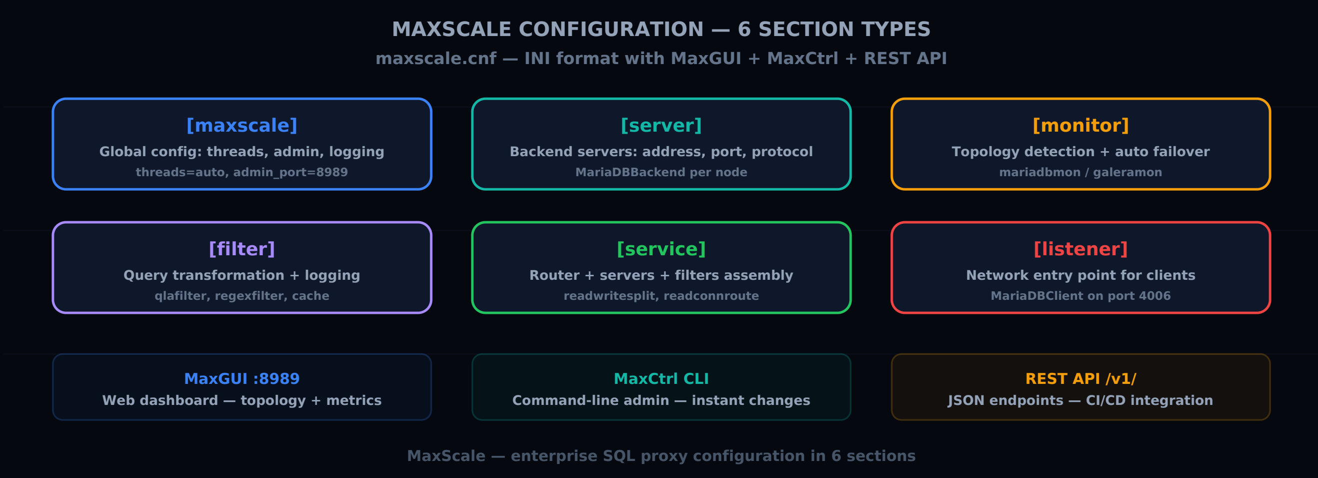

MaxScale：远不止是一个反向 SQL 代理（第二部分）

Sylvain ARBAUDIE · 2025年9月1日

MAXSCALE MARIADB PROXY CONFIGURATION

从理论到实践

在第一部分中，我们探讨了 MaxScale 的架构能力：协议、路由器、监控器和过滤器。这第二部分是一个实践指南：如何日常安装、配置和管理 MaxScale。

安装

MaxScale 可通过官方 MariaDB 仓库获取。在 Debian/Ubuntu 上：

```
curl -LsS https://r.mariadb.com/downloads/mariadb_repo_setup \
  | sudo bash -s -- --mariadb-maxscale-version=24.02

sudo apt-get install maxscale
```

主`/etc/maxscale.cnf`。它是一个 INI 格式的文件，按清晰定义的部分组织。

配置文件剖析

`maxscale.cnf` 文件按六种类型的部分组织，每个部分由方括号标头标识。

[maxscale] 部分 — 全局配置

```
[maxscale]
threads        = auto
log_info       = false
admin_host     = 0.0.0.0
admin_port     = 8989
admin_secure_gui = true
```

- **threads=auto**: MaxScale 自动检测可用的 CPU 核心数。
- **admin_host/admin_port**: 启用 MaxGUI Web 界面和 REST API。
- **admin_secure_gui**: 为管理界面启用 HTTPS。

[server] 部分 — 服务器定义

每个 MariaDB / MySQL 后端服务器都单独声明:

```
[db-master]
type     = server
address  = 10.0.1.10
port     = 3306
protocol = MariaDBBackend

[db-slave1]
type     = server
address  = 10.0.1.11
port     = 3306
protocol = MariaDBBackend

[db-slave2]
type     = server
address  = 10.0.1.12
port     = 3306
protocol = MariaDBBackend
```

每个 `[server]` 部分带有 `master`（`db-slave1` `db-slave2`），监控器和服务将引用这些名称。

[monitor] 部分 — 拓扑监控

监控器是自动检测复制拓扑和每个节点状态的组件:

```
[replication-monitor]
type            = monitor
```

```
module          = mariadbmon
servers         = db-master, db-slave1, db-slave2
user            = maxscale_monitor
password        = encrypted_password_here
monitor_interval = 2000
auto_failover    = true
auto_rejoin      = true
```

- **mariadbmon**: 用于 MariaDB / MySQL 主从拓扑的标准监控器。
- **auto_failover**: 如果主节点丢失, MaxScale 自动提升一个从节点。
- **auto_rejoin**: 恢复上线的前主节点自动被重新配置为从节点。

对于 Galera 集群使用 `galeramon` 而非 `mariadbmon`。

[filter] 部分 — 查询转换

过滤器拦截并修改 SQL 流:

```
[query-log]
type   = filter
module = qlafilter
filebase = /var/log/maxscale/queries
flush   = true

[regex-rewrite]
type    = filter
module  = regexfilter
match   = SELECT.*FROM\s+legacy_table
replace = SELECT * FROM new_table
```

`qlafilter` 记录查询（用于审计）。允许即时重写查询，无需修改应用程序。

[service] 部分 — 组件组装

服务将服务器、监控器、过滤器和路由器连接在一起:

```
[rw-service]
type     = service
router   = readwritesplit
servers  = db-master, db-slave1, db-slave2
user     = maxscale_service
```

```
password = encrypted_password_here
filters  = query-log | regex-rewrite

max_slave_connections    = 100%
max_slave_replication_lag = 5s
```

- **readwritesplit**：写操作发送到主节点，读操作分布到从节点。
- **max_slave_replication_lag**：延迟超过 5 秒的从节点将被暂时排除在路由之外。
- **filters**：过滤器通过管道符

[listener] 部分 — 网络入口点

监听器将服务暴露在网络端口上：

```
[rw-listener]
type     = listener
service  = rw-service
protocol = MariaDBClient
port     = 4006
address  = 0.0.0.0
```

应用程序通过端口 4006 连接到 MaxScale，就像连接到标准的 MariaDB / MySQL 服务器一样。从协议角度来看，MaxScale 是透明的。

MaxGUI：Web 界面

自 MaxScale 2.5 起，MaxGUI Web 界面提供了基于浏览器的完整图形界面，通过 `:8989` 访问，它允许你：

- 实时可视化拓扑（主节点、从节点、连接状态）
- 查看性能指标（每秒查询数、延迟、活跃连接）
- 管理服务器（排空、维护、添加）
- 浏览日志和告警

MaxGUI 是 maxctrl 之上的一层薄薄的图形外壳，它并非配置工具。所有更改都通过 REST API 进行。

MaxCtrl：命令行工具

MaxCtrl 是 MaxScale 的官方 CLI。它与 REST API 通信，提供直观的语法：

```
# 列出服务器及其状态
maxctrl list servers

# 将服务器设为维护模式
maxctrl set server db-slave1 maintenance

# 移除维护模式
maxctrl clear server db-slave1 maintenance

# 列出服务及其统计信息
maxctrl list services

# 查看复制拓扑
maxctrl show monitor replication-monitor

# 动态创建过滤器
maxctrl create filter my-filter regexfilter \
  match="SELECT 1" replace="SELECT 2"
```

MaxCtrl 相对于直接编辑文件的优势在于变更立即生效，无需重启。

REST API: 自动化

MaxScale 的 REST API 是自动化的基础。它通过 HTTP/JSON 端点暴露所有功能：

```
# 获取服务器列表
curl -s -u admin:password https://maxscale:8989/v1/servers | jq

# 手动故障转移
curl -X POST -u admin:password \
  https://maxscale:8989/v1/monitors/replication-monitor/failover

# 获取服务指标
curl -s -u admin:password \
  https://maxscale:8989/v1/services/rw-service | jq '.data.attributes.statistics'
```

REST API 使得将 MaxScale 集成到 CI/CD 流水线、监控系统（Prometheus、Grafana）和编排工具（Ansible、Terraform）中成为可能。

配置最佳实践

以下是来自实际经验的一些建议：

1. 始终在配置文件中使用加密的密钥工具来生成加密密钥。
2. 启用自动故障转移，使用`failover=true`，但要在预生产环境中定期测试。
3. 根据负载调整线程`threads=auto`是一个好的默认值，但对于非常高的负载量（>50,000 查询/秒），可能需要手动调优。
4. 通过`max_slave_replication_lag`监控复制延迟。值过于宽松会将读请求发送到延迟的从节点。值过于严格会将所有读请求集中到主节点。
5. 谨慎使用正则表达式。特别是在每个查询的热路径上。复杂的正则表达式很复杂，可能会对性能产生显著影响。

完整配置示例

总结一下，以下是一个主节点 + 2 个从节点拓扑的配置文件示例：

```
[maxscale]
threads = auto
admin_host = 0.0.0.0
admin_port = 8989

[db-master]
type = server
address = 10.0.1.10
port = 3306
protocol = MariaDBBackend

[db-slave1]
type = server
address = 10.0.1.11
port = 3306
protocol = MariaDBBackend

[db-slave2]
type = server
address = 10.0.1.12
port = 3306
protocol = MariaDBBackend

[replication-monitor]
type = monitor
```

```
module = mariadbmon
servers = db-master, db-slave1, db-slave2
user = maxscale_monitor
password = <encrypted>
monitor_interval = 2000
auto_failover = true
auto_rejoin = true

[rw-service]
type = service
router = readwritesplit
servers = db-master, db-slave1, db-slave2
user = maxscale_service
password = <encrypted>
max_slave_replication_lag = 5s

[rw-listener]
type = listener
service = rw-service
protocol = MariaDBClient
port = 4006
```

结论

MaxScale 通过一个清晰、结构化的 INI 文件进行配置。六种类型的部分足以描述完整的基础设施：全局配置、服务器、监控器、过滤器、服务和监听器。

日常管理依赖三个互补的工具：MaxGUI 用于可视化监控，MaxCtrl 用于命令行操作，REST API 用于自动化。三者共同构成了管理企业级 SQL 代理的完整生态系统。

本[illegible]Medium。