

复旦大学计算机学院

《数据库引论》课堂练习 1

共 6 页

考试形式：闭卷

2023 年 4 月 21 日

(本试卷答卷时间为 90 分钟，满分 100 分，答案必须写在试卷上，做在草稿纸上无效)

专业_____学号_____姓名_____成绩_____

题号	一	二	三	四	五	总分
满分	20	20	30	20	10	100
得分						

1. 关系代数 (20 分, 每小题 5 分)

设有如下所示的关系 S(S#,SNAME,AGE,SEX)、C(C#,CNAME,TEACHER)和 SC(S#,C#,GRADE)，分别表示学生关系（学号，姓名，年龄，性别）、课程关系（课程号，课程名，任课教师姓名）、学生选课关系（学号，课程号，成绩）。请用关系代数表达式表示下列查询语句（20 分，每小题 5 分）：

1) 检索“李强”同学不学课程的课程号(C#)

$\Pi_{C\#}(C) - \Pi_{C\#}(\sigma_{SNAME='李强'}(S) \bowtie SC)$

2) 检索至少选修两门课程的学生学号(S#)

$\Pi_{S\#}(\sigma_{[1]=[4] \wedge [2] \neq [5]}(SC \times SC))$

3) 检索选修课程包含“程军”老师所授课程之一的学生学号(S#)

$\Pi_{S\#}(SC \bowtie \Pi_{C\#}(\sigma_{TEACHER='程军'}(C)))$

4) 检索选修课程名为“C 语言”的学生学号(S#)和姓名(SNAME)

$\Pi_{S\#,SNAME}\{s \bowtie \Pi_{S\#}(SC \bowtie \sigma_{CNAME='C 语言'}(C))\}$

2. SQL 查询 (30 分。2.1, 每小题各 5 分; 2.2,10 分)

2.1 设学生课程数据库中有三个关系：

学生关系 S (S#, SNAME, AGE, SEX)

学习关系 SC (S#, C#, GRADE)

课程关系 C (C#, CNAME)

其中 S#、C#、SNAME、AGE、SEX、GRADE、CNAME 分别表示学号、课程号、姓名、年龄、性别、成绩和课程名。

用 SQL 语句表达下列操作

1) 检索至少学习了课程号为“C1”和“C2”的学生的学号

```
SELECT S#
FROM SC
WHERE CNO='C1' AND S# IN( SELECT S#
                           FROM SC
                           WHERE CNO='C2')
```

2) 将选修课程号为“C1”的同学成绩加 5 分

```
UPDATE SC  
SET GRADE = GRADE+5  
WHERE C#='C1'
```

3) 检索选修了三门课以上的学生的姓名

```
SELECT SNAME  
FROM S,SC  
WHERE S.S#=SC.S#  
GROUP BY SNAME  
HAVING COUNT(*)>3
```

4) 创建视图 stu_info, 包括选修“C1”号课程所有学生的学号、姓名、性别、年龄、选修课程号、课程名、成绩

```
CREATE VIEW STU_INFO AS  
SELECT S.SNO,SNAME,SEX, AGE, C.CNO, CNAME, GRADE  
FROM S, SC, C  
WHERE S.SNO=SC.SNO AND C.CNO= SC.CNO AND C.CNO='C1'
```

2.2 举例说明, 左外连接、右外连接和全外连接。

3. 完整性约束（30 分，每小题 5 分）

给出如下关系模式：

Researcher(ID, Name, Age, Title);

Project(Project_ID, Project_Name, Leader_ID, Project_Type);

Participation(Project_ID, ID, Duration).

一个 Researcher 可以参加多个 Project，一个 Project 有多个 Researcher 参加，Duration 给出某个 Researcher 参加某个 Project 的月数。

3.1 建立上述 3 个关系表，并给出如下的完整性约束：

定义 3 个关系的主码、外码、参照完整性；

①每个 Researcher 的年龄不能超过 65 岁；

②每个 Researcher 的 Title 只能是 “assistant”，“engineer”，“associate professor” 和 “professor”

③一个 Researcher 参加个 Project 的时长不能超过 12 个月

CREATE TABLE Researcher

(ID int PRIMARY KEY,

Name CHAR(20),

Age int CHECK(Age <= 65),

Title CHAR(20) CHECK(Title in (“assistant”, “engineer”, “associate professor”, “professor”))

CREATE TABLE Project

(Project_ID int PRIMARY KEY,

Project_Name CHAR(20),

Leader_ID int,

Project_Type CHAR(10),

FOREIGN KEY (Leader_ID) REFERENCES Researcher (ID)

)

CREATE TABLE Participation

(Project_ID int,

ID int,

Duration int

PRIMARY KEY(Project_ID, ID)

FOREIGN KEY (Project_ID) REFERENCES Project (Project_ID)

FOREIGN KEY (ID) REFERENCES Researcher (ID)

CHECK (Duration<=12)

)

3.2 对于 3.1 中的关系模式，使用 ALTER TABLE ADD CONSTRAINT 声明如下完整性约束：

①Leader_ID 参照 Researcher 的 ID 属性，当对 Researcher 更新时，如果违反约束，则拒绝操作；

②同①，但如果违反约束，则将 `Leader_ID` 设为空值

③同①，但如果违反约束，则 `Project` 中相应元组删除或修改

① `ALTER TABLE Project ADD CONSTRAINT C1 CHECK FOREIGN KEY (Leader_ID) REFERENCES Researcher (ID) ON UPDATE NO ACTION`

② `ALTER TABLE Project ADD CONSTRAINT C2 CHECK FOREIGN KEY (Leader_ID) REFERENCES Researcher (ID) ON DELETE SET NULL ON UPDATE SET NULL`

③ `ALTER TABLE Project ADD CONSTRAINT C3 CHECK FOREIGN KEY (Leader_ID) REFERENCES Researcher (ID) ON DELETE CASCADE ON UPDATE CASCADE`

4. 数据库理论（10 分）

4.1 试述视图的优点。（5 分）

（1）视图能够简化用户的操作；（2）视图使用户能以多种角度看待同一数据；（3）视图对重构数据库提供了一定程度的逻辑独立性；（4）视图能够对机密数据提供安全保护。

4.2 哪类视图是可以更新的？哪类视图是不可更新的？各举一例说明。（5 分）

答：基本表的行列子集视图一般是可更新的。若视图的属性来自集合函数、表达式，则该视图肯定是不可以更新的。

5. 关系演算（10 分，元组关系演算和域关系演算各 5 分）

给出大学数据库系统有如下关系：`instructor (ID, name, dept_name, salary)`和 `department (dept_name, building)`，请分别用元组关系演算和域关系演算表示查询所在的系是在 Watson 楼工作的所有教师的姓名、工号和薪水。

见第 6 章课件