

2008/04/17

2. 如果将关系模式 R 分解为:

$R_1(A^{\#}, B^{\#}, E)$

$R_2(B^{\#}, C, D)$

请指出关系模式  $R_2$  的码, 并说明该关系模式最高满足第几范式?(在 1NF~BCNF 之内).

答:  $R_2$  中  $B^{\#} \rightarrow C, C \rightarrow D \therefore B^{\#} \rightarrow D$

$B^{\#}$  为  $R_2$  中的码

该关系模式最高满足第 2NF, 因为其中  $B^{\#} \rightarrow C, C \rightarrow D$ , 存在传递依赖的失范性.

3. 将关系模式 R 分解到 BCNF.

解:  $R(A^{\#}, B^{\#}, C, D, E), (A^{\#}B^{\#} \rightarrow E, B^{\#} \rightarrow C, C \rightarrow D)$

将 R 分解为 2NF 为  $P = \{R_1(A^{\#}, B^{\#}, E), (A^{\#}B^{\#} \rightarrow E)\}, R_2(B^{\#}, C, D), (B^{\#} \rightarrow C, C \rightarrow D)\}$

$\therefore$  对于  $R_1, A^{\#}B^{\#} \rightarrow E$ , 无冗余范性, 因而 BCNF 范式. 为 BCNF 范式.

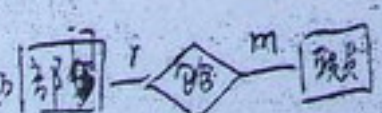
将  $R_2$  分解为  $R_3(B^{\#}, C), (B^{\#} \rightarrow C), R_4(C, D), (C \rightarrow D)$

这样,  $R_3, R_4$  都是 BCNF 范式.

$\therefore R$  分解到 BCNF 即为  $R_1(A^{\#}, B^{\#}, E), R_2(B^{\#}, C), R_3(C, D)$

4. 在 E-R 模型中, 如果实体间是 1:M 的联系, 如何设计相应部分的关系模型?

答: 一个 1:M 联系可以设计为一个独立的关系模式, 也可以与 M 端对应的关系模式合并. 如果设计为一个独立的关系模式, 则与设联系相连的各实体的码以及联系本身的属性均应作为关系的属性, 而实体的码为 M 端实体的码. 即 1 端成为 M 端实体的一个属性.

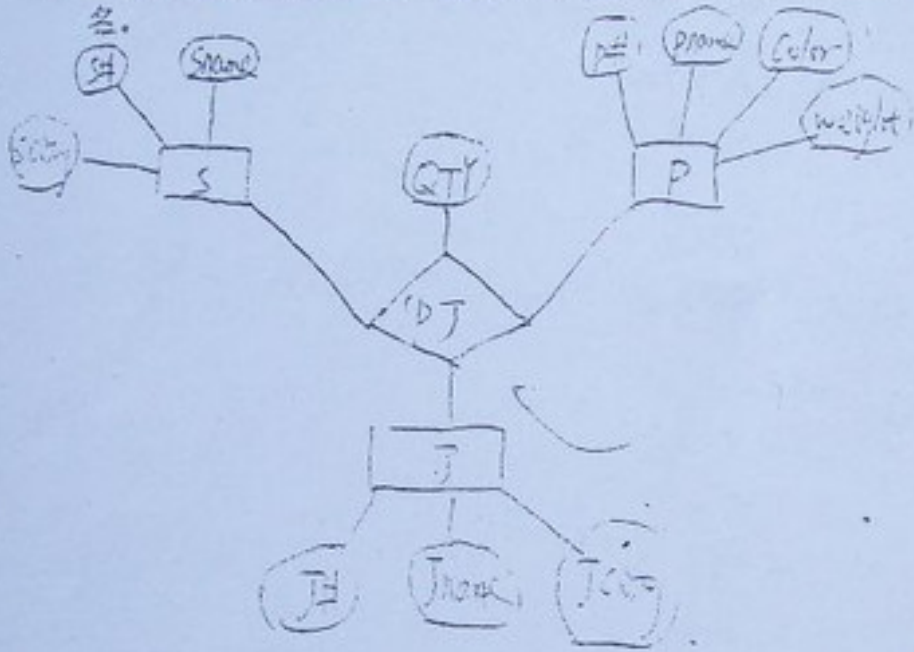
例如:  可以建立部分职员的一个关系图, 也可将职员合并入职员的关系, 此时, 部门成为职员的一个属性, 而两个元组由职员编号所限定.



2008/04/17

五、(20分, 每小题10分)  
 已知某工程管理系统中有四个关系数据库文件分别保存供应商资料 S(S#, Sname, Scity), 零件资料 P(P#, Pname, Color, Weight), 工程资料 J(J#, Jname, Jcity), 以及工程中零件的使用情况表 SPJ(S#, P#, J#, QTY), 其中 S#为供应商编号, Sname 为供应商名称, Scity 为供应商所在城市, P#为零件编号, Pname 为零件名称, Color 为零件颜色, Weight 为零件重量, J#为工程编号, Jname 为工程名称, Jcity 为工程所在城市, QTY 为某工程使用某零件的数量。

- 1、请写出其概念模式;
- 2、若先构造子模式 X(Sname, Pname, Jname), 然后在子模式 X 的基础上查询 Sname="Smith" 所提供的所有的零件和使用零件的工程名字, 请用关系代数表达式描述该查询过程, 并用 SQL 语言实现查询。
- 3、用 SQL 语言查询为两个或两个以上工程提供零件的供应商名及工程



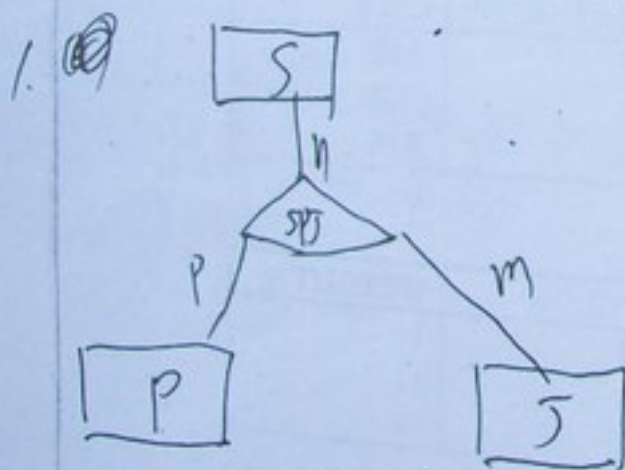
2) Create view X as  
 select Sname, Pname, Jname  
 from S, P, J, SPJ  
 where S.S# = SPJ.S# and  
 P.P# = SPJ.P# and  
 J.J# = SPJ.J#  
 select Pname, Sname  
 from X  
 where Sname = "Smith"

2008/04/17

SPJ 表			
SNO	PNO	JNO	QTY
S1	P1	J1	3200
S1	P1	J2	2100
S1	P2	J1	4300
S1	P2	J1	3200
S2	P2	J2	1100
S2	P2	J3	4300
S2	P3	J3	7200
S3	P1	J3	3100
S3	P2	J3	3100
S3	P3	J1	9300

根据题意，完成下面问题：

- 1 画出该数据库系统的 E-R 图。(3 分)
- 2 试用关系代数完成如下查询并写出查询结果：
  - (1) 求供应工程 J2 零件的供应商号码 SNO。(2 分)
  - (2) 求供应工程 J2 零件 P2 的供应商号码 SNO。(2 分)
- 3 利用 SQL 语言完成如下各项操作：
  - (1) 创建题中 S、P、J、SPJ 四个表。(4 分)
  - (2) 找出所有供应商的代码与姓名。(2 分)
  - (3) 找出使用供应商 S2 所供应零件的工程号码。(2 分)



2. (1)  $\pi_{SNO}(\sigma_{JNO='J2'}(SPJ))$

(2)  $\pi_{SNO}(\sigma_{JNO='J2' \wedge PNO='P2'}(SPJ))$



4. 简述关系模型中三类完整性约束。

kaoyan.com

2008/04/17

5. 什么是<sup>在</sup>关系？简述基本关系的性质。

6. 设有关系 R 和 S 如下，写出  $R \div S$  计算结果。

R	A	B	C
	a	1	2
	b	1	2
	b	3	4
	c	1	2
	d	3	4

S	B	C
	1	2
	3	4

A  
b

《数据库系统原理》试题

(闭卷考试:独立完成)

姓名 张安 学号 20103163035 成绩         

单项选择题 (每小题 1 分, 共 10 分)

在数据库三级模式结构中, 描述数据库中全体逻辑结构和特征的是 (D)。

A: 外模式      B: 内模式      C: 存储模式      D: 模式

SQL 语言是 (C) 的语言, 易学习, 易使用。

A: 过程化      B: 格式化      C: 非过程化      D: 导航式

关系 R 和 S 的自然连接运算一般只用于 R 和 S 有公共 (B) 的情况。

A: 元组      B: 属性      C: 关键字      D: 关系模式

在关系代数中, 自然连接是由 (B) 组合而成的。

A: 投影和笛卡尔积      B: 投影、选择和笛卡尔积

C: 选择和笛卡尔积      D: 投影和选择

关系数据模型的三个组成部分中, 不包括 (C)。

A: 完整性规则      B: 数据结构      C: 恢复      D: 数据操作

公司中有多个部门和多名职员, 每个职员只能属于一个部门, 一个部门可以有多名职员, 从职员到部门的联系类型是 (C)。

A: 多对多      B: 一对一      C: 多对一      D: 一对多

关系模型是用 (D) 实现实体之间的联系的。

A: 图      B: 指针      C: 树      D: 外部关键字

关系运算中花费时间最长的运算是 (A)。

A: 投影      B: 选择      C: 笛卡尔积      D: 除

在关系数据库中, 任何二元关系模式的最高范式必定是 (D)。

A: 1NF      B: 2NF      C: 3NF      D: BCNF

概念设计的 E-R 方法中, 用属性描述实体的特征, 在 E-R 图中, 属性用 (D) 表示。

A: 矩形      B: 四边形      C: 菱形      D: 椭圆形

2008/04/17

填空题:  
数据库的  
关系代数  
SQL 语言  
可以 SQL

4. 子模式是  
5. 数据模型  
图式语言

三、判断题

1. 用户程序  
2. “授权”  
3. 在数据库  
4. E-R 模型  
5. 网状 DB  
6. 在数据库  
7. 任何二元  
8. 层次与网  
9. SQL 语  
10. 一个 D

四、简答题

1. 什么是  
答: 实体  
联系: 实体  
如: 用户  
姓名  
性别

2. 试述数  
据库设计  
有一个图  
式语言  
图式语言  
图式语言  
图式语言



2008/04/17

```

2) SELECT name
   FROM Student S
  WHERE NOT EXISTS
    (SELECT *
     FROM SC
    WHERE sno = S.sno AND cno='abc')

```

六、请根据题目要求为一个唱片公司设计存储乐手、唱片、乐器、歌曲信息的关系数据库模式

- 1 唱片公司的每一个乐手的信息包括：乐手编号(唯一)、姓名、地址、电话号码，其中不同乐手的地址可能相同，但不同地址的电话号码不同；
- 1 每一件乐器的信息包括：编号、名称、类别，其中每件乐器的编号均不相同；
- 1 每一张录制好的唱片的信息包括：序列号(唯一)、名称、出版日期、格式 (MC/CD)；
- 1 一个乐手可能演奏多件乐器，而一件乐器也可以被多位乐手演奏；
- 1 每一支歌曲的信息包括名称和作者；
- 1 每一张唱片可以录制多首歌曲，但同一首歌曲只能被录在一张唱片上；
- 1 同一首歌可以被多个乐手演奏，而同一个乐手也可以演奏多首歌曲；
- 1 每一张唱片都有一个乐手作为制作人，而同一个乐手可以作为多张唱片的制作人。

1. 用 E-R 图建立该唱片公司内部信息的概念模式；
2. 将题 1 所得 E-R 图转化为关系模式，并指出各关系的主码和外码。

七、已知如下存储工程、材料信息的关系 R

工程号	材料号	数量	材料单价(元)	开工年份	竣工年份	报价(万元)
P1	M1	4	1000	1999	2000	15
P1	M2	5	2000	1999	2000	15
P2	M1	4	1000	2000	2003	40
P3	M3	7	1500	2000	2001	20

- 1) 给出的关系 R 为第几范式？R 的候选关键字？
- 2) 是否存在操作异常？若存在，则将其分解为高一级的范式，分解后的高级范式中是否可以避免分解前关系中存在的操作异常？

八、证明任何二元关系模式必为 3NF。

九、设有如下两个事务

T<sub>1</sub>: 读 X; Y=5\*X+2; 写回 Y;  
 T<sub>2</sub>: 读 Y; X=8\*Y+2; 写回 X;  
 令 x, y 的初值分别为 1 和 2.

- (1) 若这两个事务允许并行执行，请列出所有可能的正确结果；
- (2) 请给出一个可串行化的调度，并给出执行结果；
- (3) 若这两个事务都遵守两段锁协议，请给出一个产生死锁的调度。



四、简答题(每小题5分,共20分)

1. 简述数据库系统的体系结构特点

数据库系统是由硬件系统、数据库系统、数据库管理系统及开发软件、应用程序和用户组成的一个系统。

一、数据独立性 二、数据的安全性、完整性、易行性

三、数据冗余性 四、数据库DMS统一管理和控制

kaoyan.com

数据库通常采用三级模式结构,即内模式、外模式和模式结构,这三个模式之间通过二级映像功能保证了其独立性。

2. 数据库的保护包括哪四个子系统?

数据库的安全性、完整性、并发控制及恢复。

数据库的安全性保护: (1) 数据库的安全性检查

(2) 数据库的并发控制 (3) 数据库恢复及备份

3. SQL语言具有什么功能?

SQL语言可分数据定义、数据查询、数据更新、数据控制四大类。  
SQL语言可以建立、修改、更新、删除基本表,查询数据,可以在基本表上建立视图,并可以在视图上再定义视图,并支持更新、删除和插入。

① SQL语言可以在基本表上建立索引。

② SQL语言可嵌入到高级语言中,通过游标,并支持事务处理。

③ 在预编译时不能预编译打开信息,还可使用动态SQL语言。

4. 简述数据库概念设计的主要步骤。

概念设计有自顶向下的方法,自底向上的方法,逐步扩张及混合方法。  
概念设计首先要确定设计采用的方法,其次是确定数据并设计局部视图,最后由局部视图集成得到全局概念结构视图。

1. 数据抽象与局部设计,确定局部视图并集成到全局。  
2. 将多个E-R图集成一个E-R图,消除冗余关系,建立冗余E-R图。

3. 将E-R图转换成关系数据库。

2. 将冗余关系  
集成到全局  
E-R图。

三、简答题 (每题 5 分, 共 40 分)

排他锁 X - 共享锁 S

1. 什么是封锁? 基本的封锁类型有几种, 简述它们的含义。

kaoyan.com

2008/04/17

2. 简述关系数据模型的优缺点。

① 建立在严格的数学概念上

② 概念单一

③ 存取路径对用户透明, 数据独立性高, 安全性好, 简化了程序开发

由于③导致查询效率不高, 必须对查询进行优化。

3. 试述数据库系统的三级模式结构, 这种结构的优点是什么?

外模式、模式、内模式



2008/04/17

10. 叙述数据库设计步骤及其要完成的主要工作。

需求分析 概念设计 逻辑设计 物理设计 应用设计  
 kaoyan.com  
 数据库设计

四、就下图给出的关系 R，回答问题（每小题 5 分，共 15 分）

R:

课程名	教师名	教师地址
C <sub>1</sub>	马千里	D <sub>1</sub>
C <sub>2</sub>	于得水	D <sub>1</sub>
C <sub>3</sub>	肖 洒	D <sub>2</sub>
C <sub>4</sub>	于得水	D <sub>1</sub>

1. 它为几范式？为什么？
2. 是否存在删除操作异常？若存在，则说明是在什么情况下发生的？
3. 将它分解成高级范式，分解后的关系是如何解决分解前可能存在的删除异常问题的？

1. 2NF. C<sub>2</sub>行与C<sub>4</sub>行中教师名、教师地址一样，有冗余信息  
 (2NF定义)  
 2. 存在. 删除 C<sub>2</sub>行时，肖洒的地址 D<sub>2</sub> 也随之删除，无法保存肖洒

3.

课程名	教师名
C <sub>1</sub>	马千里
C <sub>2</sub>	于得水
C <sub>3</sub>	肖洒
C <sub>4</sub>	于得水

教师名	地址
马千里	D <sub>1</sub>
于得水	D <sub>1</sub>
肖洒	D <sub>2</sub>

3NF. 消除冗余

## 二、SQL 语法题 (每空 1 分, 共 15 分)

某图书馆借书系统数据库包括以下三个关系:

- (1) 书 book (书号, 类别, 书名, 出版社, 年份, 作者, 价格, 总藏书量, 现有库存);
- (2) 借书证 card (卡号, 姓名, 单位, 类别);
- (3) 借书记录 borrow (书号, 借书证号, 借期, 还期)。

在创建数据表与查询时参照如下要求, 在 A-O 处补全 SQL 语句。

书 book

属性名	属性名	数据类型	备注
书号	bno	char(8)	主码
类别	category	char(10)	
书名	title	varchar(40)	
出版社	press	char(30)	
年份	year	int	
作者	author	char(20)	
价格	price	decimal(7,2)	
总藏书量	total	int	
现有库存	remains	int	

借书证 card

属性	属性名	数据类型	备注
卡号	cno	char(7)	主码
姓名	name	char(10)	
单位	department	varchar(40)	
类别	type	char(1)(class in ('T','G','U','O'))	

借书记录 borrow

属性	属性名	数据类型	备注
书号	cno	char(7)	外码
借书证号	bno	char(8)	外码
借期	borrow_date	date	
还期	return_date	date	

## 1. 创建表 书 book

CREATE TABLE book(  
 bno char(8) (A) ~~PRIMARY KEY~~ NOT NULL UNIQUE  
 category char(10), title varchar(40), press char(30), year int, author char(20),  
 price decimal(7, 2), total int, remains int );

## 2. 创建表 借书证 card

CREATE TABLE card(  
 (B) cno char(7) NOT NULL UNIQUE  
 name char(10), department varchar(40), type char(1),  
 check(type in('T','G','U','O')));



18. 数据库系统的数据独立性是指  
A、相对独立性 B、绝对独立性 C、逻辑独立性 D、物理独立性
19. 关系操作可通过 ( ) 实现。  
A、关系代数 B、元组演算 C、域演算 D、ABC 均不对
20. 两个进行自然连接运算的关系运算必须具有  
A、公共属性 B、相同属性个数 C、相同元组个数 D、没有限制
21. 设属性 A 是关系 R 的主属性, 则属性 A 不能取空值(NULL)。这是  
A、实体完整性规则 B、参照完整性规则  
C、用户定义完整性规则 D、域完整性规则

二、将下列术语按语义最接近者分别用括号括起来, 进行归类

实体	属性	关系模式	子模式	逻辑结构	数据项
记录型	事务	操作序列	视图	列	字段

三、简述题

- 什么是事务? 分别叙述事务的各种特性?
- 试述数据库系统的三级模式结构, 相互映射关系及其优点。
- 试举例说明一个不好关系模式存在哪些主要问题?

四、已知关系 R 和 S, 计算一下各式运算结果

R

A	B	C
1	3	6
4	7	3
9	6	4

S

B	C
3	6
3	1
6	4

$$(1) R_1 = R \times S$$

$$(2) R_2 = R \div S$$

$$R.B = S.B$$

$$(3) R_3 = \Pi_{\{1\}}(\sigma_{\{2\}=6}(R))$$

五、设有如下三个关系模式 (4' × 4)

学生(学号, 姓名, 年龄)	Student( <u>Sno</u> , Sname, Sage)
课程(课程号, 课程名, 任课教师姓名)	Course( <u>Cno</u> , Cname, Tname)
选修(学号, 课程号, 成绩)	SC( <u>Sno</u> , <u>Cno</u> , Score)

1. 写出下列操作的 SQL 语句

- 创建视图, 包含所有年龄等于 20 的学生的情况;
- 查找所有课程都及格且平均成绩超过 75 的学生的学号, 平均成绩, 按学生学号升序显示。

II. 判断以下 SQL 语句的含义

1) SELECT S.name, C.cname, SC.score

FROM Student S Course C SC.score

WHERE S.sno = SC.sno AND C.cno = SC.cno AND C.tname = '王力'

ORDER BY S.sno;