# frm

与表相关的元数据信息都存放在.frm文件中，主要是表结构的定义信息，不论什么存储引擎，每一个表都会有一个以表名命名的.frm文件。

# .MYD和.MYI

.MYD：MY Data，是MyISAM存储引擎专用的用于存放MyISAM表的数据；

.MYI：MY Index，也是专属于MyISAM存储引擎的主要存放MyISAM表的索引相关信息。

# .ibd和.ibdata

两者都是专属于InnoDB存储引擎的数据库文件。

当采用共享表空间时所有InnoDB表的数据均存放在.ibdata中，所以当表越来越多时，这个文件会变得很大；

相对应的.ibd就是采用独享表空间时InnoDB表的数据文件。

# rbd

# 备份/恢复策略

# 数据库备份

## 背景

在生产环境中我们数据库可能会遭遇各种各样的不测从而导致数据丢失，大概分为以下几种：

1. 硬件故障
2. 软件故障
3. 自然灾害
4. 黑客攻击
5. 误操作 (占比最大)

所以, 为了在数据丢失之后能够恢复数据, 我们就需要定期的备份数据, 备份数据的策略要根据不同的应用场景进行定制, 大致有几个参考数值, 我们可以根据这些数值从而定制符合特定环境中的数据备份策略：

1. 能够容忍丢失多少数据
2. 恢复数据需要多长时间
3. 需要恢复哪一些数据

一般情况下, 我们需要备份的数据分为以下几种：

1、数据

2、二进制日志, InnoDB事务日志

3、代码(存储过程、存储函数、触发器、事件调度器)

4、服务器配置文件

## 分类

数据的备份类型根据其自身的特性主要分为以下几组：

1. 完全备份
2. 部分备份

完全备份指的是备份整个数据集( 即整个数据库 )、部分备份指的是备份部分数据集(例如: 只备份一个表)

而部分备份又分为以下两种：

1. 增量备份
2. 差异备份

增量备份指的是备份自上一次备份以来(增量或完全)以来变化的数据; 特点: 节约空间、还原麻烦；

差异备份指的是备份自上一次完全备份以来变化的数据 特点: 浪费空间、还原比增量备份简单。

**在MySQl中我们备份数据一般有几种方式：**

热备份

温备份

冷备份

热备份指的是当数据库进行备份时, 数据库的读写操作均不是受影响

温备份指的是当数据库进行备份时, 数据库的读操作可以执行, 但是不能执行写操作

冷备份指的是当数据库进行备份时, 数据库不能进行读写操作, 即数据库要下线

**MySQL中进行不同方式的备份还要考虑存储引擎是否支持：**

MyISAM

热备 ×

温备 √

冷备 √

InnoDB

热备 √

温备 √

冷备 √

我们在考虑完数据在备份时, 数据库的运行状态之后还需要考虑对于MySQL数据库中数据的备份方式

物理备份一般就是通过tar,cp等命令直接打包复制数据库的数据文件达到备份的效果

逻辑备份一般就是通过特定工具从数据库中导出数据并另存备份(逻辑备份会丢失数据精度)

物理备份

逻辑备份

## 逻辑备份

逻辑备份工具主要有：mysqldump、mysqlpump、mydumper，物理备份工具主要有：xtrabackup。

**使用mysqldump命令备份**

　　mysqldump命令将数据库中的数据备份成一个文本文件。表的结构和表中的数据将存储在生成的文本文件中。

　　mysqldump先查出需要备份的表的结构，再在文本文件中生成一个CREATE语句。然后，将表中的所有记录转换成一条INSERT语句。然后通过这些语句，就能够创建表并插入数据。

### 备份一个数据库

　　mysqldump基本语法：

　　mysqldump -u username -p dbname table1 table2 ...-> BackupName.sql

　　其中：

dbname参数表示数据库的名称；

table1和table2参数表示需要备份的表的名称，为空则整个数据库备份；

BackupName.sql参数表设计备份文件的名称，文件名前面可以加上一个绝对路径。通常将数据库被分成一个后缀名为sql的文件；

　　使用root用户备份test数据库下的person表

mysqldump -u root -p test person > D:\backup.sql

### 备份多个数据库

语法：

mysqldump -u username -p --databases dbname2 dbname2 > Backup.sql

加上了--databases选项，然后后面跟多个数据库

mysqldump -u root -p --databases test mysql > D:\backup.sql

### 备份所有数据库

mysqldump命令备份所有数据库的语法如下：

mysqldump -u username -p -all-databases > BackupName.sql

## 物理备份

### cp/tar直接复制整个数据库目录

　　MySQL有一种非常简单的备份方法，就是将MySQL中的数据库文件直接复制出来。这是最简单，速度最快的方法。

不过在此之前，要先将服务器停止，这样才可以保证在复制期间数据库的数据不会发生变化。如果在复制数据库的过程中还有数据写入，就会造成数据不一致。这种情况在开发环境可以，但是在生产环境中很难允许备份服务器。

注意：这种方法不适用于InnoDB存储引擎的表，而对于MyISAM存储引擎的表很方便。同时，还原时MySQL的版本最好相同。

### 使用mysqlhotcopy工具快速备份

　　一看名字就知道是热备份。因此,mysqlhotcopy支持不停止MySQL服务器备份。而且，mysqlhotcopy的备份方式比mysqldump快。mysqlhotcopy是一个perl脚本，主要在Linux系统下使用。其使用LOCK TABLES、FLUSH TABLES和cp来进行快速备份。

　　原理：先将需要备份的数据库加上一个读锁，然后用FLUSH TABLES将内存中的数据写回到硬盘上的数据库，最后，把需要备份的数据库文件复制到目标目录。

命令格式如下：

[root@localhost ~]# mysqlhotcopy [option] dbname1 dbname2 backupDir/

dbname：数据库名称；

backupDir：备份到哪个文件夹下；

　　常用选项：

--help：查看mysqlhotcopy帮助；

--allowold：如果备份目录下存在相同的备份文件，将旧的备份文件加上\_old；

--keepold：如果备份目录下存在相同的备份文件，不删除旧的备份文件，而是将旧的文件更名；

--flushlog：本次辈分之后，将对数据库的更新记录到日志中；

--noindices：只备份数据文件，不备份索引文件；

--user=用户名：用来指定用户名，可以用-u代替；

--password=密码：用来指定密码，可以用-p代替。使用-p时，密码与-p之间没有空格；

--port=端口号：用来指定访问端口，可以用-P代替；

--socket=socket文件：用来指定socket文件，可以用-S代替；

　　mysqlhotcopy并非mysql自带，需要安装Perl的数据库接口包；下载地址为:http://dev.mysql.com/downloads/dbi.html

目前，该工具也仅仅能够备份MyISAM类型的表。

### Xtrabackup

### MEB

https://mp.weixin.qq.com/s?\_\_biz=MzU1NzkwMjQ2MQ==&mid=2247485358&idx=1&sn=e5b0386126fd907273cee11e6f6c683d&chksm=fc2ff8bccb5871aafbb1561490a5f151c95f0af855122d636f898d7bdc34104da3bbbe4df427&mpshare=1&scene=24&srcid=&sharer\_sharetime=1591058230737&sharer\_shareid=33f795d236f19ac7c128b2e279563f84#rd

## 备份工具

常用的几种备份工具：

mysqldump：逻辑备份工具, 适用于所有的存储引擎, 支持温备、完全备份、部分备份、对于InnoDB存储引擎支持热备

cp, tar等归档复制工具: 物理备份工具, 适用于所有的存储引擎, 冷备、完全备份、部分备份

lvm2 snapshot：几乎热备, 借助文件系统管理工具进行备份

Mysqlhotcopy：名不副实的的一个工具, 几乎冷备, 仅支持MyISAM存储引擎

Xtrabackup：一款非常强大的InnoDB/XtraDB热备工具, 支持完全备份、增量备份, 由percona提供

## 备份策略

针对不同的场景下, 我们应该制定不同的备份策略对数据库进行备份, 一般情况下, 备份策略一般为以下三种：

直接cp/tar复制数据库文件

mysqldump+复制BIN LOGS

lvm2快照+复制BIN LOGS

xtrabackup

以上的几种解决方案分别针对于不同的场景：

1. 如果数据量较小, 可以使用第一种方式, 直接复制数据库文件
2. 如果数据量还行, 可以使用第二种方式, 先使用mysqldump对数据库进行完全备份, 然后定期备份BINARY LOG达到增量备份的效果
3. 如果数据量一般, 而又不过分影响业务运行, 可以使用第三种方式, 使用lvm2的快照对数据文件进行备份, 而后定期备份BINARY LOG达到增量备份的效果
4. 如果数据量很大, 而又不过分影响业务运行, 可以使用第四种方式, 使用xtrabackup进行完全备份后, 定期使用xtrabackup进行增量备份或差异备份

# 数据库恢复

## 思路

1. 利用全备的sql文件中记录的CHANGE MASTER语句，binlog文件及其位置点信息，找出binlog文件中增量的那部分。
2. 用mysqlbinlog命令将上述的binlog文件导出为sql文件，并剔除其中的drop语句。
3. 通过全备文件和增量binlog文件的导出sql文件，就可以恢复到完整的数据。

## 逻辑恢复

### 还原mysqldump命令备份的数据库

语法如下：

　　mysql -u root -p [dbname] < backup.sq

　　示例：

mysql -u root -p < C:\backup.sql

### alter table xxx import tablespace

将需要备份的数据库表文件.frm和.ibd文件拷贝到对应的目录下，在当前的数据库上执行建表语句，创建一个与待备份表一样的空表。

然后执行释放表空间语句：

alter table xxx drop tablespace; //此时删除data目录下该表对应的ibd文件

然后将对应的ibd文件拷贝到这个目录，接着执行：

alter table xxx import tablespace;

### 基于时间点恢复

### 基于位置恢复

## 物理恢复

### 还原直接复制目录的备份

　　通过这种方式还原时，必须保证两个MySQL数据库的版本号是相同的。MyISAM类型的表有效，对于InnoDB类型的表不可用，InnoDB表的表空间不能直接复制。

# 表的导入导出

## 导出

## 导入