练习题一

1. 简答题

1. 简述物理数据独立性，数据库如何实现物理数据独立性。

2. 简述空值（NULL）的含义，空值在参与运算时有哪些特点。

3. 对于以下关系R，指出是否存在多值依赖C→→H，并说明原因。

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| C | T | H | S | G |
| c1 | t1 | h1 | s1 | g1 |
| c1 | t1 | h2 | s1 | g1 |
| c1 | t1 | h1 | s2 | g2 |
| c1 | t1 | h2 | s1 | g2 |

4. 简述带有锁转换的两阶段封锁协议，并证明两阶段封锁协议能够保证事务集合的可串行化。

5. 简述基于日志和检查点的数据库恢复的基本步骤。

6. 考虑以下两个事务T1和T2，给出T1和T2的一次并发执行，执行产生不可串行化调度。（请将调度写在下面表格中，只关注read和write操作即可）

T1： read(X);

read(Y);

Y = Y + 10;

write(Y);

T2： read(Y);

read(X);

X = X + 10;

write(X);

|  |  |
| --- | --- |
| T1 | T2 |
|  |  |
|  |  |
|  |  |
|  |  |
|  |  |
|  |  |

1. 综合题

（一）数据库设计（每小题5分，共10分）

某医院的管理需求如下：

医院有若干科室，每个科室有若干医生、护士和病房；每个医生负责多名病人的治疗工作，每个护士负责多名病人的护理工作；每个病房有若干病人。

对于科室，关注的信息包括科室编号和科室名称；对于病房，关注的信息包括病房编号、病房名称；对于医生关注的信息包括医生编号、医生姓名；对于护士关注的信息包括护士编号、护士姓名；对于病人关注的信息包括病人编号，病人姓名和联系人，联系人关注联系人姓名和联系人的电话号码，每个病人要求提供两个以上的联系人。

要求:

1. 用E-R模型表示上述需求。

2. 将E-R模型转换成相应的关系模式。

（二）规范化

对于下列关系模式R和函数依赖集合F：

R(sno,sname,cno,cname,tno,tname)，F={ sno→sname，cno→cname，tno→(tname, cno)，

(sno, cno)→(tno, tname) }，完成下列任务（要求写出主要计算步骤）。

1. 将R分解为属于3NF并且保持函数依赖和无损连接的关系模式。

2. 将R分解为属于BCNF并且无损连接的关系模式。

(三) 证明题（每小题4分，共8分）

1. 给定关系模式R，其上的函数依赖集F，及其分解{R1，R2}，证明如果R1∩R2→R1属于F+，则R1和R2是R的无损分解。

2. 针对以下关于函数依赖规则：已知α→β，γ→β，则α→γ。请给出一个关系r，r满足α→β和γ→β，但是不满足α→γ，从而证明上述规则不成立。

1. 运算题

有关系模式S(sno,sname,dno,sex,dorm,monitor), C(cno,ctitle,credit), SC(sno,cno,sore), D(dno,dname)。关系S、C、SC和D分别表示学生信息、课程信息、学生选课情况和学院信息。其属性分别表示如下：sno—学生编号，sname—学生姓名，dno—学院编号，sex—性别，dorm—宿舍，monitor—班长，

cno—课程编号，ctitle—课程名称，credit—课程学分，score—成绩，dname—学院名称。

关系模式的实例如下：

S

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| sno | sname | dno | sex | dorm | monitor |
| s1 | 赵晨 | d1 | M | 101 | s1 |
| s2 | 许亮 | d2 | M | 101 |  |
| s3 | 肖莹 | d1 | F | 201 | s1 |
| s4 | 陈静 | d3 | F | 201 |  |
| s5 | 王勤勤 | d1 | M | 101 | s1 |

C

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| cno | ctitle | credit |
| c1 | 计算机组成原理 | 4 |
| c2 | 离散数学 | 3 |
| c3 | 数据库系统 | 4 |
| c4 | 计算机网络 | 4 |

SC

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| sno | cno | score |
| s1 | c1 | 80 |
| s1 | c2 | 75 |
| s1 | c3 | 45 |
| s2 | c2 | 70 |
| s3 | c1 | 90 |
| s3 | c2 | 60 |

D

|  |  |
| --- | --- |
| dno | dname |
| d1 | 计算机学院 |
| d2 | 物理学院 |
| d3 | 化学学院 |
| d4 | 生命科学学院 |

（一）针对上述实例，分别给出关系代数表达式（1至4题）、表达式计算结果（5至6题）、元组关系演算表达式（7至8题）（每小题3分，共24分）

1. 列出所有男生的姓名。

2. 列出每个学生的学号以及所选课程的门数。

3. 列出没有学生的学院的名称。

4. 列出学生s1的成绩大于60分的课程名称。

5. ∏a.sno(σa.score<b.score∧b.sno=’s2’∧a.cno=‘c2’ ∧b.cno=’c2’ (ρa (SC)×ρb(SC)))

6. ∏sname (∏sno,cno(SC) ÷ ∏cno(σsno=’s3’( SC)) ⋈ S)

7. 列出课程号为c1的课程的名称。

8. 列出没有学生的学院的编号。

（二）对于上述关系模式，用SQL完成下列操作（只写出SQL即可，不需要执行结果，每小题3分，共24分）

1. 查询物理学院所有学生姓名，按照学生姓名降序排序。

2. 查询没有选修“c2”课程的学生学号和姓名。

3. 查询与自己的班长住在同一个宿舍的学生学号和姓名。

4. 查询获得“离散数学”课程最高分的学生学号和姓名。

5. 查询学生人数最多的学院编号和学院名称。

6. 查询被所有学生都选修的课程编号和课程名称

7. 如果学生某门课的考试成绩低于该门课的平均成绩，则将该学生该门课的考试成绩提高5%。

8. 查询平均成绩在85分以上的课程编号、课程名称和平均成绩，按照课程编号升序排序。