

## 南京航空航天大学

## 二〇一〇年硕士研究生入学考试试题

## 考试科目: 数据库原理及应用

说明: 1) 答案一律写在答题纸上, 写在试卷上无效。

2) 所有试题必须按照要求解答, 书写工整, 卷面整洁。

3) 试卷总分 150 分; 考试时间 180 分钟。

## 一. 基础知识题(共 10 X 6 分每题 = 60 分)

1. 什么是多值依赖, 试举出 2 个多值依赖的实例。
2. 定义并解释概念模型中以下术语: 实体, 实体型, 实体集, 属性, 码, 实体联系图 (E-R 图), 并给出 E-R 图的实例。
3. 解释以下术语: (1) 关系, (2) 属性, (3) 域, (4) 元组, (5) 主码, (6) 关系模式, 并给出实例说明。
4. 什么是关系模型的完整性规则。在参照完整性中, 为什么外部码属性的值也可以为空? 什么情况下才可以为空? 并给出实例说明。
5. 数据模型 (Data Model) 的作用是什么? 常用的有哪几种模型?
6. 假设有下面两个关系模式: 职工 (职工号, 姓名, 年龄, 职务, 工资, 部门号), 其中职工号为主码; 部门 (部门号, 名称, 经理名, 电话) 中部门号为主码。请用 SQL 语言定义这两个关系模式, 要求在模式中完成以下完整性约束条件的定义:
  - 1) 定义每个模式的主码;
  - 2) 定义参照完整性; 定义职工年龄不得超过 60 岁。
7. 下面的结论哪些是正确的? 哪些是错误的? 为什么? 如果是错误的, 请改正之。
  - 1) 任何一个二目关系是属于 3NF。
  - 2) 任何一个二目关系是属于 BCNF。
  - 3) 任何一个二目关系是属于 4NF。
8. 什么叫数据抽象? 请举例说明。
9. 数据库运行中可能产生的故障有哪几类? 哪些故障影响事务的正常执行? 哪些故障会破坏数据库数据?
10. 什么是死锁, 当发生死锁时如何解除?

## 二、综合应用题 (4 题, 共 90 分)

1. 有如下两个关系表: EMPLOYEE (eid, name, age, did, salary), 其各列的含义为: 职工号, 姓名, 年龄, 部门号, 工资。DEPARTEMENT (did, dname, mgrid), 其各列含义为: 部门号, 部门名称, 部门职工

号)。(10分)。

1) 给出 SQL 语句, 查询工资大于 5000, 且与他所在部门的年龄相同的职工姓名。(2分)

现假设该部门是学校的教务部, 教务部的数据库系统中存有学生表(学号, 姓名, 年龄, 姓名, 系名, 专业名, 班号)。设一个系有多个专业, 每个专业有多个班, 各班班号不重复, 现按“系名”和“班号”进行查询。

2) 为提高上述查询效率, 需要建立索引。请给出建立索引的两种方法。(3分)

3) 选择一个较为合理的方法, 写出创建上述索引的 SQL 语句。(5分)

2. 现需建立一个汽车维修数据库, 该数据库需要存储和管理下列信息:

车辆信息: 车牌号, 车型, 发动机号, 行驶里程, 车辆所有人, 联系电话;

维修项目: 项目号, 项目名称, 维修费, 维修折扣;

汽车备件: 备件号, 备件名称, 备件单价, 备件数量, 备件使用说明;

以上信息之间存在下列约束:(A) 一部车辆可以进行多个维修项目, 每个维修项目可用于多部车辆, 维修项目完成后要在数据库中记录维修时间和使用的备件及数量。(B) 一种备件可用于多个维修项目, 每个维修项目只使用一个备件, 但每种备件可以有多个。(62分)

1) 根据以上要求, 设计相关数据字典。(8分)

2) 根据上面的需求, 构建该数据库的概念模型(画 ER 图)(8分)

3) 假设车辆信息存在如下约束:(12分)

☆ 车牌号: 标识属性, 取值形式为: 第一个字符是“苏”, 第二个字符为“A”到“Z”的字母, 第三到第七个字符均是 0 到 9 的数字。此列采用普通编码定长字符型, 非空。

☆ 车型: 普通编码定长字符型, 长度为 6, 默认值为“轿车”。

☆ 发动机号: 普通编码定长字符型, 长度为 6, 非空。

☆ 行驶里程: 整形, 取值大于等于 0。

☆ 车辆所有人: 普通编码定长子都型, 长度为 13, 取值唯一。

创建满足上述要求的车辆信息表的 SQL 语句。(注: 表名列名均用题中的中文名, SQL 语句中的大小写字母均可)。

4) 假设该数据库要扩建以增加汽车维修教学信息。有关系模式如下:(3分)

教师授课(教师号, 姓名, 职称, 课程号, 课程名, 分数, 教材名称)

其函数依赖为{教师号→姓名, 教师号→职称, 课程号→课程名, 课程号→分数, 课程号→教材名称}。请给出这个关系模式的主码。

5) 判别这个关系模式是第几范式, 为什么?(5分)

6) 将其分解成满足 3NF 要求的模式(分解后的关系模式名自定)(8分)

7) 为了保证数据库系统可靠运行, 请制定三种常用的数据备份策略。假设对该数据库进行一次完全备份需要 4 小时, 差异备份需要 2 小时, 日志备份需要 1 小时。请问:

(A) 这三种备份策略是什么? (6 分)

(B) 假设需要保留一年的备份数据, 比较三种备份完成后所占用的空间。(6 分)

(C) 比较每种备份策略的备份速度和恢复速度, 并给出原因。(6 分)

3. 设  $T_1$ ,  $T_2$ ,  $T_3$  是如下的 3 个事务: (9 分)

$T_1$ :  $A := A + 2$ ;

$T_2$ :  $A := A * 2$ ;

$T_3$ :  $A := A ** 2$ ; ( $A < -A * A$ )

设  $A$  的初值为 0。

1) 若这 3 个事务允许并行执行, 则有多少可能的正确结果, 请分别给出之。(3 分)

2) 请给出一个可串行化的调度算法, 并给出执行结果。(6 分)

4. 学生-课程数据库中包含了三个表。(9 分)

学生表: Student(Sno(学号#), Sname, Ssex, Sage)

学生选课表: SC(Sno, Cno(课程号), score)

课程表: Course(Cno, coursename, time)

对学生有如下的查询: `Select Cname FROM Studen, Course, SC WHERE Student.Sno = SC.Sno AND SC.Cno = Course.Cno AND Student.Sdept = 'IS'`; 此查询要求信息系学生选修了的所有课程名称。

1) 试画出用关系代数表示的语法树 (3 分)

2) 用关系代数表达式优化算法对原始语法树进行优化, 画出优化后的标准语法树。(6 分)

