第1章 课后练习答案

1.答:(1)文件系统与数据库系统的区别:文件系统面向某一应用程序，共享性差，冗余度大，数据独立性差,记录内有结构，整体无结构，由应用程序自己控制。数据库系统面向现实世界，共享性高，几余度小，具有较高的物理独立性和一定的逻辑独立性，整体结构化，用数据模型描述，由数据库管理系统提供数据的安全性、完整

性、并发控制和恢复能力。(2)文件系统与数据库系统的联系:文件系统与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是在操作系统的基础上实现的;数据库中数据的组织和存储是通过操作系统中的文件系统来实现的。

2.答:数据库系统的主要特点有:

(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。

(2)数据的共享性高，冗余度低，易扩充。数据库的数据不再面向某个应用而是面向整个系统，因此可以被多个用户、多个应用以多种不同的语言共享使用。由于数据面向整个系统，是有结构的数据，不仅可以被多个应用共享使用，而且容易增加新的应用，这就使得数据库系统弹性大，易于扩充。

(3)数据独立性高。数据独立性包括数据的物理独立性和数据的逻辑独立性。数据库管理系统的模式结构和二级映像功能保证了数据库中的数据具有很高的物理独立性和逻辑独立性。(4)数据由 DBMS 统一管理和控制。数据库的共享是并发的共享，即多个用户可以同时存取数据库中的数据其至可以同时存取数据库中同一个数据。为此，DBMS必须提供统一的数据控制功能,包括数据的安全性保护。数据的完整性检查、并发控制和数据库恢复。

3.答:数据库管理系统的主要功能有:

(1)数据库定义功能。DBMS 提供数据定义语言(Data DefinitionLanguage，DDL)，用户通过它可以方便地对数据库中的数据对象进行定义。

(2)数据组织、存储和管理功能。通过对数据的组织和存储提高存储空间利用率和方便存取，数据库管理系统提供多种存取方法(如索引查找、Hash 查找、顺序查找等)来提高存取效率。

(3)数据操纵功能。DBMS 还提供数据操纵语言(DataManipulationLanguage，DML)，用户可以使用 DML操纵数据，实现对数据库的基本操作，如查询、插入、删除和修改等。

(4)数据库的事务管理和运行管理。数据库在建立、运用和维护时由数据库管理系统统一管理、统一控制,以保证数据的安全性、完整性、多用户对数据的并发使用及发生故障后的系统恢复。

(5)数据库的建立和维护功能。数据库初始数据的输入、转换功能，数据库的转储、恢复功能，数据库的重组织功能和性能监视、分析功能等。这些功能通常是由一些实用程序或管理工具完成的。(6)其他功能。例如DBMS与网络中其他软件系统的通信功能:一个DBMS与另一个 DBMS 或文件系统的数据转换功能:异构数据库之间的互访和互操作功能等。

4.答：数据模型就是现实世界的模拟。现有的数据库系统均是基于某种数据模型的。数据模型是数据库系统的核心和基础。分为两大类：

第一类是概念模型(conceptual model)，也称信息模型，基于用户的观点对数据和信息进行建模，主要用于数据库设计。

第二类是逻辑模型和物理模型。其中逻辑模型主要包括层次模型(hierarchical model)、网状模型(network model)、关系模型(relational model)、面向对象数据模型(object oriented data model)和对象关系数据模型(object relational data model)、半结构化数据模型(semistructured data model)等。是从计算机系统的观点对数据进行组织和建模，主要用于数据库管理系统的实现。

5.答：(1)实体:客观存在并可以相互区分的事物。

(2)实体型:具有相同属性的实体具有相同的特征和性质，用实体名及其属性名集合来抽象和刻画同类实

(3)实体集:同型实体的集合。

(4)实体联系图(E-R图):提供了表示实体型、属性和联系的方法①实体型:用矩形表示，矩形框内写明实体名;

2)属性:用椭圆形表示，用无向边将其与相应的实体连接起来:

③联系:用菱形表示，菱形框内写明联系名，并用无向边分别与有关实体连接起来，同时在无向边旁标上联系的类型(1:1，1:n或m:n)。

6.答：(1)层次模型满足如下条件:有且只有一个结点没有双亲结点，这个结点称为根结点;根以外的其他结点有且只有一个双亲结点。

(2)三个层次模型的实例:

①教员学生层次数据库模型，②行政机构层次数据库模型，③行政区域层次数据库模型

7.答:(1)网状数据模型的优缺点: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。

②)具有良好的性能，存取效率较高。

缺点:

①结构比较复杂，而且随着应用环境的扩大，数据库的结构会变得越来越复杂，不利于最终用户掌握。②)其DDL、DML,语言复杂，用户不容易使用。网状数据模型记录之间的联系通过存取路径实现，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。

(2)层次模型的优缺点:

优点:

①模型简单，对具有一对多层次关系的部门描述非常自然、直观，容易理解。②用层次模型的应用系统性能好,特别是对于那些实体间联系是固定的且预先定义好的应用，采用层次模型来实现，其性能优于关系模型。

③层次数据模型提供了良好的完整性支持。缺点:

①现实世界中很多联系是非层次性的，如多对多联系、一个结点具有多个双亲等，层次模型不能自然地表示这类联系，只能通过引入几余数据或引入虚拟结点来解决。

②)对插入和删除操作的限制比较多。

③查询子女结点必须通过双亲结点。

8.答:(1)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部分组成。在用户观点中，关系模型中数据的逻辑结构是一张二维表，由行和列组成。

(2)术语的定义和解释:

①关系:一个关系对应通常所说的一张表。

②属性:表中的一列即为一个属性。

③域:属性的取值范围。

4元组:表中的一行即为一个元组。

⑤主码:表中的某个属性组，它可以惟一确定一个元组。

⑥分量:元组中的一个属性值。

⑦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)。

9.答:(1)数据库系统的三级模式结构由外模式、模式和内式组成。

①外模式，亦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，是与某一应用有关的数据的逻辑表示。②模式，亦称逻辑模式，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。模式描述的是数据的全局逻辑结构。外模式涉及的是数据的局部逻辑结构，通常是模式的子集。③内模式，亦称存储模式，是数据在数据库系统内部的表示，即对数据的物理结构和存储方式的描述。(2)数据库系统的三级模式是对数据的三个抽象级别，它把数据的具体组织留给 DBMS 管理，使用户能逻辑抽象地处理数据，而不必关心数据在计算机中的表示和存储。为了能够在内部实现这三个抽象层次的联系和转换，数据库系统在这三级模式之间提供了两层映像:外模式/模式映像和模式/内模式映像。正是这两层映像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。

10.答:(1)数据与程序的物理独立性:当数据库的存储结构改变，由数据库管理员对模式/内模式映像做相应改变，可以使模式保持不变，从而应用程序也不必改变，保证了数据与程序的物理独立性，简称数据的物理独立

性。

(2)数据与程序的逻辑独立性:当模式改变时(例如增加新的关系、新的属性、改变属性的数据类型等)。由数据库管理员对各个外模式/模式的映像做相应改变，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。(3)数据库管理系统在三级模式之间提供的两层映像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。