

一、单项选择题

- 数据库系统与文件系统的主要区别是 ()
 - 数据库系统复杂，而文件系统简单
 - 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
 - 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
 - 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
- 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 ()
 - 数据定义语言 (DDL)
 - 数据管理语言
 - 数据操纵语言 (DML)
 - 数据控制语言
- 数据库的网状模型应满足的条件是 ()
 - 允许一个以上结点无双亲，也允许一个结点有多个双亲
 - 必须有两个以上的结点
 - 有且仅有一个结点无双亲，其余结点都只有一个双亲
 - 每个结点有且仅有一个双亲
- 数据的逻辑独立性是指 ()
 - 内模式改变，模式不变
 - 模式改变，内模式不变
 - 模式改变，外模式和应用程序不变
 - 内模式改变，外模式和应用程序不变
- 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 ()
 - 职工号
 - 姓名，技能
 - 技能
 - 职工号，技能
- 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。
 - 小于
 - 小于或等于
 - 等于
 - 大于
- 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 ()
 - $\sigma_{1<2}(R \times S)$
 - $\sigma_{1<4}(R \times S)$
 - $\sigma_{1<2}(R \bowtie S)$
 - $\sigma_{1<4}(R \bowtie S)$
- 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

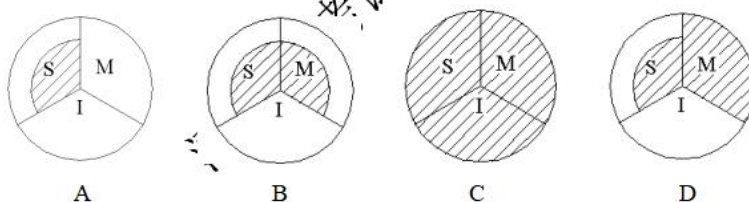


图 1

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

- 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
16. 事务的原子性是指（ ）。
- 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. 若系统在运行过程中，由于某种硬件故障，使存储在外存上的数据部分损失或全部损失，这种情况称为（ ）。
- A. 事务故障 B. 系统故障 C. 介质故障 D. 运行故障
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 2 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
① 读 A=100 A=A*2 写回	
②	读 A=200
③ ROLLBACK 恢复 A=100	

图 2

20. 图 3 是一个（ ）。
- A. ER 图 B. I/O 图
C. DFD 图 D. IPO 图



图 3

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 $\pi_{*}(R \bowtie S)$ 。
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 二 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?

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

2. 数据库设计分哪几个阶段?

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

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?

- (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“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”、“脏”数据问题, 而且进一步解决了“不可重复读”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。

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'

3. 设有关系 R 和 S 如图 2 所示。

R		S	
A	B	A	C
a1	b1	a1	
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)

```
SELECT B
FROM R, S
WHERE R.A=S.A AND C>50
```

(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)

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

4. 设有关系 R 和函数依赖 F:

R (W, X, Y, Z), F = { X→Z, WX→Y }。

试求下列问题:

(1) 关系 R 属于第几范式? (3 分)

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) 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。

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。

F_1 和 F_2 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)

(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. σ
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，缺少任一个都要扣 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: $S \bowtie_{SP} P$ 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; π_{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:

$R_1(W, X, Y), F_1 = \{WX \rightarrow Y\}$
 $R_2(X, Z), F_2 = \{X \rightarrow Z\}$

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。

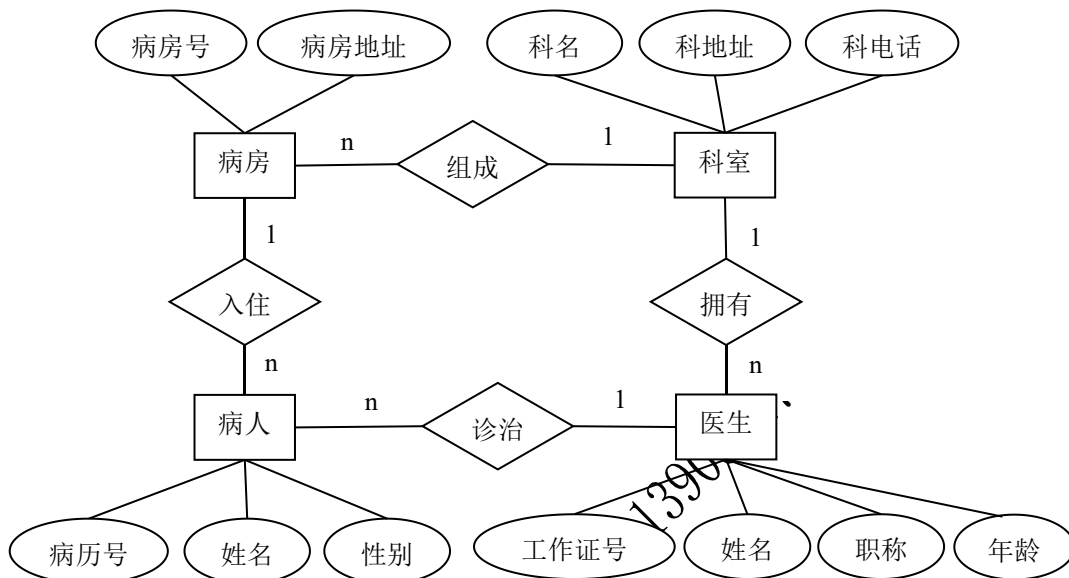
评分标准:

- (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+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+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。