



本书附赠由**虎奔教育**提供的学习卡一张

2015年考试专用
根据教育部最新大纲编写

National Computer Rank Examination
全国计算机等级考试
无纸化专用教材
二级Access

李媛 王小平 编著

■ 全国计算机等级考试命题研究室 虎奔教育教研中心 审定



手机版学习软件

题库试题，一网打尽，覆盖**99%**最新真题题库
按关键字快速查找指定试题，随时随地查看解析，**你懂的**



虎奔科举网

一学就懂，学完就会的课程
10分钟1个知识点，所学即所考
全职老师在线答疑，不懂就问
量身制定学习计划，定时催促学习进度



赠 428元
等考大礼包

手机软件
PC版软件
虎奔科举网体验班和优惠券
随身学

清华大学出版社

全国计算机等级考试专业辅导用书

全国计算机等级考试
无纸化专用教材
二级 Access

李 媛 王小平 编著

清华大学出版社
北 京

内 容 简 介

本书严格依据最新颁布的《全国计算机等级考试大纲》编写,并结合了历年考题的特点、考题的分布和解题的方法。

本书分为8章,包括数据库基础知识、数据库和表、查询、窗体、报表、宏、VBA 编程基础、VBA 数据库编程等内容。

本书配套光盘提供强化练习、真考模拟环境、评分与视频解析、名师讲堂等模块。

本书适合报考全国计算机等级考试“二级 Access”科目的考生选用,也可作为大中专院校相关专业的教学辅导用书或相关培训课程的教材

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

全国计算机等级考试无纸化专用教材. 二级 Access / 李媛、王小平编著. —北京:清华大学出版社,2015

全国计算机等级考试专业辅导用书

ISBN 978-7-302-38568-4

I. ①全… II. ①李… ②王… III. ①电子计算机—水平考试—自学参考资料②关系数据库系统—水平考试—自学参考资料 IV. ①TP3

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2014)第 273617 号

责任编辑:袁金敏

封面设计:傅瑞学

责任校对:徐俊伟

责任印制:王静怡

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 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:三河市君旺印务有限公司

装 订 者:三河市新茂装订有限公司

经 销:全国新华书店

开 本:185mm×260mm 印 张:16.5 插页:4 字 数:409 千字
(附光盘 1 张)

版 次:2015 年 1 月第 1 版

印 次:2015 年 1 月第 1 次印刷

印 数:1~5000

定 价:35.00 元

前言

全国计算机等级考试(National Computer Rank Examination, NCRE)是经原国家教育委员会(现教育部)批准,由教育部考试中心主办,用于考查应试人员计算机应用知识与技能的全国性计算机水平考试。计算机等级考试相应证书的取得,已经逐渐成为衡量考生计算机操作水平的标准。另外,也为考生以后的学习和工作打下良好的基础。

随着教育信息化步伐的加快,按教育部要求,从2013年上半年开始,全国计算机等级考试已完全采用无纸化考试的形式。为了使教师授课和考生备考尽快适应考试形式的变化,本书编写组组织具有多年教学和命题经验的各方专业人士,结合最新考试大纲,深入分析最新无纸化考试形式和题库,精心编写了本套无纸化专用教材。

本书具有以下特点。

1. 知识点直击真考

深入分析和研究历年考试真题,结合最新考试大纲和无纸化考试的命题规律,知识点的安排完全依据真考考点,并将典型真考试题作为例题讲解,使考生在初学时就能掌握知识点的考试形式。

2. 课后题查缺补漏

为巩固考生对重要知识点的把握,本书每章均配有课后习题。习题均出自无纸化真题题库,具有典型性和很强的针对性。

3. 无纸化真考环境

本书配套软件完全模拟真实考试环境,其中包括四大功能模块:选择题、操作题日常练习系统,强化练习系统,完全仿真的模拟考试系统及真人高清名师讲堂系统。同时软件中配有所有试题的答案,方便有需要的考生查阅或打印。

4. 自助式全程服务

虎奔培训、虎奔官网、手机软件、YY讲座、虎奔网校、免费答疑热线、专业QQ群等互动平台,随时为考生答疑解惑;考前一周冲刺专题,还可以通过虎奔软件自动获取考前预测试卷;考后第一时间点评专题,帮助考生提前预测考试成绩。

本书由李媛和王小平担任主编,李媛完成第1~3章的编写工作和全书的统稿工作,王小平完成第4~8章的编写工作。参加本书编著工作的还有李鹏、刘爱格、张永刚、石永焯、王希更、路谨铭、威海英、刘欣苗等。

由于时间仓促,书中难免存在疏漏之处,我们真诚希望得到广大读者的批评指正。

编者

目 录

第1章 数据库基础知识

1.1 数据库基础知识	1
1.1.1 计算机数据管理的基本概念	1
1.1.2 数据库系统	2
1.1.3 数据模型	3
1.2 关系数据库	5
1.2.1 关系数据模型	5
1.2.2 关系运算	8
1.3 数据库设计基础	10
1.3.1 数据库的设计原则	10
1.3.2 数据库的设计过程	11
1.4 Access 系统简介	14
1.4.1 Access 2010 主界面	14
1.4.2 Access 数据库的系统结构	16
本章小结	19
真题演练	19
巩固练习	20

第2章 数据库和表

2.1 数据库的基本操作	21
2.1.1 创建数据库	21
2.1.2 打开和关闭数据库	24
2.2 建立表	26
2.2.1 表的组成	26
2.2.2 建立表结构	28
2.2.3 设置字段属性	30
2.2.4 数据的输入与导出	36
2.3 表间关系	46
2.3.1 表间关系的概念	46
2.3.2 设置参照完整性	46
2.3.3 建立表间关系	46
2.3.4 编辑和删除表间关系	48
2.4 表的维护	49
2.4.1 修改表结构	49

2.4.2 编辑表内容	50
2.4.3 调整表外观	53
2.5 表的其他操作	56
2.5.1 筛选记录	56
2.5.2 排序记录	60
本章小结	62
真题演练	62
巩固练习	65

第3章 查询

3.1 查询概述	67
3.1.1 查询的概念和功能	67
3.1.2 查询的分类	67
3.2 查询的条件	68
3.2.1 运算符	69
3.2.2 函数	69
3.2.3 表达式	71
3.3 创建选择查询	72
3.3.1 使用“设计视图”	72
3.3.2 在查询中进行计算	76
3.4 创建交叉表查询和参数查询	79
3.4.1 认识交叉表查询	79
3.4.2 创建交叉表查询	79
3.4.3 创建参数查询	84
3.5 创建操作查询	87
3.5.1 生成表查询	87
3.5.2 删除查询	88
3.5.3 更新查询	89
3.5.4 追加查询	91
3.6 创建 SQL 查询	92
3.6.1 SQL 语言简介	92
3.6.2 SQL 基本语句	93
3.6.3 创建 SQL 简单查询	96
3.6.4 创建 SQL 特定查询	98

3.7 编辑和使用查询	100
3.7.1 编辑查询中的字段	100
3.7.2 编辑查询中的数据源	101
本章小结	102
真题演练	102
巩固练习	104
第4章 窗体	
4.1 认识窗体	107
4.1.1 窗体的概念与功能	107
4.1.2 窗体的视图	107
4.2 创建窗体	108
4.2.1 自动创建窗体	109
4.2.2 使用“空白窗体”工具创建窗体	111
4.2.3 使用向导创建窗体	112
4.2.4 创建图表窗体	114
4.3 设计窗体	117
4.3.1 窗体设计视图	117
4.3.2 常用控件的功能	118
4.3.3 常用控件的使用	120
4.3.4 窗体和控件的属性	129
4.4 修饰窗体	133
4.4.1 使用主题	134
4.4.2 使用条件格式	134
4.4.3 添加当前日期和时间	136
4.4.4 调整窗体布局	137
本章小结	138
真题演练	138
巩固练习	139
第5章 报表	
5.1 认识报表	141
5.1.1 报表的基本概念和功能	141
5.1.2 报表设计视图	141
5.2 创建报表	143
5.2.1 使用“报表向导”创建报表	144
5.2.2 使用“报表”工具创建报表	145
5.2.3 使用“空报表”工具创建报表	146
5.2.4 使用“报表设计视图”创建报表	148
5.3 编辑报表	150
5.3.1 添加背景图案	150
5.3.2 添加日期和时间	151
5.3.3 添加分页符和页码	152
5.3.4 使用节	153

5.3.5 绘制线条和矩形	153
5.4 使用计算控件	153
5.4.1 向报表中添加计算控件	153
5.4.2 报表统计计算	155
5.5 报表排序和分组	155
5.5.1 记录排序	155
5.5.2 记录分组	157
5.6 报表常用属性	160
5.6.1 报表属性	160
5.6.2 节属性	160
本章小结	161
真题演练	161
巩固练习	162
第6章 宏	
6.1 宏的功能	163
6.1.1 宏的基本概念	163
6.1.2 设置宏操作	163
6.2 建立宏	164
6.2.1 创建不同类型的宏	164
6.2.2 宏的运行	168
6.2.3 设置宏操作参数	168
6.2.4 常用的宏命令	169
6.2.5 宏的调试	169
6.3 通过事件触发宏	170
本章小结	173
真题演练	173
巩固练习	175
第7章 VBA 编程基础	
7.1 VBA 的编程环境	176
7.2 模块	178
7.2.1 模块的基本概念	178
7.2.2 模块的分类	178
7.2.3 创建模块	179
7.3 VBA 程序设计基础	179
7.3.1 在 VBE 环境中编写 VBA 代码	179
7.3.2 变量与常量	182
7.3.3 常用标准函数	187
7.3.4 运算符和表达式	191
7.4 VBA 流程控制语句	193
7.4.1 赋值语句	193
7.4.2 条件语句	194

7.4.3 循环语句	198
7.5 面向对象的程序设计	200
7.5.1 属性和方法	200
7.5.2 事件和事件过程	201
7.6 VBA 常见操作	201
7.6.1 DoCmd 对象的应用	201
7.6.2 消息框	204
7.6.3 输入框	205
7.6.4 鼠标操作	206
7.6.5 键盘操作	207
7.6.6 计时事件	208
7.6.7 数据文件读写	210
7.6.8 检查函数	210
7.7 过程调用和参数传递	211
7.7.1 子过程的定义和调用	211
7.7.2 函数过程的定义和调用	211
7.7.3 参数传递	212
7.8 VBA 程序错误处理与调试	214
7.8.1 设置断点	214
7.8.2 调试工具的使用	215
7.8.3 On Error GoTo 语句	217
本章小结	218
真题演练	218

巩固练习	222
第 8 章 VBA 数据库编程	222
8.1 概述	224
8.1.1 数据库引擎及体系结构	224
8.1.2 数据访问技术	225
8.2 VBA 数据库编程技术	225
8.2.1 数据库访问对象(DAO)	225
8.2.2 Activex 数据对象(ADO)	227
8.2.3 特殊域聚合函数	230
8.2.4 Docmd 对象的 RunSQL 方法	231
本章小结	232
真题演练	232
巩固练习	233
附录 A 常用函数	235
附录 B 窗体属性及其含义	239
附录 C 控件属性及其含义	241
附录 D 常用宏操作命令	243
附录 E 常用事件	246
附录 F 全国计算机等级考试二级 Access 数据库程序设计最新考试大纲	249
附录 G 巩固练习参考答案	253

第 1 章 数据库基础知识

随着信息化的逐步发展,数据库与人们日常生活息息相关,图书馆借书、银行取款等都会接触到数据库,数据库已经成为社会发展进步不可或缺的重要基础。本章重点介绍数据库的一些基本概念和理论,并结合 Microsoft Access 2010 介绍关系数据库的相关知识。

1.1 数据库基础知识

1.1.1 计算机数据管理的基本概念

了解数据管理,首先要了解以下几个概念。

1. 数据

数据是指存储在某一种媒体上能够识别的物理符号。数据的概念包括以下两个方面:① 描述事物特性的数据内容;② 存储在某一种媒体上的数据形式。

2. 数据处理

数据处理是指将数据转换成信息的过程。从数据处理的角度而言,信息是一种被加工成特定形式的数据。通常人们所说的“信息处理”,其真正含义是为了产生信息而处理数据。通过数据处理可以获得对使用者有用的信息,通过分析和筛选信息可以进行决策。

数据处理的核心问题是数据管理。数据管理是数据处理中最基本的工作,包括对数据的组织、分类、编码、储存、维护和查询统计等。

计算机在数据管理方面经历了从低级到高级的发展过程。计算机数据管理随着计算机硬件、计算机软件和计算机应用范围的发展而不断发展,经历了人工管理、文件系统、数据库系统(后发展为分布式数据库系统和面向对象数据库系统)等几个阶段。

3. 数据库系统

20 世纪 60 年代后期,计算机用于管理的规模更为庞大,应用越来越广泛,为了满足多用户、多应用共享数据的需求,出现了数据库技术,数据处理技术进入了数据库系统阶段。

在数据库系统中,数据可以被多个用户和应用程序所共享。数据从应用程序中独立出来,由数据库管理系统统一管理。数据库管理系统是为建立、使用和维护数据库而配置的软件。

此阶段数据管理的特点如下。

- ① 实现了数据共享,减少了数据冗余。
- ② 采用了特定的数据模型。
- ③ 具有较高的数据独立性。
- ④ 有了统一的数据控制功能。

随着网络技术和程序设计技术的提高,还出现了分布式数据库系统和面向对象的数据库系统。

分布式数据库系统是数据库技术与网络通信技术紧密结合的产物;面向对象的数据库系统是数据库技术与面向对象程序设计相结合的产物。

1.1.2 数据库系统

下面介绍一下数据库的相关概念、数据库系统的组成及数据管理系统。

1. 数据库的相关概念

(1) 数据(Data)

数据是指存储在某一媒体上的能够识别的物理符号。数据不仅包括由数字、字母、文字和其他特殊字符等组成的文本数据,还包括图形、图像、动画、影像和声音等多媒体数据。

(2) 数据库(DataBase,DB)

数据库是存储在计算机存储设备上的结构化的相关数据的集合。它不仅包括描述事物的数据本身,还包括相关事物之间的联系。例如,人们常常用通讯录把亲戚和朋友的“姓名”、“地址”、“电话号码”等信息记录下来,这个通讯录就是一个简单的“数据库”。每个人的“姓名”、“地址”、“电话号码”等信息就是数据库中的“数据”。人们可以在“通讯录”数据库中添加新朋友的信息,修改或查找某位朋友的“地址”或“电话号码”等数据。日常生活中,这样的“数据库”随处可见。

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

为数据库的建立、使用和维护而配置的软件称为数据库管理系统,它是数据库系统的核心。通过数据库管理系统,用户能够定义和操纵数据,能够保证数据的安全性和完整性,在系统故障后还能恢复数据。Access 就是一个可以在计算机上运行的数据库管理系统。

(4) 数据库应用系统(DataBase Application System,DBAS)

数据库应用系统是指利用数据库系统资源开发出来的、面向某一类实际应用的应用软件系统,如财务管理系统、图书管理系统、教学管理系统等。

(5) 数据库系统(DataBase System,DBS)

数据库系统是指引进数据库技术后的计算机系统,是实现有组织地、动态地存储大量相关数据,并提供数据处理和信息资源共享的有效手段。

(6) 数据库管理员(DataBase Administrator,DBA)

数据库管理员是负责监督和管理数据库系统的专门人员或管理机构。

2. 数据库系统(DBS)的组成

数据库系统(DBS)由五个部分组成,分为硬件系统、数据库(DB)、数据库管理系统(DBMS)及相关软件、数据库管理员(DBA)和用户。

需要注意的是,数据库系统(DBS)、数据库(DB)、数据库管理系统(DBMS)三者之间存在如下关系:数据库(DB)和数据库管理系统(DBMS)是数据库系统(DBS)的组成部分,数据库(DB)又是数据库管理系统(DBMS)的管理对象,数据库管理系统(DBMS)是数据库系统(DBS)的核心。

3. 数据库管理系统(DBMS)

数据库管理系统(DBMS)支持用户对数据库(DB)的基本操作,是数据库系统(DBS)的核心

软件,其主要目标是使数据成为方便用户使用的资源,易于为各种用户所共享,并增进数据的安全性、完整性和可用性。数据库管理系统(DBMS)在系统层次结构中的位置如图 1.1 所示。

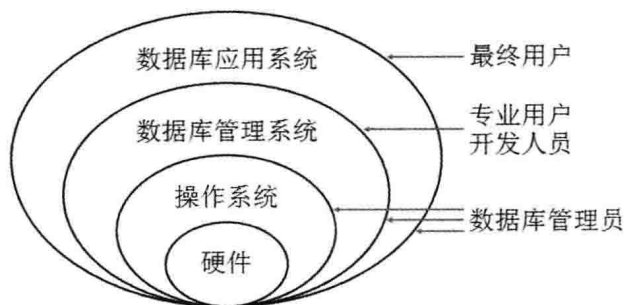


图 1.1 数据库管理系统层次示意图

DBMS 的功能主要包括以下六个方面。

- ① 数据定义。
- ② 数据操纵。
- ③ 数据库运行管理。
- ④ 数据的组织、存储和管理。
- ⑤ 数据库的建立和维护。
- ⑥ 数据通信接口。

1.1.3 数据模型

数据库进行管理数据时需要根据应用系统中数据的性质及内在联系,按要求来进行设计和组织。人们把客观存在的事物以数据的形式存储到计算机中,经历了对现实生活中事物特性的认识、概念化到计算机数据库中的具体表示的逐级抽象过程。

1. 实体的描述

(1) 实体

客观存在并且相互区别的事物称为实体。实体可以是实际的事物,也可以是抽象的事物。例如,学生、学校属于实际的事物;比赛、借书、考试等活动则是比较抽象的事物。

(2) 实体的属性

描述实体的特性称为属性。例如,学生实体用“姓名”、“学号”、“性别”和“出生日期”等若干属性来描述;图书实体用“图书编号”、“分类号”、“书名”、“作者”、“单价”等多个属性来描述。

(3) 实体集和实体型

属性值的集合表示一个实体,而属性的集合表示一种实体的类型,称为实体型。例如,一个二维表中有“图书编号”、“图书名称”、“作者”、“价格”等属性,通过这些属性可以知道这个二维表中的内容是表示图书这种实体型,可以表示为“图书(图书编号,图书名称,作者,价格)”。

同类型的实体的集合称为实体集。如果把所有计算机类的书、文学类的书及小说类的书等各类书放到一起,就组成了一个图书的实体集。

在 Access 中,用“表”存放同一类实体,即实体集。表中包含的“字段”就是实体的属性,表中的每一条记录表示一个实体。

2. 实体间的联系

通常把实体间的对应关系称为联系。实体间的联系可以归结为以下三种类型。

(1) 一对一联系

在 Access 中,一对一的联系表现为主表中的每一条记录只与相关表中的一条记录相关联。

例如,一个班级只有一名班长,一名班长只能管理一个班级,班级和班长之间的联系就是一对一的联系。

(2) 一对多联系

在 Access 中,一对多的联系表现为主表中的每一条记录与相关表中的多条记录相关联。

例如,一名辅导员可以管理多个班级,多个班级的辅导员是同一个人,辅导员和班级之间的联系就是一对多的联系。

(3) 多对多联系

在 Access 中,多对多的联系表现为一个表中的多条记录,在相关表中同样有多条记录与之对应。

例如,一名学生可以选修多门课程,一门课程也可以被多名学生选修,学生信息表和课程信息之间的联系就是多对多的联系。

3. 数据模型分类

为了反映事物本身及事物之间的各种联系,数据库中的数据必须有一定的结构,这种结构用数据模型来表示。数据库不仅管理数据本身,而且要使用数据模型表示出数据之间的联系。一个具体的数据模型应当能够正确反映出数据之间存在的整体逻辑关系。

数据库管理系统所支持的传统数据模型分为三种:层次数据模型、网状数据模型和关系数据模型。

(1) 层次数据模型

用树型结构表示实体及其之间联系的模型称为层次数据模型,如图 1.2 所示。层次数据模型由根结点、子结点和叶子结点组成,每一个结点代表一个实体类型。上级结点与下级结点之间为一对多的联系。层次数据模型不能直接表示出多对多的联系。

(2) 网状数据模型

用网状结构表示实体及其之间联系的模型称为网状数据模型。网中的每一个结点代表一个实体类型。网状数据模型允许一个结点有多于一个的父结点,可以有一个以上的结点没有父结点。因此,网状数据模型能方便地表示出各种类型的联系,当然包括多对多的联系。

图 1.3 所示是一个网状数据模型,其中结点 E 有 B、C 和 D 三个父结点,结点 A 和 F 没有父结点。

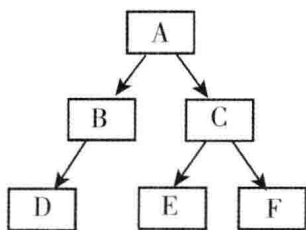


图 1.2 层次数据模型

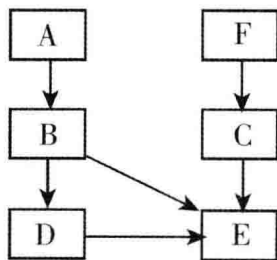


图 1.3 网状数据模型

层次数据模型和网状数据模型都是用结点来表示实体的,其中每一个结点都是一个存储记录,模型中用链接指针来实现记录之间的联系。这种用指针将所有数据记录都“捆绑”在一起的特点难以实现系统的修改与扩充。

(3) 关系数据模型

用二维表结构来表示实体以及实体之间联系的模型称为关系数据模型,如表 1.1 所示。在关系型数据库中,一个二维表就是一个关系,每一个关系都是一个二维表。

关系数据模型与层次数据模型、网状数据模型的区别在于:关系数据模型中不需要使用链接指针来体现实体间的联系,而是通过描述实体本身的数据就能够自然地反映出它们之间的联系。

表 1.1 关系模型

单位:元

职工号	基本工资	奖金	实发工资
01	1 400	600	2 000
02	1 200	400	1 600
03	1 300	500	1 800

1.2 关系数据库

1.2.1 关系数据模型

关系数据模型是用二维表的形式来表示实体和实体之间联系的数据模型。关系数据模型的表现形式非常简单,一个关系的逻辑结构就是一个二维表。

1. 关系的相关术语

(1) 关系

一个关系就是一个二维表,每个关系有一个关系名。在 Access 中,一个关系存储为一个表,具有一个表名。对关系的所有操作都是通过操作表实现的。

图 1.4 所示的“学生信息”表、图 1.5 所示的“课程信息”表、图 1.6 所示的“选课信息”表均为关系。

学号	姓名	性别	出生日期	院系号	入校时间	党员否	简历	照片
20011001	王希	男	1992/3/1	02	2003/9/1	Yes	2001年在北京	
20011002	王冠	男	1995/3/1	03	2005/9/4	No	2001年在北京	
20011003	陈风	女	1994/3/1	01	2004/9/11	Yes	2001年在北京	
20011004	张进	女	1991/3/1	01	2003/9/2	Yes	2001年在北京	
20011005	张保国	男	1996/3/1	01	2005/9/2	No	2001年在北京	
20021001	王小青	女	1995/3/1	02	2005/9/5	Yes	2002年在北京	
20021002	刘流	男	1995/3/1	04	2005/9/1	No	2002年在北京	
20021003	孙青青	女	1994/3/1	01	2004/9/4	No	2002年在北京	
20021004	舒华	男	1992/3/1	03	2003/9/7	Yes	2002年在北京	
20021005	陈进	男	1993/3/1	03	2004/9/3	No	2002年在北京	
20041001	张成	男	1994/3/1	01	2005/9/1	Yes	2004年在北京	
20041002	汪桂花	女	1995/3/1	02	2005/9/1	No	2004年在北京	
20041003	张军	男	1995/3/1	04	2005/9/1	No	2004年在北京	
20041004	张小青	女	1995/3/1	04	2005/9/1	No	2004年在北京	

图 1.4 “学生信息”表

课程编号	课程名称	课程类别	学分
101	高等数学	必修课	6
102	线性代数	必修课	4
103	离散数学	必修课	4
104	概率	必修课	4
105	数学规划	选修课	4
106	经济预测	限选课	4
201	计算机原理	必修课	4
202	汇编语言	必修课	4
203	系统结构	限选课	4
204	数据结构	必修课	4

图 1.5 “课程信息”表

学号	课程编号	成绩
20011001	101	67.5
20011001	201	77
20011001	301	98
20011002	101	67
20011002	201	88
20011003	101	67
20011003	201	76
20011004	101	56
20011004	201	67
20011005	101	55

图 1.6 “选课信息”表

对关系的描述称为关系模式,一个关系模式对应一个关系的结构,其格式为:

关系名(属性名 1,属性名 2,...,属性名 n)

在 Access 中,一个关系模式对应一个关系的结构。其格式为:

表名(字段名 1,字段名 2,...,字段名 n)

图 1.6 所示的“选课信息”表可表示为:

选课信息(学号,课程编号,成绩)

(2) 元组

在一个二维表中,水平方向的行称为元组,在 Access 中,元组又被称为记录。例如,“课程信息”表和“学生信息”表中两个关系各包含了多条记录(或多个元组)。

(3) 属性

二维表中垂直方向的列称为属性,每一列有一个属性名。在 Access 中,属性又被称作字段,字段由字段名和字段值组成。例如,“学生信息”表中包含了“学号”、“姓名”、“性别”等字段。

(4) 域

属性的取值范围称为域,也称值域。通过值域,可以对属性的取值进行限定。例如,“姓名”字段的取值范围是文字字符;“性别”字段的字段值只能从“男”、“女”两个汉字中选择其一。

(5) 关键字

关键字是属性或属性的组合,其值能够唯一地标识一个元组。在 Access 中,关键字表示为字段或字段的组合,而关键字字段中不能有重复的值或空值。例如,“学生信息”表中的“学号”字段就可以作为标识一条记录的关键字;而“学生信息”表中的“姓名”字段就不能作为关键字,因为可能会出现重名,达不到唯一标识的效果。

在 Access 中,主关键字和候选关键字都能起到唯一标识一个元组的作用。

(6) 外部关键字

如果表中的一个字段不是本表的主关键字,而是另一个表的主关键字或候选关键字,则这个字段就称为外部关键字。例如,“选课信息”表中的“学号”字段就是该表的外部关键字(“学号”字段是“学生信息”表的主关键字)。

2. 关系的特点

在关系模型中对关系有一定的要求,关系必须具有以下特点。

- ① 关系必须规范化,即关系仅由行和列组成,表中不能再包含表。
- ② 在同一个关系中不能出现相同的属性名,在 Access 中,不允许一个表中有相同的字段名。
- ③ 关系中不允许有完全相同的元组,在 Access 中,一个表中不能有两条完全相同的记录。
- ④ 在一个关系中,元组的次序无关紧要,可任意交换两行的位置。
- ⑤ 在一个关系中,列的次序无关紧要,可任意交换两列的位置。

3. 关系的完整性规则

关系模型中有三种完整性约束,分别是实体完整性规则、参照完整性规则 and 用户定义的完整性规则。

(1) 实体完整性规则

实体完整性规则要求关系中的主关键字不能取空值或重复值。空值(Null)既不是 0,也不是空字符串,而是未知的值,是不确定的值。在 Access 中,空值是指输入时跳过或者不输入的值。如果主关键字取空值或者重复值,就失去了唯一标识实体的作用。关系模型必须满足实体完整性规则。

例如,“学生信息”表的主关键字是“学号”,可以唯一标识一名学生。按照实体完整性规则,“学号”字段的取值不能为空值(Null),而且不能取重复值。

(2) 参照完整性规则

参照完整性规则是对关系数据库中建立关联关系的关系间数据参照引用的约束,即对外部关键字的约束。也就是说,外部关键字的取值必须是另一个关系主关键字的有效值,或者为空值(Null)。

例如,“学生信息”表的“学号”字段为主关键字;“选课信息”表的“学号”字段来自“学生信

息”表,所以是“选课信息”表的外部关键字。按照参照完整性规则,“选课信息”表的“学号”字段取值或为空值(Null),或者为“学生信息”表的“学号”字段的某个值。

(3) 用户定义的完整性规则

用户定义的完整性规则是针对某一个具体关系数据库的约束条件,如定义属性的数据类型、数据大小、数据取值范围等。用户定义之后,数据库管理系统将始终检验是否满足这个规则。

例如,规定“学生信息”表中的“性别”字段的值只能为“男”或者“女”,这就是用户定义的完整性规则。

4. 实体关系模型

一个具体的关系模型由若干个关系模式组成。在 Access 中,一个数据库中包含若干个相互联系的表,这个数据库就对应了一个实际的关系模型。为了反映出各个表所表示的实体之间的联系,公共字段起到了“桥梁”的作用。所以,关系模型中的各个关系模式不是孤立的,而是相互之间存在着联系。

例如,学生管理数据库中包含了三个表:“学生信息”表(如图 1.4 所示)、“课程信息”表(如图 1.5 所示)、“选课信息”表(如图 1.6 所示)。“学生信息”表和“选课信息”表的公共字段“学号”体现了两表之间的联系,而“选课信息”表和“课程信息”表的公共字段“课程编号”体现了两表之间的联系。学生信息、课程信息、选课信息这三个关系模式就组成了“学生信息—选课信息—课程信息”关系模型,如图 1.7 所示。

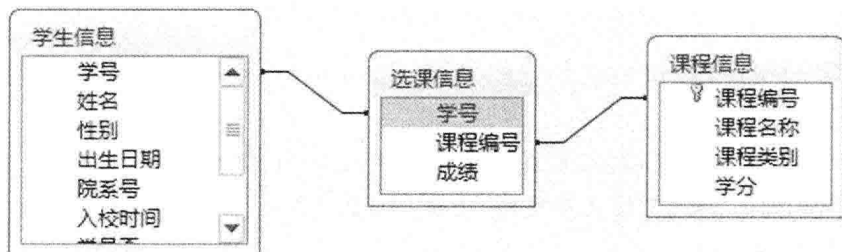


图 1.7 关系模型

1.2.2 关系运算

对关系数据库进行查询时,要找到用户所需要的数据,这就要对关系进行一定的关系运算。关系运算分为选择运算、投影运算、连接运算。

关系运算的操作对象是关系,关系运算的结果仍然是关系。

1. 选择

选择操作是从关系中找出满足给定条件元组的操作。它是从行的角度进行的运算,从水平方向抽取元组,形成新的关系。选择操作的条件是逻辑表达式,操作的结果是使逻辑表达式为真的元组。经过选择运算得到的关系,属性数量不变,元组数量往往会减少。

例如,若要从“学生信息”表中找出所有男同学的信息,就需要用选择运算来实现,如图 1.8 所示。

学号	姓名	性别	出生日期	院系号	入校时间	党员否	简历	照片
20011001	王希	男	1992/3/1 02		2003/9/1	Yes	2001年在北京	
20011002	王冠	男	1995/3/1 03		2005/9/4	No	2001年在北京	
20011005	张保国	男	1996/3/1 01		2005/9/2	No	2001年在北京	
20021002	刘流	男	1995/3/1 04		2005/9/1	No	2002年在北京	
20021004	舒华	男	1992/3/1 03		2003/9/7	Yes	2002年在北京	
20021005	陈进	男	1993/3/1 03		2004/9/3	No	2002年在北京	
20041001	张成	男	1994/3/1 01		2005/9/1	Yes	2004年在北京	
20041003	张军	男	1995/3/1 04		2005/9/1	No	2004年在北京	
20041005	臧天朔	男	1993/3/1 01		2003/9/8	No	2004年在北京	

图 1.8 选择运算

2. 投影

投影操作是从关系模式中指定若干个属性组成新的关系。它是从列的角度进行的运算，相当于对关系进行垂直分解，得到一个新的关系。经过投影运算得到的关系，元组数量不变，属性数量往往会减少，或者属性的排列顺序不同。

例如，要从“学生信息”表中找出所有学生的姓名，就需要用投影运算来实现，如图 1.9所示。



图 1.9 投影运算

3. 连接

连接操作是将两个关系模式横向拼接形成一个新的关系。形成的新关系是满足连接条件的元组。连接过程通过连接条件进行控制，条件中应有两个表中的公共属性名，或者具有相同的语义、可比的属性。连接结果是满足条件的所有记录。

在连接运算中，按照属性值对应相等为条件进行的连接操作称为等值连接。去掉重复值的等值连接称为自然连接。实际使用中，最常用的连接运算就是自然连接(Natural Join)。

例如，“课程信息”表与“选课信息”表进行等值连接后得到了如图 1.10 所示的结果，是以“课程编号”字段的字段值对应相等为条件进行的连接。连接后的新表中有两个“课程编号”字段，如果去掉一个重复的“课程编号”字段，就是自然连接，自然连接后的结果如图 1.11所示。

课程信息. 课程编号	课程名称	课程类别	学分	学号	选课信息. 课程编号	成绩
101	高等数学	必修课		6 20011001	101	87.5
101	高等数学	必修课		6 20011002	101	67
101	高等数学	必修课		6 20011003	101	67
101	高等数学	必修课		6 20011004	101	56
101	高等数学	必修课		6 20011005	101	55
101	高等数学	必修课		6 20021001	101	72
101	高等数学	必修课		6 20021002	101	81
101	高等数学	必修课		6 20021003	101	72
101	高等数学	必修课		6 20021004	101	83
101	高等数学	必修课		6 20021005	101	56
101	高等数学	必修课		6 20041001	101	81
101	高等数学	必修课		6 20041002	101	82

图 1.10 等值连接

课程编号	课程名称	课程类别	学分	学号	成绩
101	高等数学	必修课		6 20011001	67.5
101	高等数学	必修课		6 20011002	67
101	高等数学	必修课		6 20011003	67
101	高等数学	必修课		6 20011004	56
101	高等数学	必修课		6 20011005	55
101	高等数学	必修课		6 20021001	72
101	高等数学	必修课		6 20021002	81
101	高等数学	必修课		6 20021003	72
101	高等数学	必修课		6 20021004	83
101	高等数学	必修课		6 20021005	56
101	高等数学	必修课		6 20041001	81
101	高等数学	必修课		6 20041002	82

图 1.11 自然连接

选择运算和投影运算的操作对象是一个表,而连接运算需要对两个表进行操作。如果需要连接两个以上的表,应当两两进行连接。在对关系数据库进行查询时,可以利用关系的选择、投影和连接运算得到新的关系。

1.3 数据库设计基础

只有采用较好的数据库设计方案,才能迅速、高效地创建一个设计完善的数据库,为访问所需信息提供方便。

1.3.1 数据库的设计原则

为了合理地组织数据,数据库的设计应该遵循以下原则。

1. 数据库的设计应遵循概念单一化的“一事一地”原则

一个表描述一个实体或实体间的联系,要避免设计大而杂的表。

例如,学生信息应保存到“学生信息”表中,学生的选课成绩信息应保存到“选课信息”表中,不要把学生所有的信息放到同一张表中。

2. 避免在表与表之间出现重复字段

除了保证表中有反映与其他表之间存在联系的外部关键字之外,应尽量避免在表与表之间出现重复的字段。这样可减少数据冗余,避免在修改数据时造成不一致。

例如,在“学生信息”表中有学生“姓名”字段,在“选课信息”表中就不应再有学生“姓名”字段,需要时可通过两个表中的“学号”字段连接找到。

3. 表中的字段必须是原始数据和基本元素

表中不应该包括通过计算机可以得到的“二次数据”或多项数据的组合。例如,“学生信息”表中可以有“出生日期”字段,而不应包括“年龄”字段。因为“年龄”是变化的,“出生日期”才是原始数据。

4. 用外部关键字保证相关表之间的联系

表与表之间的关联依靠外部关键字来维系,表中不仅存储了所需要的实体信息,还可以通过外部关键字来反映实体之间客观存在的联系,只有这样,才可以最终设计出满足应用需求的