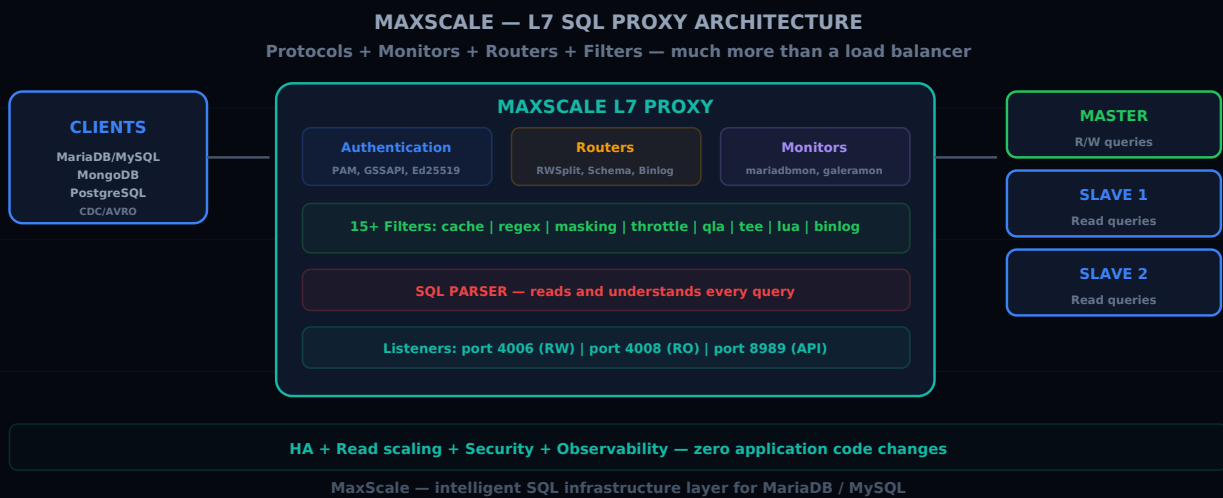


MaxScale: гораздо больше, чем reverse SQL проху (часть 1)

Sylvain ARBAUDIE · July 31, 2025

MAXSCALE MARIADB PROXY ARCHITECTURE



Не простой прокси

Когда речь заходит о MaxScale, первый рефлекс — сравнить его с HAProxy или классическим балансировщиком нагрузки. Это фундаментальная ошибка. MaxScale — это не прокси уровня 4 (TCP). Это **прокси уровня 7**, который понимает протокол SQL. Он парсит запросы, анализирует их тип и принимает интеллектуальные решения о маршрутизации.

Разница сравнима с той, что существует между почтальоном, разносящим почту по адресам (L4), и помощником, который читает ваши письма, сортирует их по приоритету, фильтрует спам и показывает только то, что актуально (L7). MaxScale читает SQL.

Аутентификация: больше, чем просто пароль

MaxScale поддерживает полный набор механизмов аутентификации:

- **MariaDBAuth**: нативная аутентификация MariaDB / MySQL с локальным кэшем учётных данных

- **PAM**: интеграция с корпоративными каталогами (LDAP, Active Directory) через Pluggable Authentication Modules
- **GSSAPI/Kerberos**: SSO-аутентификация для сред Windows / Active Directory
- **Ed25519**: аутентификация по открытому ключу от MariaDB, более безопасная, чем классический хеш SHA

Аутентификация управляется на уровне listener. Поэтому можно использовать разные методы аутентификации на разных портах: PAM для внутренних приложений, Ed25519 для административных подключений, MariaDBAuth для устаревшей совместимости.

Протоколы: не только SQL

MaxScale полиглот. Он поддерживает несколько входных и выходных протоколов:

MariaDBClient / MariaDBBackend

Нативный протокол MariaDB / MySQL. Это основной случай использования: приложения подключаются к MaxScale как к стандартному серверу баз данных.

CDC / AVRO

Протокол Change Data Capture позволяет стримить изменения binlog в формате AVRO. Это идеальный инструмент для построения конвейеров данных в реальном времени, наполнения data lake или синхронизации внешних систем.

NoSQL / MongoDB

MaxScale может предоставлять интерфейс, совместимый с MongoDB. Приложения, работающие по протоколу MongoDB, могут взаимодействовать с базой MariaDB через MaxScale. Это нишевая, но мощная функциональность для миграций.

PostgreSQL (экспериментальный)

Поддержка входящего протокола PostgreSQL находится в разработке. Цель — позволить приложениям PostgreSQL подключаться к бэкендам MariaDB.

Мониторы: интеллект топологии

Мониторы — это глаза MaxScale. Они регулярно опрашивают бэкенд-серверы для автоматического обнаружения топологии и состояния здоровья кластера.

mariadbmon

Основной монитор для топологий репликации MariaDB / MySQL. Он обнаруживает мастер, слейвы, реле и состояние репликации. Он управляет автоматическим отказоустойчивым переключением: если мастер падает, слейв повышается, а остальные слейвы перенастраиваются для репликации с нового мастера.

galeramon

Монитор, предназначенный для кластеров Galera. Он обнаруживает состояние кластера (Primary, Non-Primary, Disconnected), количество узлов, state UUID и управляет маршрутизацией соответственно.

Маршрутизаторы: интеллект маршрутизации

Маршрутизаторы — это мозг MaxScale. Они решают, куда отправить каждый запрос в зависимости от его типа и обнаруженной топологии.

readwritesplit

Наиболее используемый маршрутизатор. Запросы на запись (`INSERT` , `UPDATE` , `DELETE` , `CREATE` и т.д.) отправляются на мастер. Запросы на чтение (`SELECT`) распределяются по слейвам. Транзакции целиком отправляются на мастер.

readconnroute

Более простой маршрутизатор, который распределяет соединения (не запросы) по доступным серверам. Полезен для интенсивного чтения, не требующего разделения чтения/записи на уровне запроса.

schemarouter

Маршрутизирует запросы к серверу, который хостит запрашиваемую схему. Идеален для шардинга по базам данных: `client_europe` на сервере А, `client_asia` на сервере В.

binlogrouter

Превращает MaxScale в реле репликации. MaxScale ведёт себя как слейв мастера, а настоящие слейвы подключаются к MaxScale вместо мастера. Это снижает нагрузку на мастер и позволяет централизовать распределение binlog.

kafkarouter (CDC)

Отправляет события binlog в Apache Kafka. Каждое изменение базы публикуется как Kafka-сообщение, позволяя потребителям реагировать в реальном времени.

Фильтры: более 15 модулей

Фильтры перехватывают и трансформируют SQL-поток между клиентом и сервером.

MaxScale предлагает более 15:

- **qlafilter**: полное журналирование запросов (аудит)
- **regexfilter**: переписывание запросов по регулярным выражениям
- **cache**: кэш запросов с автоматической инвалидацией
- **throttlefilter**: ограничение скорости запросов по пользователю
- **masking**: динамическое маскирование конфиденциальных данных (email-адреса, номера карт)
- **topfilter**: сбор самых медленных запросов
- **commentfilter**: внедрение SQL-комментариев для трейсинга
- **tee**: дублирование потока на второй бэкенд (теневое тестирование)
- **namedserverfilter**: маршрутизация к конкретному серверу на основе правил
- **hintfilter**: интерпретация SQL-хитов для принудительной маршрутизации
- **luafilter**: выполнение Lua-скриптов для пользовательской логики
- **binlogfilter**: фильтрация событий binlog по схеме или таблице

Развёртывание: готов к Docker и Kubernetes

MaxScale доступен как официальный Docker-образ:

```
docker run -d --name maxscale \  
-v /path/to/maxscale.cnf:/etc/maxscale.cnf \  
-p 4006:4006 -p 8989:8989 \  
maxscale
```

```
mariadb/maxscale:latest
```

Для Kubernetes MaxScale развёртывается как StatefulSet или Deployment в зависимости от сценария. REST API упрощает интеграцию с health checks и readiness-пробами.

Бизнес-ценность

Помимо технических возможностей, MaxScale приносит конкретную бизнес-ценность:

- **Высокая доступность:** автоматическое переключение за несколько секунд, прозрачное для приложения
- **Масштабируемость чтения:** добавление слейвов без изменения кода приложения
- **Безопасность:** SQL-фильтрация, маскирование данных, централизованная аутентификация
- **Наблюдаемость:** журналирование, метрики, REST API для мониторинга
- **Упрощение миграции:** поддержка нескольких протоколов для технологических переходов

MaxScale — это не простой reverse proxy. Это слой интеллектуальной инфраструктуры, который встраивается между приложениями и базами MariaDB / MySQL, обеспечивая устойчивость, безопасность и гибкость без изменения ни одной строки кода приложения.

Эта статья была первоначально опубликована на [Medium](#).