

# 上海交通大学试卷 (A 卷)

( 2015 至 2016 学年 第 2 学期 ) 2016.06.15

班级号 \_\_\_\_\_ 学号 \_\_\_\_\_ 姓名 \_\_\_\_\_

课程名称 数据库原理与技术 成绩 \_\_\_\_\_

【请在答题纸上答题】

## 一、判断题 (30%)

请分析以下各小题，并标注“正确”或“错误”；若为“正确”请说明其原理或作用（查询目的），若为“错误”，请修正之（请在答题纸上答题，不需要抄写题干，直接标注“正确/错误”，并阐述/修正）。

1) Select dept\_name, avg(tot\_cred)  
From student  
Where count(\*) >= 100  
Group By dept\_name;

X 错, count 不可在 where 中

2) 关系 R (A,B,C,D), 针对当前快照: {a1,b1,c1,d1}{a1,b2,c2,d1}{a3,b3,c3,d4}{a1,b3,c4,d3}, 则有  $C \rightarrow ABD, A \rightarrow B$ 。

X  $A \rightarrow B$  不成立

3) 关系 R(A,B,C), 若存在  $A \rightarrow B$ , 则  $A \rightarrow B$ 。

✓ FD 必 MVD

4) 关系 R(A,B), 则  $\text{Count}(A) = \text{Count}(\text{Distinct } A) = \text{Count}(*)$ 。

✓, A 为主码, 不重

5) 下图的 E-R 模型, 在关系模型下, 可等价表达为

instructor(ID,name,salary)  
student(ID,name,tot\_cred)  
advisor(instructor-ID,student-ID)

X advisor 以 student-ID 为 primary key 即可

一学生仅有一个老师



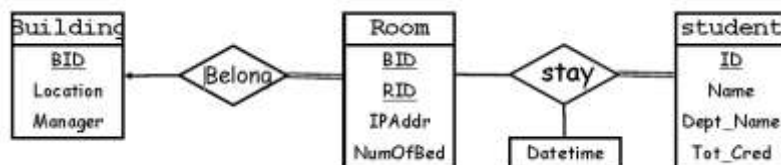
6) 若 X 为 Null, Y 为 True, 则逻辑表达式  $((\text{Not } X) \text{ and } (X \text{ or } Y)) \text{ or } (X \text{ and } Y)$  的值为 False。

X, 应为 NULL

7) 关系 R(A,B,C,D), 若  $AB \rightarrow C, B \rightarrow D, D \rightarrow A$ , 则 R 符合 3NF, 但不符合 BCNF。

X, ABD 为主属性  $\rightarrow$  3NF 但 B,D 非码  $\rightarrow$  非 BCNF

8) 下图表述了学生-宿舍的关联 (每个宿舍共享一个 IP 地址)。



X 错 Room 弱, 不可有 BID 且 Belong 应为双线

9) 设 r 和 s 分别是关系 R (A, B) 及 S (A,B) 的元组数, m 是  $R \text{ INTERSECT } S$  结果集中的元组数。则 m 的值为:  $0 \leq m \leq r + s$

✓, 似乎不为什么 X  $\min(r,s)$

10) 针对关系 R(A,B), 以下两个 SQL 语句具有相同的结果集

Q1: select \* from R where B <= all (select B from R)

多个等值 min

Q2: select \* from R as R1 where B <= all (select B from R as R2 where R1.A <> R2.A)

我承诺，我将严格遵守考试纪律。

承诺人：\_\_\_\_\_

题号	一	二	三	总分
得分				
批阅人(流水阅卷教师签名处)				

## 二、简答题 (30%)

1) 分析样例数据库 University, 请说明属性 student.tot\_cred 具有什么特征(简单、复合、多值、派生属性)? 试建立一种机制, 为 tot\_cred 赋值(请写出 SQL 脚本)。

? 派生属性

2) 针对样例数据库 University, 请对下图的表达树进行优化(画出等价表达树)。

```

Create Function get_tot_credit(IN sID Varchar(20))
RETURN double
Begin
RETURN (
select sum(credits)
from student, takes, course
where student.ID = takes.ID and
takes.Course_ID = course.Course_ID
~ sec_ID = ~
~ semester = ~
~ years = ~
student.ID = sID);
End)

```

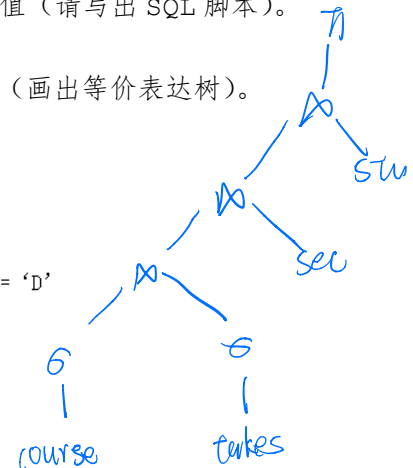
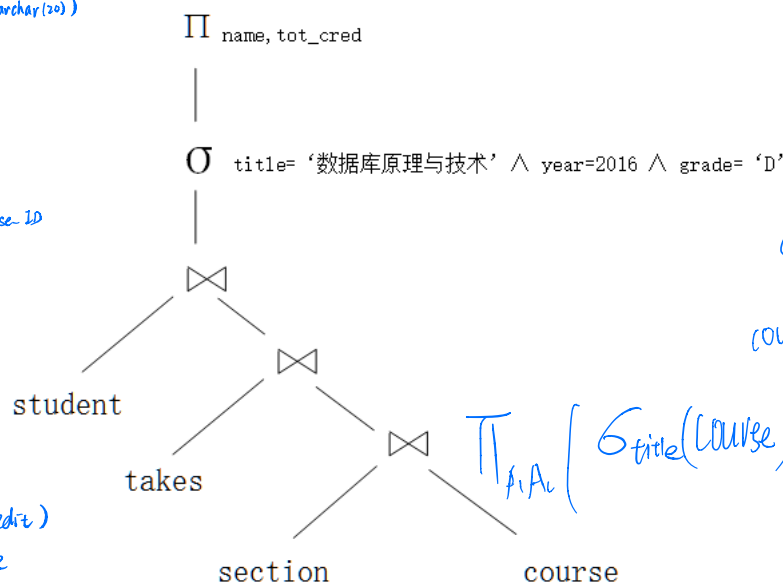
Update

```

select student.ID, sum(credits)
from student, takes, course
where (5条join)
group by student.ID

```

cur for student  
fe



$\Pi_{name}(\sigma_{title('数据库原理与技术') \wedge year=2016 \wedge grade='D'}(\sigma_{student.ID=takes.ID \wedge takes.Course_ID=course.Course_ID \wedge sec\_ID=semester \wedge years}(course \bowtie takes \bowtie sec \bowtie stu)))$

- 3) 事务的隔离级别 (Isolation Level) 是通过弱化一致性要求来提高数据库系统的并发能力, 常见的隔离级别有 Read Uncommitted/Read Committed/Read Repeatable/Serializable。请简要说明它们在锁 (Lock) 管理机制上的差异, 试举例说明各自的应用场景。
- 4) 你了解函数 (Function)、存储过程 (Stored procedure)、游标 (Cursor)、触发器 (Trigger) 吗? 请说明他们的特点、适用场景; 你认为查询优化器会如何处理其中的查询性能优化问题?
- 5) 根据你对多值依赖的理解, 阐述多值依赖的数据规律 (不得照抄书上的定义)。并分析, 关系 R (A,B,C), 存在  $A \twoheadrightarrow B$ , 已有如下元组:  $\{a_1, b_1, c_2\} \{a_1, b_2, c_1\} \{a_1, b_1, c_1\}$ , 请指出至少还有几个元组, 内容为何。

### 三、综合题（40%）

- 1) 考虑  $sell(Bar, Beer, Price)$ , 设初始时  $sell$  表内有两个元组, 分别是 ('joe's bar', 'Qingdao', 20) 和 ('jackson's bar', 'Guinness', 50)。分析下列两个并发事务, 每个事物只执行一次, 并及时提交。

假定此时没有任何其他事物并发, 且 T1 运行于隔离级别 **serializable**。

T1: begin transaction

S1: insert into sell values ('joe's bar', 'Heineken', 60);

S2: update sell set price = price \* 1.5 where Bar = 'jackson's bar';

Commit;

T2: begin transaction

S3: select avg(price) as p1 from sell;

S4: select avg(price) as p2 from sell;

Commit;

- A. 如果 T2 运行于隔离级别 **serializable**, 请列出 T2 的所有可能的结果。
- B. 如果 T2 运行于隔离级别 **repeatable read**, 请列出 T2 的所有可能的结果。
- C. 如果 T2 运行于隔离级别 **read uncommitted**, 请列出 T2 的所有可能的结果。

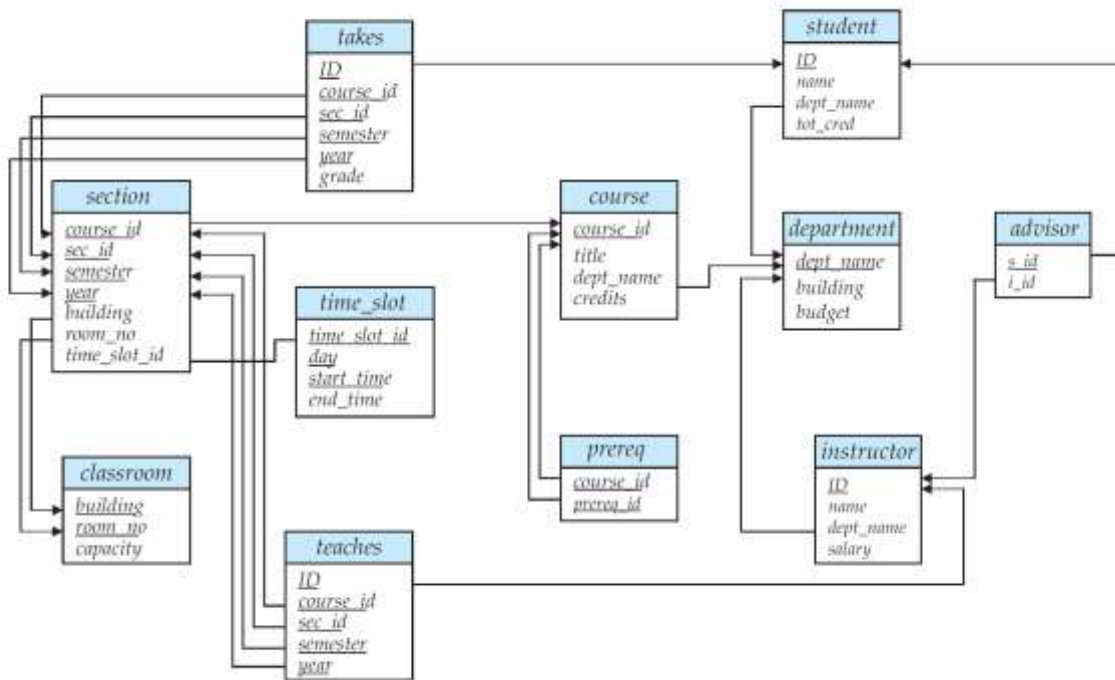
- 2) 针对 University 数据库, 请写出 SQL 语言, 分别按照如下格式 (包括列名) 列出各学院学生、教师的人数;

Department	Type	Count
A	Instructor	30
A	Student	300
B	Instructor	50
B	Student	1000
.....	.....	.....

department	Count of instructor	Count of student
A	30	300
B	50	1000
.....		

- 3) 给定关系模式  $R(A, B, C, D, E)$  及其上函数依赖集合  $F = \{AB \rightarrow C, C \rightarrow D, D \rightarrow B, D \rightarrow E\}$ , 计算属性集  $\{A, B\}$  的闭包  $(AB)^+$ ;
- (A) 找出 R 的所有候选码;
- (B) 找出 3 个违反 BCNF 要求的函数依赖;
- (C) 将 R 分解成符合 BCNF 的关系模式.
- (D) 说明分解后的关系是否依赖保持.

(E) 【附】University 数据库（模式图及模式）



*classroom*(building, room number, capacity)

*department*(dept\_name, building, budget)

*course*(course id, title, dept\_name, credits)

*instructor*(ID, name, dept\_name, salary)

*section*(course id, sec id, semester, year, building, room\_number, time\_slot\_id)

*teaches*(ID, course id, sec id, semester, year)

*student*(ID, name, dept\_name, tot\_cred)

*takes*(ID, course id, sec id, semester, year, grade)

*advisor*(s\_ID, i\_ID)

*time\_slot*(time slot id, day, start time, end\_time)

*prereq*(course id, prereq id)