

1. ① 数据: 描述事物的符号记录 (包括数字、文字、图形等)

② 数据库(DB): 长期存储在计算机内, 有组织的, 可共享的大量数据的集合

③ 数据库管理系统 (DBMS): 位于用户与操作系统之间的一层数据管理软件

④ 数据库系统 (DBS): 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组成的存储、管理、处理和維護数据的系统。

3. 区别: ① 文件系统中一个文件基本对应于一个应用程序, 即文件仍然是面向应用的, 数据共享性差, 冗余度大, 数据依赖于应用程序, 缺乏独立性, 文件之间孤立, 是不具弹性的无结构的数据集合

② 数据库系统实现了整体数据的结构化, 数据库中的数据不再仅仅针对某一个应用, 而是面向整个组织或企业, 数据之间是有联系数的, 数据面向整个系统, 即使数据的共享性高, 冗余度低且易扩充, 且独立性高。

联系: 文件系统和数据库系统都用于数据管理, 数据库系统是在文件系统之后发展起来的。

1. 数据模型

① 概念模型^{作用}：是对现实世界数据特征的抽象，是用来描述数据、组织数据和对数据进行操作的

② 作用：

③ 三要素：1) 数据结构：描述数据库的组成对象以及对象之间的相互联系。

2) 数据操作：对数据库中各种对象(型)的实例(值)执行的操作的集合，包括操作及相关的操作规则。

3) 数据的完整性约束条件：是一组完整性规则，是预定的数据模型中数据及其联系所具有的制约和依存规则，用以限定符合数据模型的数据库状态以及变化的状态的变化，以保证数据正确、有效和相容。

15. 数据库系统结构的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

① 模式(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。

② 外模式(子模式/用户模式)：是数据库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。

③ 内模式(存储模式)：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。

优点：它把数据的具体组织留给数据库管理系统管理，使用户能逻辑地、抽象地处理数据，而不必关心数据在计算机中的具体表示方式与存储方式。

17. ①数据与程序的逻辑独立性：当模式改变时，由数据库管理员对各个外模式/模式的映像作相应改变，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。
- ②数据与程序的物理独立性：当数据库的存储结构改变时，由数据库管理员对外模式/内模式映像作相应改变，可以使模式保持不变，从而应用程序也不必改变。
- ③存在意义：数据与程序之间的独立性使得数据的定义和描述可以从应用程序中分离出去。由于数据的存取由数据库管理系统管理，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。