

УДК 004.02

## ОБЗОР СИСТЕМ УПРАВЛЕНИЯ БАЗАМИ ДАННЫХ, ОСНОВАННЫХ НА MYSQL

В.С. КУПЦОВ

(Представлено: канд. физ.-мат. наук, доц. О.В. ГОЛУБЕВА)

*Рассматриваются плюсы и минусы систем управления базами данных, основанных на MySQL. Проанализированы возможности самых популярных форков. Рассмотрены новые хранилища данных.*

Сервер реляционной базы данных MySQL в короткое время успел стать сверхпопулярной базой данных, а также незаменимой частью современного Интернета, входя в связку открытых веб-технологий LAMP (Linux-Apache-MySQL-PHP), которая и формирует технологически практически весь современный Веб. Роль баз данных в этой связке имеет исключительный характер. Поэтому архитектура современного сайта всегда содержит быстрое и гибкое хранилище данных, такое как MySQL. Также стоит отметить большое количество систем управления базами данных, основанных на MySQL.

Далее будут рассмотрены возможности самых популярных форков (ответвлений кода от основного проекта) MySQL.

**ExtSQ** – проект параллельно ведет две ветви разработки, базирующихся соответственно на кодовой ветке 5-й версии оригинального MySQL. ExtSQL разрабатывался с сильным уклоном для специализированного использования в системах веб-хостинга и призван решить проблемы, связанные с организацией учета потребления ресурсов. Администраторы ExtSQL получают возможность полного мониторинга активности пользователей, всех баз и соединений. Например, запрос «SHOW STATISTICS select, insert FROM user HISTORY» позволит узнать число запросов «select» и «insert», совершенных пользователями за последний час. Естественно, для этого в бывший MySQL добавлены новые команды и расширен диалект SQL, при этом сохранена полная обратная совместимость с MySQL. Плата за подобные надстройки над традиционным MySQL выражается в потере производительности сервера в среднем на 5–6% на обычных задачах, и на 12–16% при интенсивной работе с реально большими базами данных.

PerconaServer – сборка MySQL с включенным по умолчанию XtraDBstorageengine. Отличается от MySQL+InnoDBplugin лучшей производительностью и масштабируемостью, особенно на современных многоядерных серверах. Также улучшена функциональность – больше полезной для оптимизации статистики и пр. Полностью совместим с таблицами InnoDB, то есть можно переходить от InnoDB к XtraDB и обратно без проблем. Хранилище XtraDB основано на коде InnoDB-plugin, полностью совместимо с ним, но отличается заметно более высокой производительностью, благодаря интеграции патчей от компаний Google и Percona. В частности, в XtraDB улучшен механизм работы с памятью, улучшена работа подсистемы ввода/вывода InnoDB, добавлена поддержка нескольких потоков чтения и записи, поддержка управления пропускной способностью, реализация упреждающей выборки данных (read-ahead), адаптивная установка контрольных точек (adaptivecheckpointing), расширены возможности по масштабированию для больших проектов, система организации блокировок адаптирована для работы на системах с большим числом CPU, добавлены дополнительные возможности для накопления и анализа статистик.

MariaDB – сборка, синхронизированная с кодовой базой MySQL и полностью с ней совместимая, то есть может выступать в качестве прозрачной замены MySQL, обладая при этом рядом расширенных функций, включая оптимизации производительности и поставляясь с набором дополнительных движков хранилищ.

Новые хранилища данных:

1) **Aria** – высоконадежное хранилище, отличающееся повышенной устойчивостью сохранения целостности данных после краха, при полной совместимости с MyISAM;

2) **OQGRAPH** – хранилище для организации сложных графов;

3) **Sphinx** – хранилище для построения поисковых движков, обеспечивает высокую производительность индексации и поиска, позволяя делать запросы с помощью SphinxQL. Хорошо масштабируется, позволяя работать с миллиардами документов с возможностью распределенного поиска;

4) **PBXT (PrimeBase XT)**, поддерживающее мультиверсионный метод организации хранения данных MVCC (multi-versionconcurrencycontrol), позволяющий избавиться от блокировок при выполнении операций чтения. Поддерживает ACID-совместимые транзакции, быстрый откат транзакций и восстановление после некорректного завершения работы сервера. Имеются средства для обеспечения ссылочной целостности данных, поддержка определения внешних ключей, каскадных обновлений и удалений данных;

5) **FederatedX** – позволяет организовать обращение к удаленным таблицам как к локальным.

Другие улучшения:

- 1) патчи MyISAM движка – Сегментированный кэш, который при высоких нагрузках дает существенный прирост производительности;
- 2) виртуальные столбцы;
- 3) ликвидация таблиц – новый вид оптимизации запросов с использованием JOIN;
- 4) пул потоков – теперь на одно соединение можно открыть больше одного потока;
- 5) улучшены механизмы отладки медленных запросов.

Совершенно противоположным путем пошел другой, уже достаточно популярный и перспективный форк MySQL – проект Drizzle. Этот проект представляет собой упрощенный и более быстрый вариант MySQL, в котором тщательно отобраны и удалены все ресурсоемкие и маловостребованные возможности MySQL 5. Часть из этих возможностей все же возможно реализовать через подключаемые плагины. Эта СУБД позиционируется как высокоскоростная и высоконадежная БД, с поддержкой ACID-транзакций. В качестве хранилища используется InnoDB и PBXT. Исходный код MySQL, написанный на С, был полностью переписан на языке С++. Управление проектом находится в руках независимого сообщества. Архитектура Drizzle построена на максимальном упрощении структуры БД и выносе логики на сторону приложений. В частности, такой дизайн СУБД позволяет организовать обработку большого числа параллельных запросов, при выполнении которых в полной мере задействуются мощности современных многоядерных CPU. Кроме этого, в Drizzle дополнительно реализованы встроенные средства для разнесения данных по ключевому полю (sharding) на кластер из нескольких машин, для создания эффективной балансировки нагрузки для по-настоящему сверхнагруженных проектов. По сравнению с MySQL в Drizzle удалена поддержка хранимых процедур (вместо CREATE FUNCTION следует использовать связываемые объекты), триггеров, кэша запросов (querycache), представлений (view), операции GRANT и ALTER, ограничений ACL, команды SHOW, предварительно подготовленных запросов (preparedstatement) и др. Прекращена поддержка малоиспользуемых типов данных из MySQL.

**OurDelta** – это ответвление от MySQL отбирает самые интересные доработки от независимых разработчиков, после чего собирает, интегрирует и синхронизирует их всех в одном продукте. Чтобы дать возможность выбора, OurDelta ведет две параллельные ветви своих популярных ребилдов: на базе исходников классического MySQL и вышерассмотренного MariaDB. Чтобы иметь представление, что же включается в билды от OurDelta, остановимся на одном из ее крупных разработчиков патчей – проекте Facebook. Чтобы справиться с нагрузкой, которую создают более миллиарда пользователей социальной сети, Facebook оперирует четырьмя тысячами экземпляров MySQL (при этом очень активно используется шардинг), всего задействовано девять тысяч инсталляций memcached. Конечно, стандартный MySQL не предназначен для подобных нагрузок, поэтому уже более 5 лет идет интенсивная доработка MySQL под собственные экстремальные потребности Facebook. Неудивительно, что patchset от Facebook – один из самых интересных в составе OurDelta.

В заключение можно сделать **вывод**, что выбирать систему управления базами данных следует в зависимости от размеров, потребностей проекта и нагрузки на нем.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Bloggerator's newslines – новостной HTTP-блог об ИТ [Электронный ресурс] / MySQL «на стероидах» – Режим доступа: <http://bloggerator.org/page/mysql-na-steroidah>. – Дата доступа: 20.09.2017.
2. Хабрахабр [Электронный ресурс] / Форки движка MySQL: MariaDB, Percona. whoiswho? – Режим доступа: <https://habrahabr.ru/post/108104/>. – Дата доступа: 20.09.2017.