

从新手到高手



图文并茂
全程图解
书盘结合
超值实用

Access

2013 数据库管理与应用

从新手到高手

□ 吴华 杨继萍 葛春雷 等编著

DVD 超值多媒体光盘

- ✓ 16段多媒体语音视频教程
- ✓ 全书精美案例浏览图片
- ✓ 38个书中实例源文件
- ✓ 68个新手训练营源文件



清华大学出版社

AC

从新手到高手

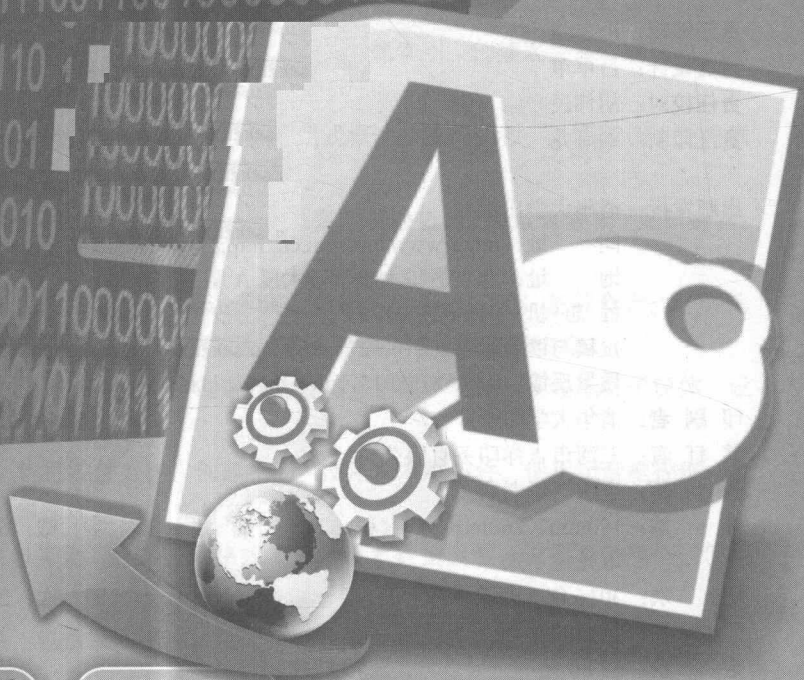


Access

2013 数据库管理与应用

从新手到高手

□ 吴华 杨继萍 葛春雷 等编著



清华大学出版社
北京

内 容 简 介

Access 2013 是微软公司最新发布的 Office 2013 办公软件的重要组件, 是一款重要的关系数据库产品。全书分为 14 章, 介绍关系数据库概述、初始 Access 2013、使用数据表、编辑表关系、数据库查询基础、参数与操作查询、高级查询、创建窗体、使用控件、窗口属性与美化、使用报表、使用宏与 VBA、导入与导出数据、数据库安全与优化等内容。

本书图文并茂, 实例丰富、结构清晰、实用性强, 随书光盘提供了语音视频教程和素材资源。本书适合 Access 初学者、数据库应用从业人员、大中专院校师生及计算机培训人员使用, 同时也是 Access 爱好者的必备参考书。

本书封面贴有清华大学出版社防伪标签, 无标签者不得销售。

版权所有, 侵权必究。侵权举报电话: 010-62782989 13701121933

图书在版编目 (CIP) 数据

Access 2013 数据库管理与应用从新手到高手/吴华等编著. —北京: 清华大学出版社, 2016
(从新手到高手)

ISBN 978-7-302-42469-7

I. ①A… II. ①吴… III. ①关系数据库系统 IV. ①TP311.138

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2015) 第 303723 号

责任编辑: 冯志强

封面设计: 吕单单

责任校对: 胡伟民

责任印制: 刘海龙

出版发行: 清华大学出版社

网 址: <http://www.tup.com.cn>, <http://www.wqbook.com>

地 址: 北京清华大学学研大厦 A 座 邮 编: 100084

社 总 机: 010-62770175 邮 购: 010-62786544

投稿与读者服务: 010-62776969, c-service@tup.tsinghua.edu.cn

质量反馈: 010-62772015, zhiliang@tup.tsinghua.edu.cn

印 刷 者: 清华大学印刷厂

装 订 者: 三河市吉祥印务有限公司

经 销: 全国新华书店

开 本: 190mm×260mm 印 张: 21 插 页: 1 字 数: 620 千字

附光盘 1 张

版 次: 2016 年 2 月第 1 版

印 次: 2016 年 2 月第 1 次印刷

印 数: 1~3000

定 价: 59.80 元

产品编号: 058295-01

前言

Access 2013

Access 2013 是一款重要的关系数据库产品。使用 Access 2013 可以高效、便捷地完成各种中小型数据库的开发和管理工作。Access 2013 在继承了旧版本的重要功能之外,还增强了“应用程序”这一功能。Access Web 应用程序是用户在 Access 中生成的,然后在 Web 浏览器中作为 SharePoint 应用程序使用并与其他人共享的一种新型数据库。

本书以 Access 2013 中的实用知识点出发,配以大量实例,采用知识点讲解与动手练习相结合的方式,详细介绍了 Access 2013 中的基础应用知识与高级使用技巧。每一章都配了丰富的插图说明,生动具体、浅显易懂,使用户能够迅速上手,轻松掌握功能强大的 Access 2013 在数据库管理中的应用体系,为工作和学习带来事半功倍的效果。

1. 本书内容介绍

全书系统全面地介绍 Access 2013 的应用知识,每章都提供了丰富的实用案例,用来巩固所学知识。本书共分为 14 章,内容概括如下。

第 1 章:全面介绍了关系数据库概述,包括数据库基本概念、数据模型、关系模型、完整性及范式理论、数据库系统的特点等内容。

第 2 章:全面介绍了 Access 2013 学习路线图,包括 Access 2013 新增功能、Access 2013 工作界面、创建数据库、保存数据库、保护数据库、操作数据库、自定义 Access 2013 等内容。

第 3 章:全面介绍了使用数据表,包括创建数据表、设置字段属性、设置数据表格式、使用查询列、创建计算字段、排序与冻结字段、查找与替换数据、美化数据表等内容。

第 4 章:全面介绍了编辑表关系,包括操作主键、创建索引、编辑索引、创建表关系、编辑表关系等内容。

第 5 章:全面介绍了数据库查询基础,包括查询概述、表达式概述、使用函数、选择查询、交叉表查询、查询重复项、查询不匹配项等内容。

第 6 章:全面介绍了参数与操作查询,包括单个参数查询、多个参数查询、生成表查询、更新查询、移动更新数据、追加查询、删除查询等内容。

第 7 章:全面介绍了高级查询,包括 SQL 语言概述、SQL 数据定义语句、SQL 基础查询、SQL 追加查询、SQL 更新与删除查询、SQL 交叉表与生成表查询、联合查询、联接查询等内容。

第 8 章:全面介绍了创建窗体,包括创建窗体、创建其他窗体、创建子窗体、创建嵌套子窗体、设置窗体格式等内容。

第 9 章:全面介绍了使用控件,包括控件概述、创建布局、使用文本框控件、使用组合框控件、使用列表框控件、使用选项卡控件、使用选项组控件等内容。

第 10 章:全面介绍了窗口属性与美化,包括设置格式属性、设置数据属性、设置事件属性、使用条件格式、设置控件格式等内容。

第 11 章:全面介绍了使用报表,包括报表概述、创建单一报表、创建分组报表、创建子报表、运算数据、设置报表节、设置报表页面、打印报表等内容。

第 12 章:全面介绍了使用宏和 VBA,包括宏概述、创建宏、编辑及控制宏、VBA 概述、VBA 语

言基础、VBA 流程控制、调试 VBA 等内容。

第 13 章: 全面介绍了导入与导出数据, 包括导入 Access 数据、导入 Excel 数据、导入 HTML 文件、导出 Access 数据、导出 Excel 数据、转换 SQL Server 数据、创建 Web 文件等内容。

第 14 章: 全面介绍了数据库安全与优化, 包括数据库安全与优化概述、优化数据库、备份数据库、压缩和修复数据库、分析表、迁移数据库、数据库文档管理器、生成 ACCDE 文件等内容。

2. 本书主要特色

- **系统全面, 超值实用** 全书提供了 38 个练习案例, 通过示例分析、设计过程讲解 Access 2013 的应用知识。每章穿插大量提示、分析、注意和技巧等栏目, 构筑了面向实际的知识体系。采用了紧凑的体例和版式, 相同的内容下, 篇幅缩减了 30% 以上, 实例数量增加了 50%。
- **串珠逻辑, 收放自如** 统一采用三级标题灵活安排全书内容, 摆脱了普通培训教程按部就班讲解的窠臼。每章都配有扩展知识点, 便于用户查阅相应的基础知识。内容安排收放自如, 方便读者学习图书内容。
- **全程图解, 快速上手** 各章内容分为基础知识和实例演示两部分, 全部采用图解方式, 图像均做了大量的裁切、拼合、加工, 信息丰富, 效果精美, 阅读体验轻松, 上手容易。让读者在书店中翻开图书的瞬间就获得强烈的视觉冲击, 与同类书在品质上拉开距离。
- **书盘结合, 相得益彰** 本书使用 Director 技术制作了多媒体光盘, 提供了本书实例完整素材文件和全程配音教学视频文件, 便于读者自学和跟踪练习图书内容。
- **新手进阶, 加深印象** 全书提供了 80 多个基础实用案例, 通过示例分析、设计应用全面加深 Access 2013 的基础知识应用方法的讲解。在新手进阶部分, 每个案例都提供了操作简图与操作说明, 并在光盘中专配以相应的基础文件, 以帮助用户完全掌握案例的操作方法与技巧。

3. 本书使用对象

本书从 Access 2013 的基础知识入手, 全面介绍了 Access 2013 面向应用的知识体系。本书制作了多媒体光盘, 图文并茂, 能有效吸引读者学习。本书适合作为高职高专院校学生学习使用, 也可作为计算机办公应用用户深入学习 Access 2013 的培训和参考资料。

参与本书编写的人员除了封面署名人员之外, 还有王翠敏、吕咏、常征、杨光文、冉洪艳、刘红娟、于伟伟、谢华等人。由于时间仓促, 水平有限, 书中疏漏之处在所难免, 欢迎读者朋友登录清华大学出版社的网站 www.tup.com.cn 与我们联系, 帮助我们改进提高。

编者

2015 年 12 月

目 录

第 1 章 关系数据库概述	1	2.4.3 自定义工作环境	33
1.1 数据库概述	2	2.5 练习：创建“员工信息表” 数据表	34
1.1.1 数据库基本概念	2	2.6 练习：创建“会计账簿”数据库	36
1.1.2 数据管理技术的发展	3	2.7 练习：创建“学生信息表” 数据表	38
1.1.3 数据库系统的特点	4	2.8 新手训练营	40
1.2 数据模型	6	第 3 章 使用数据表	43
1.2.1 数据模型概述	6	3.1 创建数据表	44
1.2.2 数据模型的分类	7	3.1.1 新建数据表	44
1.3 关系模型	8	3.1.2 添加字段及类型	44
1.3.1 关系型数据库	8	3.1.3 设置字段属性	46
1.3.2 关系类型	10	3.2 操作数据表	49
1.3.3 关系代数	10	3.2.1 输入数据	49
1.4 完整性及范式理论	11	3.2.2 设置数据表格式	50
1.4.1 数据库完整性	11	3.2.3 使用查询列	51
1.4.2 数据库范式理论	12	3.3 操作字段	52
1.5 概念模型	15	3.3.1 创建计算字段	52
1.5.1 实体-联系模型	15	3.3.2 排序与冻结字段	53
1.5.2 实体-联系方法	15	3.3.3 查找与替换数据	53
第 2 章 Access 2013 学习路线图	18	3.3.4 添加验证规则	54
2.1 Access 2013 概述	19	3.3.5 使用字段筛选	55
2.1.1 了解 Access 数据库	19	3.4 美化数据表	57
2.1.2 Access 2013 新增功能	19	3.4.1 设置数据格式	57
2.1.3 Access 2013 工作界面	21	3.4.2 设置背景色	58
2.1.4 Access 2013 中的对象	22	3.5 练习：创建“考勤统计表” 数据表	59
2.2 创建与保存数据库	25	3.6 练习：设置“会计科目表” 数据表	62
2.2.1 创建数据库	25	3.7 练习：设置“学生信息表” 数据表	64
2.2.2 保存数据库	26	3.8 新手训练营	66
2.2.3 保护数据库	27	第 4 章 编辑表关系	69
2.3 操作数据库	27	4.1 操作主键	70
2.3.1 打开数据库	28		
2.3.2 应用【导航】窗格	28		
2.4 自定义 Access 2013	30		
2.4.1 自定义快速访问工具栏	30		
2.4.2 自定义功能区	31		

4.1.1	主键概述	70	6.2.1	创建生成表查询	117
4.1.2	添加主键	71	6.2.2	保存新表	118
4.1.3	编辑主键	71	6.2.3	应用参数	118
4.2	创建及使用索引	72	6.3	更新查询	119
4.2.1	索引概述	72	6.3.1	设置查询模式	119
4.2.2	创建索引	73	6.3.2	创建更新查询	120
4.2.3	编辑索引	75	6.3.3	移动更新数据	121
4.3	创建表之间的关系	75	6.4	其他操作查询	122
4.3.1	表关系概述	75	6.4.1	追加查询	122
4.3.2	创建表关系	75	6.4.2	删除查询	123
4.3.3	编辑表关系	77	6.5	练习: 查看指定日期的产品	125
4.4	练习: 创建“薪酬表”数据表	77	6.6	练习: 查询学生的户籍和成绩	127
4.5	练习: 创建“商品信息”表 关系图	81	6.7	练习: 追加和删除商品信息	129
4.6	练习: 创建“学生信息”表关系	83	6.8	新手训练营	131
4.7	新手训练营	87	第7章	高级查询	135
第5章	数据库查询基础	89	7.1	SQL 语言概述	136
5.1	查询概述	90	7.1.1	什么是 SQL	136
5.1.1	查询的作用	90	7.1.2	SQL 语言特点与数据 类型	137
5.1.2	查询的类型	90	7.1.3	了解 SQL 子句	138
5.1.3	查询条件	91	7.2	SQL 数据定义语句	140
5.2	表达式与函数	94	7.2.1	创建和修改数据表	140
5.2.1	表达式概述	94	7.2.2	索引、限制和关系	142
5.2.2	了解运算符	95	7.3	SQL 基础查询	143
5.2.3	使用函数	97	7.3.1	SQL 基本查询	143
5.3	基础查询	97	7.3.2	SQL 追加查询	145
5.3.1	选择查询	97	7.3.3	SQL 更新与删除查询	145
5.3.2	交叉表查询	99	7.3.4	SQL 交叉与生成表查询	146
5.3.3	查询重复项	101	7.4	SQL 高级查询	147
5.3.4	查找不匹配项	102	7.4.1	联合查询	148
5.4	练习: 查询学生成绩	103	7.4.2	连接查询	148
5.5	练习: 查询专业人数	106	7.5	练习: 查询满足条件的信息	149
5.6	练习: 多方位查询学生信息	108	7.6	练习: 查询、更改和删除记录	151
5.7	新手训练营	111	7.7	练习: 查询选课信息	153
第6章	参数和操作查询	114	7.8	新手训练营	155
6.1	参数查询	115	第8章	创建窗体	158
6.1.1	单个参数查询	115	8.1	窗体概述	159
6.1.2	多个参数查询	115	8.1.1	窗体设计要素	159
6.2	生成表查询	117	8.1.2	窗体组成	160

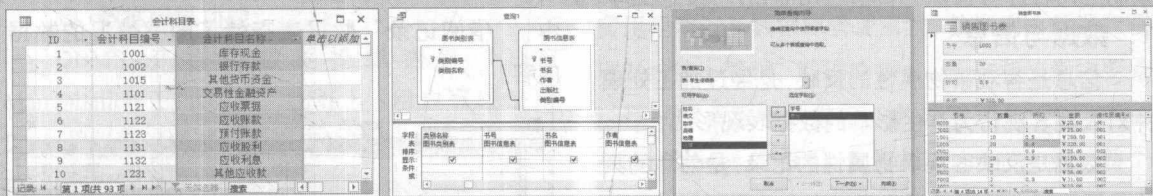


8.1.3	窗体视图	160	10.1.3	设置事件属性	205
8.1.4	窗体类型	161	10.1.4	设置其他属性	206
8.2	创建窗体与子窗体	162	10.2	使用条件格式	208
8.2.1	创建普通窗体	162	10.2.1	新建规则	208
8.2.2	向导创建窗体	163	10.2.2	管理条件格式	209
8.2.3	创建其他窗体	164	10.3	设置控件格式	210
8.3	创建与嵌套子窗体	165	10.3.1	设置外观样式	210
8.3.1	子窗体概述	165	10.3.2	设置形状样式	211
8.3.2	创建子窗体	165	10.3.3	设置形状效果	211
8.3.3	创建嵌套子窗体	166	10.4	练习: 创建明细信息窗体	212
8.4	设置窗体格式	167	10.5	练习: 突出显示窗体数据	215
8.4.1	设置字体格式	167	10.6	练习: 美化窗体	218
8.4.2	设置数字格式	168	10.7	新手训练营	222
8.4.3	设置主题样式	168	第 11 章	使用报表	225
8.5	练习: 创建学生信息窗口	169	11.1	报表概述	226
8.6	练习: 创建借阅信息窗口	171	11.1.1	了解报表	226
8.7	练习: 创建薪酬表窗口	174	11.1.2	报表视图	227
8.8	新手训练营	176	11.1.3	报表设计基础	228
第 9 章	使用控件	178	11.2	创建报表	230
9.1	控件概述	179	11.2.1	创建单一报表	230
9.1.1	控件基础	179	11.2.2	创建分组报表	233
9.1.2	控件类型	180	11.2.3	创建子报表	234
9.2	使用布局	181	11.3	设置报表	236
9.2.1	创建新布局	181	11.3.1	使用控件布局	237
9.2.2	编辑布局	181	11.3.2	设置报表节	238
9.3	使用控件	183	11.3.3	运算数据	239
9.3.1	使用文本控件	183	11.4	保存与输出报表	240
9.3.2	使用组合框控件	185	11.4.1	保存报表	241
9.3.3	使用列表框控件	186	11.4.2	设置报表页面	241
9.3.4	使用选项组	187	11.4.3	打印报表	242
9.3.5	使用选项卡控件	189	11.5	练习: 创建“学生信息”报表	243
9.4	练习: 创建条件窗体	190	11.6	练习: 创建“库存信息”报表	248
9.5	练习: 创建多信息窗体	193	11.7	练习: 创建“入库单明细” 报表	250
9.6	练习: 显示指定类别的信息	197	11.8	新手训练营	254
9.7	新手训练营	199	第 12 章	使用宏和 VBA	256
第 10 章	窗口属性与美化	201	12.1	宏概述	257
10.1	设置窗口属性	202	12.1.1	认识宏生成器	257
10.1.1	设置格式属性	202	12.1.2	宏的组成	258
10.1.2	设置数据属性	203			

12.2	宏操作	258	13.2.2	导出 Excel 数据	287
12.2.1	创建宏	259	13.2.3	导出文本文件	289
12.2.2	编辑及控制宏	261	13.3	转换 SQL Server 数据	290
12.3	VBA 概述	262	13.3.1	SQL Server 概述	290
12.3.1	了解 VBA	262	13.3.2	导出 SQL Server 文件	292
12.3.2	认识 VBA 编辑器	263	13.4	创建 Web 和 XML 文件	293
12.4	VBA 语言基础	264	13.4.1	创建 Web 文件	294
12.4.1	数据类型与宏转换	264	13.4.2	创建 XML 文件	295
12.4.2	常量、变量与数组	265	13.5	练习: 创建产品销售报表	297
12.4.3	模块、过程与函数	266	13.6	练习: 创建库存管理数据库	301
12.5	VBA 流程控制	268	13.7	练习: 导出库存统计表	304
12.5.1	条件语句	268	13.8	新手训练营	305
12.5.2	判断语句	269	第 14 章	数据库安全与优化	307
12.5.3	循环语句	269	14.1	数据库安全与优化概述	308
12.6	调试 VBA	271	14.1.1	优化数据库概述	308
12.6.1	错误类型和编辑规则	271	14.1.2	数据库安全概述	308
12.6.2	简单错误的处理	272	14.1.3	Access 中的安全功能	309
12.7	练习: 创建控件宏命令	272	14.2	优化数据库	311
12.8	练习: 制作秒表程序	276	14.2.1	优化数据库	311
12.9	新手训练营	279	14.2.2	优化数据库对象	312
第 13 章	导入与导出数据	281	14.3	移动数据及生成文件	314
13.1	导入数据	282	14.3.1	迁移数据	314
13.1.1	导入 Access 数据	282	14.3.2	生成 ACCDE 文件	315
13.1.2	导入 Excel 数据	284	14.4	练习: 设置数据库安全	316
13.1.3	导入 HTML 文件	285	14.5	练习: 创建固定资产折旧表	318
13.2	导出数据	286	14.6	练习: 优化薪酬管理系统	322
13.2.1	导出 Access 数据	286	14.7	新手训练营	324

第 1 章

关系数据库概述



数据库 (Database) 是按照数据结构来组织、存储和管理数据的仓库, 而关系数据库是建立在关系数据模型基础上的数据库, 它使用两个数据表中的匹配值, 将一个数据表中的数据与另一个数据表中的数据相关联, 通常只存储特定类型的数据。Office 系列软件中的 Access 组件是微软公司推出的基于 Windows 的桌面关系数据库管理系统 (RDBMS), 以方便用户使用数据库对数据进行专业管理。在本章中, 将详细介绍关系数据库的基础理论, 以协助用户更好地掌握数据库知识, 为深入学习 Access 奠定理论基础。

11 数据库概述

数据库是按照数据结构来组织、存储和管理数据的仓库。在日常工作中，常常需要把某些相关的数据放进仓库，并根据管理的需要进行相应的处理。

1.1.1 数据库基本概念

数据库是数据管理的新手段和技术，是计算机学科的重要分支。数据库具有数据结构化、最低冗余度、较高的程序与数据独立性、易于扩充、易于编制应用程序等优点，目前应用非常广泛。

1. 数据与信息

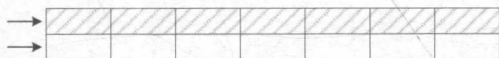
信息是客观事物属性的反映，是经过加工处理并对人类客观行为产生影响的数据表现形式。

数据是反映客观事物属性的记录，是信息的具体表现形式。数据包括文字、声音、图形等一切能被计算机接收且能被处理的符号。数据是事物特性的反映和描述，是符号的集合，是各种抽象信息的具体化。

下面我们以“学生信息表”为例，通过学号、姓名、性别、年龄、系别、专业和年级，来描述学生在校的特征：

(0411002 郑晓明 女 25 历史系 文学历史 04 专升本)

这里的学生记录就是信息。在数据库中，记录与事物的属性是对应的关系，其表现如下图所示。



2. 数据库 (Database, DB)

从上述内容中，可以将数据库理解为存储在一起的相互有联系的数据集合。

严格地说，数据库应具备以下特点。

- 存储在一起的相关数据的集合。
- 这些数据是结构化的，无有害的或不必要的冗余，并为多种应用服务。

- 数据的存储独立于使用它的程序。
- 对数据库插入新数据，修改和检索原有数据均能按一种公用的和可控制的方式进行。

当某个系统中存在结构上完全分开的若干个数据库时，则该系统包含一个“数据库集合”。这是 J.Martin 给数据库下的一个比较完整的定义。

因此，在 Access 数据库中，可以将这个“数据仓库”以表的形式表现出来。其中，每条记录中存储的内容即所指的信息。例如，在“图书信息表”中，“借阅记录”数据表存储了图书情况的数据内容。

借阅记录编号	书籍编号	读者编号	借阅日期	应还日期
1	2 B001		2007/2/3	2007/3/3
2	5 A003		2007/8/8	2007/9/8
3	8 A002		2007/7/10	2007/8/10
4	10 B002		2007/7/19	2007/8/19
(新建)				

提示

通过数据库记录数据，与以前的数据记录方式相比，可以带来许多好处：如减少了数据的冗余度，从而大大地节省了数据的存储空间；实现数据资源的充分共享等。

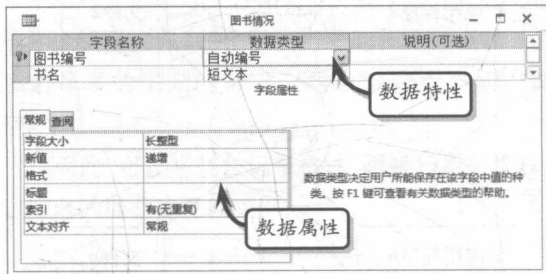
3. 数据库管理系统 (Database Management System, DBMS)

数据库管理系统是一种操纵和管理数据库的大型软件，用于建立、使用和维护数据库。它对数据库进行统一的管理和控制，以保证数据库的安全性和完整性。

用户通过 DBMS 访问数据库中的数据，数据库管理员也通过 DBMS 进行数据库的维护工作。它提供多种功能，可使多个应用程序和用户用不同的方法在同时或不同时刻去建立、修改和询问数据库。DBMS 主要包括以下 4 方面的功能。

□ 数据定义功能

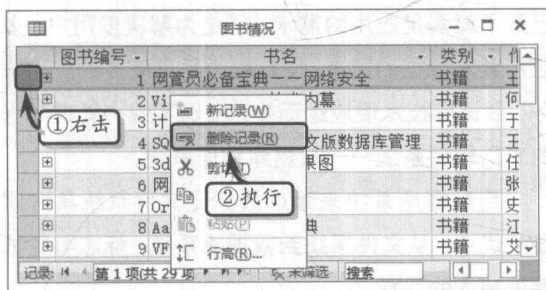
DBMS 提供数据定义语言 (Data Definition Language, DDL), 用户通过它可以方便地对数据库中的数据对象进行定义。例如, 在 Access 数据表中, 可以定义数据的类型、以及数据的属性 (如字段大小、格式) 等。



□ 数据操纵功能

DBMS 还提供数据操纵语言 (Data Manipulation Language, DML), 用户可以使用 DML 操纵数据实现对数据库的基本操作, 如查询、插入、删除和修改等。

例如, 在“图书信息表”中, 可以右击记录, 执行【删除记录】命令, 即可删除数据内容。

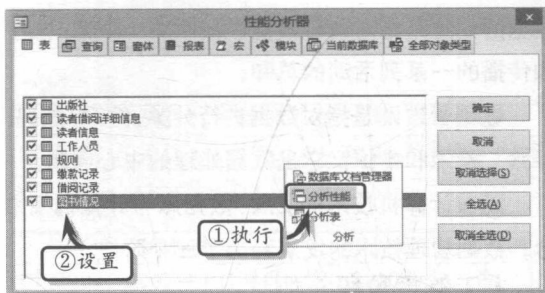


□ 数据库的运行管理

数据库在建立、运用和维护时, 由数据库管理系统统一管理、统一控制, 以保证数据的安全性和完整性。

□ 数据库的建立和维护功能

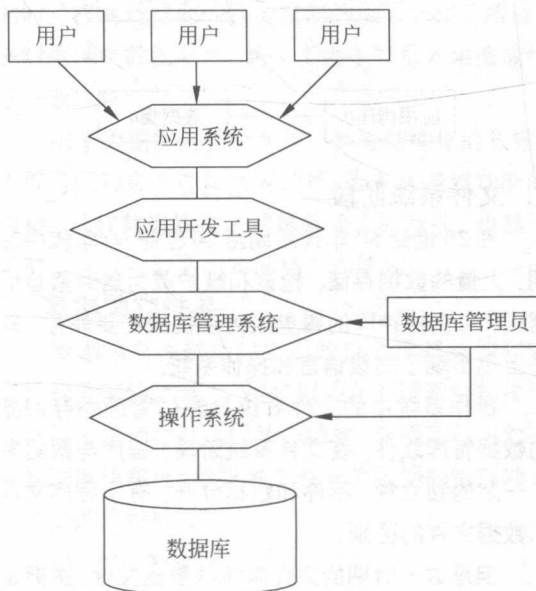
它包括数据库初始数据的输入、转换功能, 数据库的转储、恢复功能, 数据库的管理重组织功能和性能监视、分析功能等。这些功能通常是由一些实用程序完成的。例如, 执行【数据库工具】|【分析】|【分析性能】命令, 即可弹出【性能分析器】对话框, 分析数据库系统中各对象的性能。



4. 数据库系统 (DataBase System, DBS)

数据库系统是一个实际可运行的存储、维护和应用系统提供数据的软件系统, 是存储介质、处理对象和管理系统的集合体。它通常由软件、数据库和数据管理员组成。

其中, 软件主要包括操作系统、各种宿主语言、实用程序以及数据库管理系统。数据库由数据库管理系统统一管理, 数据的插入、修改和检索均要通过数据库管理系统进行。数据库管理员 (DataBase Administrator, DBA) 负责创建、监控和维护整个数据库, 使数据能被任何有权使用的人有效使用。数据库管理员一般是由业务水平较高、资历较深的人员担任。



1.1.2 数据管理技术的发展

数据库技术是应数据管理任务的需要而生的。

数据的处理是指对各种数据进行收集、存储、加工和传播的一系列活动的总和。

数据管理则是指对数据进行分类、组织、编码、存储、检索和维护，它是数据处理的中心问题。

随着计算机技术的发展，数据库与计算机相结合。数据管理技术的发展经历了三个阶段。

1. 人工管理阶段

在 20 世纪 50 年代中期前，计算机主要用于科学计算。当时的硬件中外存储器没有磁盘这类可以随机访问、直接存取的设备，软件上没有专门的管理数据的软件，数据由计算或处理数据的程序自行携带，所以数据管理任务由人工完成。

这样数据与程序不具有独立性，一组数据对应一组程序。数据不能进行长期保存，一个程序中的数据无法被其他程序利用，程序与程序间存在大量的重复数据，称为数据冗余。在人工管理阶段，程序与数据之间的对应关系如下图所示。



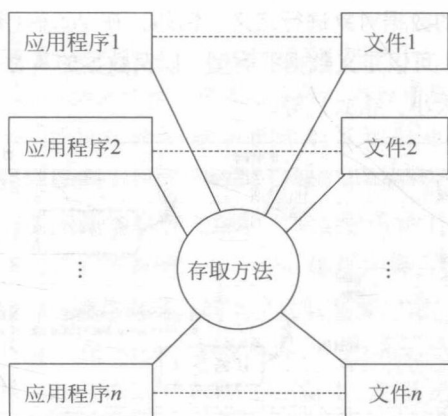
2. 文件系统阶段

在 20 世纪 50 年代后期至 20 世纪 60 年代中后期，大量的数据存储、检索和维护成为当时紧迫的需求，可直接存取的磁盘成为联机的主要外存，软件上也出现了高级语言和操作系统。

操作系统中的文件系统是专门管理外存储器的数据管理软件。在文件系统阶段，程序与数据有了一定的独立性，程序和数据分开，有了程序文件和数据文件的区别。

但是这一时期的文件系统的文件，主要是服务于某一特定的应用程序，数据和程序相互依赖，而且同一数据项可能重复出现在多个文件中，数据冗余量大，浪费空间，增加更新开销。由于冗

余多，不能统一修改数据，造成数据的不一致性。在文件系统阶段，程序与数据之间的关系如下图所示。



3. 数据库系统阶段

到 20 世纪 60 年代后期，计算机用于管理的规模越来越大，应用也越来越广泛。同时多种应用、多种语言互相覆盖地共享数据集合的要求越来越强烈。在处理方式上，联机实时处理要求更多，并开始提出和考虑分布处理。

在这种背景下，以文件系统作为数据管理手段已经不能满足应用的需求，于是为解决多用户、多应用共享数据的需求，使数据为尽可能多的应用服务，数据库技术便应运而生，出现了统一管理数据的专门软件系统——数据库管理系统。

用数据库系统来管理数据比文件系统具有明显的优点，从文件系统到数据库系统，标志着数据管理技术的飞跃。

1.1.3 数据库系统的特点

与人工管理和文件系统相比，数据库系统的特点主要有以下几个方面。

1. 数据结构化

数据结构化是数据库与文件系统的根本区别。在文件系统中，相互独立的文件的记录内部是有结构的。传统文件的最简单形式是等长同格式的记录集合。例如一个学生人事记录文件，每个记录都有记录格式。

只是数据的逻辑结构,这样当数据的物理存储改变了,应用程序不用改变。

□ 数据的逻辑独立

数据的使用与数据的逻辑结构相分离。也就是说,数据的逻辑结构改变了,用户程序也可以不变。

4. 数据由 DBMS 统一管理和控制

数据库是长期存储在计算机内,并且有结构的共享式数据集合。它可以供多个用户使用,并且具有较小的冗余度和较高的数据独立性。

而 DBMS 在数据库建立、运用和维护时对数据库进行统一控制,以保证数据的完整性和安全性。另外,在多用户同时使用数据库时,进行并发控制,发生故障后也可以对系统进行恢复。

所以,在 DBMS 中,提供了以下 4 方面的数据控制功能。

□ 数据的安全性 (Security) 保护

数据的安全性是指保护数据以防止不合法的使用造成的数据泄露和破坏。每个用户只能按规定,对某些数据以某些方式进行使用和处理。

□ 数据的完整性 (Integrity) 检查

数据的完整性指数据的正确性、有效性和相容

性。完整性检查将数据控制在有效的范围内,或保证数据之间满足一定的关系。

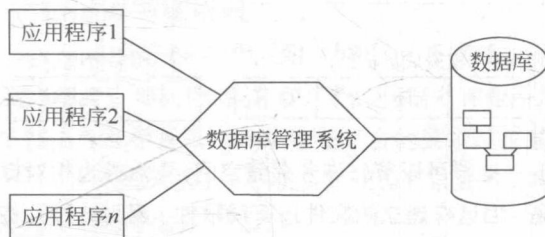
□ 并发 (Concurrency) 控制

当多个用户的并发进程同时存取、修改数据库时,可能会造成数据之间相互冲撞,而得到错误的结果或使得数据库的完整性遭到破坏。因此,必须对多用户的并发操作加以控制和协调。

□ 数据库恢复 (Recovery)

计算机系统的硬件故障、软件故障、操作员的失误操作,都会影响到数据库中数据的正确性,甚至造成数据库部分或全部数据的丢失。

因此,DBMS 必须具有将数据库从错误状态恢复到正确状态的功能。而数据库管理阶段应用程序与数据之间的对应关系如下图所示。



1.2 数据模型

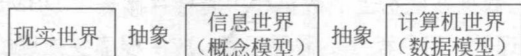
数据模型 (Data Model) 是现实世界数据特征的抽象。它不仅反映数据本身的内容,而且要反映数据之间的联系。

1.2.1 数据模型概述

数据模型是数据库中数据的存储方式,是数据库系统的基础。

1. 数据模型概念

数据的加工是一个逐步转换的过程,经历了现实世界、信息世界和计算机世界 3 个不同的过程,经历了两级抽象和转换,其示意图如下所示。



□ 现实世界

现实世界是指客观存在的事物及其相互间的联系。现实世界中的事物有着众多的特征和相互联系,但人们只选择感兴趣的一部分来描述,如描述一件衣服或学生等特征。

□ 信息世界

信息世界是人们把现实世界的信息和联系,通过“符号”记录下来,然后用规范化的数据库定义语言来定义描述而构成的一个抽象世界。

在信息世界中,不是简单地对现实世界进行符号化,而是通过筛选、归纳、总结、命名等抽象过程产生概念模型,用以表示对现实世界的抽象与描述。

□ 计算机世界

计算机世界是将信息世界的内容数据化后的

产物。将信息世界中的概念模型,进一步转换成数据模型,形成便于计算机处理的数据表现形式。

2. 数据模型的研究内容

数据模型的研究包括下列 3 个方面。

□ 概念数据模型

概念数据模型简称概念模型,是面向数据库用户的现实世界的模型,主要用来描述世界的概念化结构,依托计算机系统及 DBMS 的具体技术问题,集中精力分析数据之间的联系等。概念数据库模型必须换成逻辑数据模型,才能在数据库管理系统中实现。

□ 逻辑数据模型

在数据库中,用户可以看到的数据库模型,是数据库管理系统支持的数据库模型,如网状数据模型、层次数据模型和关系数据模型 3 种类型。该模型既要面向用户,又要面向系统,主要用于数据库管理系统的实现。在数据库中用数据模型来抽象、表示和处理现实世界中的数据和信息,主要是研究数据的逻辑结构。

□ 物理数据模型

物理数据模型是描述数据在存储介质上的组织结构的数据模型,它不但与具体的数据库管理系统相关,而且还与操作系统和硬件相关。数据库管理系统为了保证其独立性与可移植性,将大部分物理数据模型的实现工作交由系统自动完成,而设计者只设计索引、聚集等特殊结构。

3. 数据模型的组成

数据模型是严格定义的一组概念的集合。是现实世界中的事物及其间联系的一种抽象表示。通常,一个数据库的数据模型由下列 3 部分组成。

□ 数据结构

数据结构是所研究的对象类型的集合。这些对象描述数据的类型、内容、性质和数据之间的相互关系。

数据结构是刻画一个数据模型性质最重要的方面。在数据库系统中通常按数据结构的类型来命名数据模型。例如,采用层次型数据结构、网状型数据结构、关系型数据结构的数据模型分别称为层次模型、网状模型和关系模型。

□ 数据操作

数据操作是指对数据库中各种对象(型)的实例(值)允许执行的操作的集合,包括操作及有关的操作规则。例如,数据库中主要的操作有查询和更新(插入、删除、修改)两大类。数据模型要给出这些操作确切的含义、操作规则和实现操作的语言。因此,数据操作规定了数据模型的动态特性。

□ 数据的约束条件

数据的约束条件是一组完整规则的集合。完整性规则是给定的数据模型中数据及其联系所具有的制约和依存规则,用以限定符合数据模型的数据库状态以及状态的变化,以保证数据的正确、有效和相容。

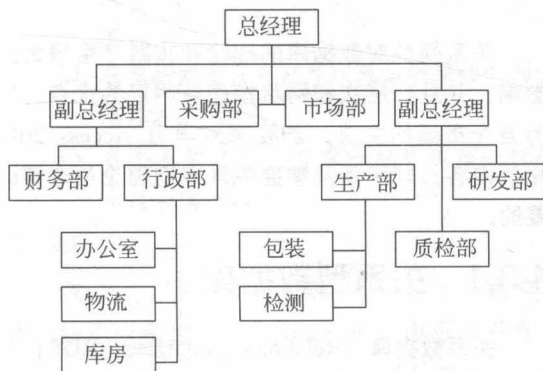
1.2.2 数据模型的分类

数据库系统模型是指数据库中数据的存储结构。根据具体数据存储需求的不同,数据库可以使用多种类型的系统模型。而较常见的有层次模型、网状模型和关系模型,以及表示现实复杂问题的面向对象的模型。

1. 层次模型

层次模型是以“树结构”表示数据之间的联系,它是数据库系统中最早使用的一种模型。

这种模型描述数据的组织形式像一棵倒置的树,它由节点和连线组成,其中节点表示实体。树有根、枝、叶,在这里都称为节点,根节点只有一个,向下分支,是一种一对多的关系。例如,行政机构或家族谱的组织形式都可以看作层次模型。



此类数据库的优点:层次分明、结构清晰、不

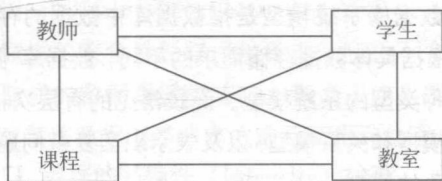
同层次间的数据关联直接简单。

而它的缺点：数据将不得不以纵向向外扩展，节点之间很难建立横向的关联。对插入和删除限制较多，查询非直系的节点非常麻烦。

2. 网状模型

网状模型以“图结构”来表示数据之间的联系，以网状结构来表示实体与实体之间的联系。

这种模型描述事物及其联系的数据组织形式就像一张网，节点表示数据元素，节点间连线表示数据间联系。它去掉了层次模型的两个限制，允许多个结点没有双亲结点，允许结点有多个双亲结点，此外它还允许两个结点之间有多种联系。节点之间是平等的，无上下层关系。如学校中的“教师”、“学生”、“课程”、“教室”等事物之间有联系但无层次关系，可认为是一种网状结构模型。



此类数据库的优点：能很容易地反映实体之间的关联，同时它还避免了数据的重复性。

缺点是结构比较复杂，路径太多，当加入或删除数据时，牵动的相关数据较多，不易维护和重建。

3. 关系模型

关系型数据库使用的存储结构是多个二维表格，即反映事物及其联系的数据描述是以平面表格的形式体现的。数据表与数据库之间存在相应的关联，这些关联将用来查询相关的数据。

员工编号	姓名	部门	住址	联系方式
C-1	艾保华	仓管	幸福路120号	3784512
C-2	王小红	仓管	歌德路汽配家属院	5124789
X-1	刘家佳	销售	章得街65号	5239876
X-2	史利娟	销售	河西路12号	2745892

入库ID	入库日期	经手人	产品名称	数量
A100	20007年12月7日	C-1	Intel Xeon-3.0GHz	8
C003	20007年12月10日	C-1	微星 K9N6SGM-V	20
C005	20007年12月10日	C-2	微星 P965 Platinum	5

在每个二维表中，每一行称为一条记录，用来描述一个对象的信息。每一列称为一个字段，用来描述对象的一个属性。

4. 面向对象模型

面向对象数据模型能完整地描述现实世界复杂的数据结构，并具有封装性和继承性等面向对象技术的特点。

面向对象的数据模型基于对象（现实世界中实体的抽象）、属性（描述对象的特性）、类（具有相同特性的对象被分组为类）、类层次（类似于一棵倒立的树，其中每个类只有一个双亲）和继承性（类层次中的对象继承上层类的属性和方法的能力）。

1.3 关系模型

关系模型对数据库的理论和实践产生很大的影响，并且比层次和网状模型有明显的优点，成为当今市场的主流。若要深入学习 Access 2013 相关内容，则了解及掌握关系模型理论是非常必要的。

1.3.1 关系型数据库

关系数据库 (Relational DataBase, RDB) 是基于关系模型的数据库。在计算机中，关系数据库是数据和数据库对象的集合。

1. Access 数据库结构

Access 数据库是一个典型的关系数据库，是由数据表和数据表之间的关联组成的。其中数据表通常是一个由行和列组成的二维表，每一个数据表分别说明数据库中某一特定的方面或部分的对象及其属性。

数据表中的行通常叫做记录或元组，它代表众多具有相同属性的对象中的一个；数据库表中的列通常叫做字段或属性，它代表相应数据库表中存储对象的共有的属性。