

哈尔滨工业大学

<<数据库系统>>

实验报告之一

(2018 年度春季学期)

| | |
|-----|------------|
| 姓名: | 许家乐 |
| 学号: | 1150310329 |
| 学院: | 计算机学院 |
| 教师: | 程思瑶 |

实验一 MySQL 关系数据库管理系统及 SQL 语言的使用

一、实验目的

1. 掌握 MySQL 关系数据库管理系统的基本命令，并熟练使用 SQL 语言管理 MySQL 数据库。
2. 掌握 SQL 语言的使用方法，学会使用 SQL 语言进行关系数据库查询，特别是聚集查询、连接查询和嵌套查询。

二、实验环境

Windows 10 操作系统、MySQL 5.7.19 版本。

三、实验过程及结果

1. 创建关系数据库 COMPANY

→创建数据库 COMPANY

```
mysql> create database COMPANY;  
Query OK, 1 row affected (0.00 sec)
```

→使用数据库 COMPANY

```
mysql> use COMPANY;  
Database changed
```

→创建关系 EMPLOYEE

```
mysql> create table EMPLOYEE(  
  -> ENAME varchar(3),  
  -> ESSN char(5) primary key,  
  -> ADDRESS char(3),  
  -> SALARY int,  
  -> SUPRESSN char(5),  
  -> DNO int  
  -> );  
Query OK, 0 rows affected (0.39 sec)
```

→创建关系 DEPARTMENT

```
mysql> create table DEPARTMENT(  
  -> DNAME varchar(20),  
  -> DNO int primary key,  
  -> MGRSSN char(5),  
  -> MGRSTARTDATE datetime  
  -> );  
Query OK, 0 rows affected (0.28 sec)
```

→创建关系 PROJECT

```
mysql> create table PROJECT(
  -> PNAME varchar(12),
  -> PNO char(3) primary key,
  -> PLOCATION char(3),
  -> DNO int
  -> );
Query OK, 0 rows affected (0.34 sec)
```

→创建关系 WORKS_ON

```
mysql> create table WORKS_ON(
  -> ESSN char(5),
  -> PNO char(3),
  -> HOURS int,
  -> primary key(ESSN, PNO)
  -> );
Query OK, 0 rows affected (0.42 sec)
```

→查看数据库 COMPANY 中有哪些关系

```
mysql> show tables;
+-----+
| Tables_in_company |
+-----+
| department        |
| employee          |
| project           |
| works_on          |
+-----+
4 rows in set (0.00 sec)
```

→查看数据库 COMPANY 中的关系模式

```
mysql> describe DEPARTMENT;
+-----+-----+-----+-----+-----+-----+
| Field      | Type      | Null | Key | Default | Extra |
+-----+-----+-----+-----+-----+-----+
| DNAME      | varchar(20) | YES  |     | NULL    |       |
| DNO        | int(11)    | NO   | PRI | NULL    |       |
| MGRSSN     | char(5)    | YES  |     | NULL    |       |
| MGRSTARTDATE | datetime  | YES  |     | NULL    |       |
+-----+-----+-----+-----+-----+-----+
4 rows in set (0.00 sec)
```

```
mysql> describe EMPLOYEE;
+-----+-----+-----+-----+-----+-----+
| Field      | Type      | Null | Key | Default | Extra |
+-----+-----+-----+-----+-----+-----+
| ENAME      | varchar(3) | YES  |     | NULL    |       |
| ESSN       | char(5)    | NO   | PRI | NULL    |       |
| ADDRESS    | char(3)    | YES  |     | NULL    |       |
| SALARY     | int(11)    | YES  |     | NULL    |       |
| SUPRESSN   | char(5)    | YES  |     | NULL    |       |
| DNO        | int(11)    | YES  |     | NULL    |       |
+-----+-----+-----+-----+-----+-----+
6 rows in set (0.00 sec)
```

```
mysql> describe PROJECT;
+-----+-----+-----+-----+-----+-----+
| Field      | Type          | Null | Key | Default | Extra |
+-----+-----+-----+-----+-----+-----+
| PNAME      | varchar(12)   | YES  |     | NULL    |       |
| PNO        | char(3)       | NO   | PRI | NULL    |       |
| PLOCATION   | char(3)       | YES  |     | NULL    |       |
| DNO        | int(11)       | YES  |     | NULL    |       |
+-----+-----+-----+-----+-----+-----+
4 rows in set (0.00 sec)
```

```
mysql> describe WORKS_ON;
+-----+-----+-----+-----+-----+-----+
| Field | Type      | Null | Key | Default | Extra |
+-----+-----+-----+-----+-----+-----+
| ESSN  | char(5)   | NO   | PRI | NULL    |       |
| PNO   | char(3)   | NO   | PRI | NULL    |       |
| HOURS | int(11)   | YES  |     | NULL    |       |
+-----+-----+-----+-----+-----+-----+
3 rows in set (0.00 sec)
```

2. 数据准备

→向关系 EMPLOYEE 中添加数据

```
mysql> LOAD DATA LOCAL INFILE "F:\EMPLOYEE.txt" INTO TABLE EMPLOYEE;
Query OK, 50 rows affected, 50 warnings (0.05 sec)
Records: 50 Deleted: 0 Skipped: 0 Warnings: 50
```

→向关系 DEPARTMENT 中添加数据

```
mysql> LOAD DATA LOCAL INFILE "F:\DEPARTMENT.txt" INTO TABLE DEPARTMENT;
Query OK, 5 rows affected, 1 warning (0.05 sec)
Records: 5 Deleted: 0 Skipped: 0 Warnings: 1
```

→向关系 PROJECT 中添加数据

```
mysql> LOAD DATA LOCAL INFILE "F:\PROJECT.txt" INTO TABLE PROJECT;
Query OK, 10 rows affected, 1 warning (0.05 sec)
Records: 10 Deleted: 0 Skipped: 0 Warnings: 1
```

→向关系 WORKS_ON 中添加数据

```
mysql> LOAD DATA LOCAL INFILE "F:\WORKS_ON.txt" INTO TABLE WORKS_ON;
Query OK, 90 rows affected (0.09 sec)
Records: 90 Deleted: 0 Skipped: 0 Warnings: 0
```

→查看关系 EMPLOYEE 中的数据

```
mysql> select * from EMPLOYEE;
```

| ENAME | ESSN | ADDRESS | SALARY | SUPRESSN | DNO |
|-------|-------|---------|--------|----------|-----|
| 张红 | 12301 | A01 | 10000 | 12301 | 1 |
| 张二 | 12302 | A02 | 6000 | 12301 | 1 |
| 张三 | 12303 | A03 | 6000 | 12301 | 1 |
| 张四 | 12304 | A04 | 6000 | 12301 | 1 |
| 张五 | 12305 | A05 | 6000 | 12301 | 1 |
| 张六 | 12306 | A06 | 6000 | 12301 | 1 |
| 张七 | 12307 | A07 | 6000 | 12301 | 1 |
| 张八 | 12308 | A08 | 6000 | 12301 | 1 |
| 张九 | 12309 | A09 | 2500 | 12301 | 1 |
| 张十 | 12310 | A10 | 2600 | 12301 | 1 |
| 宋一 | 12311 | B01 | 3000 | 12311 | 2 |
| 宋二 | 12312 | B02 | 2500 | 12311 | 2 |
| 宋三 | 12313 | B03 | 2100 | 12311 | 2 |
| 宋四 | 12314 | B04 | 1700 | 12311 | 2 |
| 宋五 | 12315 | B05 | 1700 | 12311 | 2 |
| 宋六 | 12316 | B06 | 1700 | 12311 | 2 |
| 宋七 | 12317 | B07 | 1500 | 12311 | 2 |
| 宋八 | 12318 | B08 | 1500 | 12311 | 2 |
| 宋九 | 12319 | B09 | 900 | 12311 | 2 |
| 宋十 | 12320 | B10 | 900 | 12311 | 2 |
| 李一 | 12321 | C01 | 10000 | 12321 | 3 |
| 李二 | 12322 | C02 | 6000 | 12321 | 3 |
| 李三 | 12323 | C03 | 6000 | 12321 | 3 |
| 李四 | 12324 | C04 | 6000 | 12321 | 3 |
| 李五 | 12325 | C05 | 6000 | 12321 | 3 |
| 李六 | 12326 | C06 | 6000 | 12321 | 3 |
| 李七 | 12327 | C07 | 6000 | 12321 | 3 |
| 李八 | 12328 | C08 | 6000 | 12321 | 3 |
| 李九 | 12329 | C09 | 6000 | 12321 | 3 |
| 李十 | 12330 | C10 | 6000 | 12321 | 3 |
| 周一 | 12331 | D01 | 10000 | 12331 | 4 |
| 周二 | 12332 | D02 | 6000 | 12331 | 4 |
| 周三 | 12333 | D03 | 6000 | 12331 | 4 |
| 周四 | 12334 | D04 | 6000 | 12331 | 4 |
| 周五 | 12335 | D05 | 6000 | 12331 | 4 |
| 周六 | 12336 | D06 | 6000 | 12331 | 4 |
| 周日 | 12337 | D07 | 6000 | 12331 | 4 |
| 周一 | 12338 | D08 | 6000 | 12331 | 4 |
| 周二 | 12339 | D09 | 6000 | 12331 | 4 |
| 周三 | 12340 | D10 | 6000 | 12331 | 4 |
| 王 | 12341 | E01 | 10000 | 12341 | 5 |
| 王 | 12342 | E02 | 6000 | 12341 | 5 |
| 王 | 12343 | E03 | 6000 | 12341 | 5 |
| 王 | 12344 | E04 | 6000 | 12341 | 5 |
| 王 | 12345 | E05 | 6000 | 12341 | 5 |
| 王 | 12346 | E06 | 6000 | 12341 | 5 |
| 王 | 12347 | E07 | 6000 | 12341 | 5 |
| 王 | 12348 | E08 | 6000 | 12341 | 5 |
| 王 | 12349 | E09 | 6000 | 12341 | 5 |
| 王 | 12350 | E10 | 6000 | 12341 | 5 |

50 rows in set (0.00 sec)

→查看关系 DEPARTMENT 中的数据

```
mysql> select * from DEPARTMENT;
+-----+-----+-----+-----+
| DNAME      | DNO | MGRSSN | MGRSTARTDATE |
+-----+-----+-----+-----+
| 研发部     | 1   | 12301  | 2016-01-01 00:00:00 |
| 财务部     | 2   | 12311  | 2016-01-01 00:00:00 |
| 人事部     | 3   | 12321  | 2016-01-01 00:00:00 |
| 营销部     | 4   | 12331  | 2016-01-01 00:00:00 |
| 公关部     | 5   | 12341  | 2016-01-01 00:00:00 |
+-----+-----+-----+-----+
5 rows in set (0.00 sec)
```

→查看关系 PROJECT 中的数据

```
mysql> select * from PROJECT;
+-----+-----+-----+-----+
| PNAME      | PNO | PLOCATION | DNO |
+-----+-----+-----+-----+
| SQLProject | P1  | F01      | 1   |
| J          | P10 | F10      | 5   |
| B          | P2  | F02      | 1   |
| C          | P3  | F03      | 2   |
| D          | P4  | F04      | 2   |
| E          | P5  | F05      | 3   |
| F          | P6  | F06      | 3   |
| G          | P7  | F07      | 4   |
| H          | P8  | F08      | 4   |
| I          | P9  | F09      | 5   |
+-----+-----+-----+-----+
10 rows in set (0.00 sec)
```

→查看关系 WORKS_ON 中的数据

```
mysql> select * from WORKS_ON;
+-----+-----+-----+
| ESSN      | PNO | HOURS |
+-----+-----+-----+
| 12301     | P1  | 10    |
| 12302     | P1  | 10    |
| 12303     | P1  | 10    |
| 12304     | P1  | 10    |
| 12304     | P10 | 1      |
| 12304     | P2  | 9      |
| 12304     | P3  | 8      |
| 12304     | P4  | 7      |
| 12304     | P5  | 6      |
| 12304     | P6  | 5      |
| 12304     | P7  | 4      |
| 12304     | P8  | 3      |
| 12304     | P9  | 2      |
| 12305     | P1  | 4      |
| 12305     | P2  | 5      |
| 12305     | P3  | 3      |
| 12306     | P1  | 10     |
| 12306     | P2  | 10     |
| 12307     | P2  | 4      |
| 12307     | P3  | 3      |
| 12308     | P2  | 10     |
```

| | | | |
|-------|-----|----|--|
| 12309 | P2 | 10 | |
| 12310 | P2 | 10 | |
| 12311 | P3 | 3 | |
| 12311 | P4 | 2 | |
| 12311 | P6 | 1 | |
| 12311 | P9 | 1 | |
| 12312 | P3 | 9 | |
| 12313 | P3 | 9 | |
| 12314 | P3 | 9 | |
| 12315 | P3 | 9 | |
| 12316 | P4 | 9 | |
| 12317 | P4 | 9 | |
| 12318 | P4 | 9 | |
| 12319 | P4 | 9 | |
| 12320 | P4 | 9 | |
| 12321 | P5 | 8 | |
| 12322 | P5 | 8 | |
| 12323 | P5 | 8 | |
| 12324 | P1 | 1 | |
| 12324 | P10 | 10 | |
| 12324 | P2 | 2 | |
| 12324 | P3 | 3 | |
| 12324 | P4 | 4 | |
| 12324 | P5 | 5 | |

| | | | |
|-------|----|---|--|
| 12324 | P6 | 6 | |
| 12324 | P7 | 7 | |
| 12324 | P8 | 8 | |
| 12324 | P9 | 9 | |
| 12325 | P5 | 8 | |
| 12326 | P6 | 8 | |
| 12327 | P6 | 2 | |
| 12327 | P7 | 1 | |
| 12327 | P8 | 1 | |
| 12328 | P6 | 8 | |
| 12329 | P6 | 8 | |
| 12330 | P6 | 8 | |
| 12331 | P7 | 9 | |
| 12332 | P7 | 9 | |
| 12333 | P7 | 9 | |
| 12334 | P7 | 9 | |
| 12335 | P7 | 9 | |
| 12336 | P8 | 9 | |
| 12337 | P8 | 9 | |
| 12338 | P8 | 9 | |
| 12339 | P8 | 9 | |
| 12340 | P8 | 9 | |
| 12341 | P9 | 9 | |
| 12342 | P9 | 9 | |

```

| 12343 | P9 | 9 |
| 12344 | P1 | 3 |
| 12344 | P10 | 1 |
| 12344 | P2 | 5 |
| 12344 | P3 | 2 |
| 12344 | P4 | 1 |
| 12344 | P5 | 6 |
| 12344 | P6 | 5 |
| 12344 | P7 | 8 |
| 12344 | P8 | 3 |
| 12344 | P9 | 9 |
| 12345 | P9 | 9 |
| 12346 | P10 | 9 |
| 12347 | P10 | 9 |
| 12348 | P10 | 9 |
| 12349 | P10 | 9 |
| 12350 | P1 | 1 |
| 12350 | P10 | 1 |
| 12350 | P3 | 2 |
| 12350 | P6 | 2 |
| 12350 | P8 | 1 |
+-----+-----+
90 rows in set (0.00 sec)

```

3. 完成查询

→参加了项目名为“SQLProject”的员工名字

```

mysql> select distinct ENAME from EMPLOYEE natural join WORKS_ON natural join PR
OBJECT where PNAME = 'SQLProject';
+-----+
| ENAME |
+-----+
| 张红   |
| 张二   |
| 张三   |
| 张四   |
| 张五   |
| 张六   |
+-----+
6 rows in set (0.00 sec)

```

→在“研发部”工作且工资低于 3000 元的员工名字和地址

```

mysql> select distinct ENAME, ADDRESS from EMPLOYEE natural join DEPARTMENT where
DEPARTMENT.DNAME = '研发部' and EMPLOYEE.SALARY < 3000;
+-----+-----+
| ENAME | ADDRESS |
+-----+-----+
| 张九   | A09     |
| 张十   | A10     |
+-----+-----+
2 rows in set (0.00 sec)

```

→没有参加项目编号为 P1 的项目的员工姓名


```
mysql> select distinct b.ENAME from EMPLOYEE as b where b.ENAME not in (select distinct ENAME from EMPLOYEE natural join WORKS_ON where PNO = 'P1');
```

| ENAME |
|-------|
| 张七 |
| 张八 |
| 张九 |
| 张十一 |
| 宋一 |
| 宋二 |
| 宋三 |
| 宋四 |
| 宋五 |
| 宋六 |
| 宋七 |
| 宋八 |
| 宋九 |
| 宋十一 |
| 李一 |
| 李二 |
| 李三 |
| 李五 |
| 李六 |

| |
|-----|
| 李七 |
| 李八 |
| 李九 |
| 李十一 |
| 周一 |
| 周二 |
| 周三 |
| 周四 |
| 周五 |
| 周六 |
| 周日 |
| 周一 |
| 周二 |
| 周三 |
| 周四 |
| 周五 |
| 周六 |
| 周日 |
| 王七 |
| 王八 |
| 王九 |

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

→由张红领导的工作人员的姓名和所在部门的名字

```
mysql> select EMPLOYEE.ENAME,DNAME from EMPLOYEE natural join DEPARTMENT join EM
PLOYEE as LEADER on EMPLOYEE.SUPRESSN = LEADER.ESSN and EMPLOYEE.ESSN <> LEADER.
ESSN where LEADER.ENAME = '张红';
+-----+-----+
| ENAME | DNAME |
+-----+-----+
| 张二  | 研发部 |
| 张三  | 研发部 |
| 张四  | 研发部 |
| 张五  | 研发部 |
| 张六  | 研发部 |
| 张七  | 研发部 |
| 张八  | 研发部 |
| 张九  | 研发部 |
| 张十  | 研发部 |
+-----+-----+
9 rows in set (0.00 sec)
```

→至少参加了项目编号为 P1 和 P2 的项目的员工号

```
mysql> select distinct a.ESSN from (select ESSN from WORKS_ON where PNO = 'P1')
as a join (select ESSN from WORKS_ON where PNO = 'P2') as b on a.ESSN = b.ESSN;
+-----+
| ESSN |
+-----+
| 12304 |
| 12305 |
| 12306 |
| 12324 |
| 12344 |
+-----+
5 rows in set (0.00 sec)
```

→参加了全部项目的员工号码和姓名

```
mysql> select ENAME from EMPLOYEE natural join WORKS_ON group by ESSN,ENAME havi
ng count(PNO) = 10;
+-----+
| ENAME |
+-----+
| 张四  |
| 李四  |
| 王四  |
+-----+
3 rows in set (0.00 sec)
```

→员工平均工资低于 3000 元的部门名称

```
mysql> select DNAME from DEPARTMENT natural join EMPLOYEE group by DNO having av
g(SALARY) < 3000;
+-----+
| DNAME |
+-----+
| 财务部 |
+-----+
1 row in set (0.00 sec)
```

→至少参与了 3 个项目且工作总时间不超过 8 小时的员工名字

```
mysql> select ENAME from EMPLOYEE natural join WORKS_ON group by ESSN,ENAME having count(PNO) >= 3 and sum(HOURS) <= 8;
+-----+
| ENAME |
+-----+
| 宋一  |
| 李七  |
| 王十  |
+-----+
3 rows in set (0.00 sec)
```

→每个部门的员工小时平均工资

```
mysql> select ENAME,avg(SALARY)/sum(HOURS) from EMPLOYEE natural join WORKS_ON group by ESSN,ENAME;
+-----+-----+
| ENAME | avg(SALARY)/sum(HOURS) |
+-----+-----+
| 张红  | 1000.00000000 |
| 张三  | 600.00000000 |
| 张三  | 600.00000000 |
| 张四  | 109.09090909 |
| 张五  | 500.00000000 |
| 张六  | 300.00000000 |
| 张七  | 857.14285714 |
| 张八  | 600.00000000 |
| 张九  | 250.00000000 |
| 张十  | 260.00000000 |
| 宋一  | 428.57142857 |
| 宋二  | 277.77777778 |
| 宋三  | 233.33333333 |
| 宋四  | 188.88888889 |
| 宋五  | 188.88888889 |
| 宋六  | 188.88888889 |
| 宋七  | 166.66666667 |
| 宋八  | 166.66666667 |
| 宋九  | 100.00000000 |
| 宋十  | 100.00000000 |
| 李一  | 1250.00000000 |
| 李二  | 750.00000000 |
| 李三  | 750.00000000 |
| 李四  | 109.09090909 |
| 李五  | 750.00000000 |
| 李六  | 750.00000000 |
| 李七  | 1500.00000000 |
| 李八  | 750.00000000 |
| 李九  | 750.00000000 |
| 李十  | 750.00000000 |
| 周一  | 1111.11111111 |
| 周二  | 666.66666667 |
| 周三  | 666.66666667 |
| 周四  | 666.66666667 |
| 周五  | 666.66666667 |
| 周六  | 666.66666667 |
| 周日  | 666.66666667 |
| 周一  | 666.66666667 |
| 周二  | 666.66666667 |
| 周三  | 666.66666667 |
| 周四  | 666.66666667 |
| 周五  | 666.66666667 |
| 周六  | 666.66666667 |
| 周日  | 666.66666667 |
```

```
| 王 一 | 1111.11111111 |
| 王 二 | 666.66666667 |
| 王 三 | 666.66666667 |
| 王 四 | 139.5348372 |
| 王 五 | 666.66666667 |
| 王 六 | 666.66666667 |
| 王 七 | 666.66666667 |
| 王 八 | 666.66666667 |
| 王 九 | 666.66666667 |
| 王十 | 857.14285714 |
+-----+
50 rows in set (0.01 sec)
```

四、实验心得

通过本次实验，我有以下几点收获：

1. 对 MySQL 关系数据库管理系统的基本命令有了更深的了解。
2. 掌握了 SQL 语言的使用方法，能熟练使用 SQL 语言管理 MySQL 数据库。
3. 学会使用 SQL 语言进行关系数据库查询，特别是聚集查询、连接查询和嵌套查询。