第1章 绪论

1 ．试述数据、数据库、数据库系统、数据库管理系统的概念

|  |
| --- |
| 数据是有用的我们要保存起来的信息。数据库是一系列数据的集合，~~数据库系统是数据库的集合~~，数据库管理系统是用来更好地管理数据，进行增删改查等一系列操作的工具。数据类似图书馆里的书，数据库就是书架，数据库系统是图书馆，数据库管理系统是图书馆管理员。 |
| 数据（DATA）：是数据库中存储的基本对象，描述事物的符号记录。在现代计算机中数据的定义变得广泛、复杂。  数据库（DB）：长期储存在计算内**有组织、可共享**的大量数据的集合。数据库中的数据按一定的**数据模型**组织、描述和储存，具有**较小的冗余度、较高的数据独立性和易扩展性。**  数据库系统（DBS）：引入数据库后的计算机系统，一般**由数据库、数据库管理系统、应用系统和数据库管理员组成**的**存储、管理、处理和维护数据**的系统。  数据库管理系统（DBMS）：位于用户和操作系统之间的一层**数据管理软件**。主要功能包括**数据定义**、数据组织、存储和管理功能；数据操纵功能；数据库的事务管理和运行管理功能；数据库的建立和维护功能等。 |

2．试述文件系统与数据库系统之间的区别和联系。

|  |
| --- |
| 不知道文件系统是什么。 |
| 文件系统是操作系统的子系统，用于操作系统明确存储设备或分区上的文件的方法和数据结构。文件系统由三部分组成：文件系统的接口，对对象操纵和管理的软件集合，对象及属性。  区别：文件系统面向组织数据，独立性弱、共享性弱、冗余度高；数据库系统面向全局组织数据，独立性共享性强，冗余度低且容易扩容。  联系：都可以用来数据管理，都拥有一个系统来管理数据。 |

3．分别举出适合用文件系统的应用例子，以及适合用数据库系统的应用例子。

|  |
| --- |
| 文件系统：简单文本存储、个人笔记、静态网站 |
| 数据库系统：社交网络应用、电子商务网站、银行网站等 |

4．试述数据库系统的特点。

|  |
| --- |
| 数据结构化：数据库系统能够存储结构化数据，即按照预先定义好的数据模型（如表格、文档、键-值对等）来组织和管理数据。这使得数据易于管理和查询。  数据共享和并发控制：数据库系统支持多用户同时对数据进行访问和操作，通过实现并发控制机制来保证数据的一致性和完整性。这使得不同用户可以在不同时间、不同地点对同一份数据进行处理，提高了数据的共享和利用效率。  数据独立性：数据库系统实现了数据与应用程序之间的独立性，即数据的物理存储和逻辑结构相互独立。这意味着可以通过修改数据模型或数据库管理系统的参数来实现对数据的修改和优化，而不会影响到应用程序的正常运行。  数据安全性：数据库系统提供了各种安全控制机制，包括用户认证、访问权限控制、数据加密等，以保护数据不被未授权的用户访问、修改或破坏，确保数据的安全性和保密性。  数据持久化：数据库系统能够将数据持久化地存储在物理存储介质（如硬盘、固态硬盘等）上，即使在系统关闭或断电的情况下，数据也不会丢失。这确保了数据的持久性和可靠性。  数据一致性和完整性：数据库系统通过实施数据完整性约束和事务管理机制来确保数据的一致性和完整性。例如，通过定义主键、外键、唯一约束等来保证数据的完整性，通过事务管理来保证数据的一致性。 |

5．数据库管理系统的主要功能有哪些？

|  |
| --- |
| 增删改查 数据安全 |
| 数据定义：定义数据模式、数据结构以及数据关系的语言和工具  数据操纵：增删改查  数据查询：可以用SQL语言查询  数据控制：控制数据的访问权限和安全性  备份和恢复、安全与加密等 |

6．什么是概念模型？试述概念模型的作用。

|  |
| --- |
| 是在建立真正的数据库之前对现实情况的抽象建模，能够帮助数据库设计者更好地建立数据库 |
| 概念模型是在数据库设计过程中用于描述现实世界中数据和数据之间关系的高层次抽象模型。它不涉及具体的技术细节或实现细节，而是专注于概念层面上数据的组织结构和关系。作用包括：有助于数据库设计人员与领域专家进行沟通、理解，更好地发现问题领域中的数据管理需求，在抽象的结构里更专注于数据结构的合理性一致性。 |

7．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。

|  |
| --- |
| 实体（Entity）是在现实世界中可以独立存在并具有唯一标识的对象或事物  实体型（Entity Type）表示具有相同属性的一组实体的抽象描述。实体型描述了相同类型的实体共同具有的属性和特征  实体集（Entity Set）表示同一实体型的所有实体的集合。每个实体集包含具有相同实体型的多个实体。  实体之间的联系描述不同实体之间的关联和联系。 |

8．试述数据模型的概念、作用及其包含的三个要素。

|  |
| --- |
| 数据模型是用来描述数据、数据之间的关系以及数据的约束条件的概念性工具。它提供了一种抽象的方式来理解和组织数据，以便更好地进行数据管理、存储和操作。  数据模型的作用包括：抽象数据结构，帮助人们更好地理解数据的组织结构和逻辑关系、  为数据库设计提供指导以及与应用程序集成  数据模型通常包括数据结构、数据操作和数据约束。 |

9.试述层次模型的概念，举出三个层次模型的实例。

|  |
| --- |
| 层次模型是一种用来组织和描述数据之间层次关系的数据模型。在层次模型中，数据以树形结构组织，其中每个节点代表一个实体，而节点之间的连接表示实体之间的父子关系。每个实体可以有多个子实体，但通常只有一个父实体。  实例：公司的组织模型、学校年级班级的模型、零售产品分类 |

10.试述网状模型的概念，举出三个网状模型的实例。

|  |
| --- |
| 网状模型是一种用于描述数据之间复杂关系的数据模型。在网状模型中，数据之间可以形成复杂的多对多关系，即一个实体可以与多个其他实体相关联，同时一个实体也可以被多个其他实体所关联。  实例：铁路运输中火车站、列车的关系；科学研究中实验数据、各种指标的关系、学生选课数据库模型 |

11.试述网状数据库、层次数据库的优缺点

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | 优点 | 缺点 |
| 网状数据库 | 灵活性高  高效的数据访问  支持复杂数据模型 | 复杂性高  数据独立性差  缺乏标准 |
| 层次数据库 | 简洁明了  高效的数据访问  支持部分数据独立性 | 无法表示多对多复杂关系  数据冗余  缺乏灵活性 |

12.试述关系模型的概念，定义并解释以下术语：关系，属性，域，元组，码，分量，关系模

|  |
| --- |
| 关系：是关系模型中的基本概念，表示一张表格，其中包含一组具有相同结构的元组。关系的结构由其属性的集合定义。  属性：是关系中的列，表示关系中每个元组的一个特定的数据项。每个属性具有一个名称，并且具有特定的数据类型。  域：是属性的取值范围，即属性可能包含的所有可能值的集合。例如，一个属性的域可以是整数、字符串、日期等。  元组：是关系中的行，表示关系中的一个实例或记录。每个元组由一个属性值的集合组成，属性值的顺序与属性在关系中的顺序一致。  码：是能够唯一标识关系中每个元组的属性或属性组合。通常一个关系可能有多个候选键，其中一个被选择为主键（Primary Key）。  分量：是元组中的一个属性值，表示元组在特定属性下的取值。例如，在一个关系中，某个元组的某个属性的值就是该元组的分量。  关系模式：是对关系的结构和约束的描述，包括关系的名称、属性名和数据类型、主键等信息。关系模式描述了关系的逻辑结构。 |

13.试述关系模型的优缺点。

|  |
| --- |
| 优点：结构清晰、数据独立性高、数据具有一致性和完整性、灵活性强、查询效率高 |
| 缺点：性能在某些时候可能会下降、存储空间会有冗余浪费问题 |

14.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？

|  |
| --- |
| 数据库系统的三级模式结构包括外部模式（视图模式）、概念模式和内部模式（物理模式）。  外部模式是用户和应用程序能够看到和使用的数据的逻辑表示。  概念模式是数据库的全局逻辑表示，描述了数据库中所有数据的整体结构和关系，是数据库管理员（DBA）和数据库设计人员看到的数据模型。  内部模式是数据库在物理存储介质上的表示，描述了数据在磁盘上的存储方式和组织结构，是数据库管理系统（DBMS）实际操作的数据的方式。  这种结构的优点是数据具有逻辑独立性和物理独立性，数据有安全性和保密性，数据的管理和维护较为简单。 |

15.试述数据与程序的物理独立性和逻辑独立性。为什么数据库系统具有较强的数据与程序的独立性？

|  |
| --- |
| 物理独立性指的是数据库的逻辑结构可以独立于其物理存储结构。即数据库的逻辑结构（如概念模式）的变化不会影响到数据的物理存储结构（如内部模式），反之亦然。  逻辑独立性指的是数据库的外部模式可以独立于其概念模式（全局逻辑结构） |
| 数据库系统具有较强的物理独立性和逻辑独立性因为它采用了三级模式结构，还用数据抽象的方式隐藏了数据的物理细节。 |

16.试述数据库系统的组成

|  |
| --- |
| 数据库系统一般由数据库、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。 |