

《数据库系统》作业-1 绪论

姓名：任宇 学号：33920212204567

1. 试述数据、数据库、数据库管理系统、数据库系统的概念。

数据：数据是数据库中存储的基本对象。描述事物的符号记录称为数据，数据的含义称为数据的语义，数据与其语义是不可分的。

数据库：数据库是长期储存在计算机内、有组织的、可共享的大量数据的集合。

数据库管理系统：数据库管理系统（DBMS）是位于用户和操作系统之间的一层数据管理软件，和操作系统一样是计算机的基础软件。

数据库系统：数据库系统（DBS）是由数据库、数据库管理系统（及其应用开发工具）、应用程序和数据库管理员（DBA）组成的存储、管理、处理和维护数据的系统。

2. 使用数据库系统有什么好处？

1. 数据库系统实现整体数据的结构化。在数据库系统中，记录的结构和记录之间的联系由数据库管理系统维护，从而减轻了程序员的工作量，提高了工作效率。
2. 数据库系统中数据的共享性高、冗余度低且易扩充，使用数据库系统可以大大提高应用开发的效率。
3. 数据库数据独立性高，从而简化了应用程序的编制，大大减少了应用程序的维护和修改。
4. 数据库系统中，数据由数据库管理系统统一管理和控制，提供数据的安全性保护、完整性检查、并发控制和数据库恢复，可以减轻数据库管理员的负担，既便于数据的集中管理，又能简化应用程序的研制和维护，提高了数据的相容性和利用率，提高了决策的可靠性。

3. 试述文件系统与数据库系统的联系和区别。

区别如下：

	文件系统	数据库系统
硬件背景	磁盘、磁鼓	大容量磁盘、磁盘阵列
处理方式	联机实时处理、批处理	联机实时处理、批处理、分布处理
数据的管理者	文件系统	数据库管理系统
数据面向的对象	某一应用	现实世界（一个部门、企业、跨国组织等）
数据的共享程度	共享性差、冗余度大	共享性高、冗余度小
数据的独立性	独立性差	具有高度的物理独立性和一定的逻辑独立性
数据的结构化	记录内有结构、整体无结构	整体结构化，用数据模型描述
数据控制能力	应用程序自己控制	由数据库管理系统提供数据安全性、完整性、并发控制和恢复能力

联系：文件系统和数据库系统都是计算机系统中管理数据的软件，文件系统是操作系统的重要组成部分，而 DBMS 是独立于操作系统的软件。DBMS 的实现与操作系统中的文件系统是紧密相关的，数据库实现的基础是文件，对数据库的任何操作最终都要转化为对文件的操作。

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。

数据的备份、软件或应用程序使用过程中的临时数据存储一般使用文件系统比较合适。

如书中的学籍管理系统就适合使用数据库系统，同理还有图书馆管理系统等。

5. 试述数据库系统的特点。

1. 数据结构化，数据库系统实现整体数据的结构化，这是数据库的主要特征之一，也是数据库系统与文件系统的本质区别。不仅数据内部是结构化的，而且整体是结构化的，数据之间是有联系的。
2. 数据的共享性高、冗余度低且易扩充。数据共享可以大大减少数据冗余，节约存储空间。数据共享还能避免数据之间的不相容性与不一致性，且数据库系统弹性大，易于扩充，可以适应任何用户的要求。
3. 数据独立性高，数据独立性包括物理独立性和逻辑独立性。
4. 数据由数据库管理系统统一管理和控制。

6. 数据库管理系统的主要功能有哪些？

1. 数据定义功能
2. 数据组织、存储和管理
3. 数据操纵功能
4. 数据库的事务管理和运行管理
5. 数据库的建立和维护功能
6. 其他功能，包括数据库管理系统与网络中其他软件系统的通信功能，异构数据库之间的互访和互操作功能等。

7. 什么是概念模型？试述概念模型的作用。

概念模型，也称信息模型，是现实世界到机器世界的一个中间层次，按照用户的观点来对数据和信息建模。

概念模型用于信息世界的建模，是数据库设计人员进行数据库设计的有力工具，也是数据库人员和用户之间进行交流的语言。

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

实体：客观存在并可相互区别的事物。

实体型：用实体名及其属性名集合来抽象和刻画同类实体。

实体集：同一类型实体的集合。

实体之间的联系：包括实体（型）内部的联系和实体（型）之间的联系。实体内部的联系通常是指组成实体的各属性之间的联系，实体之间的联系通常指不同实体集之间的联系。实体之间的联系有一对一、一对多、多对多等多

种类型。

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。

数据模型是对现实世界数据特征的抽象。

数据模型是用来描述数据、组织数据和对数据进行操作的，是数据库系统的核心和基础。

数据模型有数据结构、数据操作和数据的完整性约束条件三个要素。

数据结构：数据结构描述数据库的组成对象以及对象之间的联系。

数据操作：数据操作是指对数据库中各种对象（型）的实例（值）允许执行的操作的集合，包括操作以及有关的操作规则。

数据的完整性约束条件：数据的完整性约束条件是一组完整性规则。

10. 试述层次模型的概念，举出三个层次模型的实例。

在数据库中定义满足下面两个条件的基本层次联系的集合为层次模型：

（1）有且只有一个结点没有双亲结点，这个节点称为根结点；

（2）根以外的其他结点有且只有一个双亲结点。

IBM 公司的 IMS 是层次数据库系统的典型代表，除此之外还有学校的层次模型，下有学院，学院下有专业，还有企业的层次模型，下有部门，部门下有员工，再比如行政机构的层次模型，下有科室，科室下有员工。

11. 试述网状模型的概念，举出三个网状模型的实例。

在数据库中，把满足以下两个条件的基本层次联系集合称为网状模型：

（1）允许一个以上的结点无双亲；

（2）一个结点可以有多个的双亲。

如学生选课，一个学生可以选修多门课程，某一课程也可以被多个学生选择。

如地图，一个地点可以到多个地点，某一地点也可以由多个其他地点到达。

如铁路路线，一个站点可以到其他站点，某一站点也可以由其他站点到达。

12. 试述层次、网状数据库的优缺点。

层次数据库的优点：

1. 层次模型的数据结构比较简单清晰。
2. 层次数据库的查询效率高。
3. 层次数据模型提供了良好的完整性支持。

层次数据库的缺点：

1. 现实世界中很多联系都是非层次性的，如结点之间具有多对多联系，不适合用层次模型表示。
2. 如果一个结点有多个双亲结点，用层次模型表示这类联系就很笨拙。
3. 查询子女结点必须通过双亲结点。
4. 由于结构严密，层次命令趋于程序化。

网状数据库的优点：

1. 能够更为直接地描述现实世界，如一个结点可以有多个双亲，结点之间可以有多种联系。
2. 具有良好的性能，存取效率比较高。

网状数据库的缺点：

1. 结构比较复杂，而且随着应用环境的扩大，数据库的结构就变得越来越复杂，不利于最终用户掌握。
2. 网状模型的 DDL, DML 复杂，并且要嵌入某一种高级语言中。用户不容易掌握，不容易使用。
3. 由于记录之间的联系是通过存取路径实现的，应用程序在访问数据时必须选择适当的存取路径，因此用户必须了解系统结构的细节，加重了编写应用程序的负担。

13. 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，关系模式

关系模型由关系数据结构、关系操作集合和关系完整性约束三个部分组成。

在用户观点下，关系模型中数据的逻辑结构是一张二维表，它由行和列组成。

关系：一个关系对应通常说的一张表。

属性：表中的一列即为一个属性。

域：是一组具有相同数据类型的值的集合。

元组：表中的一行即为一个元组。

码：也称为码键。表中的某个属性组，它可以唯一确定一个元组，也就成为本关系的码。

分量：元组中的一个属性值。

关系模式：对关系的描述，一般表示为 关系名（属性 1，属性 2，……属性 n）。

14. 试述关系数据库的特点。

关系数据库建立在关系模型上，具有以下优点：

- （1）关系模型建立在严格的数学概念的基础上。
- （2）关系模型的概念单一。
- （3）关系模型的存取路径对用户透明，从而具有更高的数据独立性、更好的安全保密性，也简化了程序员的工作和数据库开发建立的工作。

也有以下缺点：

- （1）由于存取路径对用户是隐蔽的，查询效率往往不如格式化数据模型。

15. 试述数据库系统三级模式结构，并说明这种结构的优点是什么？

三级模式结构是指数据库系统是由外模式、模式和内模式三级构成。

模式也称逻辑模式，是数据库中全体数据的逻辑结构和特征的描述，是所有用户的公共数据视图。

外模式也称子模式或用户模式，是数据库用户（包括应用程序员和最终用户）能够看见和使用的局部数据的逻辑结构和特征的描述，是数据库用户的数据视图。

内模式也称存储模式，一个数据库只有一个内模式。它是数据物理结构和存储方式的描述，是数据在数据库内部的组织方式。

数据库系统在三级模式之间提供了两层映象：外模式/模式映象和模式/内模式映象，这两层映象保证了数据库系统中的数据能够具有较高的逻辑独立性和物理独立性。

16. 定义并解释以下术语：

模式，外模式，内模式，数据定义语言，数据操纵语言

模式也称逻辑模式，是数据库中全体数据的逻辑结构和特征的描述，是所有用户的公共数据视图。

外模式也称子模式或用户模式，是数据库用户（包括应用程序员和最终用户）能够看见和使用的局部数据的逻辑结构和特征的描述，是数据库用户的数据视图。

内模式也称存储模式，一个数据库只有一个内模式。它是数据物理结构和存储方式的描述，是数据在数据库内部的组织方式。

数据定义语言：用来定义数据库模式、外模式、内模式的语言。

数据操纵语言：用来对数据库中的数据进行查询、插入、删除和修改的语句。

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？

当数据库的存储结构改变时，由数据库管理员对模式/内模式映象作相应改变，可以使模式保持不变，从而应用程序也不必改变。保证了数据和程序的物理独立性，简称数据的物理独立性。

当模式改变时，由数据库管理员对各个外模式/模式的映象作相应改变，可以使外模式保持不变。应用程序是依据数据的外模式编写的，从而应用程序不必修改，保证了数据与程序的逻辑独立性，简称数据的逻辑独立性。

数据库管理系统在三级模式之间提供的两层映象保证了数据库系统中的数据能够有较高的逻辑独立性和物理独立性。

18. 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（及其应用开发工具）、应用程序和数据库管理员构成。

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。

数据库管理员：

- （1） 决定数据库中的信息内容和结构。
- （2） 决定数据库的存储结构和存取策略。
- （3） 定义数据的安全性和完整性约束条件。
- （4） 监控数据库的使用和运行。
- （5） 数据库的改进和重组、重构。

系统分析员：

- （1） 负责应用系统的需求分析和规范说明，要和用户及数据库管理员相结合，确定系统的硬件软件配置，并参与数据库系统的概要设计。

数据库设计人员：

- （1） 负责数据库中数据的确定及数据库中各级模式的设计，必须参加用户需求调查和分析，然后进行数据库设计，很多情况，数据库设计人员由数据库管理员担任。

应用程序员：

- (1) 负责设计和编写应用系统的程序模块，并进行调试和安装。