

浙江工业大学

数据库原理及应用实验报告

(2021 级)



实验题目 实验 2 SQL 数据查询

学生姓名 温家伟

学生学号 202103151422

学科(专业) 大数据分析 2101 班

所在学院 理学院

提交日期 2023 年 3 月 19 日

实验 2、SQL 数据查询

1.1 实验目的

熟悉SQL语句的数据查询语言，能够SQL语句对数据库进行单表查询、连接查询、嵌套查询、集合查询和分组统计查询。

1.2 实验内容

实验内容主要是对数据库的数据进行查询操作，包括如下四类查询方式：

1.2.1 单表查询

- 查询的目标表达式为所有列、指定的列或指定的列的运算三种不同。
- 使用DISTINCT保留字消除重复行。
- 对查询结果排序和分组。
- 集合分组使用集函数进行各项统计。

1.2.2 连接查询

- 笛卡儿连接和等值连接。
- 自连接。
- 外连接
- 复合条件连接。
- 多表连接。

1.2.3 嵌套查询

- 通过实验验证对子查询的两个限制条件。
- 体会相关子查询和不相关子查询的不同。
- 考察四类谓词的用法，包括：
 - 第一类，IN、NOT IN；
 - 第二类，带有比较运算符的子查询；
 - 第三类，SOME、ANY或ALL谓词的子查询，查询最大值和最小值；
 - 第四类，带有EXISTS谓词的子查询，实现“所有”等情况（如王宏的“所有”课程，“所有”女生选修的课程）

1.2.4 集合运算

- 使用保留字UNION进行集合或运算。
采用逻辑运算符AND或OR来实现集合交和减运算。

1.3 实验步骤

- (1) 查询性别为“男”的所有学生的名称并按学号升序排列。

```
ahweidb=# select sno,sname From students Where ssex='男' Order by sno;
```

sno	sname
S01	王建平
S04	李伟
S26	黄河
S52	长江

(4 rows)

(2) 查询学生选课成绩及格以上的课程成绩，并把成绩换算为积分。积分的计算公式为：[1+(考试成绩-60)*0.1]*Ccredit。考试成绩>=60 否则=0。

```
ahweidb=# select s.sno, sname, cname, score, (1+(score - 60)*0.1)*Ccredit as 积分
From stc,courses as c, students as s Where stc.cno=c.cno and score >=60 and
stc.sno=s.sno;
```

sno	sname	cname	score	积分
S03	范林军	C++	78.0	11.200
S02	刘华	C++	75.0	10.000
S01	王建平	C++	83.0	13.200
S03	范林军	UML	93.0	17.200
S01	王建平	JAVA	85.0	10.500
S26	黄河	算法分析与设计	86.0	10.800
S04	李伟	数据库原理及应用	93.0	12.900
S02	刘华	数据库原理及应用	70.0	6.000
S04	李伟	数据结构与算法	89.0	15.600
S02	刘华	数据结构与算法	83.0	13.200
S02	刘华	计算机组成原理	90.0	16.000
S52	长江	英语	64.0	8.400
S03	范林军	英语	63.0	7.800
S02	刘华	英语	83.0	19.800
S52	长江	数字生活	81.0	6.200
S02	刘华	数字生活	77.0	5.400
S52	长江	音乐鉴赏	91.0	8.200
S02	刘华	音乐鉴赏	83.0	6.600
S52	长江	体育1	90.0	8.000
S02	刘华	体育1	88.0	7.600

(20 rows)

(3)查询学分是3或4的课程名称。

```
ahweidb=# select cname,ccredit from courses where ccredit = '3.0' or ccredit =
'4.0';
```

cname	ccredit
C++	4.0
UML	4.0
JAVA	3.0
算法分析与设计	3.0
数据库原理及应用	3.0
数据结构与算法	4.0
计算机组成原理	4.0

(7 rows)

(4) 查询所有课程名称中含有“算法”的课程编号。

```
ahweidb=# select cno,cname from courses where cname like '%算法%';
 cno |      cname
-----+-----
  C04 | 算法分析与设计
  C06 | 数据结构与算法
(2 rows)
```

(5) 查询所有选课记录的课程号（不重复显示）。

```
ahweidb=# select distinct cno from stc;
 cno
-----
  C01
  C04
  C03
  C05
  C07
  C09
  C11
  C08
  C02
  C06
  C10
(11 rows)
```

(6) 统计所有老师的平均工资。

```
ahweidb=# select avg(tsalary) from teachers;
      avg
-----
3942.8571428571428571
(1 row)
```

(7) 查询所有教师的编号及选修其课程的学生们的平均成绩，按平均成绩降序排列。

```
ahweidb=# select teachers.tno,avg(stc.score) as 平均成绩 from teachers,courses,stc
where stc.tno=teachers.tno GROUP by teachers.tno order by 平均成绩 DESC;
 tno |      平均成绩
-----+-----
  T06 | 89.0000000000000000
  T03 | 85.0000000000000000
  T04 | 84.5000000000000000
  T05 | 84.3333333333333333
  T01 | 74.3333333333333333
  T02 | 74.0000000000000000
  T07 | 73.0000000000000000
(7 rows)
```

(8) 统计各个课程的选课人数和平均成绩。

```
ahweidb=# select stc.cno,cname,count(sno) total,avg(score) avg_score from
stc,courses where stc.cno=courses.cno group by stc.cno,courses.cname;
```

cno	cname	total	avg_score
C02	UML	2	69.0000000000000000
C11	体育1	2	89.0000000000000000
C04	算法分析与设计	2	86.0000000000000000
C09	数字生活	2	79.0000000000000000
C07	计算机组成原理	1	90.0000000000000000
C08	英语	3	70.0000000000000000
C03	JAVA	2	85.0000000000000000
C10	音乐鉴赏	3	73.0000000000000000
C06	数据结构与算法	2	86.0000000000000000
C01	C++	3	78.6666666666666667
C05	数据库原理及应用	3	81.5000000000000000

(11 rows)

(9) 查询至少选修了三门课程的学生编号和姓名。

```
ahweidb=# select distinct sno,sname from students where sno in (select sno from
stc group by sno having count(cno) >= 3);
```

sno	sname
S52	长江
S02	刘华
S03	范林军

(3 rows)

(10) 查询编号S26的学生所选的全部课程的课程名和成绩。

```
ahweidb=# select cname,stc.score from courses,stc,students where stc.sno='S26'
and students.sno = 'S26' and courses.cno = stc.cno;
```

cname	score
算法分析与设计	86.0
音乐鉴赏	45.0

(2 rows)

(11) 查询所有选了“数据库原理及其应用”课程的学生编号和姓名。

```
ahweidb=# select distinct students.sno, students.sname from students,stc,courses
where cname='数据库原理及应用';
```

sno	sname
S52	长江
S03	范林军
S26	黄河
S02	刘华
S04	李伟
S01	王建平

(6 rows)

(12) 求出选择了同一门课程的学生对。

```

ahweidb=# select distinct s1.sno,s2.sno
From stc s1, stc s2
where s1.cno=s2.cno and s1.sno!=s2.sno
order by s1.sno;
 sno | sno
-----+-----
 s01 | s02
 s01 | s03
 s02 | s01
 s02 | s03
 s02 | s04
 s02 | s26
 s02 | s52
 s03 | s01
 s03 | s02
 s03 | s52
 s04 | s02
 s04 | s52
 s26 | s02
 s26 | s52
 s52 | s02
 s52 | s03
 s52 | s04
 s52 | s26
(18 rows)

```

(13) 求出至少被两名学生选修的课程编号。

```

ahweidb=# select cno from stc group by cno having count(sno)>=2;
 cno
-----
 c01
 c04
 c03
 c05
 c09
 c11
 c08
 c02
 c06
 c10
(10 rows)

```

(14) 查询选修了编号S26的学生所选的某个课程的学生编号。

```

ahweidb=# select distinct sno from stc where stc.cno in (select cno from stc
where stc.sno='S26');
 sno
-----
 s02
 s52
 s26
(3 rows)

```

(15) 查询学生的基本信息及选修课程编号和成绩。

```
ahweidb=# select distinct students.sno,sname,semail,scredit,ssex,cno,score from
students,stc where students.sno=stc.sno order by students.sno ASC;
```

sno	sname	semail	scredit	ssex	cno	score
S01	王建平	WJP@zjut.edu.cn	23.1	男	C01	83.0
S01	王建平	WJP@zjut.edu.cn	23.1	男	C03	85.0
S02	刘华	LH@zjut.edu.cn	24.6	女	C01	75.0
S02	刘华	LH@zjut.edu.cn	24.6	女	C02	45.0
S02	刘华	LH@zjut.edu.cn	24.6	女	C03	
S02	刘华	LH@zjut.edu.cn	24.6	女	C04	
S02	刘华	LH@zjut.edu.cn	24.6	女	C05	70.0
S02	刘华	LH@zjut.edu.cn	24.6	女	C06	83.0
S02	刘华	LH@zjut.edu.cn	24.6	女	C07	90.0
S02	刘华	LH@zjut.edu.cn	24.6	女	C08	83.0
S02	刘华	LH@zjut.edu.cn	24.6	女	C09	77.0
S02	刘华	LH@zjut.edu.cn	24.6	女	C10	83.0
S02	刘华	LH@zjut.edu.cn	24.6	女	C11	88.0
S03	范林军	FLJ@zjut.edu.cn	16.6	女	C01	78.0
S03	范林军	FLJ@zjut.edu.cn	16.6	女	C02	93.0
S03	范林军	FLJ@zjut.edu.cn	16.6	女	C08	63.0
S04	李伟	LW@zjut.edu.cn	15.8	男	C05	93.0
S04	李伟	LW@zjut.edu.cn	15.8	男	C06	89.0
S26	黄河	HUanghe@zjut.edu.cn	13.4	男	C04	86.0
S26	黄河	HUanghe@zjut.edu.cn	13.4	男	C10	45.0
S52	长江	Changjiang@zjut.edu.cn	12.4	男	C05	
S52	长江	Changjiang@zjut.edu.cn	12.4	男	C08	64.0
S52	长江	Changjiang@zjut.edu.cn	12.4	男	C09	81.0
S52	长江	Changjiang@zjut.edu.cn	12.4	男	C10	91.0
S52	长江	Changjiang@zjut.edu.cn	12.4	男	C11	90.0

(25 rows)

(16) 查询学号S52的学生的姓名和选修的课程名称及成绩。

```
ahweidb=# select cname,score from courses,stc where courses.cno=stc.cno and
sno='S52';
```

cname	score
数据库原理及应用	
英语	64.0
数字生活	81.0
音乐鉴赏	91.0
体育1	90.0

(5 rows)

(17) 查询和学号S52的学生同性别的所有学生资料。


```
ahweidb=# select * from students where students.ssex=(select students.ssex from
students where students.sno='S52');
```

sno	sname	semail	scredit	ssex
S01	王建平	WJP@zjut.edu.cn	23.1	男
S04	李伟	LW@zjut.edu.cn	15.8	男
S26	黄河	HUanghe@zjut.edu.cn	13.4	男
S52	长江	Changjiang@zjut.edu.cn	12.4	男

(4 rows)

(18) 查询所有选课的学生的详细信息。

```
ahweidb=# select
stc.sno,sname,semail,scredit,ssex,stc.cno,courses.cname,stc.score from
students,stc,courses where courses.cno=stc.cno and stc.sno=students.sno;
```

sno	sname	semail	scredit	ssex	cno	cname	score
S01	王建平	WJP@zjut.edu.cn	23.1	男	C01	C++	83.0
S01	王建平	WJP@zjut.edu.cn	23.1	男	C03	JAVA	85.0
S02	刘华	LH@zjut.edu.cn	24.6	女	C01	C++	75.0
S02	刘华	LH@zjut.edu.cn	24.6	女	C02	UML	45.0
S02	刘华	LH@zjut.edu.cn	24.6	女	C03	JAVA	
S02	刘华	LH@zjut.edu.cn	24.6	女	C04	算法分析与设计	
S02	刘华	LH@zjut.edu.cn	24.6	女	C05	数据库原理及应用	70.0
S02	刘华	LH@zjut.edu.cn	24.6	女	C06	数据结构与算法	83.0
S02	刘华	LH@zjut.edu.cn	24.6	女	C07	计算机组成原理	90.0
S02	刘华	LH@zjut.edu.cn	24.6	女	C08	英语	83.0
S02	刘华	LH@zjut.edu.cn	24.6	女	C09	数字生活	77.0
S02	刘华	LH@zjut.edu.cn	24.6	女	C10	音乐鉴赏	83.0
S02	刘华	LH@zjut.edu.cn	24.6	女	C11	体育1	88.0
S03	范林军	FLJ@zjut.edu.cn	16.6	女	C08	英语	63.0
S03	范林军	FLJ@zjut.edu.cn	16.6	女	C02	UML	93.0
S03	范林军	FLJ@zjut.edu.cn	16.6	女	C01	C++	78.0
S04	李伟	LW@zjut.edu.cn	15.8	男	C06	数据结构与算法	89.0

S04	李伟	LW@zjut.edu.cn	15.8	男	C05	数据库原理及应用
93.0						
S26	黄河	HUanghe@zjut.edu.cn	13.4	男	C10	音乐鉴赏
45.0						
S26	黄河	HUanghe@zjut.edu.cn	13.4	男	C04	算法分析与设计
86.0						
S52	长江	Changjiang@zjut.edu.cn	12.4	男	C10	音乐鉴赏
91.0						
S52	长江	Changjiang@zjut.edu.cn	12.4	男	C11	体育1
90.0						
S52	长江	Changjiang@zjut.edu.cn	12.4	男	C05	数据库原理及应用
S52	长江	Changjiang@zjut.edu.cn	12.4	男	C08	英语
64.0						
S52	长江	Changjiang@zjut.edu.cn	12.4	男	C09	数字生活
81.0						

(25 rows)

(19) 查询没有学生选的课程编号和名称。

```
ahweidb=# select courses.cno,cname from students,courses group by courses.cno
having count(sno)=0;
 cno | cname
-----+-----
(0 rows)
```

(20) 查询选修了课程名为C++的学生学号和姓名。

```
ahweidb=# select students.sno,students.sname from courses,students,stc where
courses.cname='C++' and courses.cno=stc.cno and stc.sno=students.sno;
 sno | sname
-----+-----
 S01 | 王建平
 S02 | 刘华
 S03 | 范林军
(3 rows)
```

(21) 找出选修课程UML或者课程C++的学生学号和姓名。

```
ahweidb=# select distinct students.sno,students.sname from courses,students,stc
where (courses.cname='C++' or courses.cname='UML') and courses.cno=stc.cno and
stc.sno=students.sno;
 sno | sname
-----+-----
 S02 | 刘华
 S03 | 范林军
 S01 | 王建平
(3 rows)
```

(22) 找出和课程UML或课程C++的学分一样课程名称。

```
ahweidb=# select courses.cname from courses where courses.ccredit=(select
ccredit from courses where cname='UML') or courses.ccredit=(select ccredit from
courses where cname='C++');
      cname
-----
C++
UML
数据结构与算法
计算机组成原理
(4 rows)
```

(23) 查询所有选修编号C01的课程的学生的姓名。

```
ahweidb=# select distinct students.sname from students,stc where stc.cno='C01'
and stc.sno=students.sno;
      sname
-----
王建平
刘华
范林军
(3 rows)
```

(24) 查询选修了所有课程的学生姓名。

```
ahweidb=# select sname from students where sno in (select sno from stc group by
sno having count(*)=(select count(*) from courses));
      sname
-----
刘华
(1 row)
```

(25) 利用集合并的方式，查询选修课程C++或选择课程JAVA的学生的编号、姓名和积分。

```
ahweidb=# select students.sno,students.sname from courses,students,stc where
courses.cname='C++' and courses.cno=stc.cno and stc.sno=students.sno union select
students.sno,students.sname from courses,students,stc where courses.cname='JAVA'
and courses.cno=stc.cno and stc.sno=students.sno;
 sno | sname
-----+-----
S02 | 刘华
S03 | 范林军
S01 | 王建平
(3 rows)
```

(26) 实现集合交运算，查询既选修课程C++又选修课程JAVA的学生的编号、姓名和积分。

```
ahweidb=# select students.sno,students.sname from courses,students,stc where
courses.cname='C++' and courses.cno=stc.cno and stc.sno=students.sno intersect
select students.sno,students.sname from courses,students,stc where
courses.cname='JAVA' and courses.cno=stc.cno and stc.sno=students.sno;
 sno | sname
-----+-----
  S02 | 刘华
  S01 | 王建平
```

(27) 实现集合减运算，查询选修课程C++而没有选修课程JAVA的学生的编号。

```
ahweidb=# select students.sno,students.sname from courses,students,stc where
courses.cname='C++' and courses.cno=stc.cno and stc.sno=students.sno except
select students.sno,students.sname from courses,students,stc where
courses.cname='JAVA' and courses.cno=stc.cno and stc.sno=students.sno;
 sno | sname
-----+-----
  S03 | 范林军
(1 row)
```