

数据库作业 第 1 章

22920212204392 黄勛

1.试述数据、数据库、数据库管理系统、数据库系统的概念。

答：数据是指描述现实世界事物的符号记录，可以是数字、文本、图像、音频等。数据库是按照一定规则组织、存储和管理数据的集合，包括数据和元数据。数据库管理系统 (DBMS) 是指用于管理和操作数据库的软件系统，它提供数据存储、数据访问、数据维护、数据安全等功能。数据库系统则是指包括数据库、DBMS 以及应用程序等多个部分组成的系统。

2.使用数据库系统有什么好处？

答：

- 数据共享：多个应用程序可以共享同一个数据库，避免了数据重复存储和不一致的问题。
- 数据一致性：通过数据库管理系统的事务机制可以确保数据的一致性，避免数据损坏和丢失。
- 数据安全：数据库管理系统提供了访问控制和加密等安全机制，保障数据的机密性、完整性和可用性。
- 数据完整性：数据库管理系统可以强制执行数据完整性规则，避免数据的不合法和不一致。
- 数据可维护性：通过数据库管理系统的数据维护功能，可以方便地进行数据备份、恢复和调整。

3.试述文件系统与数据库系统的区别和联系。

答：区别：文件系统是面向文件的，数据的存储和访问都是以文件为单位的，没有统一的数据格式和结构；而数据库系统是面向数据的，数据的存储和访问都是以数据为单位的，有统一的数据格式和结构。此外，数据库系统支持更复杂的数据操作和查询，而文件系统只支持简单的读写操作。

联系：数据库系统也是通过文件的方式存储数据，而且数据库系统也可以看作是一种特殊的文件系统。此外，数据库系统和文件系统都可以通过索引机制提高数据的访问效率，但数据库系统的索引机制更加灵活和高效。

4.举出适合用文件系统而不是数据库系统的应用例子，以及适合用数据库系统的应用例子。

答：适合使用文档系统的应用例子包括：

- 个人电脑上的文档存储和管理，例如存储文档、照片、音乐等文档；
- 小规模的数据存储和处理，例如一些小型应用程序的数据存储。

适合使用数据库系统的应用例子包括：

- 大规模的数据存储和处理，例如企业级的数据管理系统、在线购物网站、社交媒体平台等；
- 复杂的数据查询和分析，例如科学研究中的数据分析、金融数据分析等。

5.试述数据库系统的特点。

答：

- 数据共享和集成：多个应用程序可以共享和访问同一个数据库。
- 数据独立性：应用程序和数据存储分离，改变数据结构不影响应用程序。
- 数据完整性：数据库管理系统可以强制执行数据完整性规则，避免数据的不合法和不一致。
- 数据安全性：数据库管理系统提供访问控制和加密等安全机制，保障数据的机密性、完整性和可用性。

- 数据一致性: 通过数据库管理系统的事务机制可以确保数据的一致性, 避免数据损坏和丢失。
- 数据可维护性: 通过数据库管理系统的数据维护功能, 可以方便地进行数据备份、恢复和调整。

6.数据库管理系统的主要功能有哪些?

答:

- 数据定义语言 (DDL): 用于定义数据库的结构, 包括创建、修改、删除表、索引等对象。
- 数据操纵语言 (DML): 用于对数据库中的数据进行操作, 包括增、删、改、查等操作。
- 数据查询语言 (SQL): 用于查询数据库中的数据, 支持多种查询方式和复杂的查询操作。
- 数据库事务处理: 通过 ACID 特性保证事务的原子性、一致性、隔离性和持久性。
- 数据库安全和权限管理: 提供用户管理和权限控制, 保障数据库的安全性和完整性。
- 数据库备份和恢复: 提供数据备份和恢复功能, 保障数据的可靠性和可用性。

7.什么是概念模型?试述概念模型的作用。

答: 概念模型是对现实世界中的某个领域或问题进行抽象和概括的模型, 用于描述该领域或问题的基本概念、关系和属性。概念模型可以使用图形化工具 (如 ER 图) 或文本描述的方式进行表示。

概念模型的作用包括:

- 帮助开发人员理解业务需求和数据结构, 促进沟通和协作。
- 提供设计指导, 帮助开发人员设计出符合业务需求和规范的数据库结构。
- 作为设计阶段的文档, 可供开发人员和维护人员参考和使用。
- 作为数据库实现的基础, 通过概念模型可以将业务需求转化为数据库结构。
- 用于数据库的优化和性能提升, 通过概念模型可以发现潜在的性能瓶颈和不合理的数据结构设计。
- 用于数据质量管理, 通过概念模型可以发现数据结构不合理、数据规则错误等数据质量问题, 提高数据的准确性和完整性。

8.定义并解释概念模型中以下术语:

实体, 实体型, 实体集, 实体之间的联系

答:

- 实体(Entity): 在概念模型中用于描述具有独立存在意义的现实事物的概念, 例如“学生”、“课程”、“教师”等。
- 实体型(Entity Type): 实体的抽象表示, 在数据库中对对应一个表, 描述了具有相同属性和关系的一组实体, 例如“学生”实体型包含了所有学生的信息。
- 实体集(Entity Set): 具有相同实体型的实体的集合, 例如“所有学生”组成的实体集。
- 实体之间的联系: 实体之间的关系, 例如“学生”和“课程”之间的“选课”关系, 或者“学生”和“教师”之间的“授课”关系等。

9.试述数据模型的概念、数据模型的作用和数据模型的三个要素。

- 数据模型(Data Model): 是描述数据、数据联系、数据语义及一致性约束的概念工具。
- 数据模型的作用: 用于表示现实世界中某个系统的结构, 可以用来描述数据的组成、数据之间的联系和数据的约束等。
- 数据模型的三个要素: 实体(Entity)、属性(Attribute)、联系(Relationship)。其中实体是现实世界中的对象, 属性描述了实体的特征, 联系表示实体之间的关系。

10.试述层次模型的概念, 举出三个层次模型的实例。

答：层次模型是一种树形结构的数据库模型，其中每个节点最多有一个父节点，但可以有多个子节点。层次模型中的节点表示实体，边表示实体间的关系。层次模型中的最上层节点称为根节点，最下层节点称为叶子节点。

三个层次模型的实例包括：

1. IBM 的 Information Management System (IMS)：IMS 是一种主要用于事务处理的数据库管理系统，主要应用于金融、保险等行业。
2. RDM Server：RDM Server 是一种用于嵌入式和移动设备的关系数据库管理系统，具有快速、高可靠性和低功耗等特点。
3. Integrated Data Store (IDS)：IDS 是一种面向对象的数据库管理系统，支持多种数据模型和多种语言接口。

11.试述网状模型的概念，举出三个网状模型的实例。

答：网状模型是一种复杂的数据库模型，其中实体之间可以有多个父子关系。网状模型中的实体用节点表示，关系用边表示。网状模型可以用来表示多对多的关系，具有较高的灵活性和表达能力。

三个网状模型的实例包括：

1. Integrated Definition Language (IDL)：IDL 是一种用于分布式计算的接口定义语言，支持多种编程语言和多种网络协议。
2. Integrated Data Store (IDS)：IDS 不仅支持层次模型，还支持网状模型，具有更高的表达能力和灵活性。
3. Network Data Model (NDM)：NDM 是一种基于网状模型的数据库管理系统，具有支持多对多关系、数据独立性和可扩展性等优点。

12.试述网状，层次数据库的优缺点。

● 网状数据库的优点包括：

1. 支持多对多关系，可以更灵活地表示实体间的关系。
2. 具有高度的表达能力和灵活性。
3. 可以有效地处理复杂的数据查询操作。

● 网状数据库的缺点包括：

1. 数据库结构复杂，难以管理和维护。
2. 缺乏数据独立性，数据的修改会影响多个应用程序。
3. 缺乏标准化，不同的网状数据库之间缺乏互操作性。

● 层次数据库的优点包括：

1. 数据库结构简单，易于管理和维护。
2. 具有良好的数据独立性，应用程序不受数据结构修改的影响。
3. 具有良好的性能，适用于事务处理系统。

● 层次数据库的缺点包括：

1. 缺乏表达能力，不能有效地表示多对多关系。
2. 缺乏灵活性，不适合处理复杂的查询操作。
3. 对于变化频繁的数据结构，维护成本较高。

13.试述关系模型的概念，定义并解释以下术语：

答：

- 关系：关系是一种二维表格，其中每行称为一个元组，每列称为一个属性，每个元组对应一条记录，每个属性对应一种数据类型。
- 属性：属性是关系中的一列，每个属性有一个名称和一个数据类型。
- 域：域是属性的取值范围，也称为属性类型。

- 元组：元组是关系中的一行，它是关系的基本单位，每个元组具有唯一的标识符。
- 码：码是一个或多个属性的组合，它可以唯一地标识关系中的每个元组。
- 分量：分量是元组中的一个值，它是属性的一个实例。
- 关系模式：关系模式是描述关系的结构，包括关系名称、属性名、属性类型和主码。

14.试述关系数据库的特点。

答：

- 数据以关系表格的形式组织，具有良好的数据结构化和标准化；
- 数据之间的关系以外键的形式表达，实现数据的关联和一致性；
- 支持多用户的并发操作，保证数据的一致性和完整性；
- 支持事务管理，保证数据的可靠性和稳定性；
- 支持复杂的数据查询操作，实现高效的数据检索。

15.试述数据库系统的三级模式结构，并说明这种结构的优点是什么。

答：数据库系统的三级模式结构包括外模式、概念模式和内模式。外模式是用户接口的部分，它描述了用户所见到的数据库的逻辑结构，即外部视图。概念模式是数据库的全局逻辑结构，描述了整个数据库的模式，即全局视图。内模式是数据库在存储器中的表示，即内部视图。这种三级模式结构的优点在于：

- 数据独立性：每个模式层次上的改变不会影响其他层次的数据结构，实现了数据的逻辑独立性和物理独立性。
- 数据安全性：用户只能访问授权的数据，保证了数据的安全性。
- 数据共享性：多个用户可以共享同一个数据库，实现了数据的共享和协同工作。
- 数据一致性：对数据库的修改操作可以在不同的模式层次上进行，保证了数据的一致性和完整性。

16.定义并解释以下术语：

答：

- 模式 (Schema)：指数据库中全体数据的逻辑结构和特征的描述，包括各个关系表的结构、属性、约束条件等信息。
- 外模式 (External Schema)：指数据库用户能够看到和操作的局部数据的逻辑结构和特征的描述，即用户视图。
- 内模式 (Internal Schema)：指数据库的存储结构和物理结构的描述，即数据存储在磁盘上的方式和存储位置等。
- 数据定义语言 (Data Definition Language, DDL)：用于描述数据模式和子模式的语言，包括创建、修改和删除数据模式及相关约束等操作。
- 数据操纵语言 (Data Manipulation Language, DML)：用于查询和操作数据库中数据的语言，包括插入、修改、删除和查询等操作。

17.什么叫数据与程序的物理独立性？什么叫数据与程序的逻辑独立性？为什么数据库系统具有数据与程序的独立性？

答：数据与程序的物理独立性是指数据的存储结构和数据的处理过程之间的独立性，即更改数据存储结构时，不会影响程序的运行。

数据与程序的逻辑独立性是指数据的逻辑结构和数据处理过程之间的独立性，即更改数据的逻辑结构时，不会影响程序的运行。

数据库系统具有数据与程序的独立性，是因为数据库系统采用了三级模式结构，即外模式、模式和内模式，将数据的逻辑结构和物理结构分离开来，使得更改数据的存储结构或逻辑结构时，只需要更改相应的模式定义，而不需要更改应用程序。这种独立性使得数据库系统具有更好的灵活性和可维护性。

18.试述数据库系统的组成。

答：主要包括以下几个方面：

1. 数据库管理系统 (Database Management System, DBMS)：是一个软件系统，用于管理数据库中的数据。包括数据定义语言、数据操纵语言、事务处理、数据恢复和并发控制等功能。
2. 数据库：是指具有一定组织形式和数据结构，存储在一定介质上，可被计算机进行访问和管理的数据集合。
3. 数据库应用程序：是指通过数据库管理系统来操作数据库的各类应用程序，如企业管理系统、人事管理系统等。
4. 数据库管理员：负责数据库的安装、维护、备份、恢复、性能监控等工作。
5. 数据库设计人员：负责数据库的设计和规划工作，包括数据库的结构设计、数据字典的编制、数据表的设计等。
6. 数据库用户：使用数据库应用程序来进行数据查询、修改等操作的人员。

19.试述数据库管理员、系统分析员、数据库设计人员、应用程序员的职责。

答：数据库管理员：负责数据库的安装、配置、备份和恢复、性能调优、安全管理、用户管理等工作，确保数据库系统的正常运行和数据的安全可靠。

系统分析员：负责分析用户需求，设计数据库系统的整体结构和组成部分，确定数据存储和处理的方式，协调开发人员完成数据库系统的开发和实现。

数据库设计人员：负责根据系统分析员的需求分析结果，设计数据库的逻辑结构、物理结构和存储方式，制定数据字典和数据规范，编写数据定义语言 (DDL) 命令，实现数据库的创建和管理。

应用程序员：负责根据系统分析员和数据库设计人员的要求，编写应用程序，与数据库进行交互，实现数据的查询、修改、添加和删除等操作，开发和维护数据库应用系统。