

《数据库原理与设计》实验报告

年级、专业、班级	2021 级软件工程 X 班	姓名	XXX
实验题目	实验 10 存储过程和用户自定义函数		
实验时间	2022. 10. 29	实验地点	DS1501
实验成绩		实验性质	<input checked="" type="checkbox"/> 验证性 <input type="checkbox"/> 设计性 <input type="checkbox"/> 综合性
<p>教师评价：</p> <p><input type="checkbox"/>算法/实验过程正确； <input type="checkbox"/>源程序/实验内容提交 <input type="checkbox"/>程序结构/实验步骤合理；</p> <p><input type="checkbox"/>实验结果正确； <input type="checkbox"/>语法、语义正确； <input type="checkbox"/>报告规范；</p> <p>其他：</p> <p style="text-align: right;">评价教师签名：</p>			
<p>一、实验目的</p> <p>[1] 掌握图形界面工具创建索引；</p> <p>[2] 掌握使用 SQL 创建索引；</p> <p>[3] 掌握创建和取消登录帐户的方法；</p> <p>[4] 掌握创建和取消数据库角色方法；</p> <p>[5] 掌握赋予和撤销数据库权限的方法。</p> <p>[6] 掌握创建、执行存储过程的方法；</p> <p>[7] 掌握查看、修改、删除存储过程的方法；</p> <p>[8] 掌握用户定义函数的创建、修改和删除的方法。</p>			
<p>二、实验项目内容</p> <p>(一) 索引</p> <p>针对数据库 Library 进行下面的实验：</p> <p>(1) 为 Reader, Book 和 Borrow 三个表建立索引，其中 Reader 表按读者编号升序建立主键索引，Book 表按图书编号升序建立唯一索引，Borrow 表按读者编号升序和借阅日期降序建立唯一索引；</p> <p>(2) 删除第 1 题中建立的索引。</p> <p>(二) 数据库安全性控制</p> <p>(1) 用 SQL 语句创建一个 MySQL 用户帐户 SQLTeacher，并将其设置允许对数据库 Library 查询，对表 Book 进行插入和删除操作，对表 Book 的列 Bauthor 进行修改操作。</p>			

报告创建时间：

- (2) 用图形界面工具创建一个 MySQL 用户帐户 SQLAdmin, 并将其设置允许对数据库 Library 查询, 对表 Reader 进行插入、修改、删除操作。
- (3) 用 SQL 语句创建一个角色 LibRole, 并将用户 SQLTeacher 加入到该角色中。
- (4) 用 SQL 语句赋予角色 LibRole 对数据库 Library 的所有操作权限。
- (5) 用 SQL 语句删除用户 SQLTeacher 对数据库 Library 的查询权限。
- (6) 用 SQL 语句删除用户 SQLAdmin。

(三) 存储过程与函数

1. 针对数据库 Library 创建下面存储过程:
 - (1) 利用读者姓名查询该读者借阅的书籍名称、借阅时间、书籍的作者。
 - (2) 查询书籍的最高价格和最低价格。
 - (3) 利用读者姓名和书籍名检索该书籍的作者、价格、书籍的借阅时间和归还时间。
 - (4) 根据书籍名统计该书籍借阅的人数, 并给出“数据结构”的人数。
 - (5) 根据书籍名查询借阅该书籍的读者姓名、年龄、教育程度、借阅时间、归还时间, 给出“操作系统概论”书籍的查询信息, 并按书籍借阅时间降序排序。
2. 针对数据库 Library 创建以下存储函数:
 - (1) 创建一个函数, 要求: 根据读者姓名和借阅书籍名查询该读者借阅的时间。
 - (2) 创建一个函数, 要求: 根据借阅书籍名, 统计读者平均年龄。
 - (3) 使用流程控制函数 case()实现如下功能: 查询读者的编号和读者借书次数, 根据读者借书次数为读者输出读者等级, 如果读者借书次数大于等于 5, 读者等级为 A, 如果读者借书次数大于等于 2 并且小于 5, 读者等级为 B, 如果读者借书次数大于等于 0 并且小于 2, 读者等级为 C, 否则读者等级为 D。

三、实验过程或算法 (源程序)

(一) 索引

针对数据库 Library 进行下面的实验:

(1) 为 Reader, Book 和 Borrow 三个表建立索引, 其中 Reader 表按读者编号升序建立主键索引, Book 表按图书编号升序建立唯一索引, Borrow 表按读者编号升序和借阅日期降序建立唯一索引;

Step1: 在 “Navigator” 窗格中, 依次点击 “schemes” — “sales” — “Tables”, 右击 “reader”, 选择 “Alter Table” 选项, 查看表的结构, 将 Rno 设置为主键, 则系统自动生成相应的主键索引;

Navigator

SCHEMAS

library

Tables

book

book1

borrow

borrow1

reader

Views

Stored Procedure

Functions

sakila

sales

sys

test01

world

Select Rows - Limit 1000

Table Inspector

Copy to Clipboard

Table Data Export Wizard

Table Data Import Wizard

Send to SQL Editor

Create Table...

Create Table Like...

Alter Table...

Table Maintenance...

Drop Table...

Truncate Table...

Search Table Data...

Refresh All

reader - Table

Table Name: reader

Schema: library

Charset/Collation: utf8mb4 utf8mb4_0900_ai_ci

Engine: InnoDB

Comments:

Column Name	Datatype	PK	NN	UQ	B	UN	ZF	AI	G	Default/Expression
Rno	CHAR(10)	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Rname	VARCHAR(20)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	NULL
Rsex	CHAR(2)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	NULL
Rage	TINYINT	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	NULL
Reduction	VARCHAR(10)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	NULL

Column Name: Rno

Data Type: CHAR(10)

Charset/Collation: Default Charset Default Collation

Default:

Comments:

Storage: ☐ Virtual ☐ Stored

☒ Primary Key ☒ Not Null ☐ Unique

☐ Binary ☐ Unsigned ☐ Zero Fill

☐ Auto Increment ☐ Generated

Columns

Indexes

Foreign Keys

Triggers

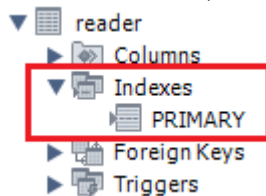
Partitioning

Options

Apply

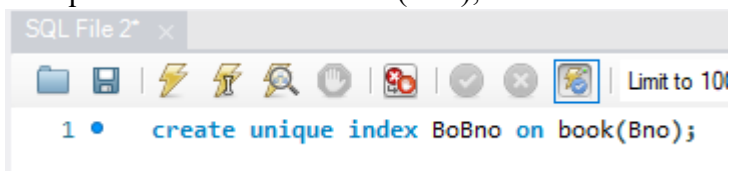
Revert

Step2: 点击 “Indexes” 查看索引创建成功;

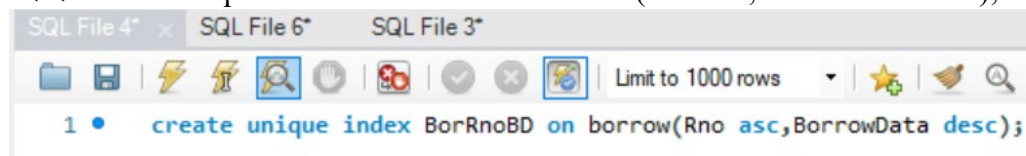


Step3: 新建 SQL 选项卡, 分别输入以下语句:

(1) create unique index BoBno on book(Bno);

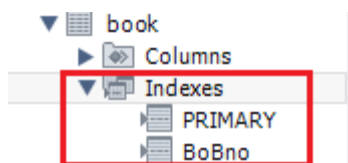


(2) create unique index BorRnoBD on borrow(Rno asc,BorrowData desc);

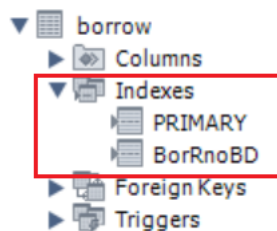


Step4: 按下 Ctrl + Enter 快捷键, 查看结果, 创建成功:

(1)



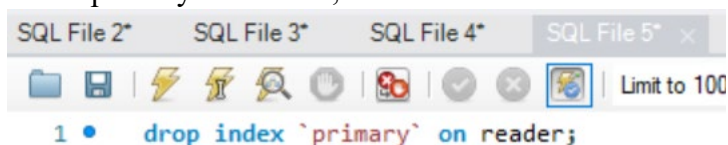
(2)



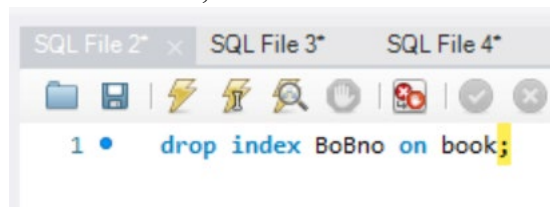
(2) 删除第 1 题中建立的索引。

Step1: 新建 SQL 选项卡, 分别输入以下语句:

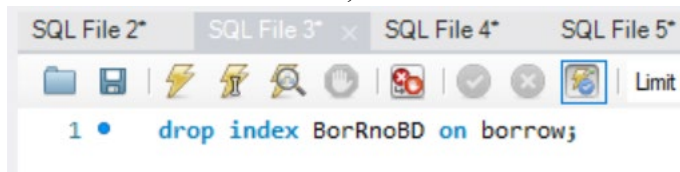
(1) drop index `primary` on reader;



(2) drop index BoBno on book;

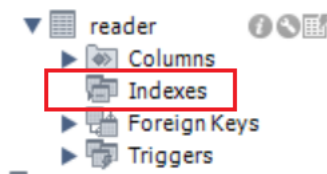


(3) drop index BorRnoBD on borrow;

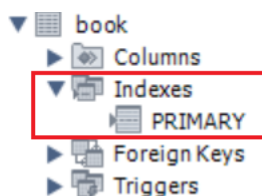


Step2: 按下 Ctrl + Enter 快捷键，查看结果，删除成功：

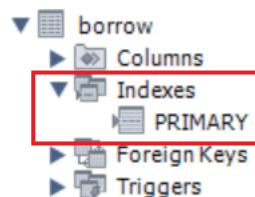
(1)



(2)



(3)

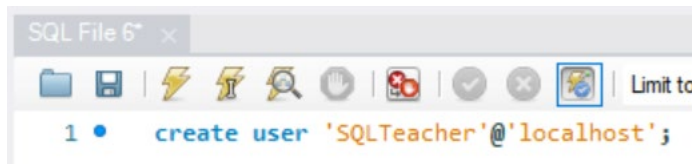


(二) 数据库安全性控制

(1) 用 SQL 语句创建一个 MySQL 用户帐户 SQLTeacher，并将其设置允许对数据库 Library 查询，对表 Book 进行插入和删除操作，对表 Book 的列 Bauthor 进行修改操作。

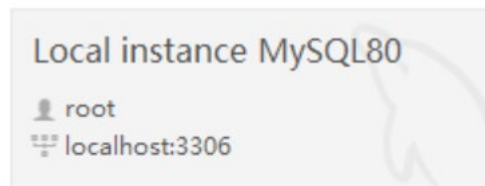
Step1: 新建 SQL 选项卡，输入以下语句：

```
create user 'SQLTeacher'@'localhost';
```



Step2: 按下 Ctrl + Enter 快捷键, 查看结果, 创建成功:

MySQL Connections



Setup New Connection

Connection Name: Type a name for the connection

Connection Method: Standard (TCP/IP) Method to use to connect to the RDBMS

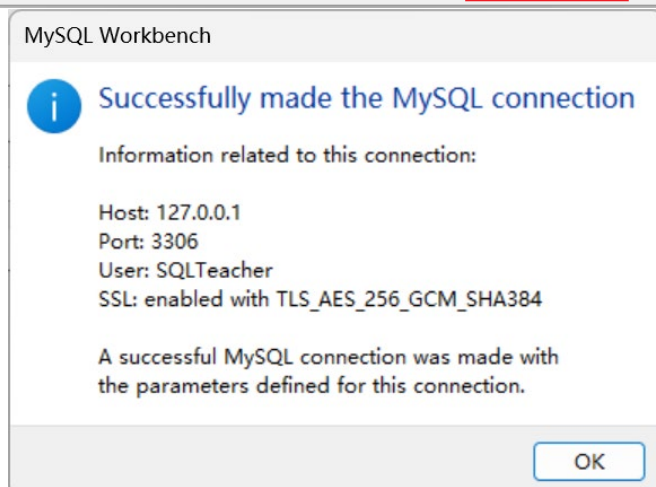
Parameters SSL Advanced

Hostname: 127.0.0.1 Port: 3306 Name or IP address of the server host - and TCP/IP port.

Username: SQLTeacher Name of the user to connect with.

Password: The user's password. Will be requested later if it's not set.

Default Schema: The schema to use as default schema. Leave blank to select it later.



Setup New Connection

Connection Name: Type a name for the connection

Connection Method: Method to use to connect to the RDBMS

Parameters SSL Advanced

Hostname: Port: Name or IP address of the server host - and TCP/IP port.


Username: Name of the user to connect with.


Password: The user's password. Will be requested later if it's not set.

Default Schema: The schema to use as default schema. Leave blank to select it later.


MySQL Connections


Local instance MySQL80

 root

 localhost:3306

MySQL Connection

 SQLTeacher

 127.0.0.1:3306

Administration - Users and Privil... x SQL Fi

Local instance MySQL80

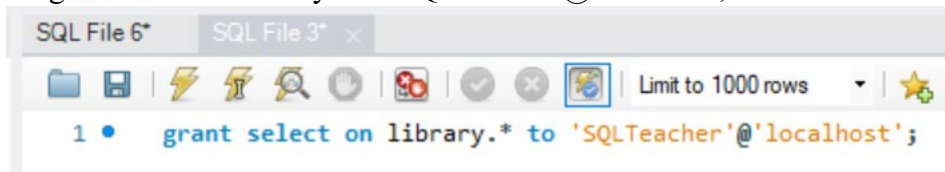
Users and Privileges

User Accounts

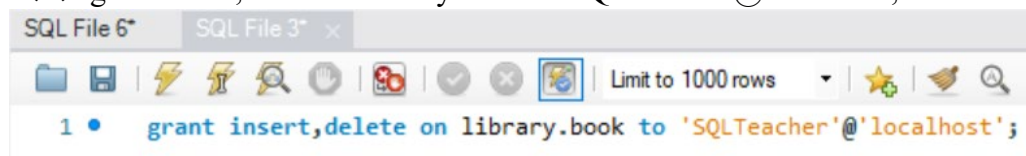
User	From Host
SQLTeacher	localhost
mysql.infoschema	localhost
mysql.session	localhost
mysql.sys	localhost
root	localhost

Step3: 新建 SQL 选项卡, 分别输入以下语句:

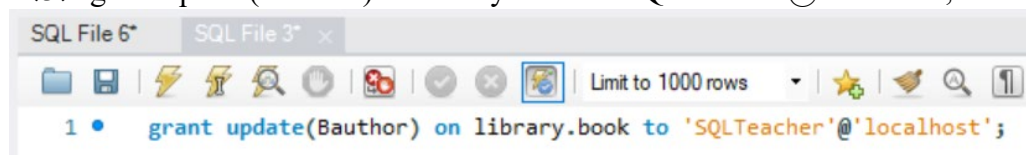
(1) `grant select on library.* to 'SQLTeacher'@'localhost';`



(2) `grant insert,delete on library.book to 'SQLTeacher'@'localhost';`

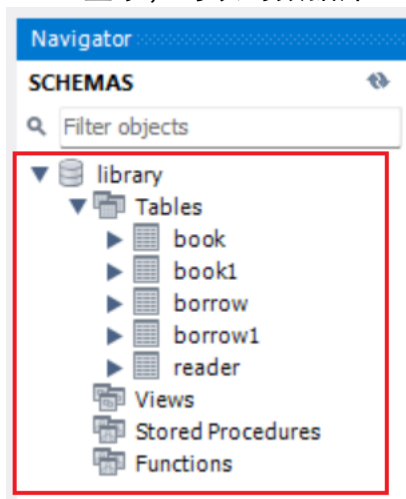


(3) `grant update(Bauthor) on library.book to 'SQLTeacher'@'localhost';`



Step4: 按下 Ctrl + Enter 快捷键, 运行成功, 进行验证:

(1) 使用账户 SQLTeacher 登录, 可以对数据库 library 进行查询;



book × borrow reader

1 • SELECT * FROM library.book;

Result Grid Filter Rows:

	Bno	Btitle	Bauthor	Bprice
▶	B01	数据结构	赵武	25.00
	B02	计算机网络基础	孙和	40.00
	B03	操作系统概论	林东	52.00
	B04	C++程序设计	刘伟	43.00
	B05	数据库基础	陈宏伟	39.00
	B06	英语世界	王大海	24.00
*	NULL	NULL	NULL	NULL

book borrow × reader

1 • SELECT * FROM library.borrow;

Result Grid Filter Rows: Edit

	Borrrnum	Rno	Bno	BorrowData	ReturnDate
▶	1	R01	B01	2015-03-09	2015-04-05
	2	R01	B03	2015-04-11	2015-05-11
	3	R02	B01	2014-12-20	2015-01-10
	4	R03	B02	2014-11-25	2015-01-15
	5	R03	B01	2015-06-12	2015-07-26
	6	R04	B03	2015-05-08	2015-07-02
	7	R04	B02	2015-06-05	2015-08-02
	8	R05	B04	2015-07-20	NULL
	9	R06	B05	2015-08-01	NULL
*	NULL	NULL	NULL	NULL	NULL

book borrow **reader** x

1 • `SELECT * FROM library.reader;`

Result Grid Filter Rows:

	Rno	Rname	Rsex	Rage	Reducation
▶	R01	王小明	男	24	研究生
	R02	李伟	男	23	研究生
	R03	范君	女	18	本科
	R04	黄河	男	19	本科
	R05	赵楠	女	20	本科
	R06	林可	女	19	专科
*	NULL	NULL	NULL	NULL	NULL

(2) 对表 book 进行插入和删除操作;

①插入:

SQL File 3* x book

1 • `insert into book(Bno,Btitle,Bauthor,Bprice) value ('B07','数字摄影','刘畅',40);`

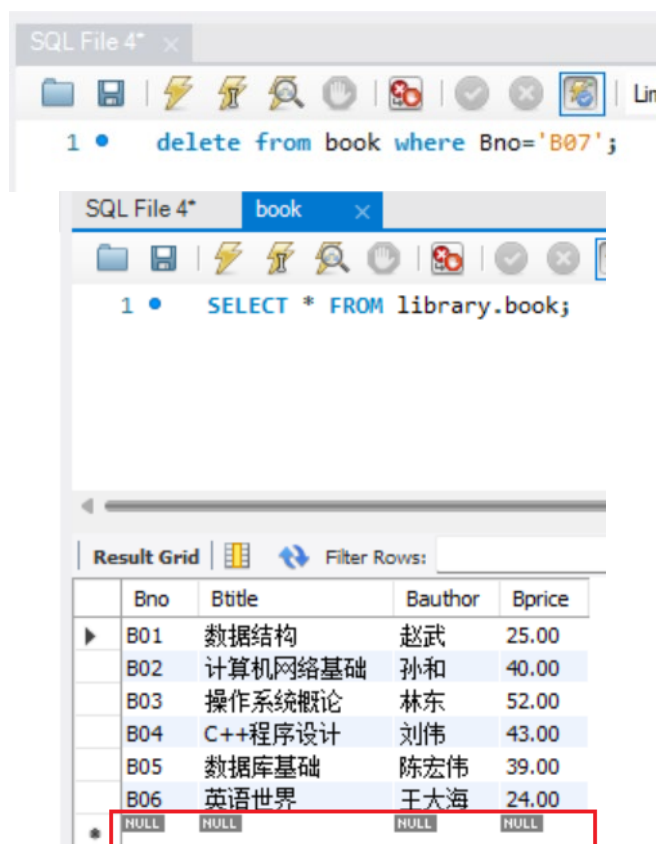
SQL File 3* book x

1 • `SELECT * FROM library.book;`

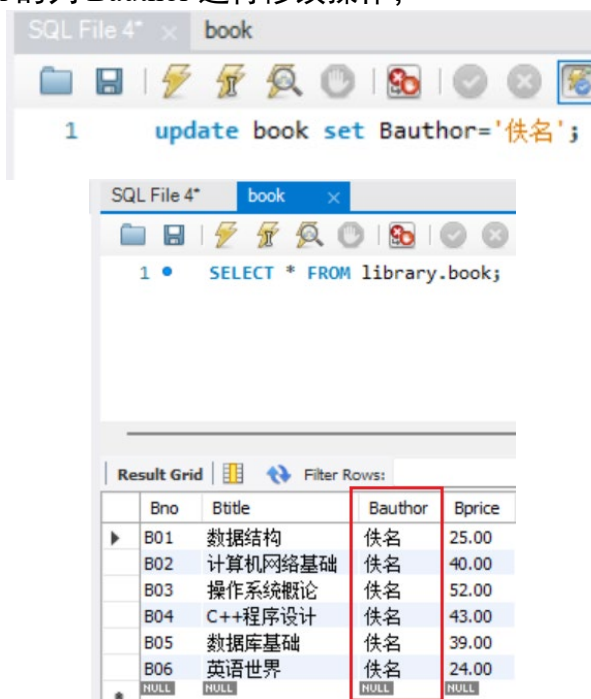
Result Grid Filter Rows:

	Bno	Btitle	Bauthor	Bprice
▶	B01	数据结构	赵武	25.00
	B02	计算机网络基础	孙和	40.00
	B03	操作系统概论	林东	52.00
	B04	C++程序设计	刘伟	43.00
	B05	数据库基础	陈宏伟	39.00
	B06	英语世界	王大海	24.00
	B07	数字摄影	刘畅	40.00
*	NULL	NULL	NULL	NULL

②删除：

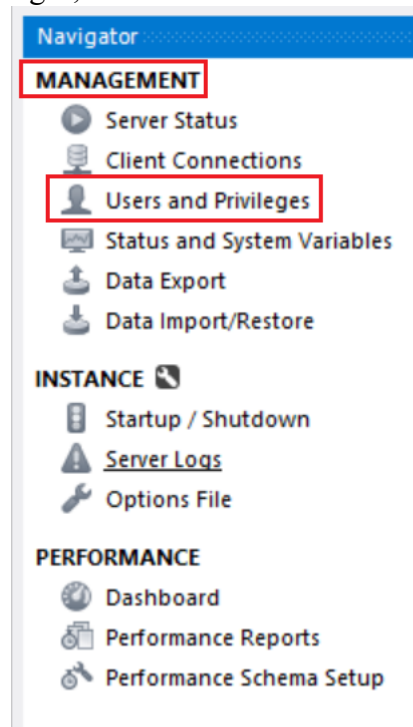


(3) 对表 book 的列 Bauthor 进行修改操作；

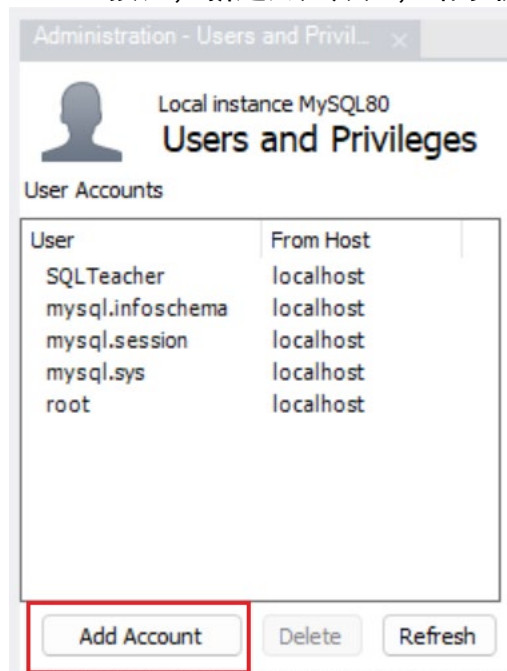


(2) 用图形界面工具创建一个 MySQL 用户帐户 SQLAdmin，并将其设置允许对数据库 Library 查询，对表 Reader 进行插入、修改、删除操作。

Step1: 通过 root 账户连接 MySQL, 点击 Administration 选项卡 Management 栏中的 Users and Privileges;



Step2: 点击 Add Account 按钮，新建用户账户，给予权限;



Administration - Users and Privil...

Local instance MySQL80

Users and Privileges

User Accounts

User	From Host
SQLTeacher	localhost
mysql.infoschema	localhost
mysql.session	localhost
mysql.sys	localhost
newuser	%
root	localhost

Add AccountDeleteRefresh

Details for account newuser@%

LoginAccount LimitsAdministrative RolesSchema Privileges

Login Name: SQLAdmin

You may create multiple accounts with the same name to connect from different hosts.

Authentication Type: caching_sha2_password

For the standard password and/or host based authentication, select 'Standard'.

Limit to Hosts Matching: localhost

% and _ wildcards may be used

Password:

Type a password to reset it.

Consider using a password with 8 or more characters with mixed case letters, numbers and punctuation marks.

Confirm Password:

Enter password again to confirm.

Expire Password

Authentication String:

Authentication plugin specific parameters.

See the plugin documentation for valid values and details.

RevertApply

Local instance MySQL80

Users and Privileges

User Accounts

User	From Host
SQLAdmin	localhost
SQLTeacher	localhost
mysql.infoschema	localhost
mysql.session	localhost
mysql.sys	localhost
root	localhost

Add AccountDeleteRefresh

Details for account SQLAdmin@localhost

LoginAccount LimitsAdministrative RolesSchema Privileges

SchemaPrivileges

library	DELETE, INSERT, SELECT, UPDATE
---------	--------------------------------

Schema and Host fields may use % and _ wildcards. The server will match specific entries before wildcarded ones.

Revoke All PrivilegesDelete EntryAdd Entry...

The user 'SQLAdmin'@'localhost' will have the following access rights to the schema 'library':

Object Rights

☒ SELECT☒ INSERT☒ UPDATE☒ DELETE☐ EXECUTE☐ SHOW VIEW

DDL Rights

☐ CREATE☐ ALTER☐ REFERENCES☐ INDEX☐ CREATE VIEW☐ CREATE ROUTINE☐ ALTER ROUTINE☐ EVENT☐ DROP☐ TRIGGER

Other Rights

☐ GRANT OPTION☐ CREATE TEMPORARY TABLES☐ LOCK TABLES

Unselect AllSelect "ALL"

RevertApply

Step3：进行验证；

①插入：

SQL File 1* x

Limit to 1000 rows

1 • insert into reader(Rno,Rname,Rsex,Rage,Reducation)

2 value ('R07','刘畅','男',20,'专科');

SQL File 1* reader

1 • `SELECT * FROM library.reader;`

Result Grid Filter Rows:

	Rno	Rname	Rsex	Rage	Reduction
▶	R01	王小明	男	24	研究生
	R02	李伟	男	23	研究生
	R03	范君	女	18	本科
	R04	黄河	男	19	本科
	R05	赵楠	女	20	本科
	R06	林可	女	19	专科
	R07	刘畅	男	20	专科
*	NULL	NULL	NULL	NULL	NULL

②修改:

SQL File 1* reader

1 • `update reader set Reduction='本科' where Rno='R07';`

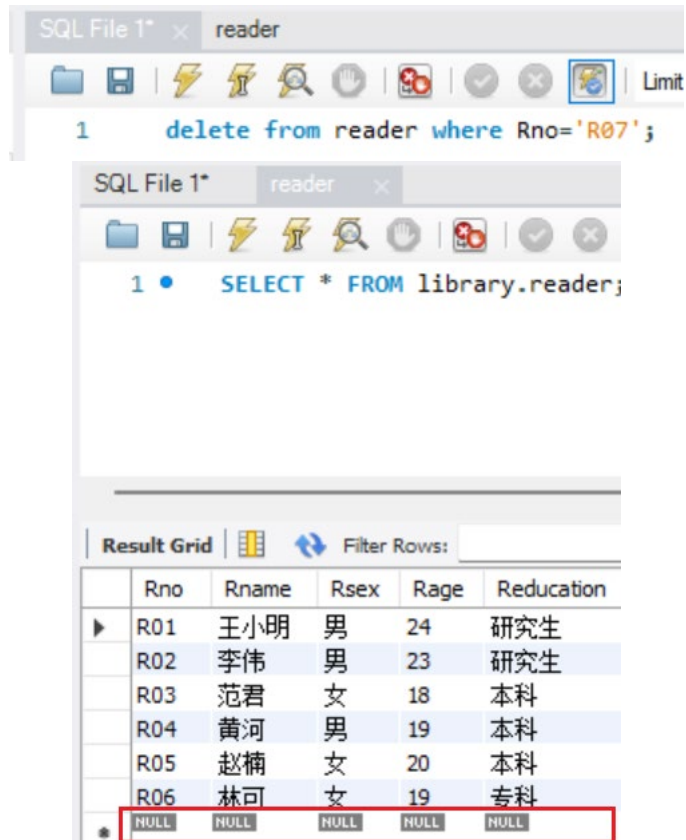
SQL File 1* reader

1 • `SELECT * FROM library.reader;`

Result Grid Filter Rows:

	Rno	Rname	Rsex	Rage	Reduction
▶	R01	王小明	男	24	研究生
	R02	李伟	男	23	研究生
	R03	范君	女	18	本科
	R04	黄河	男	19	本科
	R05	赵楠	女	20	本科
	R06	林可	女	19	专科
	R07	刘畅	男	20	本科
*	NULL	NULL	NULL	NULL	NULL

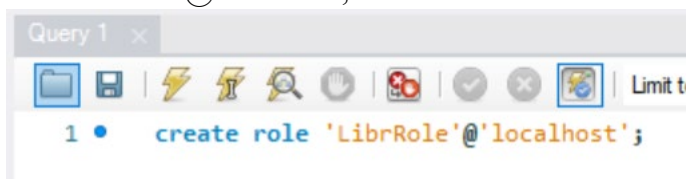
③删除：



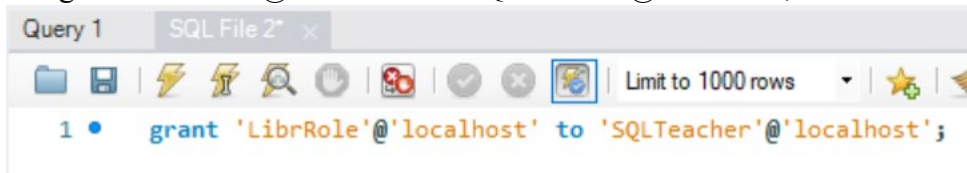
(3) 用 SQL 语句创建一个角色 LibrRole，并将用户 SQLTeacher 加入到该角色中。

Step1: 新建 SQL 选项卡，分别输入以下语句：

(1) create role 'LibrRole'@'localhost';



(2) grant 'LibrRole'@'localhost' to 'SQLTeacher'@'localhost';



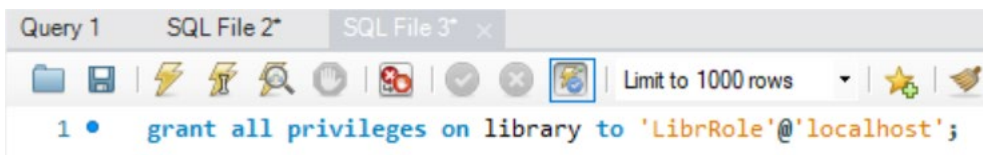
Step2: 按下 Ctrl + Enter 快捷键，运行成功；



(4) 用 SQL 语句赋予角色 LibrRole 对数据库 Library 的所有操作权限。

Step1: 新建 SQL 选项卡, 输入以下语句:

`grant all privileges on library to 'LibrRole'@'localhost';`



Step2: 按下 Ctrl + Enter 快捷键, 运行成功, 进行验证;



reader

```
1 • SELECT * FROM library.reader;
```

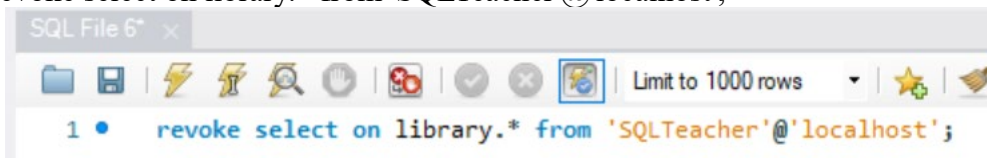
Result Grid

	Rno	Rname	Rsex	Rage	Reducation
▶	R01	王小明	男	24	研究生
	R02	李伟	男	23	研究生
	R03	范君	女	18	本科
	R04	黄河	男	19	本科
	R05	赵楠	女	20	本科
	R06	林可	女	19	专科
	R08	刘雨欣	女	19	研究生
★	NULL	NULL	NULL	NULL	NULL

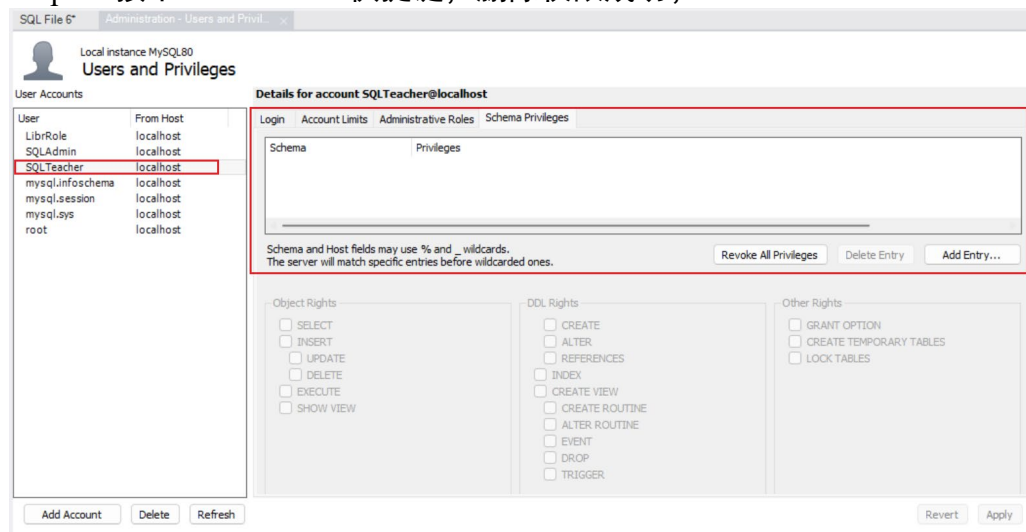
(5) 用 SQL 语句删除用户 SQLTeacher 对数据库 Library 的查询权限。

Step1: 新建 SQL 选项卡，输入以下语句：

revoke select on library.* from 'SQLTeacher'@'localhost';



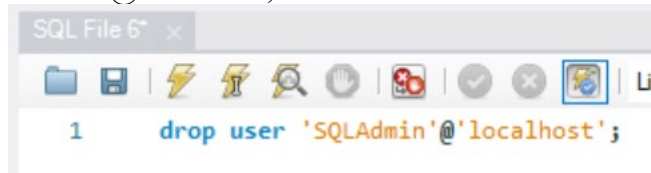
Step2: 按下 Ctrl + Enter 快捷键，删除权限成功；



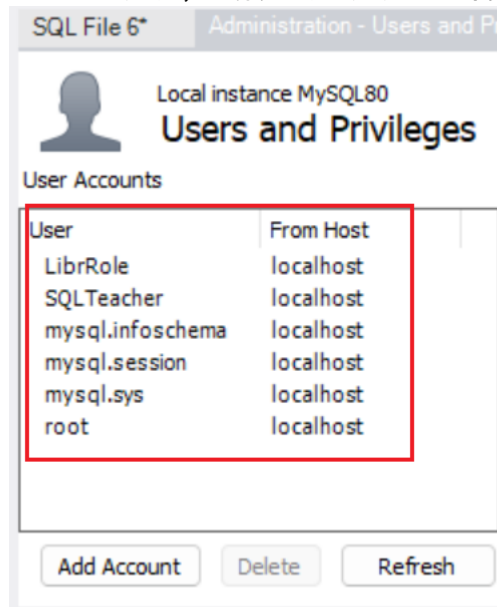
(6) 用 SQL 语句删除用户 SQLAdmin。

Step1: 新建 SQL 选项卡, 输入以下语句:

drop user 'SQLAdmin'@'localhost';



Step2: 按下 Ctrl + Enter 快捷键, 删除用户成功 (不再有'SQLAdmin');



(三) 存储过程与函数

1. 针对数据库 Library 创建下面存储过程:

(1) 利用读者姓名查询该读者借阅的书籍名称、借阅时间、书籍的作者。

Step1: 新建 SQL 选项卡, 输入以下语句:

use `library`;

drop procedure if exists `proc_Qreader`;

delimiter \$\$

use `library` \$\$

create procedure `proc_Qreader` (in in_name varchar(20))

begin

select book.Btitle, borrow.BorrowDate, book.Bauthor
from book, borrow, reader

where reader.Rno=borrow.Rno and borrow.Bno=book.Bno and
Rname=in_name;

end \$\$

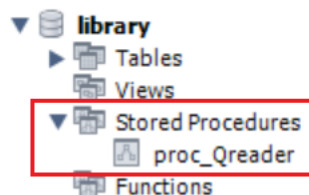
delimiter

;

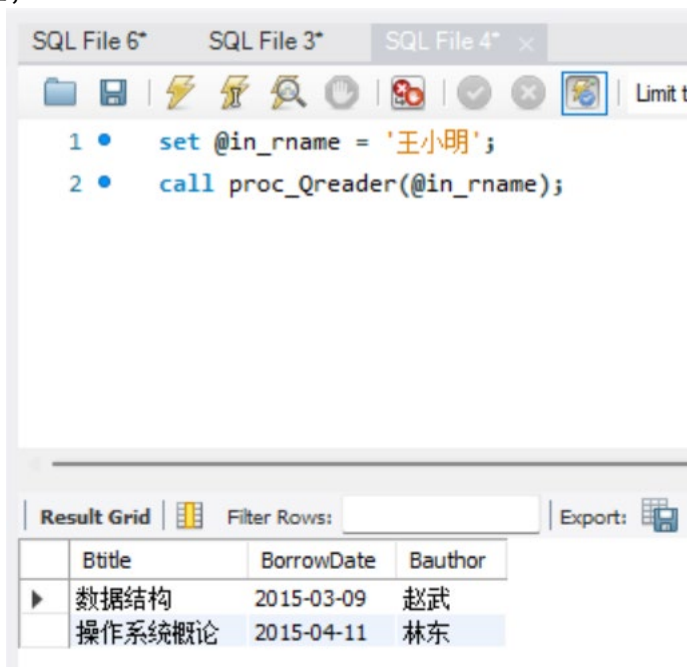
;

```
SQL File 6*  SQL File 3*  SQL File 4*
1 • use `library`;
2 • drop procedure if exists `proc_Qreader`;
3   delimiter $$
4 • use `library` $$
5 • create procedure `proc_Qreader` (in in_rname varchar(20))
6   begin
7       select book.Btitle, borrow.BorrowDate, book.Bauthor
8       from book, borrow, reader
9       where reader.Rno=borrow.Rno and borrow.Bno=book.Bno and Rname=in_rname;
10  end $$
11  delimiter ;
```

Step2: 按下 Ctrl + Enter 快捷键, 创建成功;



Step3: 验证;



(2) 查询书籍的最高价格和最低价格。

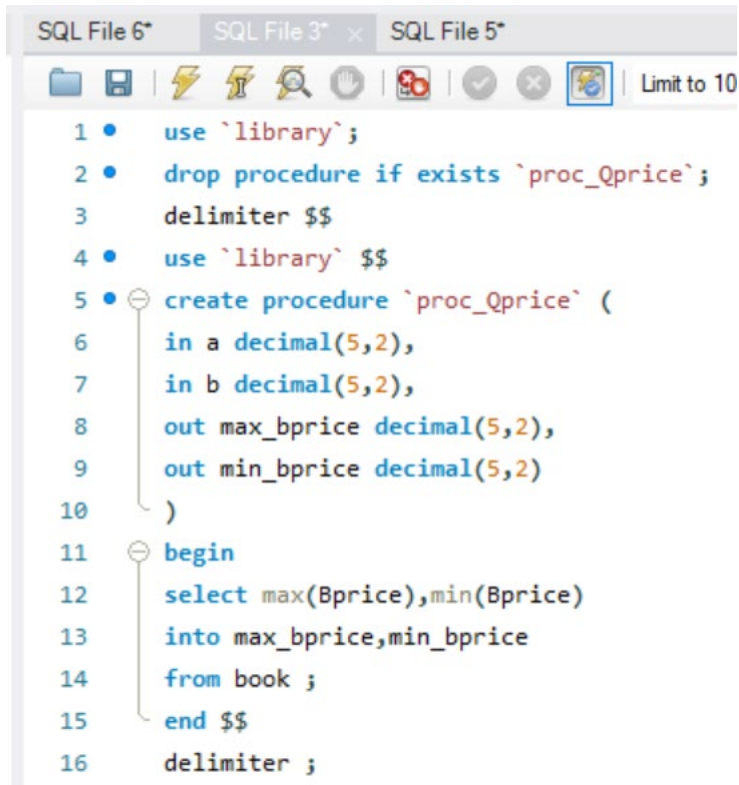
Step1: 新建 SQL 选项卡, 输入以下语句:

```
use `library`;
drop procedure if exists `proc_Qprice`;
```

```

delimiter $$
use `library` $$
create procedure `proc_Qprice` (
in a decimal(5,2),
in b decimal(5,2),
out max_bprice decimal(5,2),
out min_bprice decimal(5,2)
)
begin
select max(Bprice),min(Bprice)
into max_bprice,min_bprice
from book ;
end $$
delimiter ;

```

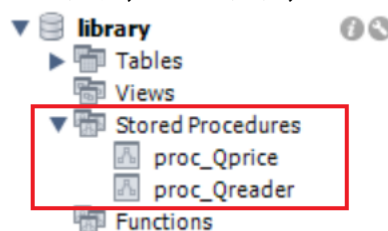


```

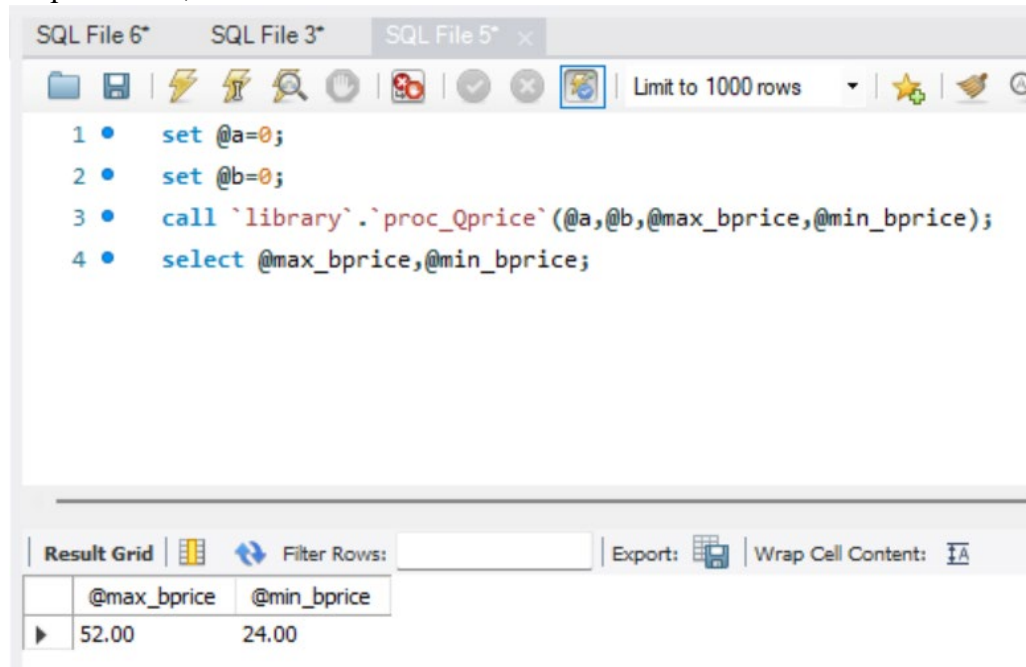
1 • use `library`;
2 • drop procedure if exists `proc_Qprice`;
3   delimiter $$
4 • use `library` $$
5 • create procedure `proc_Qprice` (
6   in a decimal(5,2),
7   in b decimal(5,2),
8   out max_bprice decimal(5,2),
9   out min_bprice decimal(5,2)
10  )
11 • begin
12   select max(Bprice),min(Bprice)
13   into max_bprice,min_bprice
14   from book ;
15   end $$
16   delimiter ;

```

Step2: 按下 Ctrl + Enter 快捷键, 创建成功;



Step3: 验证;



(3) 利用读者姓名和书籍名检索该书籍的作者、价格、书籍的借阅时间和归还时间。

Step1: 新建 SQL 选项卡, 输入以下语句:

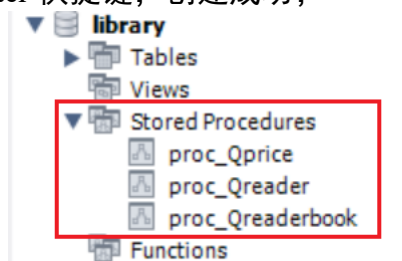
```
use `library`;
drop procedure if exists `proc_Qreaderbook`;
delimiter $$
use `library` $$
create procedure `proc_Qreaderbook` (
in in_rname varchar(20) ,
in in_btitle VARCHAR(100),
out bauthor VARCHAR(50),
out bprice decimal(5,2),
out borrowdate date,
out returndate date
)
begin
    select    book.Bauthor,    book.Bprice,    borrow.BorrowDate,
borrow.ReturnDate
    into bauthor,bprice,borrowdate,returndate
    from book, borrow, reader
    where    reader.Rno=borrow.Rno    and    borrow.Bno=book.Bno    and
Rname=in_rname and Btitle = in_btitle;
end $$
delimiter ;
```

```

SQL File 6*  SQL File 3*  SQL File 5*
Limit to 1000 rows
3 delimiter $$
4 • use `library` $$
5 • create procedure `proc_Qreaderbook` (
6   in in_rname varchar(20) ,
7   in in_btitle VARCHAR(100),
8   out bauthor VARCHAR(50),
9   out bprice decimal(5,2),
10  out borrowdate date,
11  out returndate date
12 )
13 • begin
14   select book.Bauthor, book.Bprice, borrow.BorrowDate, borrow.ReturnDate
15   into bauthor,bprice,borrowdate,returndate
16   from book, borrow, reader
17   where reader.Rno=borrow.Rno and borrow.Bno=book.Bno and Rname=in_rname and Btitle = in_btitle;
18 end $$
19 delimiter ;

```

Step2: 按下 Ctrl + Enter 快捷键, 创建成功;



Step3: 验证;

```

SQL File 6*  SQL File 3*  SQL File 5*
Limit to 1000 rows
1 • set @in_rname='王小明' ;
2 • set @in_btitle='操作系统概论';
3 • call `library`.`proc_Qreaderbook`(@in_rname,@in_btitle,@bauthor,@bprice,@borrowdate,@returndate);
4 • select @bauthor,@bprice,@borrowdate,@returndate;

```

Result Grid

	@bauthor	@bprice	@borrowdate	@returndate
▶	林东	52.00	2015-04-11	2015-05-11

(4) 根据书籍名统计该书籍借阅的人数, 并给出“数据结构”的人数。

Step1: 新建 SQL 选项卡, 输入以下语句:

```

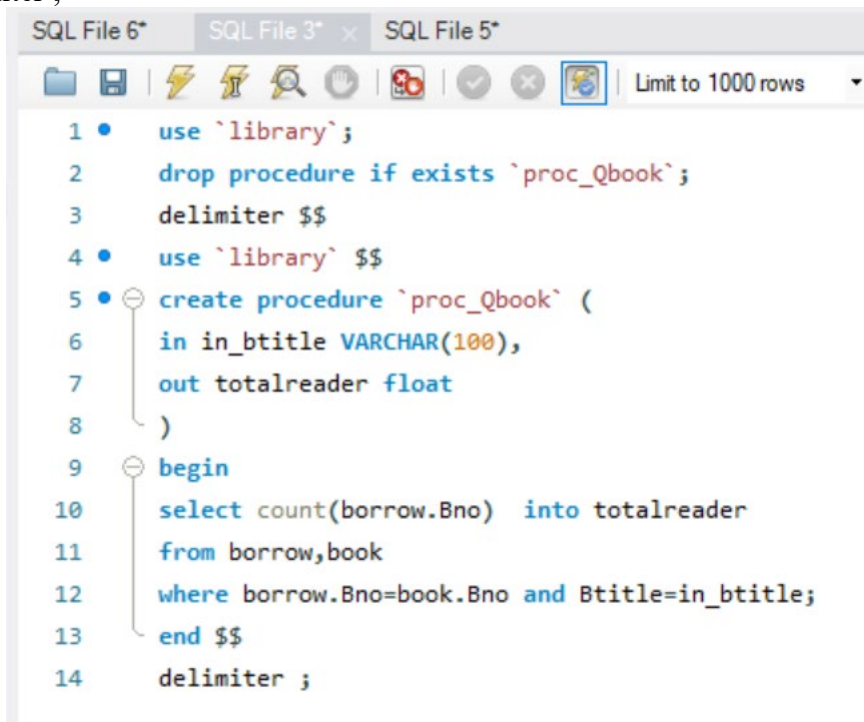
use `library`;
drop procedure if exists `proc_Qbook`;
delimiter $$

```

```

use `library` $$
create procedure `proc_Qbook` (
in in_btitle VARCHAR(100),
out totalreader float
)
begin
select count(borrow.Bno) into totalreader
from borrow,book
where borrow.Bno=book.Bno and Btitle=in_btitle;
end $$
delimiter ;

```

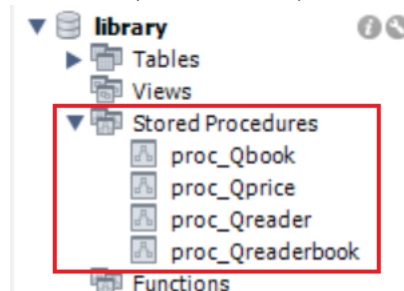


```

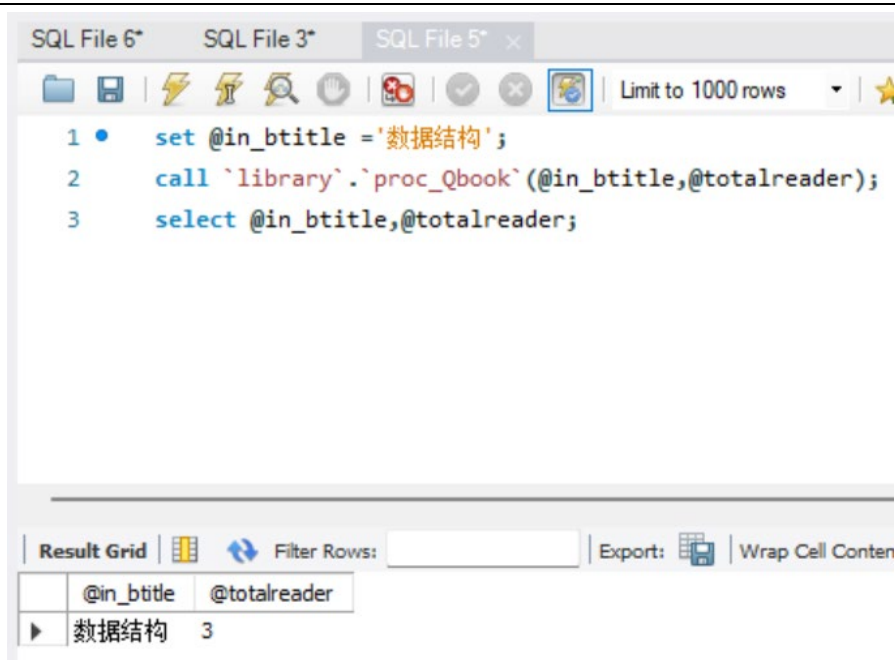
1 • use `library`;
2 drop procedure if exists `proc_Qbook`;
3 delimiter $$
4 • use `library` $$
5 • create procedure `proc_Qbook` (
6   in in_btitle VARCHAR(100),
7   out totalreader float
8 )
9 begin
10 select count(borrow.Bno) into totalreader
11 from borrow,book
12 where borrow.Bno=book.Bno and Btitle=in_btitle;
13 end $$
14 delimiter ;

```

Step2: 按下 Ctrl + Enter 快捷键, 创建成功;



Step3: 验证;



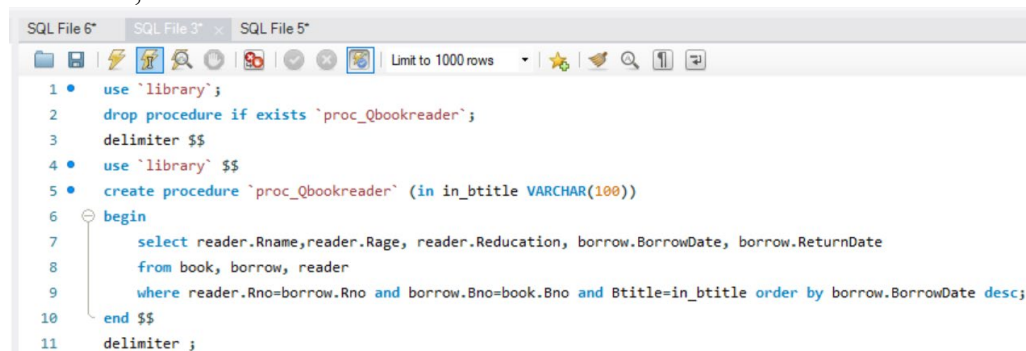
(5) 根据书籍名查询借阅该书籍的读者姓名、年龄、教育程度、借阅时间、归还时间，给出“操作系统概论”书籍的查询信息，并按书籍借阅时间降序排序。

Step1: 新建 SQL 选项卡，输入以下语句：

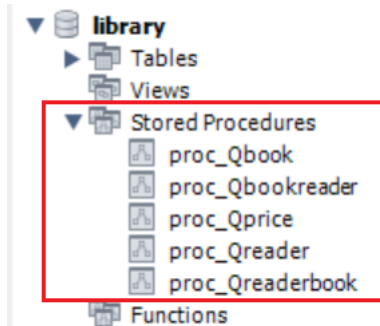
```

use `library`;
drop procedure if exists `proc_Qbookreader`;
delimiter $$
use `library` $$
create procedure `proc_Qbookreader` (in in_btitle VARCHAR(100))
begin
    select      reader.Rname,reader.Rage,      reader.Reducation,
    borrow.BorrowDate, borrow.ReturnDate
    from book, borrow, reader
    where  reader.Rno=borrow.Rno  and  borrow.Bno=book.Bno  and
    Btitle=in_btitle order by borrow.BorrowDate desc;
end $$
delimiter ;

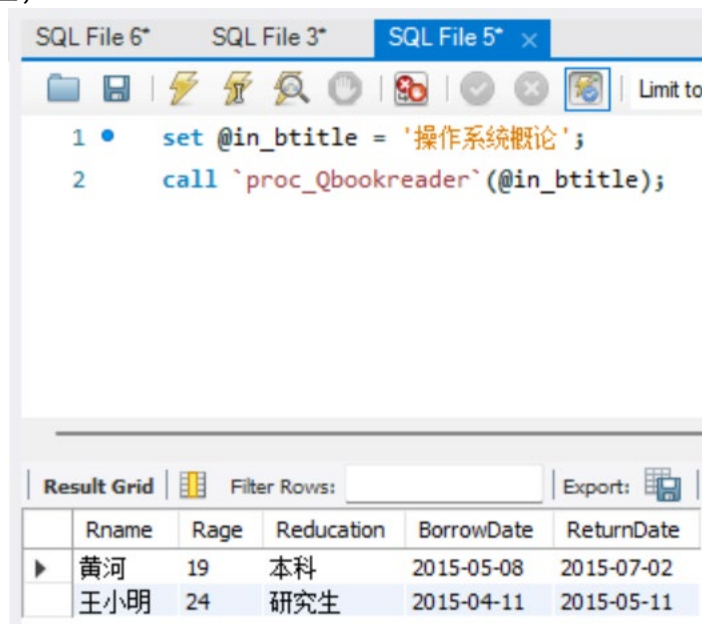
```



Step2: 按下 Ctrl + Enter 快捷键, 创建成功;



Step3: 验证;



2. 针对数据库 Library 创建以下存储函数:

(1) 创建一个函数, 要求: 根据读者姓名和借阅书籍名查询该读者借阅的时间。

Step1: 新建 SQL 选项卡, 输入以下语句:

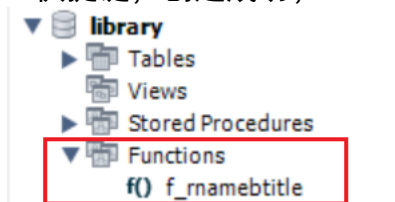
```
use `library`;
drop function if exists `f_rnamebtitle`;
delimiter $$
use `library` $$
create function `f_rnamebtitle` (
in_rname VARCHAR(20),
in_btitle VARCHAR(100)
)
returns float
reads sql data
return(select timestampdiff(day,borrow.BorrowDate,borrow.ReturnDate)
from borrow,reader,book
```

where reader.Rno=borrow.Rno and book.Bno=borrow.Bno and
reader.Rname=in_rname and book.Btitle=in_btitle);
\$\$
delimiter ;

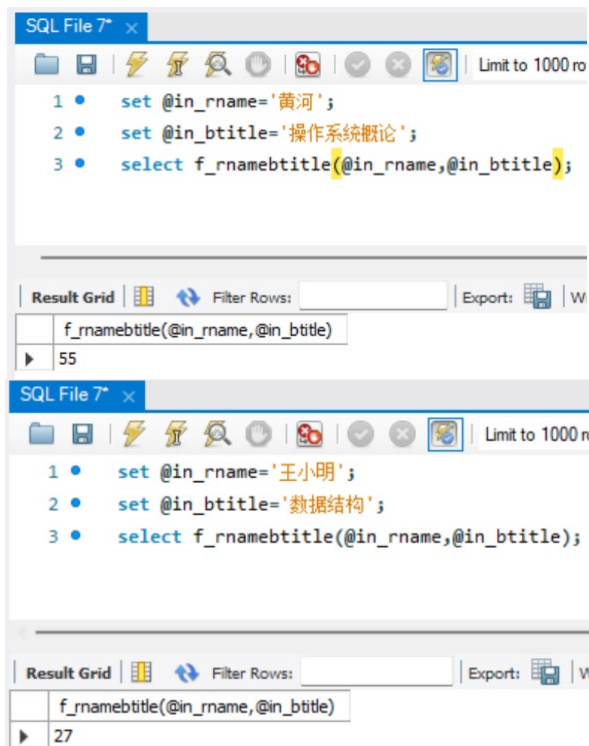


```
1 • use `library`;  
2 • drop function if exists `f_rnamebtitle`;  
3 • delimiter $$  
4 • use `library` $$  
5 • create function `f_rnamebtitle`(  
6   in_rname VARCHAR(20),  
7   in_btitle VARCHAR(100)  
8 )  
9   returns float  
10  reads sql data  
11  return(select timestampdiff(day,borrow.BorrowDate,borrow.ReturnDate)  
12    from borrow,reader,book  
13    where reader.Rno=borrow.Rno and book.Bno=borrow.Bno and reader.Rname=in_rname and book.Btitle=in_btitle);  
14  $$  
15  delimiter ;
```

Step2: 按下 Ctrl + Enter 快捷键，创建成功；



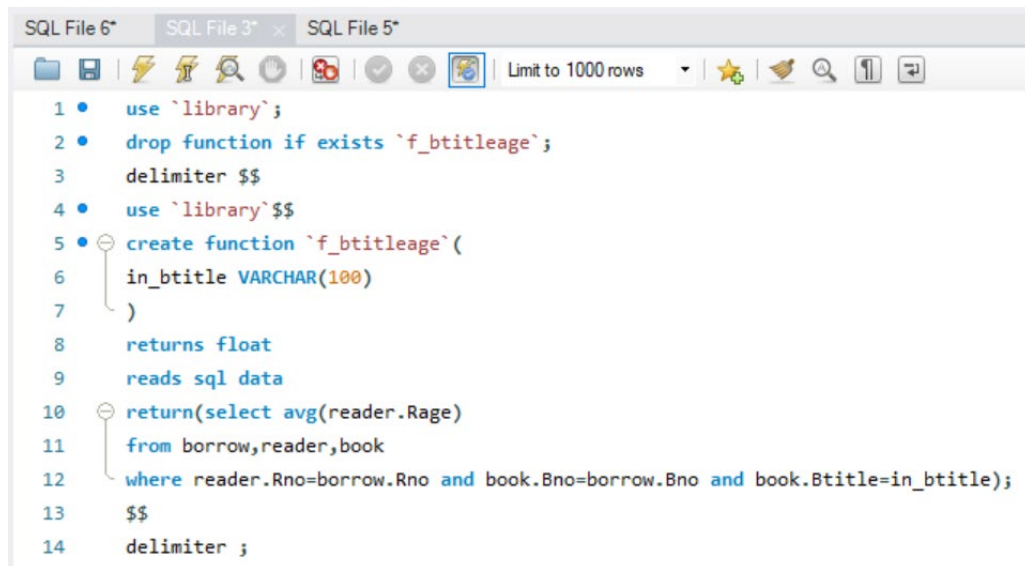
Step3: 验证；



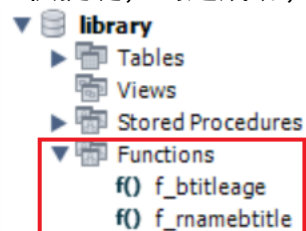
(2) 创建一个函数，要求：根据借阅书籍名，统计读者平均年龄。

Step1: 新建 SQL 选项卡，输入以下语句：

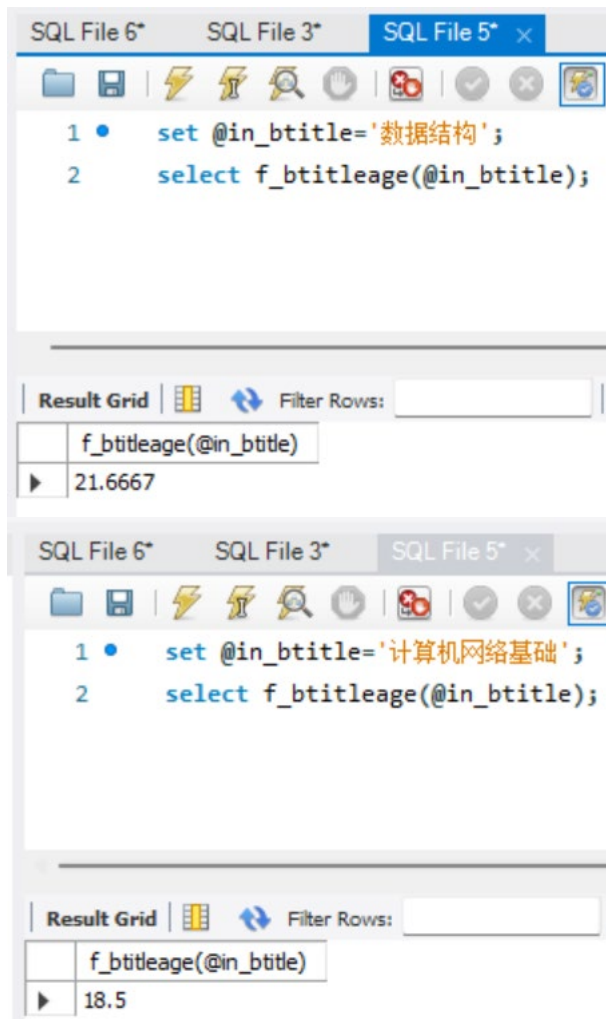
```
use `library`;
drop function if exists `f_btitleage`;
delimiter $$
use `library`$$
create function `f_btitleage` (
in_btitle VARCHAR(100)
)
returns float
reads sql data
return(select avg(reader.Rage)
from borrow,reader,book
where reader.Rno=borrow.Rno and book.Bno=borrow.Bno and
book.Btitle=in_btitle);
$$
delimiter ;
```

A screenshot of a SQL IDE window with three tabs: 'SQL File 6*', 'SQL File 3*', and 'SQL File 5*'. The 'SQL File 6*' tab is active and displays the SQL script from the previous block. The script is numbered 1 through 14. The IDE interface includes a toolbar with icons for file operations, execution, and search, and a status bar at the bottom indicating 'Limit to 1000 rows'.

Step2: 按下 Ctrl + Enter 快捷键，创建成功；



Step3: 验证;



(3) 使用流程控制函数 case() 实现如下功能: 查询读者的编号和读者借书次数, 根据读者借书次数为读者输出读者等级, 如果读者借书次数大于等于 5, 读者等级为 A, 如果读者借书次数大于等于 2 并且小于 5, 读者等级为 B, 如果读者借书次数大于等于 0 并且小于 2, 读者等级为 C, 否则读者等级为 D。

Step1: 新建 SQL 选项卡, 输入以下语句:

```
select Rno,@totalborrow:=count(distinct Bno) 借书次数,
case when @totalborrow>=5 then 'A'
when @totalborrow>=2 then 'B'
when @totalborrow>=0 then 'C'
else 'D'
end 读者等级
from borrow
group by Rno;
```

```
SQL File 6* x
Limit to 1000 rows

1 • select Rno,@totalborrow:=count(distinct Bno) 借书次数,
2 case when @totalborrow>=5 then 'A'
3 when @totalborrow>=2 then 'B'
4 when @totalborrow>=0 then 'C'
5 else 'D'
6 end 读者等级
7 from borrow
8 group by Rno;
```

Step2: 按下 Ctrl + Enter 快捷键, 运行成功;

SQL File 6* x

Limit to 1000 rows

```
1 • select Rno,@totalborrow:=count(distinct Bno) 借书次数,
2 case when @totalborrow>=5 then 'A'
3 when @totalborrow>=2 then 'B'
4 when @totalborrow>=0 then 'C'
5 else 'D'
6 end 读者等级
7 from borrow
8 group by Rno;
```

Result Grid | Filter Rows: | Export: | Wrap Cell Content

	Rno	借书次数	读者等级
▶	R01	2	B
	R02	1	C
	R03	2	B
	R04	2	B
	R05	1	C
	R06	1	C

四、实验结果及分析和（或）源程序调试过程

1. 实验结果：通过本次实验的学习，我实现了以下目标：（1）掌握图形界面工具创建索引的方法；（2）掌握使用 SQL 语句创建索引的方法；（3）掌握创建和取消登录账户的方法；（4）掌握创建和取消数据库角色的方法；（5）掌握赋予和撤销数据库权限的方法；（6）掌握创建、执行存储过程的方法；（7）掌握查看、修改、删除存储过程的方法；（8）掌握用户定义函数的创建、修改和删除的方法。

2. 遇到的问题：（1）使用账户 SQLTeacher 对表 book 的列 Bauthor 进行修改操作时报错：Error Code: 1175. You are using safe update mode and you tried to update a table without a WHERE that uses a KEY column. To disable safe mode, toggle the option in Preferences -> SQL Editor and reconnect;（2）删除主键索引时遇到报错：Error Code : 1064 You have an error in your SQL syntax.

3. 问题的原因及解决方法：（1）这是因为 MySQL 运行在 safe-updates 模式下，该模式会导致非主键条件下无法执行 update 或者 delete 命令，执行命令 SET SQL_SAFE_UPDATES = 0，修改一下数据库模式即可；（2）这是因为使用了 mysql 中的关键字做字段，将其用``来括起来即可。

4. 收获：本次实验的学习加深了我对索引、用户、角色、存储过程和函数的认识和理解。在实验过程中我逐步掌握了使用 SQL 语句创建修改删除索引的方法，也掌握了使用 SQL 语句和 MySQL Workbench 图形工具对用户、角色进行管理并赋予权限的方法，最后我学习了如何利用 SQL 语句创建存储过程和函数的方法。这些方法能给予我许多帮助，今后在解决生活中实际问题时都将派上用场。综上，本次实验投入了许多时间和精力，但同样的，我也收获颇多。

5. 反思：（1）对 MySQL 8.0 及以后版本安全性大幅提高的特性仍不够熟悉，实验中常会遇到报错，今后需要进一步加深认识；（2）对 SQL 语句的使用仍需要多加练习，以便于灵活使用，解决更多复杂多变的实际问题。