

数据库系统原理第四节官方笔记

一、本章思维导图



二、本章知识点及考频总结

1. 关系的完整性约束

数据库的数据完整性是指数据库中数据的正确性、相容性、一致性。

1) 完整性约束的分类

实体完整性约束：主码的组成不能为空，主属性不能是空值 NULL

参照完整性约束：定义外码和主码之间的引用规则，要么外码等于主码中某个元组的主码值，要么为空值（NULL）。

以上两个分类称为关系的两个不变性

用户完整性约束：域完整性约束（针对某一应用环境的完整性约束）、其他。

2) 执行插入操作的检验

- （1）检查实体完整性约束
- （2）检查参照完整性约束：向参照关系插入。
- （3）检查用户完整性约束

3) 执行删除操作

一般只需要对被参照关系检查参照完整性约束。（是否被引用）

4) 执行更新操作

上述两种情况的综合。

2. 关系模式中可能存在的冗余和异常问题

- （1）数据冗余：指同一数据被反复存储的情况
- （2）更新异常：数据冗余造成的
- （3）插入异常

(4) 删除异常

3. 函数依赖

设 R 为任一给定关系，如果对于 R 中属性 X 的每一个值， R 中的属性 Y 只有唯一值与之对应，则称 X 函数决定 Y 或称 Y 函数依赖于 X ，记作 $X \rightarrow Y$ 。其中 X 称为决定因素。

对于关系 R 中的属性 X 和 Y ，若 X 不能函数决定 Y ，记作 $X \nrightarrow Y$ 。

4. 函数依赖的分类

完全函数依赖、部分函数依赖、传递函数依赖

5. 完全函数依赖

设 R 为任一给定关系， X 、 Y 为其属性集，若 $X \rightarrow Y$ ，且对 X 中的任何真子集 X' ，都有 $X' \nrightarrow Y$ ，则称 Y 完全函数依赖于 X 。

6. 部分函数依赖

设 R 为任一给定关系， X 、 Y 为其属性集，若 $X \rightarrow Y$ ，且 X 中存在一个真子集 X' ，满足 $X' \rightarrow Y$ ，则称 Y 部分函数依赖于 X 。

7. 传递函数依赖

设 R 为任一给定关系， X 、 Y 、 Z 为其不同属性子集，若 $X \rightarrow Y$ ， $Y \nrightarrow X$ ， $Y \rightarrow Z$ ，则有 $X \rightarrow Z$ ，称为 Z 传递函数依赖于 X 。

8. 设 R 为任一给定关系， U 为其所含的全部属性集合， X 为 U 的子集，若有完全函数依赖 $X \rightarrow U$ ，则 X 为 R 的一个候选关键字。（候选码）

9. 规范化

一个低一级范式的关系模式通过模式分解（Schema Decomposition）可以转换为若干个高一级范式的关系模式的集合，这种过程就叫规范化（Normalization）。

10. 第一范式（1NF）

设 R 为任一给定关系，若果 R 中每个列与行的交点处的取值都是不可再分的基本元素，则 R 为第一范式。

11. 1NF 的缺点

(1) 冗余高

(2) 插入操作异常

(3) 删除操作异常

12. 第二范式 (2NF)

设 R 为任一给定关系，若 R 为 1NF，
且其所有非主属性都完全函数依赖于候选关键字，则 R 为第二范式。

13. 第三范式 (3NF)

设 R 为任一给定关系，若 R 为 2NF，
且其每一个非主属性都不传递函数依赖于候选关键字，则 R 为第三范式。

14. 第三范式的改进形式 BCNF

设 R 为任一给定关系，X、Y 为其属性集，F 为其函数依赖集，若 R 为 3NF，且其 F 中所有函数依赖 $X \rightarrow Y$ (Y 不属于 X) 中的 X 必包含候选关键字，则 R 为 BCNF。

如何转换 (拆拆拆)

1NF \rightarrow 2NF

找到候选关键字，看其余的属性是否完全函数依赖候选关键字，
是的，与候选关键字一同抄下来形成一个表格，
不是的，抄下来，形成第二个表格，并且将候选关键字里能够唯一决定表格 2 的属性组抄在第一列

2NF \rightarrow 3NF

找到表格中的传递函数依赖关系的三个属性组，设为 x, y, z
将这三个属性组拆成两个表格
第一个表格为 x, y
第二个表格为 y, z

3NF \rightarrow BCNF

列出表格中的所有函数依赖关系
每个关系拆出一个表格

15. 数据库的生命周期

(1) 数据库分析与设计阶段

(2) 数据库实现与操作阶段

16. 数据库分析与设计阶段

需求分析

概念设计

逻辑设计

物理设计

17. 数据库实现与操作阶段

实现

操作与监督

修改与调整

18. 数据库设计的目标

(1) 满足应用功能需求：存、取、删、改

(2) 良好的数据库性能：共享性、完整性、一致性、安全保密性

19. 数据库设计的内容

(1) (静态的) 数据库结构设计：数据库概念结构设计、逻辑结构设计、物理结构设计

(2) (动态的) 数据库行为设计

20. 数据库设计的方法

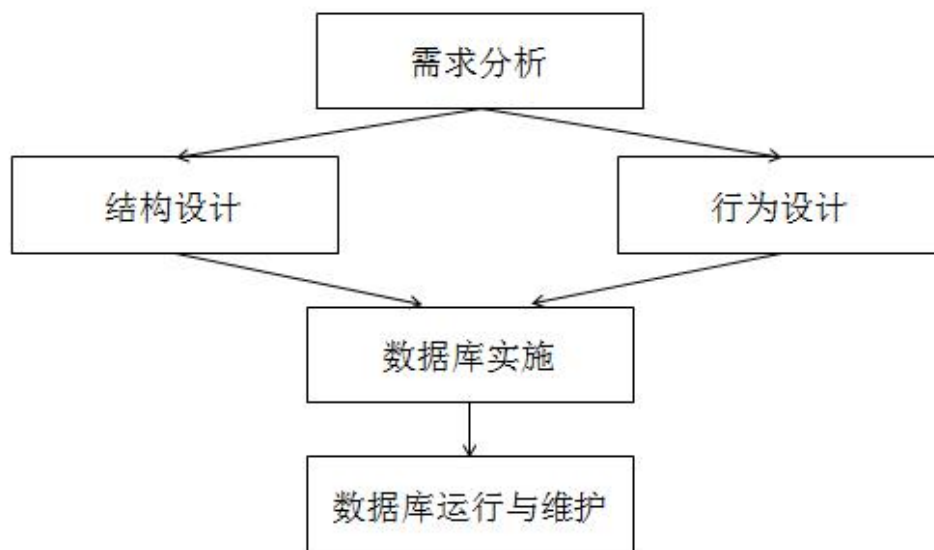
(1) 直观设计法：最原始的数据库设计方法

(2) 规范设计法

- 新奥尔良设计方法：需求分析、概念结构设计、逻辑结构设计、物理结构设计
- 基于 E-R 模型的数据库设计方法
- 基于第三范式的设计方法，是一类结构化设计方法

(3) 计算机辅助设计法：辅助软件工程工具

21. 数据库设计的过程



(1) 结构设计：概念结构设计、逻辑结构设计、物理结构设计。

(2) 行为设计：功能设计、事务设计、程序设计

(3) 数据库实施：加载数据库数据，调试运行应用程序

二、练习题

1. 关系模式中满足 2NF 的模式（ ）。单选题

A:可能是 1NF

B:必定是 1NF

C:必定是 3NF

D:必定是 BCNF

2. 下面说法正确的是（ ）。单选题

A:满足 4 范式不一定满足 BCNF 范式

B:满足 BCNF 范式一定满足 4 范式

C:满足 4 范式一定满足 BCNF 范式

D:BCNF 范式与 4 范式没有任何关系

3. “不好”的关系模式可能存在的问题不包括（ ）。单选题

- A:数据冗余
- B:插入异常
- C:更新慢
- D:删除异常

4. 设有关系 WORK (ENO, CNO, PAY), 主码为 (ENO, CNO)。按照实体完整性规则 ()。单选题

- A:只有 ENO 不能取空值
- B:只有 CNO 不能取空值
- C:只有 PAY 不能取空值
- D:ENO 与 CNO 都不能取空值

5. 关系代数中投影运算是关系进行的 ()。单选题

- A:垂直分解
- B:水平分解
- C:结合
- D:先垂直分解后水平分解

答案: BCCDA