1. 简述何时需要建立聚簇索引，以及它的优缺点。

2、考虑关系r1(A,B,C), r2(C,D,E)和r3(E,F), A,C,E分别是其主码，假定r1有1000个元组，r2有1500个元组，r3有750个元组，估计r1⋈r2⋈r3的大小，并给出一个计算连接的高效策略。

3、简述基于日志和检查点的数据库恢复的基本步骤。

4、证明强两阶段封锁协议能够按事务顺序保证事务集合的可串行化。

5、三个事务T1：read(A);A=A+2;write(A)；T2：read(A);A=A\*2;write(A);T3:read(A);A=A^2;write(A)。问串行有多少种正确的执行结果，分别给出；9\*3的表格给出一个可串行化调度。

某企业的人力资源管理需求如下：

企业有员工，员工需要关注的信息包括：员工号、员工姓名、性别、所在部门、出生日期、年龄、民族、亲属信息；企业有若干部门，部门需要关注的信息包括：部门编号、部门名称、部门地址；企业有若干岗位，岗位需要关注的信息包括：岗位名称、岗位职责；每个员工都隶属于一个部门，一个部门有多个员工，一个部门有一个负责人；一个员工可以承担多个岗位的工作职责，一个岗位可以有多个员工承担；一个部门可以拥有多个岗位，一个岗位也可以在多个部门中存在。员工的亲属信息关注身份证号码、与员工的关系和姓名，员工有多位亲属。

要求:

1、用E-R图表示上述内容。

2、将E-R图转换成相应的关系模式。

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 |

给定关系模式R(P, W, X, Y, Z)，其上的函数依赖集F={ Z→X，X→P，XY→WP，XYP→ZW }，

要求：1、计算(Z)+ 。 2、求F的正则覆盖Fc。

3、求R的一个候选码。

4、将R分解，使其满足BCNF且分解具有无损连接性。

5、将R分解，使其满足3NF且分解具有无损连接性与保持依赖性。

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。

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。

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。