

## 习题（一）

一、[12 分] 用英文解释

1、 DBMS 2、 Data Dictionary 3、 Transaction[10 分]

二、单项选择题

1. There may be instances where an attribute has a set of values for a specific entity. This type of attribute is said to be 【】

A. single valued attribute B. multivalued attribute

C. simple attribute D. composite attribute

2. In a particular bank, a loan can belong to only one customer, and a customer can have several loans, then the relationship set from *customer* to *loan* is 【】

A. one to many B. many to many C. many to one D. one to one

3. A 【】 contains metadata— that is, data about data.

A. table B. view C. data dictionary D. trigger

4. The phrase “greater than at least one” is represented in SQL by 【】

A. >all B. <all C. <some D. >some

5. In general, all aggregate functions except 【】 ignore null values in their input collection.

A. sum B. avg C. min D. count

6. If a schedule *S* can be transformed into a schedule *S'* by a series of swaps of non-conflicting instructions, we say that *S* and *S'* are 【】

A. non-conflicting equivalent B. conflict equivalent

C. non-conflicting serializable D. conflict serializable

7. The fundamental operations in the relational algebra are 【】.

A.  $\cup$ ,  $-$ ,  $\times$ ,  $\pi$ 和 $\sigma$  B.  $\cup$ ,  $-$ ,  $\infty$ ,  $\pi$ 和 $\sigma$

C.  $\cup$ ,  $\cap$ ,  $\times$ ,  $\pi$ 和 $\sigma$  D.  $\cup$ ,  $\cap$ ,  $\infty$ ,  $\pi$ 和 $\sigma$

8. In SQL, **=some** is identical to **in**, and 【】 is identical to **not in**.

A.  $\diamond$ some B. =all C.  $\diamond$ all D. =some

9. The result of *true and null* is 【】.

A. null B. true C. false D. not null

10. The function **sum** applied on the collection {1,1,3,4,4,11} returns the value 【】.

A. 24 B. 6 C. 4 D. 11

三、[10 分] 设有 Course(课程)、Teacher(教师)、Student(研究生), 其中:

- Course 有属性 cno(课程号)、cname(课程名)和 mark(学分);
- Teacher 有属性 tno(教师编号)、tname(教师姓名)和 major(专业属性);

- Student 有属性 sno(学号)、sname(学生姓名)、age(年龄)、 bno(班级号)、 score(总成绩)属性。
- Teacher 与 Student 之间有指导论文的联系,用 Supervise 表示,每位教师可指导多名研究生,每名研究生有且只能有一位指导教师;
- Teacher 与 Course 之间有讲授的联系,用 Teach 表示,每位教师可以教授多门课程,每门课程可同时由多位教师开设。

试画出 E-R 图。

四、[12 分] 题设与第三题相同,试根据你所画的 E-R 图,设计出关系数据库,并指出每个关系中的主键和外键。

五、[8 分] 题设与第三题相同,试用关系代数表达:

1. 检索编号为't01'的老师姓名
2. 检索班级号为'b01'或者年龄大于 21 岁所有学生的姓名

六、[12 分]题设与第三题相同。使用 SQL 表达:

1. 建立表结构 Course(课程)、Teacher(教师)、Student(研究生)  
(其中要求 age 大于零;定义必要的主键和外键)。
2. 将学号为"a01",姓名为"zhang",年龄为"22"的学生信息加入到 Student 表中
3. 检索专业为'计算机'的老师的姓名和编号,并按编号由大到小排列。
4. 将学号以'a01'开头的学生信息删除。
5. 检索比'b01'班所有学生的总成绩都高的学生的姓名,去掉重复的姓名。
6. 检索张山老师所教的学生的平均总成绩(假设不存在教师重名现象)。

七、[12 分] 设有属于 1NF 的关系模式  $R=(A, B, C, D, E)$ ,  $R$  上的函数依赖集  $F=\{BC \rightarrow AD, AD \rightarrow EB, E \rightarrow C\}$ 。

1.  $R$  是否属于 3NF? 为什么?

2.  $R$  是否属于 BCNF? 为什么?

八、[12 分]设有属于 1NF 的关系模式  $R=(A, B, C, D, E)$ ,  $R$  上的函数依赖集  $F$  包含如下函数依赖  $F=\{AB \rightarrow C, D \rightarrow A, E \rightarrow C, B \rightarrow CD, B \rightarrow A\}$

- 1、求  $X=BD$  关于  $F$  的闭包  $X^+$ 。
- 2、求  $F$  的一个正则覆盖。
- 3、求满足 3NF 分解的关系模式

九、[12 分] 设有如下调度  $S$ 。

$T_1$	$T_2$	$T_3$
	read(B)	
	write(B)	

		read(B)
	read(A)	
		write(B)
	write(A)	
read(B) write(B)		
		read(A) write(A)
read(A) write(A)		

1. 判别 S 是否为冲突可串行化调度?
2. 如果是冲突可串行化调度, 则给出与 S 冲突等价的串行调度。

## 习题（一）答案

八、[12 分] 用英文解释(每题 3 分)

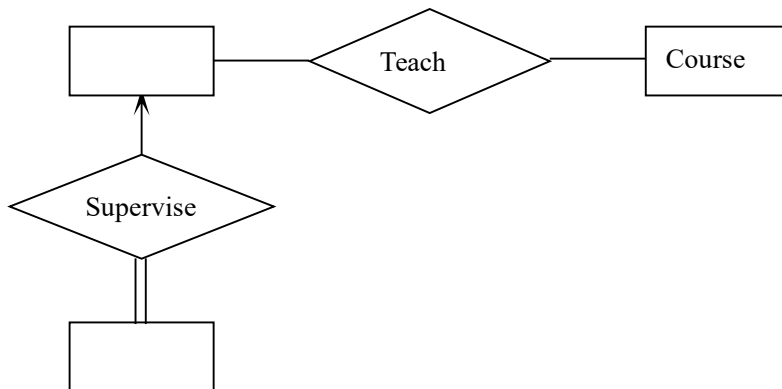
- 3、 DBMS: A database management system consists of a collection of interrelated data and a collection of programs to access those data.
- 4、 Data dictionary: A data dictionary is a file that contains metadata, that is data about data.
- 5、 Transaction: The transaction is a unit of program execution that accesses and possibly updates various data items.

九、[10 分] 单项选择题 (每题 1 分)

1. 【B】 2. 【A】 3. 【C】 4. 【D】 5. 【D】 6. 【B】 7. 【A】
8. 【C】 9. 【A】 10. 【A】

十、[10 分]

E-R 图:



- (1) 正确描述出 Teacher、Course、Teach、Supervise、Student 五个实体集及联系集及其相关属性 —5 分
- (2) 描述出 Teacher 和 Student 之间为 1 对多关系 -1 分
- (3) 描述出 Teacher 和 Course 之间为多对多关系 -1 分
- (4) 矩形、菱形等符号表示正确 -3 分

十一、[12 分]

Course(cno, cname, mark) 主键: {cno} -2 分

Teacher(tno, tname, major) 主键: {tno} -2 分

Student(sno, sname, age, bno, tno,score) 主键: sno 外键: tno

-4 分 其中主键和外键各占 1 分

Teach(tno, cno) 主键: {tno, cno} 外键: tno 和 cno

-4 分 其中主键和外键各占 1.5 分

十二、[8 分]

$\Pi_{tname}(\sigma_{tno='t01'}(Teacher))$  -4 分

$\Pi_{sname}(\sigma_{age>21 \text{ or } \sigma_{bno='b01'}}(Student))$  -4 分

十三、 [12 分]

1. create table Course (  
cno char(4),  
cname char(10),  
mark integer,  
**primary key(cno)**) -1 分

create table Teacher (  
tno char(10),  
tname char(4),  
major char(8)  
**primary key(tno)**) -1 分

create table Student (  
sno char(10),  
sname char(10),  
age integer,  
tno char(10),  
bno char(10),  
score integer,  
**primary key(sno),**  
**foreign key(tno) references** Teacher (tno),  
**check (age>0))** -1 分

create table Teach(  
tno char(10),  
cno char(4),  
**primary key(tno,cno),**  
**foreign key(tno) references** Teacher (tno),  
**foreign key(cno) references** Course (cno)) -1 分

2. insert into Student(sno,sname,age) values ('a01', 'zhang', 22)  
-2 分

3. Select tname, tno  
from Teacher  
where major='计算机'  
order by tno desc --1.5 分 order by 语句正确占 0.5 分

4. Delete from Student  
Where sno like 'a01%'  
--1.5 分 like 语句表达正确占 0.5 分

5. select distinct sname

```

from Student
where score>(select max(score)
              from student
              where bno='b01') --1.5 分

```

6. Select avg(score)  
 From student  
 where tno=(Select tno  
 From Teacher  
 Where tname='张山') --1.5 分

十四、 [12 分]

BC, AD, BE 都是候选码, --4 分

1. 所有属性都是某个候选码的属性, 显然是 3NF。 --4 分
2.  $E \rightarrow C$  非平凡依赖, 而 E 不是 R 的一个超码, R 不属于 BCNF --4 分

十五、 [12 分]

1.  $X^+ = \{ABDC\}$  --1.5 分
2. 正则覆盖:  $D \rightarrow A$   $E \rightarrow C$   $B \rightarrow CD$   
 ---4.5 分 每个依赖 1.5 分
3.  $\{D,A\} \{E,C\} \{B,C,D\} \{B,E\}$  ---6 分 每个模式 1.5 分

十六、 [12 分]

1. S 为冲突可串行化调度。 ---4 分
2. 冲突等价的串行调度为  $\langle T2, T3, T1 \rangle$  --8 分

## 习题（二）

十七、 [12 分] 用英文解释：

- 7、Transaction
- 8、DBMS
- 9、Data model

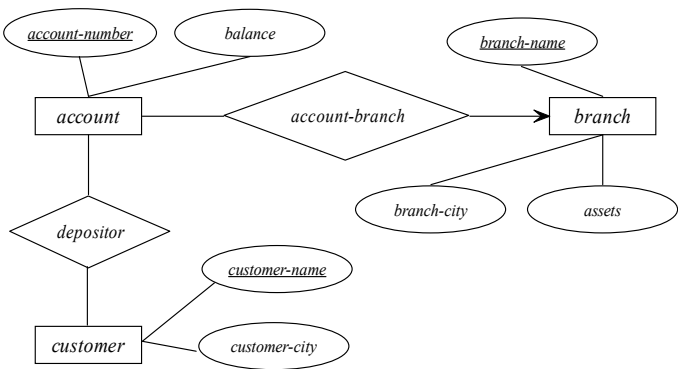
十八、 [20 分] 选择题：

1. 一个关系中的主键（）。  
A. 不可能多于一个    B. 不可以作为其他关系的外部键  
C. 可以取空值        D. 不可以是属性组合
2. 在数据库中，产生数据不一致的根本原因是（）。  
A. 数据存储量太大  
B. 数据冗余  
C. 未对数据进行完整性控制  
D. 没有严格保护数据
3. 事务在执行时，所遵循的“要么所有操作全部发生，要么由于出错而全不发生”这是事务的（）性质。  
A. 隔离性        B. 持久性  
C. 原子性        D. 一致性
4. （）是数据抽象的最低层次，描述数据实际上是怎样存储的。  
A. 物理层        B. 逻辑层  
C. 视图层        D. 子模式层
5. 对数据库系统进行集中控制的人称为（）。  
A. 操作系统管理员    B. 数据库管理员  
C. 数据库操作员      D. 程序员
6. A 中的一个实体至多同 B 中的一个实体相联系，而 B 中的一个实体可以同 A 中任意数目的实体相联系，则 A 和 B 之间的映射基数为（）。  
A. 一对多        B. 一对一  
C. 多对一        D. 多对多
7. （）提供定义关系模式、删除关系以及修改关系模式的命令。  
A. 数据定义语言      B. 视图定义语言  
C. 数据操纵语言      D. 动态 SQL 语言
8. 事务不具有的性质有（）。  
A. 原子性        B. 可恢复性  
C. 隔离性        D. 持久性
9. 计算过程中不忽略 Null 值的聚集函数包括（）。  
A. avg（）        B. max（）  
C. min（）        D. count（）
10. 假设关系 person 包含元组 {John, Smith, Jeffrey, Mary, Valeria}，关系 customer 包含元组 {John, Jeffrey, Tom}。则 person 和 customer 的集合差运算结果应该包含（）个元组。  
A. 3    B. 2    C. 1    D. 5

三、[8 分] 请设计一个体育比赛技术统计数据库。数据库对每个运动员保存个人记录，包括：姓名、性别、年龄、身份证号。对每项比赛存有：比赛编号、比赛时间、地点、比分、参加比赛的球队名称。还应记录上场队员在每

场比赛的统计数据，包括：进球数、助攻次数。画出相应的 E-R 图，并加以必要的说明。

四、[8 分] 根据下面的 E-R 图设计关系数据库，要求指出相应的主键和外键。



五、[12 分] 考虑下图所示员工数据库。为下面每个查询语句写出 SQL 表达式。

*employee(employee-name, street, city)*  
*works(employee-name, company-name, salary)*  
*company(company-name, city)*

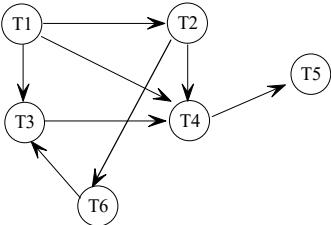
- a. 找出不为 First Bank Corporation 工作的所有员工的名字
- b. 修改数据库，使得 Jones 现在居住在 Newtown 市
- c. 找出各个公司员工的平均工资，并按照公司名称排序（逆序）。
- d. 删除 *works* 关系中的所有元组。

- a. 找出所有为 First Bank Corporation 工作的员工的名字
- d. 为 First Bank Corporation 所有员工增加 10% 的薪水。

六、[10 分] 关于关系模式  $R=(A, B, C, D, E)$  的函数依赖集  $F$  如下所示，

$A \rightarrow BC$   
 $CD \rightarrow E$   
 $B \rightarrow D$   
 $E \rightarrow A$

- a. 计算正则覆盖  $F_c$
- b. 计算闭包  $(AB)^+$



七、[10 分] 设有属于 1NF 的关系模式  $R=(A, B, C, D, E)$ ,  $R$  上的函数依赖集  $F=\{A \rightarrow BC, CD \rightarrow E, B \rightarrow D, E \rightarrow A\}$ 。

下面是  $R$  的两个分解

- (1)  $\eta = \{R_1=(A, B, C) \text{ 和 } R_2(A, D, E)\}$
- (2)  $\zeta = \{R_1=(A, B, C) \text{ 和 } R_2(C, D, E)\}$

试判别  $\eta, \zeta$  是否为无损连接分解，为什么？

八、[10 分] 设有属于 1NF 的关系模式  $R=(A, B, C, D, E)$ ,  $R$  上的函数依赖集  $F=\{A \rightarrow BC, CD \rightarrow E, B \rightarrow D, A \rightarrow D\}$ 。



求满足 3NF 分解的关系模式。

九、[10 分] 考虑七上面所示的优先图，相应的调度是冲突可串行化的吗？如果是，请给出串行化调度次序。

## 习题（二）参考答案

十九、[12 分] 用英文解释：

10、 Transaction: **A transaction is a unit of program execution that accesses and possibly updates various data items.**

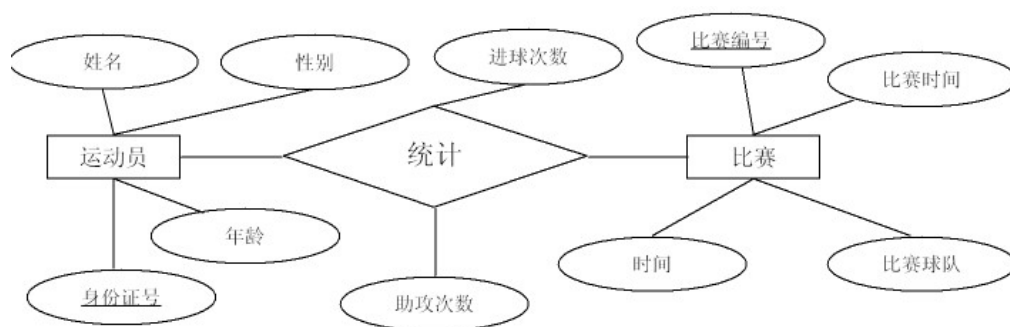
11、 DBMS: **A database management system consists of a collection of interrelated data and a collection of programs to access that data.**

12、 Data model: **A collection of conceptual tools for describing data, data relationships, data semantics, and data constraints.**

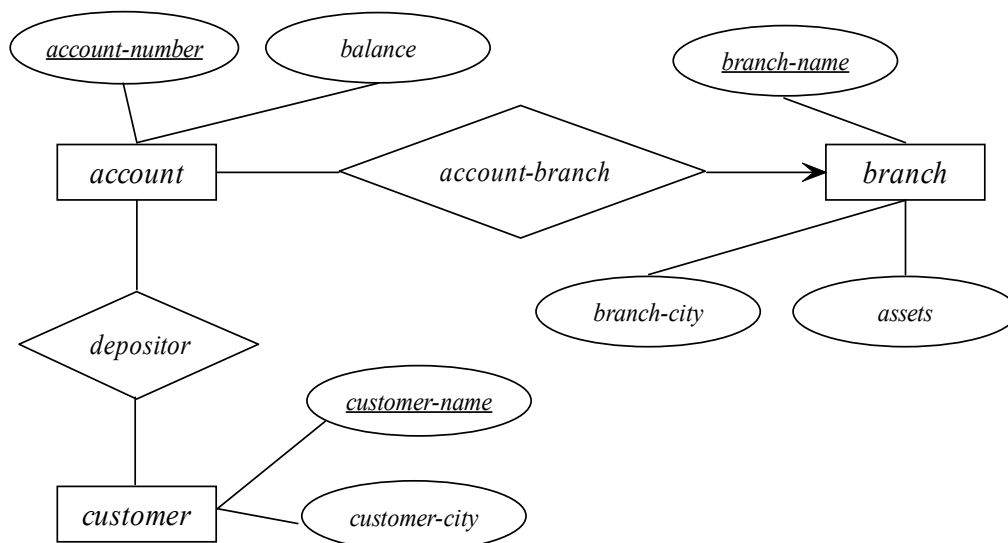
二十、[20 分] 选择题：

**A. B.C.A.B.C.A.B.D.A**

三、[8 分] 请设计一个体育比赛技术统计数据库。数据库对每个运动员保存个人记录，包括：姓名、性别、年龄、身份证号。对每项比赛存有：比赛编号、比赛时间、地点、比分、参加比赛的球队名称。还应记录上场队员在每场比赛的统计数据，包括：进球数、助攻次数。画出相应的 E-R 图，并加以必要的说明。



四、[8 分] 根据下面的 E-R 图设计关系数据库，要求指出相应的主键和外键。



**account (account\_number, balance, branch\_name) primary key (account\_number)  
foreign key (branch\_name)**

**branch (branch\_name, branch\_city, assets)    primary key (branch\_name)**  
**customer (customer\_name, customer\_city)    primary key (customer\_name)**  
**depositor (account\_number, customer\_name)**  
     **primary key (account\_number, customer\_name)**  
     **foreign key (account\_number)**  
     **foreign key (customer\_name)**

五、[12 分] 考虑下图所示员工数据库。为下面每个查询语句写出 SQL 表达式。

*employee(employee-name, street, city)*  
*works(employee-name, company-name, salary)*  
*company(company-name, city)*

- a. 找出不为 First Bank Corporation 工作的所有员工的名字  
**select employee-name**  
**from works**  
**where company-name != 'First Bank Corporation'**
- b. 修改数据库，使得 Jones 现在居住在 Newtown 市  
**update employee**  
**set city='Newtown'**  
**where employee-name='Jones'**
- c. 找出各个公司员工的平均工资，并按照公司名称排序（逆序）。  
**Select company-name, avg (salary)**  
**From works**  
**Group by company-name**  
**Order by company-name desc**
- d. 删除 *works* 关系中的所有元组。  
**Delete from works**
- d. 为 First Bank Corporation 所有员工增加 10% 的薪水。  
**Update works**  
**Set salary=salary\*1.1**  
**where company-name='First Bank Corporation'**

六、[10 分] 关于关系模式  $R=(A, B, C, D, E)$  的函数依赖集  $F$  如下所示，

$A \rightarrow BC$   
 $CD \rightarrow E$   
 $B \rightarrow D$   
 $E \rightarrow A$

- a. 计算正则覆盖  $F_c$   
b. 计算闭包  $(AB)^+$

答:  $F_c = \{ A \rightarrow BC, CD \rightarrow E, B \rightarrow D, E \rightarrow A \}$   
 $(AB)^+ = ABCDE$

七、[10 分] 设有属于 1NF 的关系模式  $R=(A, B, C, D, E)$ ,  $R$  上的函数依赖集  $F=\{ A \rightarrow BC, CD \rightarrow E, B \rightarrow D, E \rightarrow A \}$ 。  
下面是  $R$  的两个分解

- (1)  $\eta = \{ R_1=(A, B, C) \text{ 和 } R_2(A, D, E) \}$   
(2)  $\zeta = \{ R_1=(A, B, C) \text{ 和 } R_2(C, D, E) \}$

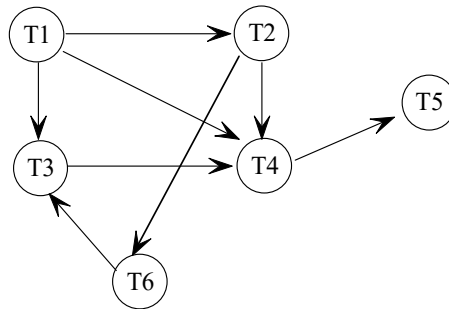
试判别  $\eta, \zeta$  是否为无损连接分解，为什么？

答： $\eta$ 是无损连接分解, $\zeta$ 不是无损连接分解

八、[10 分] 设有属于 1NF 的关系模式  $R = (A, B, C, D, E)$ ,  $R$  上的函数依赖集  $F = \{ A \rightarrow BC, CD \rightarrow E, B \rightarrow D, A \rightarrow D \}$ 。求满足 3NF 分解的关系模式。

答： $R_1 = \{ABC\}$ ,  $R_2 = \{CDE\}$ ,  $R_3 = \{BD\}$

九、[10 分] 考虑如下所示的优先图，相应的调度是冲突可串行化的吗？如果是，请给出串行化调度次序。



**T1,T2,T6,T3,T4,T5**

### 习题（三）

二十一、 [12 分] 用英文解释：

- 13、 View
- 14、 DBMS
- 15、 Query Language

二十二、 [10 分] 填空题（在下列各小题中的括号部分省略了数据库系统的术语，在答题纸上写好小题号，并在其后用英文填写相应的术语）：

1. The collection of information stored in the database at a particular moment is called an ( ) of the database.
2. A ( ) is a language that enables users to access or manipulate data as organized by the appropriate data model.
3. A person who has such central control over the system is called a ( ).
4. Application programs are said to exhibit ( ) if they do not depend on the physical schema, and thus need not be rewritten if the physical schema changes.
5. A ( ) is a collection of conceptual tools for describing data, data relationships, data semantics, and consistency constraints.
6. The overall design of the database is called the ( ).
7. An ( ) is a set of the same type that share the same properties, or attributes.
8. We choose a minimal superkey for each entity set from among its superkeys; the minimal superkey is termed the entity set's ( ).
9. Any relation that is not part of the logical model, but is made visible to a user as a virtual relation, is called a ( ).
10. SQL allows the use of ( ) values to indicate absence of information about the value of an attribute.

三、[8 分] 请设计一个图书馆数据库，此数据库中对每个借阅者保存读者记录，包括：读者号、姓名、地址、性别、年龄、单位。对每本书存有：书号、书名、作者、出版社。同一书名的书有多本，以便被多个读者借阅。对每本被借出的书应记录借出日期和应还日期。画出相应的 E-R 图，并加以必要的说明。

六、[10 分] 设有关系模式  $R = (A, B, C, D, E)$ ， $R$  上的函数依赖集  $F = \{A \rightarrow B, CD \rightarrow E, A \rightarrow C\}$ 。给出  $R$  的一个无损连接的 BCNF 分解。

七、[10 分] 设有关系模式  $R = (A, B, C, D, E)$ ， $R$  上的函数依赖集  $F = \{A \rightarrow BC, CD \rightarrow E, B \rightarrow D, E \rightarrow A\}$ 。计算  $(AB)^+$ ？

八、[10 分] 设有属于 1NF 的关系模式  $R = (A, B, C, D, E)$ ， $R$  上的函数依赖集  $F = \{A \rightarrow BC, C \rightarrow DE, A \rightarrow D\}$ 。求满足 3NF 分解的关系模式。

九、[10 分] 如下所示的调度是冲突可串行化的吗？如果是，请给出串行化调度次序。

$T_1$	$T_2$
read(B)	
write(B)	
	read(B)
read(A)	
	write(B)
write(A)	
	read(A)
	write(A)

## 参考答案

二十三、 [12 分] 用英文解释:

16、 View **views are virtual relations defined by a query language**

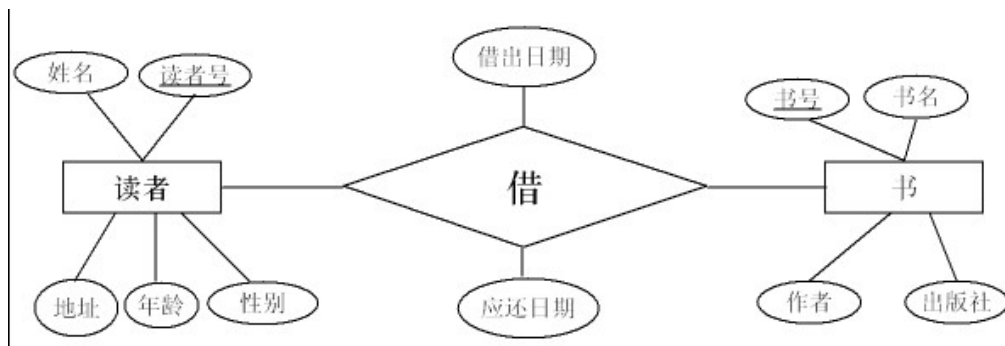
17、 DBMS **A database management system consists of a collection of interrelated data and a collection of programs to access that data.**

18、 Query Language **A query language in which a user requests information from the database.**

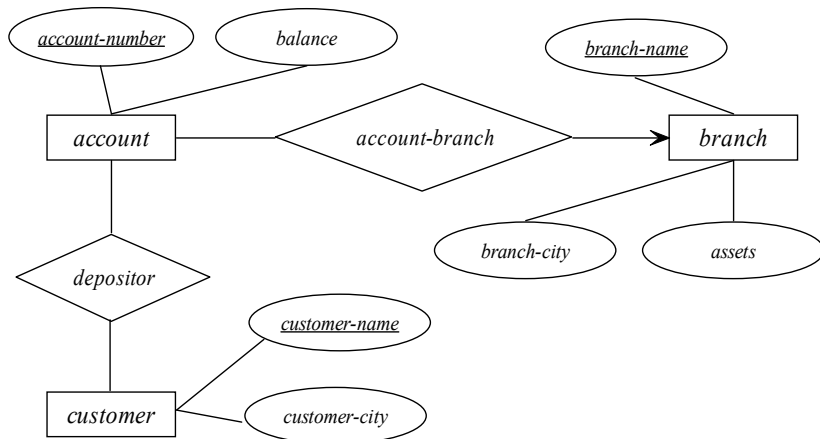
二十四、 [10 分] 填空题 (在下列各小题中的括号部分省略了数据库系统的术语, 在答题纸上写好小题号, 并在其后用英文填写相应的术语):

1. The collection of information stored in the database at a particular moment is called an ( **instance** ) of the database.
2. A ( **DML** ) is a language that enables users to access or manipulate data as organized by the appropriate data model.
3. A person who has such central control over the system is called a ( **DBA** ).
4. Application programs are said to exhibit ( **physical data independence** ) if they do not depend on the physical schema, and thus need not be rewritten if the physical schema changes.
5. A ( **Data Model** ) is a collection of conceptual tools for describing data, data relationships, data semantics, and consistency constraints.
6. The overall design of the database is called the ( **database schema** ).
7. An ( **entity** ) is a set of the same type that share the same properties, or attributes.
8. We choose a minimal superkey for each entity set from among its superkeys; the minimal superkey is termed the entity set's ( **candidate key** ).
9. Any relation that is not part of the logical model, but is made visible to a user as a virtual relation, is called a ( **view** ).
10. SQL allows the use of ( **null** ) values to indicate absence of information about the value of an attribute.

三、 [8 分] 请设计一个图书馆数据库, 此数据库中对每个借阅者保存读者记录, 包括: 读者号、姓名、地址、性别、年龄、单位。对每本书存有: 书号、书名、作者、出版社。对每本被借出的书应记录借出日期和应还日期。画出相应的 E-R 图, 并加以必要的说明。



四、 [8 分] 根据下面的 E-R 图设计关系数据库, 要求指出相应的主键和外键。



**account** (account\_number, balance, branch\_name) primary key (account\_number)

foreign key (branch\_name)

**branch** (branch\_name, branch\_city, assets) primary key (branch\_name)

**customer** (customer\_name, customer\_city) primary key (customer\_name)

**depositor** (account\_number, customer\_name)

primary key (account\_number, customer\_name)

foreign key (account\_number)

foreign key (customer\_name)

六、[10 分] 设有关系模式  $R = (A, B, C, D, E)$ ， $R$  上的函数依赖集  $F = \{A \rightarrow B, CD \rightarrow E, A \rightarrow C\}$ 。给出  $R$  的一个无损连接的 BCNF 分解。

**$R_1 = \{AB\}$**

**$R_2 = \{CDE\}$**

**$R_3 = \{AC\}$**

**$R_4 = \{AD\}$**

七、[10 分] 设有关系模式  $R = (A, B, C, D, E)$ ， $R$  上的函数依赖集  $F = \{A \rightarrow BC, CD \rightarrow E, B \rightarrow D, E \rightarrow A\}$ 。计算  $(AB)^+$ ?

**$(AB)^+ = ABCDE$**

八、[10 分] 设有属于 1NF 的关系模式  $R = (A, B, C, D, E)$ ， $R$  上的函数依赖集  $F = \{A \rightarrow BC, C \rightarrow DE, A \rightarrow D\}$ 。求满足 3NF 分解的关系模式。

**$R_1 = \{ABC\}$**

**$R_2 = \{CDE\}$**

九、[10 分] 如下所示的调度是冲突可串行化的吗？如果是，请给出串行化调度次序。

$T_1$	$T_2$
read(B)	
write(B)	
	read(B)
read(A)	
	write(B)
write(A)	
	read(A)
	write(A)

1. 是

2.  $T_1, T_2$

## 习题（四）

二十五、 [12 分] 用英文解释：

- 19、 Query Language
- 20、 First normal form (1NF)
- 21、 View

二十六、 [10 分] 填空题（在下列各小题中的括号部分省略了数据库系统的术语，在答题纸上写好小题号，并在其后用英文填写相应的术语）：

1. An ( ) is an object that exists in the real world and is distinguishable from other objects.
2. The overall design of the database is called the ( ).
3. We say that a schedule  $S$  is ( ), if it is conflict equivalent to a serial schedule.
4. A ( ) is an association among several entities.
5. Let  $R$  be a relation schema. A subset  $K$  of  $R$  is a ( ) of  $R$  if, in any legal relation  $r(R)$ , for all pairs  $t_1$  and  $t_2$  of tuples in  $r$  such that  $t_1 \neq t_2$ , then  $t_1[K] \neq t_2[K]$ .
6. Underlying the structure of a database is the ( ): a collection of conceptual tools for describing data, data relationships, data semantics, and data constraints.
7. A ( ) is a language that enables users to access or manipulate data.
8. A database schema is specified by a set of definitions that are expressed using a ( ).
9. A ( ) is a unit of program execution that accesses and possibly updates various data items.
10. The ( ) allows a transaction to lock a new data item only if that transaction has not yet unlocked any data item.

三、 [12 分] 设有属于 1NF 的关系模式  $R = (A, B, C, D, E)$ ， $R$  上的函数依赖集

$$F = \{AC \rightarrow DE, D \rightarrow B, AB \rightarrow C\}$$

- 1、求属性集的闭包 $(AD)^+$ 。
- 2、 $R$  是否属于 3NF？为什么？
- 3、 $R$  是否属于 BCNF？为什么？

四、 [12 分] 设有属于 1NF 的关系模式  $R = (A, B, C, D, E)$ ， $R$  上的函数依赖集  $F = \{C \rightarrow AD, AB \rightarrow CD, BE \rightarrow C, E \rightarrow C\}$ 。

1. 把  $R$  分解成  $R_1 = (A, C, E)$  和  $R_2 = (B, D, E)$ ，试判别此分解是否为无损连接分解？
2. 求  $F$  的一个 Canonical Cover (正则覆盖，规范覆盖)；
3. 给出  $R$  的一个分解，使其满足下列三个条件：
  - ①. 分解后的每一个关系模式都属于 3NF；
  - ②. 无损连接；
  - ③. 保持依赖。

五、 [8 分] 考虑如下所示的调度  $S$ 。

- 1、判别  $S$  是否为冲突可串行化调度？
- 2、如果是，请给出与  $S$  冲突等价的串行调度。

$T_1$	$T_2$	$T_3$
	read(A)	
	write(A)	

read(A)		
	read(B)	
write(A)		
		read(A)
	write(B)	
read(B)		
		write(A)
write(B)		
		read(B) write(B)

六、[16 分] 设有实体 **c** (建筑公司)、**e** (员工)、**p** (建筑工程项目)，其中：

- **c** 有属性 **c#** (公司编号)、**cn** 和 **cl**;
- **e** 有属性 **e#** (员工编号)、**en**、**ex** 和 **dob**;
- **p** 有属性 **p#** (建筑工程项目编号)、**pn**、**pb**。
- **e** 与 **p** 之间有员工参加建筑工程项目的联系，用 **ep** 表示，一名员工可以参加多项建筑工程项目，一个建筑工程项目可以由多名员工参加;
- 一名员工参加一个建筑工程项目有奖金 **b**。
- 一名员工必属于而且只属于一个建筑公司，一个建筑公司可以有多个员工。员工与公司间的属于联系用 **ce** 表示;

1、试画出 E-R 图。

2、试根据所画的 E-R 图，设计出关系数据库。

七、[12 分] 设有关系数据库：

**d** (**d#**, **dn**, **dx**, **da**, **dt**, **s#**)

**p** (**p#**, **pn**, **px**, **w#**)

**dp** (**d#**, **p#**, **wa**)

**s** (**s#**, **sn**, **sl**)

- **d#**、**dn**、**dx**、**da**、**dt** 依次分别表示医生的编号、姓名、性别、年龄、职称;
- **p#**、**pn** 和 **px** 依次分别表示住院患者的编号、姓名和性别;
- **s#**、**sn** 和 **sl** 依次分别表示医院科室的编号、名称和地址;
- **w#**表示病房编号;
- **wa** 表示工作量;
- 关系 **dp** 表示医生治疗患者的联系。

试用关系代数表达：

1、求职称为 **prof** 的医生的姓名和年龄。

2、求姓名为 **wang** 的医生治疗的患者的编号和姓名。



3、求治疗 w2 号病房的所有患者的男（用 m 表示）医生的编号。

八、[12 分] 题设与第七题相同。试用 SQL 表达：

- 1、求属于 S3 号(即为科室编号)科室的女医生（用 f 表示）的编号和姓名。
- 2、求年龄比 S5 号(科室编号)的所有医生的年龄都大的医生的姓名和年龄。
- 3、求患者的编号和姓名，并按照患者编号的升序排列。

九、[6 分] 题设与第七题相同。试根据下述应用的需要，用 SQL 定义 view，此 view 的名称为 aage。

应用：求每个科室的编号和此科室的医生的平均年龄。

## 答案（四）

二十七、 [12 分] 用英文解释：

22、 Query Language A query language in which a user requests information from the database.

23、 First normal form (1NF) A relation schema R is in first normal form if the domain of all attributes of R are atomic.

24、 View are virtual relations defined by a query language

二十八、 [10 分] 填空题（在下列各小题中的括号部分省略了数据库系统的术语，在答题纸上写好小题号，并在其后用英文填写相应的术语）：

1. An ( **entity** ) is an object that exists in the real world and is distinguishable from other objects.
2. The overall design of the database is called the ( **database schema** ).
3. We say that a schedule S is ( **conflict serializable** ), if it is conflict equivalent to a serial schedule.
4. A ( **relation** ) is an association among several entities.
5. Let R be a relation schema. A subset K of R is a ( **super key** ) of R if, in any legal relation r(R), for all pairs  $t_1$  and  $t_2$  of tuples in r such that  $t_1 \neq t_2$ , then  $t_1[K] \neq t_2[K]$ .
6. Underlying the structure of a database is the ( **Data model** ): a collection of conceptual tools for describing data, data relationships, data semantics, and data constraints.
7. A ( **DML** ) is a language that enables users to access or manipulate data.
8. A database schema is specified by a set of definitions that are expressed using a ( **data dictionary** ).
9. A ( **transaction** ) is a unit of program execution that accesses and possibly updates various data items.
10. The ( **lock-based protocol** ) allows a transaction to lock a new data item only if that transaction has not yet unlocked any data item.

三、 [12 分] 设有属于 1NF 的关系模式  $R = (A, B, C, D, E)$ ，R 上的函数依赖集

$F = \{AC \rightarrow DE, D \rightarrow B, AB \rightarrow C\}$

- 1、求属性集的闭包  $(AD)^+$ .
- 2、R 是否属于 3NF？为什么？
- 3、R 是否属于 BCNF？为什么？

1.  $(AD)^+ = ADBCE$

2. 是

3. 不是

四、 [12 分] 设有属于 1NF 的关系模式  $R = (A, B, C, D, E)$ ，R 上的函数依赖集  $F = \{C \rightarrow AD, AB \rightarrow CD, BE \rightarrow C, E \rightarrow C\}$ 。

1. 把 R 分解成  $R_1 = (A, C, E)$  和  $R_2 = (B, D, E)$ ，试判别此分解是否为无损连接分解？
2. 求 F 的一个 Canonical Cover (正则覆盖，规范覆盖)；
3. 给出 R 的一个分解，使其满足下列三个条件：

- ①. 分解后的每一个关系模式都属于 3NF；
- ②. 无损连接；
- ③. 保持依赖。

1. 是

2.  $C \rightarrow AD, AB \rightarrow C, E \rightarrow C$

3.  $R_1 = \{CAD\}$

$R_2 = \{ABC\}$

$R3=\{EC\}$

$R4=\{BE\}$  BE 是候选码

五、[8 分] 考虑如下所示的调度 S.

3、判别 S 是否为冲突可串行化调度？

4、如果是，请给出与 S 冲突等价的串行调度.

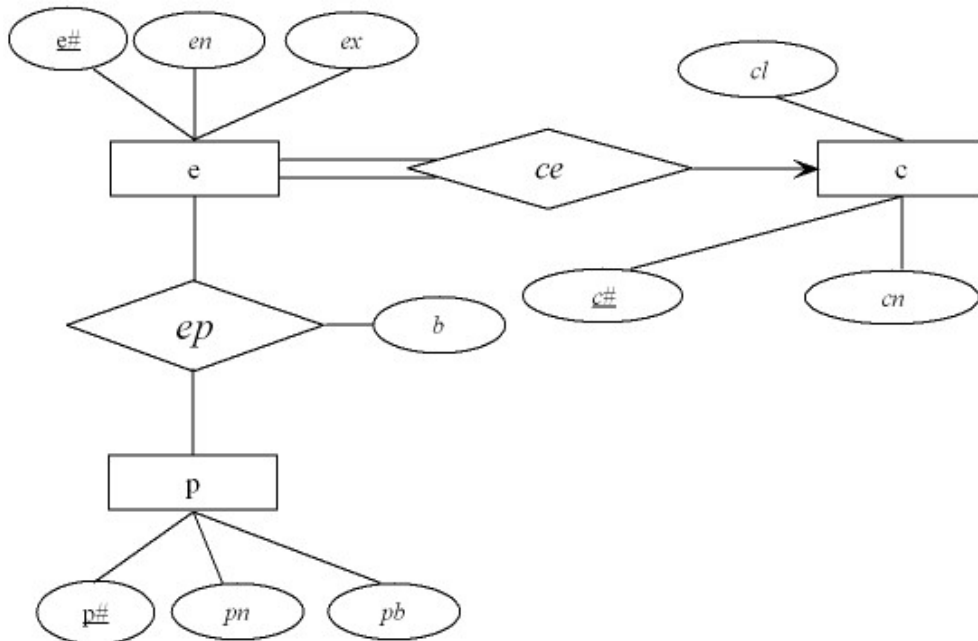
i. 是

ii. T2,T1,T3

六、[16 分] 设有实体 c(建筑公司)、e(员工)、p(建筑工程项目),

3、试画出 E-R 图。

4、试根据所画的 E-R 图，设计出关系数据库。



c (c#, cn, cl) primary key (c#)

e (e#, en, ex, c#) primary key (e#) foreign key (c#)

p (p#, pn, pb) primary key (p#)

ep (e#, p#, b)

primary key (e#, p#)

foreign key (e#, p#)

七、[12 分] 设有关系数据库：

d (d#, dn, dx, da, dt, s# )

p (p#, pn, px, w# )

dp (d#, p#, wa)

s (s#, sn, sl )

- d#、dn、dx、da、dt 依次分别表示医生的编号、姓名、性别、年龄、职称；
- p#、pn 和 px 依次分别表示住院患者的编号、姓名和性别；
- s#、sn 和 sl 依次分别表示医院科室的编号、名称和地址；
- w#表示病房编号；
- wa 表示工作量；
- 关系 dp 表示医生治疗患者的联系。

1.  $\Pi_{dn,da} (\sigma_{dt='prof'} (d))$

$$2. \Pi_{p\#,pn} (\sigma_{dn="wang"} (d \bowtie p))$$

$$3. \Pi_{p\#,d\#} (d \bowtie dp \bowtie p) \div \Pi_{p\#} (\sigma_{w\#="w2" \text{ and } px="m"}(p))$$

八、[12 分] 题设与第七题相同。试用 SQL 表达：

1. select d#,dn  
from d  
where s#='S3' and dx='f'
2. select dn, da  
from d  
where da>all(select da from d  
where s#='S5')
3. select p#, pa  
from p  
order by p#

九、[6 分] 题设与第七题相同。试根据下述应用的需要，用 SQL 定义 view，此 view 的名称为 aage。

应用：求每个科室的编号和此科室的医生的平均年龄。

```
Create view aage(s#,avg_age) as
Select s#,avg(da)
From s,d
Where s.s#=d.s#
Group by s#
```

## 习题（五）

二十九、 [12 分] 用英文解释

25、 DBMS                      2、 Data Dictionary    3、 Transaction[10 分] 填空题（在答题纸上写好小题号，在其后用英文写应填的术语）

1. The collection of information stored in the database at a particular moment is called an (                      ) of the database.
2. A (                      ) is a language that enables users to access or manipulate data as organized by the appropriate data model.
3. A person who has such central control over the system is called a (                      ).
4. Application programs are said to exhibit (                      ) if they do not depend on the physical schema, and thus need not be rewritten if the physical schema changes.
5. A (                      ) is a collection of conceptual tools for describing data, data relationships, data semantics, and consistency constraints.
6. The overall design of the database is called the (                      ).
7. An (                      ) is a set of the same type that share the same properties, or attributes.
8. We choose a minimal superkey for each entity set from among its superkeys; the minimal superkey is termed the entity set's (                      ).
9. Any relation that is not part of the logical model, but is made visible to a user as a virtual relation, is called a (                      ).
10. SQL allows the use of (                      ) values to indicate absence of information about the value of an attribute.

三十一、 [10 分] 设有 Course(课程)、Teacher(教师)、Student(研究生)，其中：

- Course 有属性 cno(课程号)、cname(课程名)和 mark(学分)；
- Teacher 有属性 tno(教师编号)、tname(教师姓名)和 major(专业属性)；
- Student 有属性 sno(学号)、sname(学生姓名)、age(年龄)、 bno(班级号)、 score(总成绩)属性。
- Teacher 与 Student 之间有指导论文的联系，用 Supervise 表示，每位教师可指导多名研究生，每名研究生有且只能有一位指导教师；
- Teacher 与 Course 之间有讲授的联系，用 Teach 表示，每位教师可以教授多门课程，每门课程可同时由多位教师开设。

试画出 E-R 图。

三十二、 [12 分] 题设与第三题相同，试根据你所画的 E-R 图，设计出关系数据库，并指出每个关系中的主键和外键。

三十三、 [8 分] 题设与第三题相同，试用关系代数表达：

1. 检索编号为't01'的老师的姓名

2. 检索班级号为'b01'或者年龄大于 21 岁所有学生的姓名

三十四、 [12 分]题设与第三题相同。使用 SQL 表达：

1. 建立表结构 Course(课程)、Teacher(教师)、Student(研究生)

(其中要求 age 大于零；定义必要的主键和外键)。

2. 将学号为"a01",姓名为"zhang",年龄为"22"的学生信息加入到 Student 表中

3. 检索专业为'计算机'的老师的姓名和编号,并按编号由大到小排列。

4. 将学号以'a01'开头的学生信息删除。

5. 检索比'b01'班所有学生的总成绩都高的学生的姓名,去掉重复的姓名。

6. 检索张山老师所教的学生的平均总成绩(假设不存在教师重名现象)。

七、[12 分] 假设某商店数据库中有一关系模式 R 如下：

R(商品编号, 数量, 部门编号, 负责人)

如果规定：

- 每种商品只在一个部门销售；
- 每个部门只有一个负责人；
- 每种商品只有一个库存数量。

试回答下列问题：

1、根据上述规定，写出关系模式 R 的基本函数依赖；

2、找出关系模式 R 的候选码；

八、[12 分]设有属于 1NF 的关系模式  $R = (A, B, C, D, E)$ ，R 上的函数依赖集 F 包含如下函数依赖

$F = \{AB \rightarrow C, D \rightarrow A, E \rightarrow C, B \rightarrow CD, B \rightarrow A\}$

1、求  $X = BD$  关于 F 的闭包  $X^+$ 。

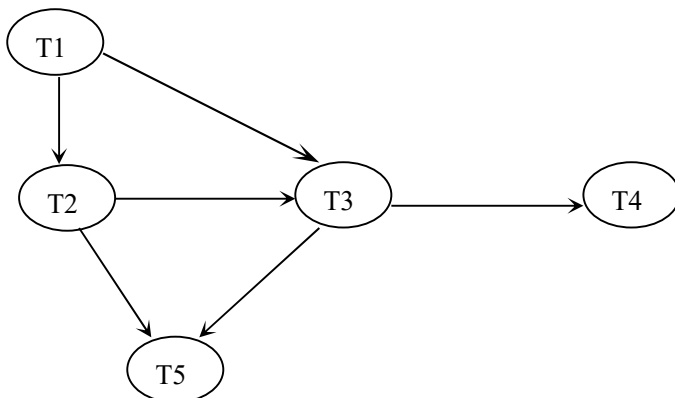
2、求 F 的一个正则覆盖。

3、求满足 3NF 分解的关系模式

九、[12 分] 考虑下面优先图，

1. 是否为冲突可串行化调度？

2. 如果是冲突可串行化调度，则给出冲突等价的串行调度。



## 答案（五）

三十五、 [12 分] 用英文解释(每题 3 分)

26、 DBMS: A database management system consists of a collection of interrelated data and a collection of programs to access those data.

27、 Data dictionary: A data dictionary is a file that contains metadata, that is data about data.

28、 Transaction: The transaction is a unit of program execution that accesses and possibly updates various data items.

三十六、 [10 分] 填空题 (每题 1 分)

1.instance 2. DML or data-manipulation language

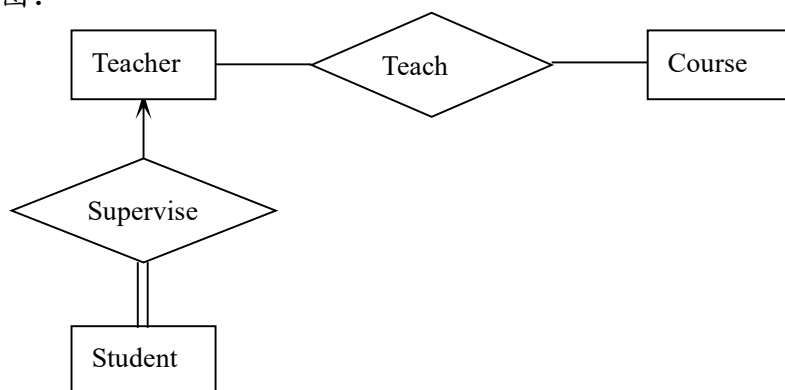
3.database administrator or DMA 4.physical data independence

5. data model 6.databse schema 7. entity set 8.primary key

9. view 10.null

三十七、 [10 分]

E-R 图:



(5) 正确描述出 Teacher、Course、Teach、Supervise、Student 五个实体集及联系集及其相关属性—5 分

(6) 描述出 Teacher 和 Student 之间为 1 对多关系-1 分

(7) 描述出 Teacher 和 Course 之间为多对多关系-1 分

(8) 矩形、菱形等符号表示正确-3 分

三十八、 [12 分]

Course(cno, cname, mark) 主键: {cno} -2 分

Teacher (tno, tname, major) 主键: {tno} -2 分

Student (sno, sname, age, bno, tno,score) 主键: sno 外键: tno  
-4 分 其中主键和外键各占 1 分

Teach(tno, cno) 主键: {tno, cno} 外键: tno 和 cno

-4 分 其中主键和外键各占 1.5 分

三十九、 [8 分]

$\Pi_{tname}(\sigma_{tno='t01'}(Teacher))$  -4 分

$\Pi_{sname}(\sigma_{age>21 \text{ or } \sigma_{bno='b01'}}(Student))$  -4 分

四十、 [12 分]

1. create table Course (  
cno char(4),  
cname char(10),  
mark integer,  
**primary key(cno)**) -1 分

create table Teacher (  
tno char(10),  
tname char(4),  
major char(8)  
**primary key(tno)**) -1 分

create table Student (  
sno char(10),  
sname char(10),  
age integer,  
tno char(10),  
bno char(10),  
score integer,  
**primary key(sno),**  
**foreign key(tno) references** Teacher (tno),  
**check (age>0))** -1 分

create table Teach(  
tno char(10),  
cno char(4),  
**primary key(tno,cno),**  
**foreign key(tno) references** Teacher (tno),  
**foreign key(cno) references** Course (cno)) -1 分

2. insert into Student(sno,sname,age) values ('a01', 'zhang', 22)  
-2 分

3. Select tname, tno  
from Teacher  
where major='计算机'  
order by tno desc --1.5 分 order by 语句正确占 0.5 分

4. Delete from Student  
Where sno like 'a01%'  
--1.5 分 like 语句表达正确占 0.5 分

5. select distinct sname



```

from Student
where score>(select max(score)
              from student
              where bno='b01') --1.5 分

```

6. Select avg(score)  
 From student  
 where tno=(Select tno  
 From Teacher  
 Where tname='张山') --1.5 分

四十一、 [12 分]

- (1) 有三个函数依赖：商品编号→部门编号 -3 分  
 部门编号→负责人 -3 分  
 商品编号→数量 -3 分  
 (2) R 的候选码是 商品编号 -3 分

四十二、 [12 分]

1.  $X^+ = \{ABDC\}$  -1.5 分  
 2. 正则覆盖：D→A E→C B→CD  
 ---4.5 分 每个依赖 1.5 分  
 3.  $\{D,A\} \{E,C\} \{B,C,D\} \{B,E\}$  ---6 分 每个模式 1.5 分

四十三、 [12 分]

1. 是 ---4 分  
 2. T1, T2, T3, T4, T5 或 T1, T2, T3, T5, T4 ---8 分