

实验报告

题目 数据更新和视图定义

实验环境（所用 DBMS）

MySQL 8.0.39 for Win64 on x86_64

实验结果及分析（给出 SQL 语句和相应的运行截图）

- 1、使用数据定义语句，按照教材中学生、课程和选课表的模式，在数据库创建三张表。注意保持教材要求的主码、外码和其他约束（若表已存在可忽略此步骤）
- 2、在每个表中至少插入三条记录。

- `course` 表:

```
mysql> select * from course;
+-----+-----+-----+-----+
| cno   | cname                | ccredit | cpno |
+-----+-----+-----+-----+
| 81001 | 程序设计基础与C语言  | 4       | NULL |
| 81002 | 数据结构              | 4       | 81001 |
| 81003 | 数据库系统概论        | 4       | 81002 |
| 81004 | 信息系统概论          | 4       | 81003 |
| 81005 | 操作系统              | 4       | 81001 |
| 81006 | Python语言           | 3       | 81002 |
| 81007 | 离散数学              | 4       | NULL  |
| 81008 | 大数据技术概论        | 4       | 81003 |
+-----+-----+-----+-----+
8 rows in set (0.00 sec)

mysql> desc course;
+-----+-----+-----+-----+-----+-----+
| Field | Type      | Null | Key | Default | Extra |
+-----+-----+-----+-----+-----+-----+
| cno   | char(5)   | NO   | PRI | NULL    |       |
| cname | varchar(40) | NO   |     | NULL    |       |
| ccredit | smallint | YES  |     | NULL    |       |
| cpno  | char(5)   | YES  | MUL | NULL    |       |
+-----+-----+-----+-----+-----+-----+
4 rows in set (0.01 sec)
```

- `student` 表:

```
mysql> select * from student;
+-----+-----+-----+-----+-----+
| sno   | sname | ssex | sbirthdate | smajor |
+-----+-----+-----+-----+-----+
| 20180001 | 李勇  | 男   | 2000-03-08 | 信息安全 |
| 20180002 | 刘晨  | 女   | 1999-09-01 | 计算机科学与技术 |
| 20180003 | 王敏  | 女   | 2001-08-01 | 计算机科学与技术 |
| 20180004 | 张立  | 男   | 2000-01-08 | 计算机科学与技术 |
| 20180205 | 陈新奇 | 男   | 2001-11-01 | 信息管理与信息系统 |
| 20180306 | 赵明  | 男   | 2000-06-12 | 数据科学与大数据技术 |
| 20180307 | 王佳佳 | 女   | 2001-12-07 | 数据科学与大数据技术 |
| 20221530 | Jack  | 男   | 2004-04-14 | 信息管理与信息系统 |
+-----+-----+-----+-----+-----+
8 rows in set (0.00 sec)

mysql> desc student;
+-----+-----+-----+-----+-----+-----+
| Field | Type      | Null | Key | Default | Extra |
+-----+-----+-----+-----+-----+-----+
| sno   | char(8)   | NO   | PRI | NULL    |       |
| sname | varchar(20) | YES  | UNI | NULL    |       |
| ssex  | char(6)   | YES  |     | NULL    |       |
| sbirthdate | date    | YES  |     | NULL    |       |
| smajor | varchar(40) | YES  |     | NULL    |       |
+-----+-----+-----+-----+-----+-----+
5 rows in set (0.00 sec)
```

- `sc` 表:

```
mysql> select * from sc;
```

sno	cno	grade	semester	teachingclass
20180001	81001	85	20192	81001-01
20180001	81002	96	20201	81002-01
20180001	81003	87	20202	81003-01
20180002	81001	80	20192	81001-02
20180002	81002	98	20201	81002-01
20180002	81003	71	20202	81003-02
20180003	81001	81	20192	81001-01
20180003	81002	76	20201	81002-02
20180004	81001	56	20192	81001-02
20180004	81003	97	20201	81002-02
20180205	81003	68	20202	81003-01

```
11 rows in set (0.00 sec)

mysql> desc sc;
```

Field	Type	Null	Key	Default	Extra
sno	char(8)	NO	PRI	NULL	
cno	char(5)	NO	PRI	NULL	
grade	smallint	YES		NULL	
semester	char(5)	YES		NULL	
teachingclass	char(8)	YES		NULL	

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

3、自行设计多个由于违背完整性约束导致插入失败的尝试，至少包含主码、Unique、外码约束各一次。

- 主码约束导致插入失败：

```
mysql> INSERT INTO student (sno, sname, ssex, sbirthdate, smajor)
-> VALUES ('20180002', '王三岁', '女', '2004-06-09', '计算机科学与技术');
ERROR 1062 (23000): Duplicate entry '20180002' for key 'student.PRIMARY'
```

- UNIQUE 约束导致插入失败：

```
mysql> INSERT INTO student (sno, sname, ssex, sbirthdate, smajor)
-> VALUES ('20221212', '赵明', '男', '2003-09-04', '信息安全');
ERROR 1062 (23000): Duplicate entry '赵明' for key 'student.student_sname_key'
```

- 外码约束导致插入失败：

```
mysql> INSERT INTO course (cno, cname, ccredit, cpno)
-> VALUES ('81009', '深度学习', 2, '82001');
ERROR 1452 (23000): Cannot add or update a child row: a foreign key constraint fails
(`sc`.`course`, CONSTRAINT `course_cpno_fkey` FOREIGN KEY (`cpno`) REFERENCES `course`
(`cno`))
```

4、建立一个新表 SMajorAvgAge，保存各专业学生的平均年龄。

```
mysql> CREATE TABLE SMajorAvgAge (
-> smajor VARCHAR(40),
-> sAvgAge SMALLINT,
-> PRIMARY KEY (smajor)
-> );
Query OK, 0 rows affected (0.03 sec)
```

5、在 SMajorAvgAge 中插入各专业学生的平均年龄值。

- 插入：

```
mysql> INSERT INTO SMajorAvgAge
-> SELECT smajor, AVG(EXTRACT(YEAR FROM CURRENT_DATE) - EXTRACT(YEAR FROM sbirthdate))
-> FROM student
-> GROUP BY smajor;
Query OK, 4 rows affected (0.01 sec)
Records: 4 Duplicates: 0 Warnings: 0
```

- 结果:

```
mysql> select * from SMajorAvgAge;
+-----+-----+
| smajor | sAvgAge |
+-----+-----+
| 信息安全 | 24 |
| 信息管理与信息系统 | 22 |
| 数据科学与大数据技术 | 24 |
| 计算机科学与技术 | 24 |
+-----+-----+
4 rows in set (0.00 sec)
```

6、将所有课程的学分加 1。

- 修改前:

```
mysql> select * from course;
+-----+-----+-----+-----+
| cno | cname | ccredit | cpno |
+-----+-----+-----+-----+
| 81001 | 程序设计基础与C语言 | 4 | NULL |
| 81002 | 数据结构 | 4 | 81001 |
| 81003 | 数据库系统概论 | 4 | 81002 |
| 81004 | 信息系统概论 | 4 | 81003 |
| 81005 | 操作系统 | 4 | 81001 |
| 81006 | Python语言 | 3 | 81002 |
| 81007 | 离散数学 | 4 | NULL |
| 81008 | 大数据技术概论 | 4 | 81003 |
+-----+-----+-----+-----+
8 rows in set (0.00 sec)
```

- 所有课程学分加 1:

```
mysql> UPDATE course
-> SET ccredit = ccredit + 1;
Query OK, 8 rows affected (0.01 sec)
Rows matched: 8 Changed: 8 Warnings: 0
```

- 修改后:

```
mysql> SELECT * FROM course;
+-----+-----+-----+-----+
| cno | cname | ccredit | cpno |
+-----+-----+-----+-----+
| 81001 | 程序设计基础与C语言 | 5 | NULL |
| 81002 | 数据结构 | 5 | 81001 |
| 81003 | 数据库系统概论 | 5 | 81002 |
| 81004 | 信息系统概论 | 5 | 81003 |
| 81005 | 操作系统 | 5 | 81001 |
| 81006 | Python语言 | 4 | 81002 |
| 81007 | 离散数学 | 5 | NULL |
| 81008 | 大数据技术概论 | 5 | 81003 |
+-----+-----+-----+-----+
8 rows in set (0.00 sec)
```

7、修改学生表，增加一个字段，FamilyName。用来保存学生的姓。


```
mysql> ALTER TABLE student
-> ADD FamilyName VARCHAR(20);
Query OK, 0 rows affected (0.03 sec)
Records: 0 Duplicates: 0 Warnings: 0

mysql> SELECT * FROM student;
```

sno	sname	ssex	sbirthdate	smajor	FamilyName
20180001	李勇	男	2000-03-08	信息安全	NULL
20180002	刘晨	女	1999-09-01	计算机科学与技术	NULL
20180003	王敏	女	2001-08-01	计算机科学与技术	NULL
20180004	张立	男	2000-01-08	计算机科学与技术	NULL
20180205	陈新奇	男	2001-11-01	信息管理与信息系统	NULL
20180306	赵明	男	2000-06-12	数据科学与大数据技术	NULL
20180307	王佳佳	女	2001-12-07	数据科学与大数据技术	NULL
20221530	Jack	男	2004-04-14	信息管理与信息系统	NULL

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

8、修改学生表，将 sname 的第一个字符取出，存为该学生的 FamilyName。

```
mysql> UPDATE student
-> SET FamilyName = SUBSTRING(sname, 1, 1);
Query OK, 8 rows affected (0.01 sec)
Rows matched: 8 Changed: 8 Warnings: 0

mysql> SELECT * FROM student;
```

sno	sname	ssex	sbirthdate	smajor	FamilyName
20180001	李勇	男	2000-03-08	信息安全	李
20180002	刘晨	女	1999-09-01	计算机科学与技术	刘
20180003	王敏	女	2001-08-01	计算机科学与技术	王
20180004	张立	男	2000-01-08	计算机科学与技术	张
20180205	陈新奇	男	2001-11-01	信息管理与信息系统	陈
20180306	赵明	男	2000-06-12	数据科学与大数据技术	赵
20180307	王佳佳	女	2001-12-07	数据科学与大数据技术	王
20221530	Jack	男	2004-04-14	信息管理与信息系统	J

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

9、修改学生表，增加一个字段 GPA。GPA 为百分制，加权（credit）平均。

```
mysql> ALTER TABLE student
-> ADD GPA DECIMAL(5, 2);
Query OK, 0 rows affected (0.02 sec)
Records: 0 Duplicates: 0 Warnings: 0

mysql> SELECT * FROM student;
```

sno	sname	ssex	sbirthdate	smajor	FamilyName	GPA
20180001	李勇	男	2000-03-08	信息安全	李	NULL
20180002	刘晨	女	1999-09-01	计算机科学与技术	刘	NULL
20180003	王敏	女	2001-08-01	计算机科学与技术	王	NULL
20180004	张立	男	2000-01-08	计算机科学与技术	张	NULL
20180205	陈新奇	男	2001-11-01	信息管理与信息系统	陈	NULL
20180306	赵明	男	2000-06-12	数据科学与大数据技术	赵	NULL
20180307	王佳佳	女	2001-12-07	数据科学与大数据技术	王	NULL
20221530	Jack	男	2004-04-14	信息管理与信息系统	J	NULL

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

10、修改学生表，计算每个学生的 GPA，存入其 GPA 字段。

```
mysql> UPDATE student
-> SET GPA = (
-> SELECT SUM(sc.grade * course.ccredit) / SUM(course.ccredit)
-> FROM sc
-> JOIN course ON sc.cno = course.cno
-> WHERE sc.sno = student.sno
-> GROUP BY sc.sno
-> );
Query OK, 1 row affected, 2 warnings (0.01 sec)
Rows matched: 8 Changed: 1 Warnings: 2

mysql> select * from student;
+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+
| sno   | sname | ssex | sbirthdate | smajor | FamilyName | GPA |
+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+
| 20180001 | 李勇 | 男 | 2000-03-08 | 信息安全 | 李 | 89.33 |
| 20180002 | 刘晨 | 女 | 1999-09-01 | 计算机科学与技术 | 刘 | 83.00 |
| 20180003 | 王敏 | 女 | 2001-08-01 | 计算机科学与技术 | 王 | 78.50 |
| 20180004 | 张立 | 男 | 2000-01-08 | 计算机科学与技术 | 张 | 76.50 |
| 20180205 | 陈新奇 | 男 | 2001-11-01 | 信息管理与信息系统 | 陈 | 68.00 |
| 20180306 | 赵明 | 男 | 2000-06-12 | 数据科学与大数据技术 | 赵 | 81.53 |
| 20180307 | 王佳佳 | 女 | 2001-12-07 | 数据科学与大数据技术 | 王 | 89.00 |
| 20221530 | Jack | 男 | 2004-04-14 | 信息管理与信息系统 | J | NULL |
+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+
8 rows in set (0.00 sec)
```

11、删除所有成绩为空值的选课记录。

- 删除前：

```
mysql> select * from sc;
+-----+-----+-----+-----+-----+
| sno   | cno   | grade | semester | teachingclass |
+-----+-----+-----+-----+-----+
| 20180001 | 81001 | 85 | 20192 | 81001-01 |
| 20180001 | 81002 | 96 | 20201 | 81002-01 |
| 20180001 | 81003 | 87 | 20202 | 81003-01 |
| 20180002 | 81001 | 80 | 20192 | 81001-02 |
| 20180002 | 81002 | 98 | 20201 | 81002-01 |
| 20180002 | 81003 | 71 | 20202 | 81003-02 |
| 20180003 | 81001 | 81 | 20192 | 81001-01 |
| 20180003 | 81002 | 76 | 20201 | 81002-02 |
| 20180004 | 81001 | 56 | 20192 | 81001-02 |
| 20180004 | 81003 | 97 | 20201 | 81002-02 |
| 20180205 | 81003 | 68 | 20202 | 81003-01 |
| 20180306 | 81001 | 83 | 20211 | 81001-01 |
| 20180306 | 81003 | NULL | 20211 | 81003-01 |
| 20180306 | 81005 | 77 | 20211 | 81005-01 |
| 20180306 | 81006 | 81 | 20211 | 81006-01 |
| 20180306 | 81007 | 85 | 20211 | 81007-01 |
| 20180307 | 81002 | 90 | 20212 | 81002-02 |
| 20180307 | 81003 | 88 | 20212 | 81003-02 |
+-----+-----+-----+-----+-----+
18 rows in set (0.00 sec)
```

- 删除成绩为空值的选课记录：

```
mysql> DELETE FROM sc
-> WHERE grade IS NULL;
Query OK, 1 row affected (0.01 sec)
```

- 删除后：

```
mysql> select * from sc;
```

sno	cno	grade	semester	teachingclass
20180001	81001	85	20192	81001-01
20180001	81002	96	20201	81002-01
20180001	81003	87	20202	81003-01
20180002	81001	80	20192	81001-02
20180002	81002	98	20201	81002-01
20180002	81003	71	20202	81003-02
20180003	81001	81	20192	81001-01
20180003	81002	76	20201	81002-02
20180004	81001	56	20192	81001-02
20180004	81003	97	20201	81002-02
20180205	81003	68	20202	81003-01
20180306	81001	83	20211	81001-01
20180306	81005	77	20211	81005-01
20180306	81006	81	20211	81006-01
20180306	81007	85	20211	81007-01
20180307	81002	90	20212	81002-02
20180307	81003	88	20212	81003-02

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

12、删除所有计算机专业学生的选课记录。

```
mysql> DELETE FROM sc
-> WHERE sno IN (
->     SELECT sno
->     FROM student
->     WHERE smajor = '计算机科学与技术'
-> );
Query OK, 7 rows affected (0.01 sec)
```

```
mysql> SELECT * FROM sc;
```

sno	cno	grade	semester	teachingclass
20180001	81001	85	20192	81001-01
20180001	81002	96	20201	81002-01
20180001	81003	87	20202	81003-01
20180205	81003	68	20202	81003-01
20180306	81001	83	20211	81001-01
20180306	81005	77	20211	81005-01
20180306	81006	81	20211	81006-01
20180306	81007	85	20211	81007-01
20180307	81002	90	20212	81002-02
20180307	81003	88	20212	81003-02

13、建立一个视图，保存学生的学号、姓名和 GPA。


```
mysql> CREATE VIEW sGPA AS
-> SELECT sno, sname, GPA
-> FROM student;
Query OK, 0 rows affected (0.01 sec)

mysql> SELECT * FROM sGPA;
+-----+-----+-----+
| sno      | sname    | GPA    |
+-----+-----+-----+
| 20180001 | 李勇      | 89.33  |
| 20180002 | 刘晨      | 83.00  |
| 20180003 | 王敏      | 78.50  |
| 20180004 | 张立      | 76.50  |
| 20180205 | 陈新奇    | 68.00  |
| 20180306 | 赵明      | 81.53  |
| 20180307 | 王佳佳    | 89.00  |
| 20221530 | Jack     | NULL   |
+-----+-----+-----+
8 rows in set (0.00 sec)
```

14、从视图查询某个学生的 GPA。

```
mysql> SELECT GPA
-> FROM sGPA
-> WHERE sname = '张立';
+-----+
| GPA    |
+-----+
| 76.50  |
+-----+
1 row in set (0.00 sec)
```

15、尝试向上述视图中插入一行，观察执行情况。

```
mysql> INSERT INTO sGPA(sno, sname, GPA) VALUES
-> ('20241020', '刘香菜', 99.00);
Query OK, 1 row affected (0.01 sec)

mysql> SELECT * FROM sGPA
-> ;
+-----+-----+-----+
| sno      | sname    | GPA    |
+-----+-----+-----+
| 20180001 | 李勇      | 89.33  |
| 20180002 | 刘晨      | 83.00  |
| 20180003 | 王敏      | 78.50  |
| 20180004 | 张立      | 76.50  |
| 20180205 | 陈新奇    | 68.00  |
| 20180306 | 赵明      | 81.53  |
| 20180307 | 王佳佳    | 89.00  |
| 20221530 | Jack     | NULL   |
| 20241020 | 刘香菜    | 99.00  |
+-----+-----+-----+
9 rows in set (0.00 sec)
```

- 可以发现，实际上发生了视图消解，转化为对基本表 **student** 的插入：

```
mysql> SELECT * FROM student;
```

sno	sname	ssex	sbirthdate	smajor	FamilyName	GPA
20180001	李勇	男	2000-03-08	信息安全	李	89.33
20180002	刘晨	女	1999-09-01	计算机科学与技术	刘	83.00
20180003	王敏	女	2001-08-01	计算机科学与技术	王	78.50
20180004	张立	男	2000-01-08	计算机科学与技术	张	76.50
20180205	陈新奇	男	2001-11-01	信息管理与信息系统	陈	68.00
20180306	赵明	男	2000-06-12	数据科学与大数据技术	赵	81.53
20180307	王佳佳	女	2001-12-07	数据科学与大数据技术	王	89.00
20221530	Jack	男	2004-04-14	信息管理与信息系统	J	NULL
20241020	刘香菜	NULL	NULL	NULL	NULL	99.00

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

实验总结

经过本次实验，我进一步熟悉了 DBMS 的操作方法，特别锻炼了更新数据和操作视图的能力，提高了写 SQL 语句的水平和数据库素养。