

高职高专、成人教育计算机系列教材

数据库应用技术



李刚 主编

北京大学出版社
<http://cbs.pku.edu.cn>

38F0

高职高专、成人教育计算机系列教材

数据库应用技术

李 刚 主编

内 容 简 介

本书是学习数据库应用技术的基础教程。主要介绍本地数据库应用软件系统和网络数据库应用软件系统的设计方法。

全书共分十一章,包括数据库应用技术概述、Visual FoxPro 数据库管理系统概述、数据库和数据表、Visual FoxPro 系统的数据处理、程序设计基础、Visual FoxPro 系统的表单设计、报表和标签、应用软件系统的菜单、软件连编与制作安装盘、Web 编程技术基础、网络数据库应用等内容。

本书可作为非计算机专业人员和成人学员学习数据库应用技术知识的教科书,书中提供了大量实用的例题,结合上机练习,可使学员将理论与实践相结合,通过学习可以掌握数据库应用技术的原理,具有开发小型数据库应用软件系统的能力。

图书在版编目(CIP)数据

数据库应用技术/李刚主编. —北京:北京大学出版社,2003.7

ISBN 7-301-06342-3

I. 数… II. 李… III. 数据库系统 IV. TP311.13

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2003)第 035489 号

书 名: 数据库应用技术

著作责任者: 李 刚 主编

责任编辑: 王 艳

标准书号: ISBN 7-301-06342-3/TP·0713

出版者: 北京大学出版社

地 址: 北京市海淀区中关村 北京大学校内 100871

网 址: <http://cbs.pku.edu.cn> 电子信箱: zpup@pup.pku.edu.cn

电 话: 邮购部 62752015 发行部 62750672 编辑部 62752038

排版者: 兴盛达打字服务社 82715400

印刷者: 北京大学印刷厂

787 毫米×1092 毫米 16 开本 16.5 印张 408 千字

2003 年 7 月第 1 版 2003 年 7 月第 1 次印刷

印 数: 0001~5000 册

定 价: 25.00 元

前 言

计算机应用技术发展很快,对于非计算机专业人员来说,除了掌握计算机的基本使用技能外,还应掌握利用计算机进行数据加工和数据处理的方法,才能有效地利用计算机的应用软件获取信息、加工信息,为管理工作服务。

利用数据库技术对计算机中的数据进行组织和管理,并开发出应用软件系统是计算机应用领域普遍采用的技术,如人事档案管理系统、教学管理系统、财务软件系统、图书管理系统、票务管理系统,以及网络购物系统、网络查询系统等。这些数据库应用软件系统的使用,在部门的管理和数据的处理工作中发挥着很大的作用。

近年来,网络数据库技术发展较快。网络数据库技术以数据库为基础,利用互联网技术,可以提供远程的、开放式的数据处理方法。网络数据库技术是目前以及今后具有发展前景的数据处理技术。

本书将介绍利用数据库技术开发数据库应用软件系统的过程和方法。主要讲解以下内容:

- (1) 介绍数据库技术、网络数据库及数据库应用软件系统的基本知识;
- (2) 介绍 Visual FoxPro 数据库管理系统软件的使用及对数据库进行操作的方法;
- (3) 介绍利用 Visual FoxPro 数据库管理系统开发本地数据库应用软件系统的方法;
- (4) 介绍网络数据库应用软件系统的开发方法,并介绍利用 ASP 技术开发网络数据库的过程;
- (5) 介绍数据库应用软件系统的设计思想、过程、方法。

本书以非计算机专业人员和成人学员为对象,以开发一个教学管理系统软件为例,介绍了利用数据库技术进行应用软件的分析与设计的过程。书中第十章和第十一章介绍的网络数据库应用技术,可以帮助读者了解利用互联网管理数据库数据的原理和方法,在目前的网络应用中具有实用性。书中列举了大量例题,有些题目配有例题分析、设计提示、程序处理流程图以及运行结果等内容,有助于读者学习并能灵活应用所学知识解决实际问题。

本书由李刚担任主编,第一、第六、第七、第九、第十、第十一章由李刚编写,第二、第三章由周跃东编写,第四、第五章由王昕编写,第八章由郝鑫佳编写。编写过程中得到了有关老师的大力支持,特别是周福春老师对本书的内容提出了宝贵建议并进行了审阅,在此表示感谢。由于时间仓促,书中难免存在疏漏,请读者指正。欢迎读者联系至 ems2931@163.com。

编 者

目 录

第一章 数据库应用技术概述	(1)
1.1 数据库应用软件.....	(1)
1.1.1 计算机应用软件	(1)
1.1.2 数据表和数据库	(1)
1.1.3 数据库应用软件	(5)
1.1.4 数据库应用软件的开发	(6)
1.2 本地数据库应用软件.....	(6)
1.2.1 本地数据库应用软件的应用环境	(6)
1.2.2 本地数据库应用软件的开发过程	(7)
1.3 网络数据库应用软件.....	(8)
1.3.1 网络数据库应用软件的应用环境	(8)
1.3.2 网络数据库应用软件的开发过程	(8)
1.4 教材示例.....	(9)
1.4.1 教材示例背景介绍	(9)
1.4.2 本地教学管理系统的开发说明	(9)
1.4.3 网络教学管理系统的开发说明	(10)
1.5 实验环节.....	(11)
1.5.1 实验目的	(11)
1.5.2 实验步骤	(11)
思考题	(12)
第二章 Visual FoxPro 数据库管理系统概述	(14)
2.1 Visual FoxPro 系统概述	(14)
2.1.1 Visual FoxPro 系统的发展与应用	(14)
2.1.2 进入和退出 Visual FoxPro 系统	(15)
2.2 项目管理器的使用.....	(16)
2.2.1 项目文件的作用	(16)
2.2.2 项目管理器的使用	(17)
2.2.3 打开项目文件	(20)
2.3 实验环节.....	(20)
2.3.1 实验目的	(20)
2.3.2 实验步骤	(20)
思考题	(21)

第三章 数据库和数据表	(22)
3.1 数据库	(22)
3.1.1 数据库的概念	(22)
3.1.2 建立数据库	(22)
3.2 数据表	(24)
3.2.1 数据表的概念	(25)
3.2.2 建立数据库表	(26)
3.3 数据表的关联	(30)
3.3.1 数据库表间的关系	(30)
3.3.2 建立数据库表间的关系	(31)
3.4 数据表记录的维护	(32)
3.4.1 打开数据表	(32)
3.4.2 增加和浏览记录	(32)
3.4.3 修改记录	(36)
3.4.4 删除及恢复记录	(37)
3.4.5 记录指针及其指针定位	(38)
3.4.6 记录的排序和索引	(38)
3.4.7 记录的查找	(42)
3.4.8 数据计算	(43)
3.4.9 记录的复制	(45)
3.4.10 其他命令	(46)
3.5 实验环节	(46)
3.5.1 实验目的	(46)
3.5.2 实验步骤	(46)
思考题	(46)
第四章 Visual FoxPro 系统的数据处理	(48)
4.1 数据类型、变量、函数、表达式	(48)
4.1.1 数据类型	(48)
4.1.2 变量	(48)
4.1.3 函数	(50)
4.1.4 表达式	(54)
4.2 Visual FoxPro 系统的环境设置	(55)
4.2.1 环境设置	(55)
4.2.2 常用的设置命令	(56)
4.3 查询	(56)
4.3.1 设计查询	(56)
4.3.2 利用查询向导设计查询程序	(57)
4.3.3 利用查询设计器设计查询程序	(61)
4.3.4 运行查询程序	(65)

4.4	视图	(65)
4.4.1	设计视图	(66)
4.4.2	利用视图设计器建立视图	(66)
4.4.3	浏览视图	(72)
4.5	实验环节	(73)
4.5.1	实验目的	(73)
4.5.2	实验步骤	(73)
	思考题	(73)
第五章	程序设计基础	(75)
5.1	命令文件程序设计	(75)
5.1.1	程序设计的基本知识	(75)
5.1.2	程序语句的基本结构	(77)
5.1.3	命令文件程序例题	(79)
5.2	过程文件	(83)
5.2.1	过程	(83)
5.2.2	建立过程文件	(83)
5.2.3	过程的返回、打开和关闭语句	(83)
5.2.4	调用过程的语句	(84)
5.2.5	过程例题	(84)
5.3	SQL 命令语句	(86)
5.3.1	SQL 的 SELECT 语句	(86)
5.3.2	INSERT 语句	(89)
5.3.3	UPDATE 语句	(89)
5.3.4	DELETE 语句	(89)
5.4	实验环节	(89)
5.4.1	实验目的	(89)
5.4.2	实验步骤	(89)
	思考题	(90)
第六章	Visual FoxPro 系统的表单设计	(91)
6.1	Visual FoxPro 系统的表单	(91)
6.1.1	表单及其控件	(91)
6.1.2	表单的常用控件	(92)
6.1.3	表单控件的常用属性	(93)
6.1.4	表单控件的常用事件和方法	(98)
6.2	利用表单向导建立表单	(99)
6.2.1	表单向导	(100)
6.2.2	利用表单向导建立、修改、运行表单	(100)
6.3	利用表单设计器设计表单	(110)
6.3.1	利用表单设计器设计表单的步骤	(110)

6.3.2	利用表单设计器设计表单	(110)
6.4	表单设计实例	(113)
6.4.1	设计访问网站的表单	(113)
6.4.2	检查用户权限的表单	(116)
6.4.3	设计维护记录登记课程成绩的表单	(119)
6.4.4	设计维护记录登记选课单的表单	(123)
6.4.5	设计利用页框及其表格控件浏览记录的表单	(129)
6.4.6	任选学号综合查询数据表记录的表单	(134)
6.4.7	设计“帮助”表单	(138)
6.4.8	设计修改登录密码的表单	(142)
6.5	实验环节	(145)
6.5.1	实验目的	(145)
6.5.2	实验步骤	(145)
	思考题	(145)
第七章	报表和标签	(146)
7.1	报表设计	(146)
7.1.1	设计报表	(146)
7.1.2	输出报表	(152)
7.2	标签设计	(153)
7.2.1	设计标签	(153)
7.2.2	输出标签	(158)
7.3	实验环节	(158)
7.3.1	实验目的	(158)
7.3.2	实验步骤	(159)
	思考题	(159)
第八章	应用程序的菜单	(160)
8.1	应用程序菜单的设计	(160)
8.1.1	菜单	(160)
8.1.2	创建普通菜单	(162)
8.2	运行菜单	(166)
8.2.1	生成菜单执行文件	(166)
8.2.2	运行菜单执行文件	(167)
8.3	实验环节	(167)
8.3.1	实验目的	(167)
8.3.2	实验步骤	(168)
	思考题	(168)
第九章	软件连编与制作安装盘	(169)
9.1	软件连编	(169)
9.1.1	主程序	(169)

9.1.2 软件连编	(170)
9.2 制作安装盘	(172)
9.2.1 准备工作	(172)
9.2.2 利用安装向导建立安装盘	(173)
9.2.3 安装应用软件	(180)
9.3 实验环节	(180)
9.3.1 实验目的	(180)
9.3.2 实验步骤	(180)
思考题	(180)
第十章 Web 编程技术基础	(181)
10.1 Web 技术概述	(181)
10.1.1 网站	(181)
10.1.2 Web 技术的工作方式	(181)
10.1.3 URL 的作用	(182)
10.1.4 申请个人网站空间	(183)
10.1.5 网页	(183)
10.2 Web 网站设计	(183)
10.2.1 网站设计概述	(183)
10.2.2 网站的硬件和软件配置	(184)
10.2.3 网站文件的存储规划	(184)
10.2.4 通过 FTP 上传文件	(184)
10.3 ASP 技术概述	(184)
10.3.1 ASP 技术	(184)
10.3.2 ASP 运行平台	(185)
10.3.3 PWS 软件的安装方法	(186)
10.3.4 设计和浏览 ASP 网页的方法	(191)
10.4 Access 数据库	(191)
10.4.1 Access 数据库概述	(191)
10.4.2 建立数据库文件	(192)
10.5 网页设计	(195)
10.5.1 HTML 网页文档	(195)
10.5.2 FrontPage 软件的使用	(196)
10.5.3 网页示例	(197)
10.6 VBScript 脚本语言	(202)
10.6.1 VBScript 脚本语言概述	(202)
10.6.2 常量、变量	(203)
10.6.3 数据流程控制	(204)
10.6.4 过程和函数	(205)
10.7 实验环节	(205)

10.7.1 实验目的	(205)
10.7.2 实验步骤	(205)
思考题	(206)
第十一章 网络数据库应用	(207)
11.1 网络数据库链接	(207)
11.1.1 概述	(207)
11.1.2 建立数据库的链接	(208)
11.2 ADO 组件应用	(209)
11.2.1 Connection 对象	(209)
11.2.2 RecordSet 对象	(209)
11.2.3 Command 对象	(211)
11.2.4 ADO 常量	(211)
11.3 ASP 网页程序应用示例	(212)
11.3.1 分页显示数据表记录的网页	(212)
11.3.2 在客户端查询数据库记录的网页	(214)
11.3.3 在客户端输入数据库记录的网页	(220)
11.3.4 网上选课的网页	(226)
11.3.5 检验登录网站权限的网页	(237)
11.4 实验环节	(240)
11.4.1 实验目的	(240)
11.4.2 实验步骤	(240)
思考题	(240)
附录一 控件的常用属性及其功能	(241)
附录二 控件的事件名称及其功能	(247)
附录三 HTML 常用的标记	(249)
参考文献	(251)

第一章 数据库应用技术概述

数据库应用技术是目前利用计算机开发应用软件系统普遍采用的技术。随着计算机网络技术的发展,数据库应用技术有了新特点,出现了开放式的网络数据库应用技术。

本章介绍数据库应用技术的基本知识,包括数据库和数据表的概念、不同数据库应用技术模式的特点,以及本书讲解的示例说明等内容。

1.1 数据库应用软件

采用数据库应用技术对数据进行管理是进行应用软件开发的主要目的。

本节介绍计算机应用软件、数据库和数据表、数据库应用软件、数据库应用软件开发的基本概念。

1.1.1 计算机应用软件

计算机应用软件是为了解决某个应用问题,利用计算机软件开发工具设计出的程序系统。例如,我们在不同部门广泛使用的教学管理系统、财务管理系统、网上购物系统等都属于计算机应用软件,不同的部门采用不同的计算机应用软件进行信息管理,可以提高部门的信息化管理水平,为部门的管理工作提供信息服务。

计算机应用软件的实质是对数据进行组织和处理的算法。在具体应用中,首先把要处理的相关数据进行分类,形成计算机系统能够处理的数据文件;然后,利用编程技术对数据文件中的数据进行处理,得到所需要的加工数据;最后,将加工的结果进行输出。因此,计算机应用软件的开发工作要涉及到对数据的组织问题以及利用程序对数据进行处理的算法问题。

在利用计算机技术进行管理类型的应用软件开发过程中,大部分采用数据库技术组织数据。数据库技术是伴随着对数据管理任务的需要而产生的,这主要是因为采用数据库技术管理的数据具有数据独立性好、可以实现数据共享、数据具有结构化、数据的冗余度小的特点。

本书将围绕建立一个简单的教学管理系统应用软件为例,说明利用数据库技术进行数据库应用软件开发的过程和方法。

1.1.2 数据表和数据库

数据表和数据库是数据库应用软件的基本概念。我们把要处理的数据进行分类并以表格的形式存储,这样的文件称作数据表文件。相关数据表的集合称作数据库文件。在采用数据库技术进行应用软件开发时,应当学会把数据正确分类,将数据组织成具有结构化特征的数据库或数据表文件。

1. 数据表

数据表是一个独立的、由若干行和若干列组成的相关数据的集合。例如,在简单的教学管

理系统中,教学管理工作主要包括对表 1-1、表 1-2、表 1-3、表 1-4 等数据表的数据进行管理,根据需要可以对数据表中的数据进行增加、删除、修改、查询、排序、统计等维护处理。从这个例子可以看出,如何组织数据表,以及如何对数据表的数据进行加工,是教学管理系统要完成的主要任务。首先来看对数据表的组织问题。就单一数据表来看,每个数据表存储着不同特征的数据,各个数据表之间彼此独立。数据表由两部分构成,一个是数据表的结构部分,另一个是数据表的记录部分。数据表的结构部分由若干列组成,每一列称作一个字段。每一个字段有一个名称,称作字段名。数据表的字段名不得重复。每一个字段包括一组具有相同数据类型的数据值,形成了数据表的记录。根据需要字段的取值可以加上必要的限制条件,例如表 1-1 中的“身份证号”字段必须为 18 个数字字符,这样可以保证数据的规范性。数据表的每一行称作一条记录,记录的先后次序可以是随机的。为了区分数据表中的记录,应当设计一个索引字段,例如表 1-1 和 1-4 中的“学号”字段,表 1-2、表 1-3 和表 1-4 中的“课程号”字段即为索引字段。在组织数据表的数据时,如果索引字段的取值不重复,表示数据表中的记录是惟一的,称之为主索引字段;如果索引字段的取值重复,表示数据表中的记录是不惟一的,称之为普通索引字段。

参见表 1-1 可以看出,学生情况表是用于记录学生基本情况的数据表,是进行学生管理的依据。学生情况表的结构由“学号”、“姓名”、“身份证号”、“登录密码”、“住址”、“电子邮箱”、“照片”、“备注”共 8 个字段组成(由于版面限制,表格中没有列出照片、备注项)。学生情况表包括 10 条记录。

表 1-1 学生情况表

学 号	姓 名	身 份 证 号	登 录 密 码	住 址	电 子 邮 箱
0301001	王 强	901102198007013011	1301	北京市太阳苑 4 楼 301	E0301001@788.COM
0301002	李小冬	701101198105033021	3022	北京市育新小区 5 楼 101	E0301002@788.COM
0302001	王红梅	701101198101030021	0021	北京市育新小区 7 楼 601	E0302001@788.COM
0302002	赵红宇	110101198105030011	0011	北京市育新小区 7 楼 501	E0302002@788.COM
0302003	孙宏伟	110101198006290011	0011	北京市世纪城小区 1 楼 201	E0302003@788.COM
0304001	陈冬林	110102198007291011	1011	北京市世纪城小区 3 楼 201	E0304001@788.COM
0304002	孙宏伟	901101198010290021	0021	北京市世纪城小区 3 楼 202	E0304002@788.COM
0304003	刘 鹏	110102198110012011	2011	北京市太阳苑 4 楼 301	E0304003@788.COM
0303001	王晓芳	110102198010013022	3022	北京市太阳苑 1 楼 101	E0303001@788.COM
0303002	刘晓芳	110102198112012023	2023	北京市育新小区 6 楼 501	E0303002@788.COM

学生情况表的结构是这样设计的,“学号”字段为 7 个数字字符,其中第 1 至 2 位数字表示年级,第 3 至 4 位数字表示专业,第 5 至 7 位数字表示学生在班级中的序号。“学号”不允许重复,也不得为空值,所以设定为主索引字段,表示数据表中的记录是惟一的。“姓名”字段为 2 至 4 个汉字字符,姓名可以重复。“身份证号”字段为 18 个数字字符,身份证号不得重复,也不允许为空值。通过处理身份证号的第 1 至 3 位数字,可以得到学生所在城市的信息,通过处理身份证号的第 7 至 14 位数字,可以得到学生的出生日期信息,进而得到年龄信息,通过处理身份证号的第 17 位数字,可以得到学生的性别信息。由此可以看出,身份证号包含的信息量非常大。“登录密码”字段为 4 个数字字符,登录密码是为了让学生利用互联网进行网络选课并进行相关教学信息查询而设置的,学生登录到互联网上,输入了正确的学号和登录密码后,可

以自主进行教学信息的管理。“住址”字段为 30 个字符,“住址”字段是为了与学生进行信函通信联系而设置的。“电子邮箱”字段为 20 个字符,“电子邮箱”字段是为了与学生进行网络通信联系而设置的。“照片”字段为通用型字段,用来存储每个学生的照片。“备注”字段用来存储每个学生的奖惩情况信息。

参见表 1-2 可以看出,课程目录表用于记录某个学期开设的课程,是学生进行选课的依据。课程目录表的结构由“课程号”、“课程名”、“学分”、“上课时间”、“开课学期”、“任课教师”共 6 个字段组成。课程目录表包括 5 条记录。

表 1-2 课程目录表

课程号	课 程 名	学 分	上课时间	开课学期	任课教师
0101	计算机应用基础	5	星期一上午	0301	王小明
0102	数据库原理	5	星期一下午	0301	李凯
0201	大学英语一	4	星期二上午	0301	刘红
0202	大学英语二	4	星期二下午	0301	王敏
0401	高等数学	5	星期三上午	0301	刘权

课程目录表的结构是这样设计的,“课程号”字段由 4 个数字字符组成,课程号不得重复,也不得为空值,所以设定为主索引字段,表示数据表中的记录是惟一的。“课程名”字段由 20 个字符组成,课程名不得为空值。“学分”字段由 1 位数字组成。“上课时间”字段由 10 个字符组成。“开课学期”字段由 4 个数字字符组成,第 1 至 2 位数字表示年份,第 3 至 4 位数字表示学期,“01”表示第一学期,“02”表示第二学期。“任课教师”字段由 2 至 4 个汉字字符组成。

参见表 1-3 可以看出,课程教材表用于记录某门课程所用教材的信息。课程教材表的结构由“课程号”、“教材名称”、“出版社”、“单价”共 4 个字段组成。课程教材表包括 5 条记录。

表 1-3 课程教材表

课程号	教 材 名 称	出 版 社	单 价
0101	计算机应用基础	高等教育出版社	25.00
0102	数据库原理	电子工业出版社	29.00
0201	大学英语一	商务印书馆	23.00
0202	大学英语二	商务印书馆	22.00
0401	高等数学	高等教育出版社	26.00

课程教材表中的“课程号”字段以表 1-2 中的“课程号”字段为依据,这个字段为主索引字段。“教材名称”字段由 20 个字符组成。“出版社”字段由 20 个字符组成。“单价”字段为数值,其中 3 位整数位,2 位小数位。

参见表 1-4 可以看出,课程成绩表用于记录某些学生在某个学期上了哪些课程以及每门课程成绩的信息。课程成绩表的结构由“学号”、“课程号”、“考试成绩”、“选课学期”共 4 个字段组成。课程成绩表包括 10 条记录。

课程成绩表中的“学号”字段以表 1-1 中的“学号”字段为依据。“课程号”字段以表 1-2 中的“课程号”字段为依据。“考试成绩”字段为 3 位数字。“选课学期”字段以表 1-2 中的“选课学期”字段为依据。课程成绩表中的学号可以重复,表示某个学生选取了多门课程,所以“学号”和“课程号”字段设置为普通索引字段。

表 1-4 课程成绩表

学 号	课程号	考试成绩	选课学期
0301001	0101	80	0301
0301002	0101	85	0301
0302003	0101	89	0301
0301001	0202	70	0301
0304001	0401	70	0301
0301002	0102	75	0301
0301002	0401	78	0301
0303001	0401	85	0301
0303001	0102	80	0301
0302002	0102	80	0301

当我们利用数据库技术处理上述数据表时,需要把它们转换成计算机文件,因此在实际设计数据表的过程中,需要按照下列步骤进行:首先,要确定数据表的计算机文件名;然后,确定数据表的结构,包括确定字段的名称、字段取值的数据类型、字段取值的字符个数,以及对字段的约束限制规则。

数据表设计完毕后,可以对数据表中的记录做一系列维护操作。利用数据库技术进行数据处理的大部分工作在于通过设计有关程序,完成对数据的加工,以此为用户提供所需要的信息。

2. 数据库

数据库是相关数据表的集合,数据库的数据表之间存在相互关联的关系。例如,通过建立一个教学管理数据库,可以将表 1-1、表 1-2、表 1-3、表 1-4 四个数据表中的数据建立关联关系。

在多个数据表中,任意两个数据表的记录之间,按照每个表建立的索引字段的值相等的原则,存在着一对多和一对一的数据关系,因此建立数据表时要建立索引字段。例如,学生情况表与课程成绩表的记录之间,通过“学号”字段,按照学号值相等的原则,可以建立一对多的数据关联关系。这是由于学生情况表中的“学号”字段的取值不允许重复,课程成绩表中的“学号”字段的取值允许重复,表示一个学生可以选择一门或者多门课程,这样两个数据表的记录之间建立了一对多的关联关系。从表 1-1 和表 1-4 可以看出,学号为“0301001”的学生在“0301”学期选修了两门课程,这两个数据表建立关联关系后,可以得到的信息包括学号、姓名、身份证号、登录密码、住址、电子邮箱、照片、备注,以及选课的课号、考试成绩、选课学期等信息。

再如,表 1-2 和表 1-4 建立关联关系后,可以得到的信息包括课程号、课程名、学分、上课时间、开课学期、任课教师,以及选课学生的学号、考试成绩、选课学期等信息。课程成绩表与课程目录表的记录之间,通过“课程号”字段,按照课程号值相等的原则,建立一对多的数据关联关系。这是由于课程成绩表的“课程号”字段的取值允许重复,课程目录表的“课程号”字段的取值不允许重复,表示一门课程可以由多个学生选取,这样两个数据表的记录之间建立了一对多的关联关系。

同理,课程教材表与课程目录表的记录之间,通过“课程号”字段,按照课程号值相等的原则,建立一对一的数据关联关系。这是由于课程教材表的“课程号”字段的取值不允许重复,课程目录表的“课程号”字段的取值也不允许重复,这样两个数据表的记录之间建立了一对一的

关联关系。表 1-2 和表 1-3 建立关联关系后,可以得到的信息包括课程号、课程名、学分、上课时间、开课学期、任课教师,以及教材名称、出版社、单价等信息。

从上述分析来看,有些数据表记录的关联关系是隐含的。例如,学生情况表借助课程成绩表与课程教材表建立关联关系,反映出某个学生上了某门课程、所使用的教材名称以及出版单位等信息。同理,学生情况表借助课程成绩表与课程目录表建立关联关系,反映出某个学生上了哪门课程、任课教师的姓名、课程学分等信息。

由于数据表的记录之间存在关联关系,那么在增加、删除、修改记录时,要设计数据表记录的维护条件。例如,学生情况表与课程成绩表通过“学号”字段,按照学号值相等的原则,建立了一对多的关联关系,当学生情况表的某个记录被删除时,应当把课程成绩表中相同学号的记录同时删除。同理,当学生情况表的某个记录的学号变更时,应当把课程成绩表中相同学号的记录同时变更,否则出现数据错误。这些内容涉及到记录的插入、更新、删除有效性规则的问题,在实际设计数据表时应当慎重考虑。

在设计数据库时,首先要确定数据库的计算机文件名;然后,确定要建立哪些数据表,并确定数据表的结构;最后,建立数据表之间的关联关系,设计数据表记录维护的有效性规则。

1.1.3 数据库应用软件

数据库应用软件是利用数据库技术解决现实工作中的数据处理问题的应用软件。在日常工作中,数据库应用软件的例子是非常多的。例如,上述介绍的教学管理系统,就属于利用计算机和数据库技术解决教学管理相关问题的应用软件。数据库应用软件为部门的管理工作,为工作人员得到管理信息提供了有效支持。

数据库应用软件包括数据库管理系统、数据库、对数据处理的数据应用程序、数据库管理员四个组成部分。

1. 数据库管理系统

数据库管理系统是开发数据库和数据应用程序的工具。它为用户提供了对数据库的数据进行增加、删除、修改、查找、统计、排序等一系列维护操作的命令和方法。为程序员提供了进行程序开发的方法。当我们要建立一个数据库应用软件时,必须要考虑采用哪个数据库管理系统作为开发工具。数据库管理系统的软件非常多,如 Access 系统、Visual FoxPro 系统、Oracle 系统都属于数据库管理系统。

数据库管理系统的软件各有特点,其中 Visual FoxPro 数据库管理系统适合开发小型数据库应用软件,尽管数据的安全性不理想,但是简单易学。Oracle 数据库管理系统适合开发大型数据库应用软件,数据的安全性好。

2. 数据库

数据库是数据库应用软件的基础,它把应用问题所要处理的数据进行分类后,利用数据库管理系统软件将分类后的数据组织成计算机能够识别的数据库文件和数据表文件,由此构成了计算机数据库应用软件的数据部分。

例如,在教学管理系统中,需要建立教学管理数据库文件和相关的数据库表文件,这样教学管理工作涉及到的有关数据得到了有效组织。需要指出的是,将数据组织到计算机中不是数据库应用软件的目的,数据库应用软件的大部分工作是对数据进行加工,提供信息服务,所以数据库应用软件的大部分工作是建立数据库应用软件的应用程序。

3. 数据库应用程序

数据库应用程序是对数据库的数据进行加工的算法。用户利用程序员设计的应用程序,可以得到所需要的数据结果。一般来说,数据库应用软件的应用程序包括各种菜单程序、数据维护的程序、数据查找的程序、数据统计的程序、数据报表的程序、应用系统维护的程序等。数据库应用程序是由程序员利用数据库管理系统设计出来的程序。

4. 数据库管理员

数据库管理员是数据库应用系统的管理者,在大型数据库应用软件的开发中,必须有专人负责数据库数据的安全工作,为用户设置访问数据的权限,为程序员提供必要的技术支持,提供一些技术性的管理工作,所以一个数据库应用软件的数据库管理员是一个非常重要的技术岗位。

1.1.4 数据库应用软件的开发

数据库应用软件的开发是一个利用数据库技术进行应用软件设计与开发的过程。

数据库应用软件的开发是一个复杂的过程。随着计算机应用技术和计算机网络技术的发展,数据库应用软件的开发也有了较大发展,主要表现在数据库管理系统更加方便地支持程序员进行编程。例如,采用面向对象的程序设计方法和可视化的程序设计方法,方便了程序员编程,大大提高了编程和程序调试的效率。另外,一些新技术的出现为数据的有效利用创造了条件。例如,随着互联网的广泛应用,网络数据库应用软件得到了推广,对数据的处理已不局限在对数据实现本机处理或部门局域网环境中处理,而是可以利用网络技术操纵数据库的数据,实现远程的、开放式的数据处理。就数据库应用软件的开发来说,本地数据库应用软件的开发技术已经比较成熟,随着计算机网络技术的发展与应用,网络数据库应用软件的开发技术具有广泛的应用前景。

1.2 本地数据库应用软件

本地数据库应用软件是针对个人单机和部门局域网计算机系统开发出的数据库应用软件。本地数据库应用软件的特点是:以处理本地数据为主,数据信息共享能力低。

1.2.1 本地数据库应用软件的应用环境

本地单机数据库应用软件是指运行在一台个人计算机系统上,配置了操作系统软件(如 Windows 系统)、数据库管理系统软件(如 Visual FoxPro 系统、Access 系统、Oracle 系统)、数据库应用程序的软件系统。

本地局域网数据库应用软件是指运行在部门的局域网计算机系统上,配置了网络操作系统软件(如 Windows NT 系统)、数据库管理系统软件、数据库应用程序的软件系统。开发出的数据库应用软件可以在局域网的服务器上运行,客户机的多个用户可以同时访问数据库的数据。

例如,采用本地数据库应用软件技术开发的教务管理系统,可以安装在学校办公室的一台计算机中,也可以安装在教务管理部门的局域网络中,实现局域网模式的教学管理工作。只有从事教学管理的人员能够对本地数据库应用软件中的数据进行维护,因此它主要是为教学管理人员服务的,学生想查询有关个人的学习信息,必须从教学管理人员那里得到,这样给学生自主管理教学信息带来了不便,所以本地数据库应用软件的数据利用率较低。

1.2.2 本地数据库应用软件的开发过程

开发本地数据库应用软件,包括确定应用软件的总体结构、数据分析与组织、确定应用软件的功能结构、应用软件的实施等过程。

1. 确定应用软件的总体结构

应用软件的总体结构是对系统进行了充分的调研后得到的系统设计方案。

总体结构中要明确系统要达到的目标、系统提供的功能结构、系统的数据结构、系统软件的组织结构、系统开发的软硬件环境、系统开发的进度等问题。

在考虑应用软件的硬件环境时,要考虑选取哪种计算机配置方案,是采用单机配置,还是局域网配置。同时要确定数据的存储方式,是将数据存储在服务器中,还是存储在客户机中。

在考虑应用软件的开发环境时,要考虑选取哪种操作系统,哪种数据库管理系统软件。

2. 数据分析与组织

由于计算机应用系统要对数据进行处理,因此对系统中的数据需要进行合理组织,并形成计算机数据文件。通过对数据进行分析,对数据进行合理的分类,避免出现数据的遗漏、重复存储,避免出现数据二义性。

3. 确定应用软件的功能结构

数据库应用软件由不同的功能和子功能组成,应用软件的功能结构描述了应用软件为用户提供的操作,功能结构中的每个功能完成相对独立的工作。在数据库应用软件中,一般需要设计下面的功能模块:

(1) 数据维护模块。数据维护模块提供包括数据的增加、修改、删除、替换等处理功能,最终形成数据表中的记录。

(2) 查询模块。查询模块的职能是对已经存在的数据表中的数据设计查询程序,提供查询的结果。

(3) 打印模块。打印模块的职能是将数据表中的记录以报表的形式打印输出。

(4) 统计模块。统计模块的职能是将数据表的数据进行汇总、统计等处理。

(5) 系统维护模块。系统维护模块的职能是应用软件的高级管理职能,从对数据安全的角度考虑,一般包括数据的备份、数据转储、系统初始化等有关操作。

(6) 帮助模块。帮助模块的职能是为用户提供联机帮助,以便操作人员遇到操作困难时及时得到解决。

以上列出了本地数据库应用软件应当具有的基本功能模块,在具体设计时,应当尽量使应用软件的功能单一、齐全。

4. 应用软件的实施

应用软件的实施包括确定文件的存储结构、建立数据库和数据表文件、进行程序设计等工作。

应用软件是由不同的计算机文件构成的,一般包括数据文件、菜单文件、程序文件、过程文件等。在设计应用软件时,要合理设计文件的存储结构,以便进行管理。具体来说,就是要使不同类型的文件保存在不同的文件夹中,另外,要规范文件的命名,做到见名知义。

应用软件的程序设计就是进行程序代码的编写和程序调试工作。由于应用软件是由不同的程序员编写完成的,程序员在编写程序时,应当进行规范化编写,编写的语句应当有语句设