

北京林业大学

数据库原理与应用

授课教师：陈志泊

联系方式：zhibo@bjfu.edu.cn

数据库系统的组成



数据库系统的组成

数据库系统 (DataBase System,简称DBS)

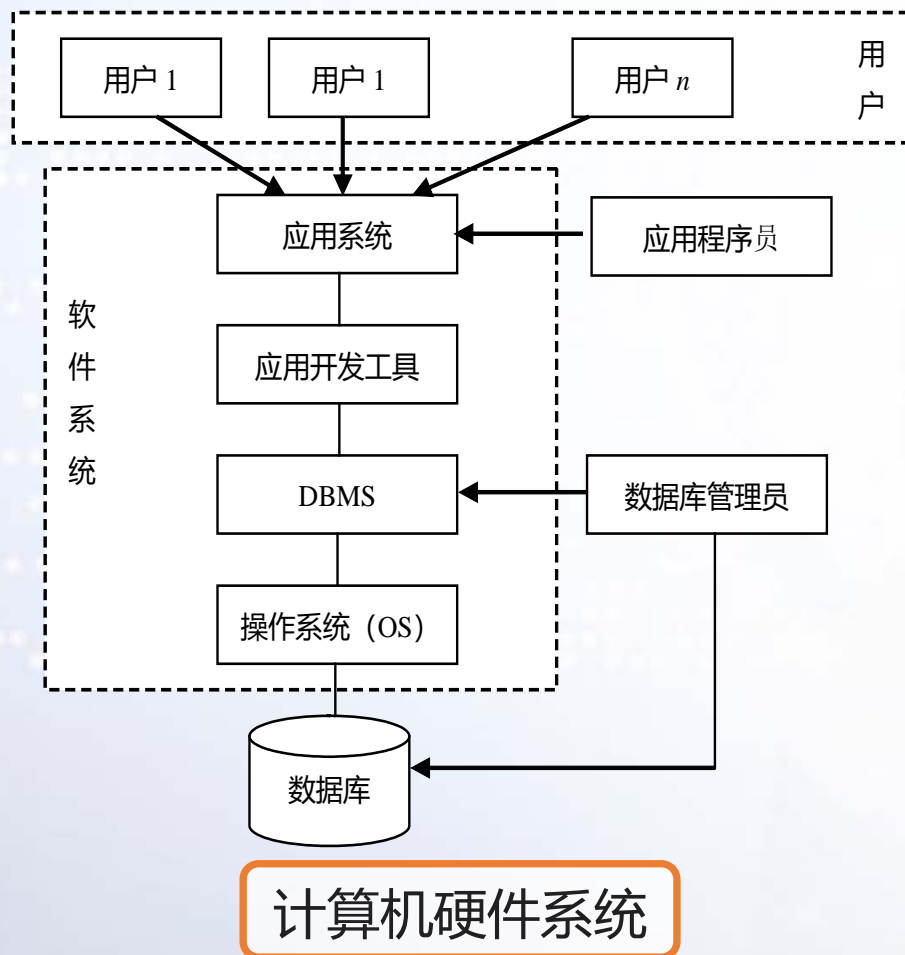
是以计算机软硬件为工具，把数据组织成数据库形式并对其进行存储、管理、处理和维护数据的高效能的信息处理系统。

由计算机硬件系统、数据库、软件系统（含操作系统、应用程序开发工具、数据库应用系统）、数据库管理系统（DBMS）、数据库用户组成。



数据库系统的组成

数据库系统 (DBS)





数据库系统的组成_1、硬件系统

1、硬件（Hardware）系统

指存储和运行数据库系统的硬件设备。包括CPU、内存、大容量的存储设备、输入/输出设备和外部设备等。



数据库系统的组成_2、数据库

2、数据库 (DataBase, DB)

是存储在计算机内、有组织的、可共享的数据和数据对象的集合，这种集合按一定的数据模型（或结构）组织、描述并长期存储，同时能以安全和可靠的方法进行数据的检索和存储。



数据库系统的组成_2、数据库

数据库的两个特点

(1) 集成性

将某特定应用环境中的各种应用相关的数据及其数据之间的联系全部集中地并按照一定的结构形式进行存储。

(2) 共享性

数据库中的数据可为多个不同的用户所共享，可同时存取数据库，甚至同时存取数据库中的同一数据。





数据库系统的组成_3、数据库用户

3、数据库用户

即使用数据库的人，对数据库进行存储、维护和检索等操作。



第一类用户：
最终用户 (End User)

非计算机专业人员

利用已编写好的应用程序接口使用数据库



数据库系统的组成_3、数据库用户



第二类用户：
应用程序员 (Application Programmer)

为最终用户设计和编制应用程序
并进行调试和安装



第三类用户：
数据库管理员 (DataBase Administrator, DBA)

负责设计、建立、管理和维护数据库
以及协调用户对数据库要求的个人或
工作团队



数据库系统的组成_3、数据库用户

DBA的主要职责如下：

- 01 参与数据库设计的全过程，决定整个数据库的结构和内容。
- 02 决定数据库的存储结构和存取策略，以获得较高的存取效率和存储空间利用率。
- 03 帮助应用程序员使用数据库系统，如培训、解答应用程序员日常使用数据库系统时遇到的问题等。



数据库系统的组成_3、数据库用户

04

定义数据的安全性和完整性，负责分配各个应用程序对数据库的存取权限。

05

监控数据库的使用和运行，DBA负责定义和实施适当的数据库备份和恢复策略；当数据库的结构需要改变时，完成对数据结构的修改。

06

改进和重构数据库，DBA负责监视数据库系统运行期间的空间利用率、处理效率等性能指标。



数据库系统的组成_4、软件系统

4、软件 (Software) 系统:

软件系统主要包括操作系统 (Operating System , OS) 、 数据库管理系统 (DBMS) 、 应用程序开发工具和数据库应用系统等。

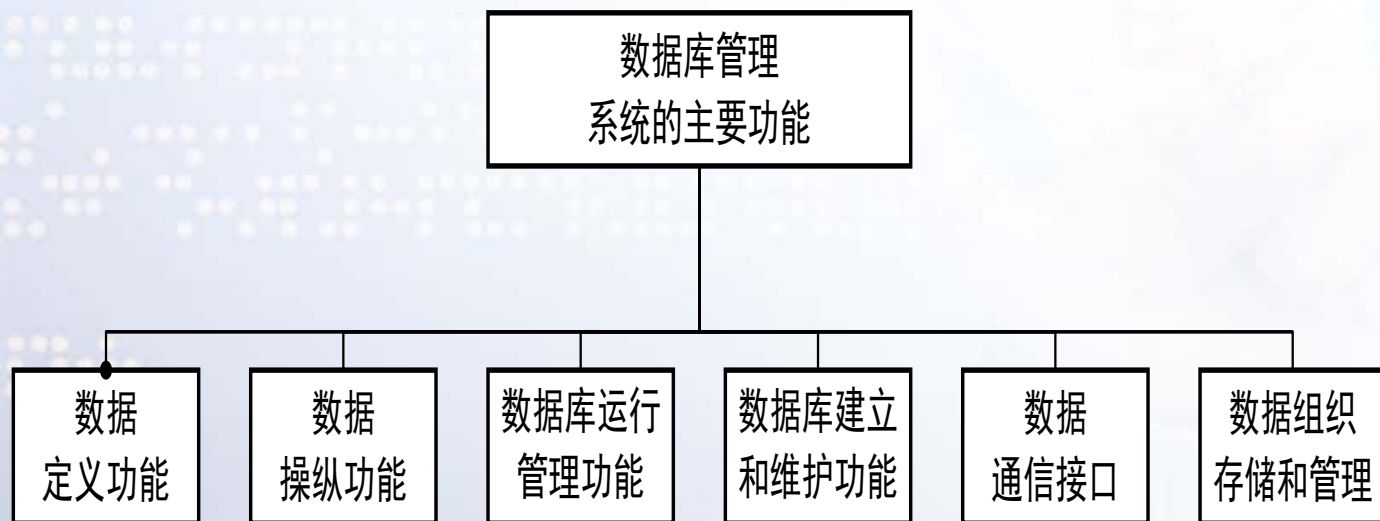


数据库系统的组成_4、软件系统

数据库管理系统:

(DataBase Management System, DBMS)

DBMS是数据库系统的核心软件。





数据库系统的组成_数据库管理系统的功能

① (1) 数据定义功能

DBMS提供数据定义语言 (Data Define Language, DDL)

定义数据的模式、外模式和内模式三级模式结构;

定义模式/内模式和外模式/模式二级映像;

定义有关的约束条件。

如：定义用户口令和存取权限、定义完整性规则；DBMS提供的结构化查询语言 (SQL) 提供Create、Drop、Alter等语句可分别用来建立、删除和修改数据库。



数据库系统的组成_数据库管理系统的功能

◎ (2) 数据操纵功能

DBMS提供数据操纵语言 (Data Manipulation Language, DML) 实现对数据库的基本操作, 包括检索、更新 (包括插入、修改和删除) 等。

DML有两类:

一类是自主型的或自含型的, 可单独使用

另一类是宿主型的, 需要嵌入在高级语言中, 不能单独使用

例如

DBMS提供的结构化查询语言SQL提供INSERT、DELETE、UPDATE、SELECT可分别实现对数据库中数据的增、删、改、查等操作。



数据库系统的组成_数据库管理系统的功能

○ (3) 数据库运行管理功能

是DBMS的核心部分。

DBMS通过对数据库的控制以确保数据正确、有效和数据库系统的正常运行。

DBMS对数据库的控制主要有4个方面：

数据的安全性控制

数据的完整性控制

多用户环境下的数据
并发性控制

数据库的恢复



数据库系统的组成_数据库管理系统的功能



(4) 数据库的建立和维护功能

由DBMS的各个实用程序完成相关功能：

- ◆ 数据库的建立包括数据库的初始数据的装入与数据转换等。
- ◆ 数据库的维护包括数据库的转储、恢复、重组织与重构造、系统性能监视与分析等。



数据库系统的组成_数据库管理系统的功能



(5) 数据组织、存储和管理

DBMS负责对需要存放的各种数据的组织、存储和管理工作，确定以何种文件结构和存取方式物理地组织这些数据，以提高存储空间利用率和对数据库进行增、删、查、改的效率。



数据库系统的组成_数据库管理系统的功能

◎ (6) 数据通信接口

DBMS提供与其他软件系统进行通信的功能。

DBMS提供了与其他DBMS或文件系统的接口，实现用户程序与DBMS、DBMS与DBMS、DBMS与文件系统之间的通信与数据交换。通常这些功能要与操作系统协调完成。



数据库系统的组成

DBMS在操作系统支持下工作，应用程序在DBMS支持下才能使用数据库。



数据库管理系统在整个计算机系统中的地位



数据库系统的组成

教学管理系统

主要涉及学生、教师、课程、选课、授课等信息的管理。

主要的数据库项如下：

- ◆ 学生信息：学号、姓名、性别、年龄、系等
- ◆ 教师信息：教师号、姓名、性别、年龄、职称、工资、津贴、系等
- ◆ 课程信息：课程号、课程名称、学时等
- ◆ 选课信息：学号、课程号、成绩等
- ◆ 授课信息：教师号、课程号

典型的操作包括学生成绩统计、学生选课信息统计、教师授课信息统计等。