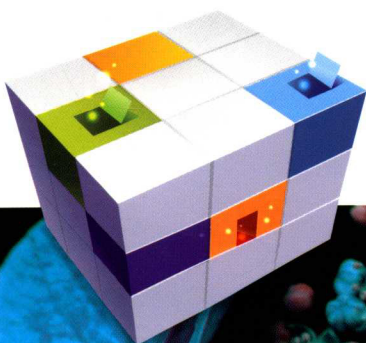


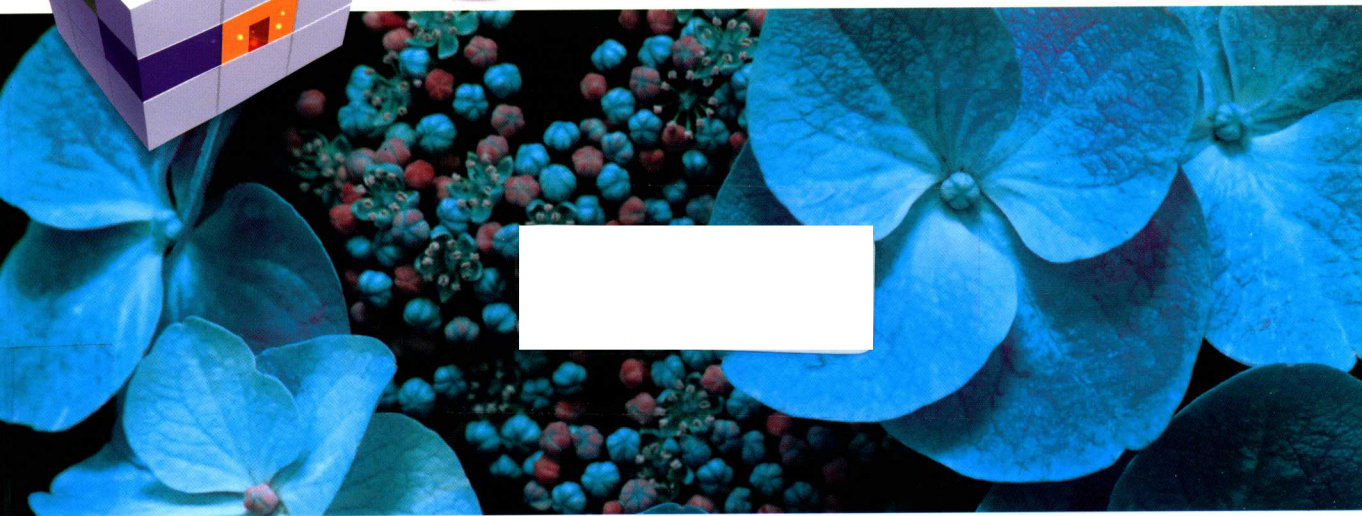
MySQL技术精粹

架构、高级特性、性能优化与集群实战

Architecture, Advanced Features, Performance Optimization and Clustering



张工厂 著



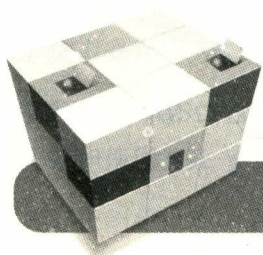
面向MySQL中高级用户，全面、详尽讲解MySQL高级技术
提供大量的数据库使用方法和技巧，让你看得懂、学得会、做得出
将最实用的MySQL技术融入到每个案例中，教你快速成为MySQL数据库顶尖高手



源码，网络存储和集群操作文档



清华大学出版社



MySQL技术精粹

架构、高级特性、性能优化与集群实战

张工厂 著

清华大学出版社
北京

内 容 简 介

本书针对 MySQL 中高级用户，详细讲解 MySQL 高级使用技术。书中详解了每一个知识点以及数据库操作的方法和技巧。本书注重实战操作，帮助读者循序渐进地掌握 MySQL 中的各项高级技术。

本书主要包括 MySQL 架构介绍、MySQL 权限与安全、MySQL 备份与还原、MySQL 的高级特性、MySQL 锁定机制、使用 MySQL Workbench 管理数据库、SQL 性能优化、MySQL 服务器性能优化、MySQL 性能监控、MySQL Replication、MySQL Cluster 实战、企业中 MySQL 的高可用架构实战。同时，本书还提供了所有示例的源码，读者可以直接查看和调用。

本书适合有一定基础的 MySQL 数据库学习者，MySQL 数据库开发人员和 MySQL 数据库管理人员，同时也能作为高等院校和培训学校相关专业师生的教学参考用书。

本书封面贴有清华大学出版社防伪标签，无标签者不得销售

版权所有，侵权必究。侵权举报电话：010-62782989 13701121933

图书在版编目 (CIP) 数据

MySQL 技术精粹：架构、高级特性、性能优化与集群实战 / 张工厂著. -- 北京：清华大学出版社，2015
ISBN 978-7-302-42043-9

I. ①M… II. ①张… III. ①关系数据库系统 IV.①TP311.138

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2015) 第 263505 号

责任编辑：夏非彼

封面设计：王 翔

责任校对：闫秀华

责任印制：宋 林

出版发行：清华大学出版社

网 址：<http://www.tup.com.cn>，<http://www.wqbook.com>

地 址：北京清华大学学研大厦 A 座 邮 编：100084

社 总 机：010-62770175 邮 购：010-62786544

投稿与读者服务：010-62776969，c-service@tup.tsinghua.edu.cn

质 量 反 馈：010-62772015，zhiliang@tup.tsinghua.edu.cn

印 装 者：北京密云胶印厂

经 销：全国新华书店

开 本：190mm×260mm

印 张：26.25

字 数：672 千字

版 次：2015 年 12 月第 1 版

印 次：2015 年 12 月第 1 次印刷

印 数：1~3000

定 价：79.00 元

产品编号：066559-01

前言

本书是面向 MySQL 数据库管理系统读者的一本高质量的书籍。目前国内 MySQL 需求旺盛，各大知名企业高薪招聘技术能力强的 MySQL 开发人员和管理人员。本书根据这样的需求，针对已经有 MySQL 基础的读者，注重内容实战，通过实例的操作与分析，引领读者快速学习和掌握 MySQL 开发和管理的先进技术。

本书内容

第 1 章主要介绍 MySQL 架构、各种 MySQL 存储引擎的特性。

第 2 章介绍 MySQL 权限与安全。包括权限表、账户管理、权限管理、访问控制、MySQL 的安全问题和使用 SSL 安全连接。

第 3 章介绍数据库的备份还原。包括各种备份方法、各种还原方法、数据库迁移的方法、表的导入和导出。

第 4 章介绍 MySQL 的高级特性。包括 MySQL 查询缓存、合并表和分区表、事务控制和 MySQL 分布式事务。

第 5 章介绍 MySQL 锁定机制。包括 MySQL 锁定机制的概述、MyISAM 表级锁和 InnoDB 行级锁。

第 6 章介绍使用 MySQL Workbench 管理数据库。包括 MySQL Workbench 简介、SQL Development 的基本操作、Data Modeling 的基本操作、Server Administration 的基本操作。

第 7 章介绍 SQL 性能优化。包括优化简介、MySQL Query Optimizer 概述、SQL 语句优化的基本思路、利用 EXPLAIN 分析查询语句、利用 Profiling 分析查询语句、合理地使用索引、不同类型 SQL 语句优化方法、优化数据库结构、分析表、检查表和优化表。

第 8 章介绍 MySQL 服务器性能优化。包括 MySQL 源码安装的性能优化、MySQL 服务器配置优化、MySQL 日志设置优化、MySQL I/O 设置优化、MySQL 并发设置优化、线程、Table Cache 和临时表的优化。

第 9 章介绍 MySQL 性能监控。包括基本监控系统方法、开源监控利器 Nagios 实战、MySQL 监控利器 Cacti 实战。

第 10 章介绍 MySQL Replication。包括 MySQL Replication 概述、Windows 环境下的 MySQL 主从复制、Linux 环境下的 MySQL 复制、查看 Slave 的复制进度、日常管理和维护、切换主从服务器。

第 11 章介绍 MySQL Cluster 实战。包括 MySQL Cluster 概述、Linux 环境下 MySQL Cluster 安装和配置、管理 MySQL Cluster、维护 MySQL Cluster、Windows 操作系统中配置 Cluster。

第 12 章介绍企业中 MySQL 的高可用架构。包括 MySQL 高可用的简单介绍、MySQL 主从复制、MySQL+DRBD+HA、Lvs+Keepalived+MySQL 单点写入主主同步方案、MMM 高可用 MySQL 方案。

本书特色

内容全面，案例丰富：知识点由浅入深，涵盖了所有 MySQL 的实用知识点，由浅入深地掌握 MySQL 数据库管理技术。把知识点融汇于系统的案例实训当中，并且结合综合案例进行讲解和拓展。进而达到“知其然，并知其所以然”的效果。

图文并茂，易学易用：注重操作，图文并茂，在介绍案例的过程中，每一个操作均有对应步骤和过程说明。这种图文结合的方式使读者在学习过程中能够直观、清晰地看到操作的过程以及效果，便于读者更快地理解和掌握。

提示技巧，源码下载：本书对读者在学习过程中可能会遇到的疑难问题以“提示”和“技巧”的形式进行了说明，以免读者在学习的过程中走弯路。为了方便读者学习，本书源码提供下载。

读者对象

本书是一本全面介绍 MySQL 数据库高级技术的教程，内容丰富、条理清晰、实用性强，适合以下读者学习使用：

- 有一定基础的 MySQL 数据库学习者。
- 希望全面、深入掌握 MySQL 的开发人员。
- MySQL 数据库管理员。
- 高等院校和培训学校相关专业的师生。

致谢

参与本书创作的作者除了封面署名人员以外，还有刘玉萍、刘增杰、胡同夫、王英英、

肖品、孙若淞、王攀登、王维维、梁云亮、刘海松、陈伟光、包惠利等人参与了创作。虽然倾注了作者的努力，但由于水平有限、时间仓促，书中难免有错漏之处，请读者谅解，如果遇到问题或有意见和意见，敬请与我们联系，我们将全力提供帮助。

本书技术支持 QQ 群：221376441。

源码下载

本书使用的源码下载地址如下：

<http://pan.baidu.com/s/1ntu60IH>

如果下载有问题，请联系电子邮箱 booksaga@163.com，邮件主题为“MySQL 精粹源码”。

著者

2015 年 11 月

目 录

第 1 章 MySQL 架构介绍	1
1.1 MySQL 架构	1
1.1.1 MySQL 物理文件的组成	2
1.1.2 MySQL 各逻辑块简介	4
1.1.3 MySQL 各逻辑块协调工作	6
1.2 MySQL 存储引擎概述	7
1.3 MySQL 各种存储引擎的特性	10
1.3.1 MyISAM	10
1.3.2 InnoDB	12
1.3.3 MEMORY	15
1.3.4 MERGE	18
1.3.5 BerkeleyDB 存储引擎	20
1.4 MySQL 工具	21
1.4.1 MySQL 命令行实用程序	21
1.4.2 MySQL Workbench	33
1.5 本章小结	34
第 2 章 MySQL 权限与安全	35
2.1 权限表	35
2.1.1 user 表	35
2.1.2 db 表和 host 表	37
2.1.3 tables_priv 表和 columns_priv 表	39
2.1.4 procs_priv 表	40
2.2 账户管理	41
2.2.1 登录和退出 MySQL 服务器	41

2.2.2	新建普通用户	43
2.2.3	删除普通用户	47
2.2.4	root 用户修改自己的密码.....	48
2.2.5	root 用户修改普通用户密码.....	50
2.2.6	普通用户修改密码	51
2.2.7	root 用户密码丢失的解决办法.....	51
2.3	权限管理	53
2.3.1	MySQL 的各种权限	53
2.3.2	授权	55
2.3.3	收回权限	57
2.3.4	查看权限	58
2.4	访问控制	59
2.4.1	连接核实阶段	59
2.4.2	请求核实阶段	60
2.5	MySQL 的安全问题	61
2.5.1	操作系统相关的安全问题	61
2.5.2	数据库相关的安全问题	62
2.6	使用 SSL 安全连接	71
2.7	综合管理用户权限	77
2.8	小结	80
第 3 章	数据备份与还原	81
3.1	数据备份	81
3.1.1	使用 mysqldump 命令备份	81
3.1.2	直接复制整个数据库目录	88
3.1.3	使用 mysqlhotcopy 工具快速备份	88
3.2	数据还原	89
3.2.1	使用 MySQL 命令还原	89
3.2.2	直接复制到数据库目录	90
3.2.3	mysqlhotcopy 快速恢复	90
3.3	数据库迁移	90
3.3.1	相同版本的 MySQL 数据库之间的迁移	91
3.3.2	不同版本的 MySQL 数据库之间的迁移	91

3.3.3	不同数据库之间的迁移	92
3.4	表的导出和导入	92
3.4.1	使用 SELECT...INTO OUTFILE 导出文本文件	92
3.4.2	用 mysqldump 命令导出文本文件	95
3.4.3	用 MySQL 命令导出文本文件	98
3.4.4	使用 LOAD DATA INFILE 方式导入文本文件	101
3.4.5	使用 mysqlimport 命令导入文本文件	103
3.5	综合实例——数据的备份与恢复	105
3.6	小结	109
第 4 章	MySQL 的高级特性	110
4.1	MySQL 查询缓存	110
4.1.1	认识查询缓存	110
4.1.2	监控和维护查询缓存	115
4.1.3	如何检查缓存命中率	117
4.1.4	优化查询缓存	118
4.2	合并表和分区表	119
4.2.1	合并表	119
4.2.2	分区表	121
4.3	事务控制	131
4.4	MySQL 分布式事务	135
4.4.1	了解分布式事务的原理	135
4.4.2	分布式事务的语法	136
4.5	小结	137
第 5 章	MySQL 锁定机制	138
5.1	MySQL 锁定机制概述	138
5.2	MyISAM 表级锁	143
5.2.1	MyISAM 表级锁的锁模式	143
5.2.2	获取 MyISAM 表级锁的争用情况	145
5.2.3	MyISAM 表级锁加锁方法	146
5.2.4	MyISAM Concurrent Insert 的特性	148
5.2.5	MyISAM 表锁优化建议	150

5.3	InnoDB 行级锁	150
5.3.1	InnoDB 行级锁模式	150
5.3.2	获取 InnoDB 行级锁的争用情况	155
5.3.3	InnoDB 行级锁的实现方法	157
5.3.4	间隙锁 (Net-Key 锁)	162
5.3.5	InnoDB 在不同隔离级别下加锁的差异	163
5.3.6	InnoDB 存储引擎中的死锁	164
5.3.7	InnoDB 行级锁优化建议	166
5.4	小结	167
第 6 章	使用 MySQL Workbench 管理数据库	168
6.1	MySQL Workbench 简介	168
6.1.1	MySQL Workbench 的概述	168
6.1.2	MySQL Workbench 的优势	169
6.1.3	MySQL Workbench 的安装	169
6.2	SQL Development 的基本操作	171
6.2.1	创建数据库连接	171
6.2.2	创建新的数据库	173
6.2.3	创建和删除新的数据表	174
6.2.4	添加、修改表记录	177
6.2.5	查询表记录	178
6.2.6	修改表结构	178
6.3	Data Modeling 的基本操作	179
6.3.1	建立 ER 模型	179
6.3.2	导入 ER 模型	184
6.4	Server Administration 的基本操作	185
6.4.1	管理 MySQL 用户	186
6.4.2	备份 MySQL 数据库	188
6.4.3	还原 MySQL 数据库	191
6.5	小结	192
第 7 章	SQL 性能优化	193
7.1	优化简介	193

7.2	MySQL Query Optimizer 概述.....	194
7.3	SQL 语句优化的基本思路.....	194
7.4	利用 EXPLAIN 分析查询语句.....	196
7.4.1	EXPLAIN 语句的基本语法.....	196
7.4.2	EXPLAIN 语句分析实例.....	208
7.5	利用 Profiling 分析查询语句.....	212
7.6	合理地使用索引.....	216
7.6.1	索引对查询速度的影响.....	216
7.6.2	如何使用索引查询.....	217
7.7	不同类型 SQL 语句优化方法.....	220
7.7.1	优化 INSERT 语句.....	220
7.7.2	优化 ORDER BY 语句.....	221
7.7.3	优化 GROUP BY 语句.....	222
7.7.4	优化嵌套查询.....	223
7.7.5	优化 OR 条件.....	224
7.7.6	优化插入记录的速度.....	226
7.8	优化数据库结构.....	228
7.8.1	将字段很多的表分解成多个表.....	228
7.8.2	增加中间表.....	230
7.8.3	增加冗余字段.....	231
7.9	分析表、检查表和优化表.....	232
7.9.1	分析表.....	232
7.9.2	检查表.....	233
7.9.3	优化表.....	233
7.10	小结.....	234
第 8 章	MySQL 服务器性能优化.....	235
8.1	MySQL 源码安装的性能优化.....	235
8.2	MySQL 服务器配置优化.....	238
8.2.1	查看性能参数的方法.....	238
8.2.2	key_buffer_size 的设置.....	243
8.2.3	table_cache 的设置.....	246
8.2.4	内存参数的设置.....	248

8.2.5	日志和事务参数的设置	252
8.2.6	存储和 I/O 相关参数的设置	253
8.2.7	其他重要参数的设置	254
8.3	MySQL 日志设置优化	256
8.4	MySQL I/O 设置优化	257
8.5	MySQL 并发设置优化	259
8.6	线程、Table Cache 和临时表的优化	261
8.6.1	线程的优化	261
8.6.2	关于 table_cache 相关的优化	262
8.6.3	关于临时表的优化	263
8.7	小结	264
第 9 章	MySQL 性能监控	265
9.1	基本监控系统方法	265
9.1.1	ps 命令	265
9.1.2	top 命令	266
9.1.3	vmstat 命令	268
9.1.4	mytop 命令	269
9.1.5	sysstat 工具	272
9.2	开源监控利器 Nagios 实战	277
9.2.1	安装 Nagios 之前的准备工作	277
9.2.2	安装 Nagios 主程序	279
9.2.3	整合 Nagios 到 Apache 服务	280
9.2.4	安装 Nagios 插件包	284
9.2.5	监控服务器的 CPU、负载、磁盘 I/O 使用情况	286
9.2.6	配置 Nagios 监控 MySQL 服务器	291
9.3	MySQL 监控利器 Cacti 实战	293
9.3.1	Cacti 工具的安装	294
9.3.2	Cacti 监控 MySQL 服务器	299
9.4	小结	304
第 10 章	MySQL Replication	305
10.1	MySQL Replication 概述	305

10.2	Windows 环境下的 MySQL 主从复制.....	306
10.2.1	复制前的准备工作.....	306
10.2.2	Windows 环境下实现主从复制.....	306
10.2.3	Windows 环境下主从复制测试.....	314
10.3	Linux 环境下的 MySQL 复制.....	315
10.3.1	下载并安装 MySQL 5.6.....	315
10.3.2	单机主从复制前的准备工作.....	316
10.3.3	mysqld_multi 实现单机主从复制.....	320
10.3.4	不同服务器之间实现主从复制.....	328
10.3.5	MySQL 主要复制启动选项.....	329
10.3.6	指定复制的数据库或者表.....	330
10.4	查看 Slave 的复制进度.....	338
10.5	日常管理和维护.....	339
10.5.1	了解服务器的状态.....	339
10.5.2	服务器复制出错的原因.....	340
10.6	切换主从服务器.....	343
10.7	小结.....	347
第 11 章	MySQL Cluster 实战.....	348
11.1	MySQL Cluster 概述.....	348
11.1.1	MySQL Cluster 基本概念.....	348
11.1.2	理解 MySQL Cluster 节点.....	349
11.2	Linux 环境下 MySQL Cluster 安装和配置.....	350
11.2.1	安装 MySQL Cluster 7.2.8 软件.....	352
11.2.2	管理节点配置步骤.....	357
11.2.3	配置 SQL 节点和数据节点.....	358
11.3	管理 MySQL Cluster.....	358
11.3.1	Cluster 的启动.....	358
11.3.2	Cluster 的测试.....	360
11.3.3	Cluster 的关闭.....	363
11.4	维护 MySQL Cluster.....	363
11.4.1	Cluster 的日志的管理.....	366
11.4.2	Cluster 的联机备份.....	367

11.4.3 Cluster 的数据恢复.....	368
11.5 Windows 操作系统中配置 Cluster	369
11.6 小结	374
第 12 章 企业中 MySQL 的高可用架构	375
12.1 MySQL 高可用的简单介绍.....	375
12.2 MySQL 主从复制	375
12.2.1 MySQL 主从架构设计	376
12.2.2 配置环境	376
12.2.3 服务器的安装配置	376
12.2.4 LVS 的安装配置.....	379
12.3 MySQL+DRBD+HA.....	381
12.3.1 什么是 DRBD	381
12.3.2 MySQL+DRBD+HA 架构设计.....	382
12.3.3 配置环境	382
12.3.4 安装配置 Heartbeat.....	383
12.3.5 安装配置 DRBD	385
12.4 Lvs+Keepalived+MySQL 单点写入主主同步方案	388
12.4.1 配置环境	388
12.4.2 Lvs+Keepalived 的安装.....	393
12.4.3 Lvs+Keepalived 的配置.....	394
12.4.4 Master 和 Backup 的启动.....	397
12.5 MMM 高可用 MySQL 方案	397
12.5.1 MMM 的架构	398
12.5.2 配置环境	398
12.5.3 MMM 的安装	402
12.5.4 Monitor 服务器的配置	402
12.5.5 各个数据库服务器的配置	404
12.5.6 MMM 的管理	404
12.6 小结.....	405

第 1 章

◀ MySQL 架构介绍 ▶

开源数据库 MySQL 功能日益完善，备受企业喜欢。本章主要从 MySQL 的逻辑组成、数据库存储数据引擎，以及 MySQL 相关工具方面介绍 MySQL 的整体架构，让读者能从整体上把握 MySQL，理解 MySQL 的各个逻辑层次是如何协同工作的。

1.1 MySQL 架构

MySQL 服务器由 SQL 层和存储引擎层构成。SQL 层主要功能包括权限判断、SQL 解析功能和查询缓存处理等，存储引擎层（Storage Engine Layer）完成底层数据库数据存储操作。MySQL 整体架构的 SQL 层和存储引擎层实际上各自都包含了很多的小模块，各个模块的工作方式如图 1-1 所示。

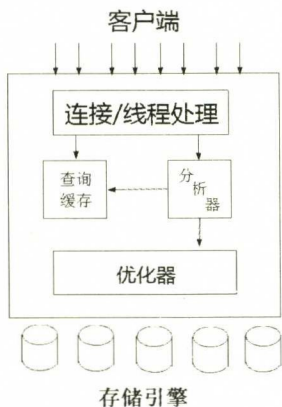


图 1-1 MySQL 各个模块的工作方式

从上图可以看出 MySQL 各个模块的特点如下：

(1) 客户端通过连接/线程处理层来连接 MySQL 数据库，连接/线程处理层主要用来处理客户端的请求、身份验证和数据库安全性验证等。

(2) 查询缓存和查询分析器是 SQL 层的核心部分，其中主要涉及查询的解析、优化、缓

存，以及所有内置的函数，存储过程，触发器，视图等功能。

(3) 优化器主要负责存储和获取所有存储在 MySQL 中的数据。

可以把这三层统称为 MySQL 数据库的 SQL 层。

1.1.1 MySQL 物理文件的组成

MySQL 的物理文件包括日志文件、数据文件和其他文件，下面将详细介绍这些文件的含义和作用。

1. 日志文件

在 MySQL 数据库中，日志文件主要记录了数据库操作信息和错误信息。常用的日志文件包括错误日志、二进制日志、查询日志、慢查询日志和 InnoDB 引擎在线 Redo 日志等。

(1) 错误日志：Error Log

错误日志文件记录了 MySQL Server 运行过程中遇到的所有严重的错误信息，以及 MySQL 每次启动和关闭的详细信息。默认情况下错误日志功能是关闭的，启动时要重新配置 `--log-error[=file_name]` 选项，修改错误日志存放的目录和文件名称。

(2) 二进制日志：Binary Log

二进制日志文件就是常说的 binlog。二进制日志记录了 MySQL 所有修改数据库的操作，然后以二进制的形式记录在日志文件中，其中还包括每条语句所执行的时间和所消耗的资源，以及相关的事务信息。

默认情况下二进制日志功能是开启的，启动时可以重新配置 `--log-bin[=file_name]` 选项，修改二进制日志存放的目录和文件名称。

(3) 查询日志：Query Log

默认的查询日志文件是 `hostname.log`。查询日志记录所有的查询操作，包括所有的 `select` 操作信息，体积比较大，开启后对性能有较大的影响，可以通过 `--log[=file_name]` 选项开启。如果需要跟踪某些特殊的 SQL 性能问题，可以短暂地打开该功能。

(4) 慢查询日志：Slow Query Log

慢查询日志是指所有 SQL 执行的时间超过 `long_query_time` 变量的语句和达到 `min_examined_row_limit` 条距离的语句。用户可以针对这部分语句性能调优。慢查询日志通过设置 `--log-slow_queries[=file_name]` 选项开启后，将记录日志所在的路径和名称。MySQL 系统默认的慢查询日志的文件名是 `hostname-slow.log`，默认目录也是 `data` 目录。查看慢查询日志可以采用 `mysqldumpslow` 命令对慢查询日志进行分析。

(5) InnoDB 引擎在线 Redo 日志：InnoDB redo Log

InnoDB 引擎在线 Redo 日志记录了 InnoDB 所做的所有物理变更和事务信息。通过 Redo

日志和 Undo 信息, InnoDB 大大地加强了事务的安全性。InnoDB 在线 Redo 日志默认存放在 data 目录下面, 可以通过设置 `innodb_log_group_home_dir` 选项来更改日志的存放位置, 通过 `innodb_log_files_in_group` 选项来设置日志的数量。

2. 数据文件

MySQL 数据库会在 data 目录下面建立一个以数据库为名字的文件夹, 用来存储数据库中的表文件数据。不同的数据库引擎, 每个表的扩展名也不一样, 例如, MyISAM 引擎用“.MYD”作为扩展名, InnoDB 引擎可以用“.ibd”作为扩展名, CSV 引擎使用“.csv”扩展名。

(1) “.frm”文件

无论是哪种存储引擎, 创建表之后就一定会生成一个以表名命名的“.frm”文件。frm 文件主要存放与表相关的数据信息, 主要包括表结构的定义信息。当数据库崩溃时, 用户可以通过 frm 文件来恢复数据表结构。

(2) “.MYD”文件

MyISAM 存储引擎创建表时, 每一个 MyISAM 类型的表都会有一个“.MYD”文件与之对应。“MYD”文件主要用来存放数据表的数据文件。

(3) “.MYI”文件

每一个 MyISAM 类型的表都会有一个“.MYD”文件和一个“.MYI”文件, 对于 MyISAM 存储引擎来说, 可以被缓存的内容主要就是源于“.MYI”文件中, “.MYI”文件中主要用来存储表数据文件中任何索引的数据树。

(4) “.ibd”文件和“.ibdata”文件

这两种文件主要是用来存储 InnoDB 存储引擎的数据, 其中主要包括索引信息。InnoDB 存储引擎采用这两种数据文件, 主要是因为 InnoDB 存储引擎的存储方式能够通过配置来决定是采用共享表空间, 还是采用独享表空间的存储方式存储数据。

如果采用共享表空间的方式存储数据, 则会采用 `ibdata` 文件来存储, 所有的表共同使用一个或者多个 `ibdata` 文件。如果采用独享表空间的方式存储数据, 则会采用 `ibd` 文件来存储。

共享表空间存储通过 `innodb_data_home_dir` 和 `innodb_data_file_path` 两个参数共同配置组成, `innodb_data_home_dir` 参数配置数据存放的总目录, `innodb_data_file_path` 参数配置每一个文件的路径及文件名称。如果需要添加新的 `ibdata` 文件, 则需要在 `innodb_data_file_path` 参数后面配置, 然后重新启动服务器才能够生效。

3. 其他文件

MySQL 数据库系统除了日志文件、数据文件外, 还包括其他的一些文件。例如系统配置文件、`pid` 文件、`socket` 文件等等。

MySQL 系统配置文件一般都在“`etc/my.cnf`”中。`pid` 文件类似于 Unix/Linux 操作系统下