

一、判断

- 1.(√)数据库模式中三级模式和两层映象的系统结构保证了数据系统中具有较高的逻辑独立性和物理独立性。
- 2.(×)设计数据库时，关系模式的规范化程度愈高愈好。
- 3.(√)全键关系模式必定属于 BCNF，3NF，2NF 和 1NF。
- 4.(×){ \cup ， $-$ ， σ ， Π ， \times }不是关系完备操作集。
- 5.(√)关系模式中属性数最少的超键就是键，属性数最多的超键就是属性集。
- 6.(√)三种数据库失效中只有介质的失效的恢复需要重装后备副本；“介质失效”的恢复需要利用日志做 Redo 操作，但不需要做 Undo 操作。
- 7.(√)基于规则的优化认为:在各种存取路径(方法)中，“全表扫描”的代价总是最大。
- 8.(×)事务并发调度时，导致数据不一致的访问冲突是：读一读冲突，读一写冲突和写一写冲突。
- 9.(×)如果所有的合式事务都遵守两阶段封锁协议，那么就可保证并发调度是正确的，并且能有效避免发生死锁。
- 10.(√)在预防死锁的两种策略中，发生冲突时，本质上均是以“年轻”的事务作为牺牲品，而卷回重执的，反之则不行。

二、填空

- 1.数据库故障一般有事务失效、系统失效和介质失效，数据库系统通常采用数据后备副本和运行记录(日志)相结合的数据恢复技术。更新事务执行时要遵守提交规则和先记后写规则。在日志中保留每次更新时数据块的旧值和新值，前者称为前像，后者称为后像。这样一旦数据发生故障 DBMS 就可以对未提交的事务进行 Undo 操作，对已提交的事务进行 Redo 操作。

2.事务是 DBMS 的执行单位，它由有限的数据库操作序列所组成，事务必须具有 ACID 性质，即具有执行的原子性(A)，更新操作的保持一致性(C)，彼此的隔离性(I)和作用的持久性(D)，为满足 A 性质，事务要么以提交而结束，要么以撤销而结束，为了满足 C 性质，事务要遵守完整性约束，使数据库始终处于一致性状态；为满足 I 性质，事务在并发执行时必须进行并发控制；为了满足 D 性质，即使数据库因故障而受到破坏，DBMS 也应对数据库进行恢复。

3.数据库设计各阶段中，需求分析阶段的主要任务是进行用户需求分析；概念设计的主要任务是进行数学建模，逻辑设计的主要任务是设计数据库的概念模式和外模式，物理设计的主要任务是设计数据库的内模式。数据库投入运行一段时间后，为了改善其性能，需要对它进行调整和重组有时为了满足用户新的应用需求，需要对数据库进行重构。

4.实现主动数据库系统的基本方法是在数据库系统中引入规则机制，触发器也称 ECA 规则。SQL: 1999 将触发器分为行前，行后，语句前，语句后等四种类型。触发器有很多用途，如完整性约束的维护，导出数据实时更新和数据库多副本的一致性的维护。

三、问答题

1.给出 BCNF 的定义，并证明全键关系模式必属于 BCNF。

BCNF: 设有一个关系模式 $R \in 1NF$ ，若 R 的任一非平凡函数依赖 $X \twoheadrightarrow A$ 满足下列条件：决定子 X 必是超键，则称 R 属于 BCNF，记为 $R \in BCNF$ 。

任何全键关系模式必属于 BCNF

证明：设 $R(A_1, A_2, \dots, A_n)$ 是全键关系模式，即 $Key = \{ A_1, A_2, \dots, A_n \}$ ，

反证法：

假设 $R \notin \text{BCNF}$, 则必存在一非平凡函数依赖 $X \rightarrow A_i$, 而决定子 X 不是超键。

注意, $X \subset \{ A_1, A_2, \dots, A_n \}$, $A_i \notin X$;

$X \subset \{ A_1, A_2, \dots, A_n \} - \{ A_i \} = \{ A_1, A_2, \dots, A_{i-1}, A_{i+1}, \dots, A_n \}$, 故 $\text{Key} = \{ A_1, A_2, \dots, A_{i-1}, A_{i+1}, \dots, A_n \}$ 。

这与全键的条件矛盾! 命题得证。

任何两属性关系模式必属于 BCNF

证明: 设 $R(A_1, A_2)$ 是两属性关系模式, 则有 4 种非平凡函数依赖的情形:

(1) 无任何非平凡的函数依赖:

无冒犯 BCNF 条件的函数依赖或 R 是全键, 故 $R \in \text{BCNF}$ 。

(2) $A_1 \rightarrow A_2$, 但 $A_2 \not\rightarrow A_1$:

$\text{Key} = A_1$, 唯一的决定子 A_1 是超键, 故 $R \in \text{BCNF}$ 。

(3) $A_2 \rightarrow A_1$, 但 $A_1 \not\rightarrow A_2$:

$\text{Key} = A_2$, 唯一的决定子 A_2 是超键, 故 $R \in \text{BCNF}$ 。

(4) $A_1 \rightarrow A_2$, 且 $A_2 \rightarrow A_1$:

$\text{Key}_1 = A_1, \text{Key}_2 = A_2$, 两个决定子均是超键, 故 $R \in \text{BCNF}$ 。

2. 判断以下关系模式 R 最高属于第几范式, 并说明理由。 $R(ABCDEF)$, 函数依赖集 $F_R = A \rightarrow CD, B \rightarrow E, AB \rightarrow F$ 。

4. 关系模式定义如下, 试回答以下 SQL 语言问题。

行号 SQL 基表定义语言

(0) CREATE TABLE specialfy (

(1) code CHAR(5) PRIMARY KEY,

(2) title VARCHAR(20) UNIQUE,

(3) level VARCHAR(8) DEFAULT "普通",

);

CREATE TABLE student (

(4) sno CHAR(8) PRIMARY KEY,

(5) sname VARCHAR(18) NOT NULL,

(6) sex CHAR(2) CHECK(sex IN("男", "女")),

(7) age INTEGER

(8) spec CHAR(5) REFERENCES specialfy(code)

ON UPDATE CASCADE

);

1)指出以上基表定义中包含的完整性约束类型，名称与作用

行(1) 中，类型(名称)：实体完整性约束

作用：定义主键为 code，code 唯一决定其他属性的值

行(2) 中，类型(名称)：实体完整性约束

作用：唯一性

行(5) 中，类型(名称)：域完整性约束

作用：属性值应在域中取值，属性值为非 NULL

行(6) 中，类型(名称)：显式完整性约束

作用：实现对隐式完整性约束的检查

行(8) 中，类型(名称)：引用完整性约束

作用：关系中的 FK 值必须引用另一个关系或本关系中实际存在的 PK 值

2)查询所属专业级别为“国家重点”，比学号为“20026028”的学生的年龄大的学生的姓名，年龄，并按年龄降序排列。

SELECT sname, age FROM student WHERE spec IN (SELECT code FROM specialfy WHERE level = '国家重点') AND

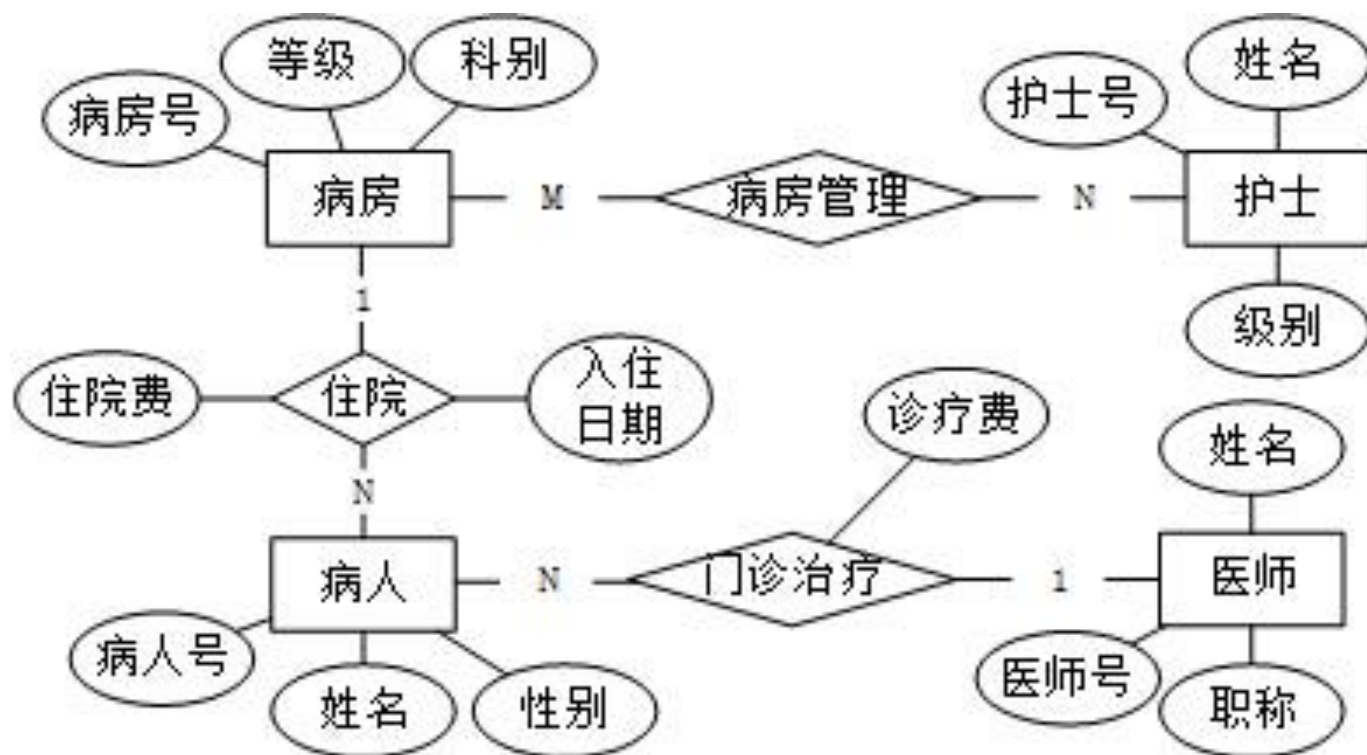
age < (SELECT age FROM student WHERE sno = '20026028') ORDER BY age
DESC

3) SQL DDL, 用以上两个基表创建一个级别为“省重点”专业所有男生的视图 KeyMaleStudent。sno, sname, specialtitle 代表学号, 姓名, 专业名称。

```
CREATE VIEW KeyMaleStudent AS SELECT sno, sname, title AS  
specialtitle FROM student, specialfy WHERE spec = code and level = '  
省重点' and sex = '男'
```

4) 用语法树表示 SQL 查询在代数优化前后的查询执行计划。

5. 说明下列 E—R 图中联系集“门诊治疗”和语义(即现实世界含义)



试根据 E—R 向关系转换的规则, 将上述 E—R 图转换为关系数据库模式。要求: 表示成一组关系模式名(属性名, 属性名, ...), 其中关系模式与属性名均用中文表示, 外键不能取 NULL 值; 关系模式数要最少, 并指出各关系模式的主键(要求: 在相应的属性下划“___”)与外键(要求: 在相应属性下

划“_____”)及引用关系(要求:用“→”表示)。

答: 病人(病人号, 姓名, 性别, 医师号, 诊治费)

医师(医师号, 姓名, 职称)

护士(护士号, 姓名, 级别)

病房(病房号, 等级, 科别)

住院(住院费, 入住日期, 病人号, 病房号)

病房管理(病房号, 护士号)