

中文

Access

2002

数据库

实用指南

● 廖疆星 张艳叙 黄一鸣 编著

138AC

冶金工业出版社

349

TP311.138AC
L56a1

中文 Access 2002 数据库 实用指南

廖疆星 张艳钗 黄一鸣 编著

冶金工业出版社

2001 · 北京

内容简介

Access 不仅是一个数据库软件,而且具有强大的数据管理功能。本书系统地介绍 Access 2002 的使用方法和数据库的开发过程,主要包括 Access 2002 基础知识、数据库的整体规划、表的应用、数据库的查询设计、窗体和报表的设计、使用数据访问页创建网页查询、VBA 编程工具、XML 在 Access 2002 中的应用、设置和自定义参数、转换数据、数据库的管理和优化控制,以及 Access 项目等。

本书对 Access 的每项功能都力求讲清讲透,使读者能够快速掌握并充分运用 Access 2002 中文版的使用技巧,得心应手地解决实际问题。

本书不仅适用于 Access 2002 的初学者,而且对数据库开发人员、系统分析员也有重要的参考价值,同时也可以作为大、中专院校计算机专业教材。

图书在版编目(CIP)数据

中文 Access 2002 数据库实用指南 / 廖疆星等编著.

北京:冶金工业出版社,2001.10

ISBN 7-5024-2893-3

I. 中... II. 廖... III. 关系数据库 - 数据库管理系统, Access 2002 - 程序设计 IV. TP311.138

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2001)第 066266 号

出版人 曹胜利(北京沙滩嵩祝院北巷 39 号,邮编 100009)

责任编辑 程志宏

广东出版技校彩印厂印刷;冶金工业出版社发行;各地新华书店经销

2001 年 10 月第 1 版,2001 年 10 月第 1 次印刷

787mm × 1092mm 1/16; 22 印张; 504 千字; 340 页; 1-4000 册

35.00 元

前 言

Microsoft Access 2002 是一个很复杂的程序，同时也是一个功能强大的数据库软件。可以用它建立 CD 数据库，或者管理跨国公司的股票等。

不管是在公司内部通过数据库来管理销售数据，还是纯粹管理个人资料，使用数据库都不是一件容易的事。Access 2002 的目的就是使数据库的建立和使用更加容易，它为用户提供了更多更好的工具，使用户能够充分地利用 Access 2002 的各项功能。

尽管 Access 2002 的某些方面已经变得比较容易使用，但整个软件还很复杂。其中 Access 开发者一直为之努力的一个功能——对 XML 的支持，已经在 Access 2002 中实现了。现在可以把 XML 与 VBA 结合起来，通过导入导出功能，开发出真正集成的应用程序。

本书一共分为 15 章，介绍了 Access 2002 的强大功能和使用方法，其中：

第 1 章主要介绍数据库基础知识。包括数据库技术的发展、数据库系统、关系型数据库、SQL 概述、数据库设计规划以及数据库的安全控制。

第 2 章主要介绍了 Access 2002 基础知识。包括 Office XP 概述、基本界面、Access 2002 新增功能和数据对象操作、使用帮助信息以及新建一个数据库。

第 3 章主要介绍了数据库的整体规划。包括数据库的总体规划、设计方法以及如何优化设计数据库。

第 4 章主要介绍了 Access 2002 表的应用。包括数据分析和整理、表的创建、编辑表中的数据、编辑特殊字段、数据的排序与数据的筛选以及数据的查找和替换。

第 5 章主要介绍了数据库的查询设计。包括查询的创建、查询的属性、交叉表查询、参数查询、SQL 特定查询、在查询中使用多个表以及优化查询的方法。

第 6 章主要介绍了设计窗体。包括窗体基础知识、创建窗体、窗体设计视图、加入控件以及编辑切换窗口中的项目。

第 7 章主要介绍了设计报表。包括报表基础知识、创建报表、报表的设计视图、设计高级报表、报表的页面设置和打印以及优化报表的性能。

第 8 章主要介绍了使用数据访问页创建网页查询。包括创建数据访问页、HTML 语句编辑器、在数据访问页中创建图表、将图表链接到记录、Access 2002 中的超级链接、将数据表转换为 HTML 网页以及在 Web 中发布数据库。

第 9 章主要介绍了 VBA 编程工具。包括 VBA 的含义、VBA 的界面、运行和调试、事件程序、宏的使用、模块、VBA 语言中的过程、数据类型、语句以及对象、属性、方法和事件等。

第 10 章主要介绍了 XML 在 Access 2002 中的应用。包括 XML 基础知识、XML 和 HTML 的区别、XML 的优缺点、XML 与数据库之间的相互转换、XML 的文档格式、在 Access 2002 中导入 XML 数据、将数据导出到 XML 文件、Access 2002 与 XML 的使用以及 XML 的发展前景。

第 11 章主要介绍了设置和自定义参数。包括自定义 Access 环境、制作工具栏、制作菜单栏、制作快捷菜单栏、设置数据库的启动界面以及数据库窗口的设定。

第 12 章主要介绍了转换数据。包括导入数据、导出数据库或对象、创建数据链接、使用 Office 链接以及发送电子邮件。

第 13 章主要介绍了数据库的管理和优化控制。包括 Access 安全概述、数据库安全保护、生成 MDE 文件以及优化数据库性能。

第 14 章主要介绍了 Access 项目。包括 Access 项目简介、关于 MSDE、Access 项目与 Access 数据库的比较、创建 Access 项目、连接 SQL Server 数据库以及保护 Access 项目的安全。

第 15 章主要通过开发设计实例介绍了如何使用 Access 2002 设计和规划一个完整的数据库。

本书内容详实，实例丰富，初学者可根据书中的实例和练习题一边学习一边操作。因此本书不但是 Access 数据库的入门教材，同时对于有一定基础的读者也是一本很好的进阶教程。

由于编写时间仓促，错漏之处在所难免，真诚欢迎读者批评指正。

编 者
2001 年 9 月

目 录

第 1 章 数据库基础知识.....1

1.1 数据库技术发展..... 1	
1.1.1 人工管理阶段..... 1	
1.1.2 文件系统阶段..... 2	
1.1.3 数据库系统阶段..... 3	
1.2 数据库系统..... 4	
1.2.1 数据库管理系统的功能..... 4	
1.2.2 数据库应用系统..... 5	
1.3 关系型数据库..... 5	
1.3.1 关系模型..... 6	
1.3.2 关系数据库 DML 的特点..... 6	
1.4 SQL 概述..... 7	
1.4.1 SQL 数据库的体系结构..... 7	
1.4.2 SQL 数据定义..... 8	
1.4.3 SQL 数据操纵功能..... 8	
1.4.4 SQL 数据控制功能..... 11	
1.4.5 视图..... 11	
1.5 数据库设计规划..... 12	
1.6 数据库的安全控制..... 14	
1.6.1 数据库的安全性..... 14	
1.6.2 数据库的完整性控制..... 14	
1.6.3 数据库的并发控制..... 15	
1.6.4 数据库的恢复..... 15	
习题一..... 16	
一、思考题..... 16	
二、上机实习题..... 16	

第 2 章 Access 2002 基础知识.....17

2.1 Office XP 概述..... 17	
2.1.1 为什么要用 XP..... 17	
2.1.2 Office XP 的安装特性..... 17	
2.1.3 Access 数据库简介..... 18	
2.2 基本界面..... 18	
2.2.1 启动 Access 2002..... 18	
2.2.2 Access 2002 的工作界面..... 19	
2.3 新增功能..... 20	
2.4 Access 2002 的数据对象操作..... 24	

2.4.1 表..... 24	
2.4.2 查询..... 25	
2.4.3 窗体..... 27	
2.4.4 报表..... 28	
2.4.5 页..... 29	
2.4.6 宏..... 30	
2.4.7 模块..... 31	
2.5 使用帮助信息..... 32	
2.5.1 使用 Office 助手..... 32	
2.5.2 使用帮助窗口..... 34	
2.5.3 更改“帮助”主题中的字体 和背景颜色..... 34	
2.6 新建一个数据库..... 36	
2.6.1 创建一个空白数据库..... 37	
2.6.2 利用向导创建数据库..... 38	
习题二..... 41	
一、思考题..... 41	
二、上机实习题..... 41	

第 3 章 数据库的整体规划..... 42

3.1 总体规划..... 42	
3.1.1 需求分析..... 42	
3.1.2 数据库设计原则..... 43	
3.2 设计方法..... 43	
3.2.1 数据表的设计..... 44	
3.2.2 创建窗体和报表及其他 数据库对象..... 45	
3.2.3 输入数据..... 46	
3.3 优化设计..... 46	
3.3.1 表分析器向导..... 47	
3.3.2 性能分析器..... 50	
习题三..... 51	
一、思考题..... 51	
二、上机实习题..... 51	

第 4 章 Access 2002 表的应用..... 52

4.1 数据分析和整理..... 52	
4.1.1 需求分析..... 52	

目 录

4.1.2 数据库中表以及字段.....	53	5.4 参数查询.....	99
4.2 表的创建.....	54	5.5 SQL 特定查询.....	100
4.2.1 使用设计器创建表.....	54	5.5.1 SQL 查询.....	101
4.2.2 使用向导创建一个新表.....	60	5.5.2 联合查询.....	102
4.2.3 通过输入数据创建表.....	64	5.5.3 传递查询.....	103
4.3 编辑表中的数据.....	65	5.5.4 数据定义查询.....	103
4.3.1 增加记录.....	65	5.6 查询中的计算.....	103
4.3.2 删除记录.....	67	5.7 在查询中使用多个表.....	106
4.3.3 修改记录.....	67	5.7.1 联接操作.....	107
4.4 编辑特殊字段.....	68	5.7.2 “自动查阅”查询.....	109
4.4.1 日期/时间.....	68	5.7.3 建立表与表的关系.....	111
4.4.2 备注.....	68	5.7.4 子表的使用.....	112
4.4.3 是/否.....	69	5.8 优化查询的方法.....	113
4.4.4 超级链接.....	69	习题五.....	114
4.4.5 OLE 对象.....	72	一、思考题.....	114
4.5 数据的排序与数据的筛选.....	73	二、上机实习题.....	114
4.5.1 将表中的数据排序.....	73	第 6 章 设计窗体.....	115
4.5.2 数据的筛选.....	73	6.1 窗体基础知识.....	115
4.5.3 按照窗体筛选.....	74	6.1.1 窗体的基本结构.....	115
4.5.4 输入筛选目标.....	75	6.1.2 窗体的基本类型.....	116
4.6 数据的查找和替换.....	76	6.2 创建窗体.....	118
4.6.1 数据的查找.....	76	6.2.1 自动创建窗体.....	118
4.6.2 数据的替换.....	77	6.2.2 利用向导创建窗体.....	120
习题四.....	77	6.2.3 利用窗体向导创建 主/子式窗体.....	123
一、思考题.....	77	6.2.4 创建图表示窗体.....	126
二、上机实习题.....	77	6.3 窗体设计视图.....	128
第 5 章 数据库的查询设计.....	78	6.3.1 窗体视图.....	129
5.1 查询的创建.....	78	6.3.2 窗体中的定位工具.....	130
5.1.1 在设计视图中创建查询.....	78	6.4 加入控件.....	130
5.1.2 使用向导创建查询.....	80	6.4.1 创建命令按钮.....	131
5.2 查询的属性.....	89	6.4.2 创建组合框.....	134
5.2.1 操作查询的权限.....	89	6.4.3 调整标签的位置和大小.....	137
5.2.2 设置查询的属性.....	90	6.4.4 在窗体上添加按钮.....	138
5.2.3 设置字段的属性.....	94	6.4.5 为窗体添加背景.....	142
5.2.4 设置字段列表的属性.....	95	6.4.6 控件怎样与字段建立联系.....	143
5.2.5 字段的格式属性.....	95	6.4.7 获得字段列表.....	143
5.3 交叉表查询.....	98		

目 录

6.5 编辑切换窗口中的项目	144	8.3 在数据访问页中创建图表.....	186
习题六.....	146	8.3.1 建立数据透视表	187
一、思考题.....	146	8.3.2 建立 Office 图表.....	188
二、上机实习题.....	146	8.4 将图表链接到记录.....	190
第 7 章 设计报表.....	147	8.5 Access 2002 中的超级链接.....	193
7.1 报表基础知识	147	8.6 将数据表转换为 HTML 网页	195
7.2 创建报表	148	8.7 在 Web 中发布数据库.....	196
7.2.1 自动创建报表.....	148	8.7.1 设置 ODBC 数据源.....	196
7.2.2 利用向导创建报表.....	149	8.7.2 设置 PWS	198
7.2.3 利用图表向导创建报表.....	152	习题八.....	200
7.2.4 利用标签向导创建报表.....	154	一、思考题	200
7.3 报表的设计视图	156	二、上机实习题	200
7.3.1 报表的结构.....	157	第 9 章 VBA 编程工具.....	201
7.3.2 在报表中添加文字.....	157	9.1 VBA 的含义	201
7.3.3 给报表添加边框.....	158	9.2 VBA 的界面	201
7.3.4 给记录设置不同的背景颜色.....	159	9.2.1 代码窗口	202
7.3.5 增加“分页符”	161	9.2.2 工程资源管理器窗口	203
7.3.6 插入页码.....	162	9.2.3 属性窗口	203
7.4 设计高级报表	163	9.2.4 立即窗口	204
7.4.1 生成基于一般查询的报表.....	163	9.2.5 本地窗口	204
7.4.2 生成基于参数查询的报表.....	165	9.2.6 对象浏览器窗口	205
7.4.3 创建主/子报表.....	166	9.2.7 监视窗口	206
7.4.4 在报表中显示输入的参数.....	168	9.3 运行和调试.....	207
7.5 报表的页面设置和打印	170	9.3.1 运行代码	207
7.6 优化报表的性能	171	9.3.2 跟踪代码的运行.....	208
习题七.....	173	9.3.3 设置和清除断点	208
一、思考题.....	173	9.4 事件程序.....	209
二、上机实习题.....	173	9.4.1 事件程序简介	209
第 8 章 使用数据访问页创建网页查询.....	175	9.4.2 认识事件程序的编辑环境.....	211
8.1 创建数据访问页	175	9.4.3 操作过程中的事件	212
8.1.1 数据访问页简介.....	175	9.4.4 设置项目时所发生的事件	213
8.1.2 自动创建数据访问页.....	175	9.4.5 事件发生的顺序	214
8.1.3 利用向导来创建数据访问页.....	177	9.5 宏的使用.....	215
8.1.4 访问现有的 Web 页	181	9.5.1 宏的基本组成部分	215
8.1.5 建立数据访问页.....	182	9.5.2 创建宏组	216
8.2 HTML 语句编辑器.....	186	9.5.3 执行和调试宏	218
		9.6 模块.....	221

目 录

9.7 VBA 语言中的过程.....	222	10.8 Access 2002 与 XML 的使用.....	267
9.7.1 Sub 过程.....	222	10.8.1 XML 文档.....	269
9.7.2 Function 过程.....	225	10.8.2 创建一个 XSL 样式表文档.....	269
9.7.3 Property 过程.....	227	10.8.3 将样式表连接到 XML 文档.....	270
9.7.4 调用 Sub 和 Function 过程.....	230	10.9 XML 的发展前景.....	271
9.8 数据类型.....	231	习题十.....	271
9.8.1 常用类型.....	231	一、思考题.....	271
9.8.2 常数.....	234	二、上机实习题.....	272
9.8.3 变量.....	237	第 11 章 设置和自定义参数.....	273
9.8.4 数组.....	239	11.1 自定义 Access 环境.....	273
9.8.5 运算符.....	240	11.2 制作工具栏.....	277
9.9 语句.....	247	11.3 制作菜单栏.....	279
9.9.1 声明语句.....	248	11.4 制作快捷菜单栏.....	284
9.9.2 赋值语句.....	248	11.5 设置数据库的启动界面.....	287
9.9.3 可执行的语句.....	248	11.6 数据库窗口的设定.....	288
9.9.4 控制结构.....	248	11.6.1 设置数据库对象的属性.....	288
9.10 对象、属性、方法和事件.....	253	11.6.2 更改数据库对象的显示方式.....	289
9.10.1 对象.....	253	习题十一.....	289
9.10.2 属性.....	254	一、思考题.....	289
9.10.3 方法.....	256	二、上机实习题.....	290
9.10.4 事件.....	256	第 12 章 转换数据.....	291
9.11 编程工具的选择.....	257	12.1 导入数据.....	291
9.11.1 在什么情况下使用宏.....	257	12.2 导出数据库或对象.....	293
9.11.2 在什么情况下使用 VBA.....	257	12.3 创建数据链接.....	295
习题九.....	258	12.4 使用 Office 链接.....	297
一、思考题.....	258	12.4.1 使用 Word 合并.....	297
二、上机实习题.....	258	12.4.2 使用 Word 发布数据.....	299
第 10 章 XML 在 Access 2002 中的应用.....	260	12.4.3 使用 Excel 分析数据.....	300
10.1 XML 基础知识.....	260	12.5 发送电子邮件.....	301
10.1.1 XML 的含义.....	260	习题十二.....	302
10.1.2 XML 基础标准.....	260	一、思考题.....	302
10.2 XML 和 HTML 的区别.....	261	二、上机实习题.....	302
10.3 XML 的优缺点.....	261	第 13 章 数据库的管理和优化控制.....	303
10.4 XML 与数据库之间的相互转换.....	262	13.1 Access 安全概述.....	303
10.5 XML 的文档格式.....	262	13.2 数据库安全保护.....	303
10.6 在 Access 2002 中导入 XML 数据.....	265		
10.7 将数据导出到 XML 文件.....	266		

目 录

13.2.1 设置数据库的密码.....	304	14.5 连接 SQL Server 数据库.....	323
13.2.2 设置用户和组的权限.....	305	14.6 保护 Access 项目的安全.....	324
13.2.3 用户与组账户.....	306	习题十四.....	324
13.2.4 设置安全机制向导.....	307	一、思考题.....	324
13.3 生成 MDE 文件.....	311	二、上机实习题.....	324
13.4 优化数据库性能.....	312	第 15 章 开发设计实例.....	325
13.4.1 压缩和修复 Access 文件.....	312	15.1 总体规划.....	325
13.4.2 设置关闭数据库时自动修复.....	312	15.1.1 设计原则.....	325
13.4.3 性能分析器.....	313	15.1.2 需求分析.....	325
习题十三.....	314	15.2 设计过程.....	325
一、思考题.....	314	15.2.1 数据库的创建.....	326
二、上机实习题.....	314	15.2.2 数据表的创建.....	327
第 14 章 Access 项目.....	316	15.2.3 设置表之间的关系.....	329
14.1 Access 项目简介.....	316	15.2.4 创建查询.....	331
14.2 关于 MSDE.....	317	15.2.5 窗体的设计.....	333
14.2.1 安装 MSDE.....	317	15.2.6 报表.....	335
14.2.2 启动 MSDE.....	319	15.3 安全设置.....	337
14.3 Access 项目与 Access 数据库 的比较.....	320	习题十五.....	340
14.4 创建 Access 项目.....	321	一、思考题.....	340
		二、上机实习题.....	340

第1章 数据库基础知识

本章主要介绍了数据库基础，数据库系统，关系型数据库，SQL 概述，数据库设计规划，数据库的安全控制等。

1.1 数据库技术发展

数据库从最初的数据文件的简单集合发展到今天的大型数据库管理系统已经成为日常生活中不可缺少的组成部分。如果不借助数据库的帮助，许多简单的工作将变得冗长乏味，甚至难以实现。尤其是像银行、院校和图书馆这样的大型组织更加依靠数据库系统实现其正常的运作。再看互联网上，从搜索引擎到在线商场，从网上聊天到邮件列表，都离不开数据库。

数据库 (Database, 简称 DB) 技术是计算机软件的一个重要分支，产生于 20 世纪 60 年代末。1969 年美国 IBM 公司推出了层次模型的 IMS 数据库系统，1969 年 10 月，提出 COBOL 语言的美国 CODASYL 组织的数据库任务组 (DBTG) 发表了网状数据库系统的标准文本，1970 年美国 IBM 公司的高级研究员 E.F.Codd 提出了关系模型。这三件事奠定了数据库系统的基础。20 世纪 70 年代至 80 年代，数据库技术在理论上和实践中得到飞速发展，逐步完善，并不断向更高层次发展。

数据库技术的发展大致经过以下三个阶段。

- 1) 人工管理阶段。
- 2) 文件系统阶段。
- 3) 数据库系统阶段。

1.1.1 人工管理阶段

这一阶段 (20 世纪 50 年代以前) 计算机应用的背景是：计算机主要用于科学计算，从硬件上看，外存只有磁带、卡片、纸带，没有磁盘等直接存取的存储设备；从软件上看，没有操作系统，没有管理数据的软件，数据处理的方式是批处理。

这个时期数据管理的特点是：

1) 数据不保存。因为计算机主要应用于科学计算，一般不需要将数据长期保存。只是在计算某一课题时将数据输入，用完就撤走，不仅对用户数据这样处理，有时对系统软件也是这样。

2) 没有专用的软件对数据进行管理。程序员不仅要规定数据的逻辑结构，而且还要在程序中设计物理结构，包括存储结构，存取方法，输入输出方式等。因此程序中存取数据的子程序随着存储的改变而改变。即数据与程序不具有独立性，这样不仅程序必须花费许多精力在数据的物理布置上，而且数据在存储上有一点改变，就必须修改程序。

3) 只有程序 (Program) 概念，没有文件 (File) 概念。数据的组织方式必须由程序

员自行设计。

4) 一组数据对应一个程序, 数据是面向应用的。即使两个应用程序涉及某些相同的数据, 也必须各自定义, 无法互相利用, 互相参照。所以程序和程序之间有大量重复的数据。

以上特点可用图形来表示, 如图 1-1 所示。

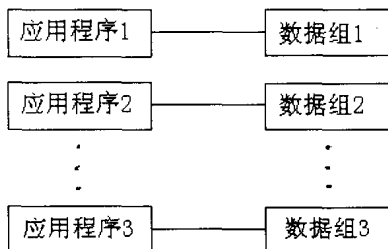


图 1-1

1.1.2 文件系统阶段

这一阶段(20世纪50年代后期到60年代中期)应用计算机的情况是: 计算机不仅用于科学计算机, 还大量用于管理。外存储器有了磁盘、磁鼓等直接存取的存储设备。在软件方面, 操作系统中已经有了专门的管理数据软件, 一般称为文件系统(有时称为“信息处理模块”)。从处理方式讲不仅有了文件批处理, 而且能够联机实时处理。

这一阶段的数据管理形成了如下几个特点:

1) 因为计算机大量用于数据处理, 数据需要长期保留在外存上反复处理, 即经常需要对文件进行查询、修改、插入和删除等操作。

2) 有了软件进行数据管理, 程序和数据之间有软件提供存取方法进行转换, 有共同的数据查询修改的管理模块。文件的逻辑结构与存储结构由系统进行转换, 使程序与数据有了一定的独立性。这样程序员可以集中精力于算法, 而不必过多地考虑物理细节。并且, 数据在存储上的改变不一定需要改变程序, 大大节省维护程序的工作量。

3) 文件组织已多样化。有索引文件、链接文件和直接存取文件等。文件之间是独立的, 联系要通过程序去构造。

4) 数据不再属于某个特定的程序, 可以重复使用。但程序仍然基于特定的物理结构和存取方法, 因此数据结构与程序之间的依赖关系并未根本改变。

5) 上述特点比人工管理阶段有很大的改进, 但随着数据量的急剧增加, 数据管理规模的扩大, 文件系统显露出三个缺点:

① 数据冗余度(Redundancy)大。这是由于文件之间缺乏联系, 造成每个应用程序都有对应的文件, 有可能同样的数据在多个文件中重复存储。

② 数据不一致性。这是由数据冗余造成的, 稍不谨慎, 就可能同样的数据在不同的文件中不一样。

③ 数据和程序缺乏独立性。文件系统中文件是为某一特定应用服务的。文件的逻辑结构对该应用程序来说是优化的。因此, 要想对现有的数据再增加一些新的应用是很困难的,

系统不容易扩充。一旦数据的逻辑结构改变,就必须修改应用程序,修改文件结构的定义。而应用程序的改变,如应用程序所使用的高级语言的变化等,也将影响文件的数据结构的改变。数据和程序缺乏独立性。

这个时期程序与数据的关系如图 1-2 所示。

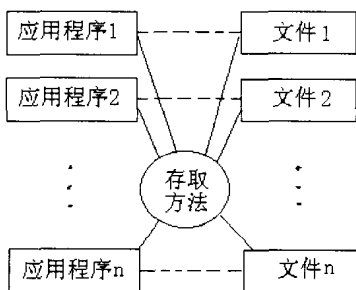


图 1-2

1.1.3 数据库系统阶段

这一时期(20世纪60年代后期开始)计算机应用越来越广泛,数据量急剧增长,而且数据的共享要求越来越高。这时,有了大容量的磁盘,联机实时处理要求更多了,并开始提出和考虑分布处理。另外,软件价格开始上升,硬件价格下降,使编制和维护系统软件及应用程序所需的成本相对增加。在这种情况下,为了解决多用户、多应用共享数据的需求,使数据为尽可能多的应用服务,出现了数据库这样的数据管理技术。特点如下:

1) 采用复杂的数据模型(结构)。数据模型不仅描述数据本身的特点,还要描述数据之间的联系。这种联系通过存取路径实现。通过所有存取路径表示自然的数据联系是数据库与传统文件的根本区别。这样数据不再面向特定的某个或多个应用,而是面向整个应用系统。数据冗余明显减少,实现了数据共享。

2) 有较高的数据独立性。数据的物理结构与逻辑结构间差别可以很大。用户以简单的逻辑结构操作数据而无需考虑数据的物理结构。数据库的结构分成用户的逻辑结构、整体逻辑结构、物理结构三级。用户的数据和外存中的数据之间转换由数据管理系统实现。在物理结构改变时,尽量不影响整体逻辑结构、用户的逻辑结构以及应用程序,这就是物理数据独立性。在整体逻辑结构改变时,尽量不影响用户的逻辑结构以及应用程序,这是逻辑数据独立性。

3) 数据库系统为用户提供了方便的用户接口,用户可使用查询语言或简单的终端命令操作数据库,也可以用程序方式操作数据库。

4) 数据库管理系统提供以下四方面的数据控制功能:

① 数据完整性。保证数据库始终包含正确的数据。用户可以设计一些完整性规则以确保数据值的正确性。

② 数据安全性。保证数据的安全和机密,防止数据丢失或被窃取。

③ 数据库的并发控制。避免并发程序之间的相互干扰,防止数据库被破坏,杜绝提供给用户不正确的数据。

④ 数据库的恢复。在数据库被破坏或数据不可靠时，系统有能力把数据库恢复到最近某时刻的正确状态。

这一阶段程序和数据的关系如图 1-3 所示。

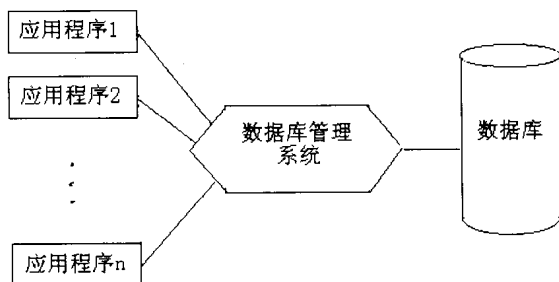


图 1-3

综上所述，可以说数据库是个通用的综合性的数据集合，它可以供各种用户共享且具有最小的冗余度和较高的数据与程序的独立性。

由于多种程序并发地使用数据库，为了能有效及时地处理数据，并提供安全性和完整性，必须有一个软件系统在建立、运用和维护时对数据库进行统一控制，这种软件系统称为数据库管理系统。

1.2 数据库系统

DBMS 就是平时所说的数据库系统，它提供了一种与工作与生活紧密相关的信息集合在一起的方法，它还提供了在某个集中的地方存储和维护这些信息的方法。数据库系统主要由三大部分组成：数据库管理系统（DBMS：它是专门负责组织和管理工作信息的程序）、数据库应用系统（它能够获取、显示和更新由 DBMS 存储的数据）、数据库（按一定结构组织在一起的相关数据的集合）。

1.2.1 数据库管理系统的功能

数据库管理系统（DBMS）是用于描述、管理和维护数据库的程序系统，是数据库系统的核心组成部分。它建立在操作系统（OS）的基础上，对数据库进行统一的管理和控制。

DBMS 是 DBS 的核心组成部分。DBS 中所有与数据库打交道的操作，包括建库、查询、更新及各种数据控制，都是通过 DBMS 进行的。

用户要对数据库进行操作，是由 DBMS 把操作从应用程序带到外部级、概念级，再导向内部级，进而操纵存储器中的数据。一个 DBMS 的主要目标是把数据作为可管理的资源来处理。DBMS 应使数据易于为各种不同用户共享，应该增进数据的安全性、完整性和可用性，并提供高度的数据独立性。

DBMS 的主要功能包括以下几个方面。

1. 数据库的定义功能

DBMS 提供数据定义语言（DDL）定义数据库的结构，包括外模式、概念模式、内模

式及其相互之间的映象，定义数据的完整性约束、保密限制等条件。因此在 DBMS 中包括 DDL 的编译程序。

2. 数据库存取功能

DBMS 提供数据操纵语言 (Data Manipulation Language, 简称 DML) 实现对数据库数据的基本操作: 检索、插入、修改和删除。DML 有两类: 一类是嵌入主语言中的, 如嵌入 COBOL、FORTRAN、C 等高级语言中。这类 DML 语言本身不能独立使用, 因此称为宿主型的。另一类是交互式命令语言, 它们语法简单, 可独立使用, 所以称为自主型或自含型的。DBMS 中必须包括 DML 的编译程序或解释程序。

3. 数据库运行控制功能

DBMS 对数据库的控制主要通过四个方面实现: 数据库的恢复、数据完整性控制、多用户环境下的并发控制和数据安全性控制。因此 DBMS 中应该包括这四个子系统。

1) 数据库恢复。在数据库被破坏, 或数据变得不正确时, 系统有能力把数据库恢复到最近某个正确的状态。

2) 数据完整性控制。保持进入数据库中的数据语言的正确性和有效性, 防止任何对数据造成错误的操作。

3) 并发控制。多个用户同时对数据库操作可能会破坏数据的正确性; 或数据库存储了错误的数据库, 或用户读了不正确的数据库。并发控制机构能防止上述情况发生, 正确处理多用户、多任务环境下的并发操作。

4) 数据安全性控制。作用是防止未被授权的用户蓄谋或无意存取数据库中的数据。

4. 数据库的维护功能

包括数据库的初始数据载入、转换功能、转储功能、数据库的改组, 以及性能监视分析功能等。

DBMS 的功能随不同的系统而有所差异, 通常大型系统功能较强、较全, 小型系统功能较弱。

1.2.2 数据库应用系统

DBMS 中存储了大量的数据信息, 其目的是为用户提供数据信息服务, 而数据库应用程序正是与 DBMS 进行通信, 并访问 DBMS 中的数据, 它是 DBMS 实现其对外提供数据信息服务这一目的的惟一途径。简单的说, 数据库应用系统是一个允许用户插入、修改、删除并报告数据库中的数据的计算机程序。

数据库应用系统在传统上是由程序员用一种或多种通用或专用的程序设计语言编写的, 但是近年来出现了多种数据库应用系统的开发工具, 特别是面向用户的开发工具大大简化了使用 DBMS 的过程, 并且不需要专门的编程。当然, 到底用什么样的语言来开发, 要根据各人的爱好和实际需要而定, 并不能一概而论, 本文主要也是阐述这方面的问题。

1.3 关系型数据库

关系数据库 (Relational Database) 是由聚集在一个数据库文件中的若干表组成。而表

(Table)是一组相关的数据按行排列,像一张表格一样。它的每一列称为一个字段(Field),每一行称为一个记录(Record)。另外为了加快数据库访问的速度,许多数据库还使用了索引(Index)。

1.3.1 关系模型

关系数据库所基于的数据模型称为关系模型,是用二维表格结构表示实体类型,关键码表示实体间联系的数据模型。

二维表格是指各种数据以不同表格方式存储,各表格之间以关键字段相关联,构成一定的关系,如表 1-1 所示的表格,存储一些人事信息。

表 1-1 存储的人事信息

姓名	性别	年龄	职位	年薪
张三	男	24	市场部经理	1000000
李四	男	25	总经理	1000000
王五	男	18	开发部经理	70000

在关系模型中,字段称为属性(Attribute),字段值称为属性值,记录类型称为关系模式,记录称为元组(Tuple),元组的集合称为关系(Relation)或实例(Instance)。有时,会直接称呼表格的元组为行,属性为列。在一个关系中,能惟一标识元组的属性集称为关系的候选键,其中,被选用的候选键称为关系的主键。

对于一个关系,应具备以下特点:

- 1) 不允许有两行完全相同(即表格中没有完全相同的记录)。
- 2) 用户不须考虑行序和列序。
- 3) 每一个属性值是基本的、不可分裂的。

为了维护数据库中数据与现实世界的一致性,关系数据库的插入、删除和修改操作必须遵循下述三类完整性规则:

- 1) 实体完整性规则。要求关系中元组的主键值不能是空值。
- 2) 引用完整性规则(Reference integrity rule)。要求不能引用不存在的记录。
- 3) 用户定义的完整性规则。这是针对某一具体数据的约束条件,由实际应用环境决定。反映某一具体应用所涉及的数据必须满足语义要求。关系模型必须提供定义和检验这类完整性的机制,以使用统一的、系统的方法处理它们,不应由应用程序行使这一功能。

1.3.2 关系数据库 DML 的特点

关系数据库的 DML 语句分为查询语句和非查询语句两类。查询语句指的是用户要进行的各种检索操作,非查询语句指的是用户要进行的插入、删除、修改等操作。

关系数据库 DML 具有以下特点:

- 1) 使用上的方便性。关系模型只要程序员和用户了解关系的概念就可以了。关系模型具有关系运算的理论基础,这是一个很科学而成熟的理论。关系数据库语言适用于各类计算机用户,这些优点,使关系数据库逐渐取代了网状数据库和层次数据库。

2) 实现的难度。由于关系数据库中, 关系以文件形式存储, 数据间的联系主要靠 DML 实现, 造成效率较低。现时计算机硬件得到飞速发展, 关系数据库的效率已接近甚至超过网状数据库、层次数据库。

3) 查询的非过程性。过程性指程序编制时需说明某个访问应该“如何做”的计算机语言。COBOL 一类高级语言、网状数据库和层次数据库的 DML 都属于过程性语言。而关系数据库 DML 对数据库的某个操作, 一般只需说明“做什么”就可以了, 具体实现由系统完成, 因此称关系模型的 DML 是非过程性的。

1.4 SQL 概述

结构化查询语言 (Structure Query Language) 是基于关系模型的数据库查询语言, 它是一种非过程化的程序语言, 也就是说, 只需要写出做什么就可以了。它是由 IBM 于 1981 年在 System R 关系数据库的用户接口语言中首先提出的, 直到 1986 年才广泛地形成产品, 导致了 SQL 语言的 ANSI 标准。第一个 SQL 标准是 1986 年制定的。由于制定得比较晚, 因此各种带有 SQL 语言的开发数据库应用系统语言都带有自己的特点和补充, 不完全符合 ANSI 标准。

SQL 是集 DDL, DML, 数据控制功能于一体的数据库语言。SQL 的 DML 是介于关系代数和关系演算之间的一种语言。由于 SQL 使用方便、功能丰富、语言简洁易学, 很快得到推广和应用。

SQL 语言的主要目的是为了提供访问数据库的标准方法, 而不管数据库应用系统的其余部分用什么语言编写的, 它既是为数据库的交互式查询而设计的 (动态 SQL), 也可在过程化语言编写的数据库应用程序中使用 (嵌入式 SQL)。

1.4.1 SQL 数据库的体系结构

基本上, 基于 SQL 语言的数据库的体系结构是三级结构, 如图 1-4 所示。

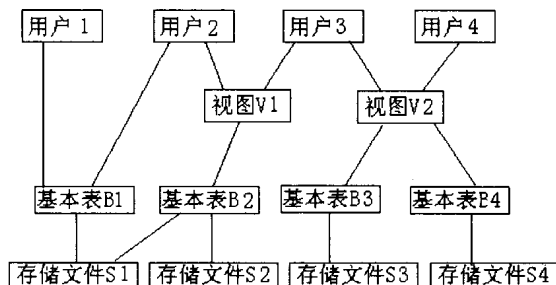


图 1-4

用户可以用 SQL 语言对视图和基本表进行查询等操作, 在用户来看, 视图和基本表是一样的, 都是关系。

视图是从一个或几个基本表导出的表, 本身不独立存储在数据库中。基本表是本身独立存在的表。