

# 试题一

得 分	
-----	--

## 一、单项选择题

(本大题共 20 小题，每小题 2 分，共 40 分)

在每小题列出的四个备选项中只有一个是符合题目要求的，请将其代码填写在题后的括号内。错选、多选或未选均无分。

1. 数据库系统的核心是 ( C )  
A. 数据库  
B. 数据库管理系统  
C. 数据模型  
D. 软件工具
2. 下列四项中，不属于数据库系统的特点的是 ( C )  
A. 数据结构化  
B. 数据由 DBMS 统一管理和控制  
C. 数据冗余度大  
D. 数据独立性高
3. 概念模型是现实世界的第一层抽象，这一类模型中最著名的模型是 ( D )  
A. 层次模型  
B. 关系模型  
C. 网状模型  
D. 实体-联系模型
4. 数据的物理独立性是指 ( C )  
A. 数据库与数据库管理系统相互独立  
B. 用户程序与数据库管理系统相互独立  
C. 用户的应用程序与存储在磁盘上数据库中的数据是相互独立的  
D. 应用程序与数据库中数据的逻辑结构是相互独立的
5. 要保证数据库的逻辑数据独立性，需要修改的是 ( A )  
A. 模式与外模式之间的映象  
B. 模式与内模式之间的映象  
C. 模式  
D. 三级模式
6. 关系数据模型的基本数据结构是 ( D )  
A. 树  
B. 图  
C. 索引  
D. 关系
7. 有一名为“列车运营”实体，含有：车次、日期、实际发车时间、实际抵达时间、情况摘要等属性，该实体主码是 ( C )  
A. 车次  
B. 日期  
C. 车次+日期  
D. 车次+情况摘要
8. 已知关系 R 和 S， $R \cap S$  等价于 ( B )

- A. (R-S)-S                      B. S-(S-R)  
C. (S-R)-R                      D. S-(R-S)

9. 学校数据库中有学生和宿舍两个关系:

学生(学号, 姓名)和 宿舍(楼名, 房间号, 床位号, 学号)

假设有的学生不住宿, 床位也可能空闲。如果要列出所有学生住宿和宿舍分配的情况, 包括没有住宿的学生和空闲的床位, 则应执行 ( A )

- A. 全外联接                      B. 左外联接  
C. 右外联接                      D. 自然联接

10. 用下面的 T-SQL 语句建立一个基本表:

```
CREATE TABLE Student(Sno CHAR(4) PRIMARY KEY,
                        Sname CHAR(8) NOT NULL,
                        Sex CHAR(2),
                        Age INT)
```

可以插入到表中的元组是 ( D )

- A. '5021', '刘祥', 男, 21                      B. NULL, '刘祥', NULL, 21  
C. '5021', NULL, 男, 21                      D. '5021', '刘祥', NULL, NULL

11. 把对关系 SPJ 的属性 QTY 的修改权授予用户李勇的 T-SQL 语句是( C )

- A. GRANT QTY ON SPJ TO '李勇'  
B. GRANT UPDATE(QTY) ON SPJ TO '李勇'  
C. GRANT UPDATE (QTY) ON SPJ TO 李勇  
D. GRANT UPDATE ON SPJ (QTY) TO 李勇

12. 图 1 中 ( B ) 是最小关系系统

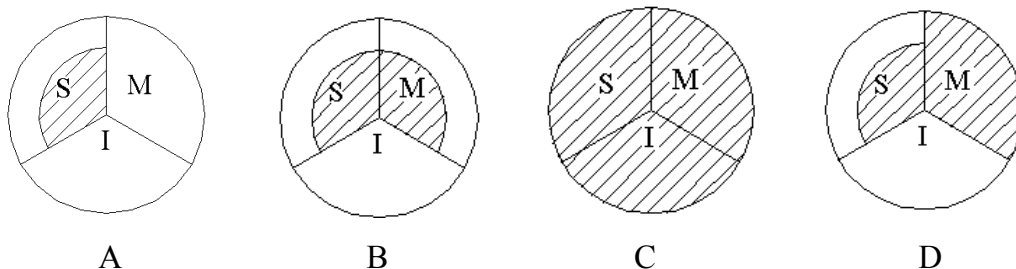


图 1

13. 关系规范化中的插入操作异常是指 ( D )

- A. 不该删除的数据被删除                      B. 不该插入的数据被插入  
C. 应该删除的数据未被删除                      D. 应该插入的数据未被插入

14. 在关系数据库设计中, 设计关系模式是数据库设计中 ( A ) 阶段的任务

- A. 逻辑设计    B. 物理设计    C. 需求分析    D. 概念设计

15. 在 E-R 模型中, 如果有 3 个不同的实体型, 3 个 m:n 联系, 根据 E-R 模型转换为关系模型的规则, 转换后关系的数目为 ( C )。
- A. 4                      B. 5                      C. 6                      D. 7
16. 事务的隔离性是指 ( A )。
- A. 一个事务内部的操作及使用的数据对并发的其他事务是隔离的  
B. 事务一旦提交, 对数据库的改变是永久的  
C. 事务中包括的所有操作要么都做, 要么都不做  
D. 事务必须是使数据库从一个一致性状态变到另一个一致性状态
17. 数据库恢复的基础是利用转储的冗余数据。这些转储的冗余数据是指 ( C )
- A. 数据字典、应用程序、审计档案、数据库后备副本  
B. 数据字典、应用程序、日志文件、审计档案  
C. 日志文件、数据库后备副本  
D. 数据字典、应用程序、数据库后备副本
18. 若事务 T 对数据对象 A 加上 S 锁, 则 ( B )。
- A. 事务 T 可以读 A 和修改 A, 其它事务只能再对 A 加 S 锁, 而不能加 X 锁。  
B. 事务 T 可以读 A 但不能修改 A, 其它事务只能再对 A 加 S 锁, 而不能加 X 锁。  
C. 事务 T 可以读 A 但不能修改 A, 其它事务能对 A 加 S 锁和 X 锁。  
D. 事务 T 可以读 A 和修改 A, 其它事务能对 A 加 S 锁和 X 锁。
19. 设有两个事务 T1、T2, 其并发操作如图 2 所示, 下面评价正确的是 ( B )
- A. 该操作不存在问题                      B. 该操作丢失修改  
C. 该操作不能重复读                      D. 该操作读“脏”数据

T1	T2
① 读 A=100	
②	读 A=100
③ A=A-5 写回	
④	A=A-8 写回

图 2

20. 以下 ( D ) 封锁违反两段锁协议。
- A. Slock A ... Slock B ... Xlock C ..... Unlock A ... Unlock B ... Unlock C  
B. Slock A ... Slock B ... Xlock C ..... Unlock C ... Unlock B ... Unlock A  
C. Slock A ... Slock B ... Xlock C ..... Unlock B ... Unlock C ... Unlock A  
D. Slock A ...Unlock A .....Slock B ... Xlock C .....Unlock B ... Unlock C

得 分	
-----	--

## 二、填空题

(本大题共 9 小题, 每空 1 分, 共 10 分)

请在每小题的空格中填上正确答案。错填、不填均无分。

1. 关系数据模型由关系数据结构、关系操作和 关系完整性约束 三部分组成。关系数据结构, 关系操作, 关系完整性约束
2. 一般情况下, 当对关系 R 和 S 使用自然连接时, 要求 R 和 S 含有一个或多个共有的 属性 属性
3. 在 Student 表的 Sname 列上建立一个唯一索引的 SQL 语句为:  
CREATE UNIQUE INDEX unique index Stusname ON student(Sname)
4. SELECT 语句查询条件中的谓词 “!=ALL” 与运算符 NOT IN 等价
5. 关系模式 R(A, B, C, D) 中, 存在函数依赖关系  $\{A \rightarrow B, A \rightarrow C, A \rightarrow D, (B, C) \rightarrow A\}$ , 则候选码是 A 和(B,C),  $R \in$  3 NF。
6. 分 E-R 图之间的冲突主要有属性冲突、命名冲突、结构冲突三种。
7. 事物 是 DBMS 的基本单位, 是用户定义的一个数据库操作序列。
8. 存在一个等待事务集  $\{T_0, T_1, \dots, T_n\}$ , 其中  $T_0$  正等待被  $T_1$  锁住的数据项,  $T_1$  正等待被  $T_2$  锁住的数据项,  $T_{n-1}$  正等待被  $T_n$  锁住的数据项, 且  $T_n$  正等待被  $T_0$  锁住的数据项, 这种情形称为 死锁。
9. 可串行性 是并发事务正确性的准则。

得 分	
-----	--

## 三、简答题

(第 1、3 题 3 分, 第 2 题 4 分, 共 10 分)

1. 试述关系模型的参照完整性规则?  
答: 参照完整性规则: 若属性 (或属性组) F 是基本关系 R 的外码, 它与基本关系 S 的主码 Ks 相对应 (基本关系 R 和 S 不一定是不同的关系), 则对于 R 中每个元组在 F 上的值必须为: 取空值 (F 的每个属性值均为空值) 或者等于 S 中某个元组的主码值。
2. 试述视图的作用?  
(1) 视图能够简化用户的操作。(1 分)  
(2) 视图使用户能以多种角度看待同一数据。(1 分)  
(3) 视图对重构数据库提供了一定程度的逻辑独立性。(1 分)  
(4) 视图能够对机密数据提供安全保护。(1 分)

3. 登记日志文件时必须遵循什么原则？

登记日志文件时必须遵循两条原则：

- (1) 登记的次序严格按并发事务执行的时间次序。(1 分)
- (2) 必须先写日志文件，后写数据库。(2 分)

得 分	
-----	--

#### 四、设计题

(第 1 题 4 分，第 2 题 6 分，第 3 题 3 分，第 4 题 4 分，  
第 5 题 8 分，共 25 分)

1. 设教学数据库中有三个基本表：

学生表 S (SNO, SNAME, AGE, SEX)，其属性分别表示学号、学生姓名、年龄、性别。课程表 C (CNO, CNAME, TEACHER)，其属性分别表示课程号、课程名、上课教师名。选修表 SC (SNO, CNO, GRADE)，其属性分别表示学号、课程号、成绩。

有如下 SQL 查询语句：

```
SELECT CNO
FROM C
WHERE CNO NOT IN
  (SELECT CNO
   FROM S,SC
   WHERE S.SNO=SC.SNO
        AND SNAME='张三');
```

请完成下列问题：

- (1) 用汉语句子阐述上述 SQL 语句的含义；
- (2) 用等价的关系代数表达式表示上述 SQL 查询语句。

解：(1) 查询张三同学没有选修的课程的课程号。(2 分)

(2)  $\pi_{CNO}(C) - \pi_{CNO}(\sigma_{SNAME='张三'}(S) \bowtie SC)$  或  
 $\pi_{CNO}(C) - \pi_{CNO}(\sigma_{SNAME='张三'}(S \bowtie SC))$  (2 分)

2. 设有如图 3 所示的三个关系。其中各个属性的含义如下：A# (商店代号)、ANAME (商店名)、WQTY (店员人数)、CITY (所在城市)、B# (商品号)、BNAME (商品名称)、PRICE (价格)、QTY (商品数量)。

A				B			
A#	ANAME	WQTY	CITY	B#	BNAME	PRICE	QTY

101	韶山商店	15	长沙
204	前门百货商店	89	北京
256	东风商场	501	北京
345	铁道商店	76	长沙
620	第一百货公司	413	上海

B #	BNAME	PRICE
1	毛笔	21
2	羽毛球	784
3	收音机	1325
4	书包	242

**AB**

A #	B #	QTY
101	1	105
101	2	42
101	3	25
101	4	104
204	3	61
256	1	241
256	2	91
345	1	141
345	2	18
345	4	74
620	4	125

**图 3**

试用 SQL 语言写出下列查询：

- (1) 找出店员人数不超过 100 人或者在长沙市的所有商店的代号和商店名。
- (2) 找出至少供应了代号为'256'的商店所供应的全部商品的其它商店的商店名和所在城市。

解：(1) SELECT A#, ANAME FROM A  
WHERE WQTY<=100 OR CITY='长沙'; (2 分)

(2) SELECT ANAME,CITY FROM A  
WHERE NOT EXISTS  
(SELECT \* FROM B  
WHERE EXISTS  
(SELECT \* FROM AB AB1  
WHERE A#='256' AND B#=B.B#)  
AND NOT EXISTS  
(SELECT \* FROM AB AB2  
WHERE A#!='256' AND A#=A.A# AND B#=B.B#)  
); (4 分)

3. 设有职工基本表: EMP (ENO, ENAME, AGE, SEX, SALARY), 其属性分别表示职工号、姓名、年龄、性别、工资。为每个工资低于 1000 元的女职工加薪 200 元, 试写出这个操作的 SQL 语句。

UPDATE EMP

SET SALARY=SALARY+200

WHERE SALARY<1000 AND SEX='女'; (3 分)

4. 设某工厂数据库中有两个基本表:

车间基本表: DEPT (DNO, DNAME, MGR\_ENO), 其属性分别表示车间编号、车间名和车间主任的职工号。

职工基本表: ERP (ENO, ENAME, AGE, SEX, SALARY, DNO), 其属性分别表示职工号、姓名、年龄、性别、工资和所在车间的编号。

建立一个有关女车间主任的职工号和姓名的视图, 其结构如下:

VIEW6 (ENO, ENAME)。试写出创建该视图 VIEW6 的 SQL 语句。

**参考答案 1:**

CREATE VIEW VIEW6

AS

SELECT ENO, ENAME FROM EMP

WHERE SEX='女' AND ENO IN

(SELECT MGR\_ENO FROM DEPT)

**参考答案 2:**

CREATE VIEW VIEW6

AS

SELECT ENO, ENAME FROM DEPT, EMP

WHERE MGR\_ENO=ENO AND SEX='女' (4 分)

5. 设有关系 R 和函数依赖 F:

R (A, B, C, D, E), F = { ABC→DE, BC→D, D→E }。

试求下列问题:

(1) 关系 R 的候选码是什么? R 属于第几范式? 并说明理由。(3 分)

(2) 如果关系 R 不属于 BCNF, 请将关系 R 逐步分解为 BCNF。(5 分)

要求：写出达到每一级范式的分解过程，并指明消除什么类型的函数依赖。

(1) 关系 R 的候选码是 (A, B, C),  $R \in 1NF$ , 因为 R 中存在非主属性 D, E 对候选码 (A, B, C) 的部分函数依赖。 (3 分)

(2) 首先消除部分函数依赖

将关系分解为:

R1(A, B, C) (A, B, C) 为候选码,

R1 中不存在非平凡的函数依赖

R2(B, C, D, E), (B, C) 为候选码,

R2 的函数依赖集为:  $F_2 = \{ (B, C) \rightarrow D, D \rightarrow E \}$

在关系 R2 中存在非主属性 E 对候选码 (B, C) 的传递函数依赖, 所以将 R2 进一步分解:

R21(B, C, D), (B, C) 为候选码,

R21 的函数依赖集为:  $F_{21} = \{ (B, C) \rightarrow D \}$

R22(D, E), D 为候选码,

R22 的函数依赖集为:  $F_{22} = \{ D \rightarrow E \}$

在 R1 中已不存在非平凡的函数依赖, 在 R21、R22 关系模式中函数依赖的决定因素均为候选码, 所以上述三个关系模式均是 BCNF。

得 分	
-----	--

## 五、综合题 (15 分)

某企业集团有若干工厂, 每个工厂生产多种产品, 且每一种产品可以在多个工厂生产, 每个工厂按照固定的计划数量生产产品; 每个工厂聘用多名职工, 且每名职工只能在一个工厂工作, 工厂聘用职工有聘期和工资。工厂的属性有工厂编号、厂名、地址, 产品的属性有产品编号、产品名、规格, 职工的属性有职工号、姓名。

(1) 根据上述语义画出 E-R 图; (5 分)

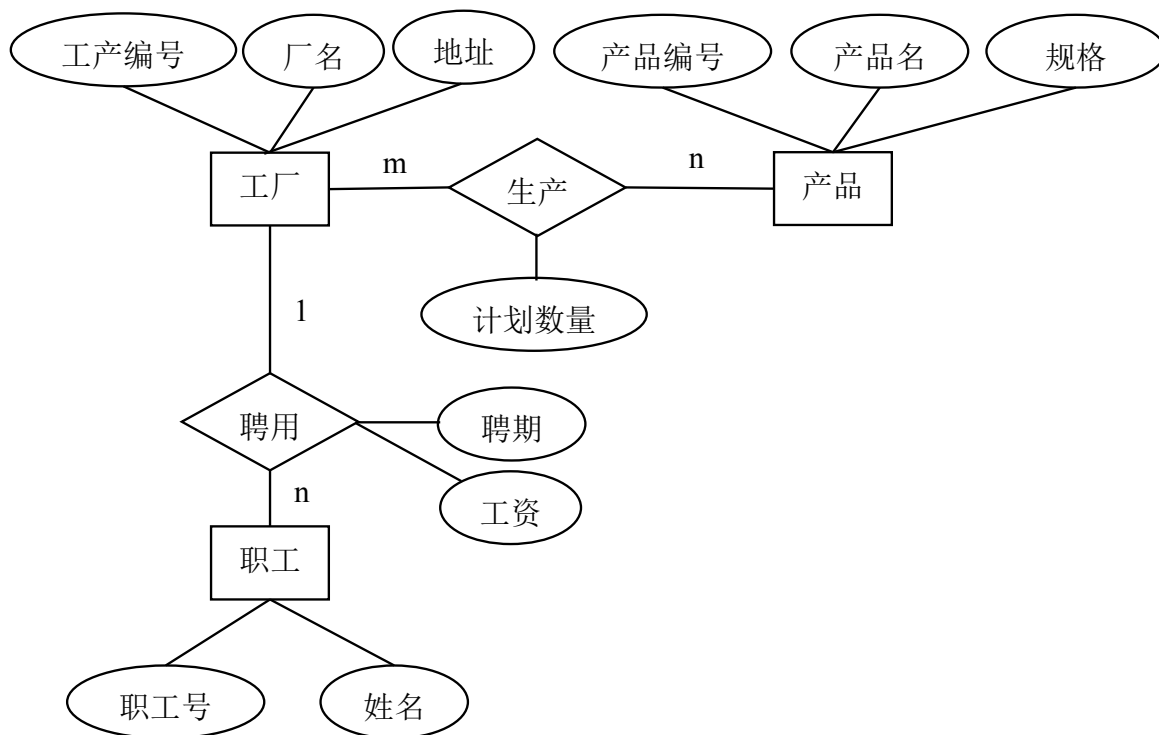
(2) 将该 E-R 模型转换为关系模型; (5 分)

(要求: 1:1 和 1:n 的联系进行合并)

(3) 指出转换结果中每个关系模式的主码和外码。(5 分)

(1) 本题的 E-R 图如下图所示。





(2) 转化后的关系模式如下：

工厂（工厂编号，厂名，地址）

产品（产品编号，产品名，规格）

职工（职工号，姓名，工厂编号，聘期，工资）

生产（工厂编号，产品编号，计划数量）

(3) 每个关系模式的主码、外码如下：

工厂：主码是工厂编号，无 1 外码；

产品：主码是产品编号，无外码；

职工：主码职工号，外码是工厂编号；

生产：主码是（工厂编号，产品编号），  
外码是工厂编号、产品编号。

## 试题二

### 一、单项选择题

得 分	
-----	--

（本大题共 20 小题，每小题 2 分，共 40 分）

在每小题列出的四个备选项中只有一个是符合题目要求的，请将其代码填写在题后的括号内。错选、多选或未选均无分。

- 下列四项中，不属于数据库系统的主要特点的是（ ）。
  - 数据结构化
  - 数据的冗余度小
  - 较高的数据独立性
  - 程序的标准化

2. 数据的逻辑独立性是指 ( )
- A. 内模式改变, 模式不变
  - B. 模式改变, 内模式不变
  - C. 模式改变, 外模式和应用程序不变
  - D. 内模式改变, 外模式和应用程序不变
3. 在数据库的三级模式结构中, 描述数据库中全体数据的全局逻辑结构和特征的是 ( )。
- A. 外模式    B. 内模式    C. 存储模式    D. 模式
4. 相对于非关系模型, 关系数据模型的缺点之一是 ( )。
- A. 存取路径对用户透明, 需查询优化    B. 数据结构简单
  - C. 数据独立性高    D. 有严格的数学基础
5. 现有关系表: 学生 (宿舍编号, 宿舍地址, 学号, 姓名, 性别, 专业, 出生日期) 的主码是 ( )。
- A. 宿舍编号
  - B. 学号
  - C. 宿舍地址, 姓名
  - D. 宿舍编号, 学号
6. 自然连接是构成新关系的有效方法。一般情况下, 当对关系 R 和 S 使用自然连接时, 要求 R 和 S 含有一个或多个共有的 ( )。
- A. 元组    B. 行    C. 记录    D. 属性
7. 下列关系运算中, ( ) 运算不属于专门的关系运算。
- A. 选择    B. 连接
  - C. 广义笛卡尔积    D. 投影
8. SQL 语言具有 ( ) 的功能。
- A. 关系规范化、数据操纵、数据控制
  - B. 数据定义、数据操纵、数据控制
  - C. 数据定义、关系规范化、数据控制
  - D. 数据定义、关系规范化、数据操纵
9. 从 E-R 模型关系向关系模型转换时, 一个 M:N 联系转换为关系模式时, 该关系模式的关键字是 ( )。
- A. M 端实体的关键字    B. N 端实体的关键字
  - C. M 端实体关键字与 N 端实体关键字组合    D. 重新选取其他属性
10. SQL 语言中, 删除一个表的命令是 ( )
- A. DELETE    B. DROP

C. CLEAR

D. REMOVE

11. 图 1 中 ( ) 是关系完备的系统

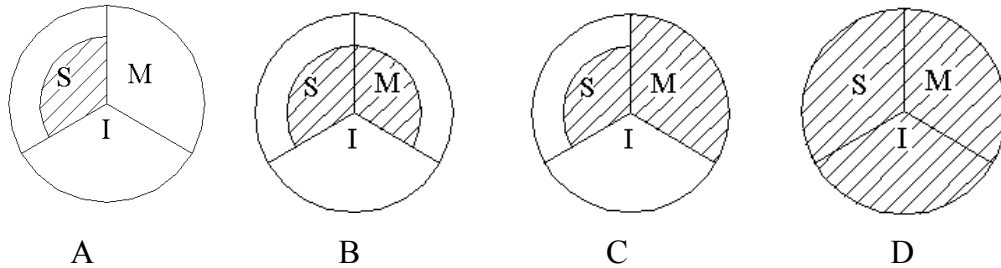


图 1

12. 有关系模式  $A(S, C, M)$ , 其中各属性的含义是: S: 学生; C : 课程; M: 名次, 其语义是: 每一个学生选修每门课程的成绩有一定的名次, 每门课程中每一名次只有一个学生(即没有并列名次), 则关系模式 A 最高达到 ( )

A. 1NF

B. 2NF

C. 3NF

D. BCNF

13. 关系规范化中的删除异常是指 ( )

A. 不该删除的数据被删除

B. 不该插入的数据被插入

C. 应该删除的数据未被删除

D. 应该插入的数据未被插入

14. 在数据库设计中, E—R 图产生于 ( )

A. 需求分析阶段

B. 物理设计阶段

C. 逻辑设计阶段

D. 概念设计阶段

15. 有一个关系: 学生(学号, 姓名, 系别), 规定学号的值域是 8 个数字组成的字符串, 这一规则属于 ( )。

A. 实体完整性约束

B. 参照完整性约束

C. 用户自定义完整性约束

D. 关键字完整性约束

16. 事务是数据库运行的基本单位。如果一个事务执行成功, 则全部更新提交; 如果一个事务执行失败, 则已做过的更新被恢复原状, 好像整个事务从未有过这些更新, 这样保持了数据库处于 ( ) 状态。

A. 安全性

B. 一致性

C. 完整性

D. 可靠性

17. ( ) 用来记录对数据库中数据进行的每一次更新操作。

A. 后援副本

B. 日志文件

C. 数据库

D. 缓冲区

18. 在并发控制技术中, 最常用的是封锁机制, 基本的封锁类型有排它锁 X

和共享锁 S，下列关于两种锁的相容性描述不正确的是（ ）

- A. X/X : TRUE
- B. S/S: TRUE
- C. S/X: FALSE
- D. X/S: FALSE

19. 设有两个事务 T1、T2，其并发操作如图 1 所示，下面评价正确的是（ ）
- A. 该操作不存在问题
  - B. 该操作丢失修改
  - C. 该操作不能重复读
  - D. 该操作读“脏”数据

T1	T2
read(A)	
read(B)	
sum=A+B	
	read(A)
	A=A*2
	write(A)
read(A)	
read(B)	
sum=A+B	
write(A+B)	

图 2

20. 已知事务 T<sub>1</sub> 的封锁序列为：LOCK S(A)···LOCK S(B)···LOCK X(C)  
···UNLOCK(B) ···UNLOCK (A) ···UNLOCK (C)  
事务 T<sub>2</sub> 的封锁序列为：LOCK S(A) ···UNLOCK (A) ···LOCK S(B)  
···LOCK X(C) ···UNLOCK (C) ···UNLOCK (B)
- 则遵守两段封锁协议的事务是（ ）
- A. T<sub>1</sub>
  - B. T<sub>2</sub>
  - C. T<sub>1</sub> 和 T<sub>2</sub>
  - D. 没有

得 分	
-----	--

二、填空题

(本大题共 7 小题，每空 1 分，共 10 分)  
请在每小题的空格中填上正确答案。  
错填、不填均无分。

1. 关系数据库的实体完整性规则规定基本关系的 主码 都不能取

空\_\_\_\_\_。

2. 在关系 A (S, SN, D) 和 B (D, CN, NM) 中, A 的主码是 S, B 的主码是 D, 则 D 在 A 中称为外键。
3. SQL 语言中, 用于授权的语句是grant。
4. 关系 R 与 S 的交可以用关系代数的 5 种基本运算表示为 s-(s-r)。
5. 数据库系统中最重要的是数据库管理系统, 最重要的用户是 DBA。
6. 数据库设计分为以下六个设计阶段: 需求分析阶段、概念模型设计、逻辑结构设计阶段、物理结构设计、数据库实施阶段、数据库运行和维护阶段。
7. 已知关系 R (A, B, C, D) 和 R 上的函数依赖集  $F=\{A\rightarrow CD, C\rightarrow B\}$ , 则  $R\in$  2 NF。

得 分	
-----	--

### 三、简答题

(本大题共 3 小题, 第 1 题 4 分, 第 2、3 题各 3 分, 共 10 分)

1. 试述数据、数据库、数据库管理系统、数据库系统的概念。
2. 说明视图与基本表的区别和联系。
3. 数据库系统的故障有哪些类型?

得 分	
-----	--

**四、设计题**  
(第 1 题 15 分，第 2 题 10 分，共 25 分)

1. 设有一个工程供应数据库系统，包括如下四个关系模式：
- S(SNO, SNAME, STATUS, CITY);
  - P(PNO, PNAME, COLOR, WEIGHT);
  - J(JNO, JNAME, CITY);
  - SPJ(SNO, PNO, JNO, QTY);
- 供应商表 S 由供应商号、供应商名、状态、城市组成；  
零件表 P 由零件号、零件名、颜色、重量组成；  
工程项目表 J 由项目号、项目名、城市组成；  
供应情况表 SPJ 由供应商号、零件号、项目号、供应数量组成；
- (1) 用关系代数查询没有使用天津供应商生产的红色零件的工程号；(3 分)
- (2) 用关系代数查询至少使用了供应商 S1 所供应的全部零件的工程号 JNO；(3 分)
- (3) 用 SQL 查询供应工程 J1 零件为红色的工程号 JNO；(2 分)
- (4) 用 SQL 查询没有使用天津供应商生产的零件的工程号；(3 分)
- (5) 用 SQL 语句将全部红色零件改为蓝色；(2 分)
- (6) 用 SQL 语句将 (S2, P4, J6, 400) 插入供应情况关系。(2 分)

2. 设有关系 STUDENT(S#,SNAME,SDEPT,MNAME,CNAME,GRADE),

(S#,CNAME) 为候选码, 设关系中有如下函数依赖:

$(S\#,CNAME) \rightarrow SNAME,SDEPT,MNAME$

$S\# \rightarrow SNAME,SDEPT,MNAME$

$(S\#,CNAME) \rightarrow GRADE$

$SDEPT \rightarrow MNAME$

试求下列问题:

(1) 关系 STUDENT 属于第几范式? 并说明理由。(3 分)

(2) 如果关系 STUDENT 不属于 BCNF, 请将关系 STUDENT 逐步分解为巧 BCNF。(7 分)

要求: 写出达到每一级范式的分解过程, 并指明消除什么类型的函数依赖。

(1) 关系 STUDENT 是 1NF, 因为 F 中存在非主属性 SNAME, SDEPT, MNAME 对候选码 (S#,CNAME) 的部分函数依赖。

(2)

① 首先消除部分函数依赖  $(S\#,CNAME) \rightarrow SNAME,SDEPT,MNAME$  将关系分解为:

R1(S#,SNAME,SDEPT,MNAME), S#为候选码,

R1 的函数依赖集为:

$F1 = \{ S\# \rightarrow SNAME, SDEPT, MNAME, SDEPT \rightarrow MNAME \}$

R2(S#,CNAME,GRADE), S#为候选码,

R2 的函数依赖集为:

$F2 = \{ (S\#,CNAME) \rightarrow GRADE \}$

② 在关系 R1 中存在非主属性 MNAME 对候选码 S#的传递函数依赖  $S\# \rightarrow MNAME$ , 所以将 R1 进一步分解:

R11(S#,SNAME,SDEPT), S#为候选码,

R11 的函数依赖集为:

$F11 = \{ S\# \rightarrow SNAME, SDEPT \}$

R12(SDEPT,MNAME), SDEPT 为候选码,

R12 的函数依赖集为:

$F12 = \{ SDEPT \rightarrow MNAME \}$

在 R2、R11、R12 关系模式中函数依赖都是非平凡的, 并且决定因素均是候选码, 所以上述三个关系模式均是 BCNF。

得 分	
-----	--

## 五、综合题（15 分）

某企业集团有若干工厂，每个工厂生产多种产品，且每一种产品可以在多个工厂生产，每个工厂按照固定的计划数量生产产品；每个工厂聘用多名职工，且每名职工只能在一个工厂工作，工厂聘用职工有聘期和工资。工厂的属性有工厂编号、厂名、地址，产品的属性有产品编号、产品名、规格，职工的属性有职工号、姓名。

- （1）根据上述语义画出 E-R 图；（5 分）
- （2）将该 E-R 模型转换为关系模型；（5 分）  
（要求：1:1 和 1:n 的联系进行合并）
- （3）指出转换结果中每个关系模式的主码和外码。（5 分）

## 试题二

### 参考答案与评分标准

#### 一、选择题（每题 2 分）

1. D 2. C 3. D 4. A 5. B 6. D 7. C 8. B 9. C 10. B  
11. C 12. D 13. A 14. D 15. C 16. B 17. B 18. A 19. C 20. A

#### 二、填空题（每空 1 分）

1. 主属性 空值（或 NULL） 2. 外码 3. GRANT  
4. R-（R-S） 5. 数据库管理系统（或 DBMS） 数据库管理员（或 DBA）  
6. 概念结构设计阶段 物理结构设计阶段 7. 2

#### 三、简答题（本大题共 3 小题，第 1 题 4 分， 第 2、3 题各 3 分，共 10 分）

##### 1、参考答案：

答： 数据：描述事物的符号记录。（1 分）



**数据库：**长期存储在计算机内的、有组织的、可共享的数据集合。（1分）

**数据库管理系统：**是位于用户与操作系统之间的具有数据定义、数据操纵、数据库的运行管理、数据库的建立和维护功能的一层数据管理软件。（1分）

**数据库系统：**在计算机系统中引入数据库后的系统，一般由数据库、数据库管理系统(及其开发工具)、应用系统、数据库管理员和用户构成。（1分）

**评分标准：**四个基本概念各1分，意思表达正确即可给分。

## 2、参考答案：

答：视图是从一个或几个基本表导出的表，它与基本表不同，是一个虚表，数据库中只存放视图的定义，而不存放视图对应的数据，这些数据存放在原来的基本表中，当基本表中的数据发生变化，从视图中查询出的数据也就随之改变（2分）。视图一经定义就可以像基本表一样被查询、删除，也可以在一个视图之上再定义新的视图，但是对视图的更新操作有限制（1分）。

**评分标准：**意思表达正确即可给分。

## 3、参考答案：

答：故障主要有下面三种类型：

（1）事务故障（1分）

（2）系统故障（1分）

（3）介质故障（1分）

**评分标准：**关键字“事务”、“系统”、“介质”中有错别字一律该项不给分。

# 四、设计题

1、

## （1）参考答案：

$\pi_{JNO}(J) - \pi_{JNO}(\sigma_{CITY='天津'}(S) \bowtie SPJ \bowtie \sigma_{COLOR='红'}(P))$

**评分标准：**

两个关系的差1分；三个表的自然连接  $S \bowtie SPJ \bowtie P$  1分，少任意一个关系不给分； $\sigma_{CITY='天津'}$ 和 $\sigma_{COLOR='红'}$ 两个条件1分，任意一个错误不给分。

## （2）参考答案：

$\pi_{PNO,JNO}(SPJ) \div \pi_{PNO}(\sigma_{SNO='S1'}(SPJ))$

**评分标准：**

两个关系的除 1 分； $\pi_{PNO,JNO}$  和  $\pi_{PNO1}$  分，任意一个错误不给分； $\sigma_{SNO='S1'}$  分。

(3)

参考答案 1:

```
SELECT DISTINCT JNO
FROM SPJ,P
WHERE SPJ.PNO=P.PNO AND
      COLOR='红'AND
      JNO='J1';
```

评分标准:

SELECT DISTINCT JNO FROM SPJ,P 1 分，少 DISTINCT 扣 0.5 分，SPJ, P 中少任一表不给分；WHERE SPJ.PNO=P.PNO AND COLOR='红'AND JNO='J1'1 分，3 个条件每错一个扣 0.5，扣完 1 分为止。

参考答案 2:

```
SELECT DISTINCT SNO
FROM SPJ
WHERE JNO='J1' AND
      PNO IN
      (SELECT PNO
       FROM P
       WHERE COLOR='红');
```

评分标准:

SELECT DISTINCT JNO FROM SPJ 1 分，少 DISTINCT 扣 0.5 分；WHERE JNO='J1' AND PNO IN (SELECT PNO FROM P WHERE COLOR='红')1 分，无 JNO='J1'、PNO IN、SELECT PNO FROM P WHERE COLOR='红'均扣 0.5 分，扣完 1 分为止。

(4)

参考答案 1:

```
SELECT JNO
FROM J
```

```

WHERE JNO NOT IN
  (SELECT JNO
   FROM SPJ
   WHERE SNO IN
    (SELECT SNO
     FROM S
     WHERE CITY='天津'));

```

评分标准:

```

SELECT JNO
FROM J
WHERE JNO NOT IN

```

和

```

SELECT JNO
FROM SPJ
WHERE SNO IN

```

和

```

SELECT SNO
FROM S
WHERE CITY='天津'

```

三层嵌套各 1 分，各嵌套内有错误则该项均不给分。

**参考答案 2:**

```

SELECT JNO
FROM J
WHERE NOT EXISTS
  (SELECT *
   FROM SPJ,S
   WHERE SPJ.SNO=S.SNO AND
         SPJ.JNO=J.JNO AND
         CITY='天津');

```

评分标准:

```

SELECT JNO
FROM J
WHERE NOT EXISTS 1 分;

```

```

SELECT *
FROM SPJ,S 1 分，SPJ,S 少一个表不给分;
WHERE SPJ.SNO=S.SNO AND

```

SPJ.JNO=J.JNO AND

CITY='天津'1 分，三个条件少一个扣 0.5，扣完 1 分为止。

**参考答案 3:**

```
SELECT JNO
FROM J
WHERE NOT EXISTS
(SELECT *
FROM SPJ
WHERE SPJ.JNO=J.JNO AND EXISTS
(SELECT *
FROM S
WHERE S.SNO=SPJ.SNO AND
CITY='天津'));
```

**评分标准:**

```
SELECT JNO
FROM J
WHERE NOT EXISTS
```

和

```
SELECT *
FROM SPJ
WHERE SPJ.JNO=J.JNO AND EXISTS
```

和

```
(SELECT *
FROM S
WHERE S.SNO=SPJ.SNO AND
CITY='天津'))
```

三层嵌套各 1 分，各嵌套内有错误则该项均不给分。

**(5) 参考答案:**

```
UPDATE P SET COLOR='蓝' WHERE COLOR='红';
```

**评分标准:**

UPDATE P 0.5 分； SET COLOR='蓝'1 分； WHERE COLOR='红'0.5 分。

**(6) 参考答案:**

```
INSERT INTO SPJ VALUES('S2','P4','J6',400);
```

**评分标准:**

INSERT INTO SPJ1 分；VALUES('S2','P4','J6',400)1 分。

## 2、参考答案：

### 评分标准：

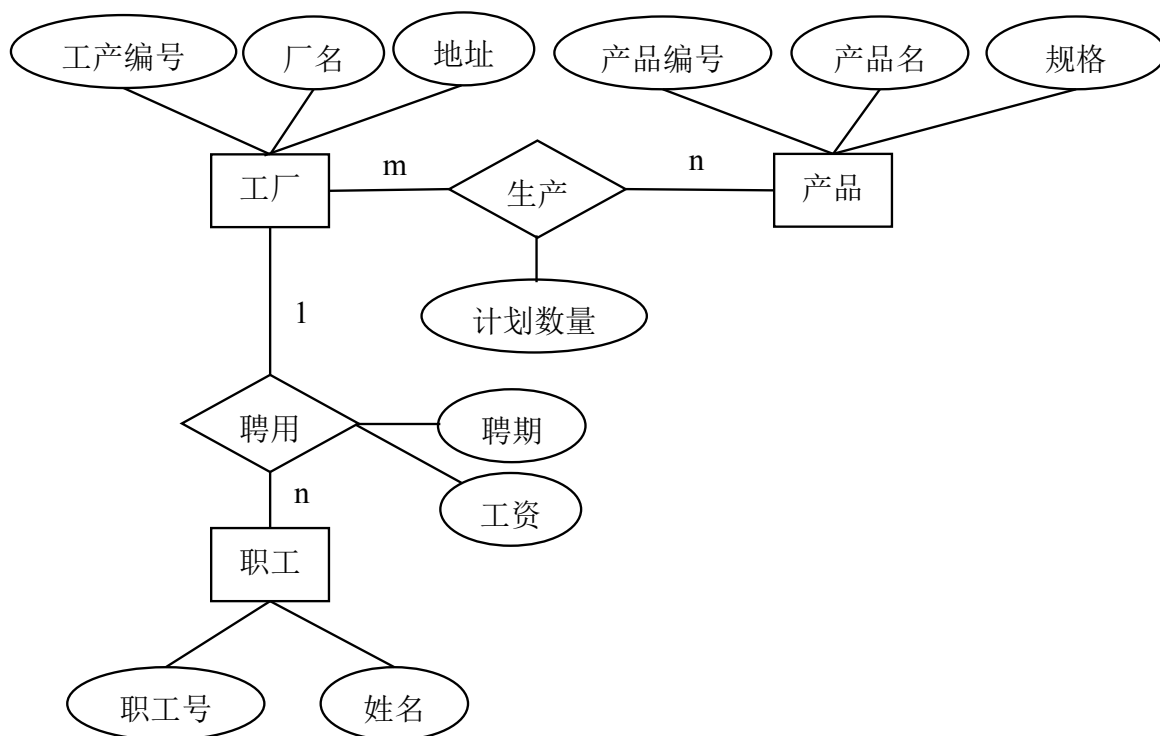
(1) 正确指明  $R \in 1NF$  (1 分)；正确说明  $R \in 1NF$  的理由 (2 分)。

(2) 首先正确将 R 分解为  $R_1(S\#, SNAME, SDEPT, MNAME)$  (2 分) 和  $R_2(S\#, CNAME, GRADE)$  (1 分)，再将  $R_1$  正确分解为  $R_{11}(S\#, SNAME, SDEPT)$  (2 分) 和  $R_{12}(SDEPT, MNAME)$  (2 分)，分解过程的叙述酌情扣分。

## 五、综合题

### 参考答案：

(1) 本题的 E-R 图如下图所示。



(2) 转化后的关系模式如下：

工厂 (工厂编号, 厂名, 地址)

产品 (产品编号, 产品名, 规格)

职工 (职工号, 姓名, 工产编号, 聘期, 工资)

生产 (工产编号, 产品编号, 计划数量)

(3) 每个关系模式的主码、外码如下：

工厂：主码是工产编号；  
 产品：主码是产品编号；  
 职工：职工号，外码是工厂编号；  
 生产：主码是（工产编号，产品编号），  
 外码是工产编号、产品编号。

**评分标准：**

- (1) 三个实体型工厂、产品、职工各 1 分，属性漏写、错写不给分；两个联系各 1 分，名称一定要表达联系含义，联系类型错误不给分，属性漏写不给分。
- (2) 转化后的工厂关系模式、产品关系模式、生产关系模式各 1 分，有一个属性不正确均不给分，职工关系模式 2 分。
- (3) 工厂：主码是工产编号（0.5 分），无外码（0.5 分）；  
 产品：主码是产品编号（0.5 分），无外码（0.5 分）；  
 职工：主码职工号（0.5 分），外码是工厂编号（0.5 分）；  
 生产：主码是（工产编号，产品编号）（1 分），  
 外码是工产编号（0.5 分）、产品编号（0.5 分）。

## 试题三

得 分	
阅卷人	
复查人	

### 一、单项选择题

（本大题共 20 小题，每小题 1.5 分，共 30 分）

在每小题列出的四个备选项中只有一个是符合题目要求的，请将其代码填写在题后的括号内。错选、多选或未选均无分。

1. 数据库系统与文件系统的主要区别是（      ）
  - A. 数据库系统复杂，而文件系统简单
  - B. 文件系统不能解决数据冗余和数据独立性问题，而数据库系统可以解决
  - C. 文件系统只能管理程序文件，而数据库系统能够管理各种类型的文件
  - D. 文件系统管理的数据量较少，而数据库系统可以管理庞大的数据量
2. 数据库管理系统能实现对数据库中数据的查询、插入、修改和删除等操作的

- 数据库语言称为 ( )
- A. 数据定义语言 (DDL)                      B. 数据管理语言  
C. 数据操纵语言 (DML)                      D. 数据控制语言
3. 数据库的网状模型应满足的条件是 ( )
- A. 允许一个以上结点无双亲, 也允许一个结点有多个双亲  
B. 必须有两个以上的结点  
C. 有且仅有一个结点无双亲, 其余结点都只有一个双亲  
D. 每个结点有且仅有一个双亲
4. 数据的逻辑独立性是指 ( )
- A. 内模式改变, 模式不变  
B. 模式改变, 内模式不变  
C. 模式改变, 外模式和应用程序不变  
D. 内模式改变, 外模式和应用程序不变
5. 设有关系模式 EMP (职工号, 姓名, 年龄, 技能)。假设职工号唯一, 每个职工有多项技能, 则 EMP 表的主码是 ( )
- A. 职工号                                      B. 姓名, 技能  
C. 技能                                        D. 职工号, 技能
6. 在关系代数中, 对一个关系做投影操作后, 新关系的元组个数 ( ) 原来关系的元组个数。
- A. 小于                      B. 小于或等于                      C. 等于                      D. 大于
7. 设关系 R 和 S 的属性个数分别是 2 和 3, 那么  $R \bowtie_{1<2} S$  等价于 ( )
- A.  $\sigma_{1<2}(R \times S)$                                       B.  $\sigma_{1<4}(R \times S)$   
C.  $\sigma_{1<2}(R \bowtie S)$                                       D.  $\sigma_{1<4}(R \bowtie S)$
8. 学校数据库中有学生和宿舍两个关系:  
学生 (学号, 姓名) 和 宿舍 (楼名, 房间号, 床位号, 学号)  
假设有的学生不住宿, 床位也可能空闲。如果要列出所有学生住宿和宿舍分配的情况, 包括没有住宿的学生和空闲的床位, 则应执行 ( )
- A. 全外联接                                      B. 左外联接  
C. 右外联接                                      D. 自然联接
9. 用下面的 T-SQL 语句建立一个基本表:
- ```
CREATE TABLE Student(Sno CHAR (4) NOT NULL,
                        Sname CHAR (8) NOT NULL,
                        Sex CHAR (2),
```

Age SMALLINT)

可以插入到表中的元组是 ( )

- A. '5021', '刘祥', 男, 21                      B. NULL, '刘祥', NULL, 21  
C. '5021', NULL, 男, 21                      D. '5021', '刘祥', NULL, NULL

10. 把对关系 SC 的属性 GRADE 的修改权授予用户 ZHAO 的 T-SQL 语句是 ( )

- A. GRANT GRADE ON SC TO ZHAO  
B. GRANT UPDATE ON SC TO ZHAO  
C. GRANT UPDATE (GRADE) ON SC TO ZHAO  
D. GRANT UPDATE ON SC (GRADE) TO ZHAO

11. 图 1 中 ( ) 是关系完备的系统

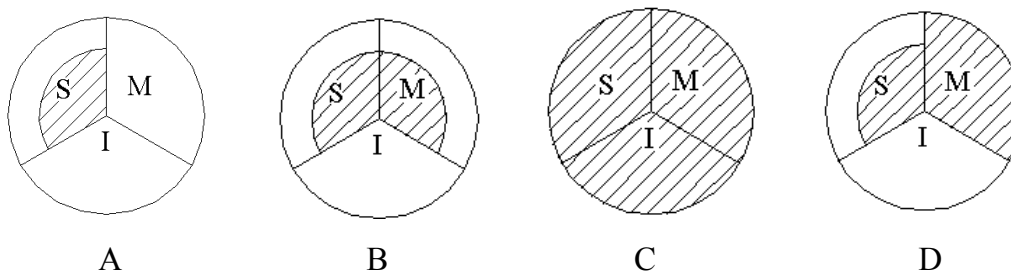


图 1

12. 给定关系模式 SCP (Sno,Cno,P), 其中 Sno 表示学号, Cno 表示课程号, P 表示名次。若每一名学生每门课程有一定的名次, 每门课程每一名次只有一名学

- 生, 则以下叙述中错误的是 ( )  
A. (Sno,Cno) 和 (Cno,P) 都可以作为候选码。  
B. (Sno,Cno) 是唯一的候选码。  
C. 关系模式 SCP 既属于 3NF 也属于 BCNF。  
D. 关系模式 SCP 没有非主属性。

13. 关系规范化中的删除操作异常是指 ( )

- A. 不该删除的数据被删除                      B. 不该插入的数据被插入  
C. 应该删除的数据未被删除                      D. 应该插入的数据未被插入

14. 在数据库设计中, 将 E-R 图转换成关系数据模型的过程属于 ( )

- A. 需求分析阶段 B. 物理设计阶段 C. 逻辑设计阶段 D. 概念设计阶段

15. 在合并分 E-R 图时必须消除各分图中的不一致。各分 E-R 图之间的冲突主要有三类, 即属性冲突、命名冲突和结构冲突, 其中命名冲突是指 ( )。

- A. 命名太长或太短  
B. 同名异义或同义异名  
C. 属性类型冲突  
D. 属性取值单位冲突





|     |  |
|-----|--|
| 得 分 |  |
| 阅卷人 |  |
| 复查人 |  |

## 二、填空题

(本大题共 10 小题，每小题 1 分，共 10 分)

请在每小题的空格中填上正确答案。错填、不填均无分。

1. 数据库系统的三级模式结构是指数据库系统由\_\_\_\_外模式\_\_\_\_、模式和内模式三级构成。
2. 在关系 A (S, SN, D) 和 B (D, CN, NM) 中，A 的主码是 S，B 的主码是 D，则 D 在 S 中称为外码。
3. 关系操作的特点是集合操作。
4. 已知学生关系 (学号，姓名，年龄，班级)，要检索班级为空值的学生姓名，其 SQL 查询语句中 WHERE 子句的条件表达式是班级 is null。
5. 集合 R 与 S 的连接可以用关系代数的 5 种基本运算表示为\_\_\_\_\_。
6. SELECT 语句查询条件中的谓词 “=ANY” 与运算符 in 等价。
7. 在数据库中，只存放视图的定义，不存放视图对应的数据。
8. “为哪些表，在哪些字段上，建立什么样的索引” 这一设计内容应该属于数据库设计中的物理设计阶段。
9. 并发控制的主要方法是封锁机制。
10. 已知关系 R (A, B, C, D) 和 R 上的函数依赖集  $F=\{A \rightarrow CD, C \rightarrow B\}$ ，R 属于第2范式。

|     |  |
|-----|--|
| 得 分 |  |
| 阅卷人 |  |
| 复查人 |  |

## 三、简答题

(第 1 题 5 分，第 2、3 题各 6 分共 17 分)

1. 数据库管理系统有哪些功能?

2. 数据库设计分哪几个阶段？

需求分析    概念结构设计    逻辑结构设计    物理结构设计    数据库实施    数据库运行和维护

3. 简述三级封锁协议的内容以及不同级别的封锁协议能解决哪些数据不一致性问题？

|     |  |
|-----|--|
| 得 分 |  |
| 阅卷人 |  |
| 复查人 |  |

#### 四、设计题

(第 1 题 4 分，第 2、3、4 题各 8 分，共 28 分)

1. 设有学生选课关系 SC (学号, 课程号, 成绩)，试用 SQL 语句检索每门课程的最高分。

SELECT 课程号,MAX(成绩) FROM SC GROUP BY 课程号

2. 关系模式如下：

商品 P(PNO, PN, COLOR, PRICE)

商店 S(SNO; SN, CITY)

销售 SP(PNO, SNO, QTY)

分别用关系代数和 SQL 写出查询语句：查询销售商品"TV"的商店名 SN。

select sn from s where sno

In

(select)

3. 设有关系 R 和 S 如图 2 所示。

| R  |    | S  |    |
|----|----|----|----|
| A  | B  | A  | C  |
| a1 | b1 | a1 | 40 |
| a2 | b2 | a2 | 50 |
| a3 | b3 | a3 | 55 |

试用 SQL 语句实现：

- (1) 查询属性  $C > 50$  时，R 中与相关联的属性 B 之值。(3 分)
- (2) 当属性  $C = 40$  时，将 R 中与之相关联的属性 B 值修改为 b4。(5 分)

4. 设有关系 R 和函数依赖 F：

$R(W, X, Y, Z)$ ,  $F = \{X \rightarrow Z, WX \rightarrow Y\}$ 。

试求下列问题：

- (1) 关系 R 属于第几范式？(3 分)
- (2) 如果关系 R 不属于 BCNF，请将关系 R 逐步分解为 BCNF。(5 分)

要求：写出达到每一级范式的分解过程，并指明消除什么类型的函数依赖。

- (1) R 是 1NF。候选码为 WX，则 Y, Z 为非主属性，又由于  $X \rightarrow Z$ ，因此 F 中存在非主属性对候选码的部分函数依赖。
- (2) 将关系分解为：

$R_1(W, X, Y)$ ,  $F_1 = \{WX \rightarrow Y\}$

$R_2(X, Z)$ ,  $F_2 = \{X \rightarrow Z\}$

消除了非主属性对码的部分函数依赖。

F1 和 F2 中的函数依赖都是非平凡的，并且决定因素是候选码，所以上述关系模式是 BCNF。

|     |  |
|-----|--|
| 得 分 |  |
| 阅卷人 |  |
| 复查人 |  |

五、综合题（15 分）

某医院病房管理系统中，包括四个实体型，分别为：

科室：科名，科地址，科电话

病房：病房号，病房地址

医生：工作证号，姓名，职称，年龄

病人：病历号，姓名，性别

且存在如下语义约束：

- ① 一个科室有多个病房、多个医生，一个病房只能属于一个科室，一个医生只属于一个科室；
- ② 一个医生可负责多个病人的诊治，一个病人的主管医生只有一个；
- ③ 一个病房可入住多个病人，一个病人只能入住在一个病房。

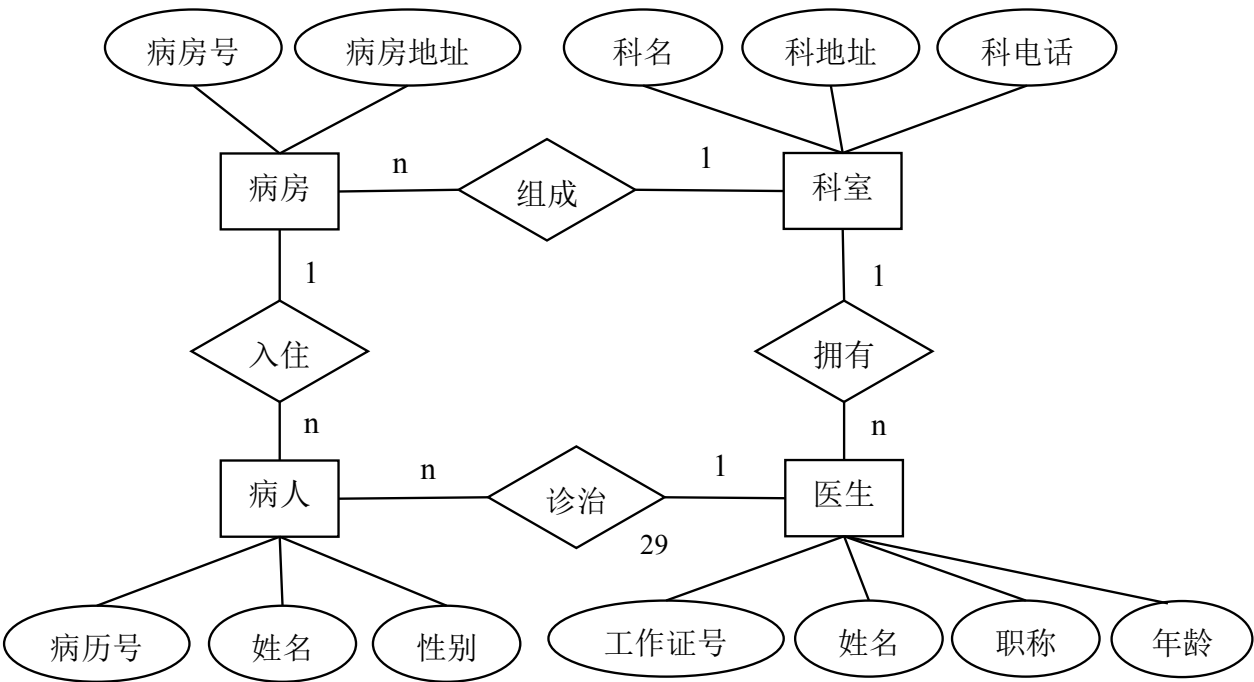
注意：不同科室可能有相同的病房号。

完成如下设计：

- （1）画出该医院病房管理系统的 E-R 图；（5 分）
- （2）将该 E-R 图转换为关系模型；（5 分）
- （要求：1:1 和 1:n 的联系进行合并）
- （3）指出转换结果中每个关系模式的主码和外码。（5 分）

参考答案：

（1）本题的 E-R 图如下图所示。



### 某医院病房管理系统的基本 E-R 图

(2) 转化后的关系模式如下：

科室（科名，科地址，科电话）

病房（病房号，病房地址，科名）

医生（工作证号，姓名，职称，年龄，科名）

病人（病历号，姓名，性别，主管医生，病房号，科名）

(3) 每个关系模式的主码、外码如下：

科室：主码是科名；

病房：主码是科名十病房号，外码是科名；

医生：主码是工作证号，外码是科名；

病人：主码是病历号，外码是科名十病房号。

## 试题三参考答案与评分标准

### 一、选择题（每题 1.5 分）

1. B 2. C 3. A 4. C 5. D 6. B 7. B 8. A 9. D 10. C  
11. D 12. B 13. A 14. C 15. B 16. C 17. C 18. C 19. D 20. C

### 二、填空题（每题 1 分）

1. 外模式 2. 外码 3. 集合 4. 班级 IS NULL 5.  
 $\sigma_F(R \times S)$  6. IN 7. 定义 8. 物理  
9. 封锁 10. 二

### 三、简答题

#### 1、参考答案：

答：数据库管理系统（DBMS）是位于操作系统与用户之间的一个数据管理软件，

它主要功能包括以下几个方面：

- (1) 数据定义功能：DBMS 提供数据描述语言（DDL），用户可通过它来定义数据对象。
- (2) 数据操纵功能：DBMS 还提供数据操纵语言（DML），实现对数据库的基本操作：查询、插入、删除和修改。
- (3) 数据库的运行管理：这是 DBMS 运行时的核心部分，它包括并发控制，安全性检查，完整性约束条件的检查和执行，发生故障后的恢复等。
- (4) 数据库的建立和维护功能：它包括数据库初始数据的输入及转换，数据库的转储与恢复，数据库的重组功能和性能的监视与分析功能等。

**评分标准：**四个关键词每个 1 分，细节叙述 1 分。

## 2、参考答案：

数据库设计分以下六个阶段：

- (1) 需求分析
- (2) 概念结构设计
- (3) 逻辑结构设计
- (4) 物理结构设计
- (5) 数据库实施
- (6) 数据库运行和维护

**评分标准：**六个关键词每错一个扣 1 分。

## 3、参考答案：

- (1) 一级封锁协议是：事务 T 在修改数据 R 之前必须先对其加 X 锁，直到事务结束才释放。一级封锁协议能够解决“丢失修改”问题。
- (2) 二级封锁协议是：一级封锁协议加上事务在读取数据 R 之前必须先对其加 S 锁，读完后即可释放 S 锁。二级封锁不仅可以解决“丢失修改”问题，而且可以解决读“脏”数据问题。
- (3) 三级封锁协议是：一级封锁协议加上事务在读取数据 R 之前必须先对其加 S 锁，直到事务结束才释放。三级封锁协议不仅解决了“丢失修改”、读“脏”数据问题，而且进一步解决了“不可重复读”问题。

**评分标准：**

各级封锁协议内容各 1 分，应着重三个方面，何时加锁，加什么锁，锁何时释放，缺少任一点都要扣 0.5 分；各级封锁协议能解决哪些数据不一致问题各 1 分。

## 四、设计题

### 1、参考答案:

SELECT 课程号,MAX(成绩) FROM SC GROUP BY 课程号

评分标准:

MAX 集函数和 GROUP BY 子句各 1.5 分, 其它 1 分。

### 2、参考答案:

关系代数:  $\pi_{SN}(\sigma_{PN='P1'}(S \bowtie SP \bowtie P))$

SQL: SELECT SN FROM S, SP, P WHERE S.SNO=SP.SNO AND  
P.PNO=SP.PNO AND PN='TV'

评分标准:

关系代数:  $S \bowtie SP \bowtie P$  2 分, SP 必须书写在 S、P 之间, 否则不得分, 对三个关系作正确的投影再做连接也正确;  $\pi_{SN}$ 、 $\sigma_{PN='P1'}$  各 1 分。

SQL: WHERE 子句的三个条件各 1 分, FROM 子句 1 分, SP 必须书写在 S、P 之间, 否则不得分。

### 3、参考答案:

(1) SELECT B  
FROM R, S  
WHERE R.A=S.A AND C>50

(2) UPDATE R  
SET B='b4'  
WHERE A IN  
(SELECT A  
FROM S  
WHERE C=40)

评分标准:

(1) WHERE 子句的两个条件各 1 分; 其它 1 分。

(2) UPDATE 1 分; SET 子句 1 分; A 1 分; IN 1 分; 内层子查询 1 分。

### 4、参考答案:



(1) R 是 1NF。候选码为 WX，则 Y, Z 为非主属性，又由于  $X \rightarrow Z$ ，因此 F 中存在非主属性对候选码的部分函数依赖。

(2) 将关系分解为：

$R1 (W, X, Y), F1 = \{ WX \rightarrow Y \}$

$R2 (X, Z), F2 = \{ X \rightarrow Z \}$

消除了非主属性对码的部分函数依赖。

F1 和 F2 中的函数依赖都是非平凡的，并且决定因素是候选码，所以上述关系模式是 BCNF。

评分标准：

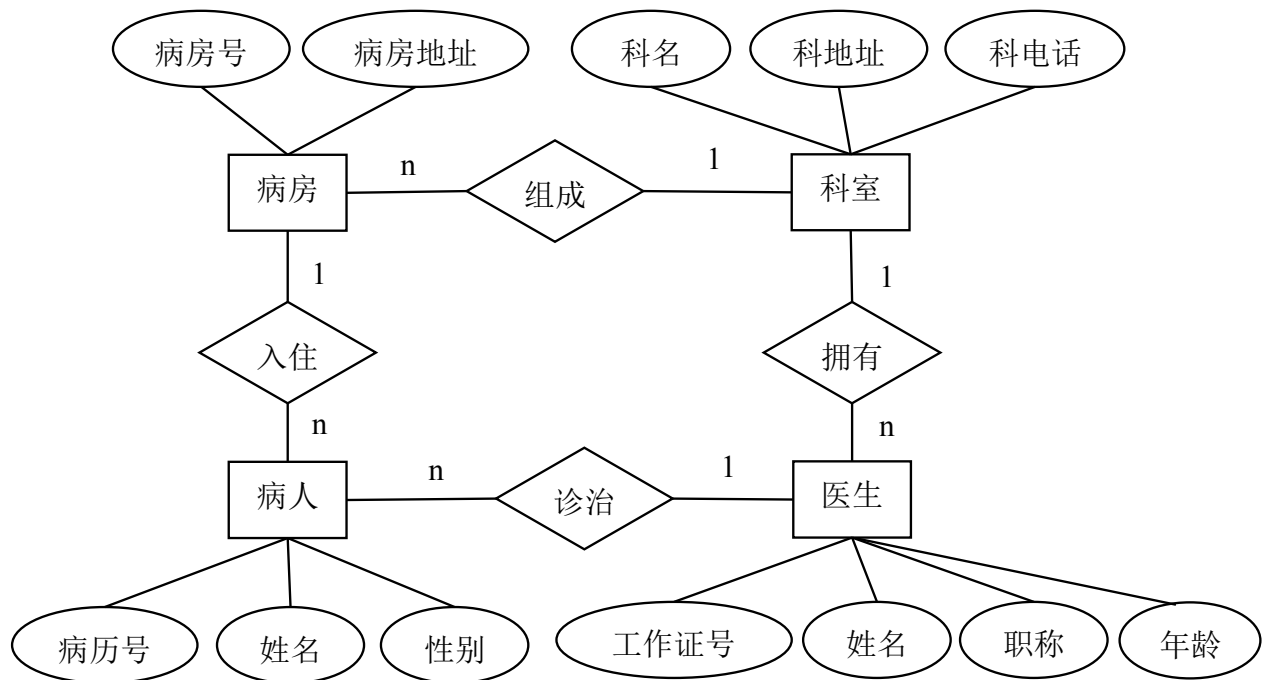
(1) 回答 R 是 1NF 并正确说明理由 3 分，没有正确回答出理由扣 1 分。

(2) 分解所得的两个关系模式各 1.5 分，正确回答消除什么类型的函数依赖和说明所得的两个关系模式是 BCNF 各 1 分。

## 五、综合题

参考答案：

(1) 本题的 E-R 图如下图所示。



某医院病房管理系统的基本 E-R 图

(2) 转化后的关系模式如下：

科室（科名，科地址，科电话）

病房（病房号，病房地址，科名）

医生（工作证号，姓名，职称，年龄，科名）

病人（病历号，姓名，性别，主管医生，病房号，科名）

（3）每个关系模式的主码、外码如下：

科室：主码是科名；

病房：主码是科名十病房号，外码是科名；

医生：主码是工作证号，外码是科名；

病人：主码是病历号，外码是科名十病房号。

**评分标准：**

（1）四个联系各 0.5 分，名称一定要表达联系含义，联系类型错误不给分；  
每个实体型属性漏写、错写扣 0.5 分，漏写一个实体型扣 1 分。

（2）转化后的科室关系模式、病房关系模式、医生关系模式各 1 分，有一个  
属性不正确均不给分，病人关系模式 2 分，漏写一个属性扣 1 分，

（3）病房关系模式主码 1 分、病人关系模式外码 1.5 分，其余各 0.5 分。

## 试题四

|     |  |
|-----|--|
| 得 分 |  |
|-----|--|

### 一、单项选择题

（本大题共 20 小题，每小题 1.5 分，共 30 分）

在每小题列出的四个备选项中只有一个是符合题目要求的，请将其代码填写在题后的括号内。错选、多选或未选均无分。

1. 数据库系统的特点是（ ）、数据独立、减少数据冗余、避免数据不一致和加强了数据保护。  
A. 数据共享  
B. 数据存储  
C. 数据应用  
D. 数据保密
2. 数据库系统中，物理数据独立性是指（ ）。  
A. 数据库与数据库管理系统的相互独立

- B. 应用程序与 DBMS 的相互独立  
 C. 应用程序与存储在磁盘上数据库的物理模式是相互独立的  
 D. 应用程序与数据库中数据的逻辑结构相互独立
3. 在数据库的三级模式结构中, 描述数据库中全体数据的全局逻辑结构和特征的是 ( )。  
 A. 外模式 B. 内模式 C. 存储模式 D. 模式
4. 关系模型的数据结构是 ( )。  
 A. 层次结构 B. 二维表结构  
 C. 网状结构 D. 封装结构
5. 关系模型中, 一个候选码 ( )。  
 A. 可由多个任意属性组成  
 B. 至多由一个属性组成  
 C. 可由一个或多个其值能唯一标识该关系模式中任何元组的属性组成  
 D. 必须由多个属性组成
6. 自然连接是构成新关系的有效方法。一般情况下, 当对关系 R 和 S 使用自然连接时, 要求 R 和 S 含有一个或多个共有的 ( )。  
 A. 元组 B. 行 C. 记录 D. 属性
7. 设关系 R 和 S 的属性个数分别是 2 和 3, 那么  $R \bowtie_{1<2} S$  等价于 ( )  
 A.  $\sigma_{1<2}(R \times S)$  B.  $\sigma_{1<4}(R \times S)$   
 C.  $\sigma_{1<2}(R \bowtie S)$  D.  $\sigma_{1<4}(R \bowtie S)$
8. SQL 语言具有 ( ) 的功能。  
 A. 关系规范化、数据操纵、数据控制  
 B. 数据定义、数据操纵、数据控制  
 C. 数据定义、关系规范化、数据控制  
 D. 数据定义、关系规范化、数据操纵
9. 假定学生关系是 S(S#, SNAME, SEX, AGE), 课程关系是 C(C#, CNAME, TEACHER), 学生选课关系是 SC(S#, C#, GRADE)。  
 要查找选修“COMPUTER”课程的“女”学生姓名, 将涉及到关系 ( )。  
 A. S B. SC, C C. S, SC D. S, C, SC
10. 已知关系 SPJ(S#, P#, J#, QTY), 把对关系 SPJ 的属性 QTY 的修改权授予用户张三的 T-SQL 语句是 ( C )  
 A. GRANT QTY ON SPJ TO 张三  
 B. GRANT UPDATE ON SPJ TO 张三  
 C. GRANT UPDATE (QTY) ON SPJ TO 张三

D. GRANT UPDATE ON SPJ (QTY) TO 张三

11. 图 1 中 ( ) 是关系完备的系统

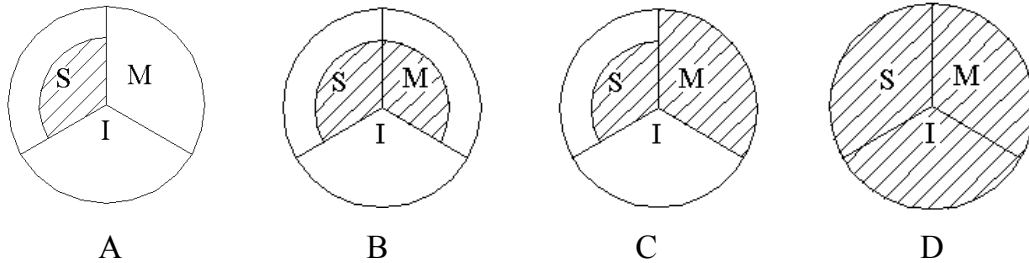


图 1

12. 在  $R(U)$  中, 如果  $X \rightarrow Y$ , 并且对于  $X$  的任何一个真子集  $X'$ , 都有  $X' \not\rightarrow Y$ , 则 ( )。

- A.  $Y$  函数依赖于  $X$
- B.  $Y$  对  $X$  完全函数依赖
- C.  $X$  为  $U$  的候选码
- D.  $R$  属于 2NF

13. 关系规范化中的插入操作异常是指 ( )

- A. 不该删除的数据被删除
- B. 不该插入的数据被插入
- C. 应该删除的数据未被删除
- D. 应该插入的数据未被插入

14. 在数据库设计中,  $E-R$  图产生于 ( )

- A. 需求分析阶段
- B. 物理设计阶段
- C. 逻辑设计阶段
- D. 概念设计阶段

15. 在合并分  $E-R$  图时必须消除各分图中的不一致。各分  $E-R$  图之间的冲突主要有三类, 即属性冲突、命名冲突和结构冲突, 其中命名冲突是指 ( )。

- A. 命名太长或太短
- B. 同名异义或同义异名
- C. 属性类型冲突
- D. 属性取值单位冲突

16. 事务是数据库运行的基本单位。如果一个事务执行成功, 则全部更新提交; 如果一个事务执行失败, 则已做过的更新被恢复原状, 好像整个事务从未有过这些更新, 这样保持了数据库处于 ( ) 状态。

- A. 安全性
- B. 一致性
- C. 完整性
- D. 可靠性

17. ( ) 用来记录对数据库中数据进行的每一次更新操作。

- A. 后援副本
- B. 日志文件
- C. 数据库
- D. 缓冲区

18. 若事务  $T$  对数据对象  $A$  加上  $S$  锁, 则 ( )。

- A. 事务  $T$  可以读  $A$  和修改  $A$ , 其它事务只能再对  $A$  加  $S$  锁, 而不能加  $X$  锁。

- B. 事务 T 可以读 A 但不能修改 A，其它事务能对 A 加 S 锁和 X 锁。  
 C. 事务 T 可以读 A 但不能修改 A，其它事务只能再对 A 加 S 锁，而不能加 X 锁。  
 D. 事务 T 可以读 A 和修改 A，其它事务能对 A 加 S 锁和 X 锁。
19. 设有两个事务 T1、T2，其并发操作如图 1 所示，下面评价正确的是( )
- A. 该操作不存在问题                      B. 该操作丢失修改  
 C. 修改该操作不能重复读                D. 该操作读“脏”数据

| T1         | T2       |
|------------|----------|
| read(A)    |          |
| read(B)    |          |
| sum=A+B    |          |
|            | read(A)  |
|            | A=A*2    |
|            | write(A) |
| read(A)    |          |
| read(B)    |          |
| sum=A+B    |          |
| write(A+B) |          |

图 2

20. 已知事务 T<sub>1</sub> 的封锁序列为：LOCK S(A)···LOCK S(B)···LOCK X(C)  
 ···UNLOCK(B) ···UNLOCK (A) ···UNLOCK (C)  
 事务 T<sub>2</sub> 的封锁序列为：LOCK S(A) ···UNLOCK (A) ···LOCK S(B)  
 ···LOCK X(C) ···UNLOCK (C) ···UNLOCK (B)
- 则遵守两段封锁协议的事务是 ( )
- A. T<sub>1</sub>                      B. T<sub>2</sub>                      C. T<sub>1</sub> 和 T<sub>2</sub>                      D. 没有

|     |  |
|-----|--|
| 得 分 |  |
|-----|--|

## 二、填空题

(本大题共 10 小题，每小题 1 分，共 10 分)

请在每小题的空格中填上正确答案。错填、不填均无分。

1. 数据管理经历了人工管理、文件系统、数据库系统 三个阶段。
2. 数据模型由数据结构、数据操作和 完整性约束 三部分组成。

3. 在 Student 表的 Sname 列上建立一个聚簇索引的 SQL 语句为:  
CREATE cluster index Stusname ON student(Sname)
4. SELECT 语句查询条件中的谓词 “=ANY” 与运算符 in 等价。
5. 关系模式  $R(\{A, B, C\}, \{(A, C) \rightarrow B, (A, B) \rightarrow C, B \rightarrow C\})$  最高可达到第 三 范式。
6. 数据抽象主要有分类和 聚集 两种。
7. 存在一个等待事务集  $\{T_0, T_1, \dots, T_n\}$ , 其中  $T_0$  正等待被  $T_1$  锁住的数据项,  $T_1$  正等待被  $T_2$  锁住的数据项,  $T_{n-1}$  正等待被  $T_n$  锁住的数据项, 且  $T_n$  正等待被  $T_0$  锁住的数据项, 这种情形称为 死锁。
8. “为哪些表, 在哪些字段上, 建立什么样的索引” 这一设计内容应该属于数据库设计中的 物理 结构 设计阶段。
9. 并发控制的主要方法是 封锁 机制。
10. 故障分为事务故障、系统故障 和介质故障三种。

3. 简述事务的特性。

|     |  |
|-----|--|
| 得 分 |  |
|-----|--|

#### 四、设计题

(第 1 题 20 分, 第 2 题 10 分, 共 30 分)

1. 设有一个工程供应数据库系统, 包括如下四个关系模式:

- $S(\underline{Sno}, Sname, Status, City)$ ;
- $P(\underline{Pno}, Pname, Color, Weight)$ ;
- $J(\underline{Jno}, Jname, City)$ ;
- $SPJ(\underline{Sno}, \underline{Pno}, \underline{Jno}, Qty)$ ;

供应商表 S 由供应商号、供应商名、状态、城市组成;

零件表 P 由零件号、零件名、颜色、重量组成;

工程项目表 J 由项目号、项目名、城市组成;

供应情况表 SPJ 由供应商号、零件号、项目号、供应数量组成;

(1) 用关系代数查询没有使用天津供应商生产的红色零件的工程号; (3 分)

(2) 用关系代数查询至少使用了供应商 S1 所供应的全部零件的工程号 JNO;  
(3 分)

(3) 用 ALPHA 语言查询供应工程 J1 零件为红色的供应商号 SNO; (2 分)

(4) 用 T-SQL 语句建立“供应商”S 表(主码必须定义); (2 分)

(5) 用 SQL 查询工程 J1 使用的各种零件的名称和使用数量；(3 分)

(6) 用 SQL 查询没有使用天津供应商生产的零件的工程号；(3 分)

(7) 用 SQL 语句将全部红色零件改为蓝色；(2 分)

(8) 用 SQL 语句将 (S2, P4, J6, 400) 插入供应情况关系。(2 分)

2. 设有关系 STUDENT(S#,SNAME,SDEPT,MNAME,CNAME,GRADE),

(S#,CNAME) 为候选码, 设关系中有如下函数依赖:

$(S\#,CNAME) \rightarrow SNAME,SDEPT,MNAME$

$S\# \rightarrow SNAME,SDEPT,MNAME$

$(S\#,CNAME) \rightarrow GRADE$

$SDEPT \rightarrow MNAME$

试求下列问题:

(1) 关系 STUDENT 属于第几范式? (3 分)

(2) 如果关系 STUDENT 不属于 BCNF, 请将关系 STUDENT 逐步分解为巧 BCNF。(7 分)

要求: 写出达到每一级范式的分解过程, 并指明消除什么类型的函数依赖。



|     |  |
|-----|--|
| 得 分 |  |
|-----|--|

## 五、综合题（15 分）

某医院病房管理系统中，包括四个实体型，分别为：

科室：科名，科地址，科电话

病房：病房号，病房地址

医生：工作证号，姓名，职称，年龄

病人：病历号，姓名，性别

且存在如下语义约束：

- ① 一个科室有多个病房、多个医生，一个病房只能属于一个科室，一个医生只属于一个科室；
- ② 一个医生可负责多个病人的诊治，一个病人的主管医生只有一个；
- ③ 一个病房可入住多个病人，一个病人只能入住在一个病房。

**注意：不同科室可能有相同的病房号。**

完成如下设计：

- （1）画出该医院病房管理系统的 E-R 图；（5 分）
- （2）将该 E-R 图转换为关系模型；（5 分）

- (要求：1:1 和 1:n 的联系进行合并)
- (3) 指出转换结果中每个关系模式的主码和外码。(5 分)

## 试题四参考答案与评分标准

### 一、选择题（每题 1.5 分）

1. A 2. C 3. D 4. B 5. C 6. D 7. B 8. B 9. D 10. C  
11. C 12. B 13. D 14. D 15. B 16. B 17. B 18. C 19. C 20. A

### 二、填空题（每题 1 分）

1. 数据库系统 2. 完整性约束 3. CLUSTER INDEX 4. IN 5.  
三 6. 聚集 7. 死锁 8. 物理  
9. 封锁 10. 系统故障

### 三、简答题（每题 5 分）

#### 1、参考答案：

答：连接运算符是“=”的连接运算称为等值连接。它是从关系 R 与 S 的广义笛卡尔积中选取 A, B 属性值相等的那些元组，即等值连接为： $R \bowtie_{A=B} S = \{trts \mid tr \in R \wedge ts \in S \wedge tr[A] = ts[B]\}$

自然连接是一种特殊的等值连接，它要求两个关系中进行比较的分量必须是相同的属性组，并且在结果中把重复的属性列去掉。

#### 2、参考答案：

答：视图是从一个或几个基本表导出的表，它与基本表不同，是一个虚表，数据库中只存放视图的定义，而不存放视图对应的数据，这些数据存放在原来的基本表中，当基本表中的数据发生变化，从视图中查询出的数据也就随之改变。视图一经定义就可以像基本表一样被查询、删除，也可以在一个视图之上再定义新的视图，但是对视图的更新操作有限制。

#### 3、参考答案：

答：事务具有四个特性，即 ACID 特性：

- (1) 原子性：事务中包括的所有操作要么都做，要么都不做。
- (2) 一致性：事务必须使数据库从一个一致性状态变到另一个一致性状态。
- (3) 隔离性：一个事务内部的操作及使用的数据对并发的其他事务是隔

离的。

(4) 持续性：事务一旦提交，对数据库的改变是永久的。

## 四、设计题

### 1、参考答案：

- (1)  $\pi_{Jno}(J) - \pi_{Jno}(\sigma_{City='天津'}(S) \bowtie SPJ \bowtie \sigma_{Color='红'}(P))$
- (2)  $\pi_{Pno,Jno}(SPJ) \div \pi_{Pno}(\sigma_{Sno='S1'}(SPJ))$
- (3) RANGE P PX  
GET W (SPJ.Sno): SPJ.Jno='J1'  $\wedge$   $\exists PX(SPJ.Pno=PX.Pno \wedge PX.Color='红')$
- (4) CREATE TABLE S  
(Sno CHAR(6) PRIMARY KEY,  
Sname CHAR(10),  
Status INT,  
City CHAR(20));
- (5) SELECT Pname, TotalQty FROM (SELECT Pno, SUM(Qty) TotalQty FROM SPJ  
WHERE Jno='J1' GROUP BY Pno) X, P WHERE P.Pno=X.Pno;
- (6) SELECT Jno FROM J WHERE Jno NOT IN (SELECT Jno FROM SPJ WHERE  
Sno IN (SELECT Sno FROM S WHERE City='天津'));
- 或: SELECT Jno FROM J WHERE NOT EXISTS (SELECT \* FROM SPJ, S WHERE  
SPJ.Sno=S.Sno AND SPJ.Jno=J.Jno AND City='天津');
- 或: SELECT Jno FROM J WHERE NOT EXISTS (SELECT \* FROM SPJ WHERE  
SPJ.Jno=J.Jno AND EXISTS (SELECT \* FROM S WHERE S.Sno=SPJ.Sno  
AND City='天津'));
- (7) UPDATE P SET Color='蓝' WHERE Color='红';
- (8) INSERT INTO SPJ VALUES ('S2','P4','J6',400)

### 评分标准：

第(1)、(2)、(5)、(6) 每题 3 分，其余每题 2 分，书写是否正确、规范、合理需酌情处理，能正确写出大体结构给一半分，局部漏写、错写视情节扣分，大体结构不正确一律不给分。

### 2、参考答案：

- (1) 关系 STUDENT 是 1NF，因为 F 中存在非主属性  
SNAME, SDEPT, MNAME 对候选码 (S#, CNAME) 的部分函数依赖。
- (2) 首先消除部分函数依赖 (S#, CNAME)  $\rightarrow$  SNAME, SDEPT, MNAME  
将关系分解为：  
R1(S#, SNAME, SDEPT, MNAME),  
F1 = { S#  $\rightarrow$  SNAME, SDEPT, MNAME }

$R2(S\#,CNAME,GRADE)$ ,  $F2=\{(S\#,CNAME) \rightarrow GRADE\}$

在关系 R1 中存在非主属性对候选码的传递函数依赖  $S\# \rightarrow SDEPT$ , 所以将 R1 进一步分解:

$R11(S\#,SNAME,SDEPT)$  ,  $F11 = \{ S\# \rightarrow SNAME, SDEPT \}$

$R12(SDEPT,MNAME)$  ,  $F12 = \{ SDEPT \rightarrow MNAME \}$

在 R2, R11, R12 关系模式中函数依赖都是非平凡的, 并且决定因素均是候选码, 所以上述三个关系模式均是 BCNF。

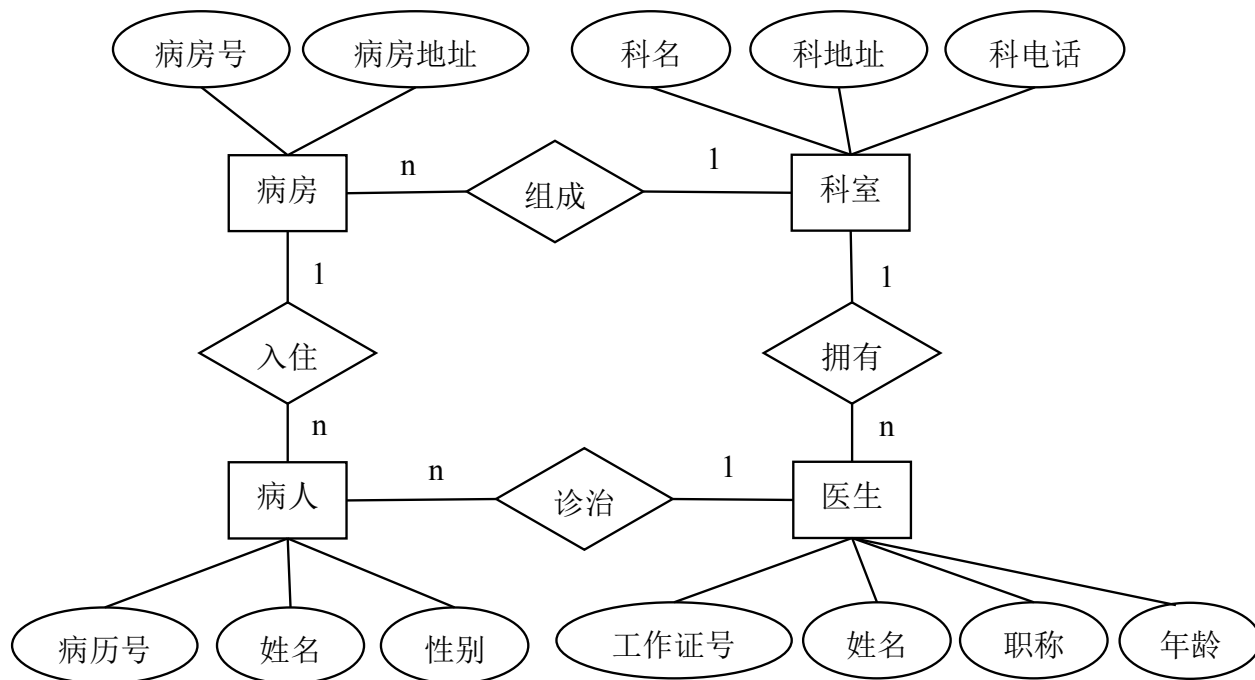
评分标准:

- (1) 回答 R 是 1NF 并正确说明理由 3 分, 没有正确回答出理由扣 1 分。
- (2) 两次分解各 3 分, 每步所得的两个关系模式各 1.5 分; 正确回答消除什么类型的函数依赖和正确说明所得的三个关系模式是 BCNF 各 1 分。

## 五、综合题

参考答案:

(1) 本题的 E-R 图如下图所示。



某医院病房管理系统的基本 E-R 图

(2) 转化后的关系模式如下:

科室 (科名, 科地址, 科电话)

病房（病房号，病房地址，科名）

医生（工作证号，姓名，职称，年龄，科名）

病人（病历号，姓名，性别，主管医生，病房号，科名）

（3）每个关系模式的主码、外码如下：

科室：主码是科名；

病房：主码是科名十病房号，外码是科名；

医生：主码是工作证号，外码是科名；

病人：主码是病历号，外码是科名十病房号。

**评分标准：**

（1）四个联系各 0.5 分，名称一定可表达联系含义，联系类型错误不给分；四个实体型属性漏写、错写扣 0.5 分，漏写一个实体型扣 1 分。

（2）转化后的科室关系模式、病房关系模式、医生关系模式各 1 分，有一个属性不正确均不给分，病人关系模式 2 分，漏写一个属性扣 1 分，

（3）病房关系模式主码 1 分、病人关系模式外码 1.5 分，其余各 0.5 分。