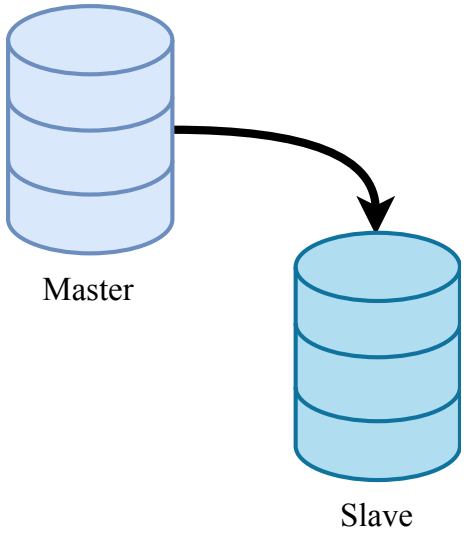
irontec

MySQL® avanzado

Replicación MySQL



Introducción

- La replicación habilita la copia de datos de un servidor MySQL (el **master**) a uno o más servidores MySQL (los **slaves**).
- La replicación es asíncrona por defecto
- El *slave* no tiene por qué estar todo el tiempo conectado
- Dependiendo de la configuración puedes replicar todas las databases, algunas, o incluso sólo alguna tabla

Ventajas

- **Escalado**: La carga (lecturas) puede ser repartida por varios slaves
- **Seguridad de datos**: Como los slaves tienen una réplica de los datos, un slave se puede parar para poder hacer un backup sin tener miedo a la corrupción de datos
- **Analíticas**: El análisis de la información de los datos puede realizarse en los slaves, quitando carga al master
- **Distribución de datos a larga distancia**. La réplica puede estar en otro datacenter.

Cómo funciona la replicación

- Los datos del master se pasan al slave
- Existen dos maneras
  - Activando los **binary logs**
  - Usando los **identificadores de transacciones globales** (desde MySQL 5.7)
- El slave debería ser de sólo lectura!!

Compatibilidad en la replicación

- MySQL acepta replicación de una serie a una versión superior
  - Master 5.6 a Slave 5.7 o Master 5.7 a Slave 8
  - Puede haber problemas si se hace uso de opciones deprecated
  - No se permite hacer salto de dos versiones
- Se recomienda siempre usar las últimas versiones

Master ⇨ Slave

con binary logs

- El master escribe sus cambios en el binary-log
- El slave lee los binary-log del master y ejecuta los eventos en local
- Cada slave recibe una copia completa del binary-log
  - es responsabilidad del slave decidir si ejecuta el evento recibido
- Cada slave mantiene la posición del binary log en el que se encuentra

Master ⇨ Slave

- El master y cada slave tiene que ser configurado con un ID único
  - **server-id**
- El slave tendrá configurado:
  - el master host name
  - log file name
  - posición
- Esta configuración se puede cambiar con **CHANGE MASTER TO** en el slave

Master ⇨ Slave

- Hacemos que el nodo 1 sea **master**

```
[mysqld]
server-id = 1
log_bin = /var/log/mysql/binlog
expire_logs_days = 7
max_binlog_size = 100M
```

- Creamos usuario de replicación

```
CREATE USER 'repl'@'192.168.1.101' IDENTIFIED BY 'password';
GRANT REPLICATION SLAVE ON *.* TO 'repl'@'192.168.1.101';
FLUSH PRIVILEGES;
```

- Hacemos dump de la base de datos:

```
mysqldump --all-databases --master-data > dbdump.db
```

Master ⇒ Slave

Master

```
mysql> show master status\G
*************************** 1. row ***************************
             File: binlog.000001
         Position: 155


cat dbdump.db


-- MySQL dump 10.13  Distrib 8.0.16, for Linux (x86_64)
--
-- Host: localhost    Database:
-- ------------------------------------------------------
-- Server version       8.0.16
...
CHANGE MASTER TO MASTER_LOG_FILE='binlog.000001', MASTER_LOG_POS=155;
```

Master ⇨ Slave

Slave

- Modificamos el **server-id**

```
[mysqld]
server-id = 2
```

- Importamos la base de datos

```
mysql> CHANGE MASTER TO
         MASTER_HOST='192.168.1.100',
         MASTER_USER='repl',
         MASTER_PASSWORD='password',
         MASTER_LOG_FILE='binlog.000001',
         MASTER_LOG_POS=155;

mysql> start slave user='repl' password='password';
```

Master ⇨ Slave

Slave

```
mysql> show slave status\G;

*************************** 1. row ***************************
               Slave_IO_State: Waiting for master to send event
                  Master_Host: 192.168.1.100
                  Master_User: repl
              Master_Log_File: binlog.000001
          Read_Master_Log_Pos: 155
             Slave_IO_Running: Yes
            Slave_SQL_Running: Yes
                  Last_Errno: 0
                  Last_Error:
        Seconds_Behind_Master: 0
```

Ejercicio

Crear sistema de replicación Master ⇨ Slave

- server-id
- binary-logs
- crear usuario de replicación
- dump
- importar dump
- change master to
- start slave

Master ⇦⇨ Master

- Es un sistema Master ⇨ Slave bidireccional
  - Master ⇨ Slave
  - Slave ⇦ Master
- Hay que tener en cuenta los índices auto-incrementales:

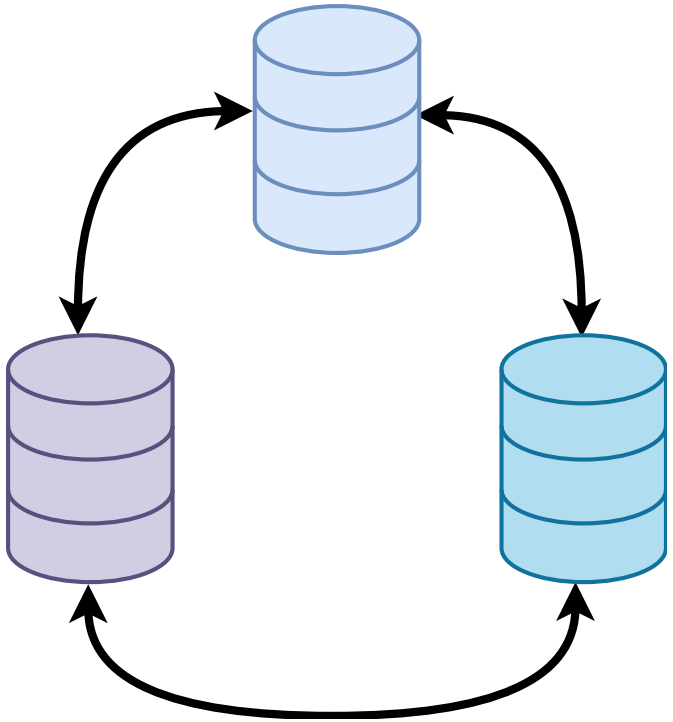
```
* Host 1:
    auto_increment_increment = 2
    auto_increment_offset = 1
* Host 2:
    auto_increment_increment = 2
    auto_increment_offset = 2
```

Ejercicio

Crear sistema de replicación Master ⇦⇨ Master

- configurar auto-increments
- crear usuario de replicación
- dump
- importar dump
- change master to
- start slave

Clusters



Antes de empezar

- **Clúster**: es un conjunto de dos o más máquinas que se caracterizan por mantener una serie de servicios compartidos y por estar constantemente monitorizándose entre sí (Wikipedia)
- No hay que confundir un clúster de alta disponibilidad con un clúster de alto rendimiento
- **MySQL Cluster** != **MySQL** *en clúster*
  - **MySQL Cluster**: Sistema de base de datos distribuído
  - **MySQL "Master ⇦⇨ Master"**: Clúster de 2 MySQLs

Características

- Replicación multi-master
- Activo-activo
- Replicación síncrona
  - Escribes en un nodo y se propaga al resto
- Sólo soporta InnoDB o XtraDB
- ...

Alternativas

- Para hacer un clúster de MySQL existen distintas opciones
  - Galera: Fue el precursor
  - MySQL Cluster: Versión Cluster de MySQL
  - Percona XtraDB Cluster: Versión de la empresa Percona

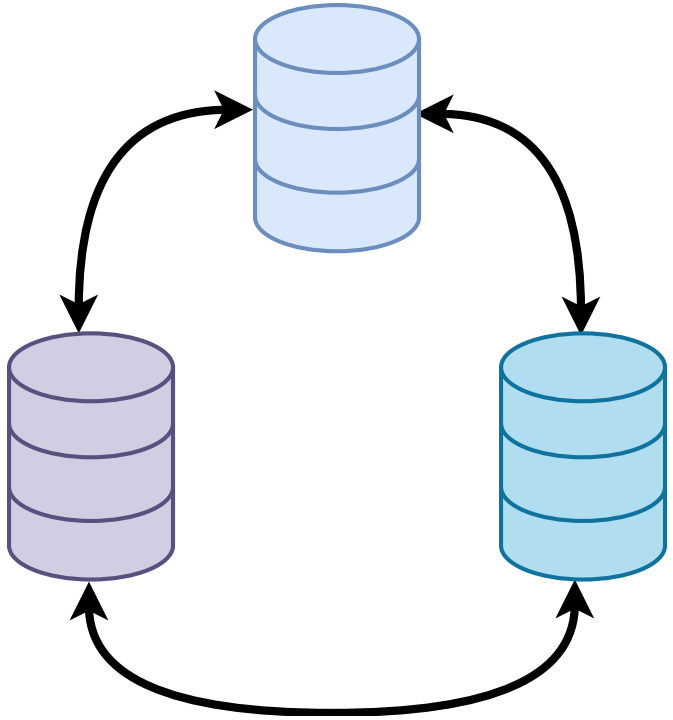
Percona Cluster

Características

- Provisión automática de nodos
- Consistencia de datos
- Replicación paralela
- Script de configuración para ProxySQL
  - Lo veremos más adelante

Escenario de instalación

- Vamos a crear un XtraDB Cluster de 3 nodos



- Hay que evitar hacer un clúster de 2 o número par de nodos
  - Puede provocar *split brain*

Instalación

en todos los nodos

- Vamos a instalar el repositorio de APT:

```
wget https://repo.percona.com/apt/percona-release_latest.generic_all.deb
```

- Instalamos el repositorio

```
dpkg -i percona-release_latest.generic_all.deb
```

- Instalamos la última versión de XtraDB Cluster (5.7)

```
apt-get install percona-xtradb-cluster-57
```

- Paramos Percona XtraDB Cluster

```
service mysql stop
```

Configuración

- Vamos a suponer el siguiente escenario

Node	Host	IP
1	pxc1	10.0.0.1
2	pxc2	10.0.0.2
3	pxc3	10.0.0.3

Configuración

- Modificamos en el nodo1
  - **/etc/mysql/percona-xtradb-cluster.conf.d/wsrep.cnf** :

```
wsrep_provider=/usr/lib/libgalera_smm.so

wsrep_cluster_name=pxc-cluster
wsrep_cluster_address=gcomm://10.0.0.1, 10.0.0.2, 10.0.0.3

wsrep_node_name=pxc1
wsrep_node_address=10.0.0.1

wsrep_sst_method=xtrabackup-v2
wsrep_sst_auth="sstuser:passw0rd"

pxc_strict_mode=ENFORCING
binlog_format=ROW
default_storage_engine=InnoDB
innodb_autoinc_lock_mode=2
```

Configuración

- En los otros dos nodos la misma configuración salvo las siguientes variables:
  - Nodo 2:

```
wsrep_node_name=pxc2
wsrep_node_address=10.0.0.2
```

  - Nodo 3:

```
wsrep_node_name=pxc3
wsrep_node_address=10.0.0.3
```

Explicación de las variables

- **wsrep_provider**: Especifica el path de la librería de Galera
- **wsrep_cluster_name**: Nombre del clúster
- **wsrep_cluster_address**: Las direcciones de todos los nodos del clúster
- **wsrep_node_name**: El nombre del nodo dentro del clúster
- **wsrep_node_address**: La IP del nodo

Explicación de las variables

- **wsrep_sst_method**: *State Snapshot Transfer*. Sistema de transferencia del estado de un nodo a otro cuando se añade al clúster
  - XtraDB Cluster usa **xtrabackup-v2**, ya que no deja el nodo donante en modo read-only
- **wsrep_sst_auth**: Autenticación para SST
- **pxc_strict_mode**: *ENFORCING* bloquea el uso de features no soportadas en Percona

Explicación de las variables

- **binlog_format**: Galera sólo soporta replicación a nivel de fila, de ahí *ROW*
- **default_storage_engine**: El *engine* por defecto. **No se puede usar MyISAM**
- **innodb_autoinc_lock_mode**: Sistema autoincremental, **siempre tiene que ser 2**.

Inicializar el clúster

- El primer nodo que inicialicemos será el que contenga los datos (ejemplo: pxc1)
    - Estos datos serán los que se repliquen en el resto

```
/etc/init.d/mysql bootstrap-pxc


mysql@pxc1> show status like 'wsrep%';
+----------------------------+--------------------------------------+
| Variable_name              | Value                                |
+----------------------------+--------------------------------------+
| wsrep_local_state_uuid     | 266aeca1-9769-11e9-9ca9-2b8d76f621ed |
| wsrep_local_state          | 4                                    |
| wsrep_local_state_comment  | Synced                               |
| wsrep_cluster_size         | 1                                    |
| wsrep_cluster_status       | Primary                              |
| wsrep_connected            | ON                                   |
| wsrep_ready                | ON                                   |
+----------------------------+--------------------------------------+
```

Inicializar el clúster

- Hay que crear usuario para el SST (*State Snapshot Transfer*) en **pxc1**
  - Este es el usuario, y su password, configurado previamente

```
CREATE USER 'sstuser'@'localhost' IDENTIFIED BY 'passw0rd';
GRANT RELOAD, LOCK TABLES, PROCESS, REPLICATION CLIENT ON *.* TO
'sstuser'@'localhost';
FLUSH PRIVILEGES;
```

- Esto nos permitirá añadir nodos al clúster

Añadir nodos al clúster

- Añadimos **pxc2** al clúster levantando el servicio

```
[root@pxc2 ~]# /etc/init.d/mysql start
```

- **/var/log/mysqld.log**

```
WSREP: 1.0 (pxc2): State transfer from 0.0 (pxc1) complete.
WSREP: SST leaving flow control
WSREP: Shifting JOINER -> JOINED (TO: 6)
WSREP: Member 1.0 (pxc2) synced with group.
WSREP: Shifting JOINED -> SYNCED (TO: 6)
WSREP: Synchronized with group, ready for connections
WSREP: Setting wsrep_ready to true
```

- Añadimos **pxc3** al clúster levantando el servicio

```
[root@pxc3 ~]# /etc/init.d/mysql start
```

Comprobar estado del clúster

En cualquiera de los nodos:

```
mysql> show status like 'wsrep%';

+----------------------------+--------------------------------------+
| Variable_name              | Value                                |
+----------------------------+--------------------------------------+
| wsrep_local_state_uuid     | 266aeca1-9769-11e9-9ca9-2b8d76f621ed |
| wsrep_local_state          | 4                                    |
| wsrep_local_state_comment  | Synced                               |
| wsrep_cluster_weight       | 3                                    |
| wsrep_cluster_size         | 3                                    |
| wsrep_cluster_status       | Primary                              |
| wsrep_connected            | ON                                   |
| wsrep_ready                | ON                                   |
+----------------------------+--------------------------------------+
```

Comprobando la replicación

Creamos una base de datos en **pxc2**

```
mysql@pxc2> CREATE DATABASE prueba;
Query OK, 1 row affected (0.01 sec)
```

Creamos una tabla en **pxc3**

```
mysql@pxc3> USE prueba;
Database changed

mysql@pxc3> CREATE TABLE ejemplo (node_id INT PRIMARY KEY, node_name VARCHAR(30));
Query OK, 0 rows affected (0.05 sec)
```

Insertamos datos en **pxc1**

```
mysql@pxc1> INSERT INTO prueba.ejemplo VALUES (1, 'yeah!');
Query OK, 1 row affected (0.02 sec)
```

Estado de la replicación

- Comprobar estado de cada nodo

```
mysql> SHOW STATUS LIKE 'wsrep_local_state_comment';
+---------------------------+--------+
| Variable_name             | Value  |
+---------------------------+--------+
| wsrep_local_state_comment | Synced |
+---------------------------+--------+
1 row in set (0.00 sec)
```

Ejercicio

- Crear clúster de 3 nodos con Percona XtraDB Cluster

Reinicio de nodos

- Hay que parar el servicio MySQL
- Si hay algún problema al arrancar, Galera descartará los datos y se volverá a sincronizar Reinicio de los nodos
- Si existe algún fallo y no se borra el fichero PID, el servicio no levantará

Monitorización básica

- Estado del clúster en cada nodo:
  - **wsrep_cluster_status** : Tiene que ser *Primary*
- Estado del nodo
  - **wsrep_connected**: tiene que ser *ON*
  - **wsrep_ready**: tiene que ser *ON*
- A tener en cuenta:
  - **wsrep_cluster_size**: sea el número esperado
  - **wsrep_local_bf_aborts**: número de transacciones abortadas

Recuperación de clúster Percona

- Un clúster también puede tener errores
  - Puede caer un nodo
  - Puede caer toda la plataforma
  - Un nodo desaparece
  - ...
- Posibles soluciones
  - Recover PXC Cluster

Cluster Control

Características

- Sistema centralizado para administración de bases de datos
  - MySQL
  - MySQL/Percona XtraDB/Galera Cluster
  - MongoDB
  - PostgreSQL
- Realizar despliegues
- Monitorización
- Versión Libre y Enterprise
  - Gestión de backups y más (versión Enterprise)
- Interfaz web
  - Lo mejor es tener un nodo para ello

Instalación

- Añadir clave pública

```
wget http://repo.severalnines.com/severalnines-repos.asc -O- | apt-key add -
```

- Añadir repositorio

```
wget http://www.severalnines.com/downloads/cmon/s9s-repo.list -P /etc/apt/sources.list.d/
```

- Instalar

```
apt-get update && apt-get install clustercontrol
```

- Vamos al navegador https://IP_HOST/clustercontrol

Configuración

- Para poder administrar o desplegar, necesitamos acceso *root* a los nodos
  - Generamos clave pública/privada en el servidor cloudcontrol

```
ssh-keygen -t rsa
```

  - Copiamos la clave a los nodos

```
ssh-copy-id NODE_IP
```

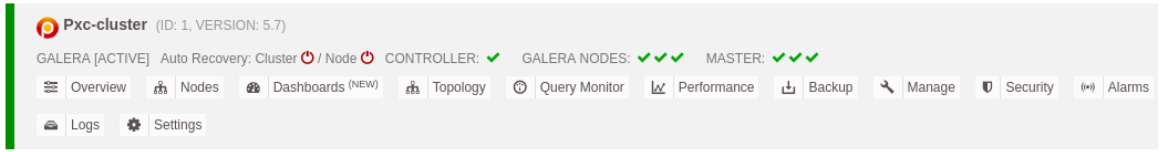
  - Aceptamos conexiones **SSH como root** en los nodos a controlar:

    /etc/ssh/sshd_config :

```
PermitRootLogin yes
```

Importamos clúster

- Datos necesarios:
  - **usuario** para realizar la conexión SSH
  - **puerto** ssh
  - **nombre del clúster**
  - **tipo de clúster** y **versión**
  - **usuario de administración** y **contraseña**
  - al menos un **nodo** del clúster



Ejercicio

- Instalar cloudcontrol
- Importar configuración del clúster creado previamente

ProxySQL

ProxySQL

Características

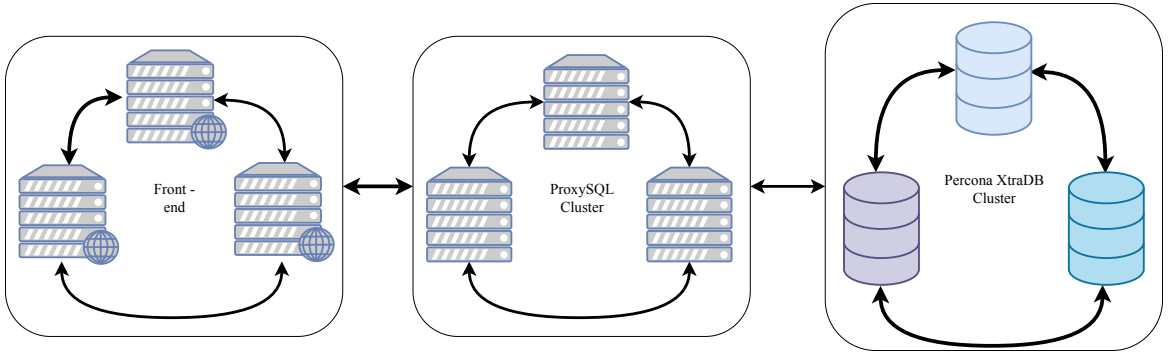
- Caché de queries
- Enrutado de queries
- Tolerancia a fallos
- Alta disponibilidad
- Reescritura de queries
- Sharding
- Comparativa con otros proxy

Opciones de instalación

- Como clúster independiente a los front-end
- En cada máquina del front-end
  - Si el número es estático, podríamos montar el clúster
  - Las conexiones serían en local, pero:
    - Si se crean de manera automática (docker, Amazon ec2,...) tener una configuración de clúster es más complicado

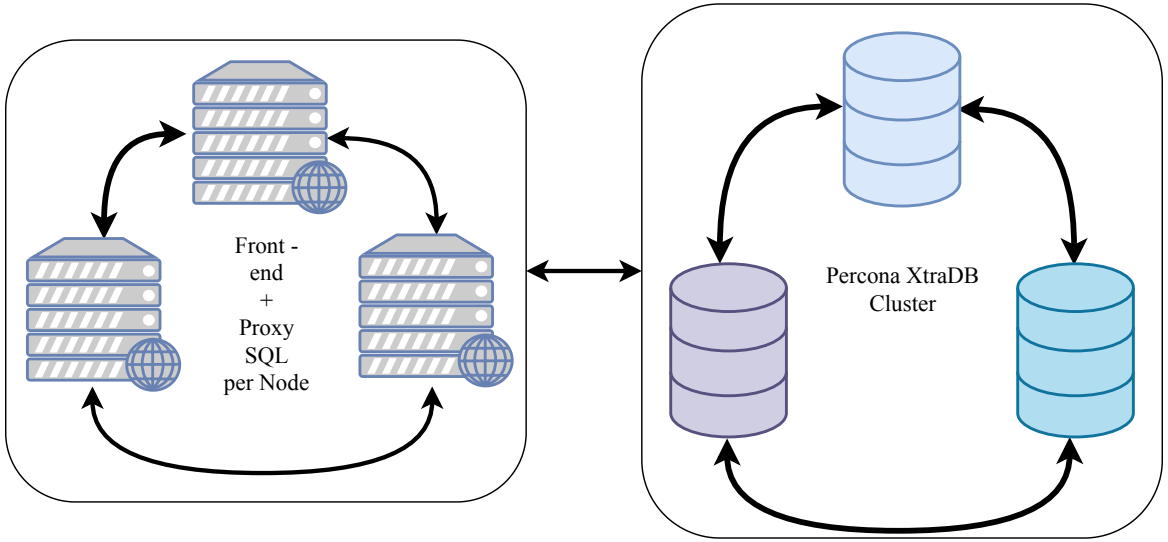
Escenario

Clúster Proxysql entre Front-end y Percona Cluster



Escenario 2

ProxySQL instalado en cada nodo Front-end



Nota: Que ProxySQL sea un clúster depende del número de nodos de frontend

Instalación

- Por **repositorio oficial**:
  - Debian, Ubuntu, CentOS, Fedora
    - Detalles de cada distribución en Github
- Del repositorio de Percona
  - Por tener el repositorio de Percona podemos instalar **proxysql2**
    - A veces va un poco por detrás

Instalación

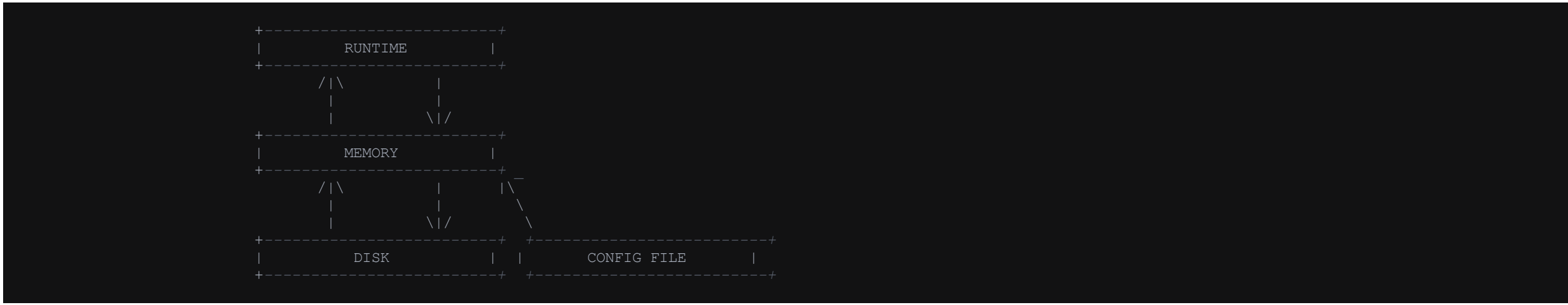
Versión *2.5* desde repositorio **Oficial** para **Debian 9**

```
apt-get install apt-transport-https lsb-release

wget -O - 'https://repo.proxysql.com/ProxySQL/repo_pub_key' | apt-key add -


echo deb https://repo.proxysql.com/ProxySQL/proxysql-2.0.x/$(lsb_release -sc)/ ./ \
| tee /etc/apt/sources.list.d/proxysql.list


apt-get update

apt-get install proxysql
```

Configuración

- Dos alternativas:
  - Fichero de configuración
    - **/etc/proxysql.cnf**
    - Recomendado sólo para la configuración inicial, con poca configuración
  - Interfaz de administración
    - Interfaz *CLI* tipo **mysql**
    - Genera fichero *sqlite3* **/var/lib/proxysql/proxysql.db**

Configuración



Configuración

- ProxySQL puede actuar como:
  - un único servicio en un nodo
    - La configuración es local
  - en clúster
    - cierta configuración se pasa entre los nodos, pero no toda
      - work in progress

Configuración

- **/etc/proxysql.cnf**
  - Viene cierta configuración de serie
    - Mejor empezar de cero con menos
  - Para crear un clúster:

```
admin_variables=
{
    admin_credentials="admin:admin;clusteradm:password"
    mysql_ifaces="0.0.0.0:6032"
    cluster_username="clusteradm"
    cluster_password="password"
}
```

Configuración

- Para indicar los nodos del clúster:

```
proxysql_servers =
(
  {
      hostname="10.0.0.11"
      port=6032
      weight=0
      comment="proxysql1"
  },
  {
      hostname="10.0.0.12"
      port=6032
      weight=0
      comment="proxysql2"
  },
  {
      hostname="10.0.0.13"
      port=6032
      weight=0
      comment="proxysql3"
  }
)
```

Arrancar servicio

- Arrancamos servicio nodo a nodo:

```
systemctl start proxysql
```

  - En el log **/var/lib/proxysql/proxysql.log** veremos cómo se van añadiendo cada nodo

Conexión y estado

- Nos conectamos en un nodo:

```
mysql -u clusteradm -ppassword -h 127.0.0.1 -P6032 --prompt='Admin> '
```

- Comprobamos el estado:

```
Admin> select * from proxysql_servers;

+-------------+------+--------+-----------+
| hostname    | port | weight | comment   |
+-------------+------+--------+-----------+
| 10.0.0.11   | 6032 | 0      | proxysql1 |
| 10.0.0.12   | 6032 | 0      | proxysql2 |
| 10.0.0.13   | 6032 | 0      | proxysql3 |
+-------------+------+--------+-----------+
3 rows in set (0.00 sec)
```

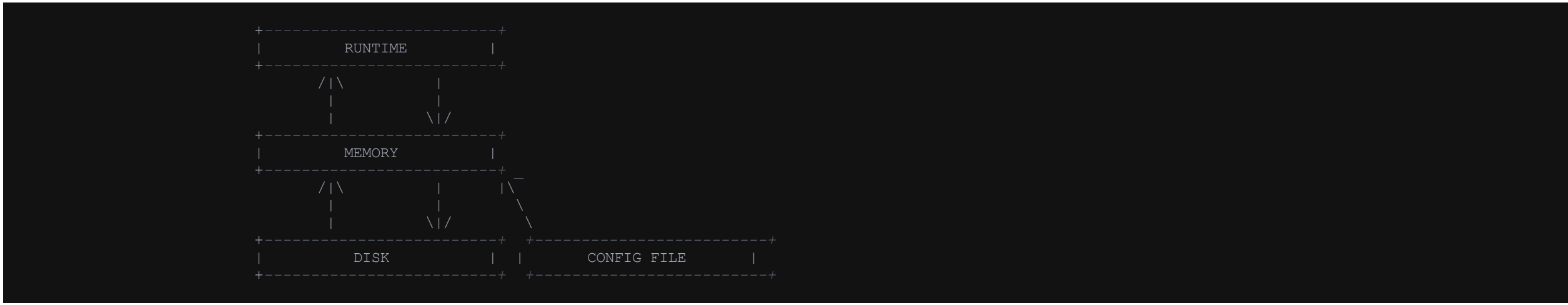
Crear backends

- ProxySQL tiene que conocer a qué backends mandar las peticiones
  - Pueden crearse hostgroups con varios nodos y distinto peso

```
INSERT INTO mysql_servers(hostgroup_id,hostname,port)
    VALUES (1,'10.0.0.1',3306);
INSERT INTO mysql_servers(hostgroup_id,hostname,port)
    VALUES (1,'10.0.0.2',3306);


INSERT INTO mysql_servers(hostgroup_id,hostname,port,weight)
    VALUES (2,'10.0.0.31',3306,10);
INSERT INTO mysql_servers(hostgroup_id,hostname,port,weight)
    VALUES (2,'10.0.0.32',3306,1);
```

- Serán monitorizados con el user *monitor*

Configuración



Configuración

- La configuración creada está en **memory**
- Hasta que no está en **runtime** no se aplica y se propaga al resto de los nodos
  - Está en local, sin aplicarse
- Si la configuración no se pasa a **disk** SE PIERDE
- El movimiento entre *capas* está seccionado:
  - mysql users
  - mysql servers
  - mysql query rules
  - mysql variables
  - admin variables

Interactuar con la configuración

- Pasar de **memory** a **runtime**:

```
LOAD MYSQL SERVERS TO RUNTIME;
LOAD MYSQL USERS TO RUNTIME;
```

- Pasar de **memory** a **disk**:

```
SAVE MYSQL SERVERS TO DISK;
SAVE MYSQL USERS TO DISK;
```

Interactuar con el backend

- La conexión desde las aplicaciones irán al ProxySQL
- ProxySQL decidirá si le permite el paso y a qué nodo enviar la petición
- Por ello ProxySQL tiene que tener los credenciales de usuarios
    - Los mismos que existen en los backend

Crear usuarios

- Creamos usuario en el backend:

```
CREATE USER 'user'@'%' identified by 'password';
GRANT ALL PRIVILEGES ON *.* TO 'user'@'%';
FLUSH PRIVILEGES;
```

- Creamos usuario en el ProxySQL:

```
INSERT INTO mysql_users(username,password,default_hostgroup) VALUES ('user','password',1);

LOAD MYSQL USERS TO RUNTIME;
SAVE MYSQL USERS TO DISK;
```

Comprobar que funciona

- Hemos hecho que ProxySQL conozca:
  - Servidores backend de MySQL
  - Usuarios a los que permitir la conexión
- Realizamos conexión:

```
mysql -u user -p password -P 6033 -h10.0.0.11

mysql> use prueba;
```

Comprobar estado de los backend

- Si tiramos un nodo: ``` Admin> select hostname,status from runtime_mysql_servers;
- ----------+--------+ | hostname | status |
- ----------+--------+ | 10.0.0.1 | SHUNNED | | 10.0.0.2 | ONLINE | | 10.0.0.3 | ONLINE |
- ----------+--------+ 3 rows in set (0.01 sec)

Estadísticas

- Podemos ver las queries que ha habido y qué nodo las ha respondido

```
Admin> SELECT hostgroup hg, srv_host, Queries, Bytes_data_sent, Bytes_data_recv, Latency_us FROM stats_mysql_connection_pool
    WHERE ConnUsed+ConnFree > 0 ORDER BY hg, srv_host;

+----+-------------+---------+-----------------+-----------------+------------+
| hg | srv_host    | Queries | Bytes_data_sent | Bytes_data_recv | Latency_us |
+----+-------------+---------+-----------------+-----------------+------------+
| 1  | 10.0.0.1    | 4       | 80              | 47              | 0          |
| 1  | 10.0.0.2    | 7       | 159             | 101             | 0          |
| 1  | 10.0.0.3    | 6       | 126             | 72              | 0          |
+----+-------------+---------+-----------------+-----------------+------------+
```

Activar admin web

- activamos la variable

```
SET admin-web_enabled='true';
LOAD ADMIN VARIABLES TO RUNTIME;
```

- Vamos al navegador: http://IP_nodo:6080
  - credenciales por defecto:
    - user: stats
    - pass: stats

Caché

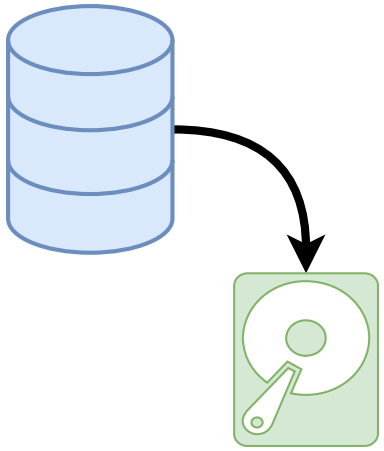
- ProxySQL permite cachear queries
  - Hay que tener cuidado!
- La queries se diferencian por un código único:

```
SELECT * FROM stats_mysql_query_digest;
```

- Para cachear 2 segundos una query:

```
INSERT INTO mysql_query_rules (rule_id,active,digest,cache_ttl,apply)
                      VALUES (1,1,'0xE8930CB2CC9E68D7',2000,1);

LOAD MYSQL QUERY RULES TO RUNTIME;
SAVE MYSQL QUERY RULES TO DISK;
```

Backups



Antes de empezar

- Un *backup* es una copia de los datos originales que se realiza con el fin de disponer de un medio para recuperarlos en caso de su pérdida (Wikipedia)
- **Un clúster no es un backup**
  - *Apunte*: Podemos tener un esclavo con N segundos de retraso
- Los backups no sirven de nada si no estamos seguros de si se están realizando
  - *Los backups de Schrödinger*

Antes de empezar

- Tener backups de los datos no garantiza la restauración de los mismos si no tenemos de la infraestructura
- Tenemos que tener un *DRP* y probarlo cada cierto tiempo
  - *Disaster Recovery Plan*: Plan de prevención ante desastres
- Tenemos que tener claro el *RPO* y *RTO*:
  - *Recovery Point Objective*: el periodo máximo de datos que podemos perder
  - *Recovery Time Objective*: tiempo de recuperación del servicio

Tipos de backup

- Completo
  - Por servidor
  - Por base de datos/schema
  - Por tabla
  - Físicos / Lógicos
- Incrementales
- Sobre nodo esclavo
- Esclavo con retraso
  - ¿Lo consideramos backup?

Backups completos

- Físico:
  - Copias en bruto de los directorios y ficheros con los contenidos
    - Sólo puede portarse entre máquinas con idénticas versiones
    - Debe realizarse con MySQL **PARADO** (o bloqueado)
      - mysqlhotcopy
      - snapshots (LVM, ZFS, ...)
      - cp
    - **NO RECOMENDABLE**

Backups Completos

- Lógico
  - La información se salva representada como la estructura lógica de la base de datos
    - Se hace guardando la estructura de la base de datos y los datos
    - Es portable entre versiones (sentencias SQL)
    - Debe realizarse con el servidor en ejecución
      - mysqldump
      - Percona XtraBackup

MySQLdump

- Script oficial de MySQL
- Genera ficheros de volcado (dump)
  - backup para recuperación
  - origen de datos para recuperación
  - soporta todos los engines
  - Formato SQL
    - texto plano

MySQLdump

- Opciones a tener en cuenta
  - **–single-transaction**: para hacer backup de tablas **InnoDB**
    - crea una transacción antes de realizar el backup
      - **necesario para XtraDB Cluster**
  - **–lock-all-tables**: para realizar backups de MyISAM
  - **–no-data**: sólo la estructura de tablas
  - ... : hay muchas opciones, lee el manual ;-)

MySQLdump

Crear backups

```
mysqldump --all-databases > dump_all.sql

mysqldump --databases db1 db2 db3 > dump_dbs.sql

mysqldump db1 > dump_db1.sql

mysqldump db1 table1 table2 > dump_db1_tables.sql
```

Restaurar backup

```
mysql < dump_all.sql

mysql < dump_dbs.sql

mysql db1 < dump_db1.sql

mysql db1 < dump_db1_tables.sql
```

Ejercicio

- Crear backups de:
  - Todas las bases de datos
  - Una única base de datos
  - Una únca tabla
- Realizar restauración:
  - sobre una base de datos distinta
  - sobre una tabla distinta

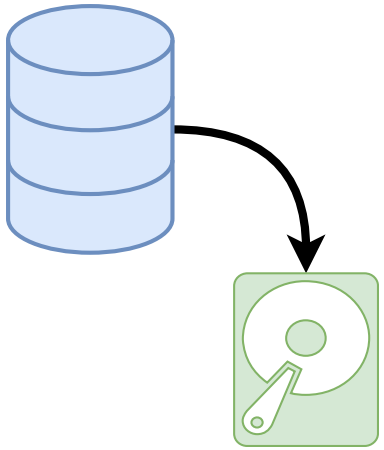
Percona XtraBackup

XtraBackup

Características

- Open Source
- Backups en caliente
  - no bloquea la base de datos
- Backups incrementales
- Backups comprimidos
- Para InnoDB, XtraDB y MyISAM
  - en MySQL > 5.1

XtraBackup



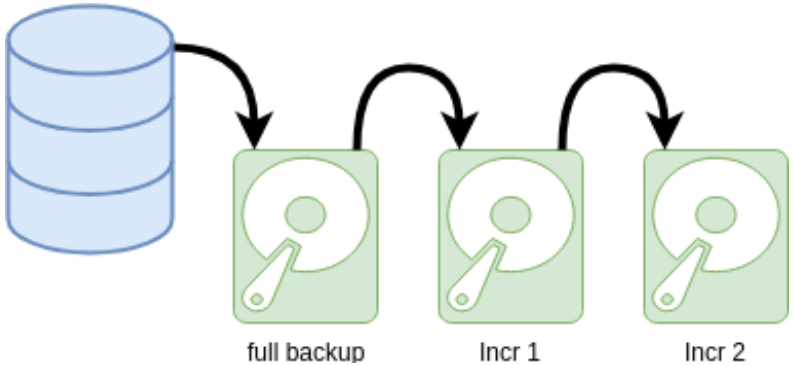
- hacer backup completo

```
xtrabackup --backup --user=root -p
xtrabackup --prepare --target-dir=xtrabackup_backupfiles/
```

- restaurar backup
  - **/var/lib/mysql** del destino tiene que estar vacío

```
xtrabackup --copy-back --target-dir=xtrabackup_backupfiles/
```

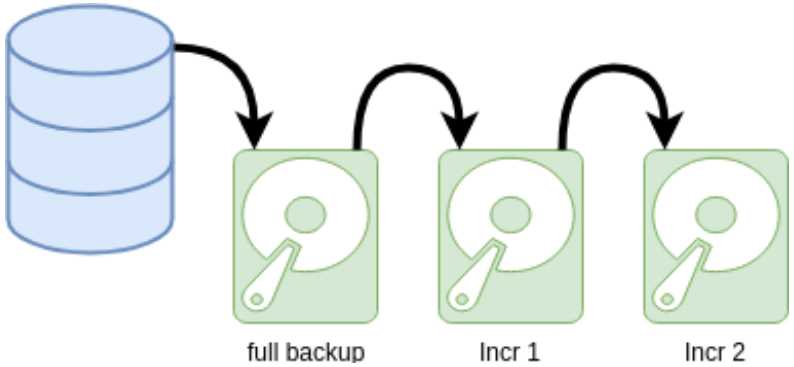
XtraBackup



- hacer backup incremental

```
xtrabackup --backup --user=root -p

xtrabackup --backup --target-dir=incr1 \
  --incremental-basedir=xtrabackup_backupfiles/

xtrabackup --backup --target-dir=incr2 \
  --incremental-basedir=incr1/
```

XtraBackup



- Consolidar backups incrementales

```
xtrabackup --prepare --apply-log-only --target-dir=xtrabackup_backupfiles/

xtrabackup --prepare --apply-log-only --target-dir=xtrabackup_backupfiles/ \
--incremental-dir=incr1

xtrabackup --prepare --target-dir=xtrabackup_backupfiles/ \
--incremental-dir=incr2
```

- restaurar backup

```
xtrabackup --copy-back --target-dir=xtrabackup_backupfiles/
```

Ejercicio

- Realizar backup con XtraBackup
- Realizar modificaciones en la base de datos
- Crear backup incremental

Docker

Ventajas

- Nos permite probar nuevas versiones de manera sencilla
  - Probar compatibilidades
- Tener distintas versiones en puertos distintos
- Desplegar de manera sencilla

Ejemplo

```
$ docker run -e MYSQL_ROOT_PASSWORD=1234 -d mysql:8.0

Unable to find image 'mysql:8.0' locally
8.0: Pulling from library/mysql
...

$ docker exec -ti 28f1563d1397 bash

root@28f1563d1397:/# mysql -hlocalhost -p
```

Ejemplo 2

```
docker run --name my8 -e MYSQL_ROOT_PASSWORD=1234 -d mysql:8.0

docker run --name my5.6 -e MYSQL_ROOT_PASSWORD=1234 -d mysql:5.6

docker run --name my5.7 -e MYSQL_ROOT_PASSWORD=1234 -d mysql:5.7
```

Ejemplo 3

- Podemos hacer que el puerto sea expuesto en el host anfitrión
  - `-p 3370:3306`
- Podemos hacer el volumen de datos persistente
  - `-v /opt/data-my_5.6:/var/lib/mysql`

Ejercicio

Crear dos contenedores con versiones disintas de MySQL

Ejercicio

Todo lo que se ha realizado en este curso, de una manera u otra, se puede realizar bajo Docker

Documentación

Replicación

- Documentación MySQL 8.0 Oficial
- Percona Blog

Percona XtraDB Cluster

- Instalación

Cluster Control

- Instalación
- Creación de cluster
- Tutoríales oficiales

ProxySQL

- Configuración

Backup

- MySQL dump
- Xtrabackup full backup
- Xtrabackup incremental backup

Docker

- MySQL con Docker Percona en Docker Hub
- ProxySQL con Docker

Gracias!

Foto portada @bachmont