MySQL 数据库存储引擎探析

胡 雯,李 燕

(武昌理工学院,湖北 武汉 430223)

摘 要:介绍了 MySQL 数据库存储引擎及其分类,并就最常用的 MyISAM 和 InnoDB 两种存储引擎展开研究分析,通过性能测试探究其使用特点,为用户选择合适的数据存储方式提供参考依据。

关键词:存储引擎;MyISAM;InnoDB

中图分类号:TP391 **文献标识码**:A **文章编号**:1672-7800(2012)012-0129-03

0 引言

MySQL 数据库以其简单高效可靠的特点,在最近几年的时间内从一个不出名的小型数据库系统,变成一个可广泛应用在嵌入式系统、Web 网站以及企业级系统的开源数据库管理系统,其成绩是众所周知的。究其原因后不难发现,其一是开源,优点是可获得较快的用户使用速度,开发方可获得较低的管理运营成本,可突破应用平台的局限;其二是操作数据库的实现机制,MySQL 数据库主要体现在支持插件式存储引擎,并且数据查询及事务处理的单项执行效率均优于大型数据库系统。本文就存储引擎的特点及分类进行比较分析,为用户选择合适的数据库数据表示方式提供参考。

1 存储引擎及其类别分析

1.1 存储引擎

存储引擎是存储数据、为存储的数据建立索引以及更新、查询数据等技术的实现方法。因为在关系数据库中数据的存储是以表的形式存储,所以存储引擎也可以称为表类型(即存储和操作表的类型)。

在 Oracle 和 SQL Server 等数据库中只有一种存储引擎,所有数据存储管理机制都一样。而 MySQL 数据库提供了多种存储引擎。用户可以根据不同的需求为数据表选择不同的存储引擎,用户也可以根据具体的需求编写自定义存储引擎。

1.2 分类

MySQL 数据库提供了多种存储引擎(在 phpMyAdmin 界面中单击“引擎”选项,就会显示当前数据库支持的存储引擎),如表 1 所示。

表 1 MySQL 数据库存储引擎

存储引擎	描述
FEDERATED	Federated MySQL storage engine
MRG_MYISAM	Collection of identical MyISAM tables
MyISAM	MyISAM storage engine
BLACKHOLE	/dev/null storage engine (anything you write to it disappears)
CSV	CSV storage engine
MEMORY	Hash based, stored in memory, useful for temporary tables
ARCHIVE	Archive storage engine
InnoDB	Supports transactions, row-level locking, and foreign keys
PERFORMANCE_SCHEMA	Performance Schema

其中使用最广泛的是 MyISAM 和 InnoDB 两种存储引擎。MyISAM 是 MySQL 早期的 ISAM 存储引擎的升级版本,也是 MySQL 默认的存储引擎,而 InnoDB 是由第三方软件公司 Innobase 所开发,其最大的特点是提供事务控制的特性,所以使用者也很广泛。

其它存储引擎相对来说使用机会少一些,都是应用于某些特定的场景:NDBCluster 虽然也支持事务处理,但主要用于分布式环境,属于一种sharenothing体系的分布式

理、本体和知识管理等关键技术融合,数据挖掘技术将在信息优势转化为知识优势方面发挥重要作用。

参考文献:

[1] 邓桂龙.作战仿真实验数据关联规则挖掘[J].军事运筹与系统工程,2008(4).

[2] 李永波.基于数据挖掘的军事情报分析研究[D].重庆:重庆大学,2005.

[3] 涂子沛.大数据[M].南宁:广西师范大学出版社,2012.

(责任编辑:余 晓)

作者简介:胡雯(1978—),女,硕士,武昌理工学院讲师,研究方向为数据挖掘、Web 软件开发;李燕(1979—),女,硕士,武昌理工学院讲师,研究方向为网络集成与安全。

?1994-2017 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved. http://www.cnki.net

数据库存储引擎；Maria 是 MySQL 最新开发的对 MyISAM 的升级版存储引擎；Falcon 是 MySQL 公司自行研发的一款带有事务等高级特性的数据库存储引擎，目前正在研发阶段；Memory 存储引擎所有数据和索引均存储于内存中，并使用散列索引，所以数据存取速度非常快，因此主要用于临时表，或者对性能要求较高的场景；Archive 是一个数据经过高比例压缩存放的存储引擎，主要用于日志记录和聚合分析，不支持索引；Merge 和 Federated 在严格意义上来说，并不能算作一个存储引擎。因为 Merge 存储引擎主要用于将几个基表连接到一起，对外作为一个表来提供服务，基表可以基于其它的几个存储引擎；而 Federated 主要用于远程存取其它 MySQL 服务器上的数据。

1.3 MyISAM 存储引擎

MyISAM 存储引擎是 MySQL 最早提出并使用的存储引擎，其优点是对表数据的存取、查询、更新效率高。该存储引擎根据应用数据的特点不同分为静态 MyISAM、动态 MyISAM 和压缩 MyISAM 3 种：

静态 MyISAM，数据特点是：如果数据表中的各数据列的长度都是预先固定好的，服务器将自动选择这种表类型。因为数据表中每一条记录所占用的空间都是一样的，所以这种表存取和更新的效率非常高。当数据受损时，恢复也比较容易。

动态 MyISAM，数据特点是：如果数据表中出现 varchar、text 或 BLOB 字段时，服务器将自动选择这种表类型。相对于静态 MyISAM，这种表存储空间比较小，但由于每条记录的长度不一，所以多次修改数据后，数据表中的数据就可能离散地存储在内存中，进而导致执行效率下降。同时，内存中也可能会出现很多碎片。因此，这种类型的表要经常用 optimize table 命令或优化工具来进行碎片整理。

压缩 MyISAM，数据特点是：以上说到的两种类型的表都可以用 myisamchk 工具压缩。这种类型的表进一步减小了占用的空间，但是这种表压缩之后不能再被修改。另外，因为是压缩数据，所以这种表在读取的时候要先实行解压缩。因此执行效率较低。

不管是何种 MyISAM 表，目前它都不支持事务、行级锁和外键约束的功能。

1.4 InnoDB 存储引擎

相比 MyISAM，InnoDB 具有支持事务、行级锁和外键约束等功能。

(1)支持事务安全。Innodb 存储引擎最重要的一点就是对事务安全的支持，这也是让它成为最流行的存储引擎很重要的原因，而且实现了 SQL92 标准所定义的 4 个级别（READ UNCOMMITTED，READ COMMITTED，REPEATABLE READ，SERIALIZABLE）。

(2)数据库多版本读取。InnoDB 在事务支持的同时，为了保证数据的一致性以及并发时刻的性能，通过对 undo 信息的聚簇索引实现对数据的多版本读取。

(3)锁定机制的改进。InnoDB 改变了 MyISAM 的锁机制，实现了行锁。虽然 InnoDB 的行锁机制是通过索引来完成的，但是由于数据库中 99% 的 SQL 语句都是通过索引来检索数据，所以行锁机制为 InnoDB 在承受高并发下的环境下增强了竞争力。

(4)实现外键。InnoDB 实现了外键引用这一数据库的重要特性，使得在数据库端控制部分数据的完整性成为可能。

2 MyISAM 和 InnoDB 两种存储引擎性能测试

(1)软件环境。Windows XP SP2，PHP5.2.1，MySQL5.0.37，IIS6。

(2)MySQL 表结构。分别创建两个表，使用不同的存储引擎。

```
CREATE TABLE `myisam` (
`id` int(11) NOT NULL auto_increment,
`name` varchar(100) default NULL,
`content` text,
PRIMARY KEY (`id`)
) ENGINE=MyISAM DEFAULT CHARSET=gbk;
CREATE TABLE `innodb` (
`id` int(11) NOT NULL auto_increment,
`name` varchar(100) default NULL,
`content` text,
PRIMARY KEY(`id`)
) ENGINE=InnoDB DEFAULT CHARSET=gbk;
```

(3) 插入数据 1：

(innodb_flush_log_at_trx_commit=1)

MyISAM 1W：3/s InnoDB 1W：219/s

MyISAM 10W：29/s InnoDB 10W：2092/s

MyISAM 100W：287/s InnoDB 100W：没测试

(4) 插入数据 2：

(innodb_flush_log_at_trx_commit=0)

MyISAM 1W：3/s InnoDB 1W：3/s

MyISAM 10W：30/s InnoDB 10W：29/s

MyISAM 100W：273/s InnoDB 100W：423/s

(5) 插入数据 3：

(innodb_buffer_pool_size=1024M)

MyISAM 1W：3/s InnoDB 1W：3/s

MyISAM 1W：31/s InnoDB 10W：33/s

MyISAM 1W：586/s InnoDB 100W：607/s

(6) 插入数据 4：

(innodb_buffer_pool_size=256M，innodb_flush_log_at_trx_commit=1，set autocommit=0)

MyISAM 1W：3/s InnoDB 1W：3/s

MyISAM 1W：25/s InnoDB 10W：26/s

MyISAM 1W：304/s InnoDB 100W：379/s

(7) MySQL 配置文件（缺省配置）：

```
# MySQL Server Instance Configuration File
[client]
port=3306[mysql]
default-character-set=gbk[mysqld]
port=3306
```

?1994-2017 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved. http://www.cnki.net

```
basedir=" C:/mysql50/"
datadir=" C:/mysql50/Data/"
default-character-set=gbk
default-storage-engine=INNODB
sql-mode=" STRICT_TRANS_TABLES, NO_AUTO_CREATE_USER, NO_ENGINE_SUBSTITUTION"
max_connections=100query_cache_size=0
table_cache=256
tmp_table_size=50M
thread_cache_size=8
myisam_max_sort_file_size=100G
myisam_max_extra_sort_file_size=100G
myisam_sort_buffer_size=100M
key_buffer_size=82M
read_buffer_size=64K
read_rnd_buffer_size=256K
sort_buffer_size=256Kinnodb_additional_mem_pool_size=4M
innodb_flush_log_at_trx_commit=1
innodb_log_buffer_size=2M
innodb_buffer_pool_size=159M
innodb_log_file_size=80M
innodb_thread_concurrency=8
```

3　结语

通过上述测试结果，可以看出在 MySQL 5.0 里面，MyISAM 和 InnoDB 存储引擎性能差别不是很大。针对 InnoDB 来说，影响性能的主要是 innodb_flush_log_at_trx_commit 这个选项，如果设置为 1，那么每次插入数据时都会自动提交，导致性能急剧下降，应该是跟刷新日志有关系，设置为 0，能够看到效率明显提升。

本文分析比较了 MyISAM 和 InnoDB 两种存储引擎的使用特点，希望能为用户选择不同的数据存储方式提供参考依据。

参考文献：

[1] 王威. MySQL 数据库源代码分析及存储引擎的设计[D]. 南京：南京邮电大学，2012.

[2] 姜承尧. MySQL 技术内幕：InnoDB 存储引擎[M]. 北京：机械工业出版社，2011.

[3] 佚名. MySQL 基础篇[EB/OL]. [2010-05-10]. http://wenku.baidu.com/view/4def1840be1e650e52ea99e8.html 百度文库.

（责任编辑：杜能钢）

Analysis of MySQL DataBase Storage Engine

Abstract: This paper first introduces the MySQL database storage engines and its classification, and research analysis for the most commonly used MyISAM and InnoDB storage engine, through the performance testing probe into its use features, provide a reference basis for the user to select the appropriate data storage way.

Key Words: Storage Engine; MyISAM; InnoDB

?1994-2017 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved.　http://www.cnki.net