Tedu.cn
达内教育

数据库管理

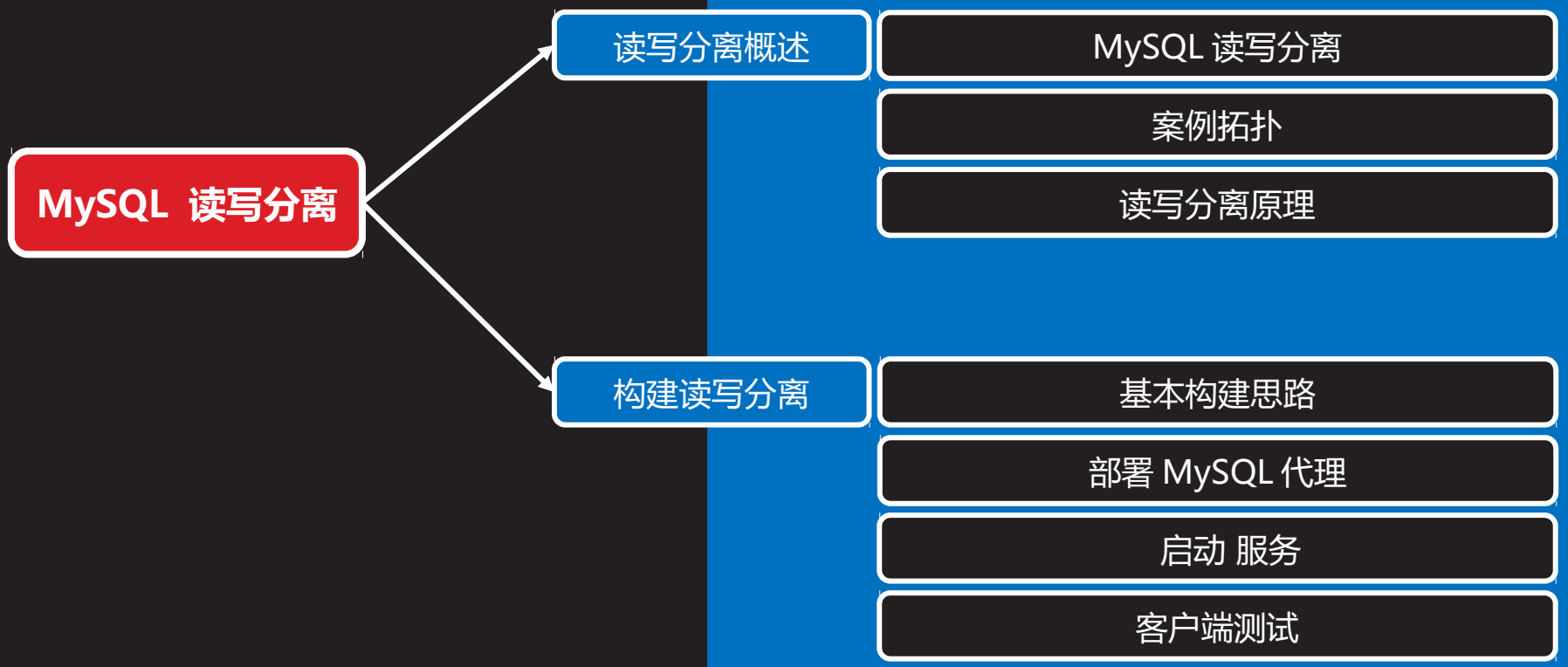
NSD DBA 进阶

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


MySQL 读写分离
读写分离概述
MySQL 读写分离
案例拓扑
读写分离原理
构建读写分离
基本构建思路
部署 MySQL 代理
启动 服务
客户端测试

Tedu.cn
达内教育

读写分离概述

MySQL 读写分离

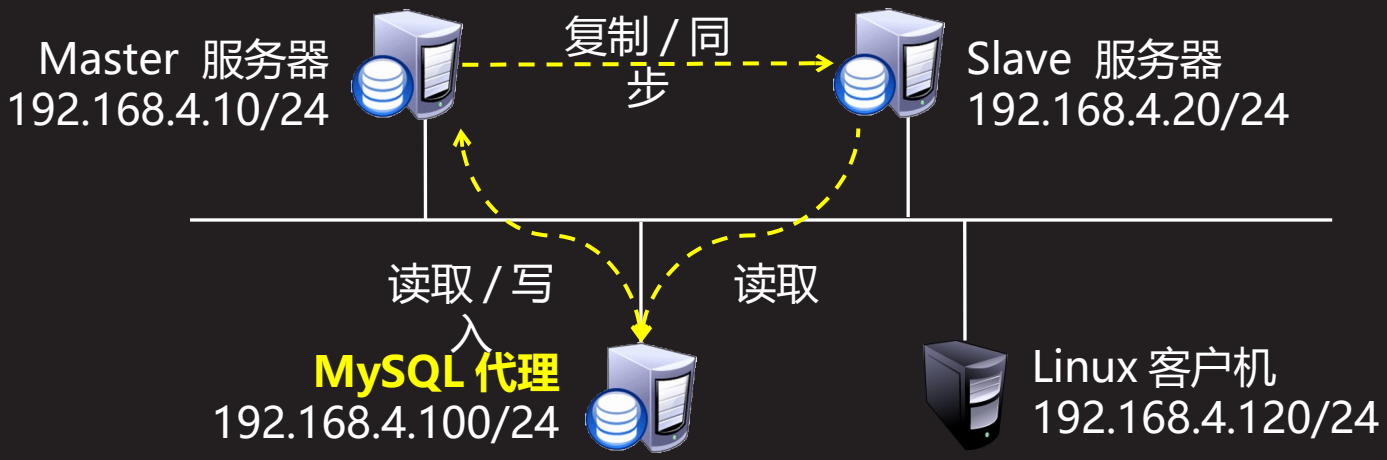
- 主从复制的应用局限性?
- 如何分离 MySQL 读、写流量?
- 在客户端区分，还是在服务器端区分?

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

Tedu.cn
达内教育

构建读写分离

基本构建思路

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

知识讲解

部署 MySQL 代理

- 安装 maxscale
  - MaxScale 是 Mysql 的兄弟公司 MariaDB 开发的
  - 下载地址 https://downloads.mariadb.com/files/MaxScale
  - 主配置文件 /etc/maxscale.cnf

知识讲解

```
[root@pxysvr dbproxy]# rpm -ivh maxscale-2.1.2-1.rhel.7.x86_64.rpm
```

部署 MySQL 代理（续 1 ）

- 修改配置文文件

```
[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
```

知识讲解

部署 MySQL 代理（续 2 ）

- 修改配置文件

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

[Read-Write Service] // 定义实现读写分离的数据库服务器
type=service
router=readwritesplit
servers=server1,server2  // 定义的主、从数据库服务器主机名
user=maxscale     // 用户名
passwd=111111   // 密码
max_slave_connections=100%
```

知识讲解

部署 MySQL 代理（续 3 ）

- 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
```

知识讲解

启动 maxscale

- 主要命令：
  - 启动服务
  - 查看端口
  - 停止服务

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

[root@bogon ~]# netstat -utnalp | 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
```

知识讲解

客户端访问测试

知识讲解

- 连接 MySQL 代理服务器
  - mysql -h 代理的 IP 地址 -P 端口 -u 用户名 -p 密码
- 在代理本机连接管理端口
  - maxadmin -uadmin -pmariadb -p 端口
- 测试 SQL 查询、更新操作
  - 可成功查询表记录
  - 可成功写入数据

客户端访问测试（续 1）

- 登录 MySQL 代理

```
[[root@bogon ~]# mysql -h192.168.4.100 -P4006 -ustudent  -
p111111
MySQL [(none)]> select  @@hostname; // 查看当前访问的主机名
+----------------+
| @@hostname  |
+----------------+
| slave111         |
+----------------+
```

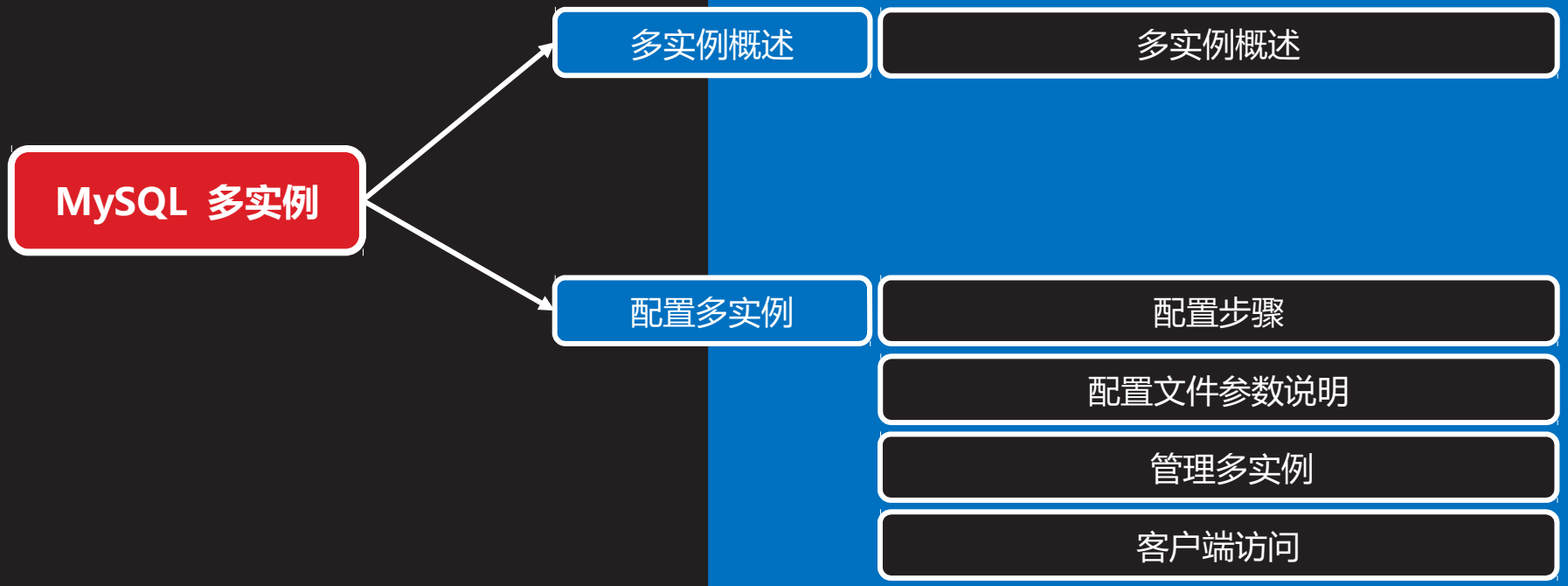
知识讲解

案例 1： 实现 MySQL 读写分离

1. 参考 AB 复制试验搭建好主从复制
2. 添加一台新的虚拟机，安装 maxscale
3. 配置 / 启动 maxscale 服务
4. 测试代理读写及分离效果

课堂练习

MySQL 多实例



Tedu.cn
达内教育

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

知识讲解

Tedu.cn
达内教育

配置多实例

配置步骤

- 配置步骤说明
  - 安装支持多实例服务的软件包
  - 修改主配置文件
  - 根据配置文件做相应设置
  - 初始化授权库
  - 启动服务
  - 客户端访问

知识讲解

安装支持多实例服务的软件包

知识讲解

- 具体配置
  - 解压软件
  - 修改目录名
  - 修改 PATH 变量

```
[root@host57 ~]# tar -zxvf mysql-5.7.20-linux-glibc2.12-x86_64.tar.gz

[root@host57 ~]# mv mysql-5.7.20-linux-glibc2.12-x86_64 /usr/local/mysql

[root@host57 ~]# tail -1 /etc/profile
export  PATH=/usr/local/mysql/bin:$PATH

[root@host57 ~]# 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   // 指定进程文件的路径
mysqladmin = /usr/local/mysql/bin/mysqladmin  // 指定管理命令路径
user = root   // 指定调用进程的用户

[mysqlX]  // 实例进程名称 ,X 表示实例名称 , 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

- 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

知识讲解

```
[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

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

知识讲解

```
[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
```

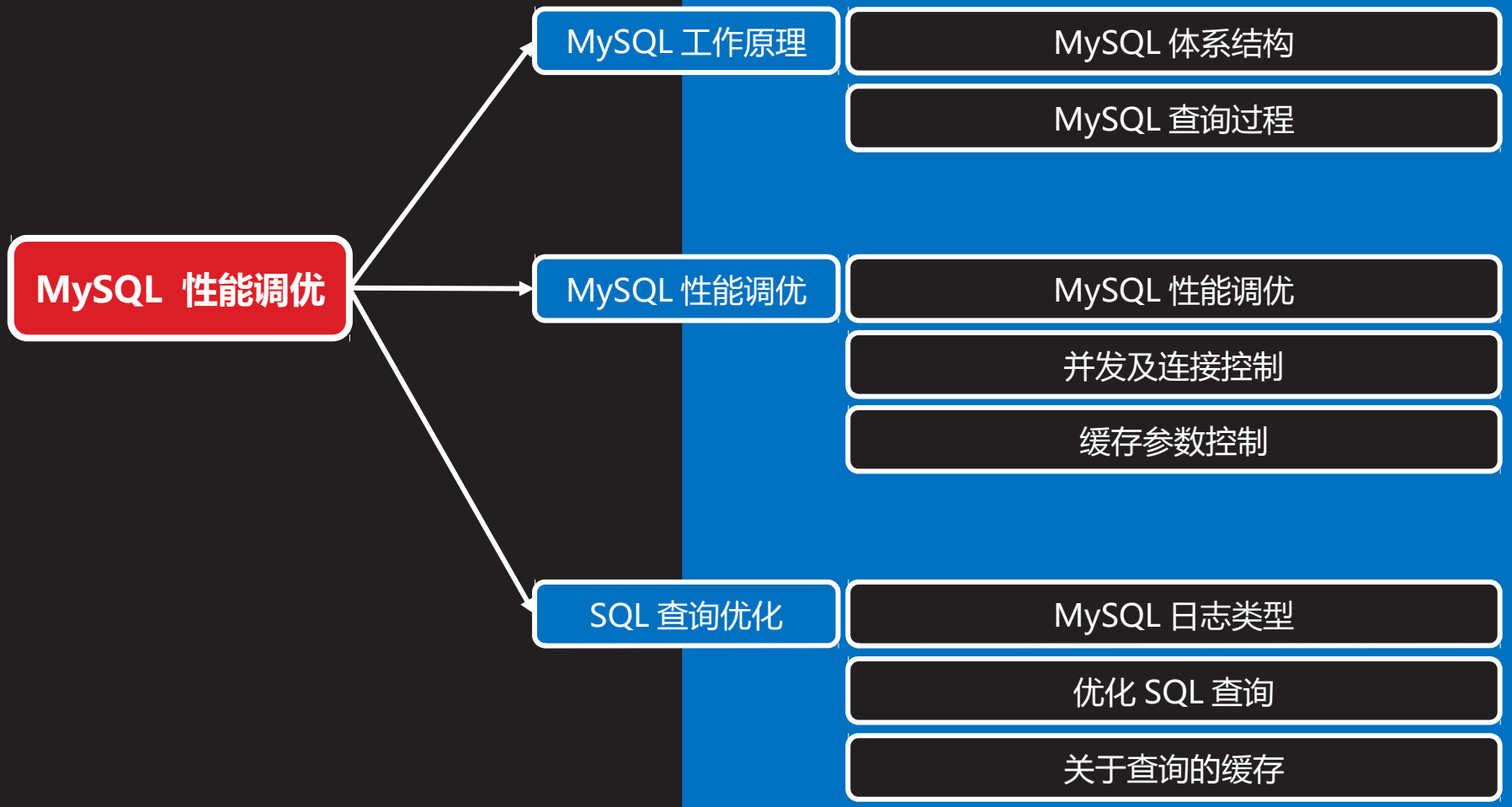
案例 2：配置 MySQL 多实例

在 IP 地址 192.168.4.56 主机上，配置 MySQL 多实例满足以下要求：

- 第 1 个实例名称 mysql1 、端口 3307
- 数据库目录 /data3307 、 pid 文件 mysql1.pid
- 错误日志 mysql1.err
- 第 2 个实例名称 mysql2 、端口 3308
- 数据库目录 /data3308 、 pid 文件 mysql2.pid
- 错误日志 mysql2.err

课堂练习

MySQL 性能调优

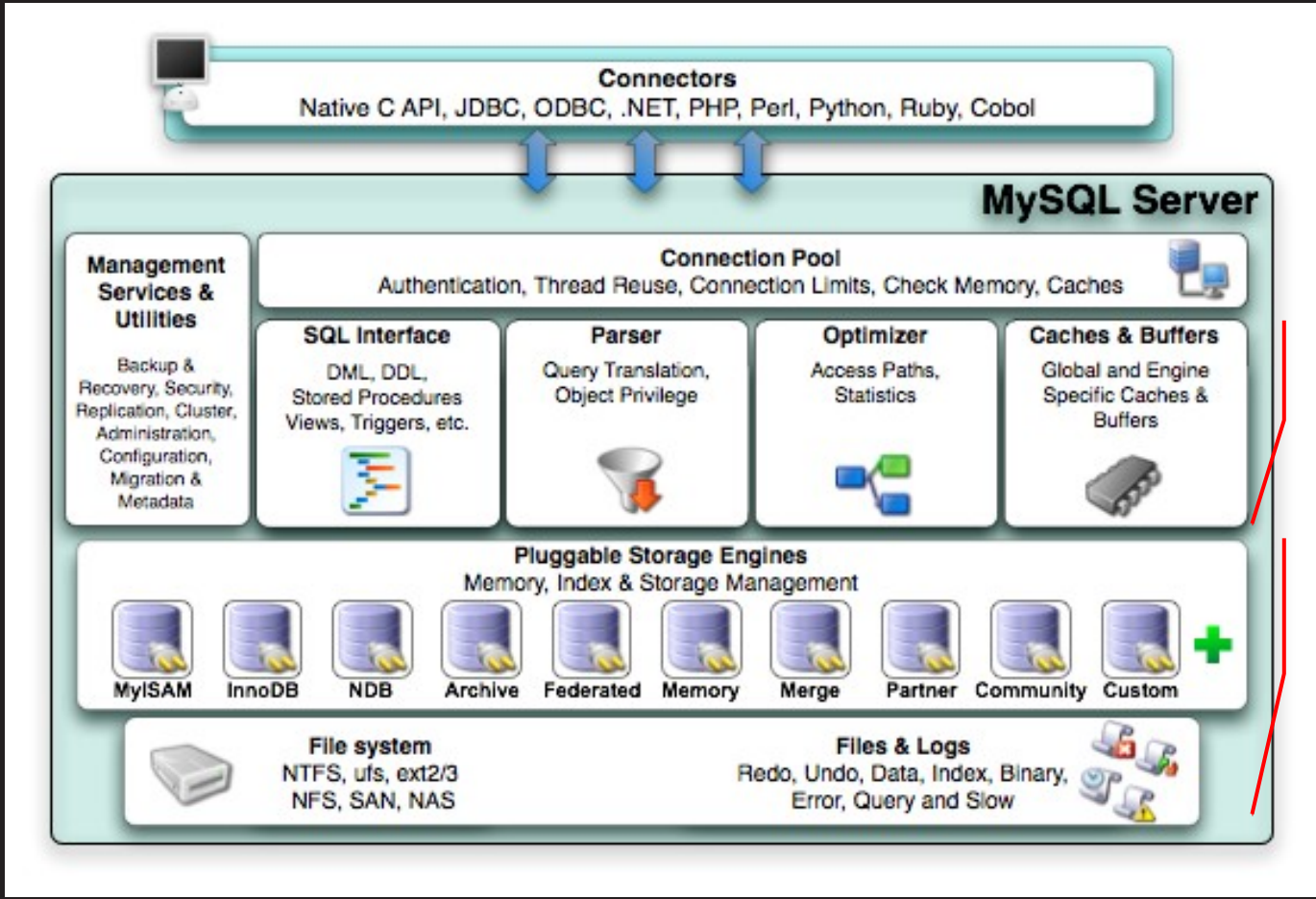

MySQL 性能调优
MySQL 工作原理
MySQL 体系结构
MySQL 查询过程
MySQL 性能调优
MySQL 性能调优
并发及连接控制
缓存参数控制
SQL 查询优化
MySQL 日志类型
优化 SQL 查询
关于查询的缓存

Tedu.cn
达内教育

MySQL 工作原理

MySQL 体系结构

知识讲解

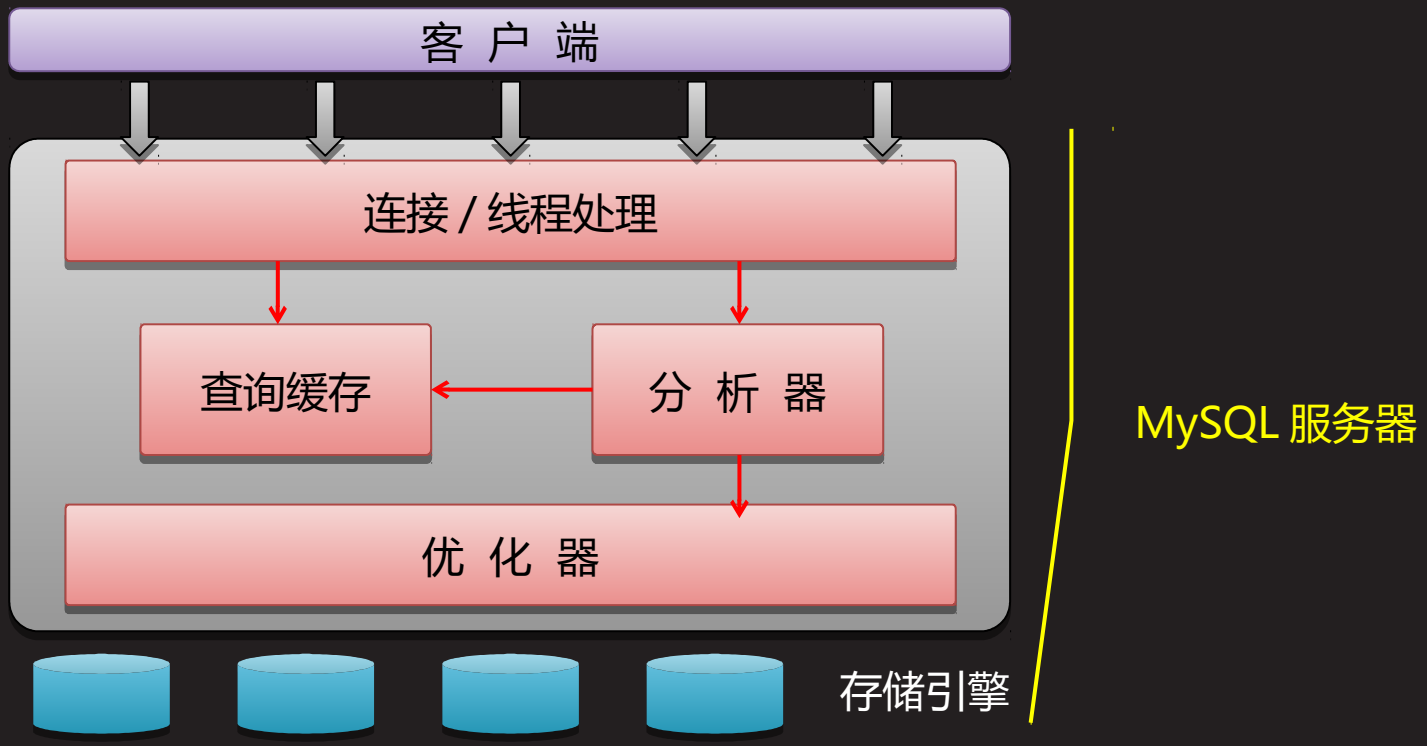


SQL 接口 / 解析器
优化器 / 缓存

各种存储引擎组件

MySQL 执行流程

- MySQL 执行流程



知识讲解

Tedu.cn
达内教育

MySQL 性能调优

MySQL 性能调优

- 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

知识讲解

并发及连接控制

- 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	等待建立连接的超时秒数，默认 10 秒，只在登录时有效
wait_timeout	等待关闭连接的不活动超时秒数，默认 28800 秒（8 小时）

知识讲解

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

理想比率 <= 85%

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

缓存参数控制

- 缓冲区、线程数量、开表数量

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

知识讲解

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

```
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 |
+-----------------+---------+
```

知识讲解

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

```
mysql> SHOW VARIABLES LIKE "sort_buffer_size";
+-------------------+--------+
| Variable_name     | Value  |
+-------------------+--------+
| sort_buffer_size | 262144 |
+-------------------+--------+
```

知识讲解

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

```
mysql> SHOW VARIABLES LIKE "read_%_size";
+----------------------+--------+
| Variable_name        | Value  |
+----------------------+--------+
| read_buffer_size     | 131072 |
| read_rnd_buffer_size | 262144 |
+----------------------+--------+
```

知识讲解

缓存参数控制（续 4 ）

知识讲解

- 查看可重用线程数

```
mysql> SHOW VARIABLES LIKE "thread_%_size";
+-------------------+-------+
| Variable_name     | Value |
+-------------------+-------+
| thread_cache_size | 9     |
+-------------------+-------+
```

- 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 ）

- 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

理想比率 <= 95%

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

知识讲解

Tedu.cn
达内教育

SQL 查询优化

MySQL 日志类型

- 常用日志种类及选项

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 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 slow-query-log-file= long-query-time=

知识讲解

优化 SQL 查询

- 记录慢查询

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	超过指定秒数（默认 10 秒）的查询才被记录
log-queries-not-using-indexes	记录未使用索引的查询

知识讲解

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       |
+-------------------------+---------+
```

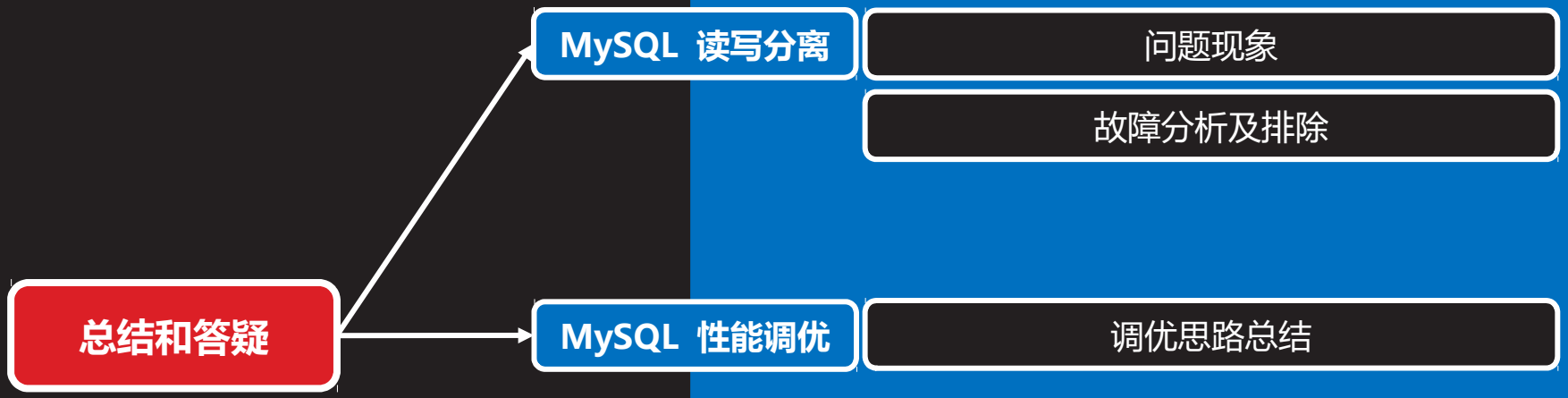
知识讲解

案例 3： MySQL 性能优化

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

课堂练习

总结和答疑



Tedu.cn
达内教育

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 ....

```
[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 ~]#
```

知识讲解

故障分析及排除

- 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
```

知识讲解

Tedu.cn
达内教育

MySQL 性能调优

调优思路总结

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

知识讲解