

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;`

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 $C \rightarrow ABD, A \rightarrow B$ 。

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

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

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)`

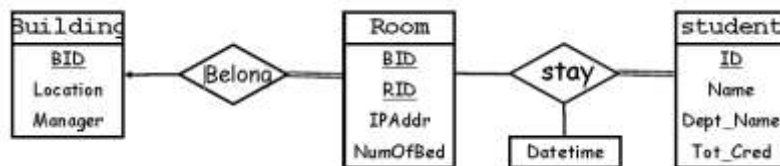
`advisor(instructor-ID, student-ID)`



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。

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。

8) 下图表述了学生-宿舍的关联（每个宿舍共享一个 IP 地址）。



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： $0 \leq m \leq r + s$

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)`

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

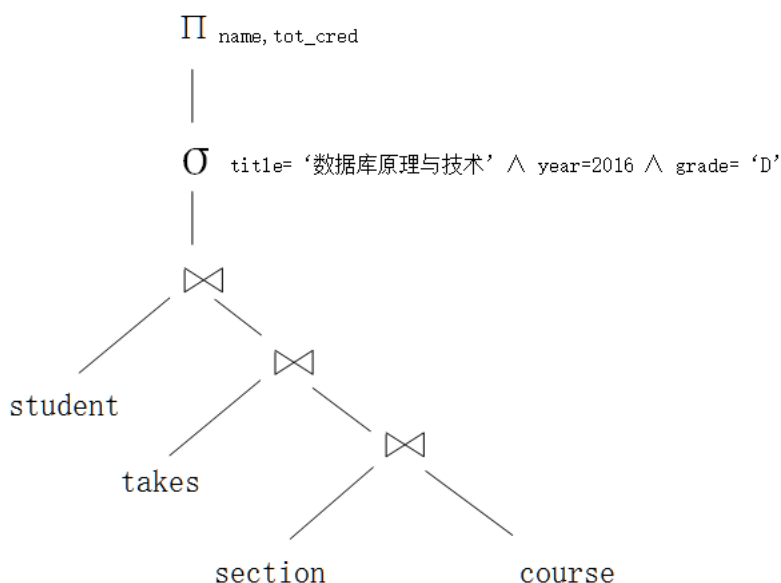
我承诺，我将严格遵守考试纪律。

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)。
- 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)。



- 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: $\{a1, b1, c2\} \{a1, b2, c1\} \{a1, b1, c1\}$, 请指出至少还有几个元组, 内容为啥。

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;

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

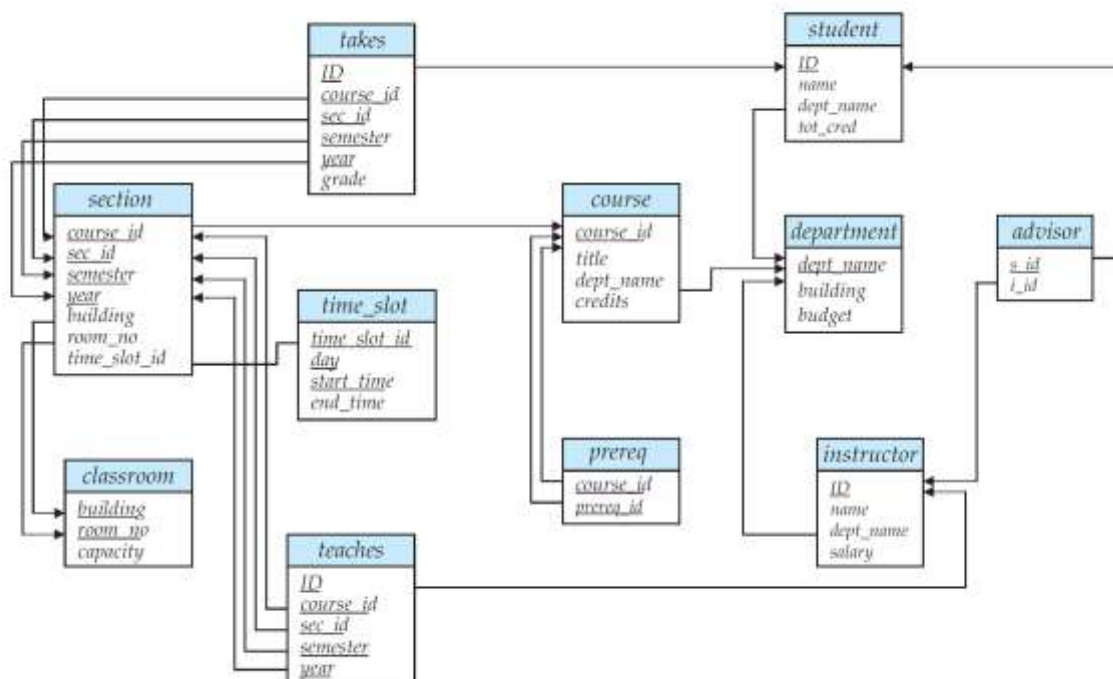
- 2) 针对 University 数据库, 请写出 SQL 语言, 分别按照如下格式 (包括列名) 列出各学院学生、教师的人数;

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 $(AB)^+$;
- 找出 R 的所有候选码;
 - 找出 3 个违反 BCNF 要求的函数依赖;
 - 将 R 分解成符合 BCNF 的关系模式.
 - 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)

```