

29 如何安全高效地删除大量无用数据？

更新时间：2019-10-22 10:11:58



没有智慧的头脑，就象没有蜡烛的灯笼。

——列夫·托尔斯泰

为了防止单张表过大，很多情况下，我们需要对历史数据做归档或者删除操作。那么如何高效删除大量无用数据呢？这一节就来讨论这个问题。

在聊数据删除前，我们先来看看 MySQL 的共享表空间和独立表空间。

1 共享表空间和独立表空间

InnoDB 数据是按照表空间进行存放的，其表空间分为共享表空间和独立表空间。

1.1 共享表空间

共享表空间：表的数据放在系统共享表空间，也就是跟数据字典放一起。文件名为 `ibdata1`。可以通过参数 `innodb_data_file_path` 进行设置。在 `my.cnf` 中配置，如下：

```
[mysqld]
innodb_data_file_path = ibdata1:1G;ibdata2:1G:autoextend
```

表示用两个文件（`ibdata1` 和 `ibdata2`）组成表空间，文件 `ibdata1` 的大小为 `1G`，文件 `ibdata2` 的大小为 `1G`，`autoextend` 表示用完 `1G` 可以自动增长。

1.2 独立表空间

独立表空间：每个 InnoDB 表数据存储在一个以 `.idb` 为后缀的文件中。

由参数 `innodb_file_per_table` 控制。

设置为 `on` 表示使用独立表空间；

设置为 `off` 表示使用共享表空间。

经验分享

一般情况下建议设置为独立表空间，原因是：如果某张表被 `drop` 掉，会直接删除该表对应的文件，如果放在共享表空间中，即使执行了 `drop table` 操作，空间还是不能回收。

基于上面的经验分享，因此建议使用独立表空间，而本节后面提到的几种删除数据的情况，都是基于独立表空间的情况。

2 几种数据删除形式

2.1 删除表

如果是某张表（假如表名为 `t29`）的数据和表结构都不需要使用了，那么可以考虑 `drop` 掉。出于安全考虑，建议的步骤如下：

- 1、首先将表名改为 `t29_bak_20191011`：

```
alter table t29 rename t29_bak_20191011;
```

- 2、然后等待半个月，观察是否有程序因为找不到表 `t29` 而报错；
- 3、如果没有跟表 `t29` 相关的报错，则半个月后直接 `drop` 掉 `t29_bak_20191011`：

```
drop table t29_bak_20191011;
```

2.2 清空表

如果是某张表（假如表名为 `t29`）的历史数据不需要使用了，要做一次清空，则可以考虑使用 `truncate`。

建议的步骤如下：

- 1、创建一张与 `t29` 表结构相同的临时表：

```
create table t29_bak_20191011 like t29;
```

- 2、并将数据拷贝到临时表：

```
insert into t29_bak_20191011 select * from t29;
```

- 3、再清空该表：

```
truncate table t29;
```

4、如果空间不够，观察半个月后，考虑转移 t29_bak_20191011 的数据到备份机器上。然后删除表 t29_bak_20191011:

```
drop table t29_bak_20191011;
```

经验分享

我不止一次遇到类似的情况：需要清空表而使用 `delete from table_name`，导致主从延迟和磁盘 IO 跑满的情况。原因是 `binlog` 为行模式的情况下，执行全表 `delete` 会生成每一行对应的删除操作，因此可能导致单个删除事务非常大。而 `truncate` 可以理解为 `drop + create`，在 `binlog` 为 `row` 模式的情况下，也只会产生一行 `truncate` 操作。所以，建议清空表时使用 `truncate` 而不使用 `delete`。

2.3 非分区表删除部分记录

实际更多的情况，我们是需要删除表中一部分数据，在没有配置分区表的情况下，就只能用 `delete` 了。也许我们有时会发现，在 `delete` 很多数据后，实际表文件大小没变化。这是什么原因呢？

原因是，如果通过 `delete` 删除某条记录，`InnoDB` 引擎会把这条记录标记为删除，但是磁盘文件的大小并不会缩小。如果之后要在这中间插入一条数据，则可以复用这个位置，如果一直没有数据插入，就会形成一个“空洞”。因此 `delete` 命令是不能回收空间的，这也是 `delete` 后表文件大小没变化的原因。

对于非分区表删除部分记录（比如删除 2017 年之前的数据，语句为：`delete from table_name where date<'2017-01-01';`），建议的步骤是：

- 1、首先备份全表；
- 2、确保 `date` 字段有索引，如果没有索引，则需要添加索引（目的是避免执行删除命令时，全表扫描）；
- 3、如果要删除的数据比较多，建议写一个循环，每次删除满足条件记录的 1000 条（目的是避免大事务），删完为止：

```
delete from table_name where date<'2017-01-01' limit 1000;
```

- 4、最后重建表（目的是释放表空间，但是会锁表，建议在业务低峰执行）：

```
alter table table_name engine=InnoDB;
```

或者：

```
optimize table student;
```

2.4 分区表删除部分分区

从 MySQL 5.1 开始，支持分区。MySQL 分区是指将一张表按照某种规则（比如时间范围或者哈希等），划分为多个区块，各个区块所属的数据文件是相互独立的。

比如对于一些日志表，我们可以创建成分区表，建表语句如下：

```

use muke;

drop table if exists t29_log;

CREATE TABLE t29_log (
    id INT,
    log_info VARCHAR (100),
    date datetime
) ENGINE = INNODB PARTITION BY RANGE (YEAR(date))
PARTITION p2016
VALUES
less THAN (2017),
PARTITION p2017
VALUES
less THAN (2018),
PARTITION p2018
VALUES
less THAN (2019)
);

```

在上表的分区表中，表示：

- 当日期的年份小于 2017 时，则数据存放在 p2016 分区；
- 当日期的年份大于等于 2017 小于 2018 时，则数据存放在 p2017 分区；
- 当日期的年份大于等于 2018 小于 2019 时，则数据存放在 p2018 分区。

对于分区表，其物理文件是由建立分区时的各个分区 **ibd** 文件组成，如下：

```

-rw-r----- 1 mysql      mysql          96K Oct 12 14:31 t29_partition#P#p2017.ibd
-rw-r----- 1 mysql      mysql          96K Oct 12 14:31 t29_partition#P#p2018.ibd
-rw-r----- 1 mysql      mysql          96K Oct 12 14:31 t29_partition#P#p2019.ibd

```

这里写入几条数据：

```

insert into t29_log select 1,'aaa','2016-01-01';
insert into t29_log select 2,'bbb','2016-06-01';
insert into t29_log select 3,'ccc','2017-01-01';
insert into t29_log select 4,'ddd','2018-01-01';

```

因为表 **t29_log** 是根据 **date** 来分区的，因此数据是根据 **date** 值的范围存放在不同的物理文件中，可以通过 **information_schema** 库下的 **partitions** 表来查看各个分区的具体信息：

```

select TABLE_SCHEMA, TABLE_NAME, PARTITION_NAME, TABLE_ROWS from information_schema.partitions where table_schema='muke' and table_name='t29_log';

```

```

mysql> select TABLE_SCHEMA, TABLE_NAME, PARTITION_NAME, TABLE_ROWS from information_schema.partitions where table_schema='muke' and table_name='t29_log';
+-----+-----+-----+-----+
| TABLE_SCHEMA | TABLE_NAME | PARTITION_NAME | TABLE_ROWS |
+-----+-----+-----+-----+
| muke | t29_log | p2016 | 2 |
| muke | t29_log | p2017 | 1 |
| muke | t29_log | p2018 | 1 |
+-----+-----+-----+-----+
3 rows in set (0.00 sec)

```

TABLE_ROWS 表示每个分区中的记录数。

我们查询下 **t29_log** 全表的数据：

```

select * from t29_log;

```

```
mysql> select * from t29_log;
+----+-----+-----+
| id | log_info | date       |
+----+-----+-----+
| 1  | aaa      | 2016-01-01 00:00:00 |
| 2  | bbb      | 2016-06-01 00:00:00 |
| 3  | ccc      | 2017-01-01 00:00:00 |
| 4  | ddd      | 2018-01-01 00:00:00 |
+----+-----+-----+
4 rows in set (0.00 sec)
```

比如上面例子中 `t29_log` 需要删除 2016 年全年数据，那么可以直接把 `p2016` 分区 `drop` 掉：

```
alter table t29_log drop partition p2016;
```

```
mysql> alter table t29_log drop partition p2016;
Query OK, 0 rows affected (0.05 sec)
Records: 0  Duplicates: 0  Warnings: 0

mysql> select * from t29_log;
+----+-----+-----+
| id | log_info | date       |
+----+-----+-----+
| 3  | ccc      | 2017-01-01 00:00:00 |
| 4  | ddd      | 2018-01-01 00:00:00 |
+----+-----+-----+
2 rows in set (0.00 sec)
```

相对慢慢 `delete`，这种方式删除历史数据效率高很多。

因此，对于要经常删除历史数据的表，建议配置成分区表。以方便后续历史数据删除。

3 总结

本节首先提到了共享表空间和独立表空间，考虑到独立表空间的情况下，如果 `drop` 一张表，空间可以回收。因此一般建议设置为独立表空间。

如果要清空表，建议使用 `truncate`，而不使用 `delete`。

原因是 `binlog` 为行模式的情况下，执行全表 `delete` 会生成每一行对应的删除操作，因此可能导致单个删除事务非常大。而 `truncate` 可以理解为 `drop + create`，在 `binlog` 为 `row` 模式的情况下，也只会产生一行 `truncate` 操作。所以，建议清空表时使用 `truncate` 而不使用 `delete`。

本节提到了几种常见删除数据的情况，并提供了一些方法，其核心是删除前，需要备份数据。以防万一，另外就是尽可能的去避免删除数据时产生大事务。

考虑到非分区表删除部分记录会比较麻烦，因此如果知道某张表（比如日志类表）会进程删除几年前的数据，那么建议设置成分区表，删除历史数据将非常方便高效。

4 问题

你一般是怎样删除大表的一部分数据的？

5 参考资料

<https://dev.mysql.com/doc/refman/5.7/en/innodb-multiple-tablespaces.html>

}

← 28 哪些情况需要考虑分库分表？

30 使用MySQL时，应用层可以这么做优化 →