

Why to learn? 集群已经是高并发, 大网站, 云计算以及高性能服务的标准配置和基本架构!

《服务器集群技术》的课堂实践手册 (2)

集群的学习的原则和技巧 10 分: 安装 4, 配置 3, 实验 2, 原理 1

I = Gitee+Eclipse+Clustering+DB+Middleware = Some Internet Coding Keys

我 = 代码仓库+IDE+集群+数据库+中间件 = 一些互联网开发的关键技术

作者: 郭鹏@北京理工大学珠海学院-计算机学院, 用于《服务器集群技术》授课

2019-09-25

前言: 对于缺少项目经验和编程不多的在校的大学生来说, 好的工具非常重要, 好的系统集成更是重要!

代码仓库使用和 IDE 集成的重要性在于:

团队之间可以合作, 代码历史可以跟踪, 有利于大学生创业, 提前进入工业界的状态。

0. 本手册主要的内容

- 1) 安装 3 个 Mysql 数据库在不同的目录和端口。
- 2) 配置 3 个 Mysql 数据库, 为集群做准备。
- 3) 配置主数据库 (master, 主要在集群中提供写操作)。
- 4) 配置从数据库 (2 个 slave, 主要在集群中提供读操作)。
- 6) 从客户端图形界面 Navicat 观察数据的变化, 验证主从的可靠性。
- 6) 从 Eclipse 中编写代码写和读以上三个数据库。

郭鹏著《“服务器集群技术”的课堂实践手册 (2) 》

声明: 版权属于郭鹏 (Peng Guo), 允许北理珠学生自由抄传直到被版权拥有人郭鹏通知中止,
使用时不得擅自改动, 不得商用牟利。

联系: 3164801047@qq.com 或 guopeng6869@yeah.net

Why to learn? 集群已经是高并发, 大网站, 云计算以及高性能服务的标准配置和基本架构!

1. 安装 3 个 mysql 数据库, 最后目录结果如下:

This PC > Local Disk (D:) > SCT > Servers > mysql >

<input type="checkbox"/> Name	Date modified	Type	Size
master_write	6/26/2019 11:20 AM	File folder	
slave_1_read	6/26/2019 11:21 AM	File folder	
slave_2_read	6/26/2019 11:21 AM	File folder	
single	8/23/2019 11:41 AM	File folder	
unzip	9/12/2019 11:19 AM	File folder	

安装方法参照手册 01 进行操作, 但是在各自的目录里的**配置文件 my.ini**和**脚本启动文件**

mysql_start.bat 有以下的是不同的: 端口和目录。

FAQ: 思考一下为什么?

答案:

对于端口来说, 简单地比喻一台物理计算机 (IP 相同), 相当于学生宿舍的同一栋楼, 端口则相当于房间号码, 每个房间一般提供一个服务, 相当于服务器, 所以端口一样时就会冲突!

对于目录来说, 由于是数据库需要存放各自的数据, 以及各自配置文件, 所以每个 mysql 服务器 (或叫数据库实例, 一般启动后有一个进程在负责。Mysql 是由 **mysqld.exe** 充当, 大家也用了 **mysql.exe** 来改密码, 这个程序记住少一个 d, 却是一个 mysql 安装包附带的控制和管理数据库的应用, 一个程序而已)

所以改动如下:

master_write: 使用 3307 端口 目录是 \SCT\Servers\mysql\master_write

slave_1_read: 使用 3308 端口 目录是 \SCT\Servers\mysql\slave_1_read

slave_2_read: 使用 3309 端口 目录是 \SCT\Servers\mysql\slave_2_read

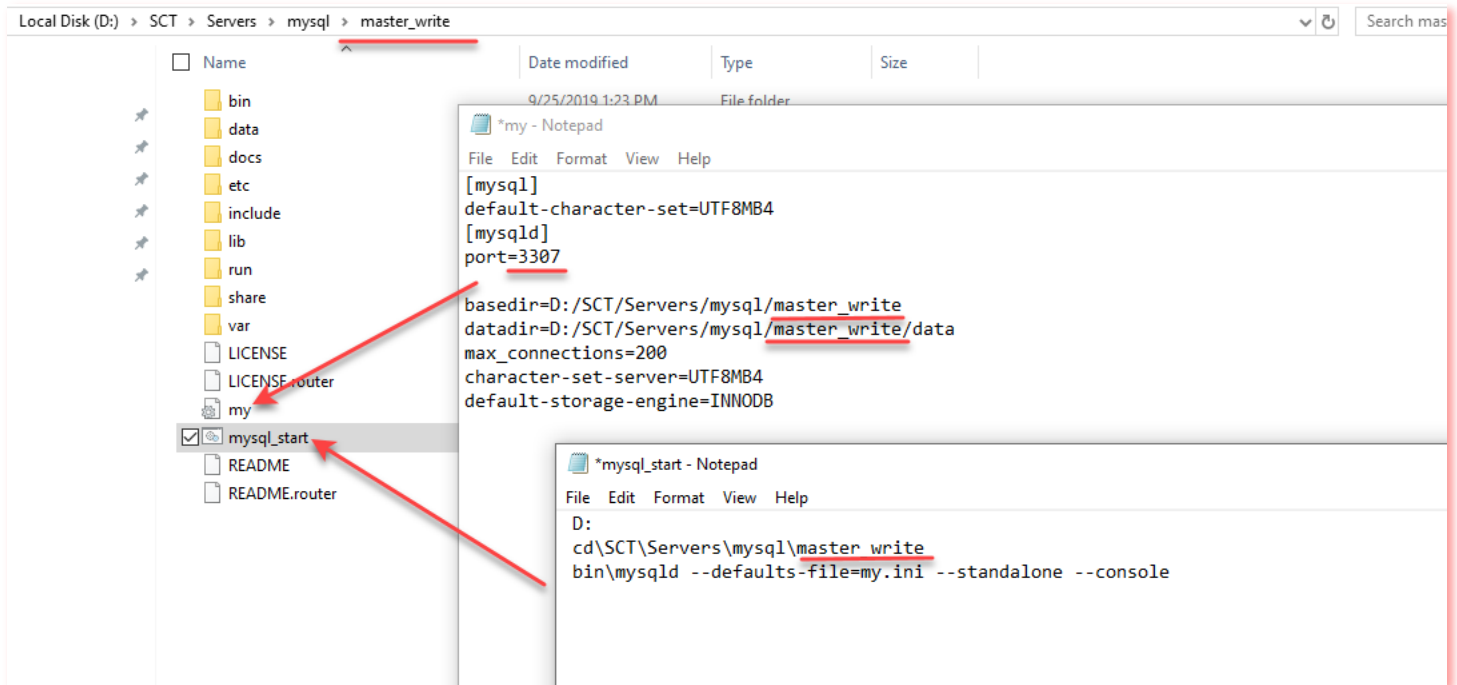
郭鹏著《“服务器集群技术”的课堂实践手册 (2) 》

声明: 版权属于郭鹏 (Peng Guo), 允许北理珠学生自由抄传直到被版权拥有人郭鹏通知中止,
使用时不得擅自改动, 不得商用牟利。

联系: 3164801047@qq.com 或 guopeng6869@yeah.net

Why to learn? 集群已经是高并发，大网站，云计算以及高性能服务的标准配置和基本架构！

具体在哪改，我们以 `mysql_write` 为例子：



郭鹏著《“服务器集群技术”的课堂实践手册（2）》

声明：版权属于郭鹏（Peng Guo），允许北理珠学生自由抄传直到被版权拥有人郭鹏通知中止，
使用时不得擅自改动，不得商用牟利。

联系：3164801047@qq.com 或 guopeng6869@yeah.net

Why to learn? 集群已经是高并发，大网站，云计算以及高性能服务的标准配置和基本架构！

好，下面我们点击 3 个目录下的 mysql_start.bat 脚本启动各自的 mysql 实例，初步验证一下，3 个 mysql 确实可以同时启动和正常运行于同一台电脑上，而且是各位同学的手提电脑。

```

C:\WINDOWS\system32\cmd.exe
D:\SCT\Servers\mysql\master_write>D:
D:\SCT\Servers\mysql\master_write>cd\SCT\Servers\mysql\master_write
D:\SCT\Servers\mysql\master_write>bin\mysqld --defaults-file=my.ini --standalone --console
2019-09-25T05:37:22.072519Z 0 [System] [MY-010116] [Server] D:\SCT\Servers\mysql\master_write\bin\mysqld.exe (mysqld 8.0.15) starting as process 6616
2019-09-25T05:37:24.250269Z 0 [System] [MY-010229] [Server] Starting crash recovery...
2019-09-25T05:37:24.266550Z 0 [System] [MY-010232] [Server] Crash recovery finished.
2019-09-25T05:37:25.469898Z 0 [Warning] [MY-010068] [Server] CA certificate ca.pem is self signed.
2019-09-25T05:37:25.531085Z 0 [System] [MY-010031] [Server] D:\SCT\Servers\mysql\master_write\bin\mysqld.exe: ready for connections. Version: '8.0.15' socket: '' port: 3307 MySQL Community Server - GPL.
2019-09-25T05:37:25.728523Z 0 [System] [MY-011323] [Server] X Plugin ready for connections. Bind-address: '::' port: 33060

C:\WINDOWS\system32\cmd.exe
D:\SCT\Servers\mysql\slave_2_read>D:
D:\SCT\Servers\mysql\slave_2_read>cd\SCT\Servers\mysql\slave_2_read
D:\SCT\Servers\mysql\slave_2_read>bin\mysqld --defaults-file=my.ini --standalone --console
2019-09-25T05:36:56.882760Z 0 [System] [MY-010116] [Server] D:\SCT\Servers\mysql\slave_2_read\bin\mysqld.exe (mysqld 8.0.15) starting as process 21744
2019-09-25T05:36:59.584133Z 0 [System] [MY-010229] [Server] Starting crash recovery...
2019-09-25T05:36:59.599563Z 0 [System] [MY-010232] [Server] Crash recovery finished.
2019-09-25T05:37:00.719183Z 0 [Warning] [MY-010068] [Server] CA certificate ca.pem is self signed.
2019-09-25T05:37:00.791510Z 0 [System] [MY-010031] [Server] D:\SCT\Servers\mysql\slave_2_read\bin\mysqld.exe: ready for connections. Version: '8.0.15' socket: '' port: 3308 MySQL Community Server - GPL.
2019-09-25T05:37:00.815513Z 0 [System] [MY-011323] [Server] X Plugin ready for connections. Bind-address: '::' port: 33060

C:\WINDOWS\system32\cmd.exe
D:\SCT\Servers\mysql\slave_1_read>D:
D:\SCT\Servers\mysql\slave_1_read>cd\SCT\Servers\mysql\slave_1_read
D:\SCT\Servers\mysql\slave_1_read>bin\mysqld --defaults-file=my.ini --standalone --console
2019-09-25T05:36:43.712881Z 0 [System] [MY-010116] [Server] D:\SCT\Servers\mysql\slave_1_read\bin\mysqld.exe (mysqld 8.0.15) starting as process 13580
2019-09-25T05:36:45.776478Z 0 [System] [MY-010229] [Server] Starting crash recovery...
2019-09-25T05:36:45.790090Z 0 [System] [MY-010232] [Server] Crash recovery finished.
2019-09-25T05:36:46.994272Z 0 [Warning] [MY-010068] [Server] CA certificate ca.pem is self signed.
2019-09-25T05:36:47.129252Z 0 [System] [MY-010031] [Server] D:\SCT\Servers\mysql\slave_1_read\bin\mysqld.exe: ready for connections. Version: '8.0.15' socket: '' port: 3308 MySQL Community Server - GPL.
2019-09-25T05:36:47.262569Z 0 [System] [MY-011323] [Server] X Plugin ready for connections. Bind-address: '::' port: 33060
  
```

另一角度，我们可以用 DOS 窗口验证，在 windows10 上运行打开一个 MS DOS 窗口，然后运行如下命令（老师上个手册时已经给你们了！）

```
C>tasklist -fi "imagename eq mysqld.exe"
```

```
C>netstat -aon | findstr "3307"
```

```
C>netstat -aon | findstr "3308"
```

郭鹏著《“服务器集群技术”的课堂实践手册（2）》

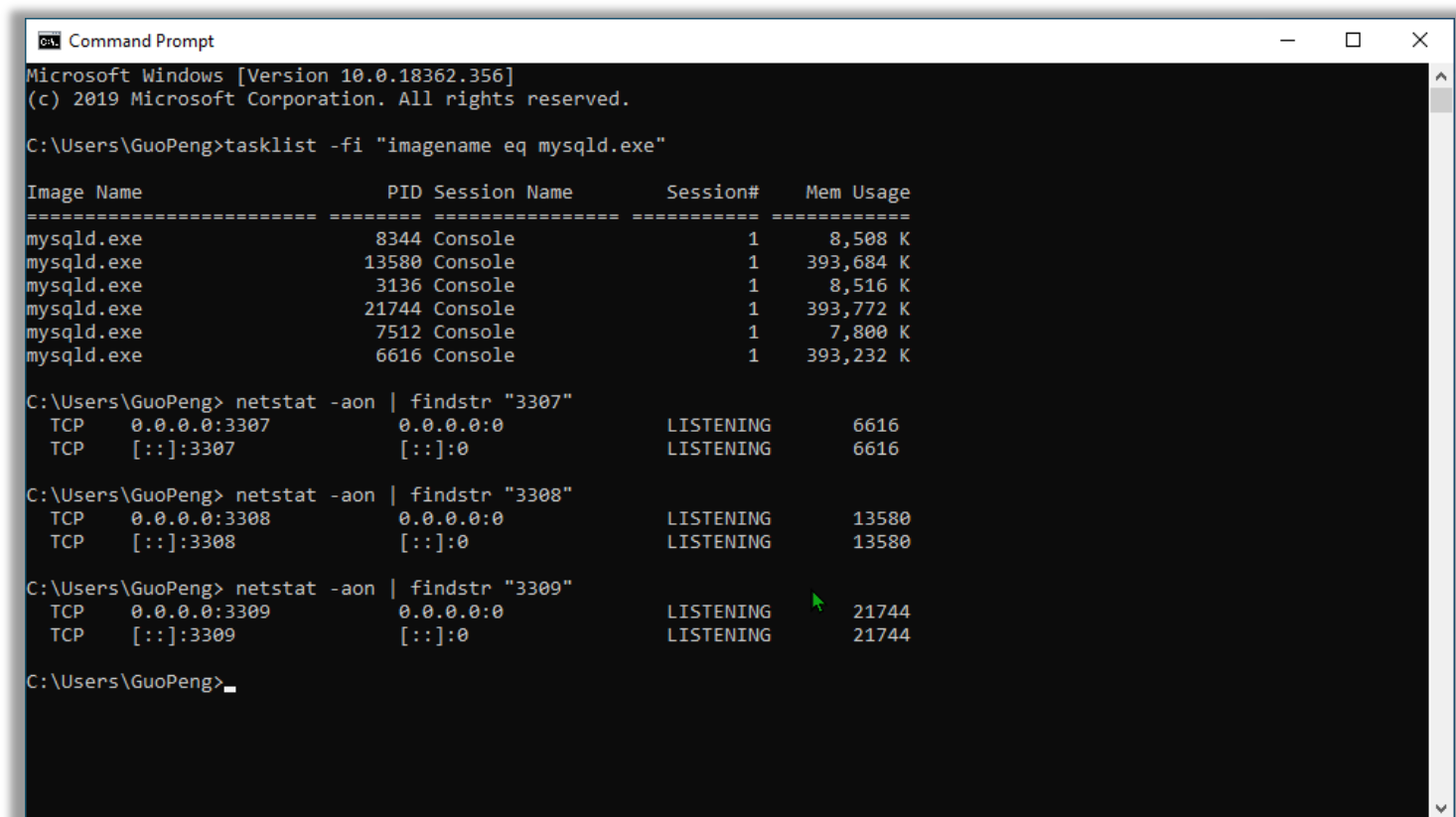
声明：版权属于郭鹏（Peng Guo），允许北理珠学生自由抄传直到被版权拥有人郭鹏通知中止，使用时不得擅自改动，不得商用牟利。

联系：3164801047@qq.com 或 guopeng6869@yeah.net

Why to learn? 集群已经是高并发, 大网站, 云计算以及高性能服务的标准配置和基本架构!

```
C>netstat -aon | findstr "3309"
```

正常的结果应该如下图：



```

C:\Users\GuoPeng>tasklist -fi "imagename eq mysqld.exe"

Image Name                PID Session Name        Session#    Mem Usage
=====
mysqld.exe                8344 Console             1           8,508 K
mysqld.exe               13580 Console             1          393,684 K
mysqld.exe                3136 Console             1           8,516 K
mysqld.exe               21744 Console             1          393,772 K
mysqld.exe                7512 Console             1           7,800 K
mysqld.exe                6616 Console             1          393,232 K

C:\Users\GuoPeng> netstat -aon | findstr "3307"
TCP    0.0.0.0:3307        0.0.0.0:0           LISTENING    6616
TCP    [::]:3307          [::]:0              LISTENING    6616

C:\Users\GuoPeng> netstat -aon | findstr "3308"
TCP    0.0.0.0:3308        0.0.0.0:0           LISTENING    13580
TCP    [::]:3308          [::]:0              LISTENING    13580

C:\Users\GuoPeng> netstat -aon | findstr "3309"
TCP    0.0.0.0:3309        0.0.0.0:0           LISTENING    21744
TCP    [::]:3309          [::]:0              LISTENING    21744

C:\Users\GuoPeng>

```

那么大家用 Navicat 连上，验证一下 Navicat 可以同时连到 3 个 mysql，也应该不难，请大家操作一下。

Why to learn? 集群已经是高并发, 大网站, 云计算以及高性能服务的标准配置和基本架构!

3. 配置 3 个 Mysql 数据库, 为集群做准备 :

那么如何让这 3307, 3308, 3309 端口的 3 台 mysql 服务器合作成一个整体呢?

下面我们就要配置了:

步骤 3.1) 修改 3 个 my.ini 如下, 然后改后, 重新启动 3 个 mysql:

在 master 的 my.ini 中在[mysqld]之中加入下列几行:

#主服务器的配置

#01.开启二进制日志

log-bin=master-bin

#02.使用二进制日志的索引文件

log-bin-index=master.bin.index

#03.为服务器添加唯一的编号

server-id=1

在 2 个 slave 的 my.ini 中在[mysqld]之中加入下列几行:

#从服务器的配置

#01.开启中继日志

relay-log=slave-relay-log-bin

#02.使用中继日志的索引文件

relay-log-index=slave-relay-log-bin.index

#03.为服务器添加唯一的编号

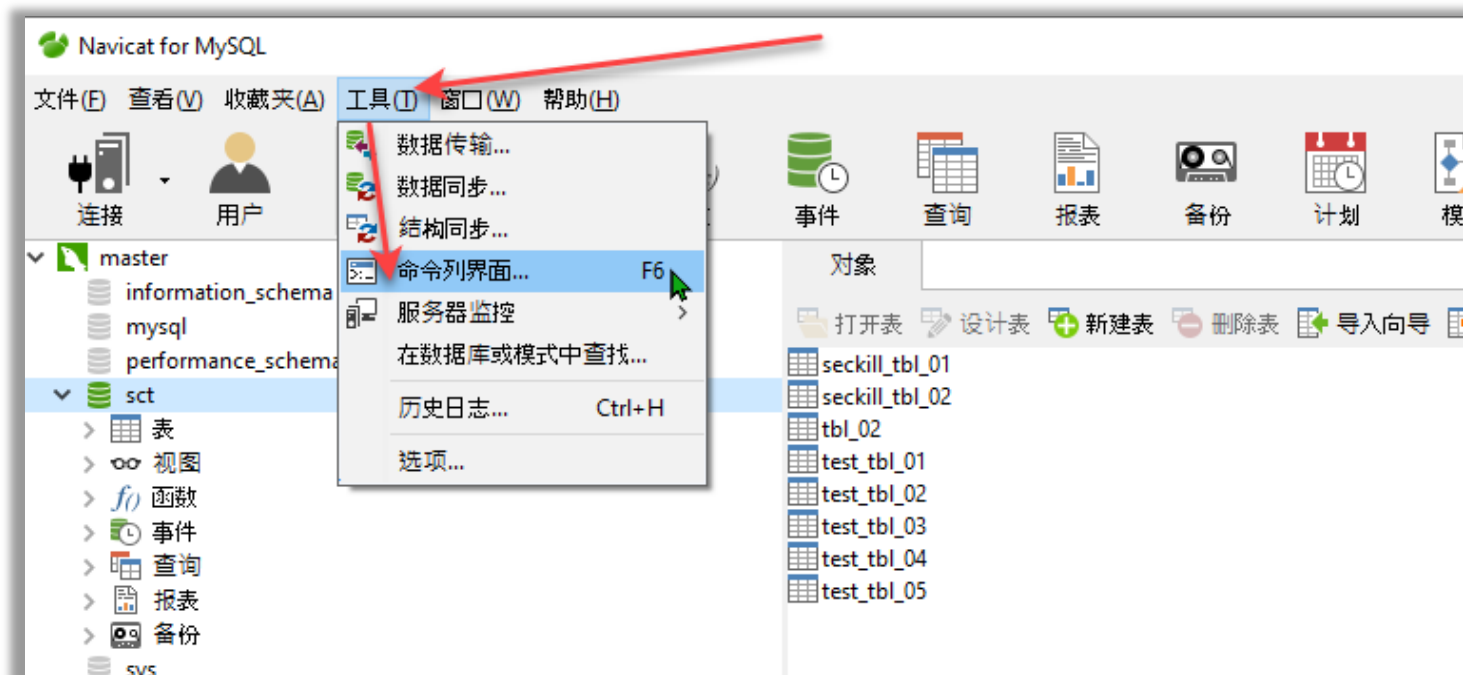
server-id=2

注意: 第二个 slave 的最后 server-id=2 要改成 server-id=3 以示区别, 而且唯一, 可以让 master 区别不同的 slave。

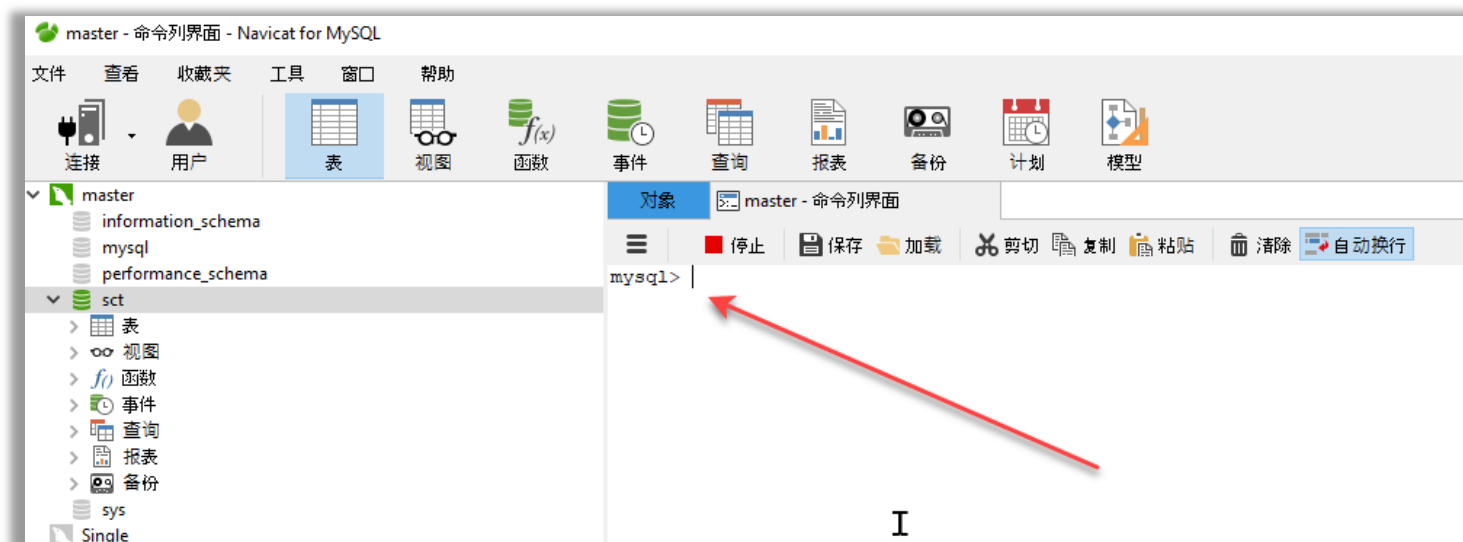
修改结束, 存盘, 记住重新启动 mysql。

Why to learn? 集群已经是高并发，大网站，云计算以及高性能服务的标准配置和基本架构！

为了方便和快速配置，我们开始学习使用 Navicat 的图形界面，取代 mysql.exe 的命令。



然后出现 mysql> 正如下图红箭头所指示：



郭鹏著《“服务器集群技术”的课堂实践手册（2）》

声明：版权属于郭鹏（Peng Guo），允许北理珠学生自由抄传直到被版权拥有人郭鹏通知中止，使用时不得擅自改动，不得商用牟利。

联系：3164801047@qq.com 或 guopeng6869@yeah.net

Why to learn? 集群已经是高并发，大网站，云计算以及高性能服务的标准配置和基本架构！

大家试着使用一下，熟悉这种图形界面中的命令行：

```
use sct;
```

```
select * from seckill_tbl_01 limit 0,10;
```



步骤 3.2) : 配置 master 和 slave

在 master 上，从 Navicat 里：

步骤 1) 用 root 账号/密码登录 root/sct2019XS

步骤 2) 建立一个在后台执行备份的账号：repl_slave_user.

```
mysql> create user rep_slave_user;
```

步骤 3) 对 rep_slave_user 进行拷贝授权。

郭鹏著《“服务器集群技术”的课堂实践手册（2）》

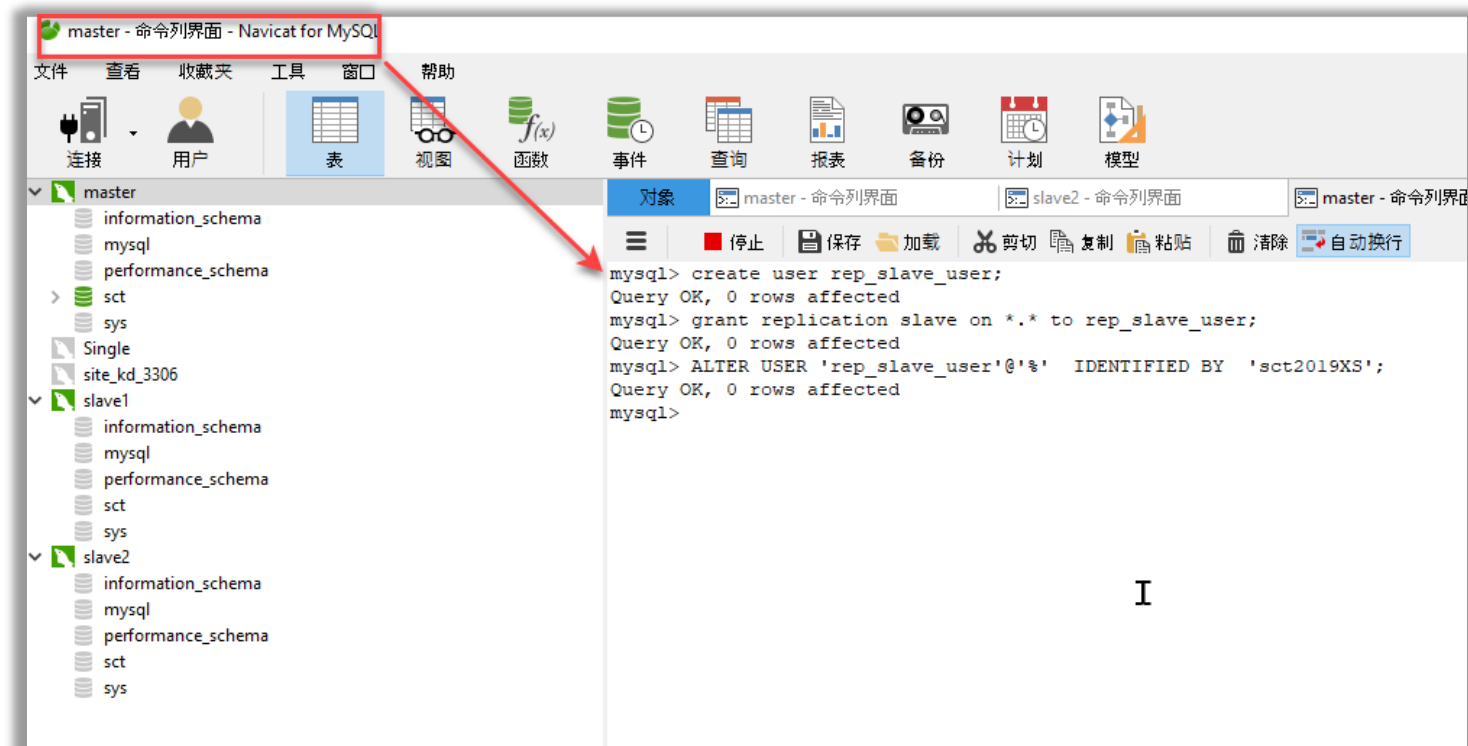
声明：版权属于郭鹏（Peng Guo），允许北理珠学生自由抄传直到被版权拥有人郭鹏通知中止，使用时不得擅自改动，不得商用牟利。

联系：3164801047@qq.com 或 guopeng6869@yeah.net

Why to learn? 集群已经是高并发，大网站，云计算以及高性能服务的标准配置和基本架构！

```
mysql>grant replication slave on *.* to rep_slave_user;
```

```
mysql>ALTER USER 'rep_slave_user'@'%' IDENTIFIED BY 'sct2019XS';
```



在 2 个 slave 上， Navicat：

步骤 1) 用 root 账号/密码登录 root/sct2019XS

步骤 2) 授权 slave 可以使用刚才在 master 建立的账号 repl_slave_user 去连接 master：端口 3307，用户 repl_slave_user 密码 sct2019XS：

```
mysql> change master to master_host="localhost", master_port=3307, master_user="rep_slave_user",
master_password="sct2019XS";
```

步骤 3) 启 2 台 slave 的拷贝服务，这是一个后台进程，跟踪 master 的数据变化，一旦有数据变化，马上拷贝过来，从而保持了 slave 和 master 的一致性。

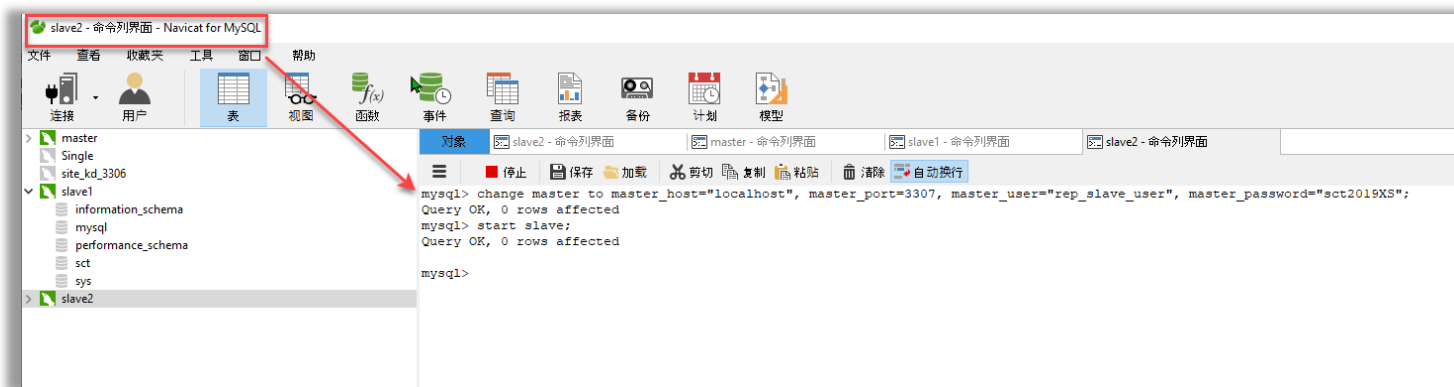
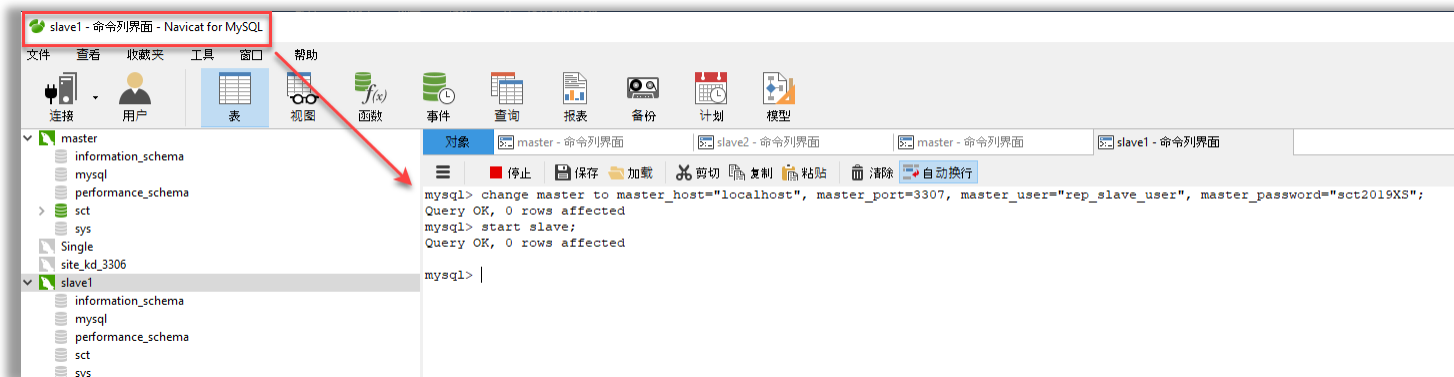
```
mysql>start slave;
```

郭鹏著《“服务器集群技术”的课堂实践手册（2）》

声明：版权属于郭鹏（Peng Guo），允许北理珠学生自由抄传直到被版权拥有人郭鹏通知中止，使用时不得擅自改动，不得商用牟利。

联系：3164801047@qq.com 或 guopeng6869@yeah.net

Why to learn? 集群已经是高并发, 大网站, 云计算以及高性能服务的标准配置和基本架构!



以下是正常的界面:

郭鹏著《“服务器集群技术”的课堂实践手册 (2) 》

声明: 版权属于郭鹏 (Peng Guo), 允许北理珠学生自由抄传直到被版权拥有人郭鹏通知中止,
使用时不得擅自改动, 不得商用牟利.

联系: 3164801047@qq.com 或 guopeng6869@yeah.net

Why to learn? 集群已经是高并发, 大网站, 云计算以及高性能服务的标准配置和基本架构!

```

D:\SCT\Servers\mysql\master_write>D:
D:\SCT\Servers\mysql\master_write>cd\SCT\Servers\mysql\master_write
D:\SCT\Servers\mysql\master_write>bin\mysqld --defaults-file=my.ini --standalone --console
2019-09-25T08:38:01.384409Z 0 [System] [MY-010116] [Server] D:\SCT\Servers\mysql\master_write\bin\mysqld.exe (mysqld 8.0.15)
starting as process 648
2019-09-25T08:38:04.889541Z 0 [Warning] [MY-010068] [Server] CA certificate ca.pem is self signed.
2019-09-25T08:38:04.950294Z 0 [System] [MY-010931] [Server] D:\SCT\Servers\mysql\master_write\bin\mysqld.exe: ready for connec
tions. Version: '8.0.15' socket: '' port: 3307 MySQL Community Server - GPL.
2019-09-25T08:38:04.99726Z 0 [System] [MY-011323] [Server] X Plugin ready for connections. Bind-address: '::' port: 33060

D:\SCT\Servers\mysql\slave_2_read>D:
D:\SCT\Servers\mysql\slave_2_read>cd\SCT\Servers\mysql\slave_2_read
D:\SCT\Servers\mysql\slave_2_read>bin\mysqld --defaults-file=my.ini --standalone --console
2019-09-25T09:10:05.717373Z 0 [System] [MY-010116] [Server] D:\SCT\Servers\mysql\slave_2_read\bin\mysqld.exe (mysqld 8.0
.15) starting as process 10376
2019-09-25T09:10:09.081229Z 4 [System] [MY-010562] [Repl] Slave I/O thread for channel '': connected to master 'rep_slav
e_user@localhost:3307', replication started in log 'FIRST' at position 4
2019-09-25T09:10:07.891122Z 0 [System] [MY-010229] [Server] Starting crash recovery...
2019-09-25T09:10:07.903816Z 0 [System] [MY-010232] [Server] Crash recovery finished.
2019-09-25T09:10:09.005579Z 0 [Warning] [MY-010068] [Server] CA certificate ca.pem is self signed.
2019-09-25T09:10:09.075282Z 4 [Warning] [MY-010897] [Repl] Storing MySQL user name or password information in the master
info repository is not secure and is therefore not recommended. Please consider using the USER and PASSWORD connection
options for START SLAVE; see the 'START SLAVE Syntax' in the MySQL Manual for more information.
2019-09-25T09:10:09.121224Z 0 [System] [MY-010931] [Server] D:\SCT\Servers\mysql\slave_2_read\bin\mysqld.exe: ready for
connections. Version: '8.0.15' socket: '' port: 3309 MySQL Community Server - GPL.
2019-09-25T09:10:09.379623Z 0 [System] [MY-011323] [Server] X Plugin ready for connections. Bind-address: '::' port: 330
60

D:\SCT\Servers\mysql\slave_1_read>cd\SCT\Servers\mysql\slave_1_read
D:\SCT\Servers\mysql\slave_1_read>bin\mysqld --defaults-file=my.ini --standalone --console
2019-09-25T08:58:36.000320Z 0 [System] [MY-010116] [Server] D:\SCT\Servers\mysql\slave_1_read\bin\mysqld.exe (mysqld 8.
0.15) starting as process 14108
2019-09-25T08:58:39.335940Z 4 [System] [MY-010562] [Repl] Slave I/O thread for channel '': connected to master 'rep_slav
e_user@localhost:3307', replication started in log 'FIRST' at position 4
2019-09-25T08:58:38.107034Z 0 [System] [MY-010229] [Server] Starting crash recovery...
2019-09-25T08:58:38.127209Z 0 [System] [MY-010232] [Server] Crash recovery finished.
2019-09-25T08:58:39.248839Z 0 [Warning] [MY-010068] [Server] CA certificate ca.pem is self signed.
2019-09-25T08:58:39.329455Z 4 [Warning] [MY-010897] [Repl] Storing MySQL user name or password information in the master
info repository is not secure and is therefore not recommended. Please consider using the USER and PASSWORD connection
options for START SLAVE; see the 'START SLAVE Syntax' in the MySQL Manual for more information.
2019-09-25T08:58:39.376069Z 0 [System] [MY-010931] [Server] D:\SCT\Servers\mysql\slave_1_read\bin\mysqld.exe: ready for
connections. Version: '8.0.15' socket: '' port: 3308 MySQL Community Server - GPL.
2019-09-25T08:58:39.598765Z 0 [System] [MY-011323] [Server] X Plugin ready for connections. Bind-address: '::' port: 33
060
  
```

```

D:\SCT\Servers\mysql\slave_2_read>D:
D:\SCT\Servers\mysql\slave_2_read>cd\SCT\Servers\mysql\slave_2_read
D:\SCT\Servers\mysql\slave_2_read>bin\mysqld --defaults-file=my.ini --standalone --console
2019-09-25T09:10:05.717373Z 0 [System] [MY-010116] [Server] D:\SCT\Servers\mysql\slave_2_read\bin\mysqld.exe (mysqld 8.0
.15) starting as process 10376
2019-09-25T09:10:09.081229Z 4 [System] [MY-010562] [Repl] Slave I/O thread for channel '': connected to master 'rep_slav
e_user@localhost:3307', replication started in log 'FIRST' at position 4
2019-09-25T09:10:07.891122Z 0 [System] [MY-010229] [Server] Starting crash recovery...
2019-09-25T09:10:07.903816Z 0 [System] [MY-010232] [Server] Crash recovery finished.
2019-09-25T09:10:09.005579Z 0 [Warning] [MY-010068] [Server] CA certificate ca.pem is self signed.
2019-09-25T09:10:09.075282Z 4 [Warning] [MY-010897] [Repl] Storing MySQL user name or password information in the master
info repository is not secure and is therefore not recommended. Please consider using the USER and PASSWORD connection
options for START SLAVE; see the 'START SLAVE Syntax' in the MySQL Manual for more information.
2019-09-25T09:10:09.121224Z 0 [System] [MY-010931] [Server] D:\SCT\Servers\mysql\slave_2_read\bin\mysqld.exe: ready for
connections. Version: '8.0.15' socket: '' port: 3309 MySQL Community Server - GPL.
2019-09-25T09:10:09.379623Z 0 [System] [MY-011323] [Server] X Plugin ready for connections. Bind-address: '::' port: 330
60
  
```

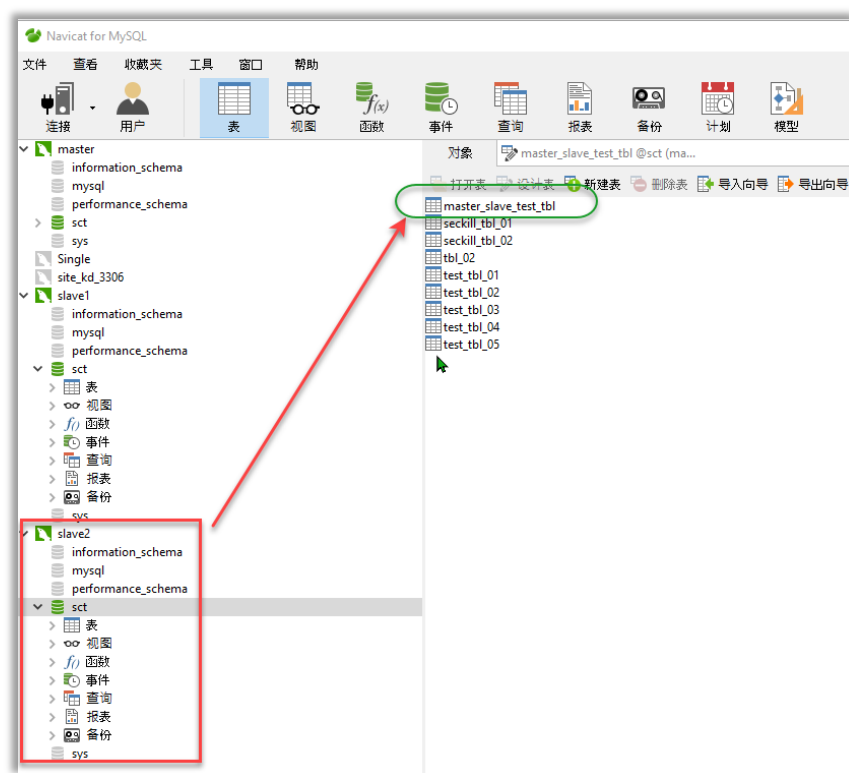
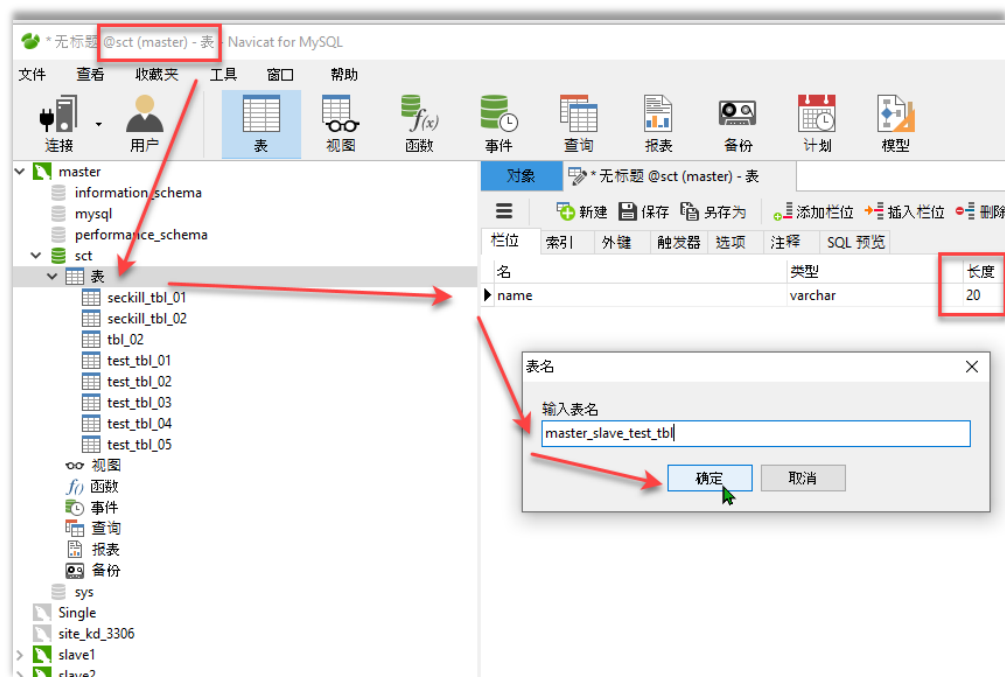
郭鹏著《“服务器集群技术”的课堂实践手册（2）》

声明: 版权属于郭鹏 (Peng Guo), 允许北理珠学生自由抄传直到被版权拥有人郭鹏通知中止,
使用时不得擅自改动, 不得商用牟利.

联系: 3164801047@qq.com 或 guopeng6869@yeah.net

Why to learn? 集群已经是高并发，大网站，云计算以及高性能服务的标准配置和基本架构！

那么我们马上再 master 建立一个新表看看，这 3 个 mysql 集群，据说可以做到 master 修改，两个 slave 可以同时跟着主人的动作，很拍马屁的！？到底灵不灵光？



郭鹏著《“服务器集群技术”的课堂实践手册（2）》

声明：版权属于郭鹏（Peng Guo），允许北理珠学生自由抄传直到被版权拥有人郭鹏通知中止，使用时不得擅自改动，不得商用牟利。

联系：3164801047@qq.com 或 guopeng6869@yeah.net

Why to learn? 集群已经是高并发，大网站，云计算以及高性能服务的标准配置和基本架构！

大家思考一下这么的数据库设计有什么好处？

《本手册结束》

后话：将来工作后（估计 1-5 年内，有人快，有人慢，看各自的悟性，专业上的，有识人上的），如果觉得老师这种教法和这种知识技能确实有较大的帮助，可以将反馈意见送到老师的个人信箱或你的大学母校。

最后，谢谢同学们，我们师生一起努力，将计算机软件水平提高上去吧！

时间是最好的考试！

时间会考出理念优劣，时间会考出水平高低，时间会考出悟性好与差！

郭鹏著《“服务器集群技术”的课堂实践手册（2）》

声明：版权属于郭鹏（Peng Guo），允许北理珠学生自由抄传直到被版权拥有人郭鹏通知中止，使用时不得擅自改动，不得商用牟利。

联系：3164801047@qq.com 或 guopeng6869@yeah.net