

数据库原理试题——B 卷答案

一. 名词解释 (12 分)

1. 弱实体集: 如果一个实体集的所有属性都不足以形成主码, 则称这样的实体集为弱实体集。

评分细则: 描述正确给全分

2. 事务: 是由一系列操作序列构成的程序执行单元, 这些操作要么都做, 要么都不做, 是一个不可分割的工作单位。

评分细则: 描述正确给全分

3. 正则覆盖: 满足下列条件的函数依赖集 F 称为正则覆盖, 记作 F_c : 1) F_c 与 F 等价 2) F_c 中任何函数依赖都不含无关属性 3) F_c 中函数依赖的左半部都是唯一的

评分细则: 每条 1 分

4. DBMS: 系统软件, 对数据库进行统一管理和控制

评分细则: 描述正确给全分

二. 简答 (20 分)

1. 举例说明参照完整性对数据有什么要求。

如果关系 R_2 的外部码 F_k 与关系 R_1 的主码 P_k 相对应, 则 R_2 中的每一个元组的 F_k 值或者等于 R_1 中某个元组的 P_k 值, 或者为空值。

评分细则: 主外码相对应 1 分, 可取空值 1 分, 等于主码 1 分。

2. 你是如何理解空值(NULL)的?

空值就是表示“无意义”, 当实体在某个属性上没有值时设为 null; 或者表示“值未知”, 即值存在, 但目前没有获得该信息; 当空值参与运算, 结果为空值。

评分细则: 无意义, 值未知各 2 分, 参与运算为空 1 分。

3. 简述数据库系统三级模式结构及其同数据独立性之间的关系。

为了提高数据的物理独立性和逻辑独立性, 使数据库的用户观点, 即用户看到的数据库, 与数据库的物理方面, 即实际存储的数据库区分开来, 数据库系统的模式是分级的, 美国数据系统语言协商会) 提出模式、外模式、存储模式三级模式的概念。三级模式之间有两级映象; 存储结构改变时, 修改模式/内模式映象, 使模式保持不变, 从而应用程序可以保持不变, 称为数据的物理独立性; 当模式改变时, 修改外模式/模式映象, 使外模式保持不变, 从而应用程序可以保持不变, 称为数据的逻辑独立性

评分细则: 数据库系统三级模式结构 3 分, 与两种数据独立性之间的关系各 1 分

4. 简述函数依赖与多值依赖的联系与区别。

函数依赖规定某些元组不能出现在关系中, 也称为相等产生依赖; 多值依赖要求某种形式的其它元组必须在关系中, 称为元组产生依赖。

$X \rightarrow Y$ 的有效性仅决定于 X 、 Y 属性集上的值; $X \twoheadrightarrow Y$ 的有效性 with 属性集范围有关

评分细则: 联系 3 分, 区别 2 分

三. 设 R 和 S 是下图表示的关系, 计算下列关系代数表达式和元组表达式的值。(8 分)

A	B	C
1	2	3
4	5	6
7	8	9

R

A	D	E
1	2	3
1	4	6
4	6	9

S

1. $R \bowtie S$

A	B	C	D	E
1	2	3	2	3
1	2	3	4	6
4	5	6	6	9

2. $\sigma_{B>D}(R \times S)$

A	B	C	S_A	D	E
4	5	6	1	2	3
4	5	6	1	4	6
7	8	9	1	2	3
7	8	9	1	4	6
7	8	9	4	6	9

3. $\{ t \mid \exists v \in S(\exists u \in R(u[C] > v[D] \wedge t[A] = u[B] \wedge t[B] = v[E] \wedge t[C] = u[A])) \}$

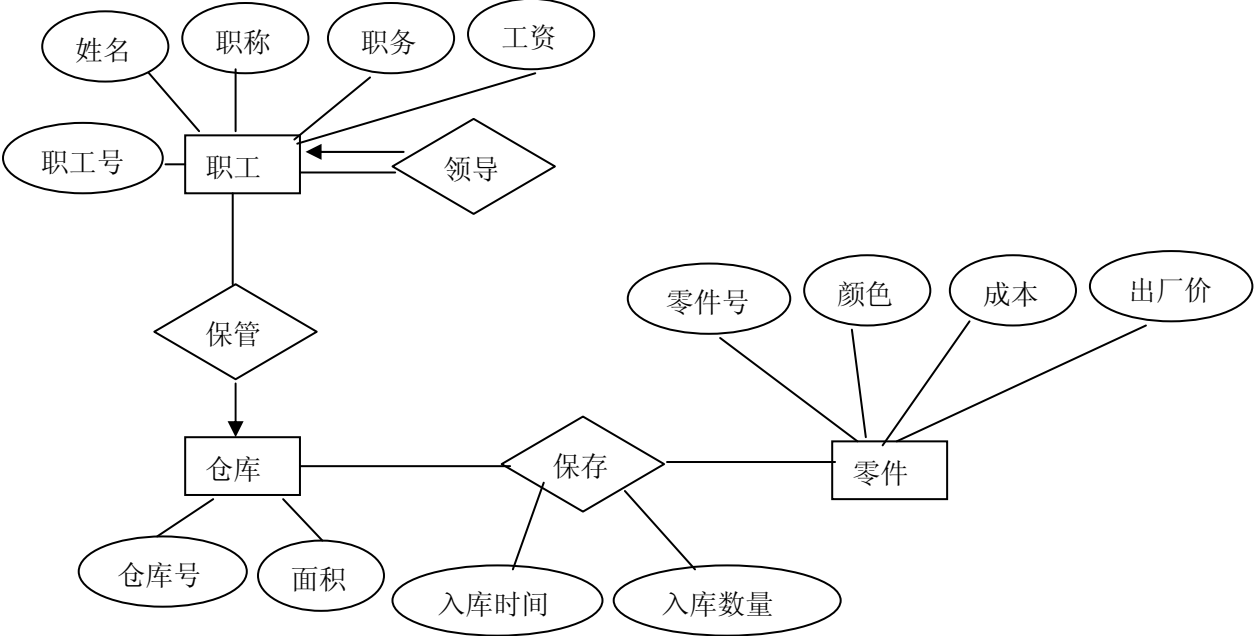
A	B	C
2	3	1
5	3	4
5	6	4
8	3	7
8	6	7
8	9	7

4. $\{ t \mid t \in R \wedge \forall u \in S(t[C] > u[A]) \}$

A	B	C
4	5	6
7	8	9

评分细则：结果正确得满分，结果有错误得 0 分。

四. 一个工厂有若干仓库；每一仓库有若干职工作为仓库管理员，职工之间有领导与被领导的关系；仓库中保存工厂生产的多种零件。用 E-R 图表示上述内容，关注仓库面积、仓库中保存零件的种类、每种零件的入库时间及入库数量，职工的姓名、职称、职务及工资待遇，零件的颜色、成本及出厂价。并将 E-R 图转换成相应的关系模型（10 分）



职工(职工号、姓名、职称、职务、工资、领导、仓库号)

仓库(仓库号、面积)

零件(零件号、颜色、成本、出厂价)

保存(仓库号、零件号、入库时间、入库数量)

评分细则：画 E-R 图 5 分，需要表明联系的映射基数；关系模式 5 分，基于实体和基于联系的关系模式都需要。

五. 试解决下列问题（10 分）

1. 假设有关系 $R(B, O, S, Q, I, D)$ ，其函数依赖集为 $\{S \rightarrow D, I \rightarrow B, IS \rightarrow Q, B \rightarrow O\}$ （6 分）

1) 找出的关系模式 R 的所有候选码。 IS

2) 将关系模式 R 规范化为 BCNF。 $\{SQI\}\{BO\}\{IB\}\{SD\}$

评分细则：候选码 2 分 BCNF 4 分。

2. 证明如果一个关系模式是 BCNF 则一定是第三范式。（4 分）

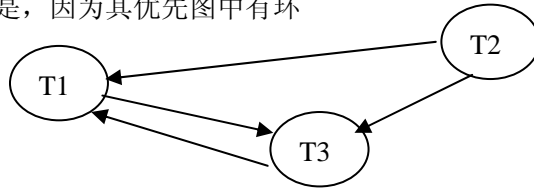
定义证明或反证法

评分细则：逻辑正确即可得全分。

六. 下图所示的调度是冲突可串行化的吗？如果是冲突可串行化的，请给出等价的串行调度序列；如果不是，请说明原因。（5 分）

T1	T2	T3
	Write(Q)	
Read(Q)		Read(Q)
Write(Q)		Write(Q)

不是，因为其优先图中有环



评分细则：图不对写明是不可串行化的，得 3 分，图对写明是不可串行化的，得 5 分

七. 有关系 S(SNO,SNAME,DEPT), C(CNO,CNAME), SC(SNO,CNO,SCORE)。关系 S、C 和 SC 分别表示学生信息、课程信息和学生选课情况。请按要求表达下列查询。(35 分)
其属性分别表示如下：

SNO—学生编号，SNAME—学生姓名，DEPT—学生所在系，CNO—课程编号，
CNAME—课程名称，SCORE—成绩。

1. 分别使用 SQL 语句、关系代数和元组关系演算，求选修了课程号为 C4 的学生的学号及成绩。

```
SELECT CNO,SCORE FROM SC WHERE CNO=C4
```

$$\pi_{CNO, SCORE} \left(\sigma_{CNO=C4} (SC) \right)$$

$$\{t \mid \exists s \in SC (t[SNO] = s[SNO] \wedge t[SCORE] = s[SCORE] \wedge s[CNO]=C4)\}$$

2. 分别使用 SQL 语句和关系代数，求计算机系所有学生的成绩，包括 SNO,SNAME, CNO,CNAME, SCORE。

```
SELECT SNO,SNAME, CNO,CNAME, SCORE
FROM SC,S,C
```

```
WHERE DEPT='计算机系' AND S.SNO=SC.SNO AND C.CNO=SC.CNO
```

$$\pi_{SNO, SNAME, CNO, CNAME, SCORE} \left(\sigma_{DEPT='计算机系' \wedge S.SNO=SC.SNO \wedge C.CNO=SC.CNO} (SC \times S \times C) \right)$$

3. 使用一 SQL 语句，求数据库课程的平均成绩。

```
SELECT AVG(SCORE)
FROM SC
```

```
WHERE CNO IN (SELECT CNO FROM C WHERE CNAME='数据库')
```

4. 分别使用关系代数和 SQL 语句，求没有学习 C1 课程的学生姓名。

```
SELECT SNAME
FROM S
```

```
WHERE SNO NOT IN
```

```
(SELECT SNO
FROM SC
WHERE CNO =C1)
```

$$\pi_{SNAME} (S) - \pi_{SNAME} \left(\sigma_{CNO=C1 \wedge S.SNO=SC.SNO} (SC \times S) \right)$$

5. 使用一 SQL 语句，求出有 2 门以上成绩为优(>=90)的学生学号。

```
Select sno
```

```
From sc
```

```
Where score>=90
```

Group by sno

Having count(*)>=2

6. 分别使用 SQL 语句、关系代数和元组关系演算，求选修了学生 s3 所选全部课程的学生学号。

```
select      SNAME
  from      S
 where      not exists      (select      CNO
                             from      C
                             where      exists      (select      *
                                                         from      SC
                                                         where      SC.CNO = C.CNO
                                                         and      SC.SNO = 's3')
                             and not exists      (select      *
                                                         from      SC
                                                         where      SC.CNO = C.CNO
                                                         and      SC.SNO = S.SNO)
```

$\Pi_{SNO, CNO}(SC) \div \Pi_{CNO}(\sigma_{SNO='s3'}(SC))$

$\{t \mid \forall u \in C (\exists s \in SC \wedge \exists w \in S (s[CNO] = u[CNO] \wedge w[SNO] = s[SNO] \wedge w[SNO] = 's3') \Rightarrow \exists s^1 \in SC \wedge \exists w^1 \in S (s^1[CNO] = u[CNO] \wedge w^1[SNO] = s^1[SNO] \wedge w^1[SNAME] = t[SNAME]))\}$

7. 使用一 SQL 语句，将所有课程的成绩加 5 分。

UPDATE SC

SET SCORE =SCORE + 5

8. 使用一 SQL 语句，对计算机系学生的成绩，如低于本门课程平均成绩的一半，则提高 5%。

UPDATE SC

SET SCORE =SCORE *1.05

WHERE SNO IN (SELECT SNO FROM S WHERE DEPT='计算机系')

AND SCORE < (SELECT AVG(SCORE)/2

FROM SC SC1

WHERE SC1.CNO =SC.CNO)

评分细则：结果正确得全分，结果有错误得 0 分。