

DBA进阶

NSD DBA2

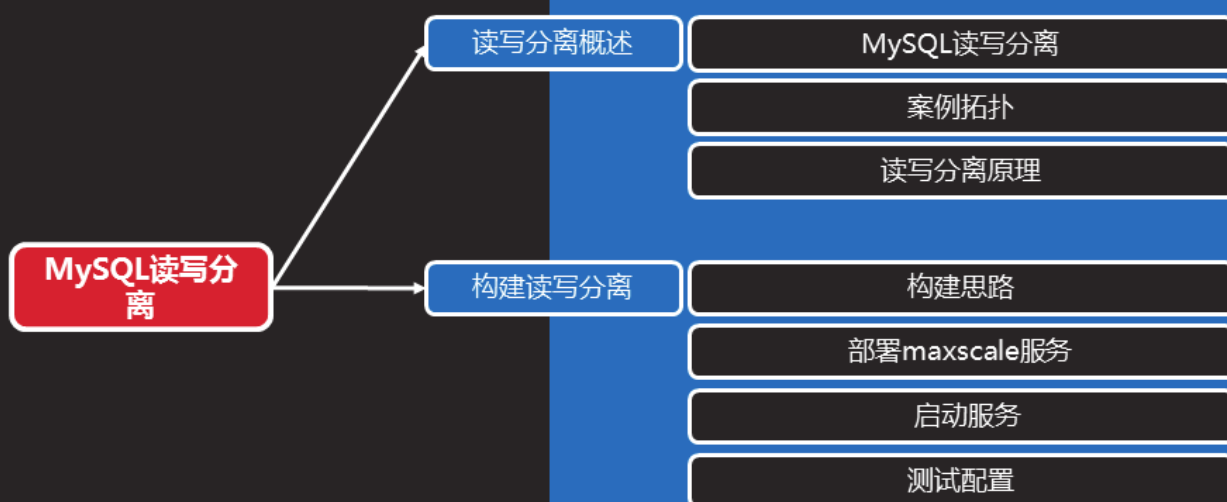
DAY02

内容

上午	09:00 ~ 09:30	作业讲解和回顾
	09:30 ~ 10:20	MySQL读写分离
	10:30 ~ 11:20	
	11:30 ~ 12:00	MySQL多实例
下午	14:00 ~ 14:50	MySQL性能调优
	15:00 ~ 15:50	
	16:10 ~ 17:00	
	17:10 ~ 18:00	总结和答疑



MySQL读写分离



读写分离概述

MySQL读写分离

- 主从复制的应用局限性？
- 如何分离MySQL读、写流量？
- 在客户端区分，还是在服务器端区分？

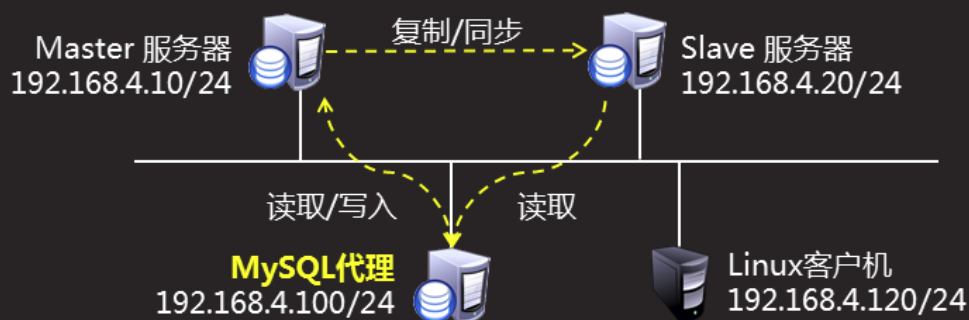
知识讲解



案例拓扑

- 添加一个MySQL代理
 - 为客户端提供统一的数据库接口

知识讲解



读写分离的原理

- 多台MySQL服务器
 - 分别提供读、写服务，均衡流量
 - 通过主从复制保持数据一致性
- 由MySQL代理面向客户端
 - 收到SQL写请求时，交给服务器A处理
 - 收到SQL读请求时，交给服务器B处理
 - 具体区分策略由服务设置

知识讲解



构建读写分离

构建思路

知识讲解

1. 已搭建好MySQL主从复制
 - 基于上一个实验的结果
 - 其中Slave为只读
2. 添加一台MySQL代理服务器
 - 部署/启用 maxscale
3. 客户端通过代理主机访问MySQL数据库
 - 访问代理服务器



部署maxscale服务

知识讲解

- MaxScale代理软件
 - 由 MySQL 的兄弟公司 MariaDB 开发
 - 下载地址
<https://downloads.mariadb.com/files/MaxScale>
- ```
[root@pxysvr ~]# rpm -ivh maxscale-2.1.2-1.rhel.7.x86_64.rpm
...
```



## 部署maxscale服务（续1）

知识讲解

- 修改配置 /etc/maxscale.cnf

```
[server1] //定义数据库服务器主机名
type=server
address=192.168.4.10 //master主机ip地址
port=3306
protocol=MySQLBackend

[server2] //定义数据库服务器
type=server
address=192.168.4.20 //slave主机ip地址
port=3306
protocol=MySQLBackend
```



## 部署maxscale服务（续2）

知识讲解

- 修改配置文件

```
[MySQL Monitor] //定义要监视的数据库节点
type=monitor
module=mysqlmon
servers=server1,server2 //主、从数据库的主机名
user=scalemon //用户名
passwd=111111 //密码
monitor_interval=10000

[Read-Write Service] //定义读写分离的数据库节点
type=service
router=readwritesplit
servers=server1,server2 //主、从数据库的主机名
user=maxscale //用户名
passwd=111111 //密码
max_slave_connections=100%
```



## 部署maxscale服务（续3）

知识讲解

- 在主、从数据库服务器创建授权用户

```
mysql> grant replication slave, replication client on *.* to
scalemon@'%' identified by '111111'; //创建监控用户
```

```
mysql> grant select on mysql.* to maxscale@ '%' identified by
'111111'; //创建路由用户
```

```
mysql> grant all on *.* to student@'%' identified by '111111';
//创建访问数据用户
```



## 启动服务

- 主要操作：
  - 启动服务、查看端口、停止服务

知识讲解

```
[root@bogon ~]# maxscale --config=/etc/maxscale.cnf
```

```
[root@bogon ~]# netstat -utnlp | grep maxscale
tcp 0 0 192.168.1.110:58960 192.168.1.101:3306
ESTABLISHED 19081/maxscale
tcp 0 0 192.168.1.110:43508 192.168.1.111:3306
ESTABLISHED 19081/maxscale
tcp6 0 0 :::4006 :::* LISTEN
19081/maxscale
```

```
[root@bogon ~]# kill -9 19081
```



## 测试配置

- 在maxscale本机连接管理端口
  - maxadmin -uadmin -pmariadb -P端口
- 访问maxscale代理
  - mysql -h服务器地址 -P端口 -u用户名 -p密码

知识讲解

```
[root@bogon ~]# mysql -h192.168.4.100 -P4006 -ustudent -p111111
```

```
MySQL [(none)]> select @@hostname; //查看当前主机名
+-----+
| @@hostname |
+-----+
| slave111 |
+-----+
```





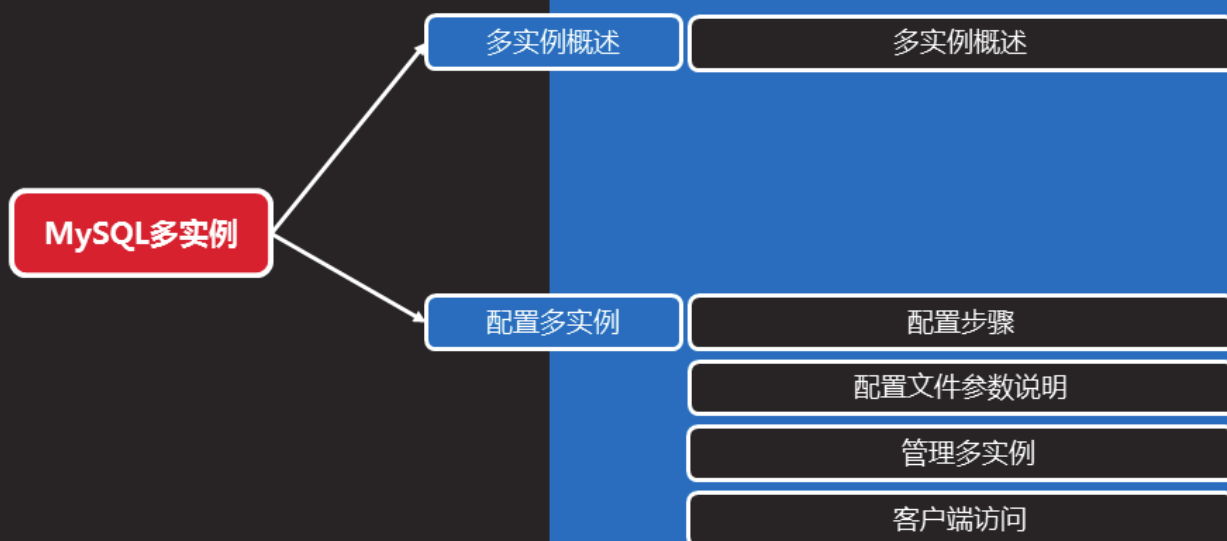
# 案例1：实现MySQL读写分离

课堂练习

1. 搭建一主一从结构
2. 配置maxscale代理服务器
3. 测试分离配置



## MySQL多实例



# 多实例概述

## 多实例概述

- 什么是多实例
  - 在一台物理主机上运行多个数据库服务
- 为什么要使用多实例
  - 节约运维成本
  - 提高硬件利用率



# 配置多实例

## 配置步骤

- 配置步骤
  - 1) 安装支持多实例服务的软件包
  - 2) 修改主配置文件
  - 3) 初始化授权库
  - 4) 启动服务
  - 5) 客户端访问测试



# 安装支持多实例服务的软件包

- 具体配置
  - 解压软件、修改目录名、调整PATH变量

知识讲解

```
tar -zxvf mysql-5.7.20-linux-glibc2.12-x86_64.tar.gz

mv mysql-5.7.20-linux-glibc2.12-x86_64 /usr/local/mysql

vim /etc/profile
...
export PATH=/usr/local/mysql/bin:$PATH

source /etc/profile
```



## 配置文件参数说明

- 主配置文件/etc/my.cnf
  - 每个实例要有独立的数据库目录和监听端口号
  - 每个实例要有独立的实例名称和独立的sock文件

知识讲解

|                                              |                              |
|----------------------------------------------|------------------------------|
| [mysqld_multi]                               | //启用多实例                      |
| mysqld = /usr/local/mysql/bin/mysqld_safe    | //指定进程文件路径                   |
| mysqladmin = /usr/local/mysql/bin/mysqladmin | //指定管理命令路径                   |
| user = root                                  | //指定进程用户                     |
| [mysqlX]                                     | //实例进程名称 ,X表示实例编号,如 [mysql2] |
| port = 3307                                  | //端口号                        |
| datadir = /data3307                          | //数据库目录 , 要手动创建              |
| socket = /data3307/mysql.sock                | //指定sock文件的路径和名称             |
| pid-file = /data3307/mysqld.pid              | //进程pid号文件位置                 |
| log-error = /data3307/mysqld.err             | //错误日志位置                     |



## 管理实例

### 知识讲解

- 初始化授权库
  - 会提示root用户登录的初始化密码
- 启动实例进程
- 停止实例进程

```
[root@localhost bin]# ./mysqld --user=mysql --basedir=软件安
装目录 --datadir=数据库目录 --initialize //初始化授权库
```

```
[root@stu ~]# mysqld_multi start 实例编号 //启动实例进程
```

```
[root@localhost bin]# ./mysqld_multi --user=root --password=
密码 stop 实例编号 //停止实例进程
```



## 客户端访问

### 知识讲解

- 本机连接
  - 使用初始密码连接
  - 修改本机登陆密码
  - 连接实例

```
[root@localhost bin]# ./mysql -uroot -p初始密码 -S sock文件
```

```
mysql> alter user user() identified by '新密码';
```

```
[root@localhost bin]# ./mysql -uroot -p新密码 -S sock文件
```



## 案例2：配置MySQL多实例

课堂练习

1. 在主机192.168.4.56上，配置第1个MySQL实例

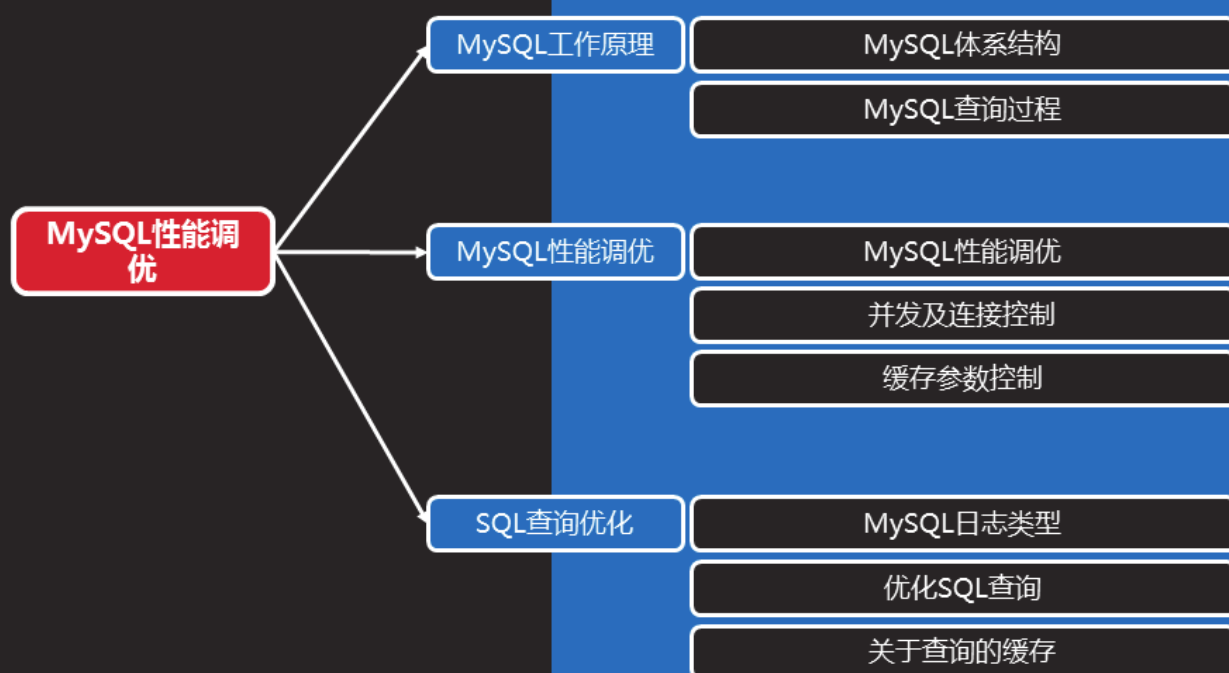
- 实例名称mysql1、端口3307
- 数据库目录/data3307、pid文件mysql1.pid
- 错误日志mysql1.err

2. 在主机192.168.4.56上，配置第2个MySQL实例

- 实例名称mysql2、端口3308
- 数据库目录/data3308、pid文件mysql2.pid
- 错误日志mysql2.err



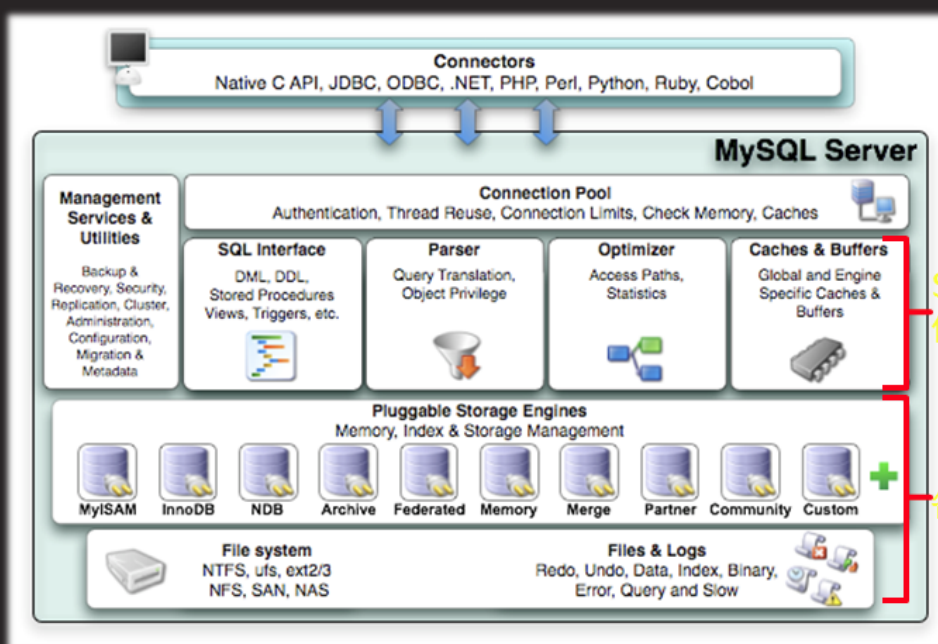
### MySQL性能调优



# MySQL工作原理

## MySQL体系结构

知识讲解

SQL接口/解析器/  
优化器/缓存

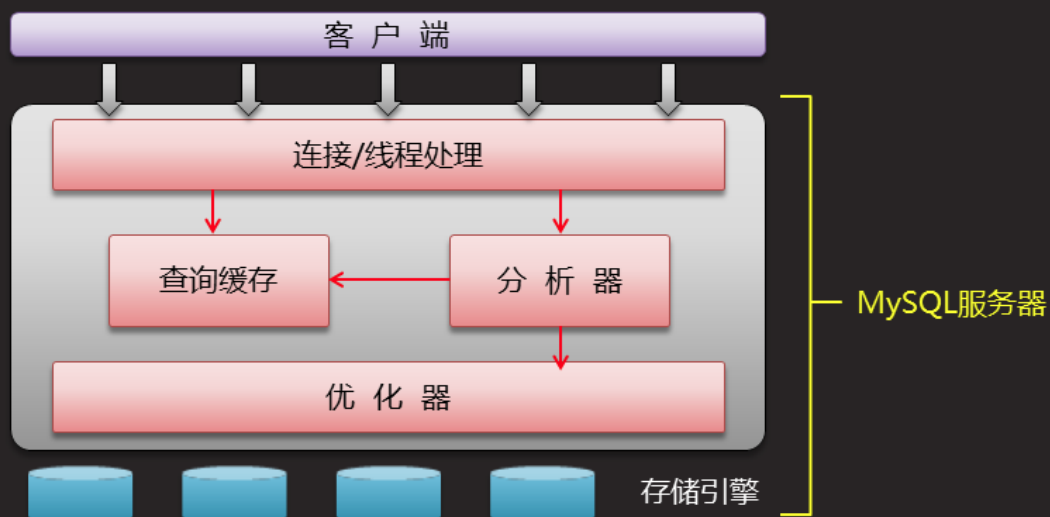
各种存储引擎组件



# MySQL执行流程

- MySQL执行流程

知识讲解



# MySQL性能调优



# MySQL性能调优

知识讲解

- 提高MySQL系统的性能、响应速度
  - 替换有问题的硬件（CPU/磁盘/内存等）
  - 服务程序的运行参数调整
  - 对SQL查询进行优化



## 并发及连接控制

知识讲解

- 连接数、连接超时

| 选项              | 含义                           |
|-----------------|------------------------------|
| max_connections | 允许的最大并发连接数                   |
| connect_timeout | 等待连接超时，默认10秒，仅登录时有效          |
| wait_timeout    | 等待关闭连接的不活动超时秒数，默认28800秒（8小时） |



## 并发及连接控制（续1）

知识讲解

- 查看当前已使用的连接数

```
mysql> FLUSH STATUS;
Query OK, 0 rows affected (0.05 sec)

mysql> SHOW GLOBAL STATUS LIKE "max_used_connections";
+-----+-----+
| Variable_name | Value |
+-----+-----+
| Max_used_connections | 5 |
+-----+-----+
```

- 查看默认的最大连接数

```
mysql> SHOW VARIABLES LIKE "max_connections";
+-----+-----+
| Variable_name | Value |
+-----+-----+
| max_connections | 151 |
+-----+-----+
```

理想比率  $\leq 85\%$ 

## 缓存参数控制

- 缓冲区、线程数量、开表数量

知识讲解

| 选项                | 含义                  |
|-------------------|---------------------|
| key_buffer-size   | 用于MyISAM引擎的关键索引缓存大小 |
| sort_buffer_size  | 为每个要排序的线程分配此大小的缓存空间 |
| read_buffer_size  | 为顺序读取表记录保留的缓存大小     |
| thread_cache_size | 允许保存在缓存中被重用的线程数量    |
| table_open_cache  | 为所有线程缓存的打开的表的数量     |



## 缓存参数控制（续1）

- key\_buffer\_size=8M
  - 当 Key\_reads / Key\_read\_requests 较低时
  - 可适当加大此缓存值

知识讲解

```
mysql> SHOW GLOBAL STATUS LIKE "key_read%";
```

| Variable_name     | Value |
|-------------------|-------|
| Key_read_requests | 0     |
| Key_reads         | 0     |

```
mysql> SHOW VARIABLES LIKE "key_buffer_size";
```

| Variable_name   | Value   |
|-----------------|---------|
| key_buffer_size | 8388608 |



## 缓存参数控制（续2）

- sort\_buffer\_size=256K
  - 增大此值可提高ORDER和GROUP的速度

知识讲解

```
mysql> SHOW VARIABLES LIKE "sort_buffer_size";
```

| Variable_name    | Value  |
|------------------|--------|
| sort_buffer_size | 262144 |



## 缓存参数控制（续3）

- 查看表记录读取缓存
  - 此缓存值影响SQL查询的响应速度

知识讲解

```
mysql> SHOW VARIABLES LIKE "read_%_size";
```

| Variable_name        | Value  |
|----------------------|--------|
| read_buffer_size     | 131072 |
| read_rnd_buffer_size | 262144 |



## 缓存参数控制（续4）

- 查看可重用线程数

```
mysql> SHOW VARIABLES LIKE "thread_%_size";
```

| Variable_name     | Value |
|-------------------|-------|
| thread_cache_size | 9     |

知识讲解

- 查看当前的线程重用状态

```
mysql> SHOW GLOBAL STATUS LIKE "threads_%";
```

| Variable_name     | Value |
|-------------------|-------|
| Threads_cached    | 1     |
| Threads_connected | 2     |
| Threads_created   | 3     |
| Threads_running   | 2     |



## 缓存参数控制（续5）

知识讲解

- 查看已打开、打开过多少个表

```
mysql> SHOW GLOBAL STATUS LIKE "open%tables";
+-----+-----+
| Variable_name | Value |
+-----+-----+
| Open_tables | 63 |
| Opened_tables | 70 |
+-----+-----+
```

- 查看可缓存多少个打开的表

```
mysql> SHOW VARIABLES LIKE "table_open_cache";
+-----+-----+
| Variable_name | Value |
+-----+-----+
| table_open_cache | 2000 |
+-----+-----+
```

理想比率 &lt;= 95%



## SQL查询优化

# MySQL日志类型

- 常用日志种类及选项

知识讲解

| 类 型   | 用 途                | 配 置                                                        |
|-------|--------------------|------------------------------------------------------------|
| 错误日志  | 记录启动/运行/停止过程中的错误消息 | log-error[=name]                                           |
| 查询日志  | 记录客户端连接和查询操作       | general-log<br>general-log-file=                           |
| 慢查询日志 | 记录耗时较长或不使用索引的查询操作  | slow-query-log<br>slow-query-log-file=<br>long-query-time= |



## 优化SQL查询

- 记录慢查询

知识讲解

| 选 项                           | 含 义         |
|-------------------------------|-------------|
| slow-query-log                | 启用慢查询       |
| slow-query-log-file           | 指定慢查询日志文件   |
| long-query-time               | 超过时间（默认10秒） |
| log-queries-not-using-indexes | 记录未使用索引的查询  |



## 优化SQL查询（续1）

- 调整服务配置

```
[root@dbsvr1 ~]# vim /etc/my.cnf
[mysqld]
...
slow_query_log=1
slow_query_log_file=mysql-slow.log
long_query_time=5
log_queries_not_using_indexes=1

[root@dbsvr1 ~]# service mysql restart
```

知识讲解



## 优化SQL查询（续2）

- 查看慢查询日志
  - 使用 mysqldumpslow 工具

```
[root@dbsvr1 ~]# mysqldumpslow /var/lib/mysql/mysql-slow.log

Reading mysql slow query log from /var/lib/mysql/mysql-slow.log
Count: 1 Time=0.00s (0s) Lock=0.00s (0s) Rows=0.0 (0),
0users@0hosts
...

[root@dbsvr1 ~]#
```

知识讲解



# 关于查询的缓存

- 查看缓存的大小

```
mysql> SHOW VARIABLES LIKE "query_cache%";
```

| Variable_name                | Value   |
|------------------------------|---------|
| query_cache_limit            | 1048576 |
| query_cache_min_res_unit     | 4096    |
| query_cache_size             | 1048576 |
| query_cache_type             | OFF     |
| query_cache_wlock_invalidate | OFF     |

知识讲解



## 关于查询的缓存（续1）

- 查看当前的查询缓存统计

```
mysql> SHOW GLOBAL STATUS LIKE "qcache%";
```

| Variable_name           | Value   |
|-------------------------|---------|
| Qcache_free_blocks      | 1       |
| Qcache_free_memory      | 1031352 |
| Qcache_hits             | 0       |
| Qcache_inserts          | 0       |
| Qcache_lowmem_prunes    | 0       |
| Qcache_not_cached       | 100     |
| Qcache_queries_in_cache | 0       |
| Qcache_total_blocks     | 1       |

知识讲解





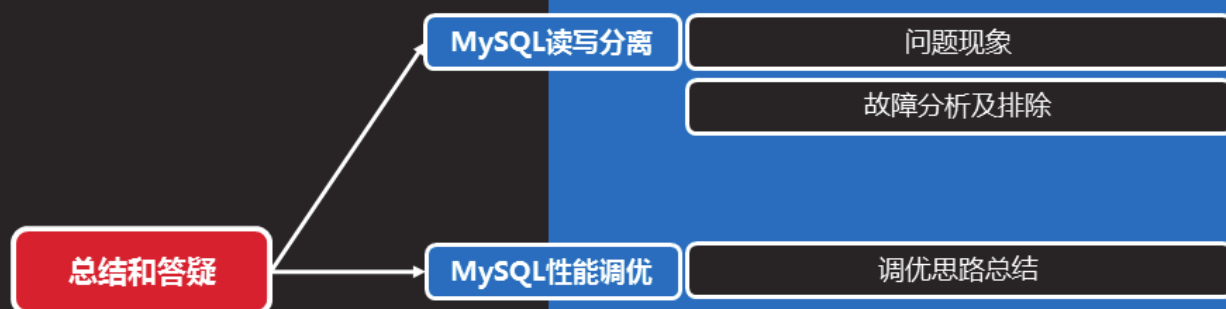
## 案例3：MySQL性能优化

课堂练习

1. 练习相关优化选项
2. 启用慢查询日志
3. 查看各种系统变量、状态变量



### 总结和答疑



# MySQL读写分离

## 问题现象

- 客户端连接mysql代理服务失败
  - 报错： `ERROR 2003 (HY000): Can't connect to MySQL server ....`

知识讲解

```
[root@room9pc00 ~]# mysql -h172.40.50.132 -ujerry -p123
Warning: Using a password on the command line interface can
be insecure.
ERROR 2003 (HY000): Can't connect to MySQL server on
'172.40.50.132' (111)
[root@room9pc00 ~]#
```



# 故障分析及排除

## 知识讲解

- 原因分析
  - 连接使用的用户名或密码错误
  - mysql-proxy服务没有启动
- 解决办法
  - 查看授权用户是否存在
  - 查看mysql-proxy是否运行

```
mysql> select user,host from mysql.user; //查看授权用户是否存在
ps aux | grep "mysql-proxy" //查看mysql-proxy是否运行
```



# MySQL性能调优

# 调优思路总结

## 知识讲解

| 手段            | 具体操作                       |
|---------------|----------------------------|
| 升级硬件          | CPU 、内存、硬盘                 |
| 加大网络带宽        | 付费加大带宽                     |
| 调整mysql服务运行参数 | 并发连接数、连接超时时间、重复使用的线程数..... |
| 调整与查询相关的参数    | 查询缓存、索引缓存.....             |
| 启用慢查询日志       | slow-query-log             |
| 网络架构不合理       | 调整网络架构                     |

