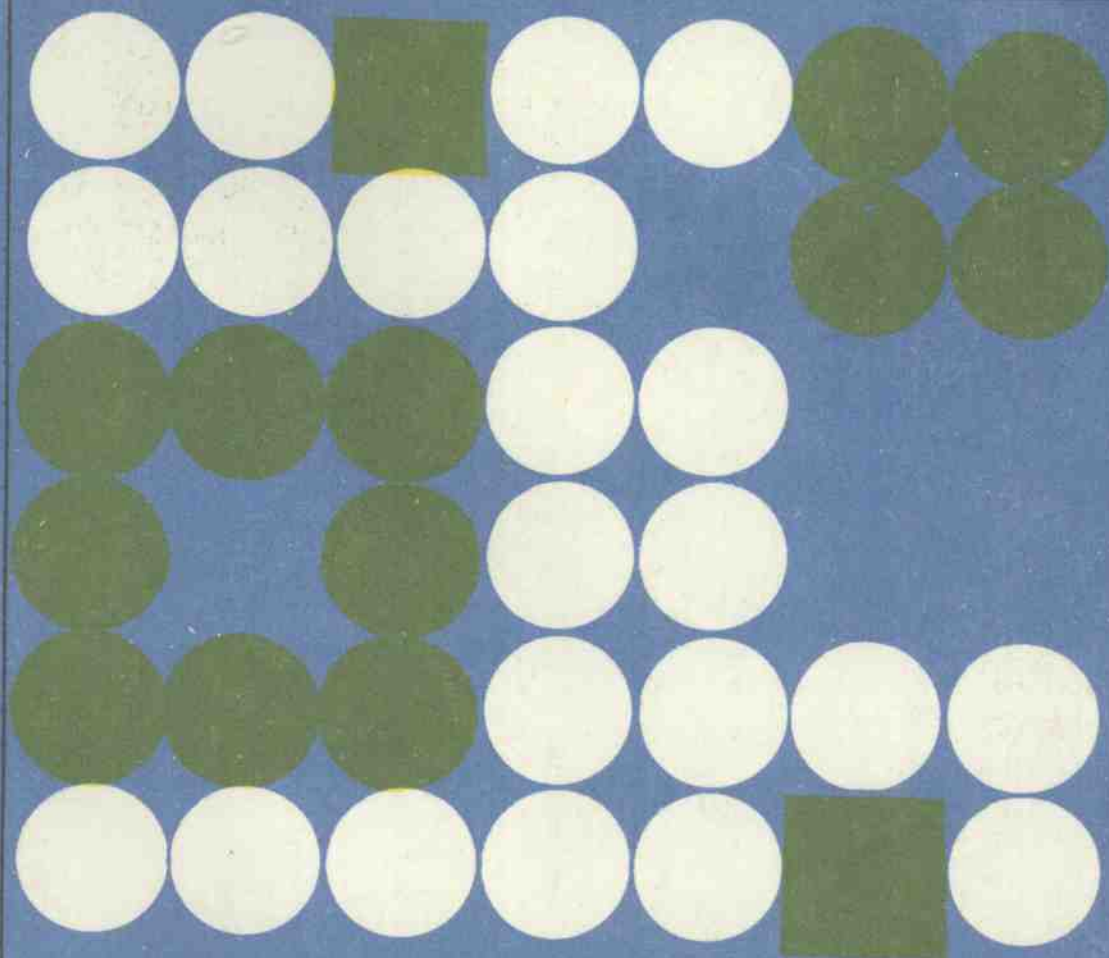


FOXBASE⁺ 程序设计

张不同 陈玉笙 王焕高 主编



大连海运学院出版社

FOXBASE+程序设计

张不同 陈玉笙 王焕高 主编

大连海运学院出版社

(辽)新登字 11 号

FOXBASE+程序设计

主编 高英王 董玉琳 周永刚

图书在版编目(CIP)数据

FOXBASE+程序设计/张不同等主编. —大连:大连海运
学院出版社, 1994

ISBN 7-5632-0732-5

I. F… I. 张… III. ①FOXBASE+语言-程序设计②程序
设计-FOXBASE+语言 N. TP312

中国版本图书馆 CIP 数据核字(94)第00798号

大连海运学院出版社出版
(大连)

大连海运学院出版社印刷厂印刷 大连海运学院出版社发行

1994年3月第1版 1994年3月第1次印刷

开本:787×1092毫米1/16 印张:20.75

字数:518千 印数:0001~4500

定价:15.60元

内容提要

FOXBASE+2.00 原系美国 FOX 软件公司推出的关系数据库软件,它与 Ashton-Tate 公司的 dBASE III plus 完全兼容,平均运行速度快,增加了数组和自定义函数。扩充了功能,改善了编程环境。

本书较全面系统地介绍了 FOXBASE+系统的命令、使用及编程方法,全书共分十九章五个部分:第一部分介绍数据库的简单概念与原理,第二部分系统介绍了 FOXBASE+2.00 的全部内容,第三部分系统介绍 FOXBASE+2.10 版与 FOXBASE+2.00 版之不同,第四部分介绍编程的方法和技巧,第五部分给出上机实习的题目、上机方法和步骤。内容较系统全面,全书贯穿一个例题,围绕这个例题讲述用 FOXBASE+命令对数据库的各种操作的实现。

本书可作为大学本科和专科学生学习数据库课程的教科书;亦可用作各类数据库知识培训的教材,对广大计算机用户和爱好者也是一部既易掌握又适用的参考书。

前 言

自从 dBASE Ⅲ 在我国应用于管理领域以来,关系数据库系统颇受计算机用户的重视,1987 年美国 FOX software 公司推出 FOXBASE+2.0 系统,立刻以它独有的诸多优点(如与 dBASE Ⅲ 完全兼容,运行速度提高近 6 倍,增加了数组和自定义函数,改善编程环境,增加了功能)赢得了广大用户的欢迎。

近年来一些高等院校在数据库课程的教学,引进了 FOXBASE+2.0 的内容,有的学校还以 FOXBASE+2.0 作为数据库课程主要内容来讲授。经过实践,学生掌握 FOXBASE+2.0 的理论和方法,对以后应用数据库从事管理工作十分有益。为了满足教学需要,在实践基础上,我们根据教学大纲的要求对内容和系统进行精选和调整,编写了这本供大学本科和专科学生教学用的教科书。同时兼顾计算机用户和爱好者的需要,适当加大应用内容的比例,故可作为计算机用户和爱好者的参考书。为此,本着理论叙述由浅入深,少而精,理论联系实际,实例做到举一反三的原则,在体系上既注意保持原著的系统性,又必须从教学逻辑思维的合理性出发,对理论和应用的内容进行适当的调整,并且加强练习和实践的内容。每章内容的表述都围绕着确定的中心,相对完整,各章内容之间又存在着内在的有机联系。全书最后以一个实例的解决步骤把全书各章内容再加以贯通,从而使学生全面掌握全书内容,并提高分析问题和解决问题的能力。

全书共十八章。第一章介绍数据库系统原理和概念;第二章分析了 FOXBASE+ 的组成与特点;从第三章开始一直到第九章讲述了如何建立数据库以及对数据库进行简单操作的命令;第十章介绍内存变量;第十一章至第十三章为使用 FOXBASE+ 命令编写程序而概述了程序设计等方面的知识;本书又在第十四章专门介绍了 FOXBASE+ 与 BASIC 语言, Pascal 语言以及 C 语言的接口;为了适用使用多用户 FOXBASE+, 在第十五章作了简要介绍;由于近年来又推出了 FOXBASE+2.10 版,它新增加了 9 条命令和 6 个函数,运行速度比 FOXBASE+2.00 提高了 20%,它是一个功能齐全的非编程用户接口和强有力的开发机制的结合,为满足部分读者需要,在第十六章比较了 2.00 与 2.10 的不同;第十七章是写给为提高编程能力的读者,介绍程序设计常用的方法和技巧;最后以一个人才信息管理系统的实例,作为前几章内容的

综合应用。由于这门课程实践性极强，所以在本书增加第十九章上机实习，使读者跟着实习——实习八可更好地掌握本书的全部内容。

本书的第一、二章由张不同编写；第三、十二、十三章由陈玉笙编写；第五、十四、十五、十九章及附录由王焕高编写；第六、十一章由徐厉春编写；第七、九章由李红编写；第八、十六章由廖家骧编写；第四章由薛剑虹编写；第十章由郭辉编写；第十七章由徐敦波编写；第十八章由高平编写。

全书由张不同、陈玉笙、王焕高同志担任主编。

由于作者水平所限，再加上时间仓促，疏漏错误之处恳请读者指正。

编者

1993年10月于大连

目 录

第一章 数据库系统概述.....	1
§ 1.1 基本概念	1
§ 1.2 数据模型	7
§ 1.3 关系数据库.....	13
习题	22
第二章 FOXBASE+概述	23
§ 2.1 FOXBASE+的主要技术指标	23
§ 2.2 FOXBASE+的特点、运行环境和启动与退出	25
习题	27
第三章 FOXBASE+的语言成分	28
§ 3.1 常数与变量.....	28
§ 3.2 函数.....	29
§ 3.3 表达式.....	53
§ 3.4 文件类型与命令结构.....	55
习题	61
第四章 数据库文件的建立与显示	62
§ 4.1 数据库文件的建立.....	62
§ 4.2 向库文件中追加记录.....	68
§ 4.3 库文件的显示.....	71
§ 4.4 记录的插入.....	74
§ 4.5 记录的删除.....	77
§ 4.6 备注文件的建立与使用.....	78
习题	79
第五章 库文件的排序、索引和检索	81
§ 5.1 库文件的排序.....	81
§ 5.2 索引文件.....	83
§ 5.3 索引查找.....	90
§ 5.4 顺序查询.....	93
习题	95
第六章 数据库文件的编辑	96
§ 6.1 记录的修改.....	96
§ 6.2 库文件结构的修改.....	99

§ 6.3 数据库文件的复制	100
习题	102
第七章 数据库文件的统计	103
§ 7.1 记录个数的统计	103
§ 7.2 字段求和	105
§ 7.3 字段求平均值	106
§ 7.4 分类统计	107
习题	109
第八章 报表格式文件与标签格式文件	111
§ 8.1 报表格式文件	111
§ 8.2 标签格式文件	122
习题	128
第九章 多重数据库操作	129
§ 9.1 选择工作区	129
§ 9.2 数据库之间的关联	135
§ 9.3 数据库的连接	138
§ 9.4 数据库的更新归并	141
习题	145
第十章 内存变量及其操作	147
§ 10.1 内存变量的赋值	147
§ 10.2 内存变量文件	150
§ 10.3 内存变量数组	151
第十一章 运行参数与系统配置的设置	158
§ 11.1 SET 命令	158
§ 11.2 SET 命令组	161
§ 11.3 系统配置文件 (CONFIG.FX)	172
§ 11.4 系统状态显示命令 (LIST/DISPLAY STATUS)	175
习题	177
第十二章 应用程序设计	178
§ 12.1 命令文件的建立和编辑	178
§ 12.2 命令文件的运行	181
§ 12.3 命令文件的程序设计	182
§ 12.4 过程文件	192
§ 12.5 命令文件中的辅助命令	196
习题	198
第十三章 输入输出设计	200
§ 13.1 格式化输入输出命令	200
§ 13.2 格式文件	205

习题	206
第十四章 FOXBASE+与其它语言的接口	208
§ 14.1 FOXBASE+与其它语言的数据交换	208
§ 14.2 调用外部程序	218
§ 14.3 调用二进制程序文件 (.BIN)	218
习题	220
第十五章 多用户 FOXBASE+的使用	221
§ 15.1 使用环境与启动	221
§ 15.2 数据的共享与保护	221
§ 15.3 死锁处理	223
§ 15.4 多用户命令	228
§ 15.5 多用户函数	231
§ 15.6 多用户 FOXBASE+的出错信息	235
习题	235
第十六章 FOXBASE+2.10 与 FOXBASE+2.00 之不同	236
§ 16.1 FOXBASE+2.10 的发展和改进	236
§ 16.2 上弹和下拉菜单	237
§ 16.3 扩展的命令和函数	244
第十七章 程序设计方法与技巧	248
§ 17.1 结构化程序设计	248
§ 17.2 菜单设计	249
§ 17.3 输入输出技巧	260
习题	265
第十八章 人才信息管理系统实例	266
§ 18.1 系统的要求和系统设计方法	266
§ 18.2 程序的编写与说明	268
第十九章 数据库上机实习	286
实习一 数据库文件的建立与显示	286
实习二 数据库文件的修改	287
实习三 数据库文件中记录的编辑	288
实习四 数据库的重新组织与查询	289
实习五 数据库文件的统计	290
实习六 数据库的复制、联接与更新	291
实习七 命令文件的编写与运行 (一)	293
实习八 命令文件的编写与运行 (二)	296
附录	297
附录 A FOXBASE+命令一览表	297
附录 B FOXBASE+函数一览表	306

第一章 数据库系统概述

数据库技术是信息化社会的重要基础技术之一,是计算机科学领域中发展最为迅速的重要分支。随着计算机的普及应用,数据库技术已广泛地应用到企、事业管理中,如数据处理领域中工资、成本会计;情报检索、军事指挥及辅助决策等各个方面,本章从数据和信息的基本概念出发,讨论数据处理概念、数据处理技术的发展概况、数据库的组成、特点及其模型,并重点介绍关系数据库的概念和特征。

§ 1.1 基本概念

一、数据、信息和数据处理

1. 数据

数据是对客观属性的记录,它是客体属性的反映,是一种物理符号序列,用以记录事物的情况。通常,我们所处理的数据可以划分为两大类,一类是数值型数据,比如表示产品的价格,工人的工资、奖金及物品的库存量等等;另一类为字符型数据,比如表示某人的姓名、通讯录,以及个人简历和企业机构的名称等等。

2. 信息

信息是数据经过加工后得到的并对人类社会实践和生产及经营活动产生决策影响的知识,即是人们根据客观情况(广义数据),经过大脑思考(加工处理),而产生策略和计谋(信息)的过程。例如,一个工厂的厂长对某个工人每天甚至每月生产了多少个产品并不一定感兴趣,因为这对他的工作来说,没有什么太大的用途,可是工厂各车间经过统计、整理、分类汇总并加工后,变成了工厂各种各样的统计报表,报表中提供了本厂某月某季或某年各种产品情况如原材料成本多少、利润多少等,这些数据对一位厂长来说,就成了必须掌握和了解的东西,因为这些数据对他的工作有用,因此,对一位厂长来说,这些加工后得到的数据就是信息。

当会计做帐时,必须有各种发票和单据,即原始数据,会计将原始数据按一定规则和处理顺序进行加工,做成了满足不同要求的帐目和报表,用以提供各种信息。只有经过去其糟粕、取其精华的加工处理过程,才能使数据发生质的飞跃,给人们以新的知识和智慧,从而直接影响人类的各种社会活动。

所以,数据处理工作也就是将数据加工转换为信息的过程,如图 1-1 所示。

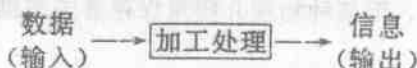


图 1-1 数据加工后变成信息

从图 1-1 可以看出,数据是被加工的对象,是本次处理的输入内容(原料),信息是加工后得到的结果,是本次输出的内容(成品)。所以说数据与信息在概念上是有区别的,并不

是所有的数据都能成为信息，只有经过加工之后，具有新知识的数据才成为信息。不经过加工处理的数据只是一堆死的材料，对人们的活动起不了什么作用，但经过加工以后得到的信息对人们是非常宝贵的。信息仍以数据的形式出现，数据是信息的载体，一种表现形式。

数据和信息之间的关系又说明了这样一个概念：对一个人来讲是信息而对另外一个人来讲可能只是一种原始数据，犹如工厂某产品的流水作业线，某个车间的成品又是另一车间的原料。由于数据与信息这种交叉关系，所以在有些场合这两个概念不加以区分。图 1—2 说明了数据与信息的这种关系。



图 1—2 信息与数据交叉关系图

3. 数据处理

数据处理是将数据进行收集、校验、传输、存贮、分类加工，而使之转换成信息的过程，数据处理也称之为信息处理。

一般来讲，数据处理包括下列一些主要环节：

(1) 数据采集

数据采集工作也就是收集原始数据，而原始数据采集的好坏将直接影响数据处理工作的质量，比如：将采集的范围确定得太大，无疑将增加采集工作的困难；将采集的范围确定得太小，就无法加工出某些有用的信息来。因此，数据采集这一环节也是较基础、重要的一环。

(2) 校验

为了保证数据的质量，由可靠的原始数据来加工信息，所以对采集到的数据要用科学的方法校验，否则由不正确的数据经数据处理过程就会产生错误的信息，会导致人们的错误决策，正如计算机数据处理工作中的一句名言所说：“如果输入的是垃圾，那么输出的也是垃圾”。所以校验这一环节是不容忽视的重要环节。

(3) 传输

传输是数据处理工作中不可缺少的一个环节，因为数据处理工作中的各个环节并不一定是在同一地点进行的，所以，数据需要传输，送到指定地方，传输工作的效果直接影响信息的质量。

(4) 加工

即将数据转换成信息的环节，是关键的一个环节。所谓加工即将数据分类、计算、检索、转换、不同语种的翻译、数字转换成图形等等都属于加工范畴，数据加工工作的水平决定着对同一批数据能取得的信息水平。

(5) 存储

因为数据处理工作是一个过程，加工时不仅用到当前的数据，而且会用到历史数据，加工后的信息也需要保存，所以，用某种物理介质来保存有关数据和信息是十分必要的。

(6) 输出

加工处理后所得到的信息应该及时提供给有关人员，这就需要将加工的结果——信息用专门的设备输出出来。

二、数据管理技术的发展

数据管理是人类社会活动中的不可缺少的部分，远在计算机问世以前就早已存在了，只是不同的阶段所使用的管理技术不同而已。到目前为止，人类社会中的数据管理技术大体经历了这样两个阶段：人工管理阶段和计算机管理阶段。

1. 人工管理

在社会经济活动中，人是最原始的、最基本的“数据处理机”，在计算机问世以前，人们是用笔、纸、算盘通过人的大脑来进行数据处理的。例如：会计工作中使用帐册由专人登记，以算盘为运算工具，这样的工作方式称为手工操作。随着社会生产的发展，企业经营规模在不断扩大，会计本身的业务内容不断增加，单靠手工操作已不能适应会计工作的要求，因此新的工具如打字机、手摇计算机、电动计算器等相继使用到会计数据处理工作中，以完成数据的识别、分类、排序等数据加工过程，这样的工作方式称之为半手工半机械化操作。到20世纪初，在国外随着科学管理理论的出现和发展，会计学分成财务会计和管理会计两个分支，在会计业务中采用了许多新的核算和管理方法，这样不但使会计数据处理工作量大大增加，而且对数据的精度和及时性也有很高的要求。为适应会计业务的新要求，穿孔卡片计算机核算系统已经应用到会计数据处理工作中，这样的系统由穿孔机、验孔机、分类机、卡片整理机、计算机和制表机几部分组成。因此会计的数据处理技术进入了机械化方式。但它还没有从根本上改变手工数据处理的面貌，只是从数据处理工作的部分环节上提高了处理能力，不能对数据处理的过程进行自动控制，因而作用是有限的。

2. 计算机管理

电子计算机出现以后，它的应用领域逐渐扩展到了数据处理，到50年代计算机开始用于经济管理领域，数据管理的水平随着计算机软件 and 硬件的发展而不断发展。大体经历了如下三个阶段，即（1）手工管理阶段；（2）文件系统阶段；（3）数据库系统阶段。下面将依次叙述这三个阶段。

（1）手工管理

50年代中期以前计算机主要应用于科学计算领域。其它工作还没开展，那时计算机的硬件外存只有磁带、卡片、纸带等，没有磁盘等直接存取存储设备。软件上也没有操作系统（操作系统并没有形成），也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主要特点是：

①数据不保存。因为计算机主要用于科学计算，一般不需要将数据长期保存。只在计算某一课题时将数据输入，用完时撤走，不仅对用户数据如此处置，系统软件有时也如此处理。

②缺乏软件系统对数据进行管理。那时，程序员不仅规定数据的逻辑结构，而且在程序中还要设计其物理结构、存储结构、存取方法以及输入输出方式等许多细节，而且程序与数据之间不具有独立性，这样，程序员就要把许多精力花费在数据的物理布置上，而且数据在存储上稍作改变，就必须修改程序。

③这个时间基本上没有文件概念，即使使用文件也都是顺序文件。

④一组数据对应于一个程序，即数据是面向应用的为一个程序私有，但是各应用程序处理的数据不会没有一点关系，所以程序与程序之间就会有大量重复数据，如图1—3所示。



图 1—3 程序与数据之间的一一对应关系

(2) 文件系统

这时计算机已不再单纯用于科学计算，也大量用于管理，外存储器有了磁盘、磁鼓等直接存取的存储设备。软件方面也有了专门的管理数据的软件，称之为文件系统，文件系统是操作系统的一部分，这一阶段的数据管理具有以下几个特点：

(a) 由于计算机大量用于数据处理等方面，数据需要长期保存在外存上反复处理，即对文件进行查询、修改、插入、删除等操作。如会计系统中的工资计算。

(b) 有了数据管理软件。程序和数据之间有存取方法进行转换，有共同的数据查询修改的例行程序存放在程序库中。文件的逻辑结构与存储结构有了区别，程序与数据具有一定的独立性，所以节省了维护程序的工作量。

(c) 文件的多样化。由于有了磁盘这样的直接存取的存储设备，产生了索引文件，连接文件，随机文件等。

(d) 文件本身基本上对应于一个或几个应用程序，即数据还是面向应用的。因此与前阶段仍没什么根本变化，数据冗余度大，空间浪费，文件不易扩充，修改费时间。

(e) 数据的存取基本上还是以记录为单位。

这一时期程序与数据的关系如图 1—4 所示：

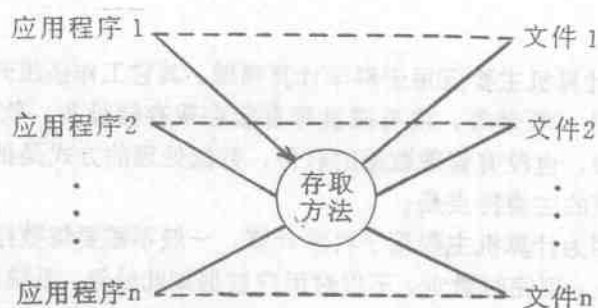


图 1—4 文件系统中程序与数据的关系

(3) 数据库系统

60 年代以后，管理规模更加庞大，数据量急剧增加。也要求多种语言之间能覆盖地共享数据集合，计算机本身也有了发展，出现了大容量的磁盘，同时联机实时处理也更多了，开始出现了分布处理。而且计算机软件的价格不断上升，硬件价格下降，为了维护和编制系统软件及应用软件所需的成本相对增加，其中维护的成本更高，在这种情况下，为解决多用户共享问题，出现了数据库这一数据管理技术。

三、数据库系统

1. 数据库

文件系统存在许多缺点, 比如数据冗余度大, 因而空间浪费、存取时间长, 数据间容易出现不一致和不相容; 数据和程序间不具有逻辑独立性, 因而系统不易扩充。数据库则是在文件系统基础上发展起来的新的数据管理技术。它克服了文件系统管理数据的缺点, 解决了多用户、多应用共享数据的要求, 使数据成为系统中的共享资源, 为更多用户服务。那么, 什么是数据库呢? 顾名思义, 数据库是存放数据的仓库, 是通用化的综合性的数据集合, 数据库中数据可以供各种用户所共享, 且具有最小的冗余度和较高的程序和数据的独立性, 在多种程序并发使用数据库时, 能提供统一的数据控制。

2. 数据库系统

数据库系统不单单指数据库本身, 也不仅仅指数据库管理系统 (DBMS, Data Base Management System), 而是指计算机系统中引进数据库后的系统构成。一般包含数据库管理系统和数据库应用系统 (即数据库信息系统)。有了数据库后, 计算机硬、软件的层次如图 1—5 所示。



图 1—5 数据库系统的硬软件层次

在数据库系统中主要有下列人员:

(1) 系统分析员

系统分析员负责系统的需求分析、规范说明。他们必须是业务部门即各个用户以及数据库管理员的结合, 以决定计算机系统的构成。

(2) 系统程序员

系统程序员负责设计系统程序和进行编码工作。

(3) 数据库管理员

数据库管理员负责全面的管理数据库系统的工作, 它包括:

① 定义和存储数据库数据。所以他们必须参与系统分析和系统设计过程, 并决定数据库的模式和子模式, 根据用户的应用要求决定存储结构和存取策略。

② 对数据库的使用和运行进行监督和控制, 定义合法权检验和有效性检验过程, 以保证数据库数据的完整性。

③ 对数据库进行维护和改进。数据库运行过程中可能会出现硬、软件故障, 数据库管理员负责数据库的恢复, 并负责对数据库运行状况进行统计分析, 不断改进数据库设计。

(4) 应用程序员

应用程序员就是使用数据库的用户，有专业用户和非专业用户二类。

数据库系统的硬件环境是：足够大的内存容量以存放操作系统、DBMS、例程序、应用程序（包括用户工作区）、系统缓冲区、数据库表等，需要配备有大容量的直接存取的外存，及较高的通道能力。

数据库系统的软件环境是：DBMS 的操作系统和 DBMS。

3. 数据库管理系统

数据库管理系统（DBMS）是一组软件，其功能随系统而异，它包括以下几个方面：

(1) 数据库定义功能

数据库定义功能包括全局逻辑数据结构（模式）定义，局部逻辑数据结构（子模式）定义、存储结构定义、保密定义及信息格式定义等。

(2) 数据库管理功能

数据库管理功能包括系统控制、数据存取、更新管理以及数据完整性及安全性控制、并发控制等。

(3) 数据库建立和维护功能

包括建立数据库、数据库更新、数据库的重新组织、数据库结构的维护、数据库恢复及性能监视等。

(4) 通信功能

具有与操作系统的联机处理能力，分时系统及运程作业输入的相应接口。

一般的数据库管理系统由三部分组成：

(1) 数据描述语言及其翻译程序

数据描述语言 DDL (Data Description Language) 分三个方面：模式 DDL、子模式 DDL 及定义物理数据库结构的物理 DDL。

(2) 数据操纵语言及其编译（或解释）程序

数据操纵语言 DML (Data Manipulation Language) 是 DBMS 提供给应用程序员用以存储、检索、修改、删除数据库中数据的工具，也称为数据子语言。数据操纵语言分两类，一类是过程化语言，它嵌入到 COBOL, FORTRAN 等高级语言或汇编语言中，不独立使用，称为宿主型；另一类是非过程化的语言，称为自含型，是一种查询语言，可以独立使用，进行简单的检索、更新等操作，以方便非程序员用户调用数据库中的数据。

(3) 数据库管理例程序

数据库管理例程序根据不同的系统各有不同，一般包括三部分：

①系统运行控制程序，包括系统控制、数据存取、并发控制、数据更新、合法权检验、完整性控制、通信控制等。

②语言翻译例程序，包括对 DDL、DML 及查询语言的翻译。

③公用程序，包括定义公用程序及维护公用程序等。

由上述三部分例程序完成 DBMS 的各种功能。

4. 数据库系统特点

数据库系统具有如下特点。

(1) 数据结构化

这是数据库的主要特征,也是数据库与文件系统的根本区别,在文件系统中,尽管记录内部已经有了某些结构,但不同记录类型之间是彼此孤立的,因而是无结构的。而数据库从整体概念出发,它不仅考虑一个应用的数据结构,而且考虑整个系统多用户、多应用的数据结构,因此描述数据时除描述文件记录的类型外,还应描述不同记录型之间的联系,这样,系统中的文件就相互联系成一个整体——整体数据结构。所以说,数据库的数据是结构化的。

(2) 数据的冗余度小,易扩充

由于数据库的数据是面向整个系统的,这样就大大减少了数据冗余。而且数据有很灵活的应用方式。不仅可以取整体数据的各种合理子集用于不同的应用系统,而且可以在应用需求改变的情况下,重新选取不同的子集或增加一小部分数据以满足变化的需要。这一特点即是“弹性大,易扩充”,使多用户、多应用可以共享数据。

(3) 数据的独立性

前面介绍的文件系统中,数据与程序之间具有一定的独立性,但是程序在逻辑结构上与数据文件存在着依赖关系,因而无弹性不易扩充。也就是说,程序和数据间不具有逻辑独立性。数据库系统则提供了数据的存储结构与逻辑结构,总体逻辑结构与局部逻辑结构间的映象(Map),因而同时实现了数据和程序的物理独立性和逻辑独立性。程序员是根据局部逻辑结构来编写应用程序的,当存储结构改变时,可以改变映象,使逻辑结构不变;同样,当总体逻辑结构改变时,也可以通过改变映象的相应改变而保持局部逻辑结构不变,这样就不必修改程序。数据与程序具有较高的独立性。从而简化了应用程序的编写和修改、维护工作。

(4) 具有统一的数据控制功能

由于数据库可以被多个用户所共享,而计算机的共享一般是并发的,即许多用户同时使用数据库,这就要求系统必须提供以下的控制功能:

①数据的安全性控制。数据的安全性是指对数据的保护,防止不合法的使用造成泄密和破坏信息,因此,要有安全保密措施,如口令或其它检查用户身份的手段,以及存取控制权限等机构。

②数据的完整性控制。完整性指数据的正确性、有效性与相容性。系统提供必要的检验措施以保证数据库中的数据在输入、修改过程中符合原来的定义和规定,并能在系统出现故障或操作发生错误时,有应急措施和恢复功能。

③并发控制。对多用户的并发操作进行控制和协调,以免相互干扰或使数据的完整性遭到破坏。

§ 1.2 数据模型

数据库是某个部门、企事业所涉及的数据的综合。它不仅反映数据本身的内容,而且也反映数据之间的联系。在数据库系统的形式化结构中,如何抽象、表示、处理现实世界中的数据和信息呢?在数据库中是用数据模型这一工具来对现实世界进行抽象的,数据模型是数据库系统中用于提供信息表示和操作手段的形式构架。

一、客观世界的数字化描述(实体、实体集、属性)

根据模型应用的不同目的,可以将模型分为:按用户观点对数据和信息建立的模型——概念模型(或信息模型)以及按计算机系统的观点对数据建立的模型——数据模型。