

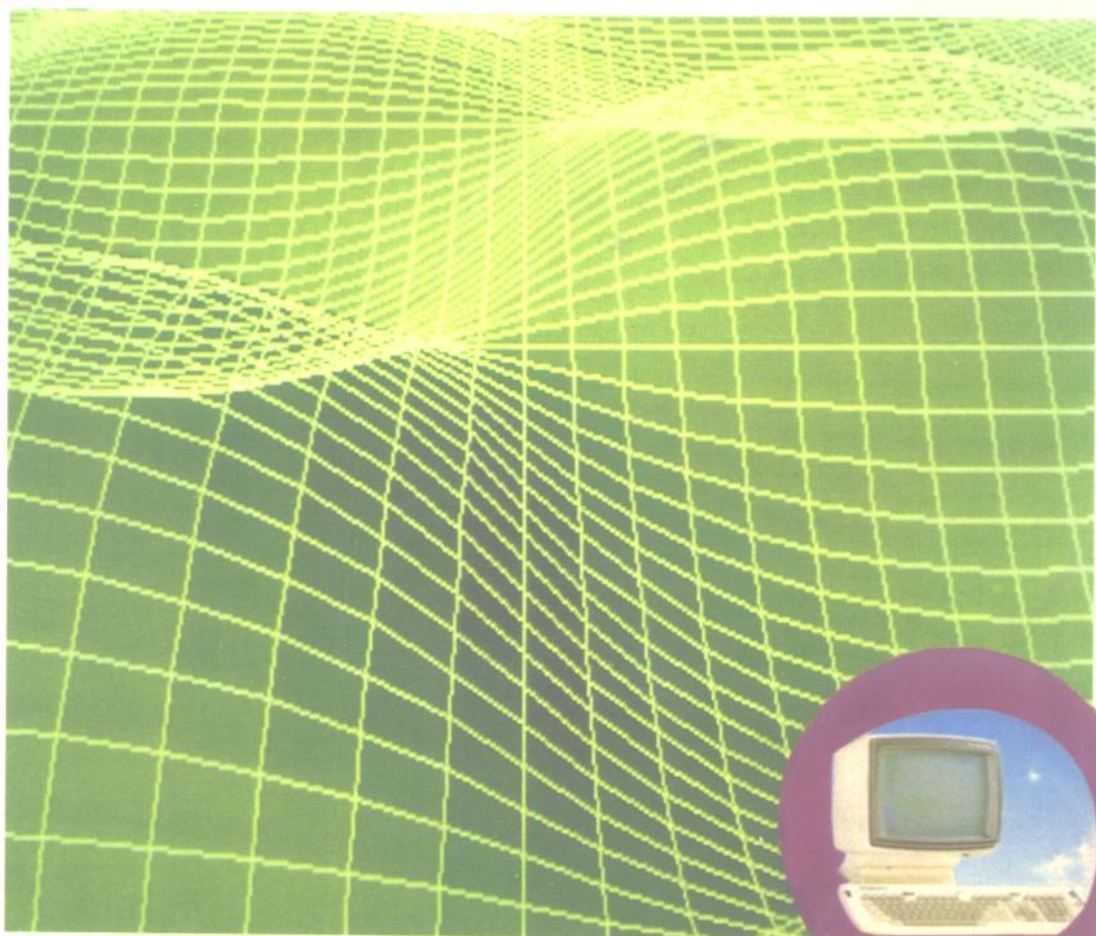


GH

高等学校 规划教材
工科电子类

关系数据库开发语言 INFORMIX-4GL

王碧华 瞿辉 编著



北京理工大学出版社

TP312

VV13

380019

关系数据库开发语言

INFORMIX — 4GL

王碧华 瞿 辉 编著

北京理工大学出版社

(京) 新登字 149 号

内 容 简 介

本书系统地介绍作为第四代计算机语言的关系数据库语言 INFORMIX-4GL。主要包括:数据库的基本概念,INFORMIX-4GL 程序设计基础,对数据库的基本操作和自定义函数,屏幕表格、菜单、报表和窗口的设计,模糊条件查询和数组,以及为开发管理信息系统提供有力支持的实用技术。

本书可作为大学本科和专科计算机专业的教材,也可作为从事计算机工作的人员自学教材或参考资料。

关系数据库开发语言

INFORMIX-4GL

王碧华 瞿 辉 编著

*

北京理工大学出版社出版发行

各地新华书店经售

清华大学印刷厂印刷

*

787×1092 毫米 16 开本 22.5 印张 544 千字

1995 年 1 月第一版 1995 年 1 月第一次印刷

ISBN 7-81013-981-9/TP·116

印数:1-5000 册

定价:16.50 元

出 版 说 明

根据国务院关于高等学校教材工作分工的规定，我公司承担了全国高等学校、中等专业学校工科电子类专业教材的编审、出版的组织工作。由于各有关院校及参与编审工作的广大教师共同努力，有关出版社的紧密配合，从1978年至1990年，已编审、出版了三轮教材，正在陆续供给高等学校和中等专业学校教学使用。

为了使工科电子类专业教材更好地适应“三个面向”的需要，贯彻国家教委《高等教育“八五”期间教材建设规划纲要》的精神，调动广大教师编写教材，依靠学校管理部门和有关出版社，“以全面提高教材质量水平为中心，保证重点教材，保持教材相对稳定，适当扩大教材品种，逐步完善教材配套”作为“八五”期间工科电子类专业教材建设工作的指导思想。我公司所属的八个高等学校教材编审委员会和四个中等专业学校专业教学指导委员会，在总结前三轮教材工作的基础上，结合教育形势的发展和教学改革的需要，制订了1991~1995年的“八五”（第四轮）教材编审出版规划。列入规划的教材，以主要专业的主干课程教材及其辅助教材为主，并配置一些教学参考书等约300余种选题。这批教材的评选推荐和编写工作由各编委或教学指导委员会直接组织进行。

这批教材的书稿，其一是通过教学实践，师生反应较好的讲义中经院校推荐，由编审委员会（小组）评选择优产生出来的；其二是在认真遴选主编人的条件下进行约编的；其三是经过质量调查在前几轮组织编写出版的教材中修编的。广大编审者、各编审委员会、教学指导委员会和有关出版社为保证教材的出版和提高教材的质量，作出了不懈的努力。

限于水平和经验，这批教材的编审、出版工作还会有缺点和不足之处，希望使用教材的单位，广大教师和同学积极提出批评建议，共同为不断提高工科电子类专业教材的质量而努力。

中国电子工业总公司教材办公室

前 言

本教材系按电子工业部工科电子类专业教材 1991~1995 年编审出版规划,由大专计算机专业教材编审委员会软件编审小组征稿并推荐出版。责任编委为徐甲同。

本教材由王碧华主编,罗昌隆、徐甲同主审。

关系数据库开发语言 INFORMIX-4GL 是很具有代表性的功能齐全的第四代语言,从 1986 年之后已在国内广为流行,成为当今信息管理领域强有力的开发工具。由于它采纳了工业界和事实上的标准,能独立于硬件平台、操作系统和网络环境,使得人们长期以来实现开放的信息系统的梦想成为可能。从语言本身看,由于它具有友好的用户界面、高效的程序代码以及过程性语言和非过程语言相结合等特点,使人们真正领略到了第四代语言的风采。程序员将要在很大程度上告别传统的编程方式的繁琐劳动,难怪 INFORMIX-4GL 在推出后的短短的几年内就受到人们如此的重视和青睐。在世界范围内众多的 4GL 产品中,它在 UNIX 上的市场占有率竟达到了 42%。

然而,目前所见到的介绍 INFORMIX-4GL 的书籍,多是《使用手册》和《参考手册》一类的译本,给初学者带来了一定的困难。编者多年来为高等学校计算机专业讲授这一课程并使用 INFORMIX-4GL 进行应用系统的开发,在此基础上编著了此书,现将它献给广大读者。其编写的宗旨就是“让你轻轻松松地学会 INFORMIX-4GL”。故在叙述上力求通俗易懂;在内容编排上由简到繁,难点分散,循序渐进,前后连贯。要“学会”,就不只是简单掌握其语句的功能,而在于应用。从学生学完之后并使用它作为毕业设计的语言工具的情况来看,确实收到了这样的效果,他们完全掌握了使用 INFORMIX-4GL 开发一个数据库应用系统的能力,还从来没有一种高级语言像 INFORMIX-4GL 这样,在短短的时间内就能真正掌握并使用得如此得心应手。

本书可作为大专院校计算机专业和非计算机专业的教材,大学专科采用时可略去书中带 * 号的章节,而留作自学参考。读者如果已经掌握了一种计算机语言的程序设计知识,学习时将会更为顺利。

INFORMIX-4GL 主要有两种产品,一种称为 INFORMIX-4GL C 编译版,一种称为 INFORMIX-4GL 快速开发系统 RDS 再加上一个交互式的调试工具 4GL/ID。目前这两种产品同时流行,两者的主要差别在于其编译连接过程不同以及所生成的目标代码不一样,而对于 4GL 的源程序却 100%兼容。本书是以中文 C 编译版 Version 1.10.00A/2.10.00 A 为背景写成的。对于两种产品的差异之处均在有关章节作了注释说明。

有经验的读者都有一个共同的体会,要学会一种计算机语言,其捷径就是要边学习边上机练习,光是“纸上谈兵”是不能真正掌握的,通过亲自动手操作不仅能增强你学习的兴趣,同时对书中介绍的内容也会有更深刻的理解。书中的所有例题在 INFORMIX-4GL C 编译版 (ALTOS 386 上)和 INFORMIX-4GL 快速开发系统 (长城 486 上)环境下均获得通过。

本书由罗昌隆教授和徐甲同教授主审,他们阅读了全部书稿并提出了许多宝贵的意见。在

编写过程中,还得到了 INFORMIX 软件公司北京办事处的大力支持,他们提供了许多资料和有益的建议,赵平杰先生还撰写了 1.2 节中的部分内容,王前飞也为本书的编写做了很多工作。在此,一并致以真诚的谢意!

外国朋友对于国内几乎每一本书的前言中都有诸如“由于水平有限,书中缺点和错误在所难免”表示难于理解,他们以为这只是一种谦虚的表示,其实这不是谦虚,至少对于本编者不是,所以在这个前言中仍以这几句话作为结束,而且恳请读者提出批评和指正意见的愿望也是十分真诚的。

编 者

1994 年 4 月

目 录

第一章 概 述	(1)
1.1 数据库的基本概念	(1)
一、信息、数据和数据处理	(1)
二、数据库系统	(1)
三、数据库系统的特点	(3)
四、数据模型	(4)
五、多媒体数据库	(5)
1.2 INFORMIX 关系数据库系统简介	(5)
* 一、英孚美软件公司及其产品策略	(5)
二、INFORMIX 的产品系列	(6)
三、INFORMIX-4GL 的特点	(8)
四、INFORMIX 的数据库语言 RDSQL	(9)
1.3 使用 INFORMIX-4GL 前的准备工作	(10)
一、设置环境变量	(10)
二、随机演示数据库	(11)
1.4 程序员环境	(12)
一、进入和退出程序员环境	(12)
二、INFORMIX-4GL 主菜单	(13)
第二章 INFORMIX-4GL 程序设计基础	(15)
2.1 INFORMIX-4GL 的程序结构及语法约定	(15)
一、程序结构	(15)
二、语法约定	(15)
三、注释	(16)
四、标识符	(16)
2.2 常量、程序变量和表达式	(16)
一、常量	(16)
二、程序变量	(17)
三、表达式	(18)
四、NULL (空) 值	(20)
2.3 流程控制语句	(21)
一、IF 语句	(21)
二、CASE 语句	(22)
三、WHILE 语句	(24)
四、FOR 语句	(24)
五、GOTO LABEL 语句	(25)
六、SLEEP (睡眠) 语句	(25)

七、RUN 语句	(25)
八、EXIT PROGRAM 语句	(26)
第三章 数据库的建立和基本操作	(27)
3.1 INFORMIX-4GL 数据库的基本概念	(27)
一、数据库和数据表	(27)
二、数据库中的数据类型	(28)
三、不同数据类型的长度	(30)
四、数据类型的自动转换	(30)
五、数据库示例	(31)
六、数据表的连接	(32)
3.2 建立数据库	(33)
一、一个建立数据库和数据表的程序	(34)
二、相关语句	(35)
三、索引	(36)
3.3 利用程序员环境开发程序	(38)
* 3.4 在操作系统下开发程序	(40)
一、建立和修改程序	(40)
二、编译和连接	(41)
三、运行程序	(42)
3.5 数据库的基本操作	(42)
一、向数据表中插入数据行 INSERT INTO 语句	(42)
二、从数据表中检索数据行 SELECT 语句	(43)
三、修改数据表中的数据行 UPDATE 语句	(44)
四、删除数据表中的数据行 DELETE FROM 语句	(45)
五、修改数据库	(45)
3.6 RDSQL 语句的交互执行	(47)
一、命令文件和当前语句	(48)
二、RDSQL 的交互环境	(48)
3.7 使用 INFORMIX-SQL 程序员环境	(49)
一、建立数据库	(50)
二、建立数据表	(50)
三、修改数据表结构	(51)
第四章 检索处理数据行	(53)
4.1 程序变量和记录	(53)
一、定义简单变量 DEFINE 语句	(53)
二、给变量赋值 LET 语句	(54)
三、定义记录	(56)
四、记录中变量的引用	(57)
4.2 交互程序	(57)
一、接受用户的输入 PROMPT 语句	(58)
二、在屏幕上显示信息 DISPLAY 语句	(59)
三、编写为数据表输入数据的交互程序	(61)
4.3 从数据表中检索数据行	(62)

一、SELECT 语句的完整形式	(62)
二、为 SELECT 语句指定搜索条件 WHERE 子句	(63)
三、从多个数据表中选择数据	(65)
* 四、子查询	(68)
五、将检索的结果存入变量 INTO 子句	(69)
六、再谈 SELECT 子句	(70)
七、给 SELECT 语句检索出来的数据行排序 ORDER BY 子句	(72)
八、为检索出来的数据行进行分组 GROUP BY 子句	(73)
4.4 处理由 SELECT 语句检索出来的多个数据行	(74)
一、为 SELECT 语句定义游标 DECLARE 语句	(74)
二、用 FOREACH 语句处理活动集中的数据行	(75)
三、用 FETCH 语句处理活动集中的数据行	(80)
第五章 函数的定义和调用	(84)
5.1 函数定义与函数调用的形式	(84)
一、定义函数 FUNCTION 语句	(84)
二、函数的调用 CALL 语句	(85)
三、例题	(85)
5.2 通过变量传递数据	(86)
一、全局变量、模块变量与局部变量	(86)
二、变量和作用域	(88)
三、变量同名时的处理	(89)
四、使用全局变量和模块变量传递数据	(90)
5.3 通过参数传递数据	(92)
一、带有参数的函数的定义和调用	(92)
二、函数向调用程序返回值	(94)
三、在表达式中使用函数	(96)
* 5.4 C 函数的调用	(97)
一、INFORMIX-4GL 和 C 函数的约定	(97)
二、例题	(98)
第六章 屏幕表格的设计与使用	(100)
6.1 创建屏幕表格	(100)
一、屏幕表格	(100)
二、创建缺省的表格说明	(102)
三、修改表格说明文件	(104)
四、不使用缺省表格说明文件	(105)
五、在操作系统下建立表格说明文件	(106)
6.2 表格说明文件	(107)
一、DATABASE 节	(107)
二、SCREEN 节	(109)
三、TABLES 节	(109)
四、ATTRIBUTES 节	(114)
五、INSTRUCTIONS 节	(116)
六、订单表格说明文件	(116)

七、formonly 显示域	(117)
6.3 显示屏幕表格及提示信息	(118)
一、调用屏幕表格	(118)
二、给出提示信息	(119)
三、清除屏幕上的信息 CLEAR 语句	(121)
6.4 使用屏幕表格对数据库进行操作	(121)
一、INPUT 语句	(122)
二、再谈 DISPLAY 语句	(126)
三、SQLCA 记录	(127)
四、使用屏幕表格对数据库进行操作的应用程序	(128)
* 五、当前行的修改与删除	(134)
第七章 创建菜单	(137)
7.1 建立菜单	(137)
一、INFORMIX-4GL 菜单形式与菜单的选择	(137)
二、建立菜单 MENU 语句	(138)
三、重新设置提示信息行	(142)
7.2 为菜单建立帮助信息	(144)
一、建立帮助文件	(145)
二、指定帮助文件和求助键	(146)
三、在菜单选择项中调用帮助信息	(146)
7.3 例题	(147)
7.4 建立多级菜单	(151)
7.5 设计自由格式的菜单	(154)
一、菜单选择项调用函数	(154)
二、菜单选择项调用文件	(157)
三、连接多个程序模块	(158)
第八章 报表设计	(161)
8.1 为报表选择并发送数据	(161)
一、为报表选择数据	(162)
二、为报表发送数据	(162)
8.2 REPORT 程序	(163)
一、定义变量 DEFINE 节	(163)
二、指定页面规格和输出方向 OUTPUT 节	(164)
三、数据行排序 ORDER BY 节	(165)
四、指定报表格式 FORMAT 节	(166)
8.3 报表中使用的内部函数和语句	(167)
一、在报表中常用的内部函数	(167)
二、在报表中使用的数学函数	(171)
三、与打印有关的语句	(172)
8.4 设计报表的格式 FORMAT 节	(174)
一、PAGE HEADER 控制块	(174)
二、FIRST PAGE HEADER 控制块	(175)
三、ON EVERY ROW 控制块	(175)

四、ON LAST ROW 控制块	(176)
五、PAGE TRAILER 控制块	(176)
六、例题一	(177)
七、BEFORE GROUP OF 控制块和 AFTER GROUP OF 控制块	(180)
八、例题二、三	(182)
第九章 数组	(186)
9.1 屏幕数组和程序数组	(186)
一、屏幕数组	(186)
二、定义程序数组	(187)
三、屏幕数组中的域和程序数组中的变量的表示	(188)
9.2 数组中使用的内部函数	(189)
一、arr_count ()	(189)
二、arr_curr (), scr_line ()	(189)
三、set_count (x)	(190)
四、infield	(190)
9.3 使用数组为数据表输入或修改数据	(191)
一、INPUT ARRAY 语句最简单的形式	(191)
二、执行 INPUT ARRAY 语句时屏幕的滚动和数据的编辑	(192)
三、带有任选子句的 INPUT ARRAY 语句	(193)
四、例题	(201)
9.4 在屏幕数组中显示查询结果 DISPLAY ARRAY 语句	(203)
一、DISPLAY ARRAY 语句的一般格式	(203)
二、DISPLAY ARRAY 语句的完整格式	(205)
9.5 综合应用实例	(205)
第十章 模糊条件查询	(218)
10.1 模糊条件查询的概念	(218)
一、什么是模糊条件查询	(218)
二、在屏幕表格显示域中输入查询条件	(218)
10.2 模糊条件查询的实现	(220)
一、从输入的搜索标准构造 SELECT 语句	(220)
二、预处理 SELECT 语句	(222)
三、执行预处理过的 SELECT 语句	(223)
10.3 例题	(223)
* 10.4 动态管理	(228)
一、对动态语句进行预处理	(228)
二、动态语句的执行	(230)
第十一章 窗口	(234)
11.1 窗口管理概述	(234)
一、窗口的概念	(234)
二、窗口管理	(235)
11.2 设计窗口	(236)
一、打开窗口 OPEN WINDOW 语句	(236)
二、关闭窗口 CLOSE WINDOW 语句	(240)

三、在窗口中工作	(240)
四、清除窗口中的显示内容 CLEAR WINDOW 语句	(243)
11.3 例题一：使用窗口的订单录入程序	(244)
11.4 多窗口设计	(252)
一、多窗口的概念	(252)
二、设置多个窗口	(253)
三、多窗口操作	(253)
11.5 例题二：多窗口程序	(255)
一、使用多窗口查询	(255)
二、下拉式菜单	(265)
* 第十二章 实用技术	(271)
12.1 出错处理	(271)
一、处理出错的内部函数	(271)
二、非“致命”错误的处理	(272)
三、捕捉错误 WHENEVER 语句	(272)
12.2 用户中断处理	(274)
一、延缓中断 DEFER 语句	(275)
二、用 ON KEY 子句代替中断键	(276)
12.3 成组插入 INSERT 游标	(278)
一、实现成组插入的相关语句	(278)
二、例题	(279)
12.4 视图	(281)
一、视图的概念	(281)
二、建立和删除视图	(281)
三、在视图上的操作	(283)
12.5 数据完整性的维护及并发控制	(284)
一、事务处理	(284)
二、建立跟踪	(287)
三、加锁	(289)
12.6 存取权限	(291)
一、数据库权限的授予和取消	(291)
二、表级权限的授予和取消	(292)
三、库级权限和表级权限的关系	(293)
附录	(294)
附录 A INFORMIX-4GL 语句一览表	(294)
附录 B INFORMIX-4GL 保留字	(297)
附录 C ASCII 字符集	(299)
附录 D 随机演示数据库 stores	(300)
附录 E INFORMIX-4GL 快速开发系统环境下程序的编译和运行	(302)
附录 F INFORMIX-4GL 的错误信息	(307)
参考文献	(346)

第一章 概 述

1.1 数据库的基本概念

一、信息、数据和数据处理

当今，人类社会正进入信息化的社会，随着生产的发展和科技进步，人们在各种活动中所产生的信息量急剧增加，充分利用这些信息资源，对于推动生产和科技的发展，推动社会的进步将产生巨大的作用。为了利用信息，就需要对信息进行收集、保存、加工处理和传播，这称为信息处理。

数据则是各种信息的具体表现形式，或者说，数据是载荷信息的媒体。数据不等于数字，数据包括两大类，即数值型数据和非数值型数据。例如产值、产量、学生成绩、人口数量等，它们是用数字表示的，我们把这些可参与数学运算的数据称为数值数据。除此之外，人们还使用各种符号和它们的组合来表示信息。例如字符、图表、文字，甚至包括图形、图像和声音，它们也是数据，称为非数值数据。

应该指出，并非所有的信息都能用数据表示出来；例如，人们之间的某种暗示，它表示了一定的信息，但目前还无法将这样的信息数据化。在许多场合下，信息和数据是难于区分的，也不对它们进行区分。一般计算机之间交换数据也可以说是交换信息，而数据处理就是指信息处理。

一大堆原始数据，本身并不能直接反映客观事物的属性，所以有了数据就自然会产生数据处理的问题，数据处理的基本目的就是从大量的，杂乱无章的，难以理解的数据中筛选并推导出来有意义的数，为进一步的活动提供决策的依据。计算机的出现，最早被用于科学计算，而随着计算机技术，半导体技术，快速大容量的存贮介质（软盘、硬盘、磁带等）的出现、进步和发展，使得计算机在数据处理的应用上也显示了强大的威力，成为计算机应用的主流，在这些物质保障的前提下，人们又开发了一整套在计算机环境下处理加工数据的方法，从单项数据处理发展到综合数据处理，进而发展到数据系统处理，分布式网络数据处理，使得对大量数据的快速处理成为可能，促进了数据处理技术的飞速发展，时至今日，人们对信息和数据的利用和处理已进入自动化网络化和国际化的阶段。

二、数据库系统

计算机数据管理技术发展，经历了人工管理阶段，文件系统阶段之后，在 60 年代末到 70 年代初，广泛地采用了数据库技术，使数据处理进入了一个崭新的阶段。及至 80 年代，数据库技术已经成熟，大量的商品化的关系数据库系统一经问世便迅速得到了广泛的应用，数据库的应用已经深入到人类生活的各个领域，从国家自然资源管理、国防建设、金融业务、情报检索、人口统计、交通运输、旅游服务到企业管理、教学管理、科研管理、办公自动化等

等。可以毫不夸张地说，没有数据库技术就没有现在如此广泛的计算机应用。

1. 数据库

数据库就是按一定的数据模型组织和存贮的互相关联的数据集合。所以，就数据库本身可以简单地理解为它是数据集合，这些数据是高度结构化了的，它们之间不仅有数据项之间的关联，更有记录之间的联系。数据库中的数据存放在外存贮设备上，至于这些数据在存贮设备上如何组织存放，对于用户来说，不必过分关心。

2. 数据库管理系统

将数据如此组织起来的目的在于应用，所以必须要有一个负责用户程序访问、维护数据的软件机构，这个软件机构就称作数据库管理系统。简称为 DBMS (Data Base Management System)，它的功能如图 1-1 所示。

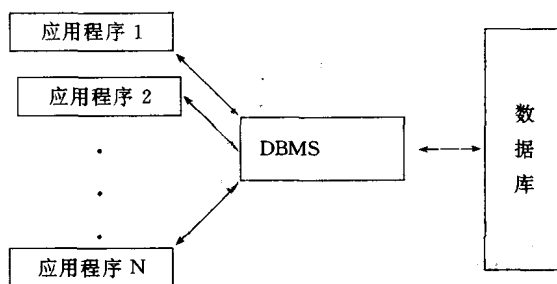


图 1-1

从图中可以看出应用程序和数据之间的关系，数据库中的数据是公用的，换句话说数据库中的数据是面向系统的，而不是面向某个应用，不是由某一个程序直接控制，所有应用程序对数据的访问都是由数据库管理系统进行统一管理和监督的。

所以，数据库管理系统是一个重要的系统软件，它担负数据库中数据的定义，以及对数据库中数据资源进行统一管理的任务。具体应包括以下几个方面的功能：

(1) 数据库定义功能：即定义整个数据库系统的结构。

(2) 数据库的建立与维护功能：包括数据库建立、数据装入、数据库更新、数据库重组、数据库结构维护、恢复及系统性能监视等。

(3) 数据库管理功能：包括系统控制，数据存取及更新管理，数据库的查询，数据安全性及一致性维护。

(4) 通讯功能：实现与操作系统的联机处理，设置分时系统及远程作业输入的接口。

数据库管理系统通常由下列几部分构成：

(1) 数据描述语言 (DDL) 及其翻译程序。

(2) 数据操纵语言 (DML) 及其翻译或解释程序，这是数据管理系统给应用程序员提供的工具。人们借助这个工具，可以向数据库录入、检索、修改、删除数据。

(3) 数据库管理例程序，包括系统运行控制程序、语言翻译例程序以及 DBMS 的公用程序。

关系数据库语言同时具有数据定义、数据操纵和数据控制等功能。现在一个称为 SQL 的关系数据库语言已被确定为关系数据库系统的标准语言。

在 INFORMIX-4GL 的数据库管理系统中，为了缩短应用程序的开发周期，还提供了一整套应用开发工具。

3. 数据库系统

如果将数据库本身理解为关联数据的集合。数据库管理系统则是指管理数据库的软件系统，而通常所说的数据库系统不仅包括数据库本身以及数据库管理系统，而且具有更广泛的内容。它是指计算机系统中引入数据库后的系统构成，是由硬件、软件、人员和数据所组成。

数据库系统是在操作系统支持下对数据进行管理的，它的软硬件层次关系如图 1-2 所示。

这里所说的人员是指数据库管理员 (DBA)，DBA 负责全面管理数据库系统的工作，包括收集和确定用户需求设计数据库，实现数据库，并有权修改和转换数据，当创建一个数据库时，你便自动成为了该数据库的管理员。

三、数据库系统的特点

采用数据库技术处理数据，数据的组织定义和存贮是从整个应用系统的各种信息需求出发，而不是针对某个应用而设计的，它使数据的定义与应用程序分开，正是由于数据库中的数据是面向系统的，而不是面向某个应用，由此便带来了数据库系统一系列的优点。

1. 数据的共享性好

数据共享是数据库系统的一个重要特征，也是一个数据库系统设计所追求的重要目标之一。从图 1-1 中可以清楚地看到这一点，数据库中的所有数据可以提供给多个用户程序共同使用，从而实现了数据的共享。

2. 数据独立性高

正是因为数据的定义和存贮与应用程序分开，使得数据独立于程序而存在，这样数据和应用程序之间就没有更多的依赖关系，所以，当修改数据，扩充系统甚至替换或更新存贮设备时，都不会给用户的应用程序带来影响。

3. 具有最小的数据冗余度

在数据处理的早期所使用的文件系统，其文件是根据用户各自需要为某一特定的应用而建立的，不同的应用程序所需要使用的数据即使有许多部分是相同的，它们也必须要建立各自的文件，因而使用文件系统的数据处理方式，自然避免不了数据的重复，也就是数据的冗余。

数据的冗余不仅浪费了大量的存贮空间，尤其是当修改数据时，很容易造成数据的不一致性。

希望最好没有数据冗余，但这实际上是不现实的，而数据库系统正是因为将数据集中组织，统一使用，从而可以使得数据的冗余度最小。

4. 保证了数据的一致性

由于在数据库系统中，数据是采用集中统一的方式进行管理和控制的，当数据库中的数据被修改之后，所有用户程序使用的这一数据都得到了修改，从而保证了数据的一致性。

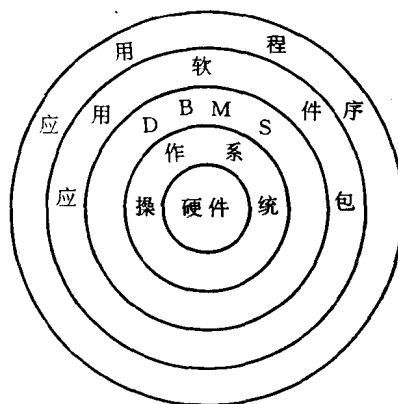


图 1-2

5. 保证了数据的安全与保密

由于数据库中的数据实现了多个用户共享,由此便带来了数据的安全与保密的新问题,数据的安全是指保证数据不会受到有意或无意的破坏,当多个用户同时对数据库中的数据进行存取时,这种现象就有可能发生。而数据的保密则是指对于数据库中一些核心机密数据,未经核准的合法用户不能调阅或使用。在数据库系统中,正是由于数据是由数据库管理系统集中控制与管理,便于采取最有效的措施解决这些问题。例如: INFORMIX-4GL 数据库系统的所使用的加锁技术及授权机制,就有效的保证了数据的安全与保密。

正由于采用数据库管理技术处理数据具有以上明显的优点,从而大大提高了数据的实用价值,使得数据库系统很快为用户所接受,得到了广泛的应用。

四、数据模型

上面已经提到数据库的一个重要特征是数据库中的数据是高度结构化的,即要体现数据之间的联系,因此数据库系统不仅要研究记录内数据项之间的联系,还要研究记录之间的联系,所谓数据模型就是指具有这种联系的数据结构形式。

不同的数据模型就是用不同的数据结构形式来表示数据之间的这种联系,在数据库的发展史上,最具有代表的数据模型包括以下几种:

- (1) 层次模型: 用树型结构来描述客观世界实体及其联系。
- (2) 网状模型: 用网状结构来描述客观世界实体及其联系。
- (3) 关系模型: 用二维表结构来描述客观世界实体及其联系。

(4) 实体—联系模型: 上述三种数据模型都已有商品化的 DBMS, 而实体—联系模型则不同, 它是以实体联系图来描述客观世界的实体及其联系, 它是对现实世界更为自然的描述而与实现无关, 与具体的 DBMS 无关, 但却能比较容易转换成各种 DBMS 所支持的数据模型。

INFORMIX-4GL 采用关系数据库模型(故称为关系数据库系统)所以在此只重点介绍关系数据模型的基本概念。

在关系模型中,用关系来表示实体集,也用关系来表示实体间的联系,在这种模型中,信息被组织成一些二维表的形式,每个二维表被称作一个关系。

表 1-1 是一个描述学生关系的表,它表示若干学生的有关信息。

表 1-1

学 号	姓 名	性 别	籍 贯	出生年月	入学成绩
910104	周 放	女	湖 南	1973. 2. 6	590
920109	李 刚	男	浙 江	1973. 10. 5	602
910125	夏 阳	男	福 建	1972. 6. 20	585
930118	林 芳	女	河 北	1974. 4. 18	580
⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮

表 (Table): 一个表表示一个关系, 所以表也称关系, 每个表要有表名, 例如在上述学生关系中, 可将表名命名为 stu。

列 (Field) 也称字段、域或属性, 表中的每个列都包含同一类信息, 每一列都有各自的列名。如例中的学号, 姓名、性别等。

行 (Row): 也称元组, 表中的每个行由若干字段组成, 描述一个对象的信息, 例如在上例中的每一行就描述了一个学生的信息。

关系具有如下的性质:

- (1) 表中的每一列必须是基本数据项 (即不可再分解)
- (2) 表中的每一列必须具有相同的数据类型
- (3) 同一表中每一列的名字必须是唯一的
- (4) 同一表中不应有内容完全相同的行
- (5) 行和列的顺序无关紧要, 即任意两列的位置可以互相交换, 任意两行的顺序也可以互相交换。

五、多媒体数据库

目前在计算机领域内最新发展的多媒体技术已引起人们广泛的关注, 这种新技术也已被应用到数据库之中, 传统的数据库, 信息都是载荷在字符、文字、数字这样的媒体上, 随着计算机日益广泛的应用, 人们需要将图形、图像、声音等也作为数据存放在数据库中, 能像对其它数据一样进行处理, 然后输出, 也就是需要用图形、图像、声音等媒体来载荷信息, 我们把能支持多种媒体的数据库称为多媒体数据库 (MDB)。

多媒体数据库管理系统需要对混合在一起的多种媒体进行统一管理; 要求实现媒体的独立性, 能支持媒体的混合, 媒体的扩充和媒体的相互转换。DBMS 负责进行复杂的多媒体数据处理, 而用户仍可以像对普通数据一样对多媒体数据进行同样的操作, 而不用关心各种媒体的差异。

要实现多媒体数据库必须要有不同于传统数据库的存贮结构和用户接口, 多媒体数据库的存贮结构将传统数据库的以记录为中心的存取变为以对象为中心的存取, 因而需要将若干个一般结构化的记录合起来表示一个对象, 并实现快速的存取。支持多媒体数据库的输入设备也从传统的键盘, 发展到遥控键盘、鼠标、触摸屏、扫描仪和摄像机等, 其用户接口也从“记住并键打”转变为“识别并点出”, 使得用户的操作更加方便、直观和生动。

INFORMIX-4GL 的第二代数据库系统的核心 INFORMIX-OnLine 能够支持多媒体的数据处理。在 OnLine 中对包含声音、图像这样的媒体对象的字段, 使用一种称为“BLOBS” (binary large objects) 的新的数据类型来定义, 它的大小最大可达到 2GB, 而用户对 BLOBS 列的操作和对其它数据类型的列的操作, 没有什么区别, 例如, 当向数据库插入一行数据时, 使用 INSERT 语句 (见 3.6 节) 而将包含有多媒体数据的文件作为 BLOBS 列所对应的列值置于关键字 VALUES 后就可以了。

1.2 INFORMIX 关系数据库系统简介

一、英孚美软件公司及其产品策略

美国英孚美软件公司 (Informix Software, Inc) 是一家专门从事关系数据库软件开发的