

► 高等学校“十二五”公共课**计算机**规划教材

Access 2007 数据库应用教程

■ 黄冬梅 裴仁林 主编



COMPUTER
TECHNOLOGY



电子工业出版社

PUBLISHING HOUSE OF ELECTRONICS INDUSTRY

[<http://www.phei.com.cn>]

高等学校“十二五”公共课计算机规划教材

Access 2007 数据库应用教程

黄冬梅 裴仁林 主 编

電子工業出版社

Publishing House of Electronics Industry

北京 • BEIJING

内 容 简 介

本书针对高等院校非计算机专业计算机课程教学的基本要求,以及非计算机专业学生的特点,从数据库的基础理论开始,以开发一个完整的数据库为例,对 Access 2007 及其各种对象的功能由浅入深、循序渐进地进行介绍,并详细介绍了数据库中各种对象的创建方法及过程。全书共分 9 章,分别介绍了数据库的基本知识、Access 2007 简介、数据库和表的创建、查询的创建与应用、报表的创建与优化、窗体的创建与优化、宏的创建与应用、VBA 的介绍及创建,最后通过一个综合案例建立一个数据库系统。

本书简单易懂,体系完整,结构清晰,在介绍基本理论的同时,通过实例的讲解,增强知识的实用性和操作性,可以作为本专科学生学习数据库应用课程的教材,也可以作为 Access 的培训或自学教材。

未经许可,不得以任何方式复制或抄袭本书之部分或全部内容。

版权所有,侵权必究。

图书在版编目(CIP)数据

Access 2007 数据库应用教程/黄冬梅,裴仁林主编. —北京:电子工业出版社,2014.8

高等学校“十二五”公共课计算机规划教材

ISBN 978-7-121-23079-0

I. ①A… II. ①黄… ②裴… III. ①关系数据库系统—高等学校—教材 IV. ①TP311.138

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2014)第 083937 号

责任编辑:章海涛 文字编辑:任欢欢

印 刷:三河市鑫金马印装有限公司

装 订:三河市鑫金马印装有限公司

出版发行:电子工业出版社

北京市海淀区万寿路 173 信箱 邮编 100036

开 本:787×1092 1/16 印张:13.75 字数:352 千字

版 次:2014 年 8 月第 1 版

印 次:2014 年 8 月第 1 次印刷

定 价:32.00 元

凡所购买电子工业出版社图书有缺损问题,请向购买书店调换。若书店售缺,请与本社发行部联系,联系及邮购电话:(010) 88254888。

质量投诉请发邮件至 zltz@phei.com.cn, 盗版侵权举报请发邮件至 dbqq@phei.com.cn。

服务热线:(010) 88258888。

前 言

Microsoft Office Access 2007 是微软公司开发的数据库设计软件, 其是 Microsoft Office 2007 办公软件家族的一员, 是专业化的数据库设计与开发工具, 它可以完成信息保存、数据计算处理、数据分析决策、信息动态发布等工作。在数据处理方面, Microsoft Office Access 2007 具有公式计算、函数计算、数据排序、数据筛选、数据汇总、数据分析和图表生成等功能, 因此被广泛应用于统计、分析数据和财务管理等领域。相比老版本的 Access, Access 2007 的窗口操作环境发生了很大的变化, 即由原来的菜单和工具栏操作变成选项卡和组操作, 这种变化能够大幅度提高用户的操作效率。

本书共 9 章, 通过众多实例全面介绍了 Access 2007 的各项功能, 主要包括 Access 2007 的基本构成、表的创建、查询的概念和创建、可视化窗体的创建、报表的创建、宏的使用及使用 VBA 开发 Access 数据库等, 并在第 9 章中给出了一个综合实例, 用于详细讲解高校中“大学生社团管理系统”的创建。

本书具有极强的操作性, 通过基本知识与实例相结合的方法介绍了软件的各项功能, 从而使读者既能从整体上了解软件功能, 又能通过具体实践及上机练习加深理解, 能更高效地掌握用 Access 进行数据库设计的方法。

全书内容全面、实例丰富, 并且与工作实践相结合, 是广大数据统计和管理工作者参考性较强的一本书。同时, 本书也可作为大专院校及各类培训班的教材。

第 1 章: 数据库基础。主要介绍数据库、数据库系统、关系数据库等相关的理论知识。

第 2 章: Access 2007 概述及数据库简介。主要介绍如何安装和删除 Access 2007、启动和退出 Access 2007、使用本地模板创建数据库系统, 以及 Access 2007 操作环境和设置。

第 3 章: 创建和使用表。主要介绍数据库的创建方法, 同时介绍创建表的不同方法及详细过程。

第 4 章: 创建和使用查询。介绍了查询的定义、及查询各种查询的方法。

第 5 章: 创建和使用窗体。介绍窗体创建方法及窗体优化。

第 6 章: 创建的使用报表。介绍报表创建的各种方法及报表优化。

第 7 章: 创建和使用宏。介绍宏以及宏的创建方法。

第 8 章: VBA 编程基础。介绍 VBA 创建方法。

第 9 章: 综合案例及实训。详解通过一个综合案例建立一个数据库系统。

本书的创作中, 裴仁林编写了第 2、3、4、5 章, 黄冬梅编写了第 6 章, 陈庆海编写了第 7 章, 艾鸿编写了第 1、8 章, 许丽娟编写了第 9 章, 全书由黄冬梅统稿。由于作者水平有限, 加之创作仓促, 难免有不足之处, 希望读者指正。

目 录

第1章 数据库基础	1
1.1 数据库基本概念	1
1.1.1 数据	1
1.1.2 数据库	1
1.2 数据库管理系统、数据库系统简介	2
1.2.1 数据库管理系统	2
1.2.2 数据库系统	3
1.3 数据管理发展概况	4
1.3.1 人工管理阶段	4
1.3.2 文件系统阶段	4
1.3.3 数据库系统阶段	5
1.3.4 分布式数据库系统阶段	5
1.4 数据库系统发展	6
1.4.1 层次型数据库系统	6
1.4.2 网状型数据库系统	6
1.4.3 关系型数据库系统	7
1.4.4 面向对象数据库系统	7
1.5 数据库系统结构	7
1.5.1 数据库系统的三级模式结构	8
1.5.2 数据库的三级映像功能与数据独立性	8
1.6 数据模型	9
1.6.1 数据模型的组成要素	11
1.6.2 概念模型	11
1.6.3 逻辑模型	14
1.7 数据库设计	15
1.7.1 数据库设计原则	15
1.7.2 数据库设计的基本步骤	15
1.8 案例：教学管理系统设计	16
第2章 Access 2007 概述及数据库简介	19
2.1 Access 2007 概述	19
2.2 数据库开发简介	21
2.2.1 Access 数据库术语	21
2.2.2 创建数据库	22

2.2.3	打开数据库	24
2.2.4	转换数据库格式	26
2.2.5	导航窗格	27
2.3	数据库备份	28
第3章	创建和使用表	29
3.1	创建新表	29
3.1.1	使用表设计器创建表	30
3.1.2	使用模板创建表	31
3.1.3	通过导入外部数据来创建表	32
3.1.4	通过链接外部数据来创建表	33
3.1.5	使用设计视图创建表	33
3.2	更改表设计	44
3.2.1	插入新字段	44
3.2.2	删除字段	44
3.2.3	更改字段位置	45
3.2.4	更改字段名称	45
3.2.5	更改字段大小	45
3.2.6	数据类型转换	45
3.3	设置主键	46
3.4	索引	48
3.5	表的其他操作	52
3.6	表关系	52
3.6.1	表关系的类型	52
3.6.2	为什么创建表关系	53
3.6.3	了解参照完整性	53
3.6.4	查看表关系	54
3.6.5	创建表关系	55
3.6.6	删除表关系	58
3.6.7	更改表关系	59
3.6.8	实施参照完整性	61
3.6.9	设置级联选项	62
第4章	创建和使用查询	64
4.1	查询简介	64
4.1.1	查询功能	64
4.1.2	查询的类别	64
4.2	创建选择查询	65
4.2.1	查询功能区介绍	66
4.2.2	“查询设计器”窗口的 QBE 网格	68

4.3 交叉表查询	68
4.3.1 创建交叉表查询	68
4.3.2 创建交叉表查询的方法	69
4.4 使用查询统计数据	74
4.5 创建重复项查询	77
4.6 查找两个表不匹配项	78
4.7 参数查询	79
4.8 条件查询	81
4.9 追加查询	88
4.9.1 创建和运行追加查询	88
4.9.2 将选择查询转换为追加查询	90
4.9.3 将记录追加到其他数据库中的表	91
4.9.4 防止禁用模式阻止查询	91
4.10 更新查询	92
4.10.1 创建选择查询	92
4.10.2 更新记录	92
4.10.3 将一个表中的数据更新到另一个表	93
4.11 删除查询	97
4.11.1 计划删除	98
4.11.2 常规准备	98
4.11.3 删除部分记录(一个或多个字段)	101
4.11.4 删除整条记录	102
4.12 SQL 查询	103
第5章 创建和使用窗体	111
5.1 使用功能区添加窗体	111
5.1.1 创建新窗体	112
5.1.2 创建分割窗体	113
5.1.3 创建多个项目窗体	114
5.1.4 使用窗体向导创建窗体	115
5.1.5 创建数据表窗体	116
5.1.6 创建空白窗体	116
5.1.7 创建包含子窗体的窗体	117
5.1.8 创建卡片式窗体	122
5.2 添加控件	123
5.2.1 向窗体添加字段	123
5.2.2 向窗体添加文本框	125
5.2.3 向窗体添加数据表	127
5.3 美化窗体	130

5.3.1	在窗体中插入标题	130
5.3.2	在窗体中插入徽标	130
5.3.3	在窗体中插入日期和时间	130
5.3.4	在窗体中插入页码	131
5.3.5	窗体不能显示期望看到的全部数据	131
5.3.6	单独移动并调整控件的大小	132
5.4	设置在打开数据库时显示的默认窗体	133
第6章	创建和使用报表	134
6.1	报表简介	134
6.2	创建简单报表	134
6.2.1	选择记录源	134
6.2.2	使用报表工具创建报表	135
6.2.3	使用报表向导创建报表	135
6.2.4	使用标签向导创建标签	135
6.2.5	使用空白报表工具创建报表	135
6.2.6	了解报表	136
6.2.7	了解控件	136
6.2.8	在布局视图中微调报表	137
6.2.9	在设计视图中微调报表	137
6.2.10	向报表添加控件	138
6.2.11	保存工作	138
6.2.12	查看、打印报表或将报表作为电子邮件发送	139
6.2.13	打印报表	141
6.2.14	将报表作为电子邮件发送	141
6.3	利用报表设计视图创建报表	141
6.3.1	确定如何设置报表布局	142
6.3.2	使用控件布局对齐数据	145
6.3.3	添加或删除报表/页面页眉和页脚节	145
6.3.4	对不同数据类型设置格式的提示	146
6.4	向报表添加字段	148
6.4.1	使用“字段列表”窗格向报表添加字段	148
6.4.2	更改控件的类型	148
6.4.3	在设计视图中向报表添加字段	149
6.5	向报表添加文本框	149
6.5.1	添加绑定文本框	150
6.5.2	添加未绑定文本框	150
6.6	报表中的求和	152
6.6.1	在布局视图中添加总计或其他聚合	152

6.6.2 在设计视图中添加总计或其他聚合	152
6.7 美化报表	154
6.7.1 在报表中插入标题	154
6.7.2 在报表中插入徽标	154
6.7.3 在报表中插入日期和时间	155
6.7.4 在报表中插入页码	155
6.7.5 报表不能显示期望看到的全部数据	155
第7章 创建和使用宏	157
7.1 了解宏	158
7.1.1 宏名	158
7.1.2 参数	158
7.1.3 条件	158
7.1.4 宏操作	159
7.2 Access 中的新增宏功能	159
7.3 创建宏	160
7.3.1 宏生成器功能	160
7.3.2 显示宏生成器	160
7.3.3 创建独立的宏	161
7.3.4 创建宏组	161
7.3.5 创建嵌入的宏	162
7.3.6 编辑宏	164
7.3.7 运行宏	164
第8章 VBA 编程基础	166
8.1 VBA 简介	166
8.2 VBA 语法基础	167
8.2.1 数据类型	167
8.2.2 常量、变量和数组	167
8.2.3 VBA 运算符	169
8.2.4 VBA 程序书写规范	170
8.3 基本编程结构	171
8.3.1 顺序结构	171
8.3.2 分支结构	171
8.3.3 循环结构	176
8.4 模块与过程	180
8.4.1 Sub 子过程	182
8.4.2 Function 函数过程	183
8.4.3 过程的调用	183
8.5 VBA 与数据库连接	186

8.6 VBA 保护	189
第9章 综合案例及实训	191
9.1 综合案例——大学生社团信息管理系统	191
9.1.1 系统分析与设计	191
9.1.2 实现“基本信息维护”功能	193
9.1.3 实现“信息查询”功能	197
9.1.4 设计“社团会员和指定月份社团活动汇总报表”	202
9.1.5 设计主窗体	206
9.1.6 实现登录用户验证的功能	206
9.1.7 系统启动、关闭管理与数据库安全设计	209
9.2 单元综合实训——学生成绩管理系统	210
9.2.1 设计要求	210
9.2.2 设计目的	210

第1章 数据库基础

1.1 数据库基本概念

当今社会已进入信息时代，人们每天的工作和生活都与各种信息和数据息息相关，如何对大量的数据进行有效地管理成为一个亟待解决的难题。

为了更好地解决这个问题，首先要处理好数据有效的存储，数据库便应运而生。

1.1.1 数据

数据（data）是描述现实世界事物的符号记录，是用物理符号记录的可以鉴别的信息。数据库中的数据指在数据库中存储和管理的基本对象，是描述事物属性的符号记录。数据可分为两类：一类是能够参与数值运算的数值型数据，如学生的成绩、销售额等数据；另一类是不能参与数值运算的非数值型的数据，包括文字、图形、声音等，它们都用来描述事物特性。

数据处理的含义如下所述。

数据处理是对各种类型的数据进行收集、存储、分类、计算、加工、检索与传输的过程。包括收集原始数据，编码转换，数据输入，数据处理及数据输出等。

例如：在学生档案管理中，学生的姓名、性别、出生年月、籍贯、所在院系、入学时间等是人们最感兴趣的，该数据可描述为：

（张东，男，1992-12-1，上海，计算机科学，2010）

其表述的语义为，张东是一个大学生，1992年12月1日出生，男，上海人，2010年考入计算机科学系。将数据与其语义信息结合，才能理解其表达的信息。因此，数据是信息存在的形式，通过解释或处理才能成为有用的信息。

1.1.2 数据库

数据库（DataBase，DB）是一个长期存储在计算机内、有组织、可共享、可进行统一管理的数据集合。它是一个按数据结构来存储和管理数据的计算机软件系统。

数据库的概念实际包括两层含义：

（1）数据库是一个实体，它是能够合理保管数据的“仓库”，用户在该“仓库”中存放要管理的事务数据，“数据”和“库”两个概念结合成为数据库。

(2) 数据库是数据管理的新方法和技术, 它能更合适地组织数据、更方便地维护数据、更严密地控制数据和更有效地利用数据。

任何数据库均具有如下特点。

(1) 最小的冗余度

数据冗余指数据重复, 数据冗余既浪费存储空间, 又易产生数据不一致现象。在非数据库系统中, 每个应用程序都有自己的数据文件, 因此数据存在大量的重复。

数据库是从全局观点出发建立的, 它按一定的数据模型进行组织、描述和存储, 逻辑数据文件和具体的物理数据文件不必一一对应, 这样就减少了大量重复数据和数据冗余, 维护了数据的一致性。

(2) 应用程序对数据资源的共享性

数据库中的数据是为众多用户共享其信息而建立的, 摆脱了具体程序的限制和制约。不同的用户可以按各自的方法使用数据库中的数据; 多个用户可以同时共享数据库中的数据资源, 即不同的用户可以同时存取数据库中的同一个数据。数据共享性不仅满足了各用户对信息内容的要求, 同时也满足了各用户之间信息通信的要求。

(3) 数据独立性高

数据的独立性指应用程序不随数据存储结构的改变而变动, 其是数据库的一个基本优点之一。

数据的独立性包括数据库的逻辑结构和应用程序相互独立, 即当数据库逻辑结构变化时(如数据定义的修改、数据间联系的变化等)不会影响用户的应用程序; 也包括当数据物理结构发生变化(当数据的存储方式和组织方法改变)时不影响数据的逻辑结构。

(4) 统一管理和控制

主要包括: ①安全性控制: 以防止数据丢失、错误更新和越权使用; ②完整性控制: 保证数据的正确性、有效性和相容性; ③并发控制: 在同一时间周期内, 允许对数据实现多路存取, 又能防止用户之间的不正常交互作用; ④故障的发现和恢复: 由数据库管理系统提供一套方法, 可及时发现故障和修复故障, 从而防止数据被破坏。

1.2 数据库管理系统、数据库系统简介

1.2.1 数据库管理系统

科学地组织和存储数据、有效地获取和维护数据的任务由系统软件数据库管理系统完成。

数据库管理系统(DataBase Management System, DBMS)是位于用户与操作系统之间的一层数据库管理软件。

数据库管理系统用于实现数据库建立、运行和维护的统一管理和控制, 这样使用户能方便地定义数据和操纵数据, 并能保证数据的安全性、完整性, 及多用户对数据的并发使用、故障系统的恢复。

数据库管理系统是数据库系统的核心, 主要功能包括:

(1) 数据模式定义

数据库管理系统负责构建数据框架, 即数据库模式的构建。

(2) 数据存取的物理构建

数据库管理系统负责为数据模式的物理存取、构建提供有效的存取方法与手段。

(3) 数据操纵

数据库管理系统除为用户提供查询、插入、修改及删除数据的功能外，还具有简单算术运算、统计能力，同时可与某些过程性语言结合，使其具有强大的过程性操作能力。

(4) 数据的完整性、安全性定义、检查

数据库中的数据具有内在语义上的关联性与一致性，它们构成了数据的完整性。数据的完整性是保证数据库中数据正确的必要条件，因此必须经常检查以维护数据的正确性。

(5) 数据库的并发控制与故障恢复

数据库是一个集成、共享的数据集合体，能为多个应用程序服务，因此存在多个应用程序对数据库的并发操作。在并发操作中如果不加入控制和管理，多个应用程序间将会相互干扰，对数据库中的数据造成破坏。数据库管理系统并发控制是对多个应用程序进行必要地控制，以保证数据不受到破坏。

数据库的故障恢复是指当数据库中的数据一旦遭到破坏，数据库管理系统必须有能力、及时地对数据进行恢复。

为完成数据库管理系统的基本功能，其提供相应的数据语言如下：

(1) 数据定义语言 (Data Definition Language, DDL)：负责数据的模式定义域数据的物理存取、构建。

(2) 数据操纵语言 (Data Manipulation Language, DML)：负责数据的操纵，如数据查询、增加、删除、修改等操作。

(3) 数据控制语言 (Data Control Language, DCL)：负责数据完整性、安全性的定义与检查、并发控制、故障恢复等，包括文件读写与维护程序、存取路径管理程序、安全性控制程序、完整性检测程序、并发控制程序、事务管理程序、数据库恢复程序等。

1.2.2 数据库系统

狭义地说，数据库系统是由数据库、数据库管理系统和用户组成。广义地说，数据库系统是指采用数据库技术的计算机系统，包括数据库、数据库管理系统、应用程序、操作系统、硬件、数据库管理员及用户。数据库系统结构如图 1-1 所示。一般情况下，把狭义数据库系统称为数据库。

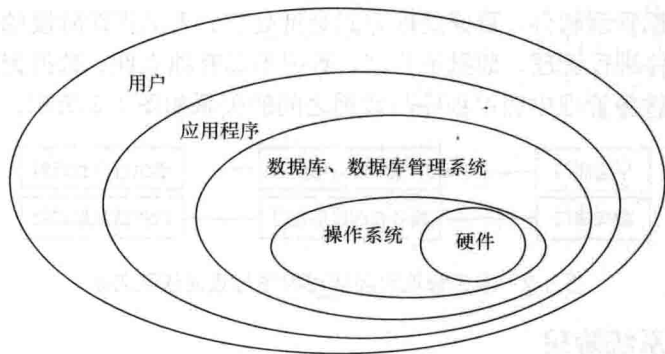


图 1-1 数据库系统结构图

(1) 硬件环境

硬件环境是数据库系统的物理支撑,包括 CPU、内存、外存输入/输出设备。由于数据库系统承担着数据管理的任务,其在计算机操作系统的支持下工作,而且本身包含着数据库管理程序、应用程序等,所以其要求有足够大的内存开销。由于用户数据库、系统软件和应用软件都要保存在外存上,所以对外存的容量要求也高,并且要求具备良好的通道性能。

(2) 软件环境

软件环境包括系统软件和应用软件两类。系统软件主要包括操作系统软件、数据库管理系统软件、开发应用系统的高级语言、编译系统、应用系统开发的工具软件等。软件环境为开发应用系统提供了良好的环境,其中“数据库管理系统”是连接数据库和用户之间的纽带,是软件系统的核心。应用软件是指在数据库管理系统的基础上根据实际需要开发的应用程序。

(3) 数据库

数据库是数据库系统的核心部分,是数据库系统的管理对象,其是为用户提供数据的信息源。

(4) 人员

人员主要包括数据库管理员、系统分析员、应用程序员和用户。不同的人员设计不同的数据抽象级别,数据库管理员负责全面地管理和控制数据库系统;系统分析员主要辅助完成应用系统的需求分析和规范说明工作,确定系统的软硬件配置、系统功能及数据库概念模型的设计;应用程序员负责设计应用系统的程序模块,根据数据库的外模式设计应用程序;用户通过应用系统提供的用户接口界面使用数据库。一般采用菜单驱动、图形显示、表格操作等为用户提供直观的数据表示和便捷的操作方法。

1.3 数据管理发展概况

数据管理是指对数据进行采集、整理、分类、组织、编码、存储、检索和维护等,是数据处理的核心问题。数据管理技术的发展经历了人工管理、文件系统和数据库系统 3 个阶段。

1.3.1 人工管理阶段

这一阶段是指 20 世纪 50 年代中期以前,计算机主要用于科学计算,当时的计算机硬件状况是:外存只有磁带、卡片、纸带,没有磁盘等直接存取数据的存储设备;软件状况是:没有操作系统和数据管理软件,数据处理方式是批处理。人工管理阶段的特点是:数据不保存、数据无专门软件进行管理、数据不共享、数据不具有独立性、数据无结构。例如:在人工管理阶段,学校教务管理中应用程序与数据之间的关系如图 1-2 所示。

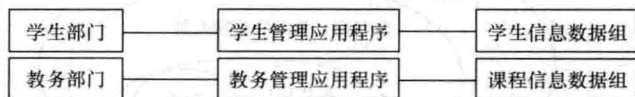


图 1-2 人工管理阶段应用程序与数据依赖关系

1.3.2 文件系统阶段

这一阶段从 20 世纪 50 年代后期到 20 世纪 60 年代中期,此阶段计算机硬件和软件都取

得了一定的发展。计算机不仅用于科学计算,还大量用于管理。这时硬件方面已经有了磁盘、磁鼓等直接存取数据的存储设备;在软件方面,操作系统中已经有了数据管理软件,一般称为文件系统;处理方式上不仅实现了文件批处理,而且能够进行联机实时处理;操作系统为用户使用文件提供了友好界面;文件的逻辑结构与物理结构脱钩,程序和数据分离,这使数据与程序有了一定的独立性。用户的程序与数据可分别存放在外存储器上,各个应用程序可以共享一组数据,从而实现了以文件为单位的数据共享。

但是,由于数据的组织仍然是面向程序,所以仍然存在大量的数据冗余。并且数据的逻辑结构不能方便地修改和扩充,数据逻辑结构的每一点微小改变都会影响到应用程序。由于文件之间互相独立,因而它们不能反映现实世界中事物之间的联系,操作系统也不负责维护文件之间的联系信息。因为缺乏数据的统一控制管理,所以,如果文件之间有内容上的联系,那也只能由应用程序去处理。

在文件管理阶段,学校教务管理中应用程序与数据之间的关系如图 1-3 所示。



图 1-3 文件系统阶段应用程序与数据文件的关系

1.3.3 数据库系统阶段

20 世纪 60 年代末数据管理进入新时代——数据库系统阶段。数据库系统阶段出现了统一管理数据的专门软件系统,即数据库管理系统。数据库系统是一种较完善的高级数据管理方式,也是当今数据管理的主要方式,从而获得了广泛的应用。

数据库技术有如下特点:

- (1) 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且为各应用共享。
- (2) 采用一定的数据模型。数据模型不仅要描述数据本身的特点,而且要描述数据之间的联系。
- (3) 数据冗余小,易修改、易扩充。不同的应用程序根据处理要求,可从数据库中获取需要的数据,这样就减少了数据的重复存储,也便于增加新的数据结构,便于维护数据的一致性。程序和数据有较高的独立性。
- (4) 具有良好的用户接口,用户可方便地开发和使用数据库。
- (5) 对数据进行统一管理和控制,保证了数据的安全性、完整性以及可实现并发控制。

在数据管理阶段,使用数据库管理系统的系统软件对数据进行统一的控制和管理,把所有应用程序中实验的相关数据汇集起来,按照统一的数据模型,以记录为单位存储在数据库中,为应用程序提供方便、快捷的查询和使用。使应用程序和数据库之间保持高度的独立性、完整性、一致性、安全性,同时具备共享性,有效地减少了数据冗余。

在数据库管理阶段,学校教务管理中应用程序与数据之间的关系如图 1-4 所示。

1.3.4 分布式数据库系统阶段

分布式数据库系统是由若干个站集合而成。这些站又称为节点,它们在通信网络中连接在一起,每个节点都是一个独立的数据库系统,它们都拥有各自的数据库、中央处理机、终

端,以及各自的局部数据库管理系统,因此分布式数据库系统可以看成是一系列集中式数据库系统的联合。它们在逻辑上属于同一系统,但在物理结构上是分布式的,如图 1-5 所示。分布式处理比较复杂,不仅需要数据库开发和维护,而且对数据通信要求较高。

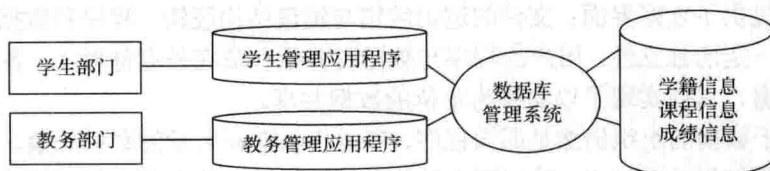


图 1-4 数据库阶段应用程序与数据关系

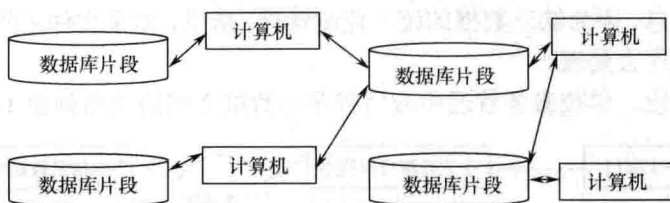


图 1-5 分布式数据库模型

1.4 数据库系统发展

数据库系统经过几十年的发展,经历了层次型数据库系统、网状型数据库系统、关系型数据库系统几个阶段,目前正向着新一代对象-关系数据库系统发展。

非关系型数据库系统是对第一代数据库系统的总称,包括层次型数据库系统和网状型数据库系统。

1.4.1 层次型数据库系统

层次型数据库实质是一种有根结点的定向有序树,满足以下条件的数据模型称为层次模型:对象数据结构是层次级别;相邻级别的数据关系是父子关系,一个父结点可能包含多个子结点,有且只有一个结点无父结点,这个结点称为根结点,其他结点有且仅有一个父结点。层次型数据库模型中通过物理指针存储地址链接。物理指针通过父子前向(或后向)指针,将父结点记录和子结点记录链接起来。图 1-6 所示是一个学院的组织结构图,这个组织结构图像一棵树,学院是树根(根结点),各系、班级、学生等为结点。

1.4.2 网状型数据库系统

在现实世界中,事物之间的联系更多的是非层次关系的,用层次模型表示很不直接,网状模型则可以克服这一弊端。网状模型是用一个网络表示多个从属关系的层次结构,从而呈现出交叉关系的网络结构。在数据库中,满足以下两个条件的数据模型称为网状模型:允许一个以上的结点无父结点;一个结点可以有多于一个的父结点,可以出现一子两父或多父的数据类型。

网状型数据库模型中,两个不同的记录类型的相关事物也由物理指针存储地址链接。通过向前(或向后)指针,将一个事件链接到另一个事件。因此,网状模型构成比层次结

构复杂的网状结构，适用于表示多对多的联系。网状模型和网页上的“超链接”有类似之处，如图 1-7 所示。

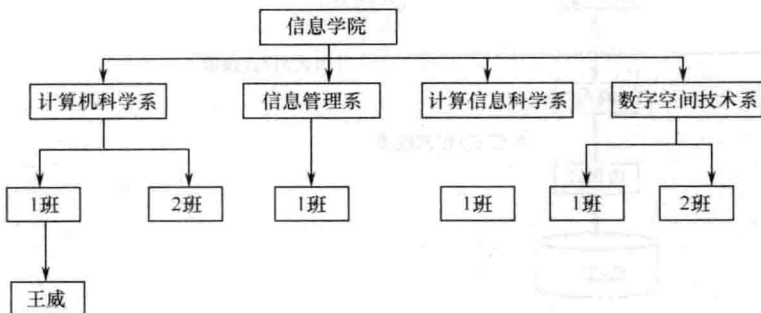


图 1-6 层次型数据库示意图

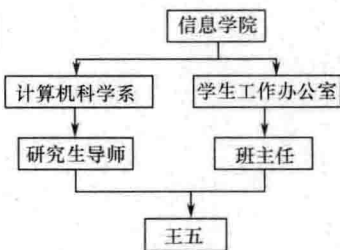


图 1-7 网状型数据库示意图

1.4.3 关系型数据库系统

非关系型数据库是通过物理指针链接相关数据事件，当重新组织数据，将数据移到不同存储区域或更改存储媒介时，必须重写数据记录的物理地址。因此，这就存在着缺陷。另外，非关系型数据库一次查询只能访问数据库中的一条记录，存取效率较低。关系型数据库恰好轻松地解决了以上两个问题。首先，关系型数据库是建立在严格的数学概念的基础上，通过逻辑链接建立相关数据事件的链接，使用外键实现逻辑链接。其次，一次查询可访问整个二维表，若通过多表联合，还可实现有联系的多个关系的关联查询。如表 1-1 所示的“学生登记表”即为关系型的数据结构。

表 1-1 学生登记表

学 号	姓 名	年 龄	性 别	系 名	年 级
114201	张华	18	男	计科	11
114202	王海	19	男	信管	11
114203	李红霞	19	女	数技	11
...	...	...	...	...	...

1.4.4 面向对象数据库系统

面向对象编程（Object Oriented Programming, OOP，面向对象程序设计）是一种计算机编程架构。OOP 的一条基本原则是计算机程序是由单个能够起到子程序作用的单元或对象组合而成。OOP 达到了软件工程的 3 个主要目标：重用性、灵活性和扩展性。面向对象数据库吸收了面向对象程序设计方法的核心概念和基本思想，采用面向对象的观点来描述现实世界实体（对象）的逻辑组织、对象之间的限制和联系等。

1.5 数据库系统结构

从数据库管理系统角度看，数据库系统采用外模式、模式、内模式三级模式结构，因此数据库管理系统内部的体系结构如图 1-8 所示。