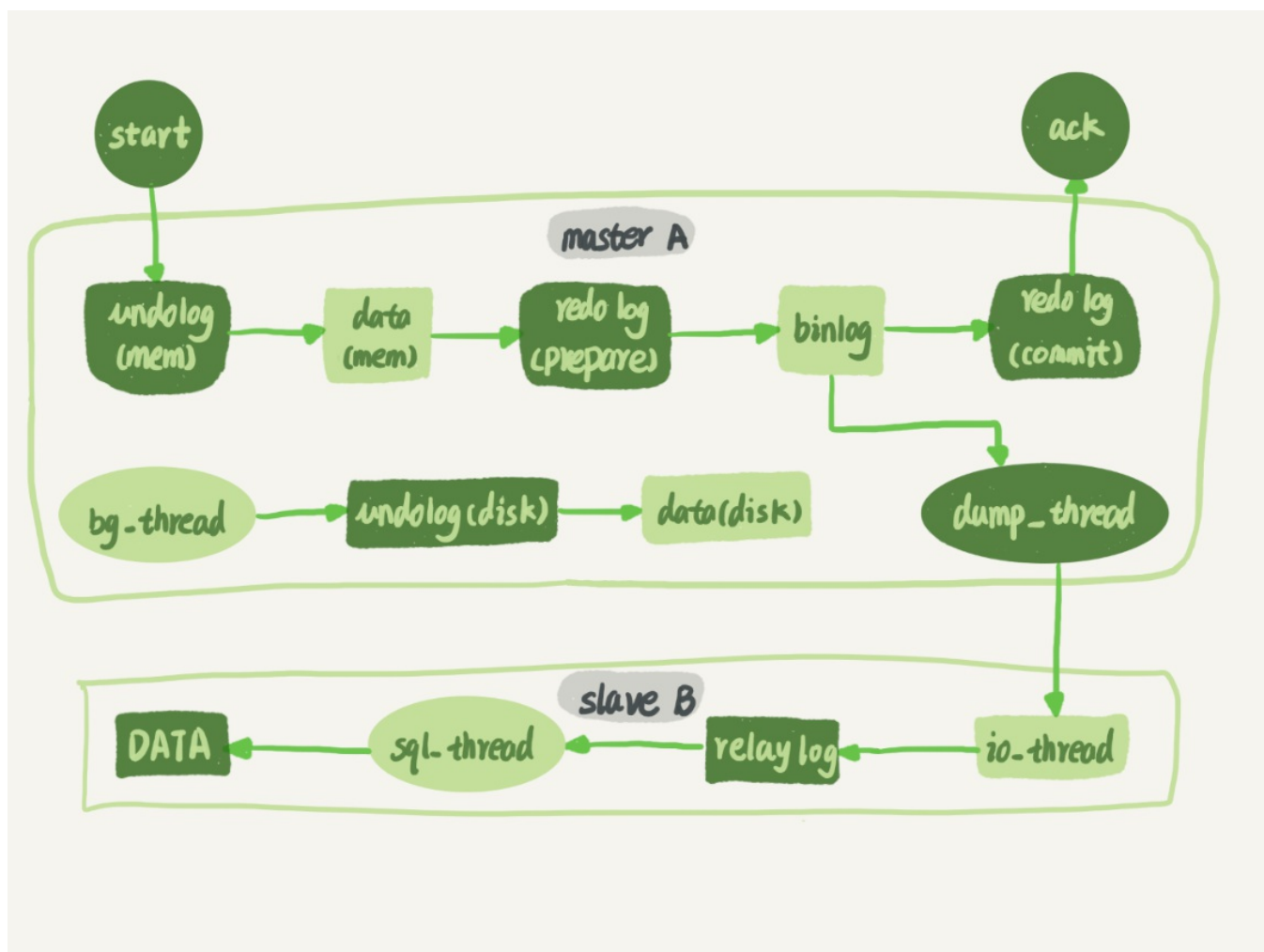


图2 主备流程图

图2中，包含了我在上一篇文章中讲到的binlog和redo log的写入机制相关的内容，可以看到：主库接收到客户端的更新请求后，执行内部事务的更新逻辑，同时写binlog。

备库B跟主库A之间维持了一个长连接。主库A内部有一个线程，专门用于服务备库B的这个长连接。一个事务日志同步的完整过程是这样的：

1. 在备库B上通过change master命令，设置主库A的IP、端口、用户名、密码，以及要从哪个位置开始请求binlog，这个位置包含文件名和日志偏移量。
2. 在备库B上执行start slave命令，这时候备库会启动两个线程，就是图中的io_thread和sql_thread。其中io_thread负责与主库建立连接。
3. 主库A校验完用户名、密码后，开始按照备库B传过来的位置，从本地读取binlog，发给B。
4. 备库B拿到binlog后，写到本地文件，称为中转日志（relay log）。
5. sql_thread读取中转日志，解析出日志里的命令，并执行。

这里需要说明，后来由于多线程复制方案的引入，`sql_thread`演化成为了多个线程，跟我们今天要介绍的原理没有直接关系，暂且不展开。

分析完了这个长连接的逻辑，我们再来看一个问题：**binlog**里面到底是什么内容，为什么备库拿过去可以直接执行。

binlog的三种格式对比

我在[第15篇答疑文章](#)中，和你提到过**binlog**有两种格式，一种是**statement**，一种是**row**。可能你在其他资料上还会看到有第三种格式，叫作**mixed**，其实它就是前两种格式的混合。

为了便于描述**binlog**的这三种格式间的区别，我创建了一个表，并初始化几行数据。

```
mysql> CREATE TABLE `t` (  
  `id` int(11) NOT NULL,  
  `a` int(11) DEFAULT NULL,  
  `t_modified` timestamp NOT NULL DEFAULT CURRENT_TIMESTAMP,  
  PRIMARY KEY (`id`),  
  KEY `a` (`a`),  
  KEY `t_modified` (`t_modified`)  
) ENGINE=InnoDB;  
  
insert into t values(1,1,'2018-11-13');  
insert into t values(2,2,'2018-11-12');  
insert into t values(3,3,'2018-11-11');  
insert into t values(4,4,'2018-11-10');  
insert into t values(5,5,'2018-11-09');
```

如果要在表中删除一行数据的话，我们来看看这个**delete**语句的**binlog**是怎么记录的。

注意，下面这个语句包含注释，如果你用**MySQL**客户端来做这个实验的话，要记得加**-c**参数，否则客户端会自动去掉注释。

```
mysql> delete from t /*comment*/ where a>=4 and t_modified<='2018-11-10' limit 1;
```

当**binlog_format=statement**时，**binlog**里面记录的就是**SQL**语句的原文。你可以用

```
mysql> show binlog events in 'master.000001';
```

命令看binlog中的内容。

```
master.000001 | 5889 | Anonymous_Gtid | 1 | 5954 | SET @@SESSION.GTID_NEXT= 'ANONYMOUS'
master.000001 | 5954 | Query | 1 | 6041 | BEGIN
master.000001 | 6041 | Query | 1 | 6197 | use `test`; delete from t /*comment*/ where a>=4 and t_modified<='2018-11-10' limit 1
master.000001 | 6197 | Xid | 1 | 6228 | COMMIT /* xid=61 */
```

图3 statement格式binlog 示例

现在，我们来看一下图3的输出结果。

- 第一行SET @@SESSION.GTID_NEXT='ANONYMOUS'你可以先忽略，后面文章我们会在介绍主备切换的时候再提到；
- 第二行是一个BEGIN，跟第四行的commit对应，表示中间是一个事务；
- 第三行就是真实执行的语句了。可以看到，在真实执行的delete命令之前，还有一个“use 'test'”命令。这条命令不是我们主动执行的，而是MySQL根据当前要操作的表所在的数据库，自行添加的。这样做可以保证日志传到备库去执行的时候，不论当前的工作线程在哪个库里，都能够正确地更新到test库的表t。

use 'test'命令之后的delete 语句，就是我们输入的SQL原文了。可以看到，binlog“忠实”地记录了SQL命令，甚至连注释也一并记录了。

- 最后一行是一个COMMIT。你可以看到里面写着xid=61。你还记得这个XID是做什么用的吗？如果记忆模糊了，可以再回顾一下[第15篇文章](#)中的相关内容。

为了说明statement 和 row格式的区别，我们来看一下这条delete命令的执行效果图：

```
mysql> show warnings;
+-----+-----+-----+
| Level | Code | Message |
+-----+-----+-----+
| Note  | 1592 | Unsafe statement written to the binary log using statement format since BINLOG_FORMAT = STATEMENT. The statement is unsafe because it uses a LIMIT clause. This is unsafe because the set of rows included cannot be predicted. |
+-----+-----+-----+
1 row in set (0.00 sec)
```

图4 delete执行warnings

可以看到，运行这条delete命令产生了一个warning，原因是当前binlog设置的是statement格式，并且语句中有limit，所以这个命令可能是unsafe的。

为什么这么说呢？这是因为delete 带limit，很可能会出现主备数据不一致的情况。比如上面这个例子：

1. 如果delete语句使用的是索引a，那么会根据索引a找到第一个满足条件的行，也就是说删除的是a=4这一行；
2. 但如果使用的是索引t_modified，那么删除的就是 t_modified='2018-11-09'也就是a=5这一行。

由于statement格式下，记录到binlog里的是语句原文，因此可能会出现这样一种情况：在主库执行这条SQL语句的时候，用的是索引a；而在备库执行这条SQL语句的时候，却使用了索引t_modified。因此，MySQL认为这样写是有风险的。

那么，如果我把binlog的格式改为binlog_format='row'，是不是就没有这个问题了呢？我们先来看看这时候binlog中的内容吧。

master.000001	8900 Anonymous_Gtid	1	8965 SET @@SESSION.GTID_NEXT= 'ANONYMOUS'
master.000001	8965 Query	1	9045 BEGIN
master.000001	9045 Table_map	1	9092 table_id: 226 (test.t)
master.000001	9092 Delete_rows	1	9140 table_id: 226 flags: STMT_END_F
master.000001	9140 Xid	1	9171 COMMIT /* xid=68 */

图5 row格式binlog 示例

可以看到，与statement格式的binlog相比，前后的BEGIN和COMMIT是一样的。但是，row格式的binlog里没有了SQL语句的原文，而是替换成了两个event：Table_map和Delete_rows。

1. Table_map event，用于说明接下来要操作的表是test库的表t;
2. Delete_rows event，用于定义删除的行为。

其实，我们通过图5是看不到详细信息的，还需要借助mysqlbinlog工具，用下面这个命令解析和查看binlog中的内容。因为图5中的信息显示，这个事务的binlog是从8900这个位置开始的，所以可以用start-position参数来指定从这个位置的日志开始解析。

```
mysqlbinlog -w data/master.000001 --start-position=8900;
```

```
BEGIN
/*!*/;
# at 9045
#181229 23:32:22 server id 1  end_log_pos 9092 CRC32 0xdbfc0a8c      Table_map: `test`.`t` mapped to number 226
# at 9092
#181229 23:32:22 server id 1  end_log_pos 9140 CRC32 0x0cda8921      Delete_rows: table id 226 flags: STMT_END_F

BINLOG '
hpMnXBMBAAAAALwAAAIQjAAAAA0IAAAAAAEABHRlc3QAAXQAawMDEQEAAowK/Ns=
hpMnXCABAAAAAMAAALQjAAAAA0IAAAAAEAAGAD//gEAAAABAAAAFv19VAhidoM
'/*!*/;
### DELETE FROM `test`.`t`
### WHERE
###   @1=4 /* INT meta=0 nullable=0 is_null=0 */
###   @2=4 /* INT meta=0 nullable=1 is_null=0 */
###   @3=1541797200 /* TIMESTAMP(0) meta=0 nullable=0 is_null=0 */
# at 9140
#181229 23:32:22 server id 1  end_log_pos 9171 CRC32 0x1beb44f1      Xid = 68
COMMIT/*!*/;
SET @@SESSION.GTID_NEXT= 'AUTOMATIC' /* added by mysqlbinlog */ /*!*/;
```

图6 row格式binlog 示例的详细信息

从这个图中，我们可以看到以下几个信息：

- **server id 1**，表示这个事务是在**server_id=1**的这个库上执行的。
- 每个**event**都有**CRC32**的值，这是因为我把参数**binlog_checksum**设置成了**CRC32**。
- **Table_map event**跟在图5中看到的相同，显示了接下来要打开的表，**map**到数字**226**。现在我们这条**SQL**语句只操作了一张表，如果要操作多张表呢？每个表都有一个对应的**Table_map event**、都会**map**到一个单独的数字，用于区分对不同表的操作。
- 我们在**mysqlbinlog**的命令中，使用了**-w**参数是为了把内容都解析出来，所以从结果里面可以看到各个字段的值（比如，**@1=4**、**@2=4**这些值）。
- **binlog_row_image**的默认配置是**FULL**，因此**Delete_event**里面，包含了删掉的行的所有字段的值。如果把**binlog_row_image**设置为**MINIMAL**，则只会记录必要的信息，在这个例子里，就是只会记录**id=4**这个信息。
- 最后的**Xid event**，用于表示事务被正确地提交了。

你可以看到，当**binlog_format**使用**row**格式的时候，**binlog**里面记录了真实删除行的主键**id**，这样**binlog**传到备库去的时候，就肯定会删除**id=4**的行，不会有主备删除不同行的问题。

为什么会有mixed格式的binlog？

基于上面的信息，我们来讨论一个问题：为什么会有**mixed**这种**binlog**格式的存在场景？推论过程是这样的：

- 因为有些**statement**格式的**binlog**可能会导致主备不一致，所以要使用**row**格式。
- 但**row**格式的缺点是，很占空间。比如你用一个**delete**语句删掉**10**万行数据，用**statement**的话就是一个**SQL**语句被记录到**binlog**中，占用几十个字节的空间。但如果用**row**格式的**binlog**，就要把这**10**万条记录都写到**binlog**中。这样做，不仅会占用更大的空间，同时写**binlog**也要耗费**IO**资源，影响执行速度。
- 所以，**MySQL**就取了个折中方案，也就是有了**mixed**格式的**binlog**。**mixed**格式的意思是，**MySQL**自己会判断这条**SQL**语句是否可能引起主备不一致，如果有可能，就用**row**格式，否则就用**statement**格式。

也就是说，**mixed**格式可以利用**statement**格式的优点，同时又避免了数据不一致的风险。

因此，如果你的线上**MySQL**设置的**binlog**格式是**statement**的话，那基本上就可以认为这是一个不合理的设置。你至少应该把**binlog**的格式设置为**mixed**。

比如我们这个例子，设置为**mixed**后，就会记录为**row**格式；而如果执行的语句去掉**limit 1**，就会记录为**statement**格式。

当然我要说的是，现在越来越多的场景要求把**MySQL**的**binlog**格式设置成**row**。这么做的理由有

很多，我来给你举一个可以直接看出来好处：**恢复数据**。

接下来，我们就分别从**delete**、**insert**和**update**这三种SQL语句的角度，来看看数据恢复的问题。

通过图6你可以看出来，即使我执行的是**delete**语句，**row**格式的**binlog**也会把被删掉的行的整行信息保存起来。所以，如果你在执行完一条**delete**语句以后，发现删错数据了，可以直接把**binlog**中记录的**delete**语句转成**insert**，把被错删的数据插入回去就可以恢复了。

如果你是执行错了**insert**语句呢？那就更直接了。**row**格式下，**insert**语句的**binlog**里会记录所有的字段信息，这些信息可以用来精确定位刚刚被插入的那一行。这时，你直接把**insert**语句转成**delete**语句，删除掉这被误插入的一行数据就可以了。

如果执行的是**update**语句的话，**binlog**里面会记录修改前整行的数据和修改后的整行数据。所以，如果你误执行了**update**语句的话，只需要把这个**event**前后的两行信息对调一下，再去数据库里面执行，就能恢复这个更新操作了。

其实，由**delete**、**insert**或者**update**语句导致的数据操作错误，需要恢复到操作之前状态的情况，也时有发生。**MariaDB**的[Flashback](#)工具就是基于上面介绍的原理来回滚数据的。

虽然**mixed**格式的**binlog**现在已经用得不多，但这里我还是要再借用一下**mixed**格式来说明一个问题，来看一下这条SQL语句：

```
mysql> insert into t values(10,10, now());
```

如果我们把**binlog**格式设置为**mixed**，你觉得**MySQL**会把它记录为**row**格式还是**statement**格式呢？

先不要着急说结果，我们一起来看一下这条语句执行的效果。

```
| master.000001 | 2738 | Query          | 1 | 2825 | BEGIN  
| master.000001 | 2825 | Query          | 1 | 2942 | use `test`; insert into t values(100, 1, now())  
| master.000001 | 2942 | Xid            | 1 | 2973 | COMMIT /* xid=41 */
```

图7 **mixed**格式和**now()**

可以看到，**MySQL**用的居然是**statement**格式。你一定会奇怪，如果这个**binlog**过了1分钟才传给备库的话，那主备的数据不就不一致了吗？

接下来，我们再用**mysqlbinlog**工具来看看：


```

BEGIN
/*!*/;
# at 2825
#181230 1:11:31 server id 1 end_log_pos 2942 CRC32 0x0ecd5082      Query  thread_id=4      exec_time=0      error_code=0
SET TIMESTAMP=1546103491/*!*/;
insert into t values(100, 1, now())
/*!*/;
# at 2942
#181230 1:11:31 server id 1 end_log_pos 2973 CRC32 0x09877081      Xid = 41
COMMIT/*!*/;

```

图8 TIMESTAMP 命令

从图中的结果可以看到，原来binlog在记录event的时候，多记了一条命令：SET TIMESTAMP=1546103491。它用 SET TIMESTAMP命令约定了接下来的now()函数的返回时间。

因此，不论这个binlog是1分钟之后被备库执行，还是3天后用来恢复这个库的备份，这个insert语句插入的行，值都是固定的。也就是说，通过这条SET TIMESTAMP命令，MySQL就确保了主备数据的一致性。

我之前看过有人在重放binlog数据的时候，是这么做的：用mysqlbinlog解析出日志，然后把里面的statement语句直接拷贝出来执行。

你现在知道了，这个方法是有风险的。因为有些语句的执行结果是依赖于上下文命令的，直接执行的结果很可能是错误的。

所以，用binlog来恢复数据的标准做法是，用 mysqlbinlog工具解析出来，然后把解析结果整个发给MySQL执行。类似下面的命令：

```
mysqlbinlog master.000001 --start-position=2738 --stop-position=2973 | mysql -h127.0.0.1 -P13000 -u$user -p$pv
```

这个命令的意思是，将 master.000001 文件里面从第2738字节到第2973字节中间这段内容解析出来，放到MySQL去执行。

循环复制问题

通过上面对MySQL中binlog基本内容的理解，你现在可以知道，binlog的特性确保了在备库执行相同的binlog，可以得到与主库相同的状态。

因此，我们可以认为正常情况下主备的数据是一致的。也就是说，图1中A、B两个节点的内容是一致的。其实，图1中我画的是M-S结构，但实际生产上使用比较多的是双M结构，也就是图9所示的主备切换流程。

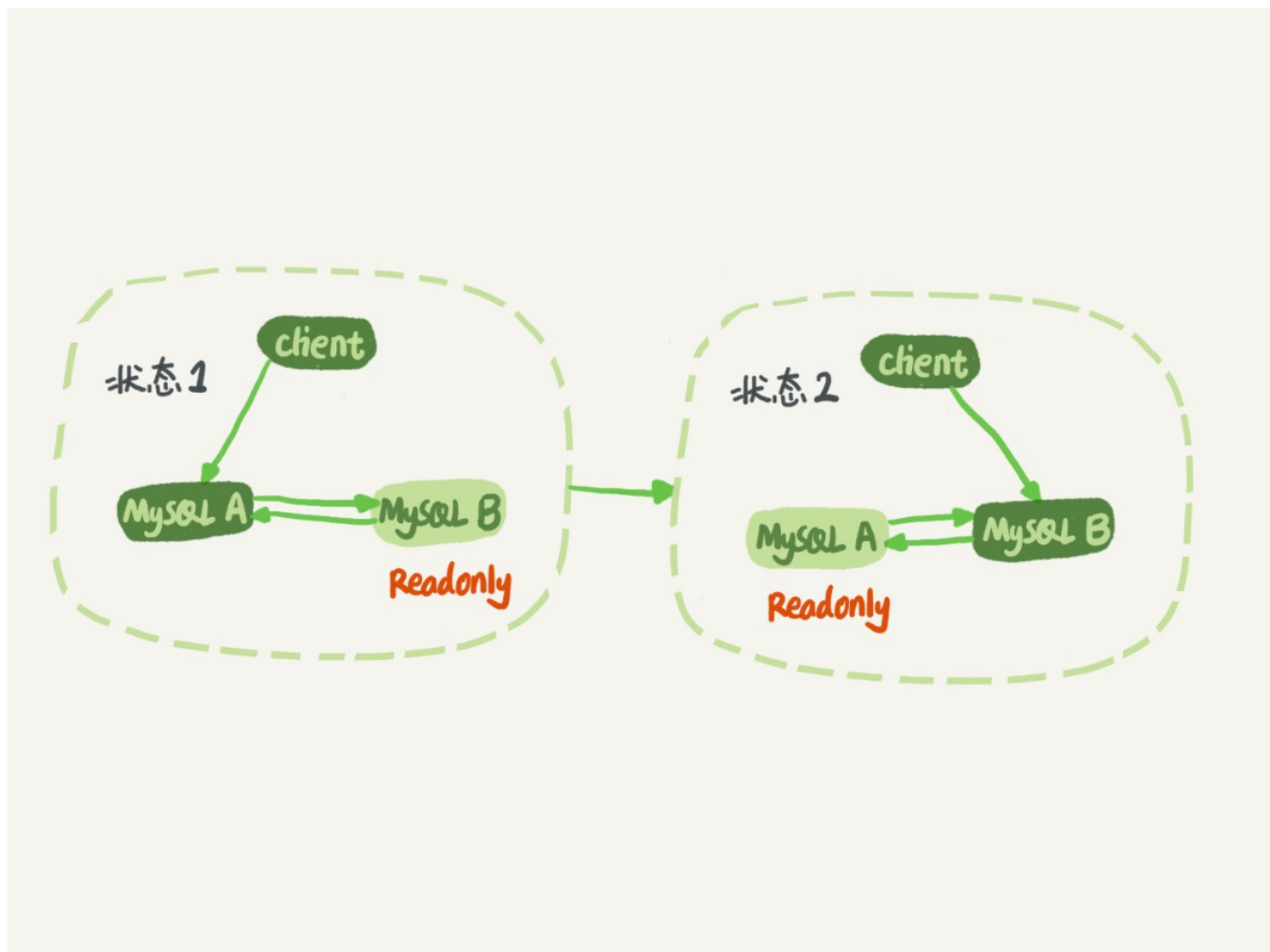


图 9 MySQL主备切换流程—双M结构

对比图9和图1，你可以发现，双M结构和M-S结构，其实区别只是多了一条线，即：节点A和B之间总是互为主备关系。这样在切换的时候就不用再修改主备关系。

但是，双M结构还有一个问题需要解决。

业务逻辑在节点A上更新了一条语句，然后再把生成的binlog发给节点B，节点B执行完这条更新语句后也会生成binlog。（我建议你把参数log_slave_updates设置为on，表示备库执行relay log后生成binlog）。

那么，如果节点A同时是节点B的备库，相当于又把节点B新生成的binlog拿过来执行了一次，然后节点A和B间，会不断地循环执行这个更新语句，也就是循环复制了。这个要怎么解决呢？

从上面的图6中可以看到，MySQL在binlog中记录了这个命令第一次执行时所在实例的server id。因此，我们可以用下面的逻辑，来解决两个节点间的循环复制的问题：

1. 规定两个库的server id必须不同，如果相同，则它们之间不能设定为主备关系；
2. 一个备库接到binlog并在重放的过程中，生成与原binlog的server id相同的新的binlog；
3. 每个库在收到从自己的主库发过来的日志后，先判断server id，如果跟自己的相同，表示这

个日志是自己生成的，就直接丢弃这个日志。

按照这个逻辑，如果我们设置了双M结构，日志的执行流就会变成这样：

1. 从节点A更新的事务，binlog里面记的都是A的server id;
2. 传到节点B执行一次以后，节点B生成的binlog的server id也是A的server id;
3. 再传回给节点A，A判断到这个server id与自己的相同，就不会再处理这个日志。所以，死循环在这里就断掉了。

小结

今天这篇文章，我给你介绍了MySQL binlog的格式和一些基本机制，是后面我要介绍的读写分离等系列文章的背景知识，希望你可以认真消化理解。

binlog在MySQL的各种高可用方案上扮演了重要角色。今天介绍的可以说是所有MySQL高可用方案的基础。在这之上演化出了诸如多节点、半同步、MySQL group replication等相对复杂的方案。

我也跟你介绍了MySQL不同格式binlog的优缺点，和设计者的思考。希望你在做系统开发时候，也能借鉴这些设计思想。

最后，我给你留下一个思考题吧。

说到循环复制问题的时候，我们说MySQL通过判断server id的方式，断掉死循环。但是，这个机制其实并不完备，在某些场景下，还是有可能出现死循环。

你能构造出一个这样的场景吗？又应该怎么解决呢？

你可以把你的设计和分析写在评论区，我会在下一篇文章跟你讨论这个问题。感谢你的收听，也欢迎你把这篇文章分享给更多的朋友一起阅读。

上期问题时间

上期我留给你的问题是，你在什么时候会把线上生产库设置成“非双1”。我目前知道的场景，有以下这些：

1. 业务高峰期。一般如果有预知的高峰期，DBA会有预案，把主库设置成“非双1”。
2. 备库延迟，为了让备库尽快赶上主库。@永恒记忆和@Second Sight提到了这个场景。
3. 用备份恢复主库的副本，应用binlog的过程，这个跟上一种场景类似。
4. 批量导入数据的时候。

一般情况下，把生产库改成“非双1”配置，是设置`innodb_flush_logs_at_trx_commit=2`、`sync_binlog=1000`。

评论区留言点赞板：

@way 同学提到了一个有趣的现象，由于从库设置了 `binlog_group_commit_sync_delay`和 `binlog_group_commit_sync_no_delay_count`导致一直延迟的情况。我们在主库设置这两个参数，是为了减少binlog的写盘压力。备库这么设置，尤其在“快要追上”的时候，就反而会受这两个参数的拖累。一般追主备就用“非双1”（追上记得改回来）。

@一大只 同学验证了在`sync_binlog=0`的情况下，设置`sync_delay`和`sync_no_delay_count`的现象，点赞这种发现边界的意识和手动验证的好习惯。是这样的：`sync_delay`和 `sync_no_delay_count`的逻辑先走，因此该等还是会等。等到满足了这两个条件之一，就进入`sync_binlog`阶段。这时候如果判断`sync_binlog=0`，就直接跳过，还是不调`fsync`。

@锅子 同学提到，设置`sync_binlog=0`的时候，还是可以看到binlog文件马上做了修改。这个是对的，我们说“写到了page cache”，就是文件系统的page cache。而你用ls命令看到的就是文件系统返回的结果。



MySQL 实战 45 讲

从原理到实战，丁奇带你搞懂 MySQL

林晓斌

网名丁奇
前阿里资深技术专家



新版升级：点击「 请朋友读」，10位好友免费读，邀请订阅更有**现金**奖励。

精选留言



Sinyo

16

主库 A 从本地读取 binlog，发给从库 B；
老师，请问这里的本地是指文件系统的 page cache 还是 disk 呢？

2019-01-21

作者回复

好问题，
是这样的，对于 A 的线程来说，就是“读文件”，
1. 如果这个文件现在还在 page cache 中，那就最好了，直接读走；
2. 如果不在 page cache 里，就只好去磁盘读

这个行为是文件系统控制的，MySQL 只是执行“读文件”这个操作

2019-01-21



Leonl

👍 11

老师，我想问下双 M 架构下，主从复制，是不是一方判断自己的数据比对方少就从对方复制，判断依据是什么

2019-01-25

作者回复

好问题。

一开始创建主备关系的时候，是由备库指定的。
比如基于位点的主备关系，备库说“我要从 binlog 文件 A 的位置 P”开始同步，主库就从这个指定的位置开始往后发。

而主备复制关系搭建完成以后，是主库来决定“要发数据给备库”的。

所以主库有生成新的日志，就会发给备库。

2019-01-25



观弈道人

👍 12

老师你好，问个备份问题，假如周日 23 点做了备份，周二 20 点需要恢复数据，那么在用 binlog 恢复时，如何恰好定位到周日 23 点的 binlog，谢谢。

2019-01-07

作者回复

MySQLbinlog 有个参数 `--stop-datetime`

2019-01-07



HuaMax

👍 10

课后题。如果在同步的过程中修改了 server id，那用原 server id 生成的 log 被两个 M 认为都不是自己的而被循环执行，不知这种情况会不会发生

2019-01-07

作者回复

是的，会

2019-01-07



妥妥

7

老师，我想问下，如果一张表并没有主键，插入的一条数据和这张表原有的一条数据所有字段都是一样的，然后对插入的这条数据做恢复，会不会把原有的那条数据删除？不知道在没有主键的情况下binlog会不会也记录数据库为其生成的主键id

2019-02-28

作者回复

好问题，

会删除一条，但确实可能删除到之前的那条。

主要就是因为，没有主键的时候，binlog里面就不会记录主键字段。

2019-02-28



hua168

6

大神，我前些天去面试，面试官问了一题：

mysql做主从，一段时间后发现从库在高峰期会发生一两条数据丢失（不记得是查询行空白还是查询不到了），主从正常，怎么判断？

1.我问他是不是所以从库都是一样，他说不一样

2.我说低峰期重做新的从库观察，查看日志有没有报错？他好像不满意这个答案。

二、他还问主库挂了怎么办？

1. mysql主从+keepalived/heartbeat

有脑裂，还是有前面丢数据问题

2. 用MMM或HMA之类

3. 用ZK之类

三、写的压力大怎么办？

我回答，分库，分表

感觉整天他都不怎么满意，果然没让我复试了，我郁闷呀，我就面试运维的，问数据这么详细。[]

大神，能说下我哪里有问题吗？现在我都想不明白[]

2019-01-08

作者回复

运维现在要求也挺高的

第一个问题其实我也没看懂，“高峰期丢数据”是指主备延迟查不到数据，还是真的丢了，得先问清楚下

不过你回答的第二点不太好，低峰期重做这个大家都知道要这么做，而且只是修复动作，没办

法用来定位原因，面试官是要问你分析问题的方法（方向错误）

重搭从库错误日志里面什么都没有的（这个比较可惜，暴露了对字节不够了解，一般不了解的方法在面试的时候是不如不说的）

第二个问题三点都是你回答的吗？那还算回答得可以的，但是不能只讲名词，要找个你熟悉细节的方案展开一下

三方向也是对的

我估计就是第一个问题减分比较厉害

2019-01-08



三木禾

5

老师，双M可能会造成数据不一致的情况么？比如，AB同时更新同一条数据？

2019-03-31

作者回复

一般说双M是只AB之间设置为互为主备，不过任何时刻只有一个节点在接受更新的

2019-04-08



堕落天使

4

老师，您好，问一个关于change buffer的问题。

对于insert语句来说，change buffer的优化主要在非唯一的二级索引上，因为主键是唯一索引，插入必须要判断是否存在。

那么对于update语句呢？如下（假设c有非唯一索引，id是主键，d没有索引）：

```
update t set d=2 where c=10;
```

原先以为：从索引c取出id之后，不会回表，也不会把修改行的数据读入内存，而是直接在change buffer中记录一下。但看了今天得内容之后又迷糊了，因为如果不把修改行的数据读入内存，它又怎么把旧数据写入binlog中呢？

所以我想问的就是，上面的sql语句会不会把修改行的内容也读进内存？如果读进内存，那读进内存的这一步难道就为了写binlog吗？如果不读进内存，那binlog中的旧数据又是怎么来的呢？

还有delete语句也同理。

2019-01-07

作者回复

修改的行要读入内存呀

写binlog只需要主键索引上的值

你这个语句的话，如果字段c d上都有索引，那么c用不上change buffer，

D可能可以同上

2019-01-07



D.L

3

老师您好，我这里有个问题想问一下。在主库宕机后，还没同步到从库的binlog在从库上是看不到的，这种问题是如何解决的？

2019-03-26



Joker

3

老师您好，读到您关于binlog的文章之后，我有个疑问。

我之前理解是，mysql 每执行一条事务所产生的binlog准备写到 binlog file时，都会先判断当前文件写入这条binlog之后是否会超过设置的max_binlog_size值。如果超过，则rotate 自动生成下个binlog flie 来记录这条binlog信息。

那如果 事务所有产生的binlog 大于 max_binlog_size 值呢？那不是永久地rotate吗？mysql是如何处理的？

谢谢。

2019-03-06

作者回复

好问题

一个事务的binlog日志不会被拆到两个binlog文件，所以会等到这个事务的日志写完再rotate，所以你会看见超过配置大小上限的binlog 文件

2019-03-16



陈扬鸿

3

老师，我现在生产上用的是MySQL5.6的主从同步，主库用的是ssd硬盘，备库用的是机械硬盘，现在从库落后主库好几个小时，主库上数据的写入更新比较大，这个问题是由于两端硬件问题造成的吗？线上只有一个数据库，有什么好的同步加速方案吗？麻烦老师给我解答一下，谢谢！

2019-02-24

作者回复

最好是换硬件,把备库的磁盘能力提上来,

可以考虑一下备库设置 innodb_flush_log_at_trx_commit 和 sync_binlog 为非双1 试试

2019-02-24



linqw

3

写下学习完这篇的总结和理解，老师有空帮忙看下哦

1、简单主备，一主多备，主进行更新操作，将生成binlog文件发送给备，但是比较好奇一点的是所有备向主拿binlog文件的时候，主都是一个线程进行将binlog文件依次发送给备么？两个库互为主备可以将一个负责数据的写入，生成binlog文件，另一个作为数据的同步，将其改变的binlog同步到自身，然后其他备再从其同步binlog，多master可以做到一台宕机，快速切换到另一台作为主，防止主库宕机对业务造成的影响，但是这样可能导致一定程度的同步延迟。

2、主备复制关系搭建完成，主有数据写入的时候，发送给备的应该不是整个binlog log文件吧，是每次写入的binlog event么？

3、在图 2 主备流程图对bg-thread->undolog(disk)->data(disk)不太理解，回滚段也是先记录到内存，再记录在磁盘么？undolog(disk)再到data(disk),看了下undo log的控制参数没有看到控制

类似行为的，没想通？老师帮忙解答下哦

4、binlog的三种格式，**statement**，记录数据库原句，有可能导致，主备所选择的索引不一致，导致主备数据不一致。**row**，binlog log记录的是操作的字段值，根据binlog_row_image 的默认配置是 **FULL**包括操作行为的所有字段值，binlog_row_image 设置为 **MINIMAL**，则会记录必须的字段，一般设置为row，可以根据binlog文件做其他操作，比如在误删除一行数据时，可以做insert，恢复数据。

5、如果执行的是 **update** 语句的话，binlog 里面会记录修改前整行的数据和修改后的整行数据，在二级索引的普通索引，有个**change buffer**优化，防止频繁的将数据页读入进来，可以减少b
uffer pool的消耗，可以在读取数据时，再将其merge，或者后台线程merge，但是在binlog log 设置row格式的，update时，需要记录更新前后的数据，那这样的话，chage buffer不是用不上么？还是说设置成row格式的时候，change buffer会没生效？老师麻烦帮忙解答下哦，没想明白

2019-02-17

作者回复

2. 流式发送，一个事务提交就会发

3. “回滚段也是先记录到内存，再记录在磁盘么？”是的。undolog(disk)不需要到data(disk)，undo log的作用看一下08篇

5. “update时，需要记录更新前后的数据，那这样的话，chage buffer不是用不上么” --- 不是的，binlog里面的内容用的是主键索引上的，主键索引确实用不上change buffer，但是普通索引可以

2019-02-26



汪炜

3

老师，问个问题，希望能被回答：

mysql不是双1设置的时候，破坏了二阶段提交，事务已提交，redo没有及时刷盘，binlog刷盘了，这种情况，mysql是怎么恢复的，这个事务到底算不算提交？

2019-01-23

作者回复

如果“redo没有及时刷盘，binlog刷盘了”之后瞬间数据库所在主机掉电，主机重启，MySQL重启以后，这个事务会丢失；这里确实会引起日志和数据不一致，这个就是我们说要默认设置为双1的原因之一哈

2019-01-23



鸠翱

3

也就是说 statement格式是不能用来恢复数据的是嘛.....

2019-01-08

作者回复

不能在使用flashback机制恢复

2019-01-08



夜空中最亮的星（华仔）

3

级联复制，3个数据库，首尾相连，应会出现死循环

2019-01-08

作者回复

不会哦，1给2，2给3，3给1，1就放弃了

不过引入第三个节点的思路是对的哈

2019-01-08



一大只

3

死循环第二种情况：

双主，log_slave_updates=on，binlog_format=statement

配置文件里写成statement格式，然后两个master都重启

(从row格式改成statement试了几次没有成功,因为binlog中记录格式还是row)

测试：

表t (id ,c,d) 主键id，有一条数据(1,2,1);

M1执行

stop slave;

update t set c=c+1 ;或 update t set c=c+1 where id=1;

set global server_id=new_server_id;

start slave;

然后就能看到c的值在不断变大，想停止就把server_id改回原来的就可以了。

2019-01-07

作者回复

赞

2019-01-10



柚子

3

大佬您好，文中说现在越来越多的使用row方式的binlog，那么只能选择接受写入慢和占用空间大的弊端么？

2019-01-07

作者回复

是的，当然还有minimal可选，会好些

2019-01-07



还一棵树

2

第二遍到这里啦，看留言有个疑问：

关于没有主键的表 有同样的两行数据，在主库上 limit 1 删除其中的一条，备库也是随机删除其中的一条。

这里有个疑问：解析主库的binlog 看到的row记录完整的binlog如下：

at 1245

#190523 16:58:32 server id 1 end_log_pos 1293 CRC32 0x598e440d GTID last_committed=0 sequence_number=0 rbr_only=no

```

SET @@SESSION.GTID_NEXT= 'f15197b2-f235-11e8-88f1-00163e02236b:6'/*!*/;
# at 1293
#190523 16:58:32 server id 1 end_log_pos 1365 CRC32 0x61325084 Query thread_id=2 exec_time=0 error_code=0
SET TIMESTAMP=1558601912/*!*/;
BEGIN
/*!*/;
# at 1365
#190523 16:58:32 server id 1 end_log_pos 1411 CRC32 0x2b9b4aea Table_map: `test`.`bbb` mapped to number 78
# at 1411
#190523 16:58:32 server id 1 end_log_pos 1451 CRC32 0x31dec98e Delete_rows: table id 78 flags: STMT_END_F

BINLOG '
uGDmXBMBAAAAALgAAAIMFAAAAAE4AAAAAAAEABHRlc3QAA2JiYgABAwAB6kqbKw==
uGDmXCABAAAAKAAAAKsFAAAAAE4AAAAAAAEAAgAB//4BAAAAjsneMQ==
'/*!*/;
### DELETE FROM `test`.`bbb`
### WHERE
### @1=1 /* INT meta=0 nullable=1 is_null=0 */
# at 1451
#190523 16:58:32 server id 1 end_log_pos 1482 CRC32 0xd6be57a8 Xid = 216
COMMIT/*!*/;

```

--从binlog看应该会删除2条的，但不知为什么只删除了一条，这个mysql是怎么控制的？

2019-05-23

作者回复

因为这个binlog event里面只删除了一条
所以在备库应用的时候，删了一条以后，就退出了

2019-05-24



风二中

2

在主库执行这条 SQL 语句的时候，用的是索引 a；而在备库执行这条 SQL 语句的时候，却使用了索引 t_modified

老师，您好，这里索引选择不一样，是因为前面提到的mysql 会选错索引吗？这种情况应该发生比较少吧，这里应该都会选择索引a吧，还是说这里只是一个事例，还有更复杂的情况

2019-01-12

作者回复

对，只是一个举例的

2019-01-12



不迷失

2

请教一下，生产环境能不能使用正常使用表连接？要注意哪些地方？DBA总是说不建议用，还催促我将使用了表连接的地方改造，但也说不出个所以然。目前在两个百万级数据的表中有用到内连接，并没有觉得有什么问题

2019-01-08

 作者回复

索引使用正确，不要出现全表扫描，其实OK的

2019-01-08