

实验一 交互式 sql 实验

1、实验目的：熟练掌握数据库语言的基本操作

2、实验环境：

Mysql 或 SQL Server;

推荐使用阿里云 DMS 云数据库, dmslab.aliyun.com, 可选择 RDS MySQL 或 RDS SQLserver; 具体操作可参见本文档后附录一。

3、实验内容及要求：

(1) 创建学生选课数据库：SCT。

(2) 建立学生选课系统中的三个基本表：

表一：Student

列名	说明	数据类型	约束
S#	学号	字符串，长度 8	非空，主码
SNAME	姓名	字符串，长度 10	非空
SEX	性别	字符串，长度 2	无
AGE	年龄	整型	无
DNAME	系名	字符串，长度 10	无
CLASS	班号	字符串，长度 6	无

表二：Course

列名	说明	数据类型	约束
C#	课程号	字符串，长度 3	非空，主码
CNAME	课程名	字符串，长度 12	无
HOURS	学时	整型	无
CREDIT	学分	浮点，1 位小数	无
SEMSTER	学期	整型	无

表三：SC

列名	说明	数据类型	约束
S#	学号	字符串，长度 8	非空 主码 外码
C#	课程号	字符串，长度 3	非空 主码 外码
SCORE	成绩	浮点，1 位小数	无

(3) 插入如下数据。

Student:

S#	SNAME	SEX	AGE	DNAME	CLASS
98030101	张三	男	20	计算机	980301

98030102	张四	女	20	计算机	980301
98030103	张五	男	19	计算机	980301
98040201	王三	男	20	自动控制	980402
98040202	王四	男	21	自动控制	980402
98040203	王五	女	19	自动控制	980402
98020101	李三	女	18	能源	980201
98020102	李四	男	19	能源	980201

Course

C#	CNAME	HOURS	CREDIT	SEMSTER
001	数据库	40	6	1
002	数据结构	40	6	3
003	编译原理	40	6	7
004	C 语言	30	4.5	6
005	高等数学	80	12	2
006	计算机网络	20	3	4

SC

S#	C#	SCORE
98030101	001	90
98030101	002	86
98030101	006	62
98030102	002	78
98030102	004	66
98030102	001	82
98030102	005	92
98030102	006	50
98030103	002	68
98030103	006	62
98020101	001	80
98020101	005	95
98020102	005	85

(4) 用 SQL 语句完成如下查询操作：

- 1: 查询所有学生信息。
- 2: 查询成绩在 80~90 ($\geq 80, \leq 90$) 分之间的学生的选课信息(学号、课程号和成绩)。
- 3: 查询并列出所有系名 (不重复);
- 4: 查询有多少个同学姓'王';
- 5: 查询数据库课程的最高成绩;
- 6: 将学生的成绩按课号升序, 成绩降序排列
- 7: 统计每个学生选修的课程数

4 实验报告要求

写出实现实验内容的 SQL 语句，给出 SQL 语句执行的结果。

5. 时间要求

第 6 周周六实验课验收

实验二：数据库应用系统的开发

1. 实验目的

熟练掌握关系数据库系统的使用、SQL 语言；掌握在高级语言中通过嵌入式 SQL 对数据库进行操作，学习简单数据库系统的设计方法，包括数据库概要设计、逻辑设计。

2. 实验环境

可使用 MySQL、SQL Server 或其他关系数据库管理系统；系统开发语言可使用 C、C++、JAVA、python、PHP 或其他。

推荐使用阿里云 DMS 云数据库 dmslab.aliyun.com，使用方法可参见附一，数据库可选择 RDS MySQL 或 RDS SQLServer

3. 实验内容

基于课外实验的基础，完善数据库应用系统并满足如下要求。

3.1 要求

1. 该系统的 E-R 图至少包括 8 个实体和 7 个联系（必须有一对一联系、一对多联系、多对多联系）。
2. 在设计的关系中需要体现关系完整性约束：主键约束、外键约束，空值约束。
3. 对几个常用的查询创建视图、并且在数据库中为常用的属性（非主键）建立索引。
4. 该系统功能必须包括：插入、删除、连接查询、嵌套查询、分组查询。其中插入，删除操作需体现关系表的完整性约束，例如插入空值、重复值时需给予提示或警告等。

3.2 实验报告内容

1. 系统的 E-R 图，关系的完整性约束，索引，视图。
2. 简述系统设计（插入、删除、查询、其他功能）。

4. 时间要求

第一阶段 第 6 周周六 完成基本库表设计，展示 E-R 图

第二阶段 第 10 周周六 验收所有功能，提交代码和报告

实验三 数据库查询算法实现

1、**实验目的：**掌握多路归并排序算法，并用高级语言实现

2、**实验环境：**

自行选择高级语言实现。

3、**实验内容及要求：**

选择熟悉的高级语言设计实现归并排序

具体要求如下：

1) 随机生成具有 1,000,000 条记录的二进制文件，每条记录的长度为 16 字节。

属性 A(4 字节整数)	属性 B(12 字节字符串)
--------------	----------------

2) 其中包含两个属性 A 和 B。A 为 4 字节整型，B 为 12 字节字符串，属性值 A 随机生成，属性值 B 自己定义并填充。

3) 针对属性 A，用高级语言实现多路归并排序算法。

4) 要求用于外部归并排序的内存空间不大于 1MB。

4、**实验报告内容**

1) 截屏保留实验结果

2) 附上程序代码

3) 给出对程序效率的分析

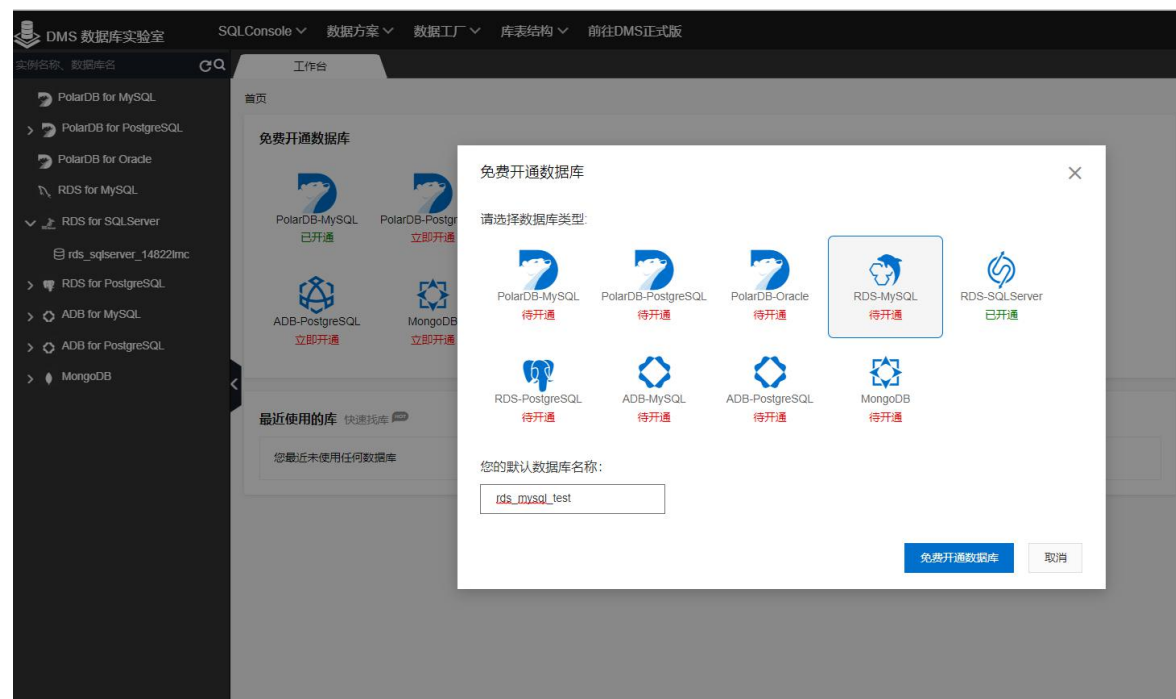
5、**时间要求**

第 10 周周六验收

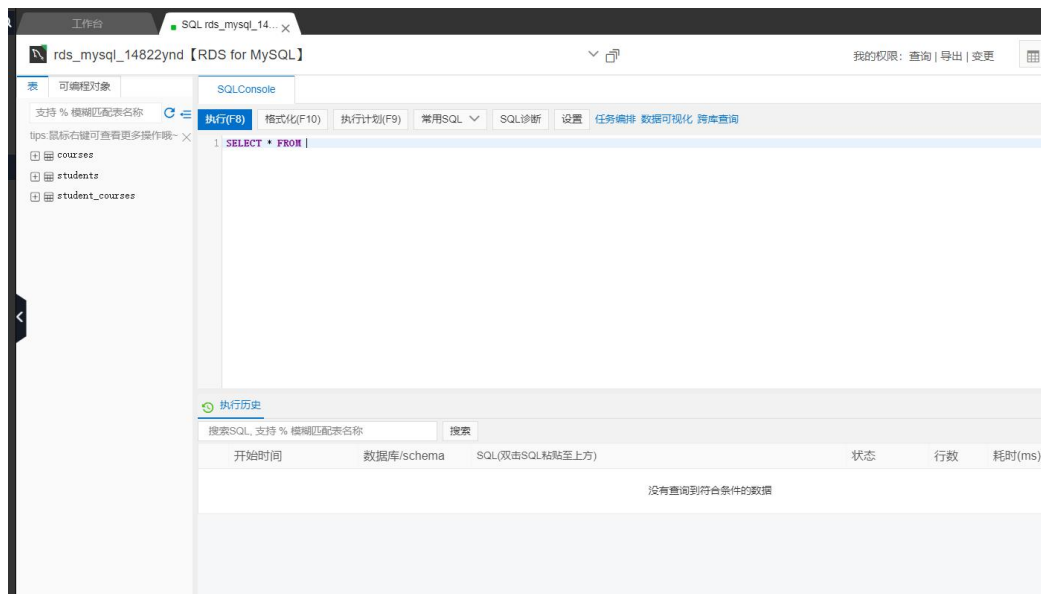
1: 进入阿里云 DMS 数据库实验室 dmslab.aliyun.com，注册并登录。



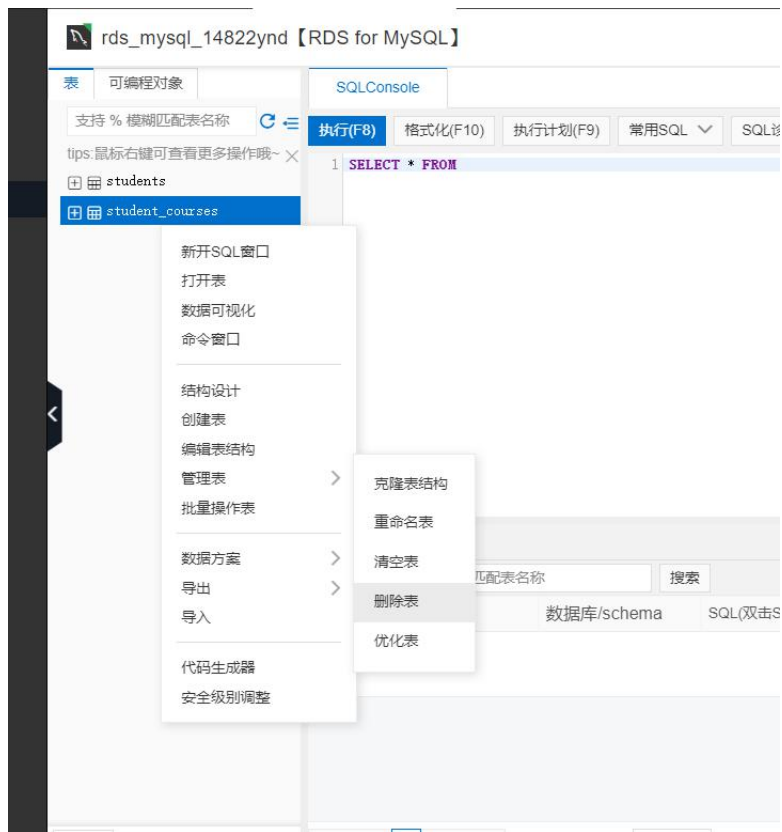
2: 选择数据库 RDS-MySQL 并开通



3: 使用阿里云 DMS 界面操作数据库

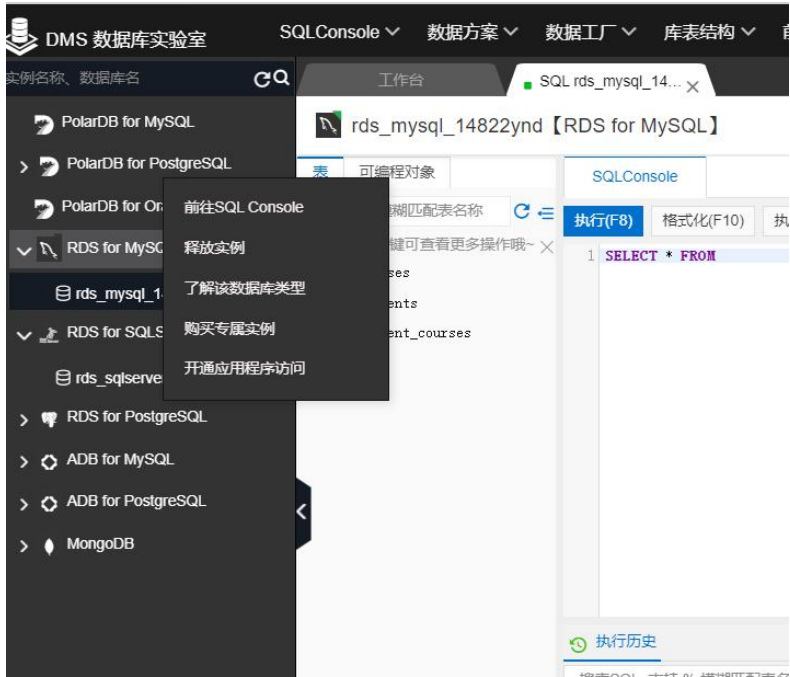


可以删除样例库表

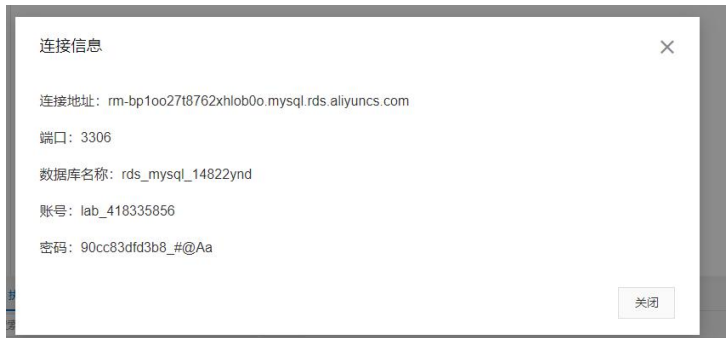


4: RDS_Mysql 的外部连接

鼠标右键选择->RDS for MySQL，菜单中选择->开通应用程序访问



获得数据库外部应用连接信息



5: 通过应用程序访问数据库

示例代码中的参数说明如下。

参数	说明
Host	<p>RDS实例的内网地址或外网地址。</p> <ul style="list-style-type: none">若您的客户端部署在ECS实例上，且ECS实例与要访问的RDS实例的地域、网络类型相同，请使用内网地址。例如ECS实例和RDS实例都是华东1的专有网络实例，使用内网地址连接能提供安全高效的访问。其它情况只能使用外网地址。 <p>关于如何查看RDS实例的内外网地址及端口信息，请参见查看或修改内外网地址和端口。</p>
Port	<p>若使用内网连接，需输入RDS实例的内网端口。若使用外网连接，需输入RDS实例的外网端口。</p>
myDatabase	<p>目标数据库名称。</p>
myUsername	<p>要访问RDS实例的账号名称。</p>
myPassword	<p>账号对应的密码。</p>

示例代码

Java 示例代码：

```
import java.sql.Connection;import java.sql.DriverManager;import java.sql.ResultSet;import java.sql.Statement;

public class DatabaseConnection
{
    public static void main(String args[]) {
        String connectionUrl= "jdbc:mysql://<Host>:<Port>/<myDatabase>";

        ResultSet resultSet;

        try (Connection connection=DriverManager.getConnection(connectionUrl,"<myUsername>","<myPassword>");
            Statement statement = connection.createStatement()) {

            String selectSql = "SELECT * FROM `courses`";           //输入希望执行的 SQL。
            resultSet = statement.executeQuery(selectSql);

            while (resultSet.next()) {
                System.out.println(resultSet.getString("name"));
            }
        }
        catch (SQLException e) {
            e.printStackTrace();
        }
    }
}
```

Python 示例代码：

```
import pymysql

connection = pymysql.connect(host='<Host>',
                             port=<Port>,
                             user='<myUsername>',
                             passwd='<myPassword>',
                             db='<myDatabase>')

try:
    with connection.cursor() as cursor:
        sql = "SELECT * FROM `courses`"           //输入希望执行的 SQL。
        cursor.execute(sql)
        for result in cursor:
            print(result)finally:
            connection.close()
```

•
C 示例代码：


```

#include <stdio.h>#include <mysql.h>#include <string.h>

void main(void){
    MYSQL *t_mysql;

    MYSQL_RES      *res = NULL;
    MYSQL_ROW      row;
    char            *query_str = NULL;
    int             rc, i, fields;
    int             rows;

    char select[] = "select * from courses";    // 输入希望执行的 SQL。
    t_mysql = mysql_init(NULL);

    if(NULL == t_mysql){
        printf("init failed\n");
    }

    if(NULL == mysql_real_connect(t_mysql, <Host>, <myUsername>, <myPassword>, <myDatabase>,
        <Port>, NULL, 0)){
        printf("connect failed\n");
    }

    if(mysql_real_query(t_mysql, select, strlen(select)) != 0){
        printf("select failed\n");
    }

    res = mysql_store_result(t_mysql);
    if (NULL == res) {
        printf("mysql_store_result(): %s\n", mysql_error(t_mysql));
        return -1;
    }

    fields = mysql_num_fields(res);
    while ((row = mysql_fetch_row(res))) {
        for (i = 0; i < fields; i++) {
            printf("%s\t", row[i]);
        }
        printf("\n");
    }
    mysql_close(t_mysql);
}

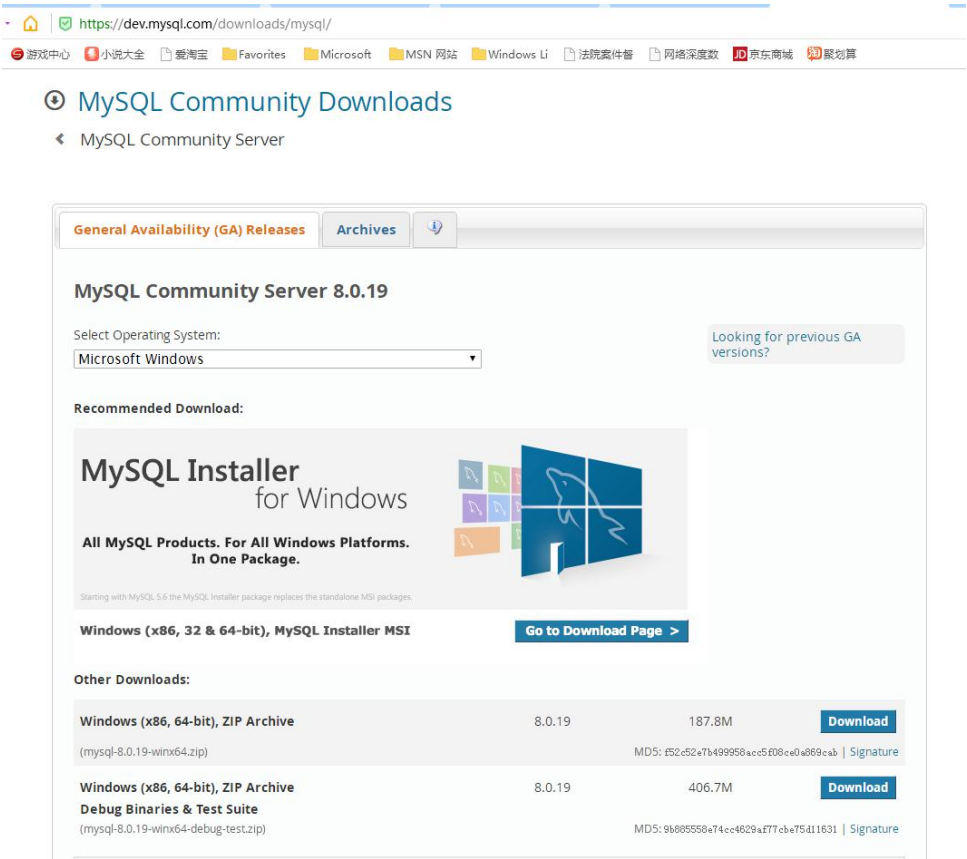
```

6: RDS 云数据库官方文档: <https://help.aliyun.com/product/26090.html>

附二 在高级语言中使用 Mysql

一 Mysql 的安装

1. 官网下载 mysql: <https://dev.mysql.com/downloads/mysql/>



MySQL Community Downloads

MySQL Installer

General Availability (GA) ReleasesArchives

MySQL Installer 8.0.19

Select Operating System:
Microsoft Windows

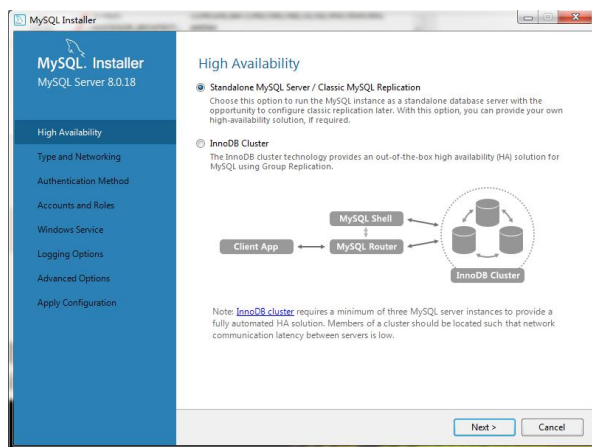
Looking for previous GA versions?

Windows (x86, 32-bit), MSI Installer (mysql-installer-web-community-8.0.19.0.msi)	8.0.19	18.6M	Download
Windows (x86, 32-bit), MSI Installer (mysql-installer-community-8.0.19.0.msi)	8.0.19	398.9M	Download

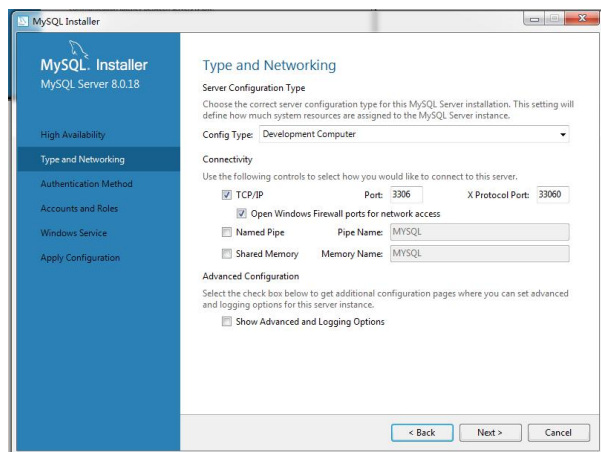
We suggest that you use the MD5 checksums and GnuPG signatures to verify the integrity of the packages you download.

2. 配置：

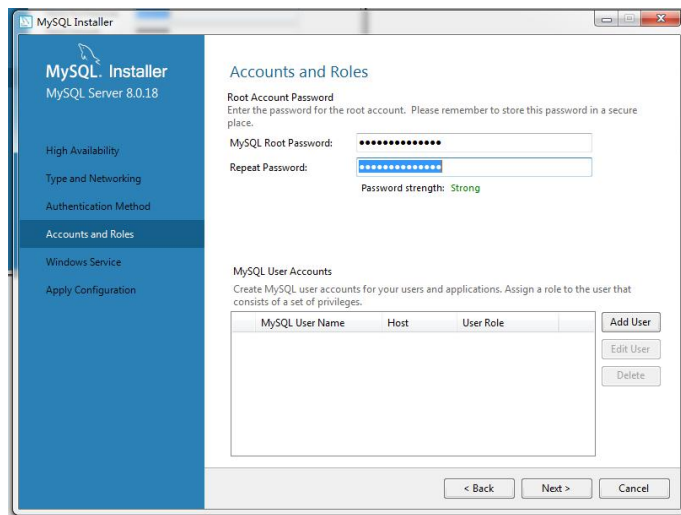
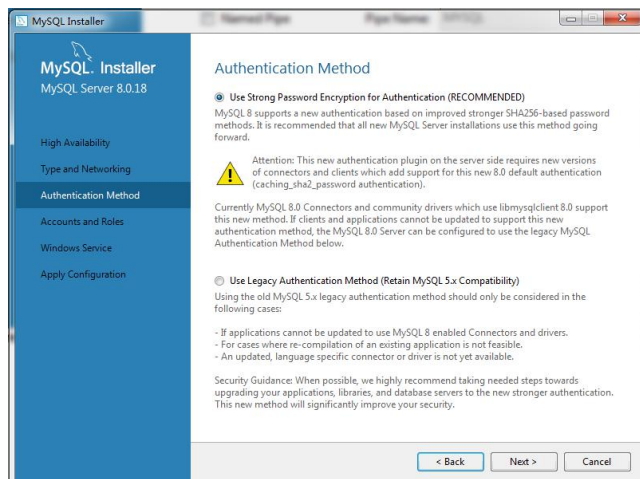
1) 选择 standalone Mysql Server



2) 网络连接保留默认配置 3306 端口

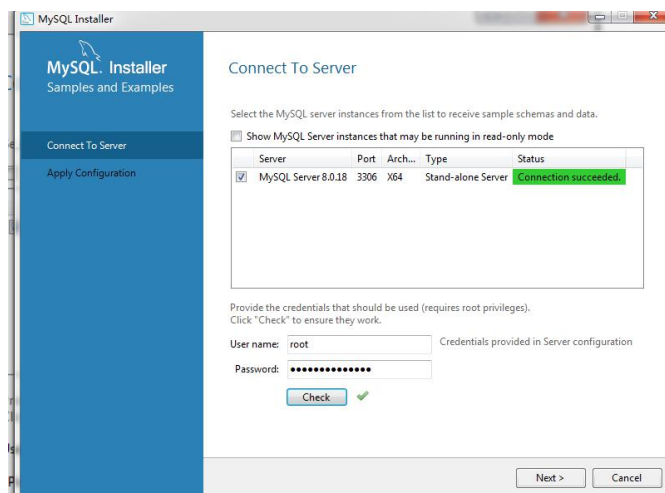


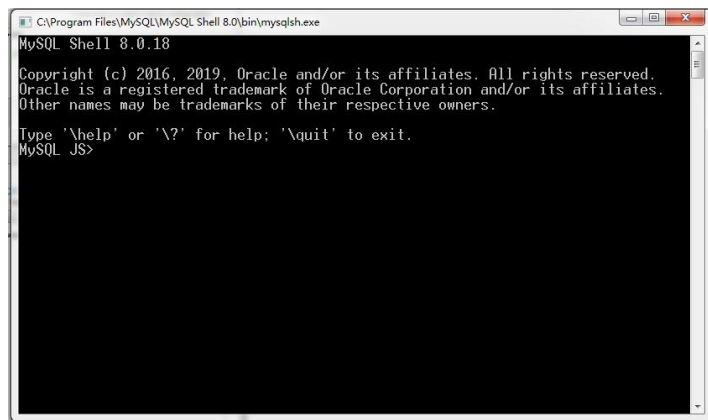
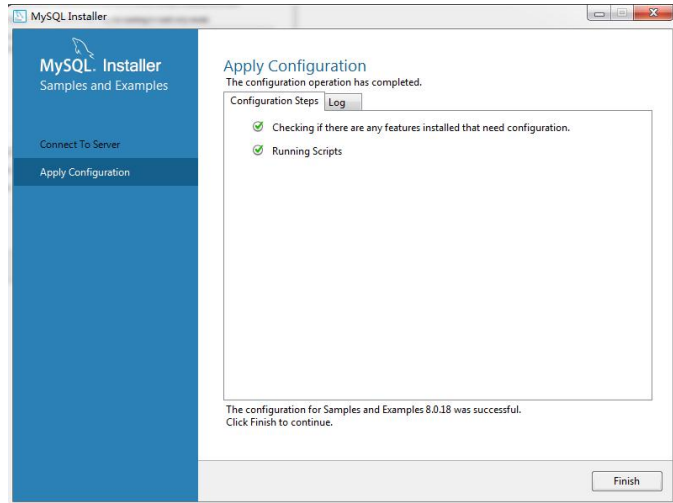
3) 设置 root 密码后，进入下一步。



4) 其余步骤选择默认。

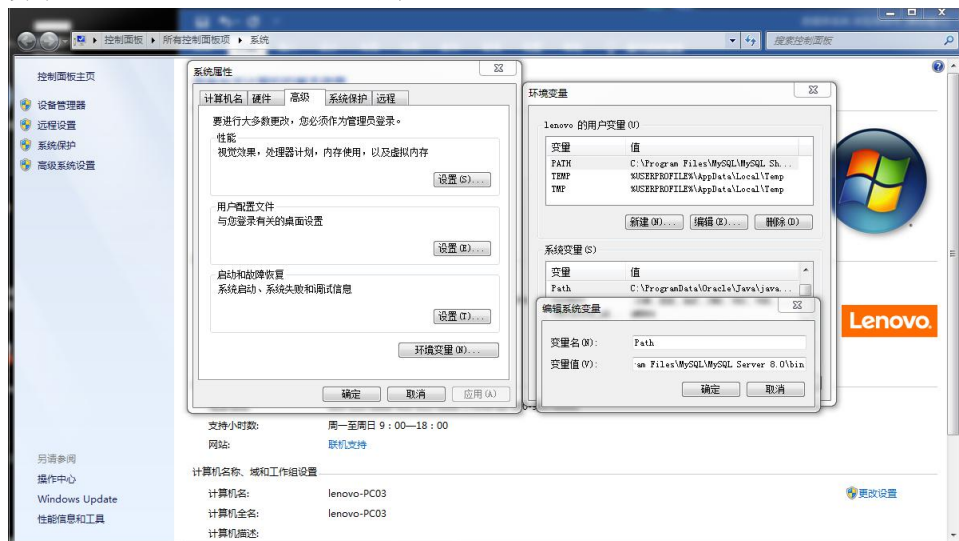
5) 验证 root 密码，应用配置，完成安装。





二 在命令行下使用 Mysql

1: 配置环境变量，找到 MySQL 安装目录下的 bin 目录(如：C:\Program Files\MySQL\MySQL Server 8.0\bin)，将其配置到 Windows 环境变量 path 中。“计算机”右键→属性→点击“高级系统设置”→点击“环境变量”→系统变量→path;



2: 打开 cmd 命令行，mysql -u root -p 出现提示符，此时已进入 mysql 的交互操作方式。如果出现 "ERROR 2003: Can 't connect to MySQL server on 'localhost' (10061) "，说明你的 MySQL 还没有启动。

```
管理员: C:\Windows\system32\cmd.exe - mysql -u root -p
Microsoft Windows [版本 6.1.7601]
版权所有 (c) 2009 Microsoft Corporation。保留所有权利。

C:\Users\lenovo>mysql -u root -p
Enter password: *****
Welcome to the MySQL monitor.  Commands end with ; or \g.
Your MySQL connection id is 9
Server version: 8.0.18 MySQL Community Server - GPL

Copyright (c) 2000, 2019, Oracle and/or its affiliates. All rights reserved.

Oracle is a registered trademark of Oracle Corporation and/or its
affiliates. Other names may be trademarks of their respective
owners.

Type 'help;' or '\h' for help. Type '\c' to clear the current input statement.

mysql>
```

3: 创建一个数据库 test

提示符下输入 `CREATE DATABASE test;` 注意分号结尾, 以及不同操作系统对大小写的敏感。

4: 选择你所创建的数据库 test

提示符下输入 `USE test;`

5: 查看数据库中有什么表:

提示符下输入 `SHOW TABLES;`

```
管理员: C:\Windows\system32\cmd.exe - mysql -u root -p

mysql> CREATE DATABASE test;
Query OK, 1 row affected (0.01 sec)

mysql> USE test;
Database changed
mysql> SHOW TABLES;
Empty set (0.03 sec)

mysql>
```

5: 创建一个数据库表:

创建一个数据库表 mytable, 表的内容包含员工姓名、性别、出生日期、出生城市。

`CREATE TABLE mytable (name VARCHAR(20), sex CHAR(1), birth DATE, birthaddr VARCHAR(20));`

```
mysql> CREATE TABLE mytable (name VARCHAR(20), sex CHAR(1), birth DATE, birthaddr VARCHAR(20));
Query OK, 0 rows affected (0.04 sec)

mysql> show tables;
+-----+
| Tables_in_test |
+-----+
| mytable        |
+-----+
1 row in set (0.00 sec)
```

6: 显示表结构:

```
mysql> DESCRIBE mytable;
```

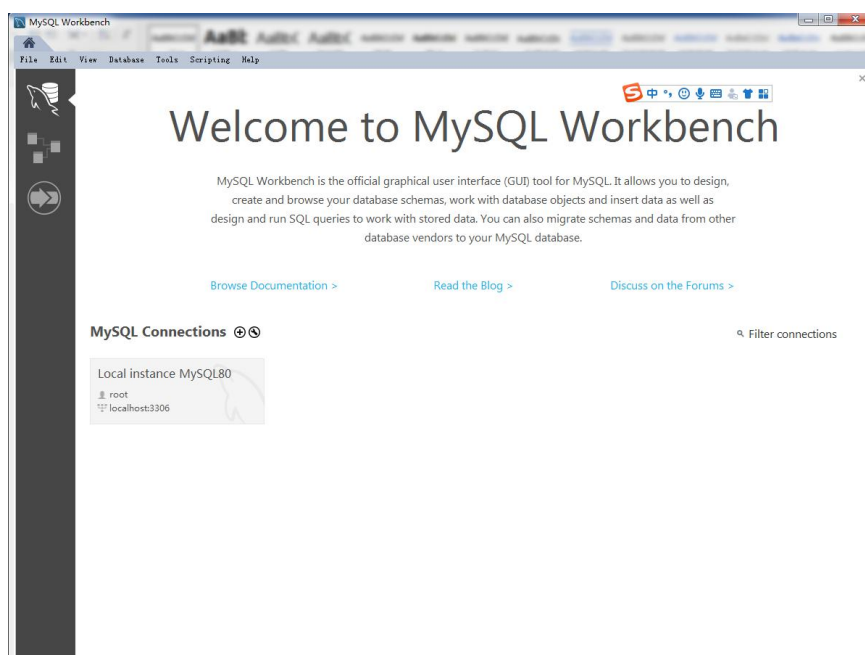
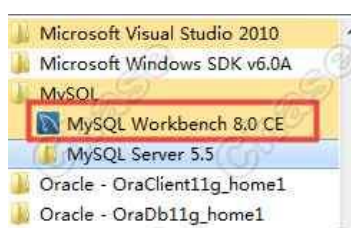
Field	Type	Null	Key	Default	Extra
name	varchar(20)	YES		NULL	
sex	char(1)	YES		NULL	
birth	date	YES		NULL	
birthaddr	varchar(20)	YES		NULL	

```
4 rows in set (0.00 sec)
```

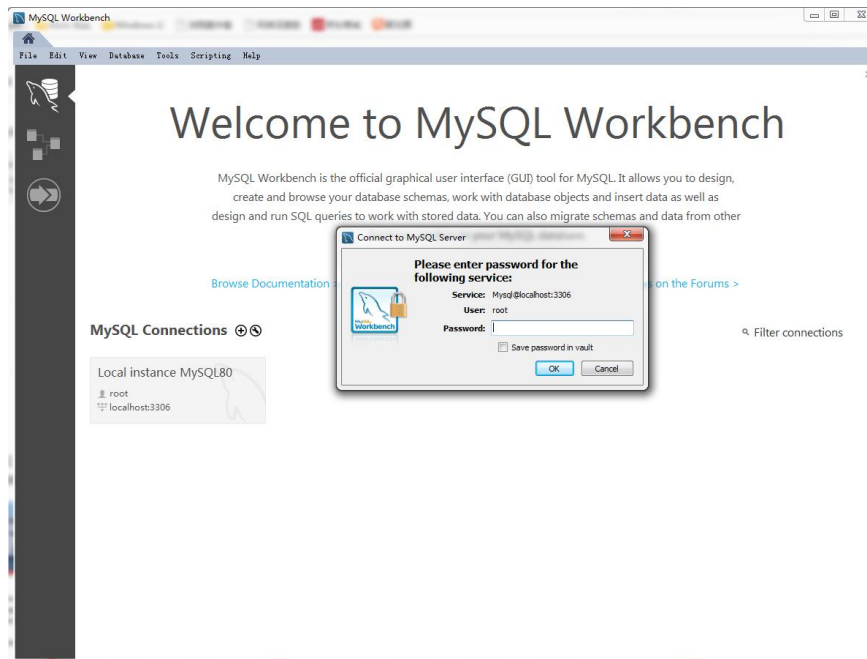
7: 可以通过 sql 语句进行任意数据库操作。

三 通过 MySQL Workbench 操作数据库

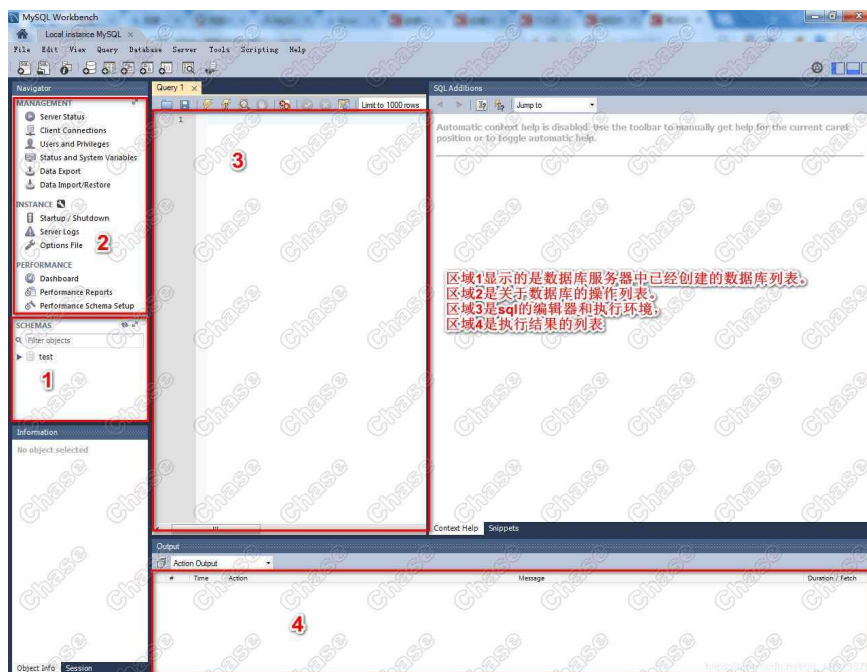
1、首先，打开 MySQL Workbench，双击打开即可。打开后的界面如下所示，然后选择数据库实例，双击进行登录。



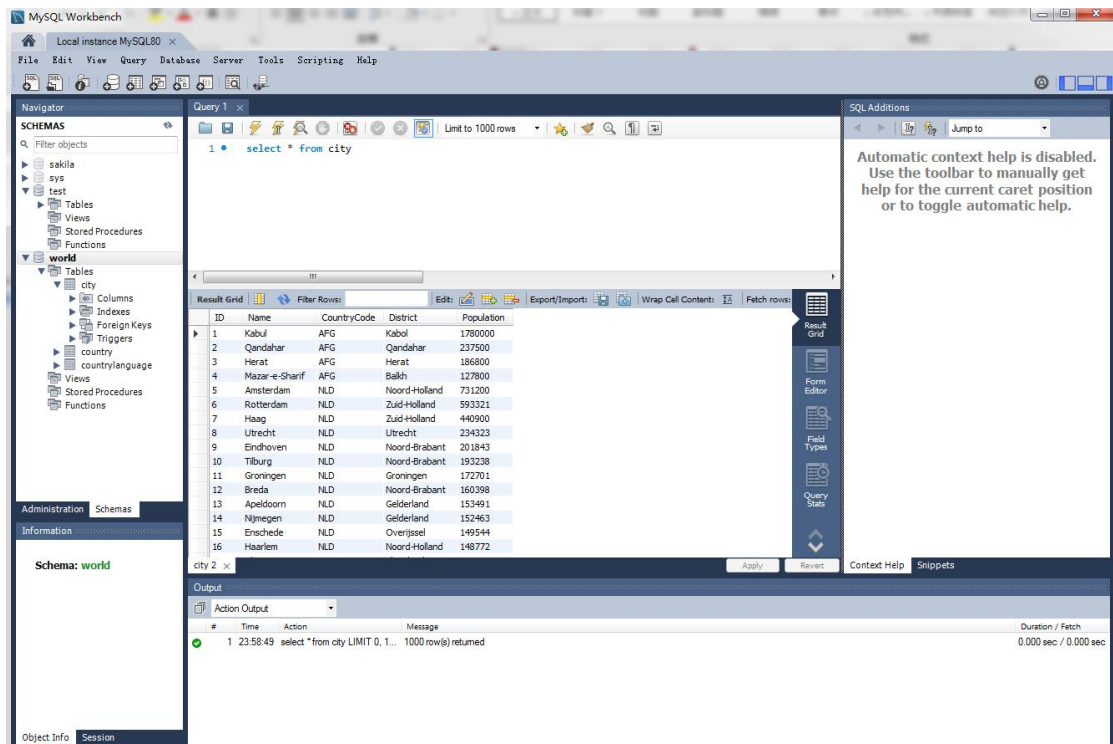
2、然后，输入用户名和密码进行登录。如下图所示：



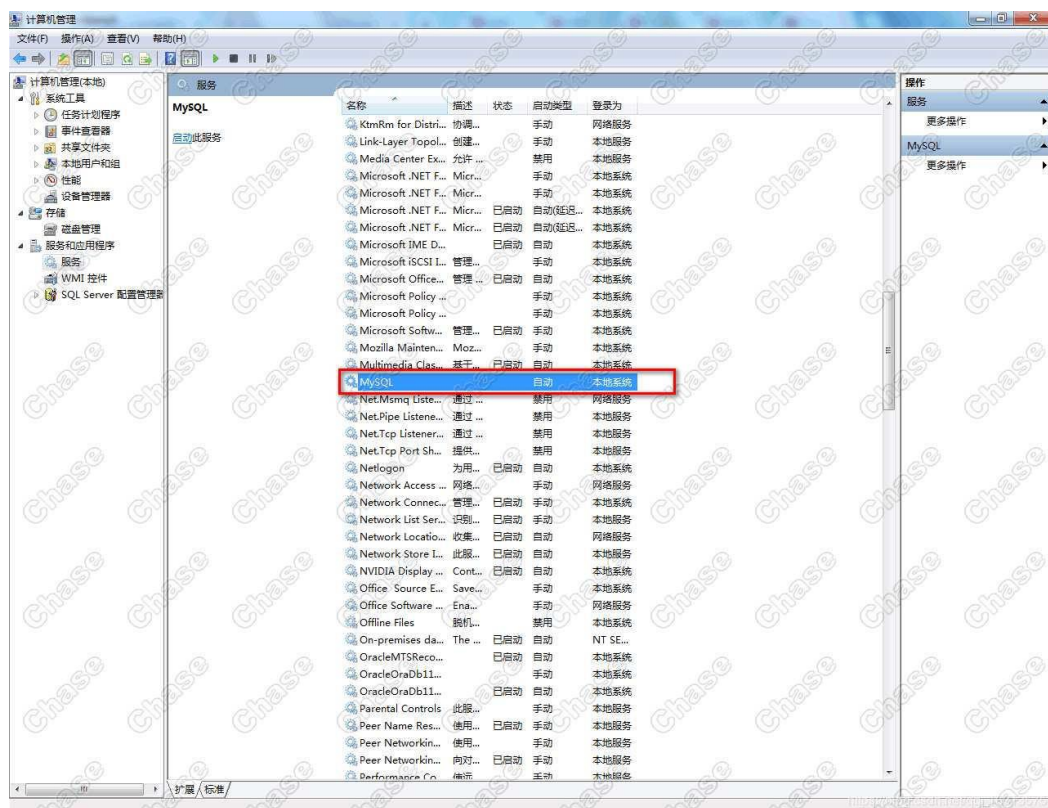
3、登录成功后，界面如下所示。其中，区域1显示的是数据库服务器中已经创建的数据库列表。区域2是关于数据库的操作列表。区域三是sql的编辑器和执行环境，区域4是执行结果的列表



4、在sql的编辑器中输入测试语句，如图所示，其中 world 数据库是 mysql 自带的测试数据库，然后选择执行（或者使用快捷键 ctrl+enter）。执行成功后，查询结果会显示在下面的列表中。

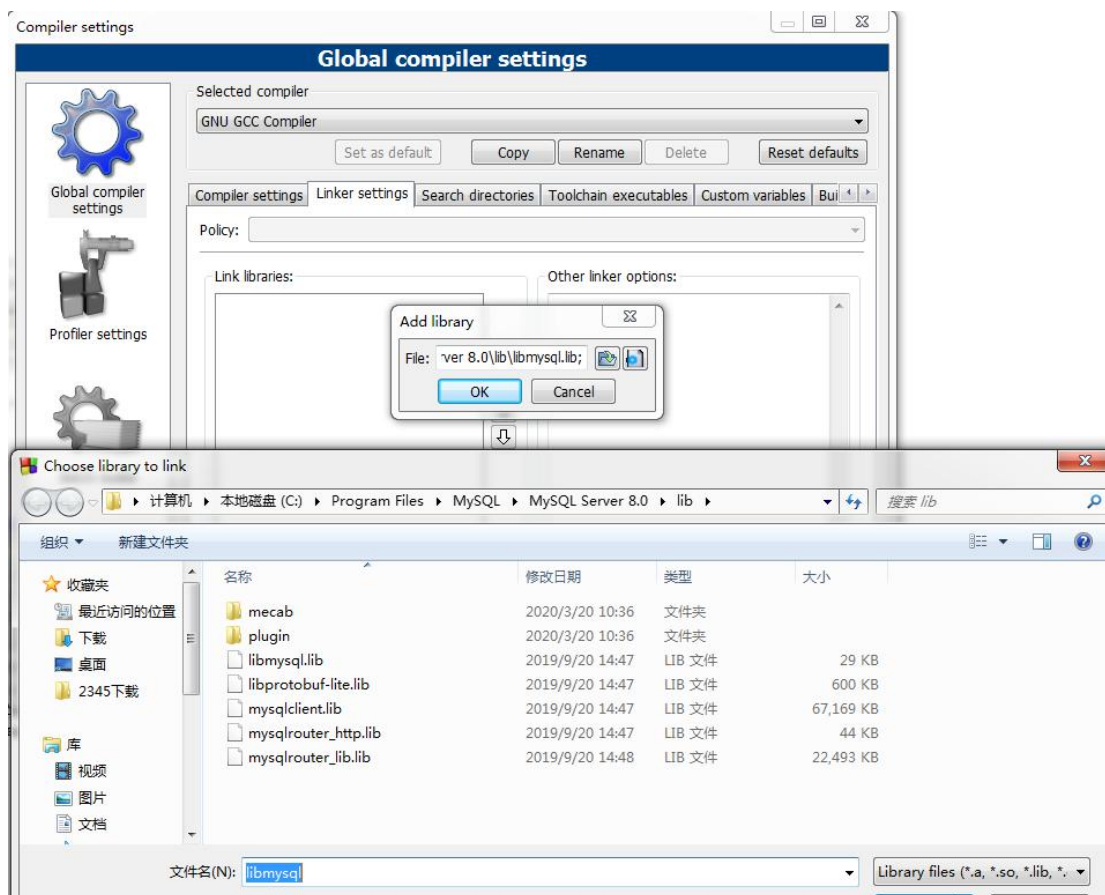


5、使用完毕后，直接退出，并且如果无需数据库的后继操作的话，记得关掉 MySQL 的服务

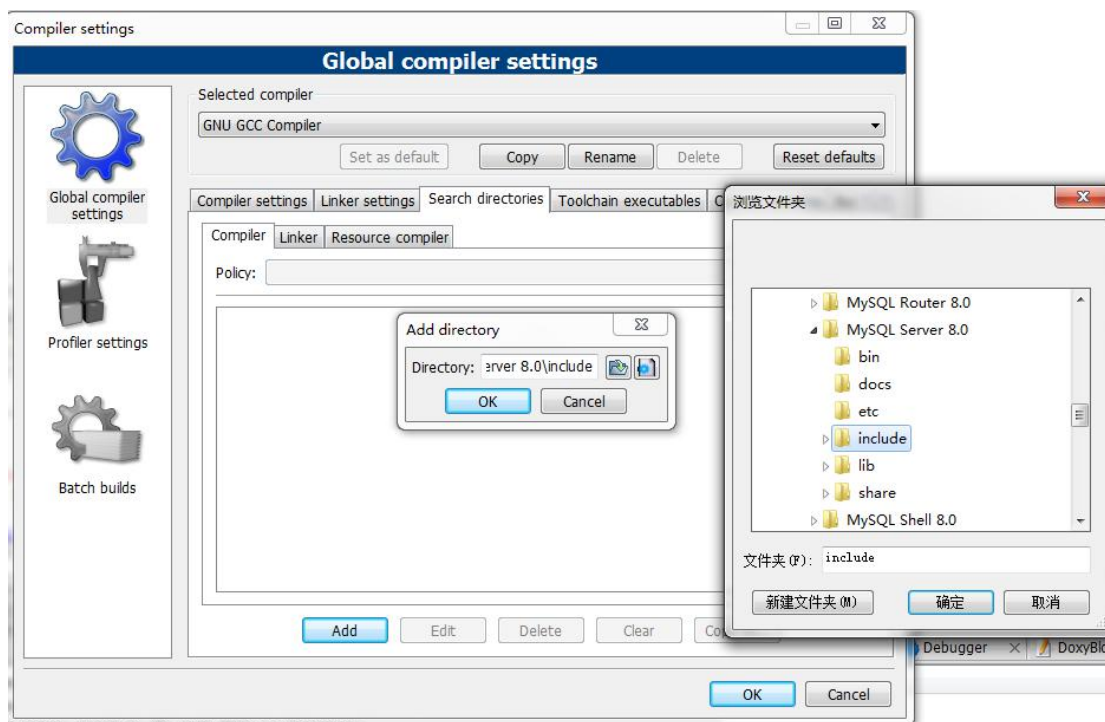


四 C 语言中使用 Mysql （codeblocks）

1.在 Linker settings->Link libraries 中添加 libmysql.lib 的路径



2. 在 Search directories->的 Compiler 中添加 mysql.h 的文件夹路径
(总之就是让编译器能找到 libmysql.lib 和 mysql.h)



3. #include <winsock2.h>一定要放在#include <mysql.h>前面。

```

#include <stdio.h>
#include <winsock2.h>
#include <mysql.h>
/*数据库连接用宏*/
#define HOST "localhost"
#define USERNAME "root"
#define PASSWORD "123456"
#define DATABASE "world"
int main()
{
    char *query;
    query="select * from city";
    query_sql(query);
    return 0;
}
void query_sql(char* sql)
{
    MYSQL my_connection; /*这是一个数据库连接*/
    int res; /*执行 sql 语句后的返回标志*/
    MYSQL_RES *res_ptr; /*指向查询结果的指针*/
    MYSQL_FIELD *field; /*字段结构指针*/
    MYSQL_ROW result_row; /*按行返回的查询信息*/
    int row, column; /*查询返回的行数和列数*/
    int i, j;
    /*初始化 mysql 连接 my_connection*/
    mysql_init(&my_connection);
    /*建立 mysql 连接*/
    if (NULL != mysql_real_connect(&my_connection, HOST, USERNAME, PASSWORD,
                                   DATABASE, 0, NULL, CLIENT_FOUND_ROWS)) /*连接成功*/
    {
        printf("数据库查询 query_sql 连接成功! \n");
        /*设置查询编码为 gbk，以支持中文*/
        mysql_query(&my_connection, "set names gbk");
        res = mysql_query(&my_connection, sql);
        if (res) /*执行失败*/
        {

```

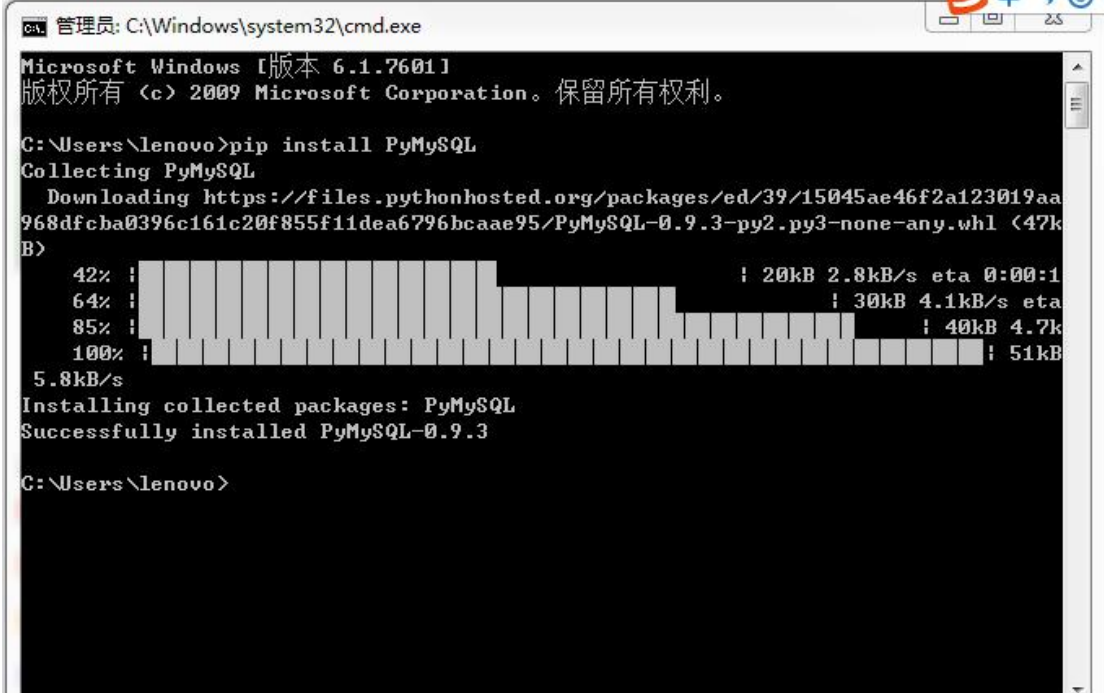
```

    {
        printf("Error:  mysql_query !\n");
        /*关闭连接*/
        mysql_close(&my_connection);
    }
    else    /*现在就代表执行成功了*/
    {
        /*将查询的结果给 res_ptr*/
        res_ptr = mysql_store_result(&my_connection);
        /*如果结果不为空，就把结果 print*/
        if (res_ptr)
        {
            /*取得结果的行数和*/
            column = mysql_num_fields(res_ptr);
            row = mysql_num_rows(res_ptr);
            printf("查询到  %d  行  \n", row);
            /*输出结果的字段名*/
            for (i = 0; field = mysql_fetch_field(res_ptr); i++)
                printf("%10s ", field->name);
            printf("\n");
            /*按行输出结果*/
            for (i = 1; i < row+1; i++)
            {
                result_row = mysql_fetch_row(res_ptr);
                for (j = 0; j < column; j++)
                    printf("%10s ", result_row[j]);
                printf("\n");
            }
        }
        /*不要忘了关闭连接*/
        mysql_close(&my_connection);
    }
}
else
{
    printf("数据库连接失败");
}
}

```

五 python （pycharm）中使用 Mysql

1. 安装 PyMySQL。



```

管理员: C:\Windows\system32\cmd.exe
Microsoft Windows [版本 6.1.7601]
版权所有 (c) 2009 Microsoft Corporation。保留所有权利。

C:\Users\lenovo>pip install PyMySQL
Collecting PyMySQL
  Downloading https://files.pythonhosted.org/packages/ed/39/15045ae46f2a123019aa
968dfc8a0396c161c20f855f11dea6796bcaae95/PyMySQL-0.9.3-py2.py3-none-any.whl (47k
B)
    42% |#####| 20kB 2.8kB/s eta 0:00:1
    64% |#####| 30kB 4.1kB/s eta
    85% |#####| 40kB 4.7k
   100% |#####| 51kB
5.8kB/s
Installing collected packages: PyMySQL
Successfully installed PyMySQL-0.9.3

C:\Users\lenovo>

```

2. 连接数据库

```
import pymysql

conn = pymysql.connect(host="localhost",passwd="xxxxx",user="root",db="world") # 连接 mysqld 数据库服务器
cur = conn.cursor(pymysql.cursors.DictCursor) # 定义游标
cur.execute("select * from city")# 查询语句体
for i in cur: # 遍历输出
    print(i)
```

如果显示 no module named pymysql, pycharm 里的 File>setting>Project untitled>Project Interpreter>点击右边的+号 然后搜索 PyMySQL 然后点击左下角的 Install 进行下载

安装完成后就可以了。

