

计算机高等函授教材
中央电视台电视教学用书

数据库 基础及应用

牛允鹏 汪明霓 编著



中国计算机函授学院

计算机高等函授教材
中央电视台电视教学用书

数据库基础及应用

牛允鹏 汪明霓 编著

中国计算机函授学院

前 言

数据库是一门理论性和实践性都很强的课程,根据这种特点,编者力图使本书兼有理论性和实用性。全书分为两大篇,基础部分重在关系数据库理论;应用部分以微型机环境下的当前最为普及的 dBASE Ⅲ 为例,介绍数据库应用技术。理论结合实际,有利于向应用的深度广度进军。章节次序原理在前,应用在后,这完全是从教材系统性出发采取的对策,并不意味着必须按序逐章阅读,相反地我们建议初学者读完第一章,初步了解什么是数据库后,立即进入 dBASE Ⅲ 的学习,积累一定感性知识之后,再回过头来读基础知识,这样可望取得事半功倍的效果,有上机条件者宜于边学边练,效果更佳。在下一页上,我们给出了学习次序图,可供阅读时参考。

本书编写立足于函授和自学,在内容上考虑参加计算机专业自学考试的深度和范围,力求以最少篇幅,简明扼要,重点突出,避免抽象数学论证,以通俗易懂的方法讲清基础知识,以利于自考生在繁杂的内容中把握尺度,重点对待。书中附有“*”号部分内容供选读,略去这些部分不会影响后继章节的学习,但是耐着性子去钻研,有利于自身水平的提高。

本书由牛允鹏和汪明宽编写,中国科技大学徐永嘉教授,合肥工业大学李志杰副教授、王松龄讲师,对本书进行了全面认真细致的审阅,给予了很多指导和帮助,在此表示衷心感谢。

由于编者水平有限,难免有不妥之处,甚至出现错误,请广大读者不吝赐教,谢谢!

编 者

1991. 10. 30

目 录

第一篇 数据库基础知识

第一章 数据库初步认识	(1)
第一节 数据库研究的对象和方法	(1)
第二节 什么是数据库	(6)
第三节 数据库方式的优点	(8)
第四节 数据库技术的发展	(9)
第二章 数据库管理系统 DBMS	(11)
第一节 数据库体系结构	(11)
第二节 DBMS 的组成	(14)
第三节 数据库保护	(15)
第三章 数据模型	(20)
第一节 数据模型内涵	(20)
第二节 实体和属性	(21)
第三节 实体间的联系	(22)
第四节 数据库类型	(24)
第五节 数据的逻辑组织	(28)
第四章 关系数据库理论基础	(33)
第一节 关系的数学定义	(33)
第二节 关系的性质	(35)
第三节 关系数据库描述	(35)
第四节 关系数据操纵语言 DML	(37)
第五节 关系规范化	(45)
第五章 数据库存储结构	(58)
第一节 数据库存储介质	(58)
第二节 * 存储结构特点与方法	(60)
第三节 * 关系式数据库存储结构	(62)
第四节 * dBASE 索引文件结构	(64)
第六章 数据库设计	(71)
第一节 数据库设计工作特点	(71)
第二节 数据库逻辑设计概述	(71)
第三节 用户要求分析	(72)
第四节 概念模型设计	(74)
第五节 模式设计	(77)
第六节 数据库的物理设计	(80)
第七节 应用程序的设计与系统的运行和维护	(80)

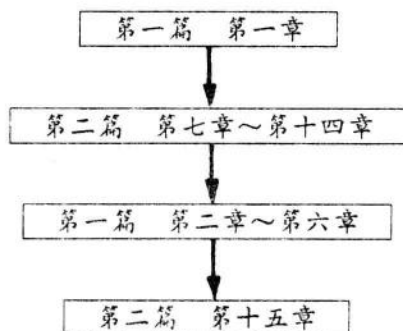
第八节 编写文档技术资料	(82)
--------------------	------

第二篇 汉字 dBASE Ⅲ 数据库管理系统

第七章 汉字 dBASE Ⅲ 入门	(84)
第一节 汉字 dBASE Ⅲ 的性能特点	(85)
第二节 上机过程	(86)
第三节 汉字输入方法	(87)
第四节 操作实例	(89)
第五节 怎样学习汉字 dBASE Ⅲ	(91)
第八章 汉字 dBASE Ⅲ 基础	(93)
第一节 数据	(93)
第二节 函数	(95)
第三节 运算	(96)
第四节 命令(语句)	(101)
第五节 文件	(103)
第六节 运行参数	(106)
第九章 汉字 dBASE Ⅲ 基本操作	(111)
第一节 数据库文件的建立	(111)
第二节 数据库文件的打开和关闭	(115)
第三节 记录的定位和显示	(116)
第四节 记录的添加和删除	(119)
第五节 记录的修改	(122)
第六节 库文件结构的修改	(124)
第七节 排序	(126)
第八节 索引文件及快速检索	(127)
第九节 数据统计	(134)
第十节 实用文件操作命令	(137)
第十章 多重数据库操作	(142)
第一节 库文件结构的复制及数据传送	(142)
第二节 工作区的选择与互访	(144)
第三节 数据库的关联	(147)
第四节 数据库的更新	(149)
第五节 数据库的联接	(150)
第十一章 内存变量	(153)
第一节 内存变量的概念	(153)
第二节 内存变量的操作	(154)
第三节 内存变量文件	(159)
第十二章 程序设计基础	(161)

第一节 命令文件和简单程序设计.....	(162)
第二节 分支.....	(163)
第三节 循环.....	(167)
第四节 注释、文本显示及程序结束语句	(173)
第五节 菜单.....	(174)
第十三章 输出和输入格式.....	(177)
第一节 输出.....	(177)
第二节 输入.....	(183)
第十四章 子程序和过程.....	(186)
第一节 子程序.....	(186)
第二节 参数的传递.....	(191)
第三节 过程和过程文件.....	(196)
第十五章 数据库应用系统设计实践.....	(201)
第一节 数据库应用系统设计实例.....	(201)
第二节 数据库应用系统设计中应考虑的一些问题.....	(212)
附录.....	(218)
一、区位码及其使用方法	(218)
二、ASCII 码表	(219)
三、dBASE III 函数	(220)
四、dBASE III 运行参数	(223)
五、dBASE III 输入输出格式规定	(225)
六、全屏幕编辑	(226)
七、打印机使用	(227)
八、命令索引	(228)
参考书籍.....	(229)

全书学习次序图



第一篇

数据库基础知识

第一章 数据库初步认识

在数据处理领域中,数据库技术变得越来越重要,已经成为计算机应用中最重要课题之一。本章作为绪论,说明什么是数据库,为读者建立关于数据库的初步认识。

第一节 数据库研究的对象和方法

数据库技术特指在计算机环境下如何高效地进行数据管理的技术。

数据库系统追求的目标是:合理地组织存储数据,有效地管理数据,方便用户使用数据,系统安全、可靠。

“数据”是我们的处理对象,因此首先搞清数据的概念无疑是重要的。然而谈到数据,就离不开信息,所以得从信息谈起。

一、信息

人们都理解信息的含义,认为信息是关于某个事件的情报,如:

- 鳗鱼走俏,价格看涨;
- 晶体管具有电流放大作用;
- 除去物价上涨因素,某市本年度生活指数较两年前提高了 12 个百分点;

上述表明,这些消息可能是道听途说,也可能来自书本知识,或从一些原始基本事实中推导出来的结论,于是我们可以对信息作如下定义:

通过各种方式获得的、能进行传播的、可被感受的声音、文字、图象所表达的某一特定事物的消息,泛称信息。

信息是资源,正确地决策来自于占有大量可靠的信息。

信息的类型及表现形式多种多样,而信息的属性对我们尤其重要,在一个信息系统中,

- 信息的时间性
- 信息的可靠性
- 信息量的大小
- 信息的作用频率和更新频率
- 信息的结构化程度

等等,都是我们应该仔细研究的。

大千世界,信息无所不在,我们不能也没有必要逐一考察,而只需关心那些我们感兴趣的用得着的方面。银行界关心金融信息,旅客关心车次航班,数据库设计关心需求方面的信息。

二、数据

电子计算机只能存放数据,为了使计算机对信息能进行处理,就得把信息转化为数据,一

且实现这种转换,那么信息便等价于数据,因此人们通常并不严格区分它们,一般情况下可以混用。

实际上,数据是表达信息的一种符号,用于度量信息,现实世界中的一切信息,诸如声音、文字、图象等都可以表示成数据形式并被计算机加以存储,这意味着数据不仅仅指那些具有数量大小的纯数值,更为一般的是对信息特征进行描述的数值,这叫数据类型的不同,在数据库里,数据类型是个重要概念,进行数据库设计,必须定义数据类型,不同类型数据表达不同信息,不可混淆。

如上所述,信息和数据是对客观事物的反映和描述,两者密不可分,使用时也可不必严格区分,然而在习惯上,人们把数据理解成原始来源,如会计凭证;而把信息理解为对原始数据经处理加工后得到的结果。如会计核算后的报表、图形、曲线等。

三、数据处理与数据管理

数据从收集开始,直到加工、利用,变为有用信息输出的全过程,叫数据处理。

数据处理,通常计算比较简单,但是它本身固有特点,表现为数据量大,数据结构复杂,数据之间有复杂的逻辑联系。因此,数据处理业务矛盾焦点不是计算,而是数据管理,后者是指数据的收集、整理、组织、存储、维护、检索、传送等操作,这部分操作是数据处理业务的基本环节,而且是任何数据处理业务中必有的共性部分;而怎样加工和计算,则不同业务处理各不相同。因此,对数据管理部分,理当加以突出,集中精力研制出一个通用、高效而又使用方便的管理软件,把数据有效地管理起来,以便最大限度的减轻程序员的负担;至于处理业务中的加工计算,因不同业务各不相同,要靠程序员根据业务情况编写应用程序加以解决。

所以,数据处理是与数据管理相联系的,数据管理技术的优劣,将直接影响数据处理的效率,数据库技术正是瞄准这一目标攻关并逐渐完善起来。

当代社会是信息化社会,生产、经营、流通、社会各环节随时产生大量信息,面对信息量急剧膨胀形势,传统手工方式再也不能适应日益增长的信息压力。自

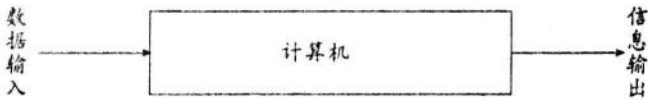


图1-1 计算机本质上是信息处理机

从有了计算机,它的高速、自动、存储量大的特点,无疑是最理想的处理工具。计算机本质上就是一个信息处理机,如图1所示,它接收原始数据输入,经过程序加工,变成有用信息输出。

现代,电子计算机应用于数据处理,标志着科技进步,开辟了电子数据处理的新纪元,而数据库技术则体现了当代最先进的电子数据管理技术,广泛地应用于各种信息系统中。

四、数据管理技术的发展

数据管理技术有一个发展的历程,大体上经历了三个阶段:

- 自由管理方式
- 文件管理方式
- 数据库方式

1、自由管理方式

最早的计算机,没有必要的软件支持,用户使用计算机进行数据处理,不得不自行管理数据,程序员在程序中,既要考虑处理方法,又要管理数据的组织存储,如图1-2所示。

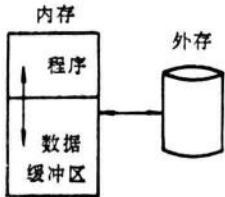


图1-2 自由管理方式

存取数据是根据设备的物理地址进行的,这种方式迫使程序员直接与物理设备打交道,管理数据存放地址,导致程序与数据紧密相关,程序高度依赖于数据,数据稍有变动,整个程序就必须全部进行修改,编程效率低,程序不灵活而且容易出错。

2. 文件管理方式

文件管理方式,是把有待于加工处理的数据组织成数据文件,文件可以命名,一旦命名之后,程序中便可以通过文件名逻辑性地存取文件中的数据,解脱了程序员直接与物理设备打交道的沉重负担,这二者间需要一个转换过程,但这是由文件管理系统完成的,程序中不再涉及任何物理细节。由操作系统知识我们知道,文件是操作系统管理数据的基本单位,它负担逻辑与物理之间的映射。

数据组织成文件后,在一定程度上使程序仅涉及文件中的数据,而与数据的物理存储位置无关,这是我们所追求的,目的是克服数据任何存储位置的变动导致程序全部作废的弊病。

由于文件可以根据数据所代表的含义,分门别类,按一定规则加以组织,所以文件中的数据能描述现实世界事物的特征。

- 起着描述事物各种特征或性质的最小数据单位,称数据项;
- 若干数据项的集合,称记录。记录能表达事物,刻划某种信息;
- 相同性质的数据项构成的记录集合,称文件;

显然,数据有规律地组织成文件形式,含义清楚,逻辑关系非常明确,使数据处理真正体现了信息处理,按名存取数据,既形象,又方便。

已如上述,文件是操作系统管理的基本单位,但是文件怎么组织,则是用户的事。在文件方式下,每个用户都可以建立、维护或者处理一个文件或多个文件。

文件管理方式,是数据管理的一大进步,直到今天,仍被广泛采用。顺便指出,即使是数据库方式,也是以文件方式为基础的,鉴于文件方式的重要性,下面举例说明。

[例] 设图 1-3 是假想的汽车运输公司的体制,方框代表部门,方框间的连线表示部门之间有业务联系。

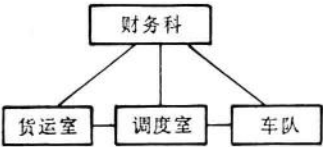


图 1-3 汽车运输公司体制

假定:

①货运室处理货运业务,建立货运文件如图 1-4 所示。

合同号	品 名	数 量	发 地	目的地
89001	杉木	70	黄山	合肥
89002	钢管	4.5	马鞍山	南京
⋮	⋮	⋮	⋮	⋮

图 1-4 货运文件

②调度室处理调度业务,建立调度文件如图 1-5 所示。

派车单号	姓 名	品 名	数 量	发 地	目的地
5501	张 三	杉木	30	黄山	合肥
5502	李 四	杉木	40	黄山	合肥
5503	丁 一	钢管	4.5	马鞍山	南京
⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮

图 1-5 调度文件

③财务科处理工资业务,建立工资文件如图 1-6 所示。

姓 名	基本工资	奖 金
丁一	110	40
张三	125	35
李四	150	30
⋮	⋮	⋮

图 1-6 工资文件

姓 名	派车单号	奖 金
丁一	5503	40
张三	5501	35
李四	5502	30
⋮	⋮	⋮

图 1-7 节油文件

④车队处理节油奖,建立节油文件如图 1-7 所示。

这样,每个用户都建立自己的文件,处理和维持自己建立的文件,在文件管理系统支持下按名存取数据进行加工计算,这种方式可由图 1-8 示意表示。

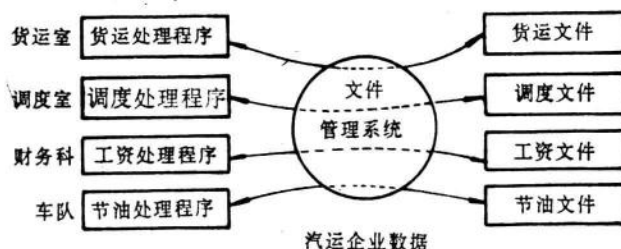


图 1-8 文件管理方式

上例所述,文件组织面向应用,有一个应用,必有一文件(也可能多个)与之对应,文件由用户建立和维护,一般表示形式,如图 1-9 所示。

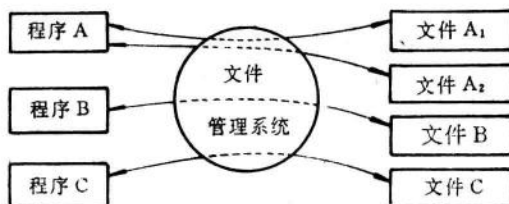


图 1-9 文件管理方式一般表示

〔分析〕 仔细想来,文件管理方式并不合理,因为用户自行其事,互不通气自建文件,然而企业是个整体,各部门互有联系,数据要相互引用,但是由于文件面向应用,导致各部门不得不

重复收集并存储大量相同数据。这一点只需留意图 1-4~图 1-7 便知,因而造成诸多弊病,表现为:

①程序与文件相互依存,这说明程序仍与数据相关,这是不希望的,因为文件有所变动,程序得相应修改,而文件离开了使用它的程序便全部失去存在的价值;

②数据冗余大;

③数据可能发生矛盾,因为同一个数据出现在不同文件中,随着数据更新,有可能造成同一个数据在不同文件中具有不同数值,这是数据冗余的恶果;

④不能反映企业间的业务联系。

由于企业各部门有着千丝万缕联系,这种联系至关重要,数据要互相引用,但是文件方式,面向应用组织文件,把至关重要的联系信息丢掉了。

3. 数据库方式

针对文件方式的弊端,后来出现了数据库技术。数据库技术的目标,首先是克服程序与文件相互依存,力求数据独立,其次重在表现数据之间的联系,还要尽量克服数据冗余,解决数据安全性和完整性的保护问题。

数据库方式与文件方式根本区别在于,前者面向系统,后者面向应用,即数据库方式综合全体应用,整体观点组织数据,形成一个具有一定数据结构的集成化的数据集合。该集合内含各个用户的数据成份且能反映数据间的联系,这个数据集合就叫数据库。

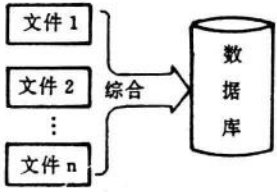


图 1-10 数据库是综合各用户数据形成的数据集合

图 1-10 表示综合的含义,综合不是简单相加,而是作为一体统盘考虑;反过来也能从数据集合中导出不同用户所需要的数据,当然也不是简单地复制。为了加深理解,仍以汽运企业为例说明综合过程。

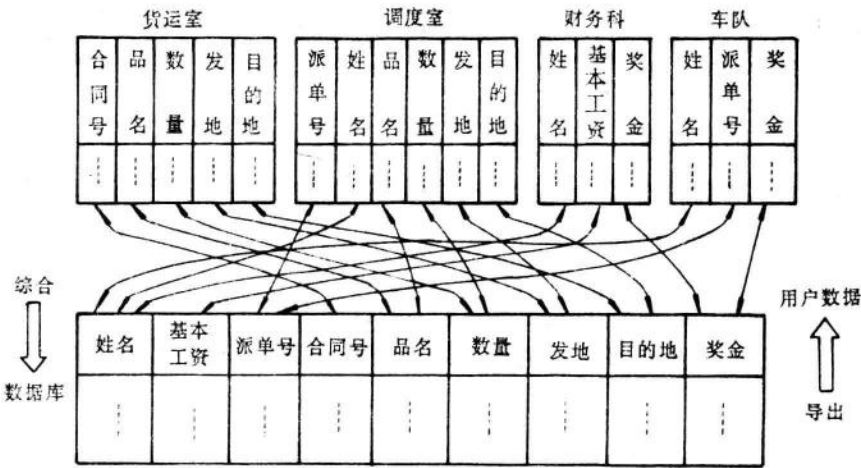


图 1-11 数据综合→数据库 数据库导出→用户数据文件

图 1-11 表示对各种用户数据,包括货运室、调度室、财务科和车队,统一规划所形成的数据集合,它就是数据库。

一个单位数据库可大可小,但只要是数据库,一定是用统一观点组织数据的,这意味着数据库必然是多用户共享的。

在数据库方式下,某特定用户处理自己业务时,不是自建文件,而是从事先经过严密设计的数据库中导出所需要的部分作为应用程序使用的文件,它并非独立存在,更非实际存储,而是取自库中的某个子集,所以这个文件叫逻辑文件。如图 1-12 所示。

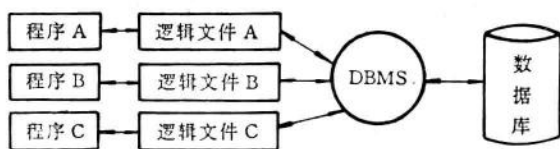


图 1-12 数据库工作方式示意图

允许一个用户从数据库中导出多个逻辑文件使用,并且仅仅这些部分归该用户所有,数据库中其它的数据不应该也不允许此用户使用,这有利于数据保护,因为库中其它数据是为别的用户准备的。

值得注意的是,图 1-12 中表明应用程序只能通过 DBMS 与数据库接口,DBMS 是“数据库管理系统”的简称,全文是:Data Base Management System,它是管理、控制数据库的软件,由 DBMS 负责数据库与逻辑文件的映射,用户只需指出映射要求。此外,数据库方式下,逻辑文件的维护是由 DBMS 完成的,不必象文件方式那样程序员自己维护文件,这当然减轻了程序员管理数据的负担,大大提高了编程效率。

有了这种初步认识,下面进一步说明什么是数据库。

第二节 什么是数据库

什么是数据库?得对数据库下定义,然而数据库离不开计算机环境,所以首先要搞清构成数据库系统各部分的作用和地位,然后再对数据库下定义。

一、数据库系统的构成

数据库系统指把数据库技术引进计算机后的整个系统,它由硬件、软件、数据库、应用程序以及数据库管理员组成。

1. 硬件

硬件是数据库赖以存在的物理设施,包括 CPU、存储器及其它外部设备。

数据库要求大容量的外存,要求能进行直接数据存取的磁盘设备,磁带只能顺序存取,不能适应随机查询需要,所以即使采用磁带,也多半用于存储数据库付本或者顺序操作情况才使用。

微型机性能价格比比较高,国内软件工作者在汉化方面进行了卓有成效的开发,下篇我们将在微型机环境下介绍数据库应用,图 1-13 是一个微型机单用户数据库系统硬件最简配置外观图。

2. 软件

软件是控制管理数据库运行的工具,包括:

- 操作系统 OS(Operating System)
- 数据库管理系统 DBMS
- 主语言(COBOL、FORTRAN 等)

软件以硬件为核心,如图 1-14 所示,一环套一环,外层依靠内层支撑,可以调用内层但不

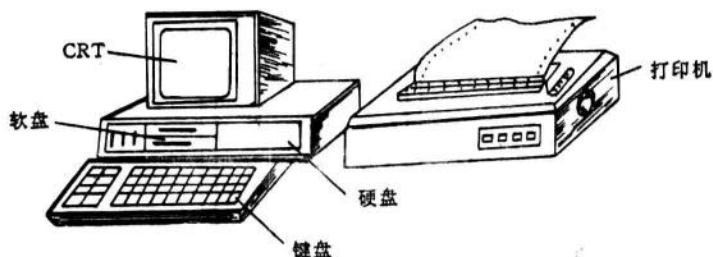


图 1-13 微型机数据库硬件最简配置外观图



图 1-14 软、硬件关系

必考虑内层细节。

其中 DBMS 是专门用于数据库管理的软件,它允许用户逻辑地使用数据库中的数据,负责逻辑数据与物理地址间的映射,提供数据描述、数据操纵语言,充当应用程序与数据库的接口,是用户使用数据库的工具。

3. 数据库

数据库是综合不同用户数据形成的数据集合,它是集成化的。集成的方法,主要是汇总各个用户数据,除去不必要冗余,然后使各个文件相互联系,从而形成整体数据结构。从这一角度讲,可以把数据库理解成文件及其联系,因此联系是数据库的重要特点,至于怎样实现这种联系,取决于数据库类型,类型不同,数据组织方法和联系手段也不一样,这个问题比较重要,在第三章将详细讨论。

4. 应用程序

数据库是多用户共享的,不同用户有不同业务,他们所需要的数据,已由数据库设计者精心规划在数据库中,但是如何使用库中数据是用户的事,要自编应用程序处理自己业务,特定用户对数据库有自己的视图,其操作权限仅是数据库的一个子集。

5. 数据库管理员 DBA (Data Base Administrator)

大型数据库系统,一般配备专职 DBA,他们的职责是对数据库进行管理和维护,保持数据库始终处于最佳工作状态。

数据库的建立,是由数据库设计者、系统程序员、DBA 以及专业人员共同组成的班子,从需求分析开始,汇总所有用户的信息,进行分析、综合、提炼、画出全局逻辑结构图,搞清数据来龙去脉,定义各种数据,包括数据类型、结构、值域、来源、用途、使用权限、保密等级等等,构成数据字典。这个数据字典供系统参考使用。

微型机数据库, DBA 由用户承担。

二、数据库定义

由于数据库是个复杂的系统,难以用简练语言概括其全部特征,实际上当突出数据库系统不同特点时,可能给出的定义出入颇大,下面我们引用 C·J·Date 在他的《数据库系统引论》一书中的提法。

〔定义〕 Date 从三方面对数据库进行了概述:

①数据库的数据存储在磁盘上;

(编者注:这里强调数据库对外存的特殊要求)

②数据组织是集成化的,包含了许多不同的用户的数据,允许不同用户使用的数据相互重迭;

(编者注:这里强调了数据库数据组织及共享特点)

③应用程序或终端用户可以用常规方式检索、插入、修改、删除等命令操作数据库。

(编者注:这里强调了数据库管理功能)

以上三点,Date 以图 1-15 形象化表示,请参考。

上述定义过于冗长,若以较短文字说明什么是数据库,建议按如下说法去理解:

- 数据库是集中、统一地保存一个单位全部有用信息的数据系统,该数据系统既反映了信息又反映了信息间的自然联系,且能提供必须的存取路径存取其中任一数据满足不同用户需求。

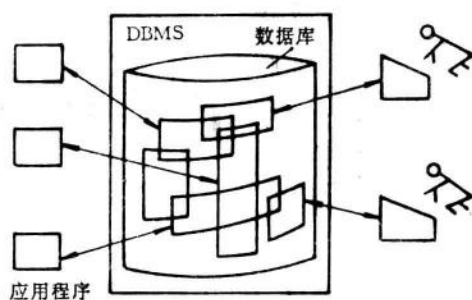


图 1-15 Date 描述的数据库

第三节 数据库方式的优点

当我们了解了什么是数据库后,下面分析一下数据库方式究竟有哪些优点。

一、数据独立

数据独立是数据库方式的基本优点,是数据库系统努力追求的目标。

数据独立有二层含义:物理数据独立性和逻辑数据独立性。

所谓物理数据独立性,是指当数据的物理结构,如数据的存储结构、存取方法、外部设备发生改变时,数据库的逻辑结构可以不发生改变,而用户使用的是逻辑数据,因此应用程序可以不必改动。

所谓逻辑数据独立性,是指由于某种原因使数据库的全局逻辑结构发生改变时,用户的应用程序不需要改动,似乎数据库并未发生变化一样。这一点不难理解,因为应用程序是针对该用户的数据视图编写的,仅是数据库全局的一个子集,全局结构变化与否与具体用户无关,只要能从全局导出用户的局部视图就行。

从上分析,我们可知数据独立的好处,数据库为什么能做到这一点,我们将在第二章,介绍 DBMS 时作进一步分析。但是值得注意的是,现有的 DBMS 还没有哪一个真正做到这一点,特别是数据的物理独立性出入很大。

二、数据共享

所谓数据共享,是指不同用户可以使用同一个数据库,各自取出他们所需要的子集,而且允许子集任意重迭,这是由于数据集成带来的好处。不过当碰巧多个用户同时对某一数据更新时,要进行控制,避免数据发生矛盾,一般 DBMS 都提供并发控制管理,这个问题在第二章介绍。

三、减少了数据冗余

数据库方式,数据是集成的,应用程序使用的逻辑文件是取自整体的子集,尽管一个数据可能出现在不同的逻辑文件中,但实际上的物理存储只可能出现一次,这就减少了数据冗余。

然而数据冗余有时难以避免,甚至有时为了某种需要有意地重复存储数据而带来其它方

便,所以我们只说减少数据冗余而不提“避免”二字。

四、数据的安全性与完整性

安全性指数据保密,为防止数据被窃或破坏,DBMS 设置严密措施,层层防护。

完整性指数据的正确性和相容性,正确性是就数据的取值范围而言的,相容性是就数据之间的约束关系而言的,即数据不能发生矛盾。

关于安全性和完整性保护,不同的 DBMS 有不同的方法,功能有强有弱,这是要以时间开销为代价的。

五、使用操作方便性

一个数据库系统允许使用多种程序设计语言(如 COBOL FORTRAN)与数据库打交道,而有关数据操作命令则由 DBMS 解释,每条操作命令,几乎相当于高级语言的一段子程序,因此在数据库环境下,程序设计效率大为提高。

此外,DBMS 配有非过程化数据查询语言,即使不懂计算机的人,也能在终端上操作自如。

第四节 数据库技术的发展

随着数据库技术的广泛应用,随着计算机软硬件技术的发展,数据库已从集中式发展到分布式,特别是微型机局网的出现,凭借它的优异性能价格比,使微机分布式数据库迅速普及,人们认为分布式数据库可能是数据库的主要发展方向。

所谓分布式数据库,就是把原来集中存放在一台主机中的数据,分散存放在多个网络结点的数据库中,而网点工作站在地理上分布在不同地点,彼此用通信线联络。

分布式数据库主要适宜于各个工作站有自己的业务,又存在各网点工作站资源共享的情况。各种设备是资源,软件也是资源,而数据则是用户心目中更重要的资源,若是这些资源只能被一个用户独自占用未免太可惜了。而联网的计算机,通过网络管理软件进行调度,使一个工作站可以利用其它工作站的资源,甚至可以让其它暂时不忙的计算机来完成本机的运行任务。

微机局网为我们提供硬件、软件支持,获得以下显而易见的好处:

- ①缓解某些工作站计算机资源不足的矛盾;
- ②使微型机分享大型机的资源;
- ③使计算机负载均衡,调节忙闲不均、提高系统利用率;
- ④当某计算机发生故障时,可以让网上其它计算机代替,从而提高了系统可靠性;
- ⑤整个系统的性能价格比得到提高。

由于微机局网仅靠同轴电缆便能覆盖几公里范围内的各工作站,这对中小型企业当是比较理想的选择。

微机局网拓扑结构有星式、树状、环式、总线式等,目前的产品以总线式多见,总线式结构简单、安全可靠,网络上一个工作站故障对其它站无影响,因此得到广泛应用。图 1-16 表示的是总线拓扑结构微机局网,每个结点都是一个工作站,有自己的数据库,但各工作站资源可以共享。

图 1-17 表示一个三级分布式系统,第 0 层作为工业现场前置机,通过接口与现场部件相连,例如采集温度、压力、液面、速度、流量等各种物理量或开关量;第 1 层作为第 0 层后台机,与第 0 层实时通信,进行数据处理,第 2 层则进行管理决策。

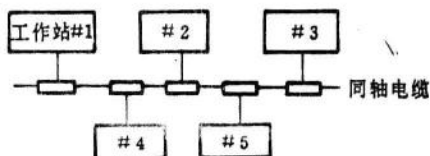


图 1-16 总线式局部网络

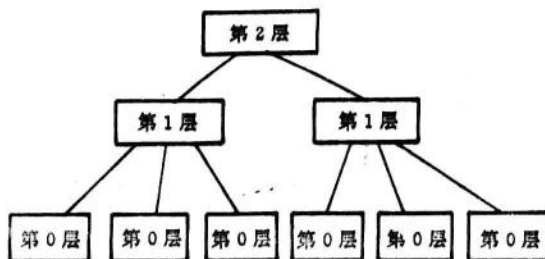


图 1-17 三级分布式系统

在数据库发展中,业已进展到知识库阶段,知识库不同于数据库主要之处是,后者是大量知识的集合,有更加复杂的数据结构,能描述语义,具有演绎推理功能,给出因果关系。在人工智能领域中,知识库与专家系统相结合,构成智能数据库。

习 题

1. 信息与数据两者在概念上有何区别? 相互间是一种什么关系?
2. 数据库主要任务是数据管理,数据管理的主要内容是什么?
3. 文件方式数据管理与数据库方式数据管理有何本质上的不同? 文件方式的文件与数据库方式的文件有什么差别?
4. 数据库系统包括哪些组成部分? 各部分在系统中的作用是什么?
5. 请从数据库的数据组织及控制数据存取方法,对数据库下个简短的定义。
6. 什么叫数据独立? 数据独立有什么好处? 数据库系统采用什么办法达到数据独立?
7. 数据冗余是什么意思? 有何恶果?
8. 什么叫数据安全性、完整性?
9. 什么是分布式数据库? 它与集中式数据库有哪些重要区别?
10. 一个单位在计算机环境下,是否只能建立一个数据库?
11. 什么叫信息系统? 信息系统的主要任务是什么? 根据你的理解,能否把信息系统认为与数据库系统等同?

第二章 数据库管理系统 DBMS

在数据库系统中,DBMS 作为用户与数据库接口,在系统中处于核心地位,本章介绍 DBMS 组成及功能。

第一节 数据库体系结构

为了有效地进行数据管理,数据库有一个严谨的体系结构,现今有各种类型数据库在运行,其风格特点不尽相同,但就其体系结构而言,大体上是一样的。

为了说明数据库体系结构,先从数据库的三种数据观谈起。

一、数据库的三种数据观

所谓三种数据观,是因与数据库打交道的人持有不同身份,因而对数据库有不同的理解,这就是:用户观、总体观、存储观,如图 2-1 所示。

三种数据观对应三种数据库,分别称为用户数据库、概念数据库和存储数据库。显然,总体观和存储观只有一个,而用户观可能有多个,可以认为对数据库有一个应用,就有一个用户观。

三种数据观间可以相互转换,这是 DBMS 的基本功能。作为一个例子,图 2-2 表示总体观下存放某单位职工全部信息,有两个用户,一个进行工资处理,另一个进行人事处理,这两个用户观各取自总体观的某个子集;而存储观则表明数据在磁盘上如何存贮的。

请注意,这两个用户都没有用到总体观中的“住址”数据,但仍在概念数据库中,它是为别的用户需要准备的。此例作了大量简化,但有助于说明问题,数据库体系结构就是基于这种思想提出的。

二、数据库三级组织结构

美国国家标准学会(ANSI)在 1975 年公布了一个关于数据库标

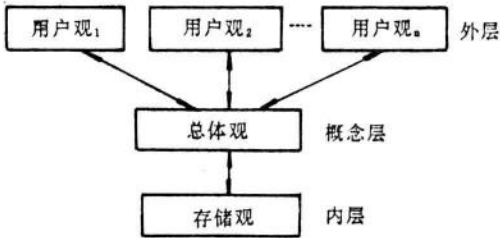


图 2-1 数据库的三种数据观

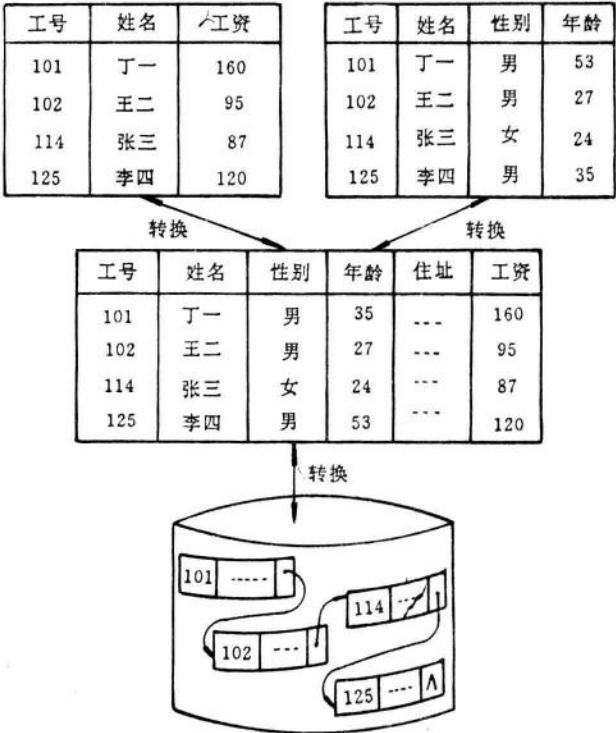


图 2-2 三种数据观间关系