

# 오픈소스 최강의 HA 도구

# MariaDB MaxScale

---

이문호 Moon Lee    유찬종 Chanjong Yu  
Account Executive    Sales Engineer

MariaDB Corporation



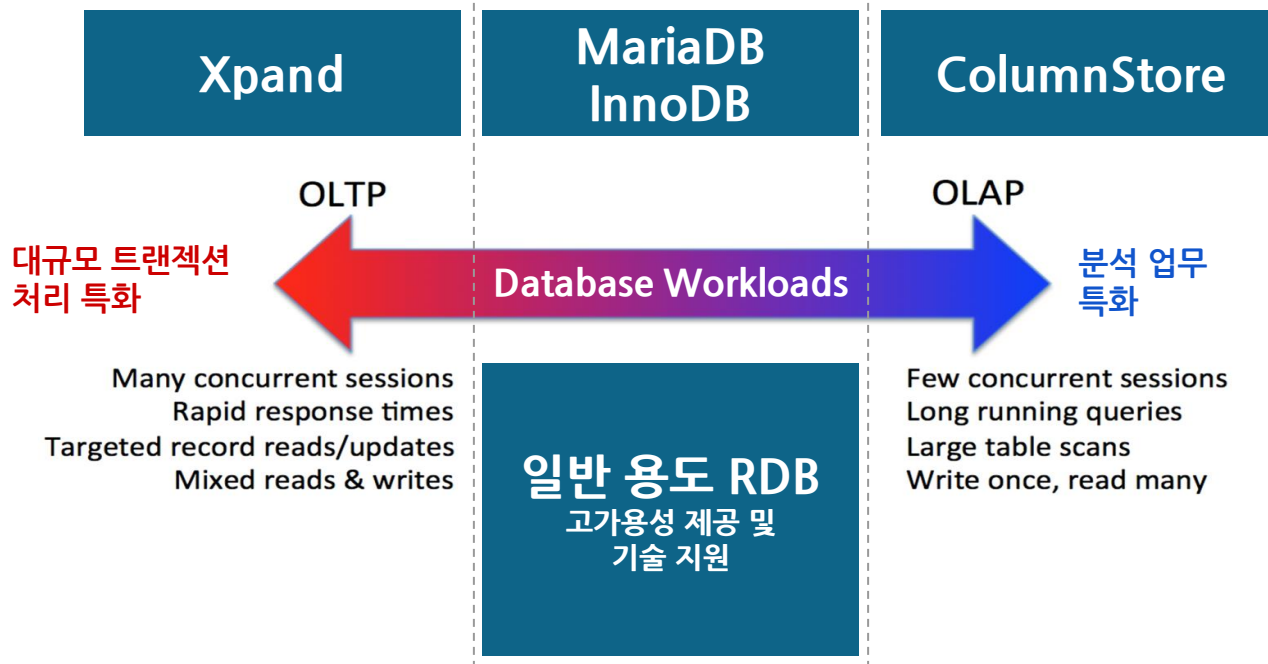
# Agenda

- MariaDB 엔터프라이즈 상품 및 기술지원의 이점
- MaxScale 소개 및 활용방법과 사례 (HA 중심)

**We build the database for all.  
Any workload. Any cloud. Any scale.**



# MariaDB 제품 구성



# SkySQL 관리형 DB 서비스 (DBaaS)

## 엔터프라이즈 서버

MariaDB 엔터프라이즈를 지원하는  
관리형 DB 서비스

OLTP, OLAP 및 혼합 업무를 탄력적인  
스케일링과 함께 지원

## 클라우드 중립

AWS 와 GCP 거의 모든 region  
에서 사용 가능하여 멀티  
클라우드 전략 완성



## SkyDBA 서비스

DBA 업무를 서비스로 제공  
글로벌 최고 수준의 DBA 집단  
일일 데이터베이스 관리 작업,  
쿼리최적화, 성능튜닝 등

## MariaDB 직접 지원

제조사가 직접 지원하는 유일한  
MariaDB 서비스

왜 엔터프라이즈 기술지원이  
필요 할까요?

## 왜 엔터프라이즈 기술지원이 필요할까요?

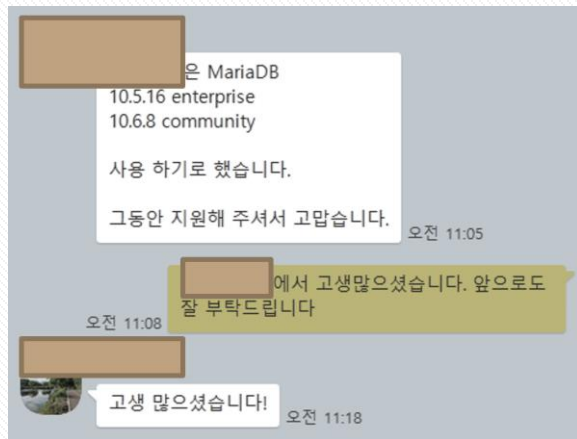
- ① 장애처리 및 문제해결, 컨설팅 지원
- ② 엔지니어링 지원 (버그픽스, 패치, 핫픽스, 커스텀빌드, 백포팅)
- ③ 엔터프라이즈 특화 기능/도구 제공 (MaxScale 등)

# 왜 엔터프라이즈 기술지원이 필요할까요?

## 사례 1 페일오버 후 자동 Re-Join 지원 사례

- ✓ **2022년 4월 8일 최초 보고**
  - 대규모 테스트에서 자동 Re-Join 이 오동작
  - 운영에 영향이 있는 이슈로 판단되어 즉시 MariaDB 개발팀 투입
- ✓ **2022년 5월 23일** 버전 10.6.8에 수정 및 배포
  - 고객사 환경 상 10.5 버전에 백포팅 요청함
- ✓ **2022년 6월 16일** 엔터프라이즈 버전 10.5.16-11에 백포팅 및 배포 완료
  - 커뮤니티 버전은 백포팅 지원 안됨

→ 제조사의 발빠른 대처 및 고객사 환경 보호를 위해 엔터프라이즈 사용



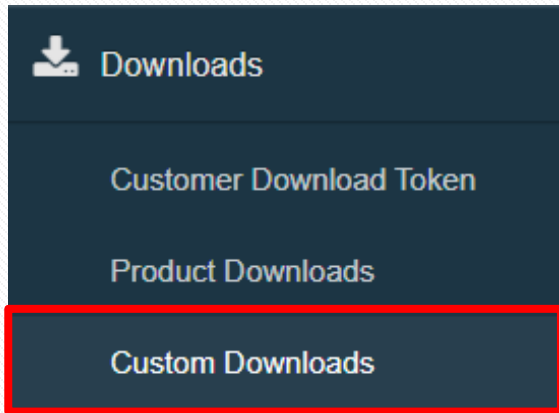
# 왜 엔터프라이즈 기술지원이 필요할까요?

## 사례 2

## Custom Build 지원

- ✓ **2021년 2월 경** 특정 고객에게서 SHA256 을 켜 상태에서 SSL 을 DB 유저별로 끄고 사용하고 싶다는 피드백을 받음
  - Xpand 제품 팀에서는 처음엔 SSL 을 끄고 사용하는 것은 글로벌 표준에 맞지 않는다고 난색을 표함.
- ✓ **2021년 3월 경** 한국 영업팀에서 재요청
  - 격리 네트워크 환경에서는 SSL 을 끄고 사용할 수 있는 내부 규정이 있으며 조금이라도 성능을 향상시키고자 함.
- ✓ **2021년 7월 경** Xpand Custom 빌드를 완성하여 고객에게 전달 완료
  - MariaDB 포탈에서 로그인하여 커스텀 빌드를 다운로드

→ 기능 추가, 버그 픽스 등 불가피한 경우 엔터프라이즈 고객에 한해 커스텀 빌드를 제공할 수 있음



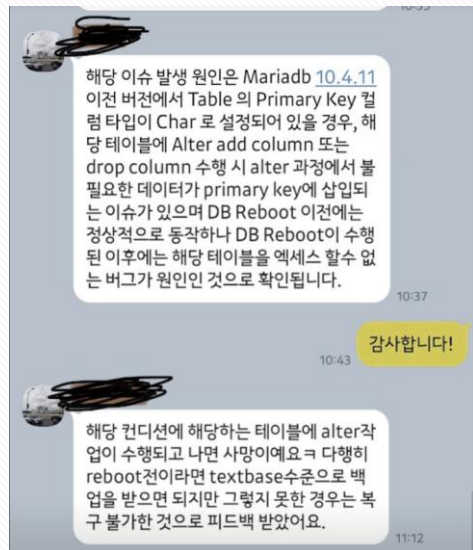
# 왜 엔터프라이즈 기술지원이 필요할까요?

## 사례 3

## 테이블 액세스 불가 버그 사례

- ✓ 2020년 경 RDS for MariaDB 사용자 중 DB 리부트 후 특정 테이블에 액세스 할 수 없어 서비스가 중단된 사례가 보고됨
- ✓ 해당 클라우드 벤더 서포트 팀에서는 복구 불가능 하다는 피드백 전달
- ✓ 당시 MariaDB 커뮤니티 버전의 버그로 판명되었지만 당 이슈 관련 해결 조치는 전적으로 MariaDB 제조사의 커뮤니티 버전 배포에 의존할 수 밖에 없음

→ MariaDB 제조사의 지원과 엔터프라이즈 버전 사용이 요구되는 사례



# 왜 엔터프라이즈 기술지원이 필요할까요?

Community Vs Enterprise 기능비교

|       | 항목                  | Community | Enterprise |
|-------|---------------------|-----------|------------|
| 고가용성  | 복제 및 클러스터링          | ✓         | ✓          |
|       | 자동 페일오버             |           | ✓          |
|       | 트랜잭션 리플레이           |           | ✓          |
| 성능    | 스레드 풀               | ✓         | ✓          |
|       | 쿼리 결과 캐싱            |           | ✓          |
| 확장성   | 테이블 샤딩              | ✓         | ✓          |
|       | 스키마 샤딩              |           | ✓          |
|       | 읽기/쓰기 분할            |           | ✓          |
|       | 인과 읽기(Causal reads) |           | ✓          |
| 보안    | 투명한 데이터 암호화         | ✓         | ✓          |
|       | 동적 데이터 마스킹          |           | ✓          |
|       | 데이터베이스 방화벽          |           | ✓          |
|       | 쿼리 결과 제한            |           | ✓          |
| 분석    | 컬럼스토리지              | ✓         | ✓          |
|       | 아파치 스파크 커넥터         |           | ✓          |
|       | Pentaho Kettle 플러그인 |           | ✓          |
| 통합    | 변경 데이터 캡처(CDC)      | ✓         | ✓          |
|       | Apache Kafka 커넥터    |           | ✓          |
| Tools | MariaDB Backup      | ✓         | ✓          |
|       | 모니터링                |           | ✓          |

# 엔터프라이즈급 고가용성(HA) 마리아디비 맥스스케일 (MariaDB MaxScale)

마리아디비 MariaDB Corporation



# 아젠다

- MaxScale 기본
- 복제 (Replication)
- 토폴로지
- 고가용성
- 보안
- 유용한 기능
- 주요 도구 비교
- 구축사례
- 시작하기

# MaxScale 기본

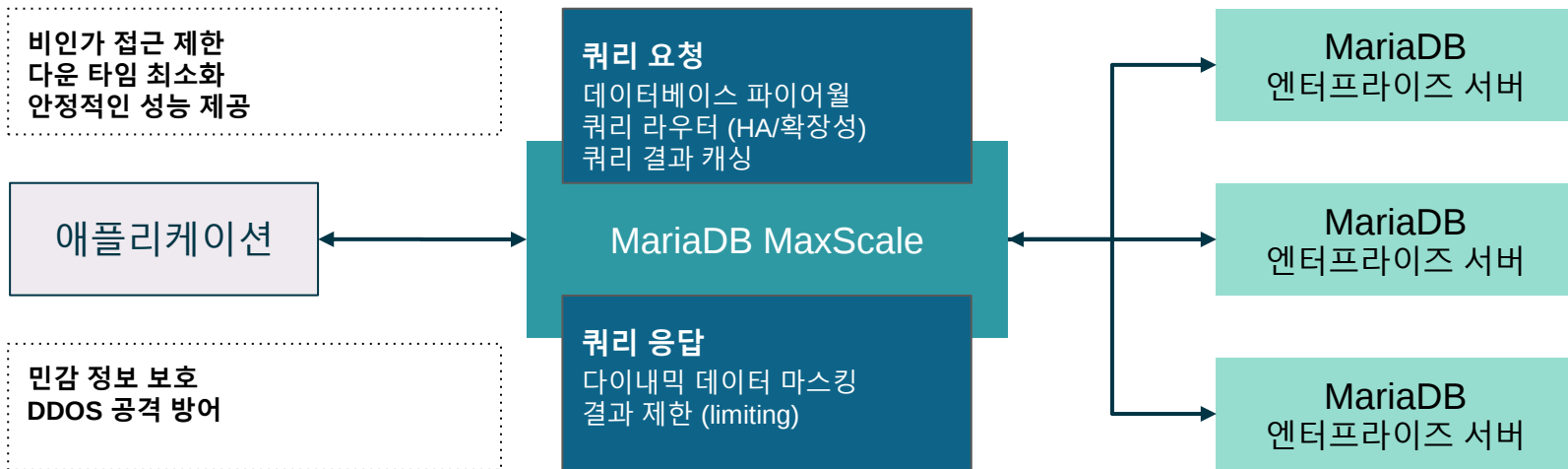
# 용어 정리

**자동 페일오버:** 프라이머리 DB 가 여러 이유로 동작 불능 상태로 되면 스탠바이 DB 가 자동으로 프라이머리 DB 로 승격되는 경우

**수동 스위치오버:** 롤링업그레이드 등의 이유로 DBA 가 수동으로 스탠바이 DB 를 프라이머리 DB 로 승격시키는 경우

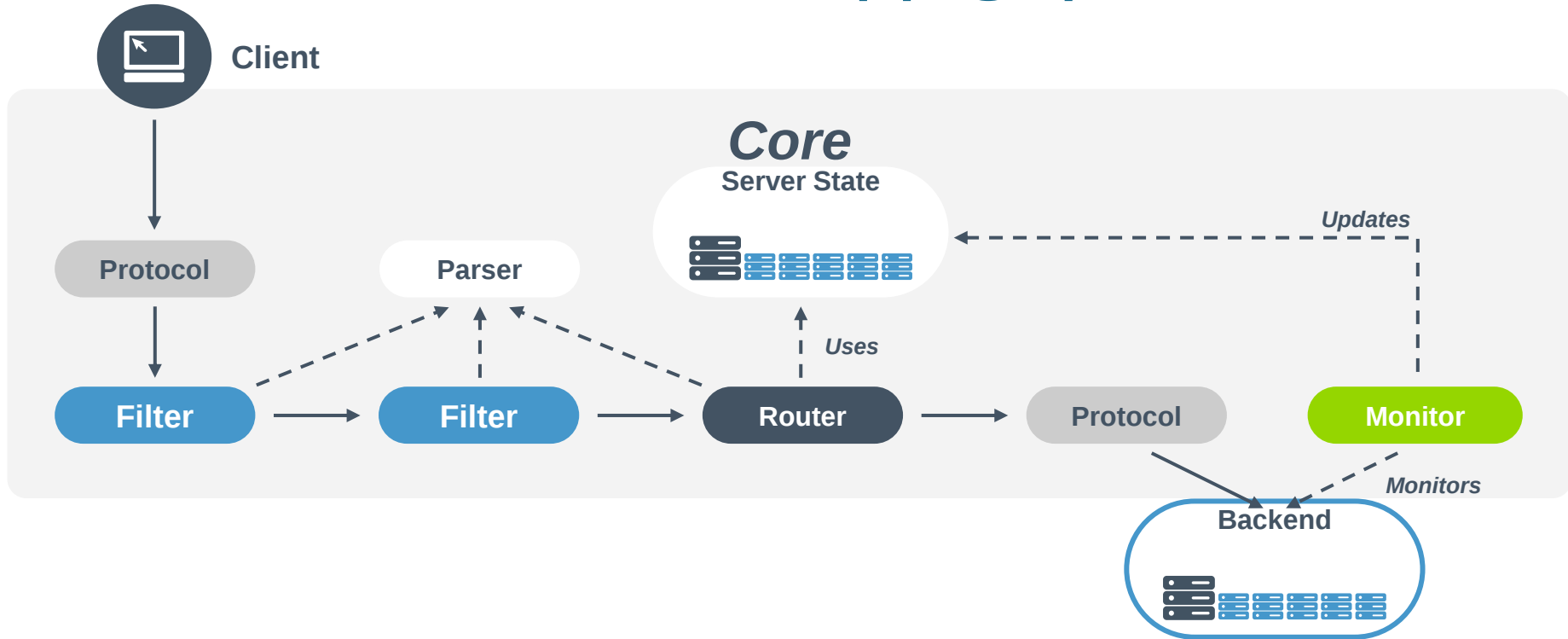
**자동 리-조인 (rejoin):** 동작 불능이었던 프라이머리 DB 가 복구되서 자동으로 스탠바이 DB 로 동작하는 경우

# MariaDB MaxScale



MariaDB MaxScale 은 데이터베이스 레이어를 추상화시킴으로써 애플리케이션 개발을 한층 단순화해줍니다.

# MaxScale 내부 동작



# MariaDB 맥스스케일 (MaxScale)

## MaxScale 장점

- 엔드포인트 단일화로 애플리케이션 개발 용이함.  
복잡한 백엔드 DB 클러스터를 신경 쓸 필요없음
- DB 환경을 이해하고 있고, DB 구성 요소 (Component) 의 상태 정보를 알고 있음
- MaxScale 을 통한 데이터 흐름을 파악함
- 보안성 강화
- 고가용성 지원
- 아래를 활용하여 요청을 분기할 수 있음
  - 사전 정의된 알고리즘
  - DB 구성 요소 상태 정보
  - 요청 내용
  - 세션 상태

## 단점

- 서버 자원 추가 사용
  - HA 구성을 위해서는 2대 서버 필요
- 네트워크 홉 증가로 레이턴시 측면에서 약간 손해

# 복제 (Replication)

# Global transaction IDs

GTID = domain ID + server ID + sequence number

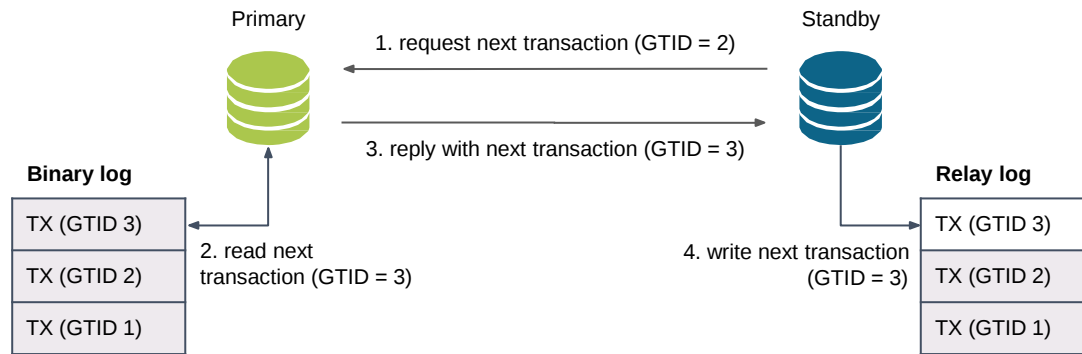
1. 복수개 마스터 간의 중복 방지
2. 스탠바이가 복제시 참조

# Binary log (binlog)

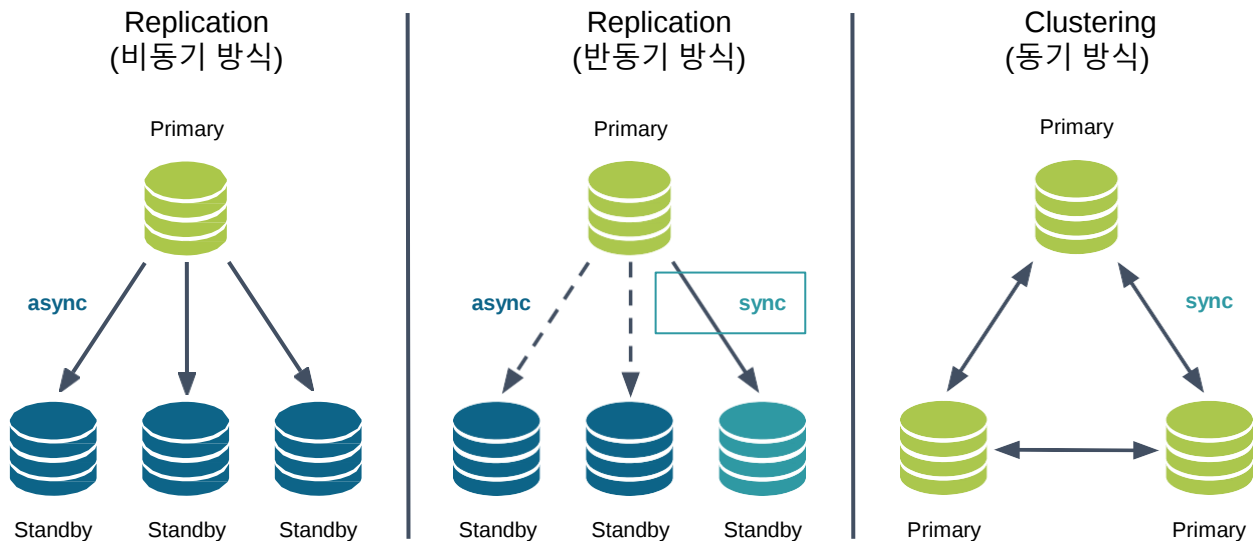
binlog 의 논리 뷰 (view)

| Commit ID | GTID    | Server ID | Event type | Position | End position |
|-----------|---------|-----------|------------|----------|--------------|
| 100       | 0-1-200 | 1         | Query      | 0        | 150          |
| 100       | 0-1-201 | 1         | Query      | 151      | 500          |
| 100       | 0-1-202 | 1         | Query      | 501      | 600          |
| 101       | 0-1-203 | 1         | Query      | 601      | 800          |
| 101       | 0-1-204 | 1         | Query      | 801      | 1000         |

# 순서



# 복제 방법 : 비동기(A-Sync) vs. 반동기 (Semi-Sync)



# 읽기 일관성 (Consistency): 복제

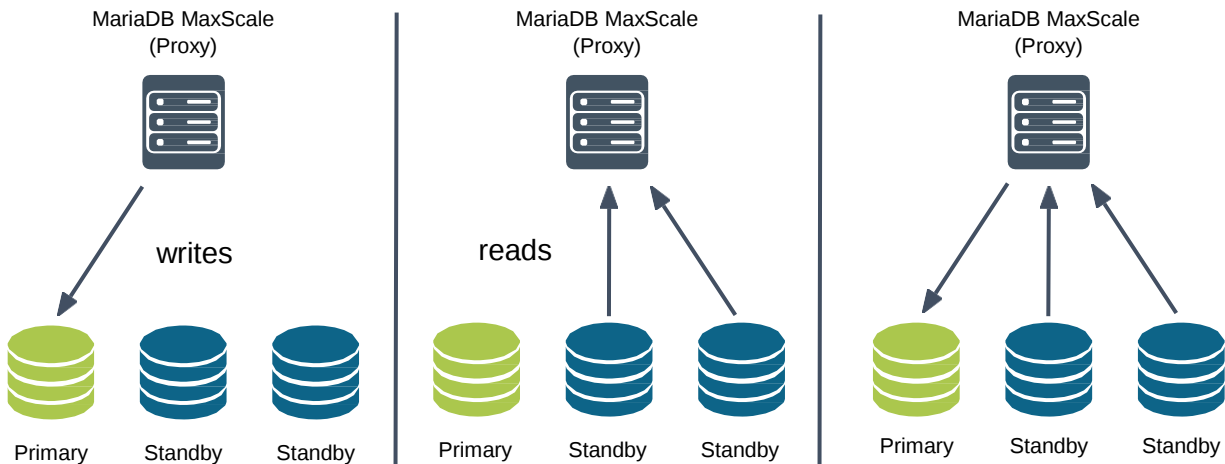
읽기 일관성이 필요한 경우엔 인과적 읽기(**causal reads**) 기능 활성화.

- GTID (MASTER\_GTID\_WAIT 기능) 를 활용
- 스탠바이 서버의 클라이언트와의 동기화를 대기함
- 일정 시간 후에도 동기화 되지 않는다면 프라이머리로 쿼리를 보냄

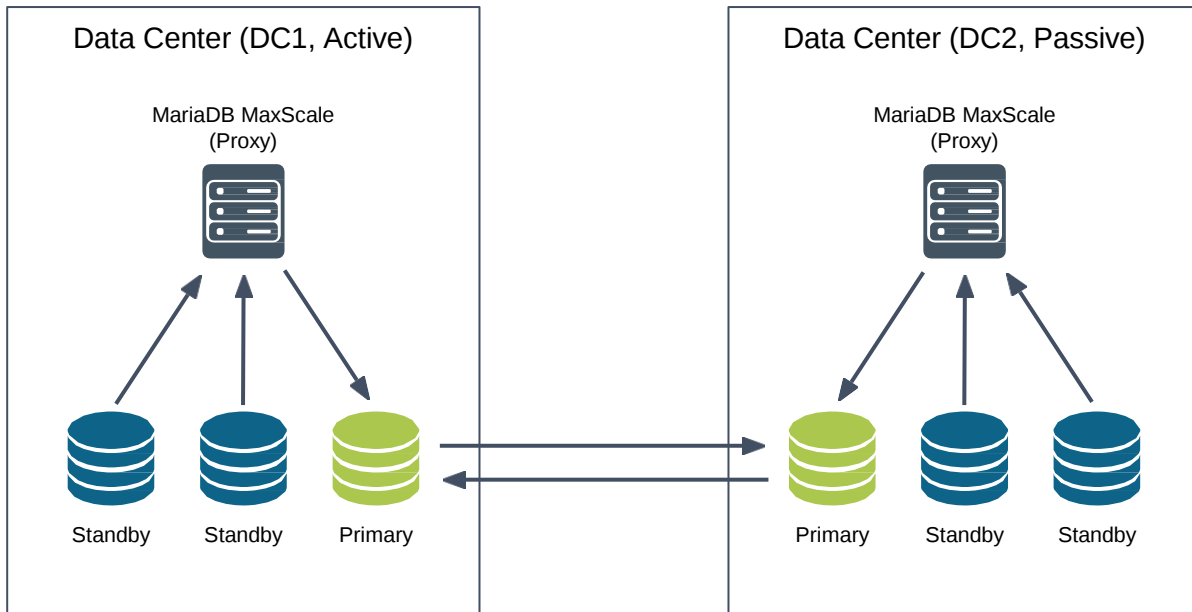
| Variable             | Values                       | Default |
|----------------------|------------------------------|---------|
| causal_reads         | none   local   global   fast | none    |
| causal_reads_timeout | 0 to n (s)                   | 10      |

# 토폴로지

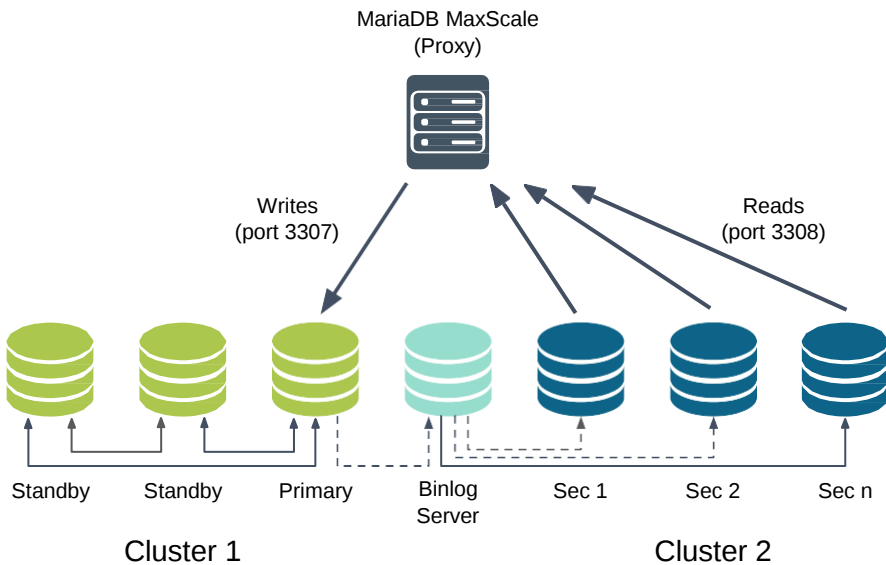
# 읽기-쓰기 스플릿 (splitting)



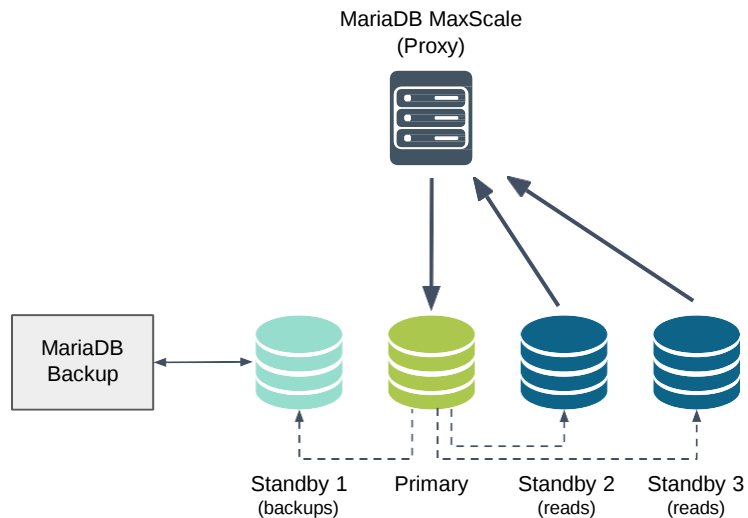
# 복수개 데이터 센터



# 읽기 확장 전용 (dedicated)

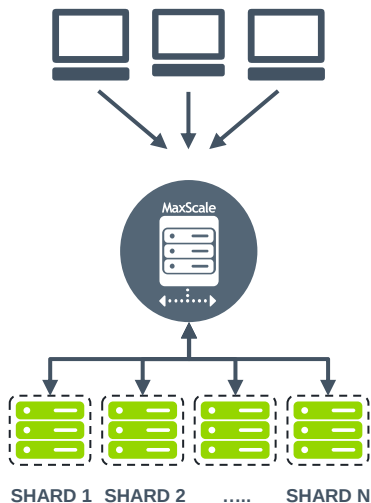


# 백업 전용 (Dedicated)



# 스키마 샤딩

모든 데이터베이스가 단일 포인트로 접근  
(스키마 샤딩)



현재 애플리케이션에 영향을  
주지 않으면서 플랫폼 서버를  
확장시킬 수 있음

모든 애플리케이션의 단일 접근 포인트 (개발 용이성)

각 스키마는 서로 다른 서버에 존재하게 설정할 수 있음 (혼동 가능성 제거)

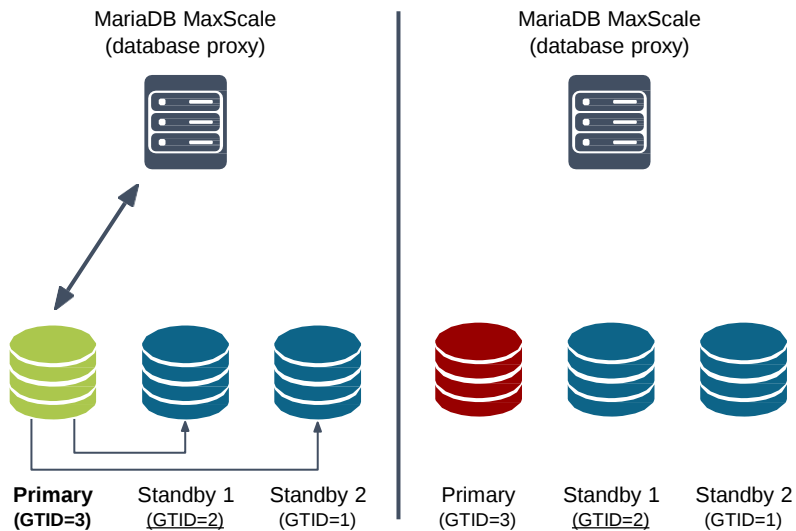
서버 당 복수개 스키마 (샤드)

MaxScale 이 쿼리에 따라 각 샤드 서버로 쿼리를 분기함

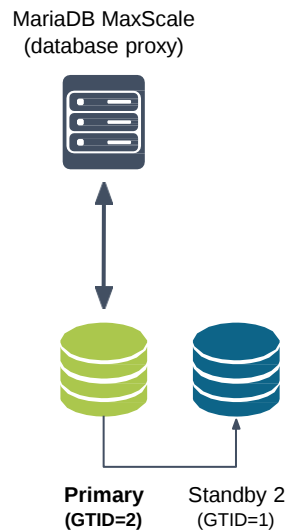
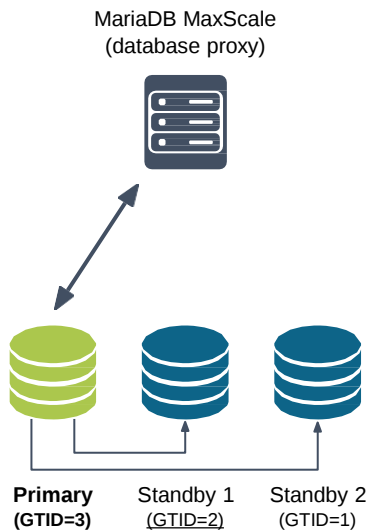
새로운 클라이언트 혹은 서버 (샤드)가 추가되어도 현재의 클라이언트 애플리케이션에 영향도 없음

# 고가용성

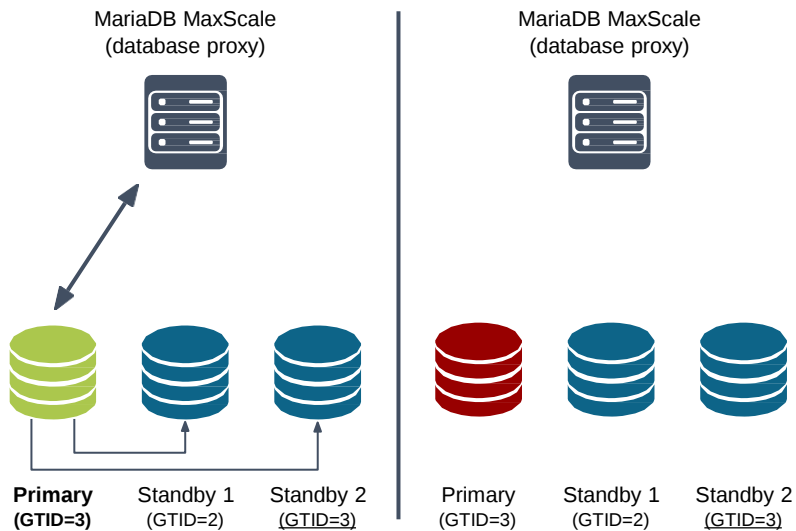
# 자동 페일오버 : 비동기 복제



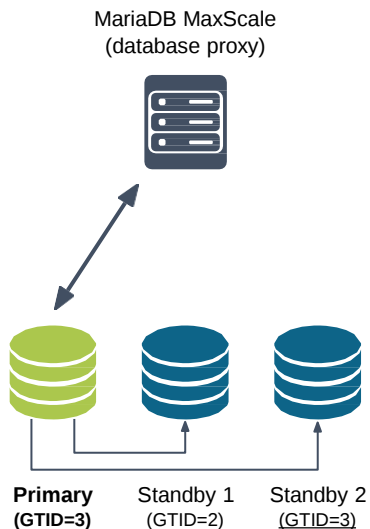
# 자동 페일오버 : 비동기 복제



# 자동 페일오버 : 반동기 복제



# 자동 페일오버 : 반동기 복제



## 파라미터 설정 : 반동기 복제

| Variable                     | Values           | Default            |
|------------------------------|------------------|--------------------|
| rpl_semi_sync_master_enabled | 0 (OFF)   1 (ON) | 0 (OFF)            |
| rpl_semi_sync_master_timeout | 0 to n (ms)      | 10000 (10 seconds) |

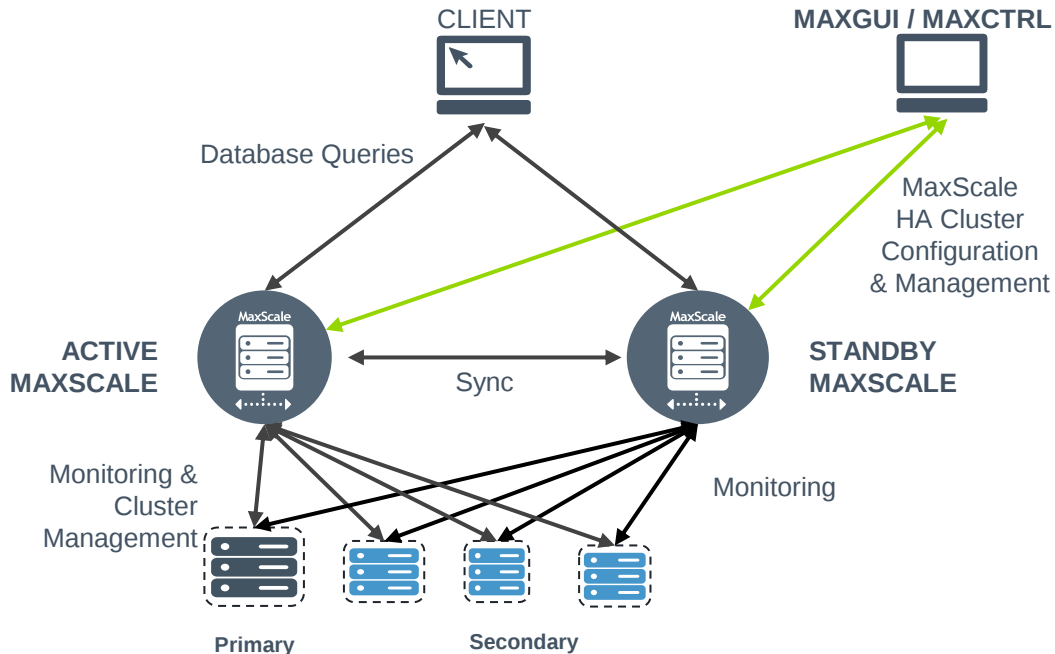
# CONNECTOR/J를 활용한 SIMPLE IP 페일오버

## 맥스스케일 HA 클러스터

- 액티브-스탠바이 맥스스케일 인스턴스
- 두 맥스스케일 인스턴스 모두 쿼리를 라우팅함

## 클러스터 관리

- MaxCtrl 이 맥스스케일의 HA 클러스터를 정의함
- REST 인터페이스 활용
- MaxCtrl 로 맥스스케일 노드간의 설정 동기화



# CONNECTOR/J 설정

## Connector/J를 MaxScale HA설정과 함께 사용

```
jdbc:mariadb:[replication:|sequential:|loadbalance:]/<maxscale-host1>[,<maxscale-host2>...]/  
[database][?<key1>=<value1>[&<key2>=<value2>]...]
```

| Connector/J 의 페일오버, 로드밸런싱 모드 |                                                                                                |
|------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------|
| sequential                   | 호스트를 지정된 순서대로 사용. 즉, 가용한 첫번째 호스트가 모든 쿼리에 사용됩니다. 로드밸런싱은 없습니다.                                   |
| loadbalance                  | 각 연결에 대해 하나를 임의로 선택하여 모든 호스트를 사용합니다. 로드밸런싱은 수행되지만 읽기-쓰기 분할은 수행되지 않습니다. (모든 노드는 쓰기가 가능한 것으로 간주) |

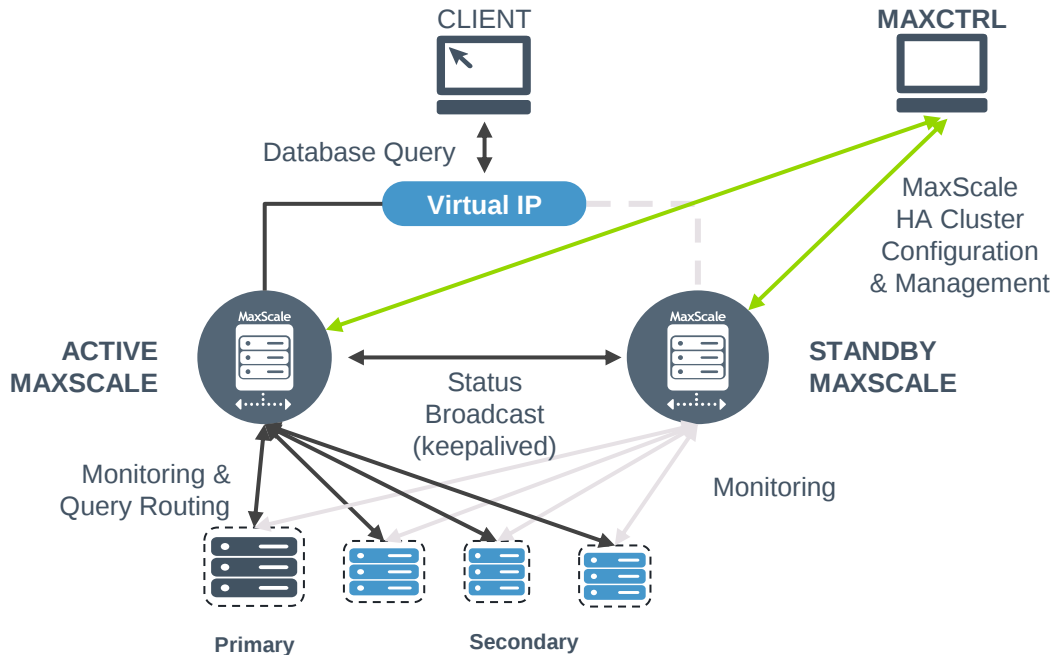
# Keepalived 활용한 IP 페일오버

## 맥스스케일 HA 클러스터

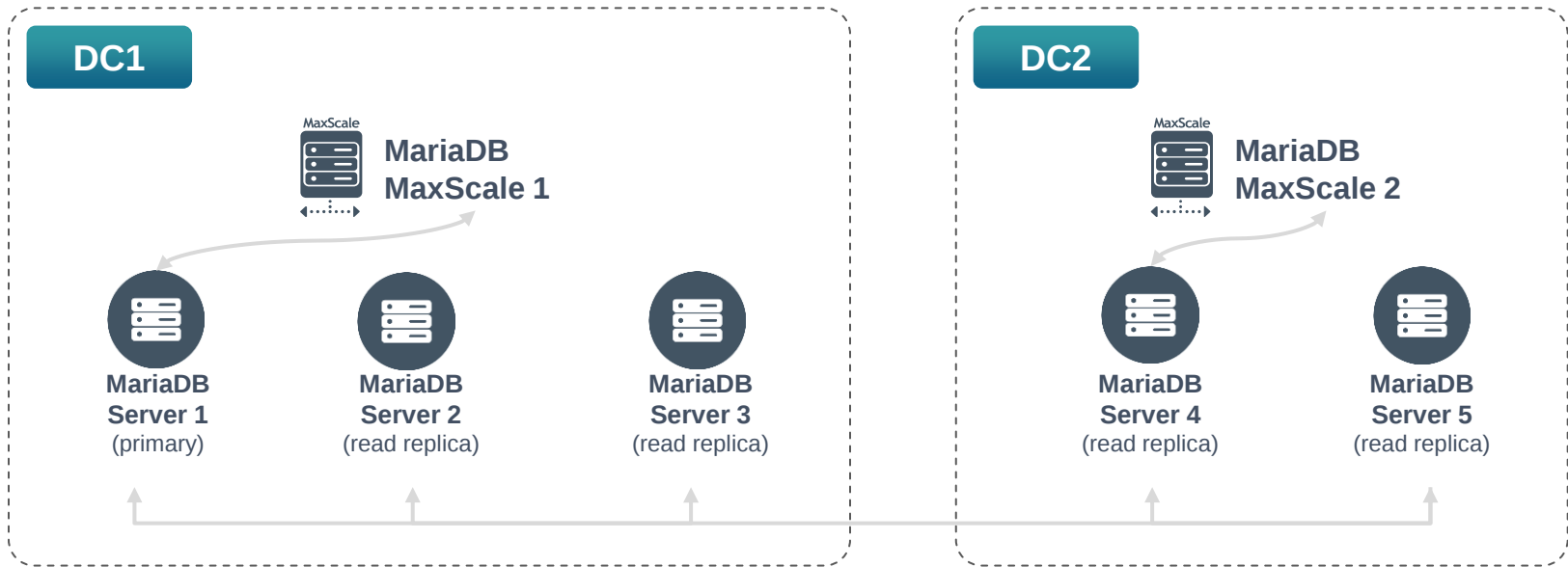
- 가상 IP 활용한 액티브-스탠바이 구조의 맥스스케일
- 맥스스케일 간 Keepalived 활성화
- 액티브 상태의 맥스스케일만 쿼리를 라우팅함

## 클러스터 관리

- MaxCtrl 이 맥스스케일의 HA 클러스터를 관리함
- REST 인터페이스 활용
- MaxCtrl 로 맥스스케일 노드간의 설정 동기화



# 데이터센터간 페일오버



# 보안

# 보안

## DB 방화벽 필터

아래를 적용하여 쿼리를 허용/블록

사전 정의된 규칙

특정 유저에게 적용된 규칙

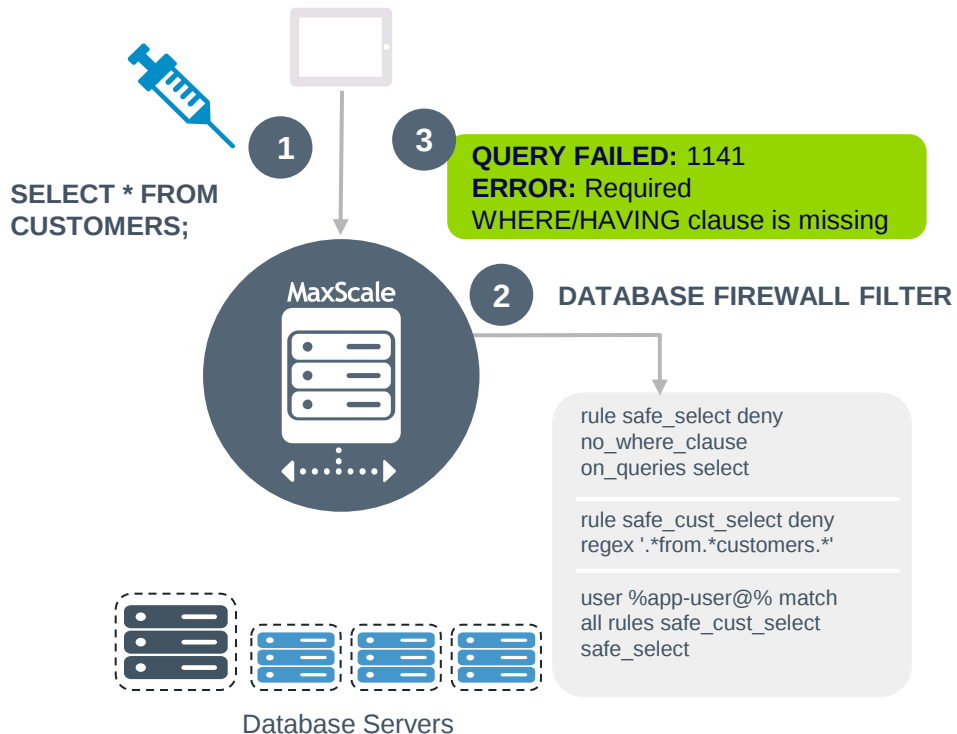
아래 변수들 적용

- 날짜/시간
- A WHERE 절
- 쿼리 종류
- 열 (Column) 확인
- 정규 표현 (regular expression), 와일드 카드, 기능 이름 (function name) 등

## SQL 인젝션으로부터 보호

## 비인가 데이터 접근 방지

## 데이터 손실 예방

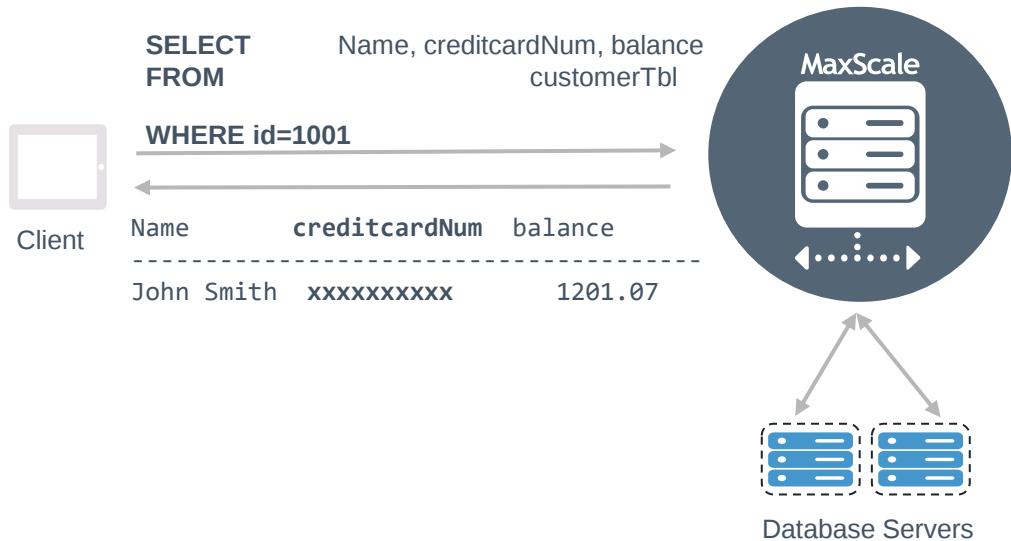


# 보안

HIPPA/PCI 컴플라이언스:  
특정 열의 이름에 기반한 선택적 데이터  
마스킹

**DB 명 또는 테이블명이 필요할 수  
있음**

- commerceDb.customerTbl.creditcardNum
- customerTbl.creditcardNum
- creditcardNum

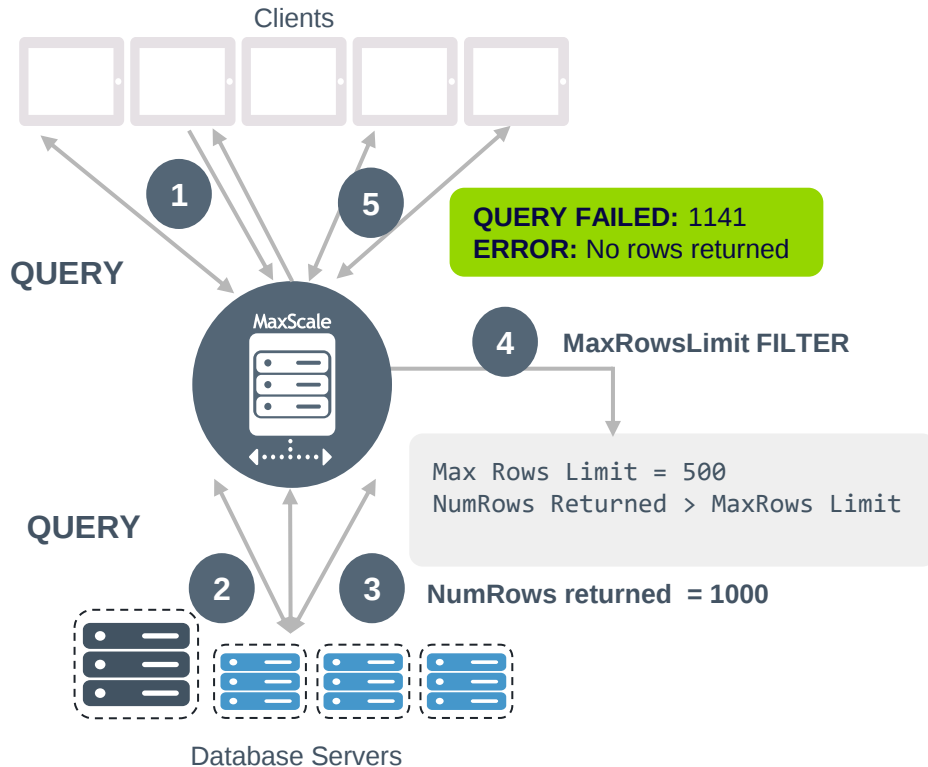


# 보안

DDoS 공격으로부터 보호

## 최대 행 필터

- 결과 세트의 행 개수가 사전 정의된 개수를 초과하면 클라이언트에 0개 행을 응답함
- 결과 세트의 용량 (kb등)이 사전 정의된 크기를 초과하면 클라이언트에 0개 행을 응답함

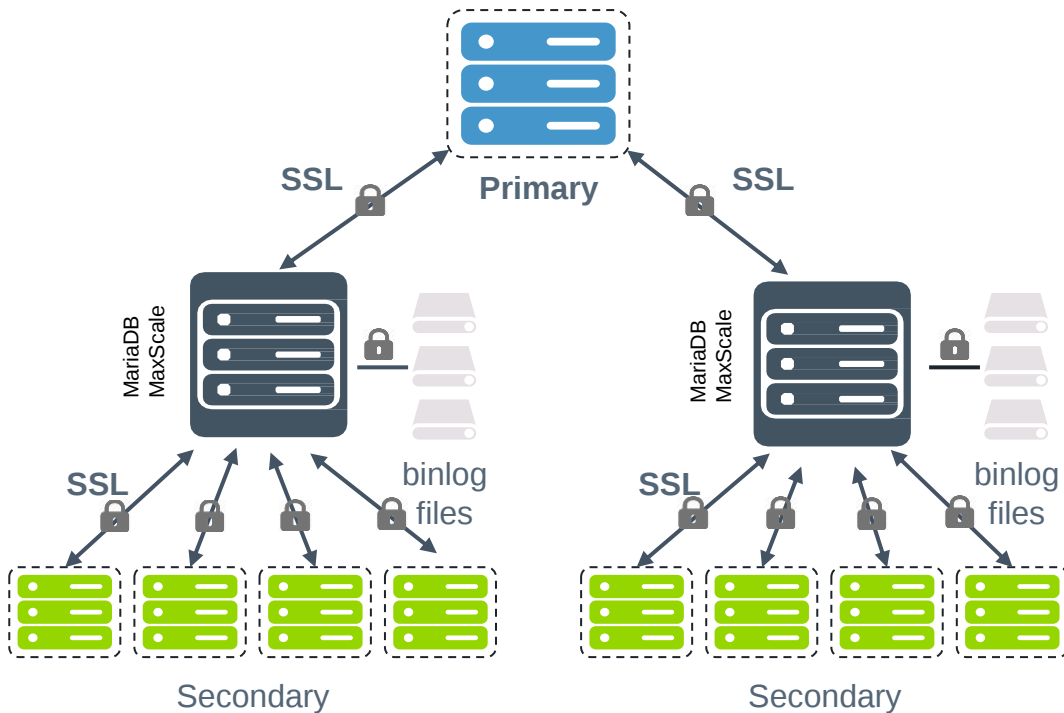


# Binlog 서버 보안

## Binlog 서버 보안

MaxScale 의 Binlog 서버 파일을  
암호화

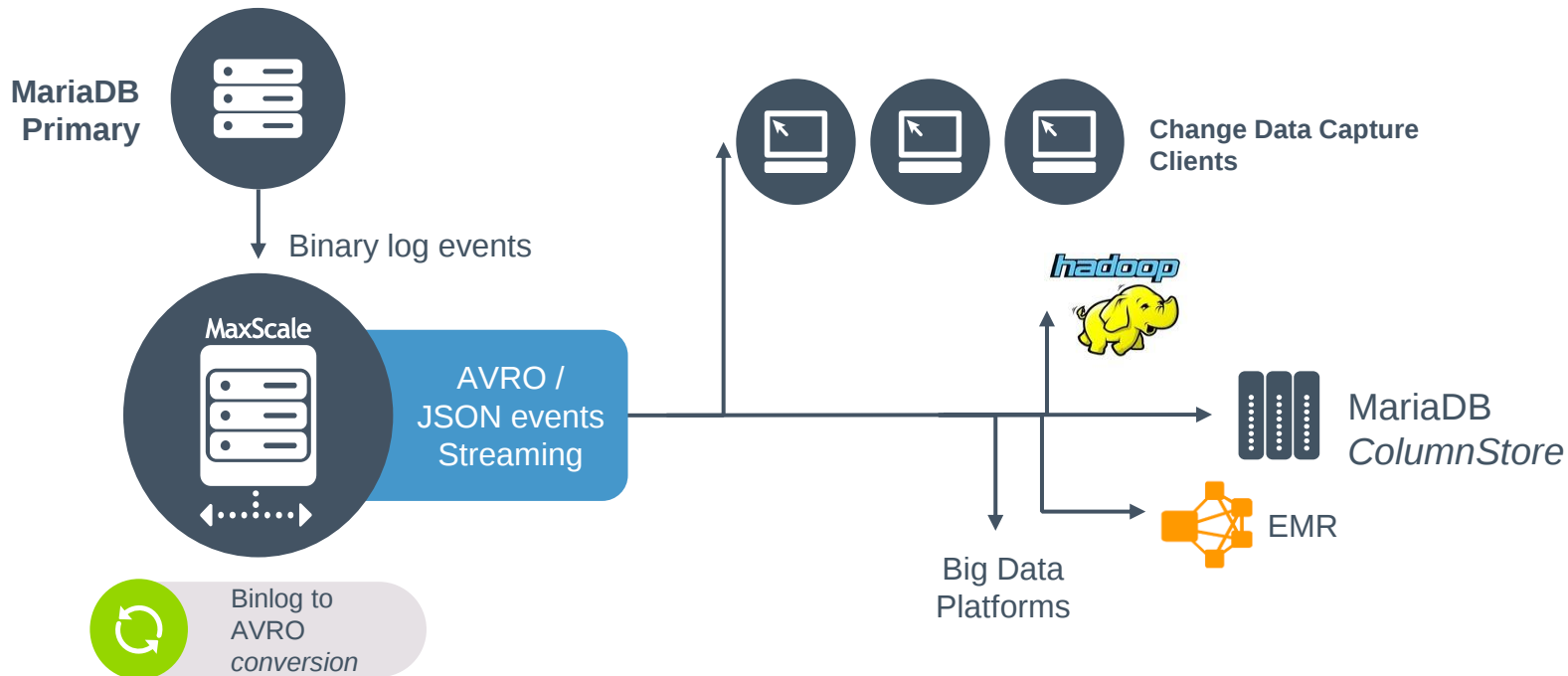
binlog 서버 간,  
마스터/슬레이브간 SSL 통신



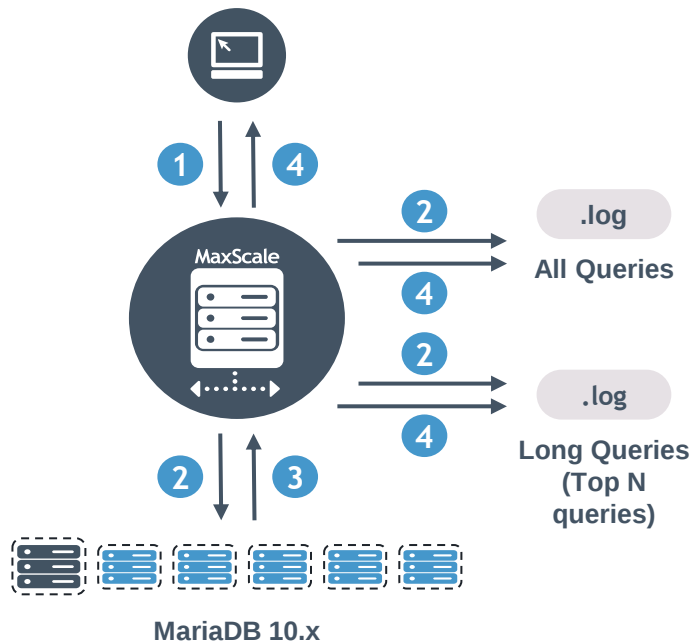
# 유용한 기능

# 데이터 스트리밍

체인지 데이터 캡처 (CDC) 이벤트 (binlog) 를 빅 데이터 환경으로 스트리밍함



# 쿼리 로깅



- 1 맥스스케일이 클라이언트 애플리케이션으로부터 쿼리를 접수함
- 2 백엔드로 쿼리를 보냄
  - “All Queries” 에 로깅
  - “Long Running Queries” 로그 파일에 로깅
- 3 백엔드로부터 결과를 받음
- 4 클라이언트로 결과를 보냄
  - “All Queries” 로그에 결과를 로깅
  - 해당 쿼리가 가장 오래 수행된 쿼리 중 하나라면 “Long Running Queries” 로그파일에 로깅

클러스터에서 보틀넥 (bottleneck) 쿼리를 발견

클러스터의 성능 튜닝  
클러스터 간 쿼리 로그를 수동으로  
분석할 필요 없음

운영용 쿼리 로그를  
캡처하여 스테이징/개발  
환경에서 재현 및 분석

# 주요 도구 비교

# 주요 도구 비교표

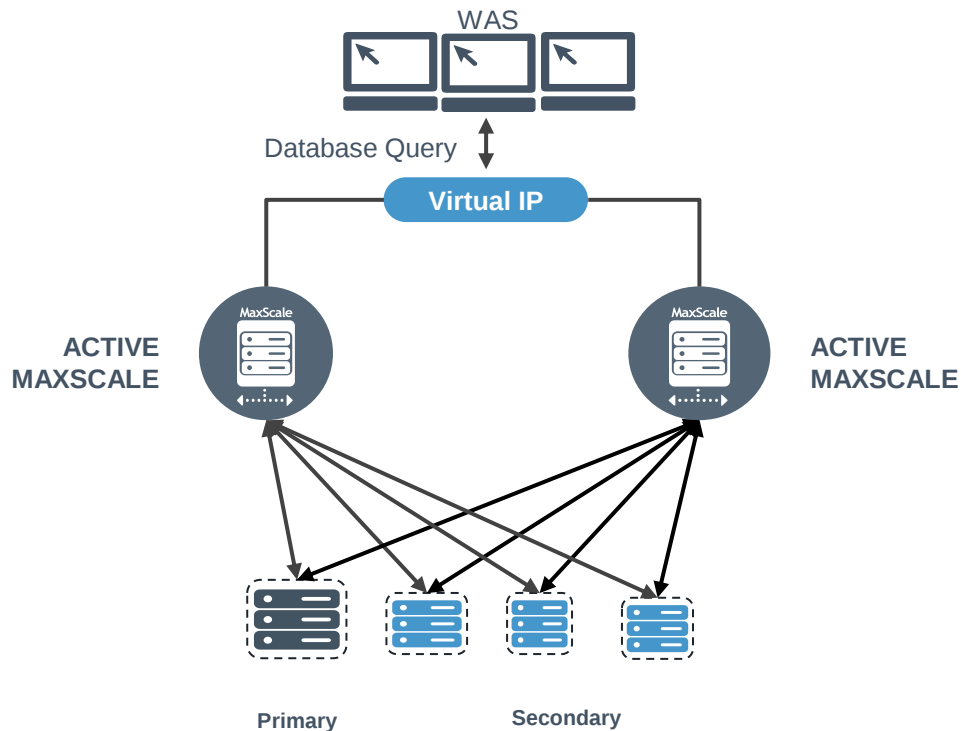
| 분류   | 항목                                                             | ProxySQL | MHA     | MaxScale |
|------|----------------------------------------------------------------|----------|---------|----------|
| 고가용성 | 자동페일오버                                                         | X        | O       | O        |
|      | 수동 스위치오버                                                       | X        | O       | O        |
|      | 커넥션 마이그레이션                                                     | X        | X       | O        |
|      | 세션 복구                                                          | X        | X       | O        |
|      | 트랜잭션 리플레이                                                      | X        | X       | O        |
|      | 자동 리조인                                                         | X        | X       | O        |
| 라우팅  | 동적 읽기/쓰기 분할<br>지능적 라우팅 / 적응적 라우팅                               | X        | X       | O        |
| 보안   | 쿼리결과 제한 / 동적 데이터 마스킹 / 데이터베이스 방화벽                              | X        | X       | O        |
| 인증   | PAM support / GSSAPI support (e.g., Kerberos)                  | X        | X       | O        |
| 통합   | 복제서버 (i.e., binlog 서버) / CDC서버<br>카프카 프로듀서 및 RabbitMQ 프로듀서/컨슈머 | X        | X       | O        |
| 라이선스 | 라이선스                                                           | GPL(v3)  | GPL(v2) | BSL      |

# 엔터프라이즈 MaxScale에서만 지원하는 주요 기능

| 분류  | 엔터프라이즈 버전에서 지원 (BSL 라이선스)                                                                                                                                                                                         |
|-----|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| GUI | <b>MaxGUI</b> (in 2.5) <ul style="list-style-type: none"><li>- 어드민 TASK 수행 (MaxScale의 REST API 기반)</li><li>- 백엔드 접속 및 쿼리 실행</li><li>- 협업 모니터링 indicator</li><li>- Session Kill</li><li>- Switch over 처리</li></ul> |
| 기능  | <b>Causal read</b> (in 2.3.0) (인과적 읽기)<br>SSL/TLS Certificate 동적 로딩<br>KafkaCDC Router : 테이블 레벨 필터링<br>최대 라우팅 스레드 수 증가 <b>100-&gt;256</b><br>MaxCtrl 에 시스템 정보 등 풍부한 정보 출력                                         |
| 운용  | <b>복제 지연 대응</b> : 사전정의된 복제 지연 발생시 사전정의된 스크립트 실행<br>이슈/트러블 슈팅 : 리포트 생성 기능                                                                                                                                          |

# 구축사례

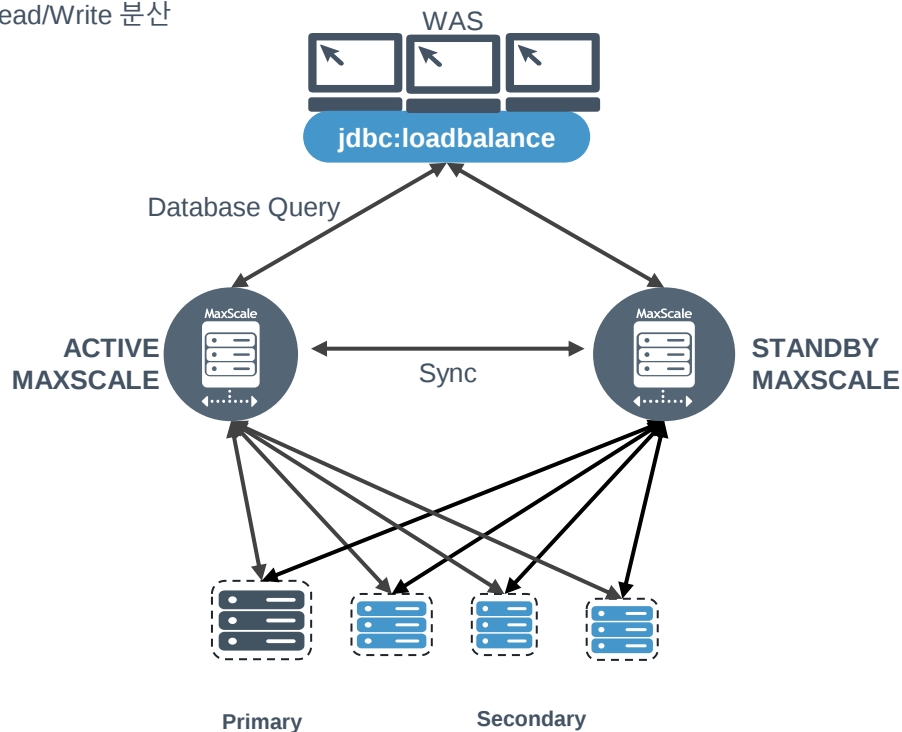
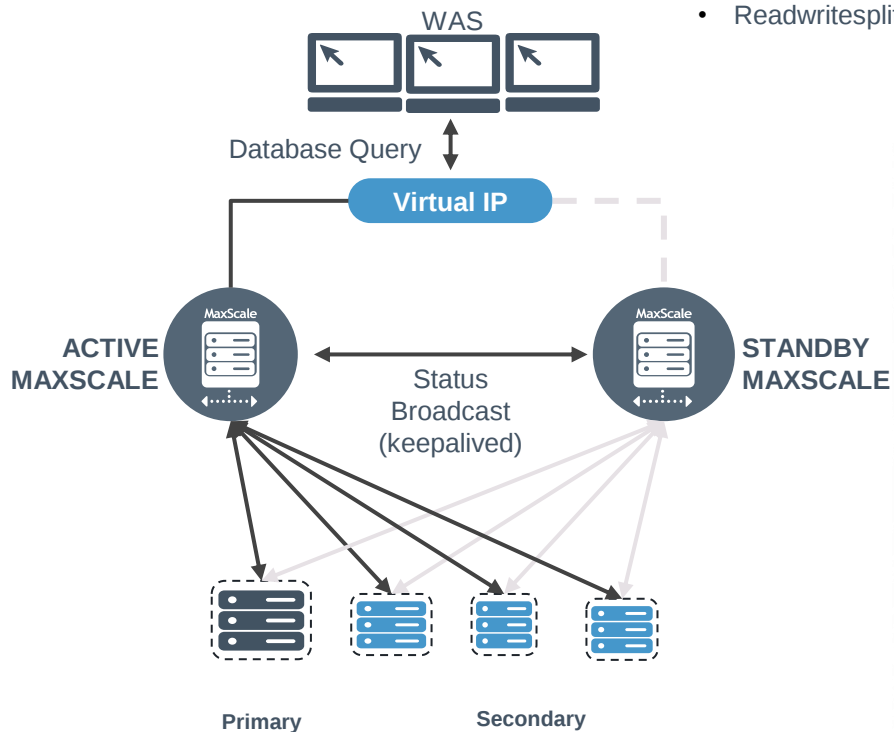
# 국내 고객 사례 (금융)



- SemiSync-Replication
- Readwritesplit - Read/Write 분산
- DR (Async Replication Slave) **A카드**
- DR (Disk Mirroring per Master/Slave) **B은행**

# 국내 고객 사례 (일반)

- SemiSync-Replication
- Readwritesplit - Read/Write 분산



# 시작하기

# 다운로드 및 설치

<https://mariadb.com/products/skysql/get-started/>

**MariaDB**

PRODUCTS SERVICES PRICING RESOURCES DEVELOPERS COMPANY

START IN THE CLOUD

Get Started with SkySQL

MariaDB Cloud Database

Download

Contact

Overview | Features | Customization | Pricing | Get Started

## LAUNCH A CLOUD DATABASE IN MINUTES

It's easy to get started with SkySQL, and it doesn't cost a thing. Sign up for SkySQL today and get a \$500 credit toward cloud databases of any size and any type (transactional, analytical or hybrid).

# Thank You!

# 스키마 샤딩

# 복제 (Replication)

## 토폴로지



문의처 : 이문호 부장  
[moon.lee@mariadb.com](mailto:moon.lee@mariadb.com)  
+82-10-9361-8320