



数据库技术简介

- 数据库概述
- 数据库系统
- 关系数据库简介
- 数据库系统应用实例

社会的信息化

- 信息时代
- 信息化社会
- 信息高速公路
 - ☞ Web通过计算机网络把世界联系起来，并向人们展示出信息共享的可能性和现实性。
- 电子政务、电子商务、电子...
- 高校信息化、数字化校园...

社会的信息化—信息

- 人们对信息越来越重视，信息的价值为大家公认。

历史 时期	资源 类型	科技 类型	扩展 能力	时代 名称
古代	物质	材料科技	体质能力	农业时代
近代	能量	能源科技	体力能力	工业时代
现代	信息	信息科技	智力能力	信息时代

社会的信息化—信息系统

- 信息系统

- 计算机信息系统

- ☞ 将信息的存储、处理、传输等融为一体

- 信息系统实例

- ☞ 政府部门网站—办公信息系统

- ☞ 银行网站—网上银行

- ☞ 服务行业（飞机查询、订票、气象服务）

- ☞ 信息服务（百度、Google...）

学校信息化—信息化应用系统

●校级信息化应用系统60多个:

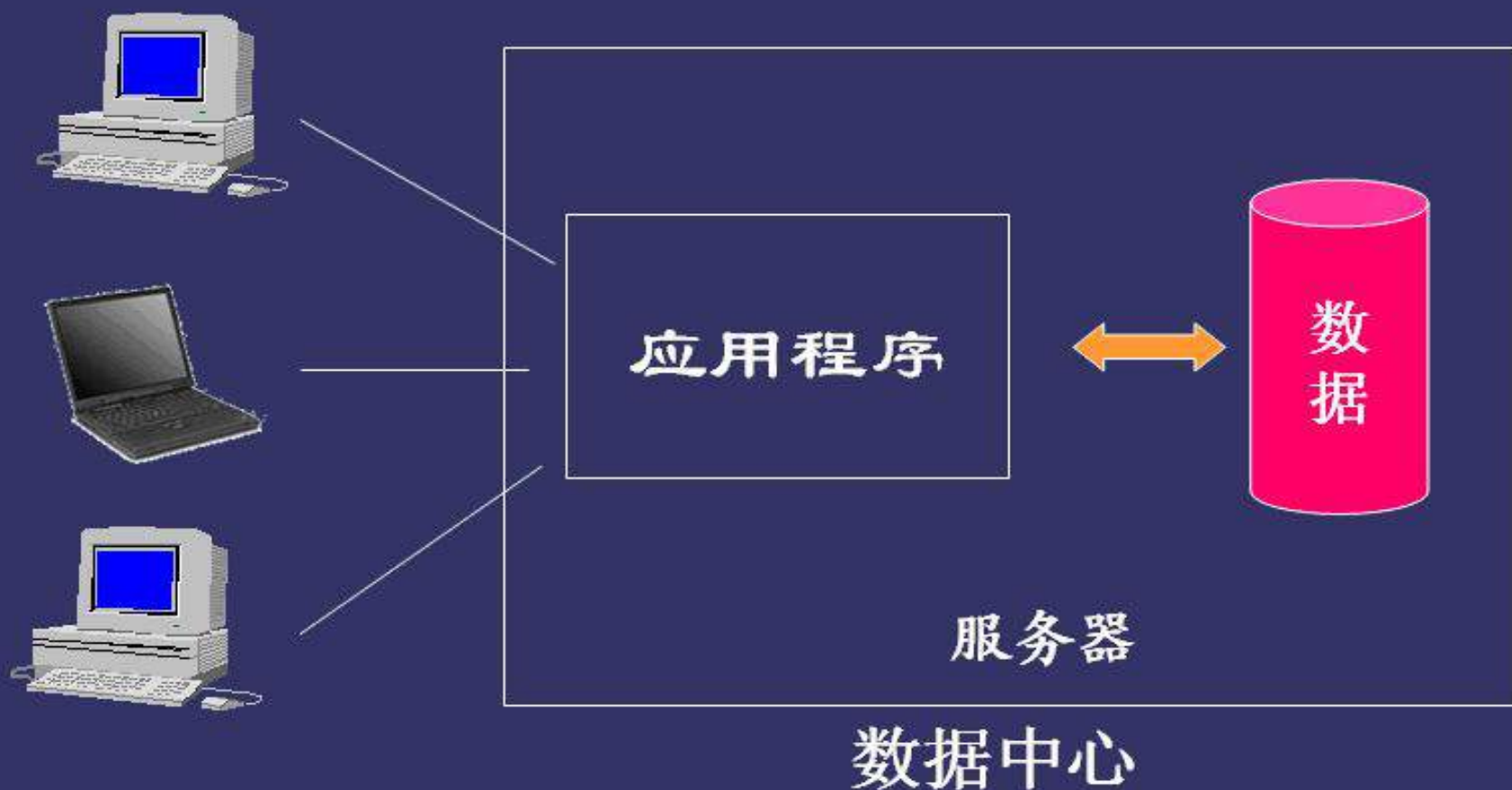
- ☞学校信息门户系统、电子身份管理与认证系统 ...
- ☞办公信息系统 ...
- ☞人事管理系统、集成财务系统、设备管理系统 ...
- ☞本科生教务系统、研究生教务系统 ...
- ☞网络教学系统、远程教育系统 ...
- ☞绿色通道、迎新系统、进校系统、离校系统、就业系统、学历学位认证系统 ...
- ☞本科生SRT系统、实践教学系统、奖助贷系统 ...
- ☞医疗报销系统、房屋管理系统、电话查询系统 ...

计算机信息系统

●对社会产生了巨大影响

- ☞提供了方便
- ☞提高了办事效率
- ☞实现了原来不能实现的功能
- ☞除支撑日常业务外，还为决策提供了依据

计算机信息系统—数据库



什么是数据库

- 数据库是数据的仓库，可以长期保存大量数据
- 数据库技术是数据管理的专门技术。数据库技术所研究的问题是：
 - ☞ 如何科学地组织和存储数据
 - ☞ 如何高效地获取和处理数据
- 数据库系统是计算机信息系统的基础和主要组成部分。



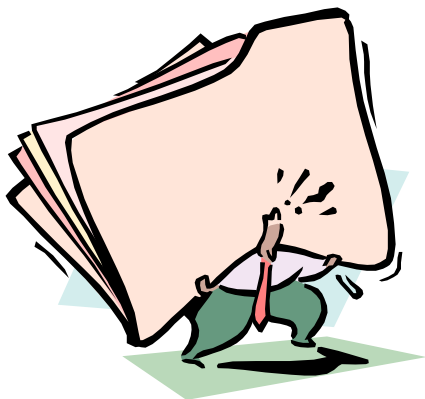
什么是数据库

- 数据库是数据的仓库，可以长期保存大量数据
- 数据库技术是数据管理的专门技术。数据库技术所研究的问题是：
 - ☞ 如何科学地组织和存储数据
 - ☞ 如何高效地获取和处理数据
- 数据库系统是计算机信息系统的基础和主要组成部分。

计算机信息系统 = 数据库应用系统

数据管理的发展

- 数据管理技术的发展经历了三个阶段
 - ✓ 人工管理
 - ✓ 文件系统
 - ✓ 数据库系统



人工管理工作量大

职工号	姓名	部门	基本工资	奖金	津贴	出勤率	工龄工资	应发工资
1001								
1001								
2001								
2001	张长林	计算机	880.00	500.00	200.00	0.85	160.00	1740.00
3001								
3001	李冬梅	计算机	750.00	600.00	300.00	0.95	100.00	1750.00
4001								
4001	王丽娟	微电子	850.00	850.00	180.00	0.97	170.00	1850.00
5001								
5001	赵旭	微电子	960.00	1000.00	200.00	1.00	180.00	2340.00
6001								
6001	张博	通信	950.00	750.00	200.00	0.99	160.00	1960.00
7001								
7001	马强	计算机	960.00	750.00	180.00	0.97	160.00	1920.00
8001								
8001	周晓华	数学	900.00	600.00	180.00	1.00	170.00	1750.00
9001								
9001	李刚	数学	850.00	600.00	300.00	0.95	170.00	1770.00
10001								
10001	黄建	通信	1150.00	900.00	220.00	0.99	190.00	2460.00
11001								
11001	王建设	数学	980.00	700.00	180.00	0.99	160.00	1930.00
12001								
12001	马树明	数学	700.00	600.00	180.00	1.00	100.00	1580.00
13001								
13001	叶静	微电子	880.00	1200.00	300.00	0.97	170.00	2550.00

文件系统不能反映数据的内在联系



数据库系统能反映数据的内在联系，还可共享



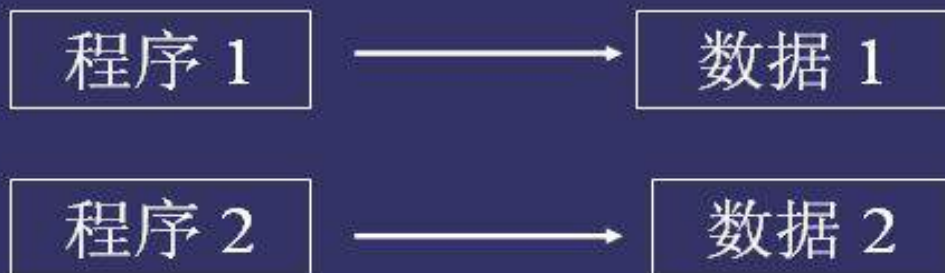
人工管理阶段

- 时间：20世纪50年代中期以前
- 硬件：只有卡片、纸带、磁带等存储设备
- 软件：没有操作系统，没有进行数据管理的软件
- 应用：以科学计算为目的
- 特点：
 - 程序和数据放在一起
 - 数据不能共享

计算机数据管理技术的演变

●人工管理阶段

- ❧ 计算机不能存储数据
- ❧ 没有支持数据管理的软件，人工管理数据。
- ❧ 数据组织面向应用，数据不能共享，数据重复。





人工管理阶段数据管理示例

- 例：两个C语言程序，分别求10个数据之和和最大值。

```
/* 程序 1：求 10 个数之和 */
#include <stdio.h>
main()
{
    int i,s=0;
    int a[10]={66,55,75,42,86,77,96, 89,78,56};
    for(i=0;i<10;i++)
        s=s+a[i];
    printf("%d",s);
}
```

```
/* 程序 2：求 10 个数中的最大值 */
#include <stdio.h>
main()
{
    int i,s;
    int a[10]={66,55,75,42,86,77,96, 89,78,56};
    s=a[0];
    for(i=1;i<10;i++)
        if (s<a[i]) s=a[i];
    printf("%d",s);
}
```



计算机数据管理技术的演变

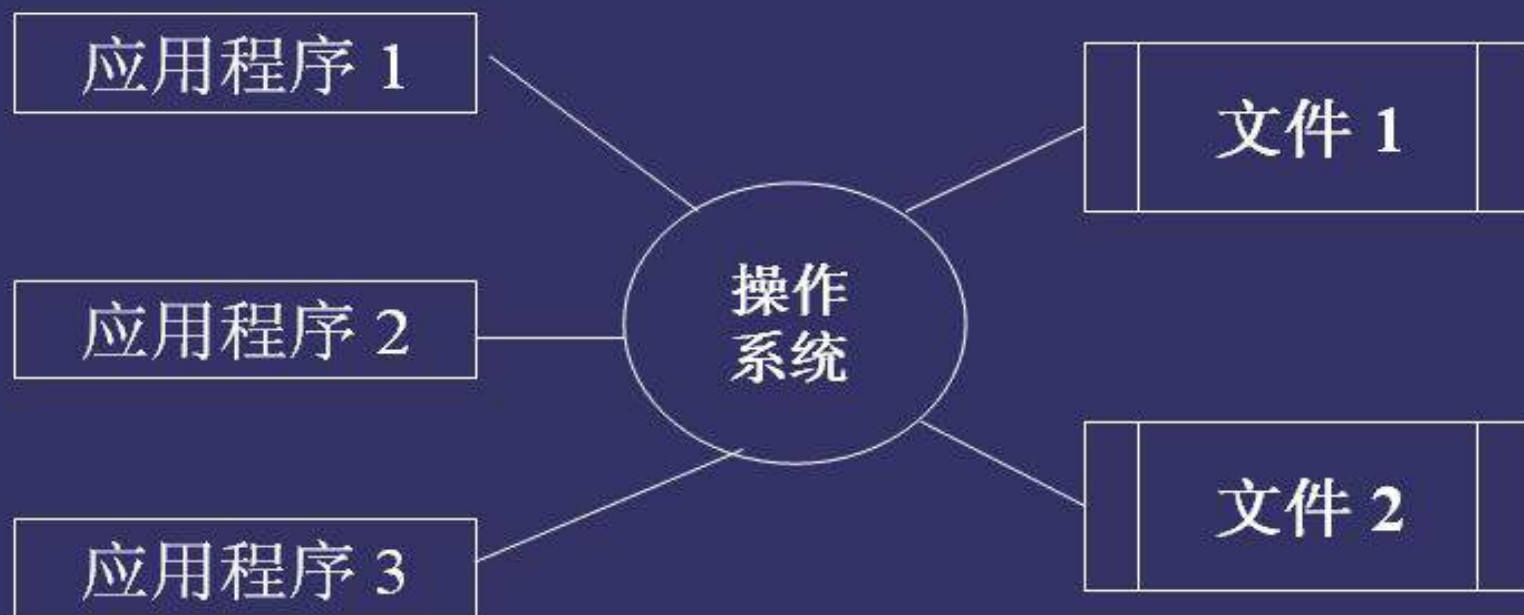
● 操作系统 – 文件管理阶段

- ❧ 信息以文件为单位存储在外存，且由OS统一管理。
- ❧ 采用目录结构组织文件
- ❧ 用户可以通过文件名访问文件，不必关心文件存储的细节
- ❧ 实现了以文件为单位的保护和共享。

● 问题

- ❧ 文件内数据的组织与管理？
- ❧ 文件之间的联系？

操作系统的文件管理





文件管理阶段

- 时间：20世纪60年代中期
- 硬件：磁带、磁盘等大容量存储设备
- 软件：有了操作系统
- 应用：不仅用于科学计算，还用于数据管理。
- 特点：
 - 程序与数据分离
 - 数据有一定的独立性
 - 实现了以文件为单位的
 - 数据共享



文件管理阶段数据管理示例

/* 程序 3:

求文件中 10 个数之和*/

```
#include <stdio.h>
main()
{
    int i,x,s=0;
    FILE * fp;
    /*打开文件*/
    fp=fopen("c:\data.dat", "r");
    for(i=0;i<10;i++)
    { /*文件中读数据*/
        fscanf(fp,"%d",&x);
        s=s+x;
    }
    printf("%d",s);
    fclose(fp); /*关闭文件*/
}
```

/* 程序 4:

求文件中 10 个数的最大值*/

```
#include <stdio.h>
main()
{
    int i,x,s=-32767;
    FILE * fp;
    /*打开文件*/
    fp=fopen("c:\data.dat", "r");
    for(i=0;i<10;i++)
    { /*文件中读数据*/
        fscanf(fp,"%d",&x);
        if (s<x) s=x;
    }
    printf("%d",s);
    fclose(fp); /* 关闭文件 */
}
```

文件 C:\Data.dat





数据库系统阶段

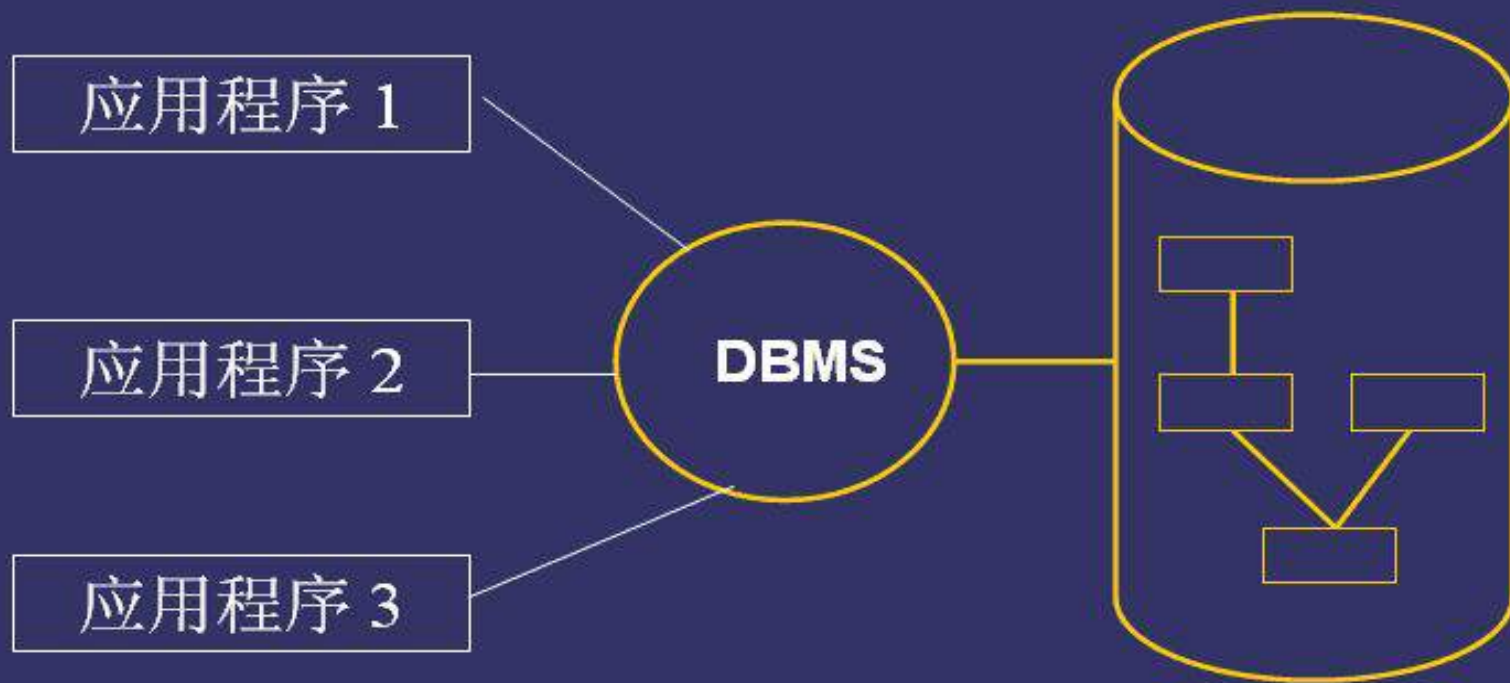
- 时间：20世纪60年代后期
- 硬件：出现了大容量且价格低廉的磁盘
- 软件：有了数据库管理系统DBMS
- 应用：各个方面.
- 特点：
 - 数据结构化
 - 数据共享性高，冗余小
 - 数据独立性高
 - 数据由DBMS统一管理控制
 - 为用户提供了友好的接口

计算机数据管理技术的演变

●数据库系统阶段

- ❧ 面向企业或部门、以数据为中心组织数据，形成综合性的数据库，为各应用共享。
- ❧ 数据冗余小，节省存储空间，有利于保持数据的一致性
- ❧ 程序和数据有较高的独立性，数据易修改，易扩充。
- ❧ 具有良好的用户接口，用户可方便地开发和使用数据库。
- ❧ 提供了数据的安全性、完整性，以及并发控制。

数据库管理系统



DataBase Management System



数据库系统--数据库管理系统

■ DBMS

是处理所有用户对数据库存取请求的软件系统，是数据库系统中的核心软件。

■ DBMS的功能

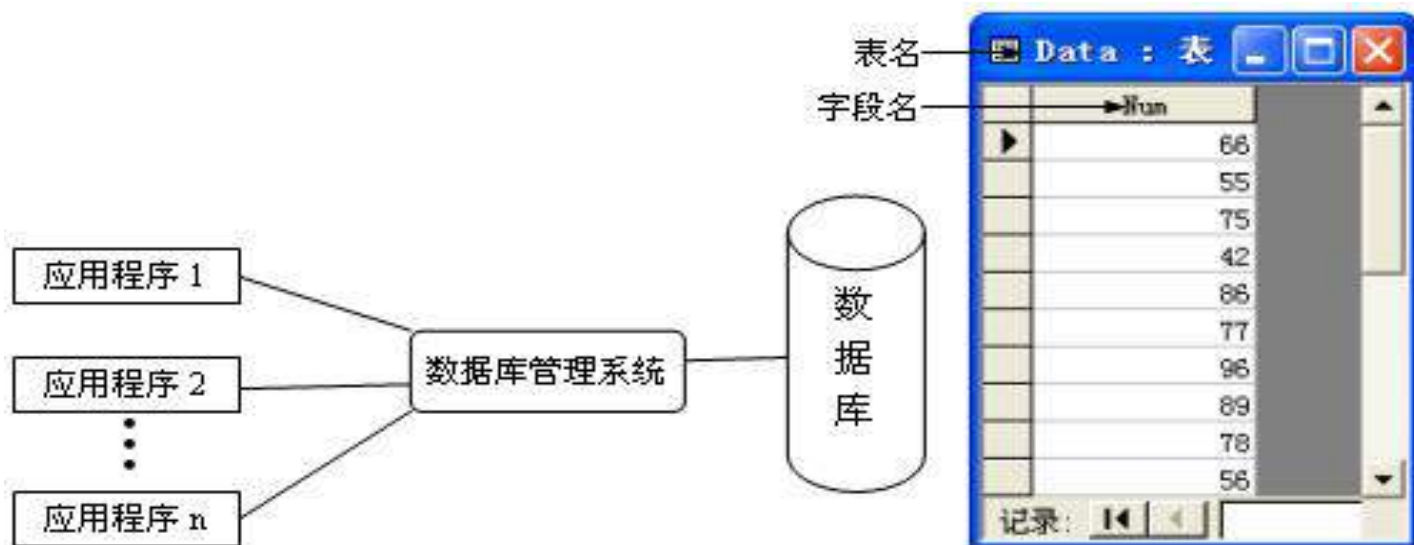
- 数据定义
- 数据操纵功能
- 数据库运行管理
- 数据组织、存储和管理
- 数据库的建立和维护
- 数据通信接口

数据库系统阶段

■ 上例用数据库实现

求和: `SELECT Max(Num) FROM Data`

求最大值: `SELECT Avg(Num) FROM Data`





数据库 (DataBase, DB)

长期保存在计算机外存上的、有结构的、可共享的数据集合。

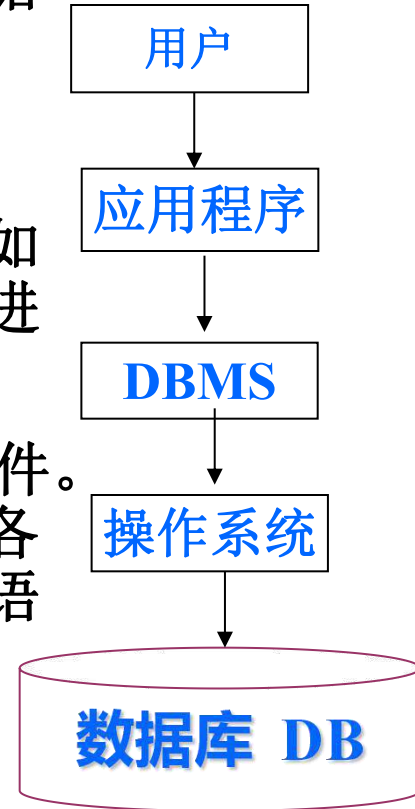
数据库管理系统 (DataBase Management System, DBMS)

对数据库进行管理的软件系统。数据库的一切操作，如查询、更新、插入、删除以及各种控制，都是通过DBMS进行的。

DBMS是位于用户（或应用程序）和操作系统之间的软件。借助于操作系统实现对数据的存储和管理，使数据能被各种不同的用户所共享，DBMS提供给用户可使用的数据库语言。

数据库系统 (DataBase System, DBS)

由DB、DBMS、应用程序、数据库管理员、用户等构成的人—机系统。



数据库系统



数据库及其特点

■ 什么是数据库

- 数据库（**Data Base**，简称**DB**）长期保存在计算机外存上的、有结构的、可共享的数据集合。



数据库特点

■ 数据共享

指多用户、多种应用、多种语言互相覆盖地共享数据集合，所有用户可同时存取数据库中的数据。

■ 数据结构化

采用一定的数据模型，最大限度地减少数据的冗余。



数据库特点

- 最低的冗余度

可以节省存储空间、从根本上保证了数据的一致性。

- 数据独立性

程序与数据独立



数据库特点

■ 安全性

- 设置用户的使用权限。
- 在数据库被破坏时，系统可把数据库恢复到可用状态。

■ 完整性

- 一些完整性检验以确保数据符合某些规则，保证数据库中数据始终是正确的。



数据模型

- 数据模型是对现实世界数据特征的抽象。
数据库中数据的存储方式。是数据库系统中用于提供信息表示和操作手段的形式构架。



数据模型

关键字唯一确定一条记录

字段名
(属性名)

学号	姓名	性别	党员	专业	出生年月	助学金
990001	王涛	男	No	物理	82-01-21	¥160.00
990002	庄前	女	Yes	物理	82-09-21	¥200.00
990101	丁保华	男	No	数学	81-04-18	¥180.00
990102	姜沛棋	女	No	数学	81-12-02	¥280.00
990103	张智忠	男	No	数学	80-08-06	¥240.00
990201	程玲	女	Yes	计算机	82-11-14	¥200.00
990202	黎敏艳	女	Yes	计算机	83-02-2	¥160.00

值域:
{男, 女}

记录

字段值
(属性值)



记录类型（结构）

字段名称	字段类型	字段宽度
学号	文本	6个字符
姓名	文本	4个字符
性别	文本	1个字符
党员	是/否	1个二进制位
专业	文本	20个字符
出生年月	日期 / 时间	8字节
助学金	货币	8字节
照片	OLE 对象	不确定
简历	备注	



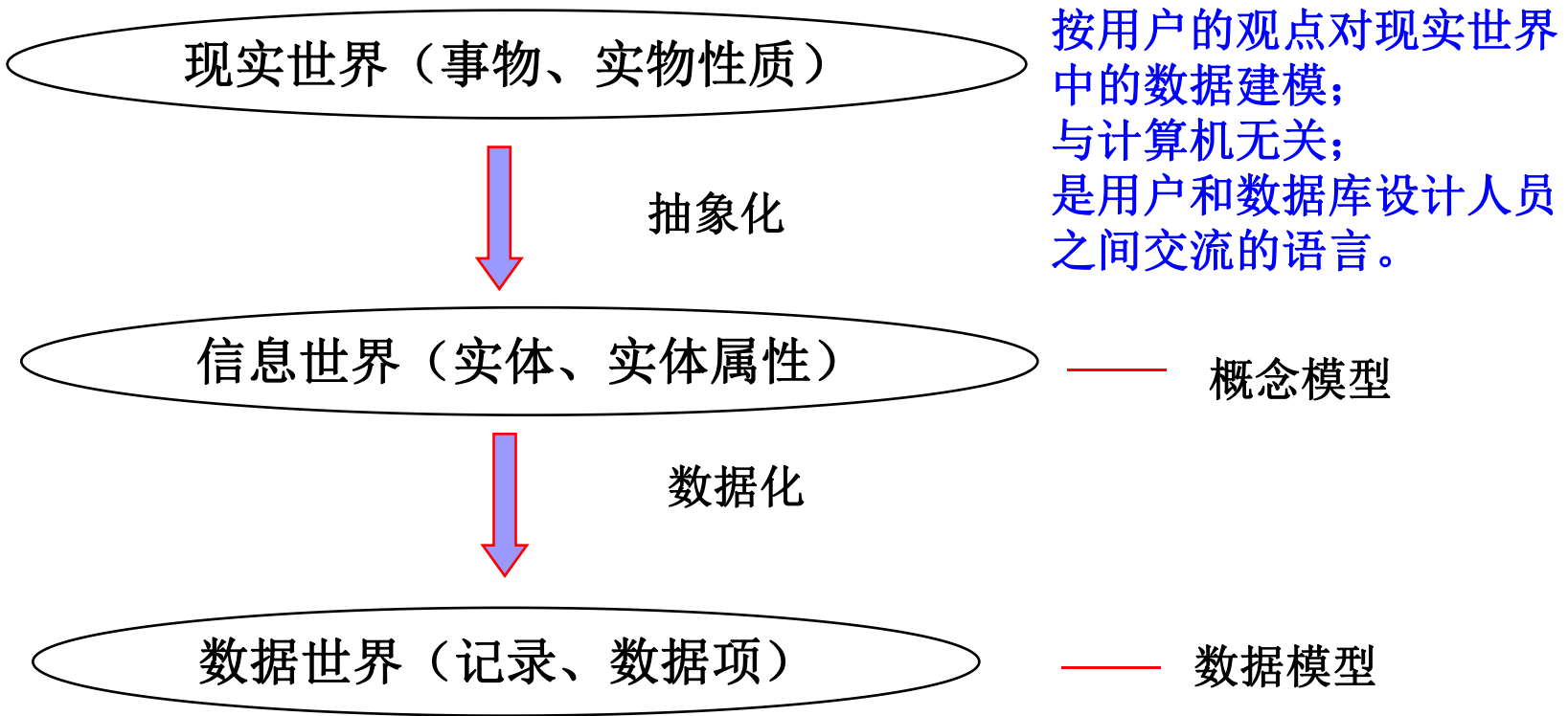
数据模型

数据模型的基本要求：

- 较真实的模拟现实世界，容易被人理解，便于在计算机上实现
- 需要将现实世界中的具体事物及事物之间的联系抽象到计算机世界，组织为数据库系统支持的数据模型。通常的方法是：
 - 首先把现实世界中的客观对象抽象为不依赖于具体的数据库系统支持的概念模型。
 - 然后再把概念模型转换为计算机上具体的数据库系统支持的数据模型。



现实世界、信息世界和数据世界的关系





有关实体联系的术语

- 实体：客观存在并可相互区别的事物。实体可以是具的人、事、物，也可以是抽象的概念或联系。
- 实体集：同一类实体的集合。
- 属性：实体所具有的某一特性。
- 联系：现实世界中事物内部以及事物之间的联系。



有关实体联系的术语

- 实体间的三种联系
 - 一对一联系（记为1:1）
 - 一对多联系（记为1:n）
 - 多对多联系（记为m:n）

实体联系

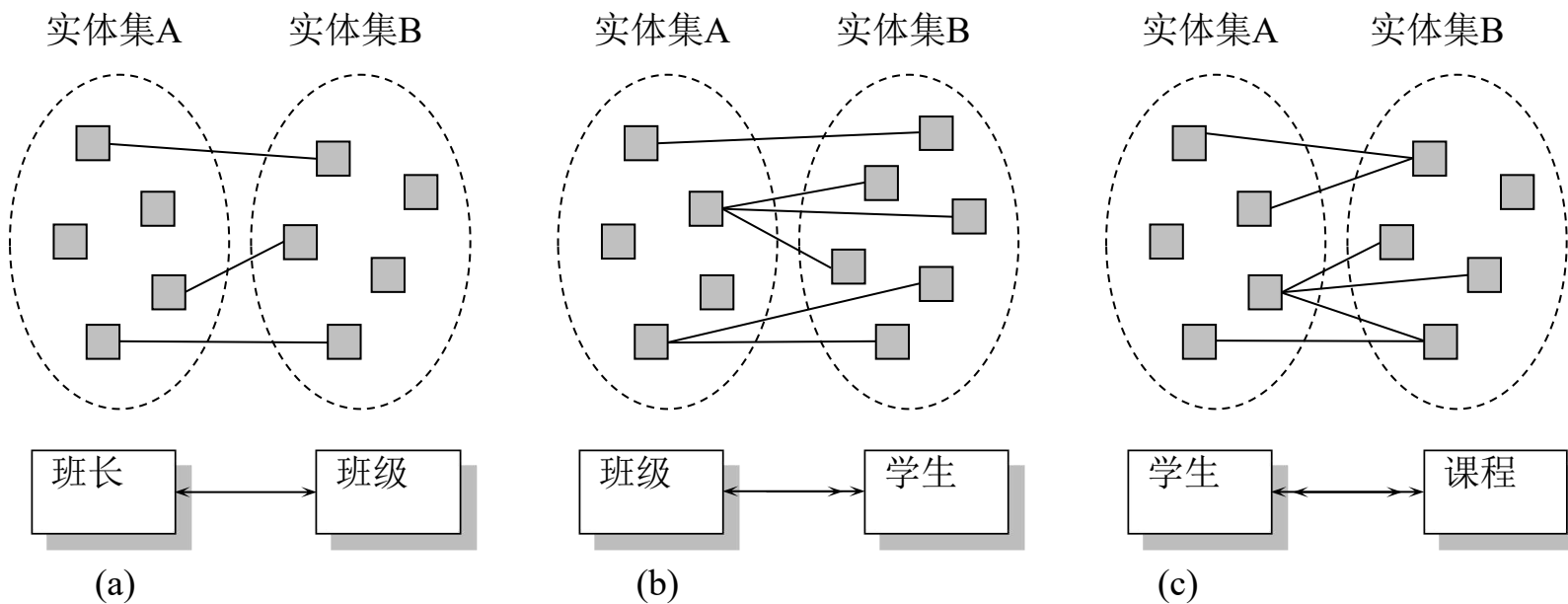


图 两个实体之间的联系

(a) 1:1 联系

(b) 1:n 联系

(c) m:n 联系

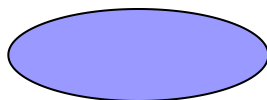


实体及实体间联系的表示 (实体-联系图E-R图)

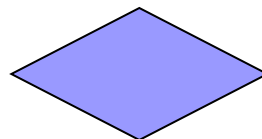
- 用矩形框表示实体集，框内写上实体名
- 用椭圆形框表示属性，属性名写在框内
- 用菱形框表示实体集之间的联系，菱形框内写上联系名
- 属性与实体集之间用无向边连接
- 在线段边上标上联系种类



实体



属性



联系

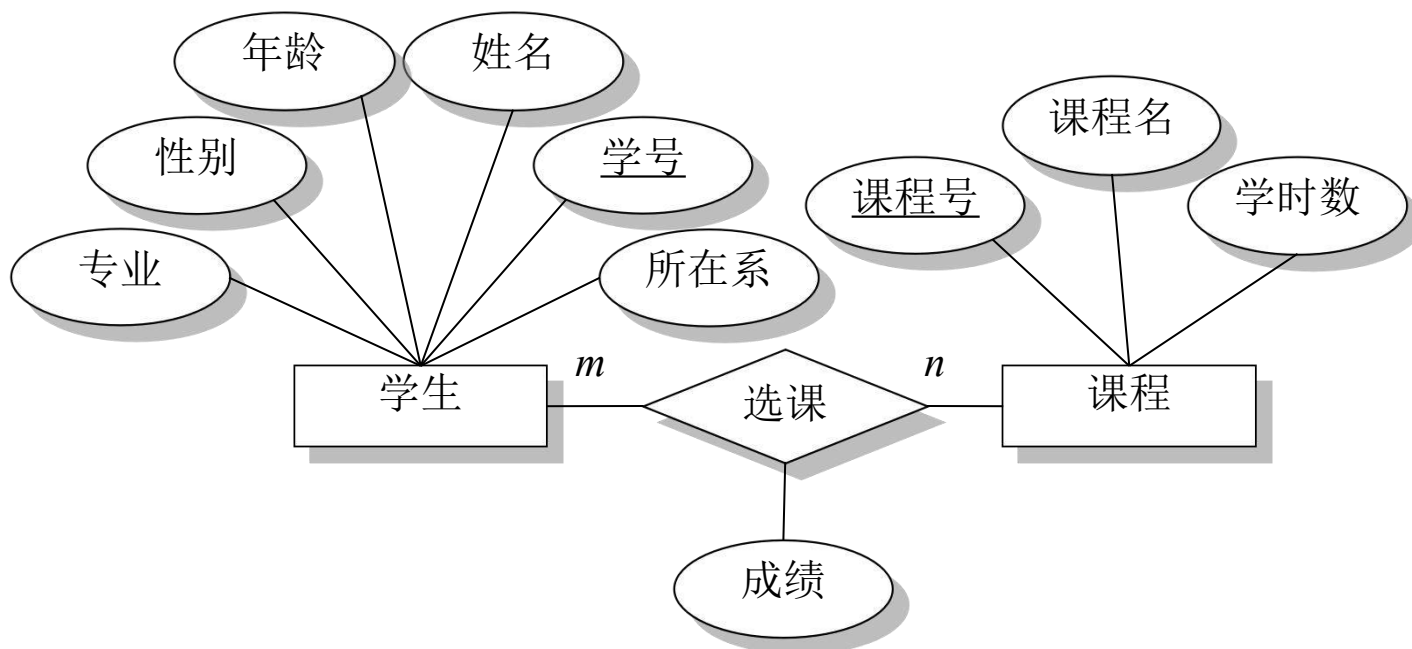


实体与属性之间的连线

概念数据模型的表示方法

- 实体联系模型实例

例如学生和课程关系的E-R图如图所示。



学生与课程关系的E-R图



数据模型分类

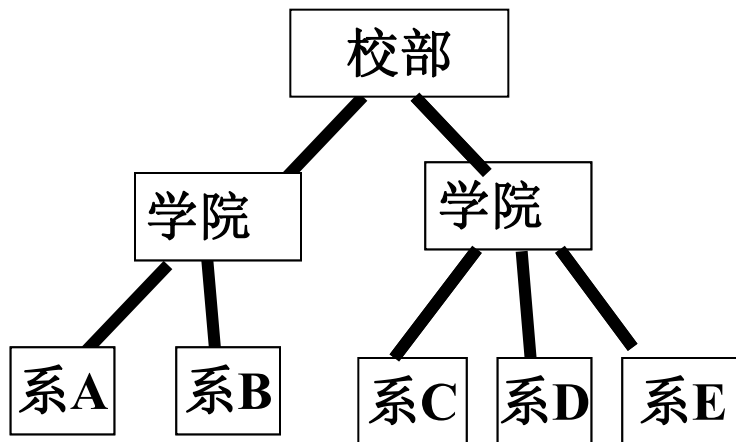
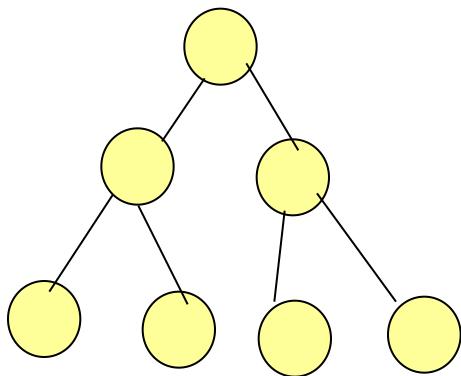
- 层次模型
- 网状模型
- 关系模型
- 面向对象模型

层次模型

以树形结构来表示实体及其之间的联系（1: n）

1968年美国IBM公司推出的层次模型的IMS数据库管理系统

例: 学校组织结构图

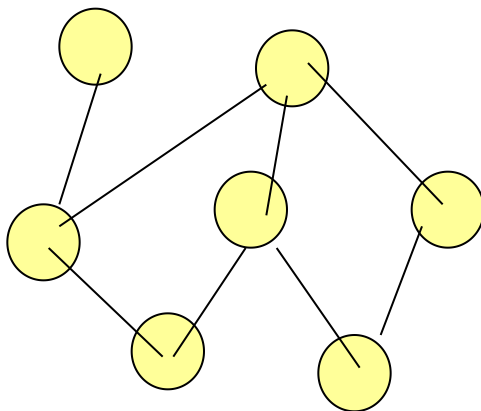


网状模型

以网状结构表示实体及其之间的联系($m:n$)

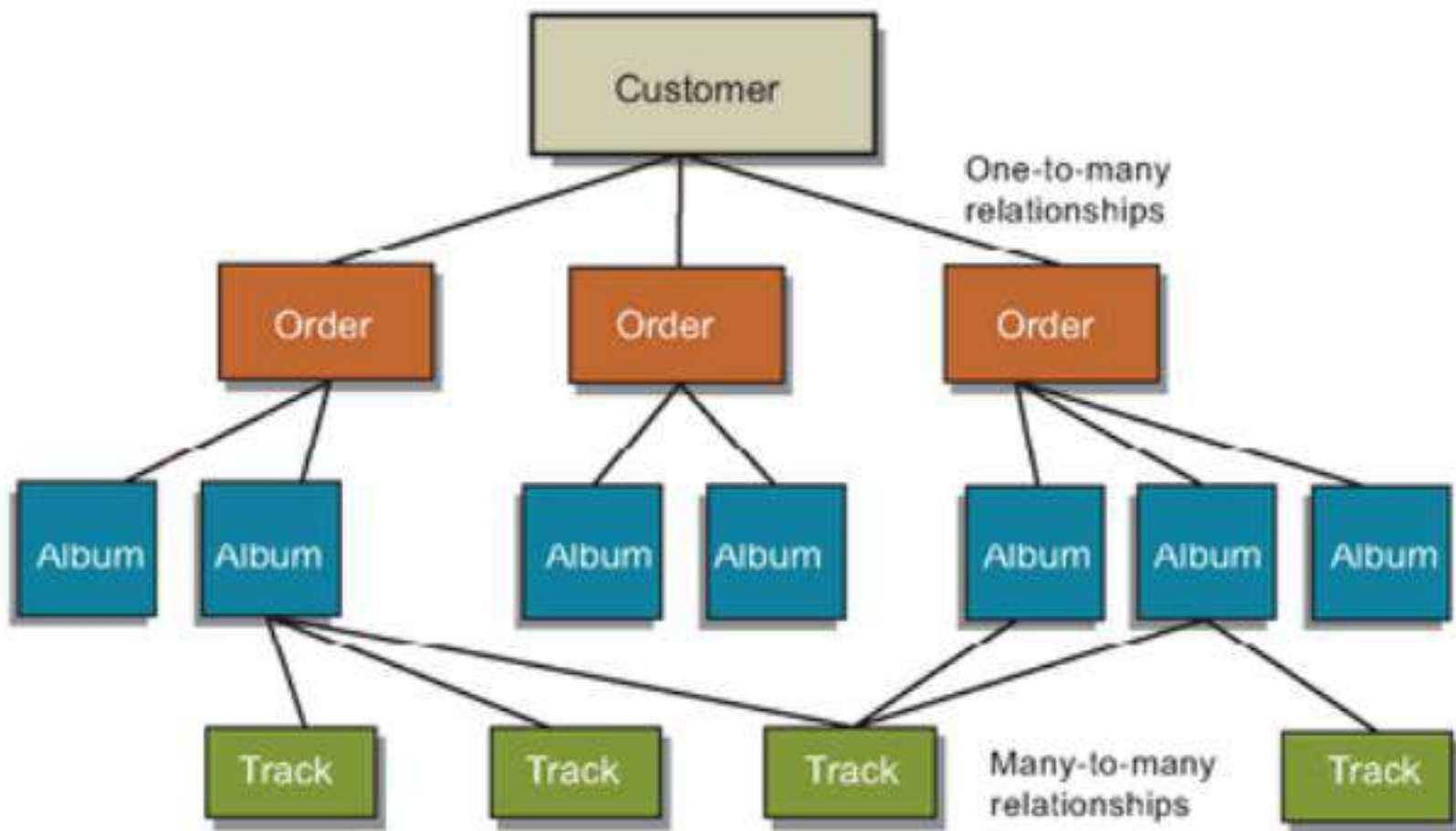
1969年美国数据系统语言研究会下属数据库任务组公布了关于网状模型的DBTG报告

例：城市交通图



共同存在问题：

难以实现系统扩充，插入或删除数据时，在于涉及到大量链接指针的调整。





关系模型

- 一组二维表表示实体及其之间的联系,建立在严格的数学概念的基础上.
- 1970年IBM公司研究员E.F.Codd发表论文提出了关系模型



关系模型

- 用二维表格结构来表示实体以及实体间联系的模式；
- 每个二维表又可称为关系；
- 表格中一列称为一个“属性”(或称字段)；
- 属性的取值范围称为域；
- 表格中的一行称为一个“元组”(或称记录)；
- 用来标识这些元组的一个或若干个属性的集合称为关键字。



关系模型

关键字唯一确定一条记录

属性名
(字段名)

Students表

学号	姓名	性别	党员	专业	出生年月	助学金
990001	王涛	男	No	物理	82-01-21	¥160.00
990002	庄前	女	Yes	物理	82-09-21	¥200.00
990101	丁保华	男	No	数学	81-04-18	¥180.00
990102	姜沛棋	女	No	数学	81-12-02	¥280.00
990103	张智忠	男	No	数学	80-08-06	¥240.00
990201	程玲	女	Yes	计算机	82-11-14	¥200.00
990202	黎敏艳	女	Yes	计算机	83-02-2	¥160.00

关系（二维表）

值域：
{男，女}

记录

属性值
(字段值)



关系模型特点

- 关系必须规范化：表中不能再包含表。
- 模型概念单一：数据本身自然地反映它们之间联系
- 关系运算：
 - 集合运算（并、差、交等）
 - 关系运算（选择、投影、联接等），结果还是关系。

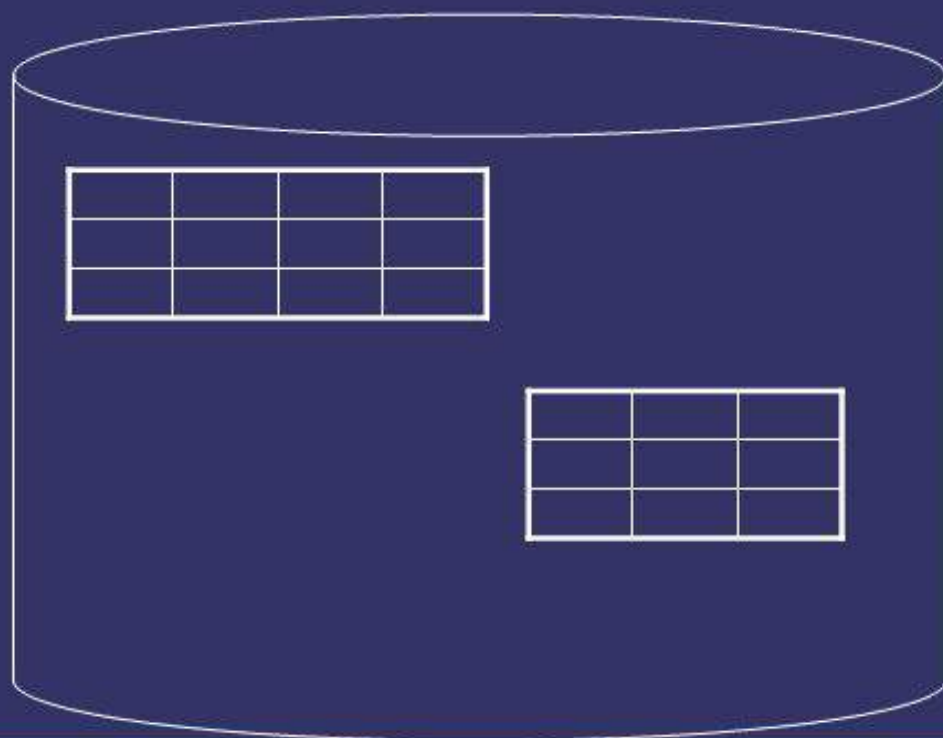


关系数据库

- 什么是关系数据库
用关系模型来组织数据的数据库。
- 关系数据库的特点
 - 具有简单灵活的数据模型
 - 有较高的数据独立性
 - 提供性能良好的语言接口
 - 具有较坚实的理论基础
 - 是目前最为流行的数据库系统。

数据库的结构

- 数据库是如何组织数据的 – DB数据模型
- 关系数据库 – 关系模型 – 二维表



关系模型

学号	姓名	性别	生日
s06002	郭成	男	1987,5



关系模型

学生表

学号	姓名	性别	生日
s06002	郭成	男	1987,5

系号	系名	电话
d01	中文	2222

关系模型

学生表

学号	姓名	性别	生日
s06002	郭成	男	1987,5

系表

系号	系名	电话
d01	中文	2222

主码

关系模型

学生表

学号	姓名	性别	生日	系
s06002	郭成	男	1987,5	d01

系表

系号	系名	电话
d01	中文	2222

主码

关系模型

学生表

学号	姓名	性别	生日	系
s06002	郭成	男	1987,5	d01

外来码

系表

系号	系名	电话
d01	中文	2222

主码



数据库设计

学号	姓名	性别	生日	系号	系名	电话
s06001	徐凡	男	1988,3	d01	中文	2222
s06002	郭成	男	1987,5	d01	中文	2222
s06003	孟君	女	1989,2	d01	中文	2222
s06004	郝莉	女	1988,6	d01	中文	2222
s06005	张力	男	1987,9	d02	物理	3333



数据库设计

学号	姓名	...	课号	课名	学分	成绩
s06001	徐凡		c01	生物	2	98
s06001	徐凡		c02	化学	3	70
s06002	郭成		c01	生物	2	85
s06002	郭成		c06	力学	4	80
s06003	孟君		c01	生物	2	43



关系模型

学生表

学号	姓名	性别	...
S06001	徐凡	男	...
S06002	郭成	男	...
S06003	孟君	女	...

选课表

学号	课号	成绩
S06001	c01	
S06001	c03	
S06002	c01	

课程表

课号	课名	学分
c01	大学物理	4
c02	普通物理学	2
c03	高等数学	3

综合教务管理数据库中的表

- 毕业论文成绩表
- 成绩系数维护表
- 成绩录入登记表
- 班级代码表
- 毕业类别代码表
- 成绩等级代码表
- 课程信息表
- 旁听收费标准代码表
- 学分积表
- 课程计划表
- 历年重修重考表
- 历年旁听人员表
- 学生密码表
- 选课退课表
- 学籍表
- 学籍奖惩表
- 注册阶段表
- 全校选修课计划表
- 排课教室状况表
- 排课课程安排表

关系数据库语言 — SQL

- SQL – Structured Query Language
结构化查询语言
- 是一个综合的、通用的、功能强大的关系数据库语言;
- 是一个非过程化语言;
- SQL语言的国际标准。



SQL语言

- 主要功能和命令:

SQL功能	命令
数据查询	SELECT
数据定义	CREATE、DROP、ALTER
数据操作	INSERT、UPDATE、DELETE、JOIN
数据控制	GRANT、REVOKE



shown, as shown in Figure 11-10.

SQL commands interact directly with the database to locate data, update records, and perform other functions the user requests



Client software converts the entries in a form into SQL commands

```
SELECT AlbumTitle FROM Albums
WHERE ArtistName = 'Beatles'
```

Search

Artist:

Title:

Label:

Format: ☒ LP ☐ Cassette ☐ Single

数据库客户端软件

基于表单的用户界面



关系表操作—投影与选择

- 在实际应用中，用户希望看到的往往是数据库中的部分表、以及一个表的部分数据。
- 选择 — 从关系表中找出满足条件的行
- 投影 — 从关系表中选取部分列

关系表操作 — 投影与选择

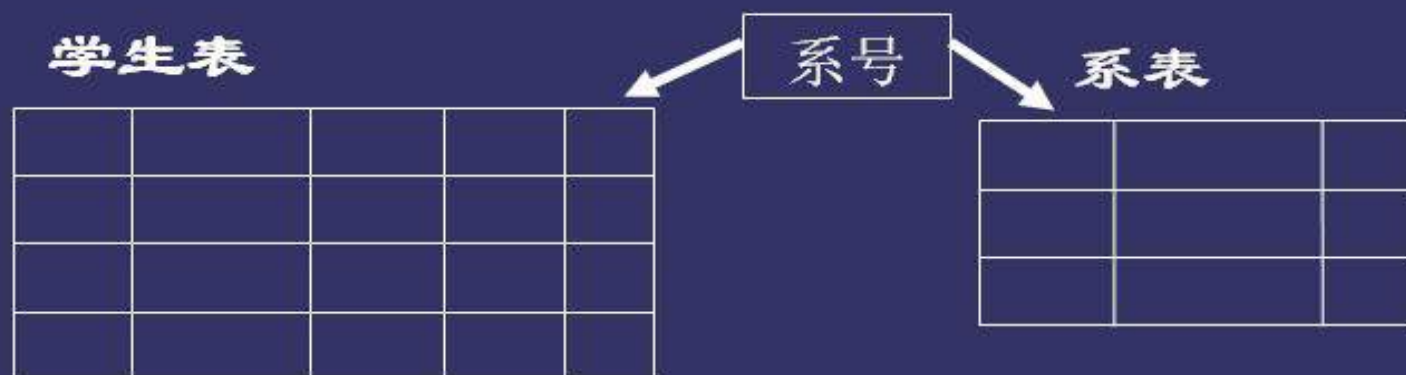
- 在实际应用中，用户希望看到的往往是数据库中的部分表、以及一个表的部分数据。
- 选择 — 从关系表中找出满足条件的行
- 投影 — 从关系表中选取部分列

关系表操作 — 投影与选择

- 在实际应用中，用户希望看到的往往是数据库中的部分表、以及一个表的部分数据。
- 选择 — 从关系表中找出满足条件的行
- 投影 — 从关系表中选取部分列

关系表操作—连接

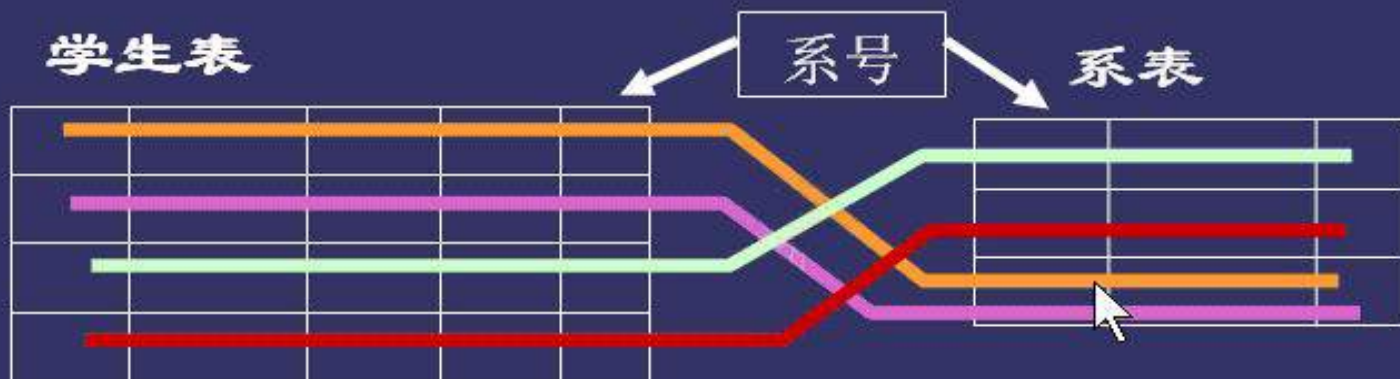
- 连接：将两个表相关记录连接起来
- 连接方式：外来码—主码
 - ☛ 公共列上具有相同值的记录连接在一起



- 连接条件：学生表.系号=系表.系号

关系表操作—连接

- 连接：将两个表相关记录连接起来
- 连接方式：外来码—主码
 - ☞ 公共列上具有相同值的记录连接在一起



- 连接条件：学生表.系号=系表.系号

教务管理数据库表

学生表

学号	姓名	性别	出生年月	系号

选课表

学号	课号	成绩

课程表

课号	课名	学分

教务管理数据库表

学生表

学号	姓名	性别	出生年月	系号
●				

选课表

学号	课号	成绩
●	●	

课程表

课号	课名	学分
●		



查询语句 — 选择与投影

- 查询1989年9月30日以后出生的男生，输出姓名及出生年月：

SELECT 姓名，出生年月

FROM 学生表

WHERE 性别='男' AND

出生年月 > '1989-9-30' ;

查询语句 — 选择与投影

- 查询课程名中含有“计算机”或“电脑”的课程，输出课程名及学分

SELECT 课名, 学分

FROM 课程表

WHERE 课名 LIKE '*计算机*' OR
课名 LIKE '*电脑*' ;



查询语句 — 排序

- 查询女同学的信息，并按年龄由小到大排序输出：

```
SELECT 学号, 姓名, 出生年月  
FROM 学生表  
WHERE 性别='女'  
ORDER BY 出生年月 DESC;
```


多表查询 — 连接

- 查询s06001同学的选课信息，输出课程号、课程及学分

```
SELECT 课程表.课号, 课程表.课名, 课程表.学分
FROM 选课表, 课程表
WHERE 选课表.学号 = 's06001' AND
      选课表.课号 = 课程表.课号;
```

选课表

学号	课号	成绩
s06001	c01	
s06001	c02	

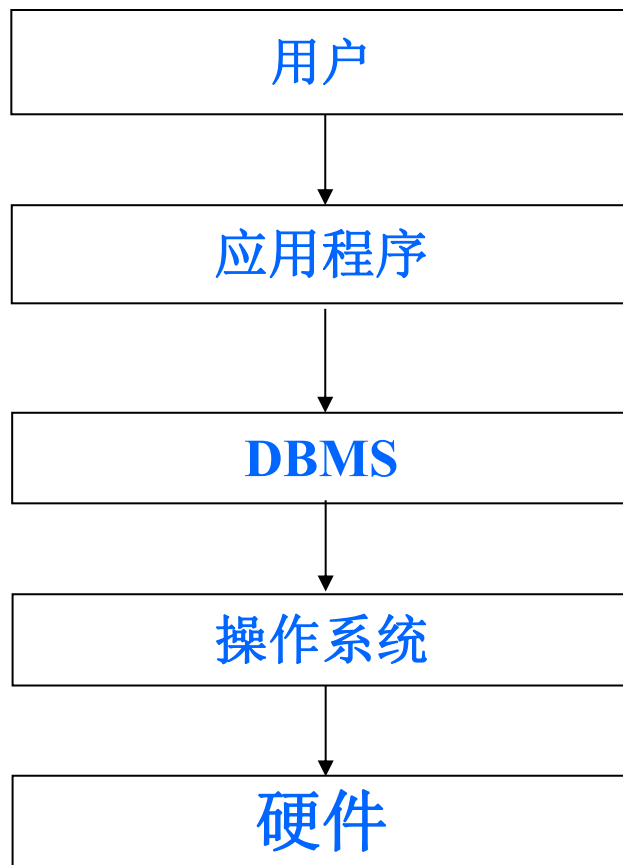
课程表

课号	课名	学分
c01		
c02		



数据库系统构成

- 计算机硬件
- 软件
 - 操作系统
 - 数据库管理系统
 - 编译系统等
- 应用系统
- 用户





数据库系统--数据库管理系统

■ DBMS

是处理所有用户对数据库存取请求的软件系统，是数据库系统中的核心软件。

■ DBMS的功能

- 数据定义
- 数据操纵功能
- 数据库运行管理
- 数据组织、存储和管理
- 数据库的建立和维护
- 数据通信接口

数据库应用

● 与数据库相关的人员

- ☞ 数据库管理员 (DBA)
- ☞ 数据库应用设计与开发人员
- ☞ 最终用户

● 数据库应用发展趋势

- ☞ 大型化
 - ✧ Oracle、DB2、SQL Server
- ☞ 小型化
 - ✧ 微机数据库 – 个人信息工具
 - ✧ 微机数据库代表: **Access**、Paradox、FoxPro等 (Delphi)

你的角色

数据库应用实例



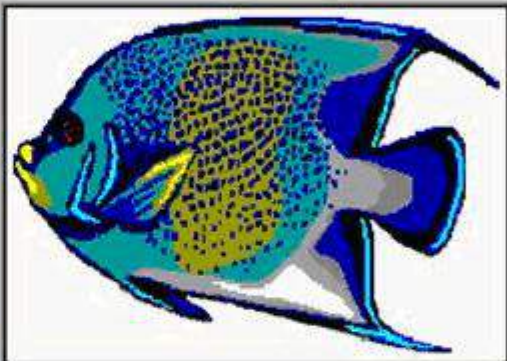
数据库应用实例

Form1

分类编号 90070

Habitat is around boulders, caves, coral ledges and crevices in shallow waters. Swims alone or in groups.

Its color changes dramatically from juvenile to



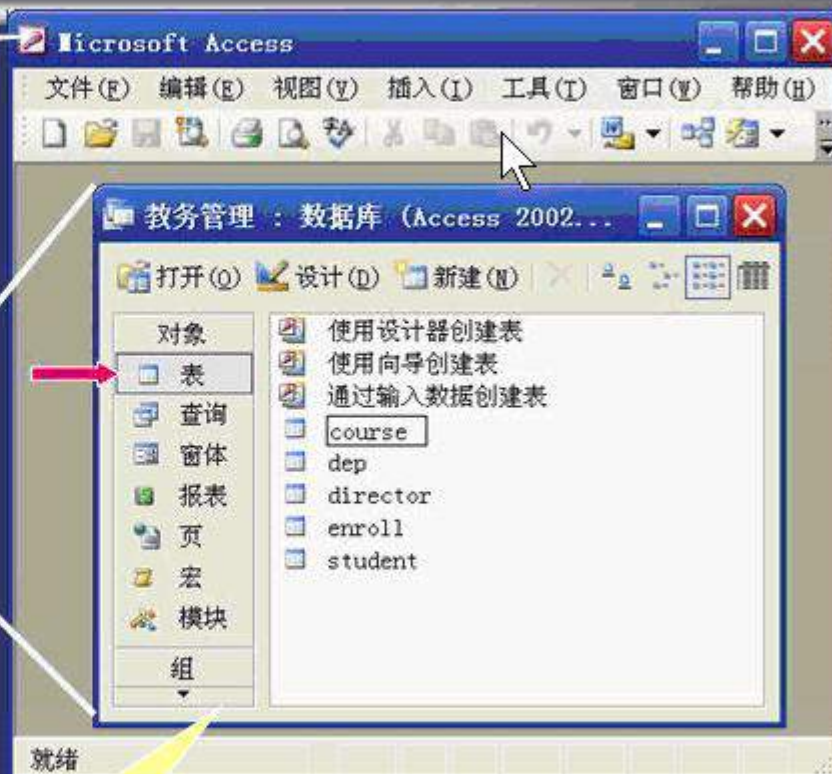
通用名 Blue Angelfish

分类 Angelfish 长度 31

Navigation buttons: Previous, Previous, Next, Next, Add, Subtract, Up, Down, Refresh, Cancel, Repeat

Access数据库

Access主窗口



数据库窗口



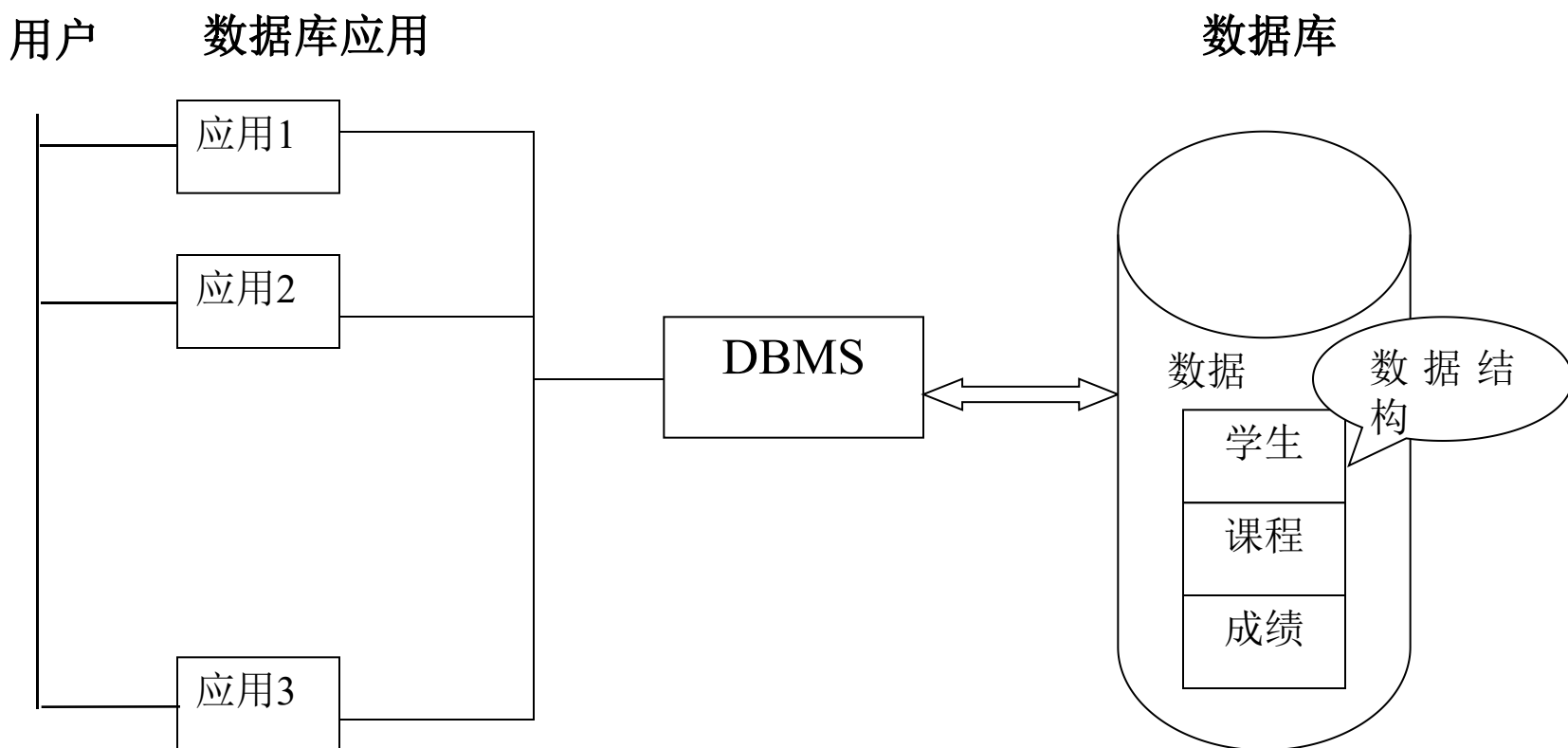
小结

社会信息化
计算机信息系统
数据库



数据库系统构成

- 从数据管理的角度看，数据库系统结构如下图所示：





数据库系统--数据库管理系统

■ DBMS

是处理所有用户对数据库存取请求的软件系统，是数据库系统中的核心软件。

■ DBMS的功能

- 数据定义
- 数据操纵功能
- 数据库运行管理
- 数据组织、存储和管理
- 数据库的建立和维护
- 数据通信接口



数据库系统--数据库应用系统

■ 数据库应用系统

以数据库为基础的信息系统都可统称为数据库应用系统。

例如：办公系统、管理信息系统、决策支持系统等。

■ 建立数据库应用系统的过程

- 数据库设计

- 从实际应用需求出发建立合理的数据组织和存储方式。



数据库系统--用户

- 数据库管理员 (DBA)

全面负责数据库系统的管理维护和正常使用的人员

- 专业用户

- 应用程序员

负责设计和编制应用程序的人员

- 最终用户

不精通计算机和程序设计的各级管理人员



关系数据库简介

常见关系DBMS

- 在微型机上的数据库软件有**Microsoft Access**、**Visual FoxPro**等
- 在大型机上的数据库软件有**Oracle**、**SQL Server**、**Sybase**和**DB2**等



关系数据库典型产品简介

■ Access

是Microsoft公司开发的最流行的、功能强大的桌面式关系数据库管理系统。

■ Foxpro

是一种可视化、事件驱动型的Windows数据库应用程序开发工具，适于单台计算机和基于计算机网络的数据库管理系统的开发。

■ SQL Server

是Microsoft开发的关系数据库产品，支持客户机 / 服务器结构，运行于Windows NT和Windows 2000服务器上。



关系数据库典型产品简介（续）

■ Oracle

是当今最大的数据库公司--Oracle公司的数据库产品。它是世界上第一个商品化的关系型数据库管理系统。

■ Sybase

Sybase公司是较早采用客户 / 服务器技术的数据库厂商，它在世界上第一个推出了采用客户 / 服务器体系结构和多线索技术的高性能数据库服务器。Sybase数据库可以运行在Unix，Windows NT，Novell等操作系统平台上。



应用系统开发工具

➤ 前端开发工具

实际的数据库应用系统需要开发人员根据应用需求编写终端用户易使用和理解的程序界面，这就需要数据库前端开发工具。



应用系统开发工具

目前较为流行的几种开发工具

■ PowerBuilder

美国PowerSoft公司于1991年6月推出的、完全按照客户 / 服务器体系结构设计的快速应用开发工具。

■ Delphi

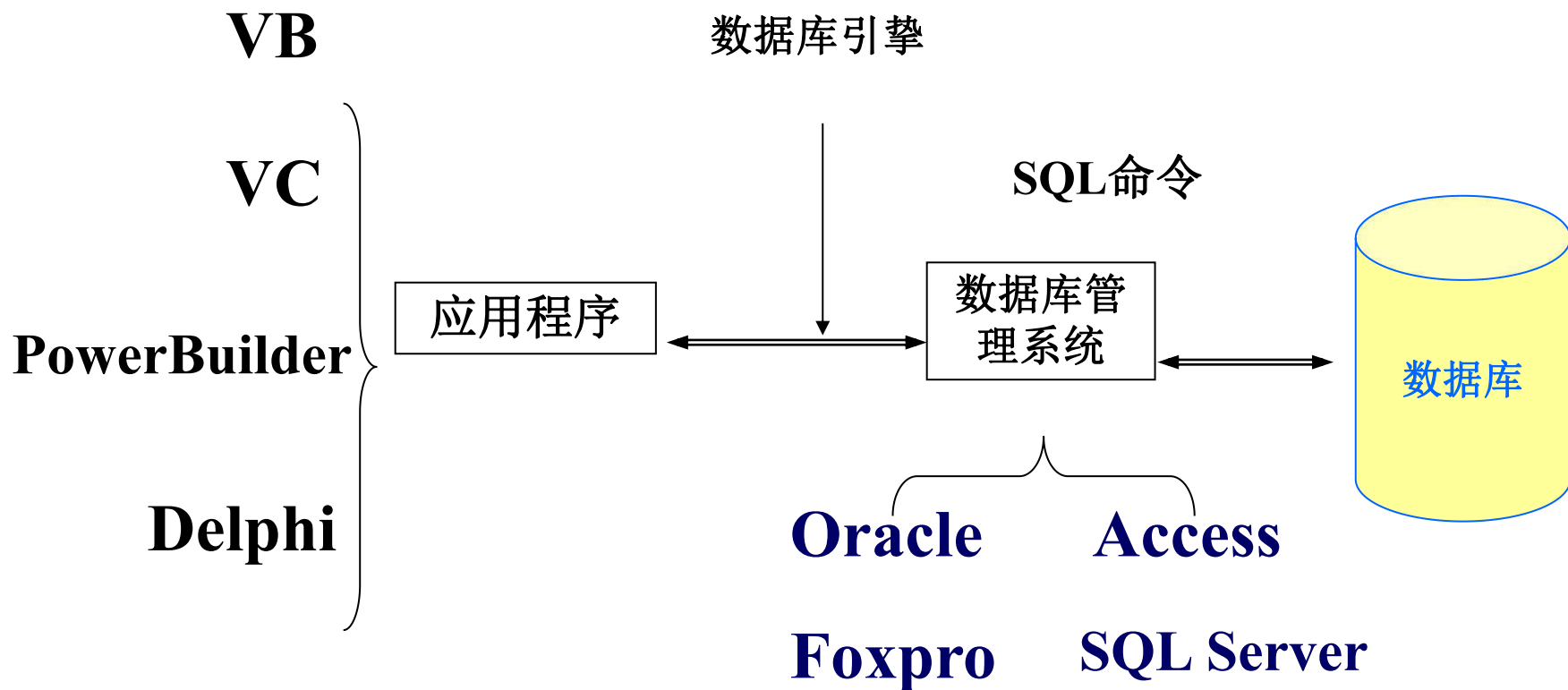
美国Borland公司在1995年推出的一个具有向导式、可视化开发环境的开发工具。

■ Visual Basic

Visual Basic并不是一个专用的数据库应用系统开发工具，而是一个通用的Windows应用程序开发工具。常常被用于数据库应用程序的开发。



常见的数据库系统及其开发工具





新型数据库系统

- 分布式数据库系统

数据库中一个数据在多个不同的地理位置存储的和处理

分布式数据库是一个数据在多个不同的地理位置存储的数据库

- 面向对象数据库

可以像对待一般对象一样存储复杂信息与过程

- 多媒体数据库

涉及图像、音频、视频处理、三维动画、数据存储与检索等技术



新型数据库系统

• 数据仓库

面向主题的、集成的、稳定的和随时间变化的数据集合，用于决策制定，数据挖掘技术

数据仓库不是一个新的平台，仍然使用传统的数据库管理系统，而是一个新的概念

工程数据库

存储和管理各种工程设计图形和工程设计文档，并能为工程设计提供各种服务的数据库

• 空间数据库

是描述、存储与处理具有位置、形状、大小、分布特征及空间关系等属性的空间数据及其属性数据的数据库系统

空间数据库是随着地理信息系统gis的开发和应用而发展起来的数据库新技术



数据库系统应用实例

该例通过对学生信息进行输入、编辑、查询、统计和报表输出等操作，从而完成对学生信息的管理。

✓ 创建两个表：学生情况表和学生成绩表

用于存储学生基本情况和学习成绩的数据。

✓ 对表中的数据进行维护

在这两个表中输入必要的数据库，同时可以对表中的数据进行修改、删除等维护操作。

✓ 通过以下功能使用表中的数据

- 查询：对表中的数据进行查询，提取需要的信息
- 创建窗体：提供方便的数据维护界面
- 创建报表：对表中的数据进行统计分析



数据库的建立

- Access 概述
- Access 数据库的组成
- Access 数据库的建立



Access概述

- 是**Office**的组件之一
- 具有对数据进行存储、管理、处理等常规功能
- 直观的可视化操作操作工具和向导
- 丰富的函数功能
- 在**Access**中，数据库的基础和核心是表



实例：创建表——基本情况

基本情况的结构

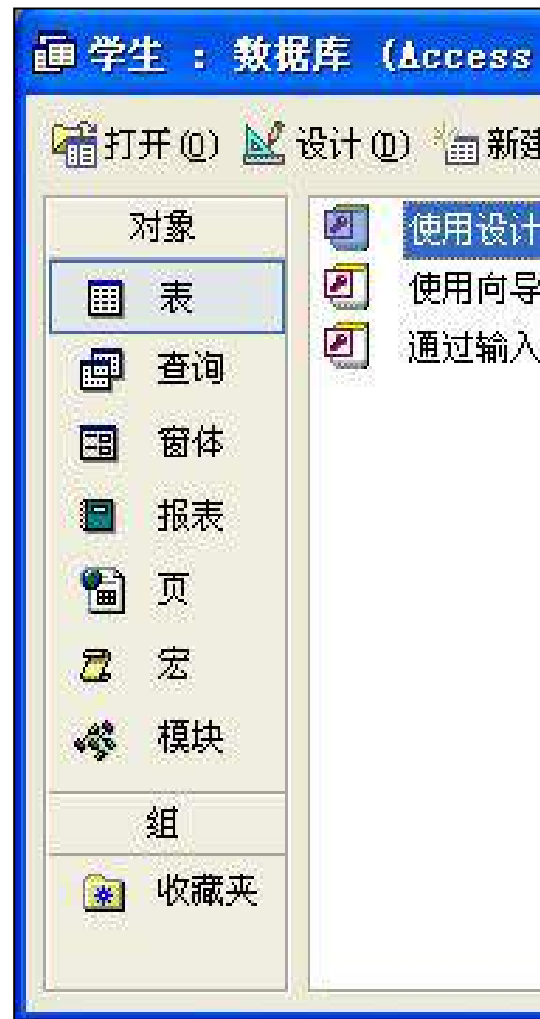
字段名称	字段类型	字段宽度
学号	文本	6个字符
姓名	文本	4个字符
性别	文本	1个字符
党员	是/否	1个二进制位
专业	文本	20个字符
出生年月	日期 / 时间	8字节
助学金	货币	8字节
照片	OLE 对象	不确定
简历	备注	



Access 数据库的组成

- 表：最基本的对象，表及其表之间的关系构成数据库的核心
- 查询：从表（或查询）中选择一部分数据，形成一个全局性的集合
- 窗体：用户与数据库交互的界面，窗体的数据源是表或查询
- 报表：按指定的样式格式化的数据形式
- 宏：若干个操作的组合
- 模块：用户用VB语言编写应用程序
- Web页：向Internet上发布数据

这些不同类型的对象集合构成了一个数据库文件，以.mdb存储在盘上。





Access 数据库的建立

主要方法：数据库向导（模板）或设计视图，一般用后者

- 确定表的结构
- 建立一个空数据库，输入文件名
- 使用设计器或向导创建表，进入设计视图，输入各个字段的信息
- 建立表的索引
- 定义主键
- 输入表的名称保存表

- 字段数据类型有10种
- 字段属性 大小、小数位、格式

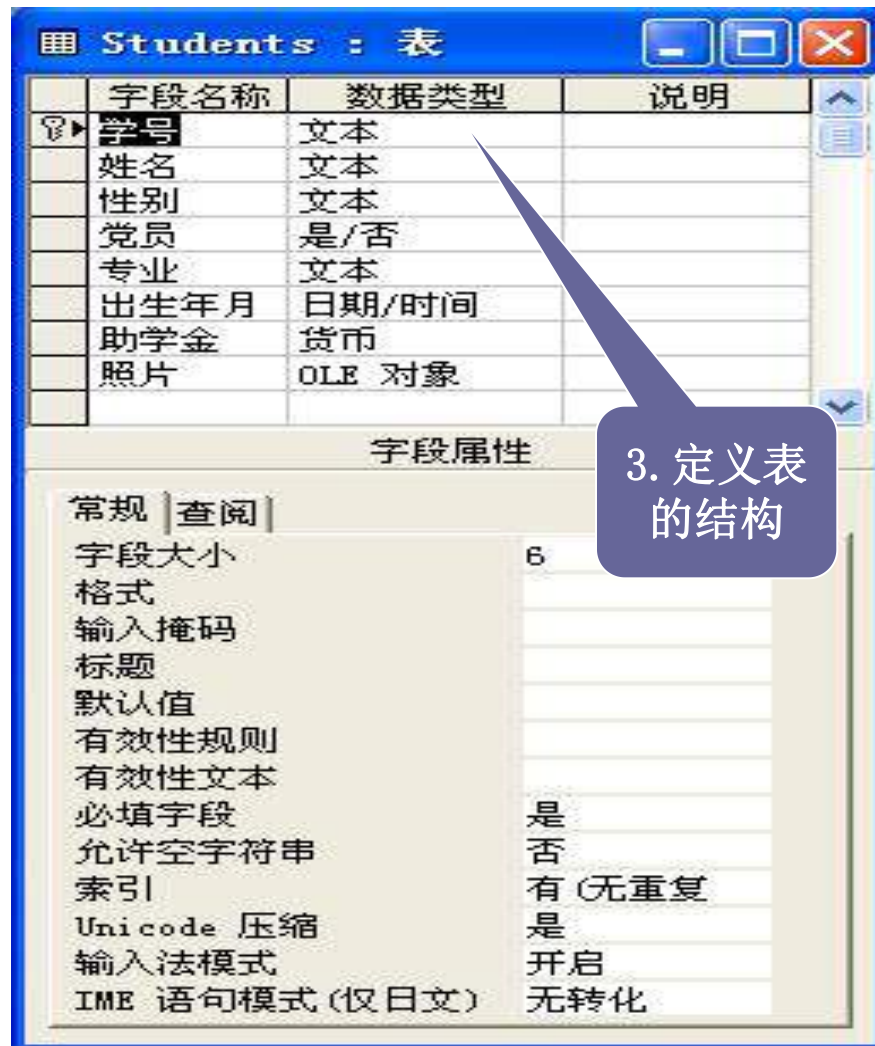


Access 数据库的建立

1. 建立
空数据库



2. 使用设计
器或向导



3. 定义表的
结构



数据输入

选定基本表，进入数据表视图，输入编辑数据

Students : 表								
	学号	姓名	性别	党员	专业	出生年月	助学金	照片
▶	9900001	王涛	男	<input type="checkbox"/>	物理	82-01-21	¥ 160.00	Editor 3.0 照片
	9900002	庄前	女	<input checked="" type="checkbox"/>	物理	82-09-21	¥ 200.00	Editor 3.0 照片
	990101	丁保华	男	<input type="checkbox"/>	数学	81-04-18	¥ 180.00	Editor 3.0 照片
	990102	姜沛棋	女	<input type="checkbox"/>	数学	81-12-02	¥ 280.00	
	990103	张智忠	男	<input type="checkbox"/>	数学	80-08-06	¥ 240.00	Editor 3.0 照片
	990201	程玲	女	<input checked="" type="checkbox"/>	计算机	82-11-14	¥ 200.00	Editor 3.0 照片
	990202	黎敏艳	女	<input checked="" type="checkbox"/>	计算机	83-02-21	¥ 160.00	
	990203	邓倩梅	女	<input type="checkbox"/>	计算机	82-04-28	¥ 220.00	照片
	990204	杨梦逸	女	<input type="checkbox"/>	计算机	81-12-15	¥ 200.00	
*				<input type="checkbox"/>			¥ 0.00	
记录: 1 共有记录数: 9								

新记录

添加



表结构的修改

选定基本表，进入设计视图，修改表结构

注意：

- 打开的表或正在使用的表是不能修改的。
- 修改字段名称不会影响到字段中所存放的数据，但是会影响到一些相关的部分。如果查询、报表、窗体等对象使用了这个更换名称的字段，那么在這些对象中也要作相应的修改。
- 关系表中互相关联的字段是无法修改的，如果需要修改，必须先將关联去掉



SQL语言

- 主要功能和动词:

SQL功能	动词
数据查询	SELECT
数据定义	CREATE、DROP、ALTER
数据操作	INSERT、UPDATE、DELETE
数据控制	GRANT、REVOKE



SQL中的数据更新命令

结构化查询语言SQL是操作关系数据库的工业标准语言
在SQL中，常用的语句有两类：

数据查询语句 **SELECT**

数据更新命令 **INSERT、UPDATE、DELETE**

INSERT语句用于数据插入 其语法格式为：

- 插入一条记录

INSERT INTO 表名 [(字段1, ..., 字段n)] **VALUES** (值1, ..., 值n)

- 插入查询的结果

INSERT INTO 表名 (字段1, ..., 字段n) **VALUES** 子查询



数据更新-INSERT语句实例

例： 向表“基本情况”中插入一条记录

```
INSERT INTO 基本情况 (学号, 姓名, 性别, 党员, 专业, 出生年月, 助学金) VALUES ("990301", "杨国强", "男", TRUE, "化学", #12/28/80#, 220)
```

注意：

字符型常量用 单引号 或 双引号 括起来

逻辑型字段的值是 True/False、Yes/No 或 On/Off

日期的表示形式为 MM/DD/YY 或 MM/DD/YYYY



数据更新-DELETE语句

DELETE语句用于数据删除 其语法格式为:

DELETE FROM 表 **[WHERE 条件]**

注意: **WHERE**子句缺省, 则删除表中所有的记录 (表还在)

例: 删除表基本情况中所有学号为**990301**的记录

DELETE FROM 基本情况 **WHERE** 学号="990301"

例: 删除表学生成绩表中成绩低于**70**分的记录

DELETE FROM 学生成绩表 **WHERE** 成绩<70



数据更新-UPDATE语句

UPDATE语句用于数据修改 其语法格式为:

UPDATE 表 SET 字段1=表达式1, ..., 字段n=表达式n
[WHERE 条件]

注意: WHERE子句缺省, 则修改表中所有的记录

例: 将表“基本情况”中学生王涛的姓名改为王宝球

UPDATE 基本情况 SET 姓名=“王宝球” WHERE 姓名=“王涛”

例: 将表“基本情况”中助学金低于200的学生加30元

UPDATE 基本情况 SET 助学金=助学金+30
WHERE 助学金<200



数据库的查询

- 查询与查询表的创建
- SQL语言概述
- SELECT 语句
- 多表查询



查询与查询表的创建

■ 查询

根据给定的条件，从一个或多个表中获取所需的数据，形成一张“虚表”（表中的记录是与数据库表链接产生的）。

■ 查询表的常见创建途径：

- 向导（不能进行多表查询）
- 设计视图
- SQL语言



SQL语言

- 进入SQL视图
 - 在“查询”对象中选择“在设计视图中创建查询”，建立空查询表。
 - 在“视图|SQL视图”就可进入其对话框输入相应的命令。



SELECT语句

不能出现
重复的记
录

不可缺少

语法形式为：

SELECT [ALL|DISTINCT] 目标列 FROM 表(或查询)

[WHERE 条件表达式]

[GROUP BY 列名1 HAVING 过滤表达式]

[ORDER BY 列名2 [ASC|DESC]]

可缺省

功能：

根据WHERE子句中的表达式，从指定的表或视图
找出满足条件的记录，按目标列显示数据



SELECT语句示例

例： 查询所用学生的基本情况

```
SELECT 学号, 姓名, 性别, 党员, 专业, 出生年月, 助学金, 照片 FROM 基本情况
```

例： 查询学生人数、最低、最高助学金和平均助学金

```
SELECT Count(*) AS 人数, Min(助学金) AS 最低助学金,  
Max(助学金) AS 最高助学金, Avg(助学金) AS 平均助学金  
FROM 基本情况
```

可改为
Count(学号)

本例产生
一条记录

用别名
命名输
出列



例：查询所用的专业，查询结果中不出现重复的记录。

```
SELECT DISTINCT 专业 FROM 基本情况
```

不出现重复

Year函数
得到年份

例：查询学生的人数和平均年龄

```
SELECT Count(*) AS 人数, Avg(Year(Date())-Year(出生年月)) AS 平均年龄 FROM 基本情况
```

系统日期



WHERE子句示例

查询条件

例：查询计算机专业学生的学号、姓名和专业

```
SELECT 学号, 姓名, 专业 FROM 基本情况 WHERE 专业="计算机"
```

例：显示所有非计算机专业学生的学号、姓名和年龄

```
SELECT 学号, 姓名, Year(Date())-Year(出生年月) AS  
年龄 FROM 基本情况 WHERE 专业<>"计算机"
```



SELECT语句-多表连接查询

例：查询所有学生的学号、姓名、课程和成绩

WHERE 条件，在两表中有相同的属性值

```
SELECT 基本情况.学号, 基本情况.姓名, 学生成绩表.课程, 学生成绩表.成绩 FROM 基本情况, 学生成绩表 WHERE 基本情况.学号 = 学生成绩表.学号
```

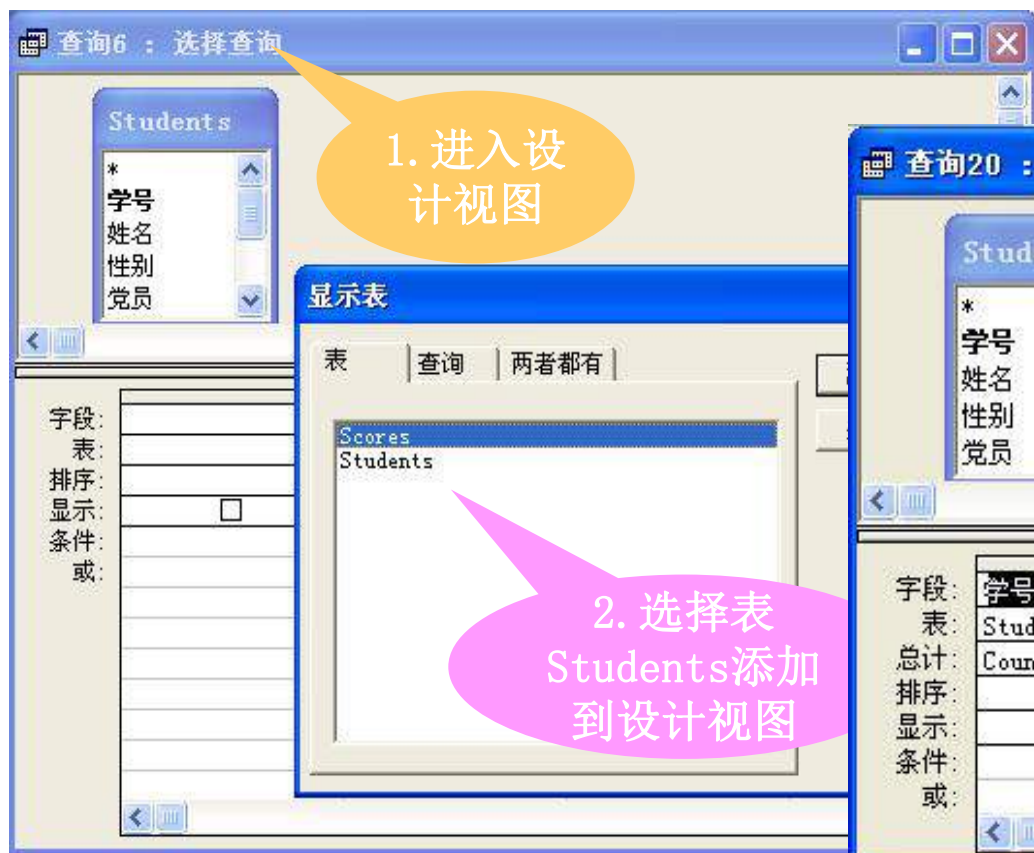
连接条件

两个表



在设计视图中创建查询

例：查询学生人数、最低助学金、最高助学金和平均助学金





创建窗体

创建窗体的方法：使用向导创建窗体 使用设计视图创建窗体

例： 创建下图所示的窗体Scores1

- ❖ 打开Student.mdb数据库
- ❖ 选择使用向导创建窗体
- ❖ 选定表学生成绩表及所有字段
- ❖ 选定窗体布局 and 窗体样式
- ❖ 输入窗体名称：Scores1



例： 创建下图所示的报表Scores1

Scores1

学号	课程	成绩
990001	计算机文化基础	82
990001	高等数学	76
990002	计算机文化基础	90
990101	高等数学	77
990102	计算机文化基础	68
990102	C/C++程序设计	85
990102	大学英语	56
990201	计算机导论	87
990201	高等数学	67
990202	计算机导论	53
990203	英语	71
990204	计算机导论	66
990204	高等数学	75
990204	英语	82

- ❖ 打开Student.mdb数据库
- ❖ 选择使用向导创建报表
- ❖ 选定表学生成绩表及所有字段
- ❖ 决定要否分组(本例不分组)
- ❖ 选择排序方式(本例按学号)
- ❖ 选择表格布局方式
- ❖ 选择报表样式(本例为组织)
- ❖ 输入报表名称: Scores1



- 在Access中，数据库的基础和核心是_____。
- 在Access中，表和数据库的关系是_____。
- 表的组成内容包括_____。 字段和记录
- 一个数据库可以包含多个表
- 基本表结构可以通过alter table _____，对其字段进行增加或删除操作
- 在Access的下列数据类型中，不能建立索引的数据类型是_____。
- 定义某一个字段的默认值的作用是在未输入数值之前，系统自动提供数值_____。



- 从一个表或者多个表中选择一部分数据的是 查询。
- 用户和数据库交互的界面是 窗体。
- 报表 是 Access 中以一定输出格式表现数据的一种对象。
- 描述若干个操作的组合的是 宏。
- 如果在创建表中建立需要禁止四舍五入的字段，其数据类型应当为 货币。
- 唯一确定一条记录的某个属性组是 关键字。
- 被选中的关键字是 主键。
- 关系名（属性，属性2，.....属性n）是 关系模式。
- 添加新记录时，自动添加到字段中的是 默认值。