



普通高中课程标准实验教科书

信息技术（选修4） 数据管理技术

SHUJU GUANLI JISHU

广东基础教育课程资源研究开发中心信息技术教材编写组 编著

广东教育出版社





普通高中课程标准实验教科书

信息技术（选修4） **数据管理技术**

SHUJU GUANLI JISHU

主 编：徐福荫 李文郁

本册主编：陈品德 要志东

编写人员：陈品德 张明玉 梁爱梅 欧阳玲
陈荣升 要志东 周云虹

普通高中课程标准实验教科书

信息技术(选修4)

数据管理技术

广东基础教育课程资源研究开发中心

信息技术教材编写组 编著

*

广东教育出版社出版

(广州市环市东路472号12-15楼)

邮政编码 510075

网址: <http://www.gjs.cn>

广东省新华书店发行

惠州市国鹏彩印有限公司印刷

(惠州市仲恺高新技术开发区14号小区)

890毫米×1240毫米 16开本 9印张 200000字

2006年7月第2版 2006年12月第6次印刷

ISBN 7-5406-5466-X/G·4845

定价: 10.27元

著作权所有·请勿擅用本书制作各类出版物·违者必究

如有印装质量或内容质量问题, 请与我社联系。

联系电话: 020-87613102

前 言

同学们的计算机里一定保存着很多资料：爱好旅游的同学，收集了许多风光图片、旅游照片；爱好美术的同学，收集了许多美术图案、电脑动画；爱好音乐的同学，收集了许多MP3歌曲、MIDI音乐……但是由于这些资料太多，有时会记不清放在计算机中的什么地方了，总想有什么办法可以整理得好一些。

在日常生活中，大家一定还有过这样一些经历：在图书馆的终端上查找书籍；利用网上的搜索引擎寻找资料；在商场购物时收款员在收款机上为你自动计算总金额，并打印购物清单；在火车票或者机票预售点，售票员通过计算机终端为你打印车票、机票……那么多的资料数据是如何管理的呢？

这一切，都需要用到数据管理技术。

目前，有许多专用系统和软件工具可用来管理数据，而数据库是数据管理技术中最常用的技术。数据库技术是在20世纪60年代后期产生和发展起来的，它的出现使计算机应用渗入到人类社会的广阔领域。目前，数据库技术已成为开发计算机应用系统的核心技术和重要基础。

《数据管理技术》是信息技术课程的一门选修课。本书以应用数据管理技术解决问题为主线，按照“分析问题—设计数据库—建立数据库—使用数据库—管理数据库”这一线索呈现学习内容。每一章的首页有导言，叙述了本章的学习目的、学习目标和学习内容。这些能让你对学完该章后进行自我评价时有个参考标准。

有些节前面设置了一个“情境案例”，内容生动有趣，并由此引出与正文内容相关的问题，相信你很乐意也很希望尽快解决这些问题。教材中设置了“任务”、“观摩”、“探究”、“实践”、“交流”、“练习”、“拓展”等栏目，它们会帮助你更好地理解课本内容，指导你开展学习活动。例如“任务”是为完成学习目标而提出的具体要做的事情；“观摩”是观察实例，围绕某些问题思考分析；“探究”是为了培养研究、创造能力而进行的探讨研究活动；“拓展”是扩展正文内容

用的参考材料，一般为阅读性的，有些也具操作性。

设置“综合活动”，是为了让你把学过的内容应用到探索性学习或解决实际问题的活动当中，以此来提高应用数据管理技术解决问题的能力和合作探究的能力。每章设置一个“扼要回顾”的知识结构图，它把该章的主要内容及它们之间的关系描述出来，这有助于你理解和记忆所学的知识。每章设置“学习评价”部分，它让你对自己完成该章学习目标的程度进行自我评价。

本书以Access 数据库管理系统为例，学习数据库管理系统的功能和使用。但本书的重点不在于介绍该平台，而是通过该平台来学习数据库的基本原理和技术，并以此体验和感受数据库技术的功能和作用，达到初步掌握设计和实现简单数据库应用系统的基本方法的目的。

本书提供配套光盘和课程网站 (<http://www.itedu.info>)。光盘中不仅提供了书中所有的操作案例（它们按课本的章节分类），还包含了用Access 开发的“中小学信息技术大赛管理系统”和“育才高级中学校运会资料管理系统”这两个数据库应用系统供参考；课程网站则根据需要提供动态的教学内容，还提供常见的问题解答和讨论园地等栏目。

通过本课程的学习，能使同学们掌握数据管理的基础知识和数据库设计的一般方法，学会初步使用数据库技术管理信息，体验并认识数据管理技术对人类社会生活的重要影响，并学会利用现有数据库辅助学习。

数据库技术是计算机科学技术中发展最快的领域之一，也是应用最广的技术之一。同学们无论将来从事何种工作，都会离不开计算机的应用，而学习一些数据库知识则会使你们对这方面有更加深入的认识。

编 者

2006 年 12 月

目 录

第一章 认识数据管理技术	(1)
1.1 感受数据管理技术的应用	(2)
1.1.1 体验数据管理技术	(2)
1.1.2 数据库技术的应用	(5)
1.2 了解数据管理技术的变迁	(6)
1.2.1 人工管理阶段	(7)
1.2.2 文件系统阶段	(7)
1.2.3 数据库系统阶段	(7)
1.3 认识关系数据库	(9)
1.3.1 用关系存储数据	(10)
1.3.2 用关系存储数据之间的联系	(12)
1.4 综合活动: 多媒体教学资源库的使用	(13)
1.4.1 活动目的	(13)
1.4.2 活动任务	(13)
1.4.3 活动过程	(13)
1.4.4 活动结果	(14)
1.4.5 活动评价	(14)
第二章 构建关系数据库	(17)
2.1 数据的分析与建模	(18)
2.1.1 数据的收集与分类	(18)
2.1.2 数据的抽象描述	(20)
2.1.3 概念模型与E-R方法	(22)
2.2 建立关系数据模型	(24)
2.2.1 从E-R模型到关系数据模型的转换	(24)
2.2.2 其他数据模型	(26)
2.3 创理数据库的结构	(28)
2.3.1 创建数据库	(29)
2.3.2 创建数据表	(30)
2.3.3 打开数据表	(34)
2.3.4 修改数据表的结构	(35)
2.3.5 建立表之间的联系	(36)
2.4 编辑数据库	(39)
2.4.1 添加记录	(39)

2.4.2	数据表中的基本编辑操作	(44)
2.5	关系数据库规范化思想	(47)
2.5.1	为什么要规范化	(47)
2.5.2	关系模式规范化的方法	(49)
2.6	综合活动: 构建一个“校运会资料”数据库	(51)
2.6.1	活动目的	(51)
2.6.2	活动任务	(51)
2.6.3	活动过程	(52)
2.6.4	活动结果	(53)
2.6.5	活动评价	(53)
第三章	使用数据库	
3.1	数据的排序和筛选	(57)
3.1.1	排序记录	(57)
3.1.2	筛选记录	(58)
3.2	数据的查询	(61)
3.2.1	创建和执行查询	(61)
3.2.2	查询结果的应用	(66)
3.3	数据的统计和报表输出	(70)
3.3.1	数据的统计	(70)
3.3.2	数据的报表输出	(73)
3.4	数据的导入、链接和导出	(76)
3.4.1	数据的导入和链接	(77)
3.4.2	数据的导出	(79)
3.5	结构化查询语言 SQL	(80)
3.5.1	什么是 SQL 语言	(80)
3.5.2	SQL 常用命令	(81)
3.6	综合活动: 使用“校运会资料”数据库	(86)
3.6.1	活动目的	(86)
3.6.2	活动任务	(86)
3.6.3	活动过程	(87)
3.6.4	活动结果	(88)
3.6.5	活动评价	(88)
第四章	开发数据库应用系统	(91)
4.1	数据库应用系统简介	(92)
4.1.1	什么是数据库应用系统	(92)

4.1.2	数据库应用系统开发的一般流程	(93)
4.1.3	数据库应用系统开发工具	(94)
4.2	需求分析与系统设计	(96)
4.2.1	需求分析	(96)
4.2.2	系统设计	(96)
4.3	系统功能的实现	(99)
4.3.1	数据录入功能的实现	(100)
4.3.2	数据查询、统计与报表输出	(107)
4.3.3	系统界面的实现与功能集成	(112)
4.3.4	创建“密码验证”窗体	(114)
4.4	软件测试与数据库维护	(117)
4.4.1	软件测试	(117)
4.4.2	数据库维护	(119)
4.5	综合活动：开发“校运会资料管理系统”	(120)
4.5.1	活动目的	(120)
4.5.2	活动任务	(120)
4.5.3	活动过程	(120)
4.5.4	活动结果	(122)
4.5.5	活动评价	(122)
第五章	数据库技术新发展	(125)
5.1	新一代数据库技术	(126)
5.1.1	数据处理的新需求	(126)
5.1.2	新型数据库系统	(127)
5.2	数据仓库与数据挖据	(128)
5.2.1	数据仓库	(128)
5.2.2	数据挖据	(130)
	部分中英文术语对照表	(135)

第一章

认识数据管理技术

随着计算机应用的普及,同学们对计算机的操作与使用已经不再陌生了。例如,大家学会了如何上网,学会了如何使用计算机管理各类文件,学会了文字和表格处理的基本方法……但是当我们面临越来越多的数据和资料时,如何对它们进行有效的管理呢?

通过本章学习,我们将对数据管理技术有一个初步的认识,知道数据管理的基本概念,了解其发展过程,理解关系数据库中的基本概念。

- 感受数据管理技术的应用
- 了解数据管理技术的变迁
- 认识关系数据库
- 综合活动:多媒体教学资源库的使用



1.1 感受数据管理技术的应用

为了鼓励同学们应用信息技术开展个性化创作,交流展示创作成果,某市举办了一次全市“中小学信息技术大赛”。在这次大赛中,除了选送上来的许多多媒体作品外,还有许多数据资料,如:参赛选手、参赛学校、获奖情况等需要处理。

下面我们首先来体验一下,在组织这次大赛的过程中可能用到的一些数据管理技术。

1.1.1 体验数据管理技术

在举办“中小学信息技术大赛”过程中,我们可以把收集到的多媒体作品保存在计算机里,利用操作系统提供的文件管理功能对它们进行分类管理。

对于大赛中所涉及到的各种数据,可以利用表格工具(如Excel)或者开发一个数据库应用系统进行管理。

1. 利用 Windows 操作系统管理文件

打开本书附带的光盘,浏览光盘内容,了解光盘内容的组织方式,并复习回顾 Windows 系统中用“我的电脑”和“资源管理器”管理文件的方法(图 1-1)。例如:如何建立文件夹;如何复制、移动、删除文件等。



图 1-1 资源管理器



交流

- (1) 在 Windows 系统中,“资源管理器”或“我的电脑”管理的对象是什么?
- (2) 谈谈在 Windows 系统中文件管理的思路和方法。

2. 利用 Excel 管理数据

打开光盘中的文件: \第一章\信息技术大赛信息表.xls, 该文件记录了某市“中小学信息技术大赛”部分比赛作品的信息(图 1-2)。

思考并具体操作, 完成如下任务:

- (1) 有哪些作品获得了一等奖?
- (2) 统计各学校的获奖人数。

	B	C	D	E	F	G	H	I	J
	作品名称	作品类别	学段	作品得分	获奖等级	学生姓名	性别	学生电子邮箱	学校名称
1	放飞理想	电子报刊	小学	80	二等奖	徐智豪	男	xuzhihao@tom.com	布心小学
2	飞翔	电脑动画	小学	65		刘皓	男		螺岭小学
3	飞逝的蝴蝶	电脑动画	中学	86	一等奖	邱怡	女		翠园中学
4	非真	电子报刊	小学	74	三等奖	庄佳玲	女	jizhuang@tom.com	草埔小学
5	风华正茂	网页设计	中学	64		林旭江	男		翠园中学
6	广告环保	电脑动画	中学	92	一等奖	祝海杰	男		布心中学
7	国画系列二	电脑绘画	小学	75	三等奖	赖婉华	女	laiwanhua@yahoo.com	布心小学
8	国画系列一	电脑绘画	小学	73	二等奖	曾青怡	男	zengqy@163.com	布心小学
9	荷花图	电脑绘画	中学	65		范晴	女		翠园中学
10	环保电子报	电子报刊	中学	67		林越	男		翠园中学
11	环境保护	网页设计	中学	88	二等奖	钟宇莲	男		外语学校
12	红彩	电脑绘画	中学	75	二等奖	韩非	男		明珠学校
13	家园	网页设计	中学	64		赖子龙	男		罗芳中学
14	健康报	电子报刊	中学	89	一等奖	吴紫霞	女		布心中学
15	漫画小报	电子报刊	中学	68	三等奖	黄锦皓	女		罗芳中学

图 1-2 用 Excel 管理数据



交流

- (1) 你使用 Excel 做过哪些事情?
- (2) Excel 适合用来做什么?

3. 利用数据库应用系统管理数据

打开光盘中的文件: \第一章\中小学信息技术大赛管理系统.mdb, 该文件是一个简易的数据库应用系统, 用来管理信息技术大赛中的有关数据, 其界面如图 1-3 所示。

尝试使用该系统, 练习数据录入、数据查询、统计与报表输出等功能的使用方法。

在本书中，我们将围绕该系统的设计与实现来学习有关的数据库技术。



图 1-3 “中小学信息技术大赛管理系统”主界面



交流

与用 Excel 管理数据的方法进行比较，在数据输入、查询和统计方面，哪种方法更简单？各自的特点是什么？

数据是人类社会的一种重要信息资源，是对现实世界中客观事物的符号化表示。它既可以用数字来表示，如轻重、高矮、大小等数值型数据，也可以用非数字形式来表示，如字符、文字、图表、图形、图像、声音等非数值型数据。

数据管理是指对数据的收集、分类、组织、编码、存储、查询和维护等活动，数据管理技术就是指与数据管理活动有关的技术。

利用 Windows 的文件管理系统和 Excel 等软件，人们只需要掌握少量的计算机操作技能，就能管理和加工数据，为日常工作和生活带来了很大方便。

但是当我们面临大量的数据需要处理时，例如：

在企业部门，需要管理大量的关于生产计划、原材料情况、设备情况和销售情况等数据资料。

在学校管理中，需要管理大量的关于学生的数据，如学生的学籍资料、学生的学习成绩记录和体格检查表等。

这时候，利用 Excel 这样的表格处理工具就难以胜任了，必须寻找一个更加有效的数据管理方法。在计算机技术发展的过程中，逐渐形成了一门专门的数据管理技术——数据库技术，用它来管理大量的数据。

1.1.2 数据库技术的应用



交流

思考并讨论下面的问题:

在图书馆利用计算机终端查机资料, 这些资料是怎样管理的呢?

在银行取款、存款、打印存折, 这些数据存在哪里? 它是怎样管理的呢?

购买飞机票、火车票时, 我们看到许多窗口在同时售票, 售票员怎么知道哪些航班、车次还有票可卖呢?

去电信部门打印道话单, 是谁在记录你的道话记录, 这些数据存在哪里呢?

网上购物或者通过搜索引擎查找资料, 这些资料是怎么管理的呢?

.....

在众多工作岗位上, 利用计算机处理日常业务的现象数不胜数, 铁路、民航订售票, 工资、人事管理, 图书馆管理, 企业生产、物资调配、销售管理, 办公自动化系统, 银行信息系统, 地理信息系统, 军事情报信息、指挥决策、军事调度系统等。这些应用, 都涉及到大量数据的处理, 这些行业中的业务人员可能没有很多计算机专业方面的知识, 可是他们照样可以利用计算机得心应手地处理各自的业务, 是什么技术在支持着这些应用呢?

应当说, 这些应用系统都是多种技术的综合应用。但是, 这些应用的背后往往都有一种共同的技术——数据库技术在支持着对于大量数据的管理。

数据库技术主要应用于数据密集型应用的领域, 这种数据密集型应用主要有以下一些特点:

(1) 涉及的数据量很大, 数据一般需要存放在外存中, 内存中只能暂时存储很小的一部分。

(2) 数据必须长期保留在计算机系统中, 不随应用程序运行的结束而消失, 如银行系统必须长久地保存储蓄用户的信息。

(3) 数据要为多个应用程序所共享, 或者要求在一个单位或更大范围内共享。

实际上, 在现代社会里, 人们每天都可能和数据库直接或间接地打交道, 只是由于用户界面隐藏了访问数据库的细节, 大多数人并没有意识到他们正在和一个数据库打交道而已。



练习

(1) 访问一个网络数据库, 如 <http://www.plant.csdb.cn>, 体验网络数据库系统的用法(图 1-4)。



图 1-4 中国植物数据库主页

(2) 除了使用资源管理器、Excel 等软件外, 你还用过哪些软件管理各种类型的数据资源?

(3) 分析现实生活中的数据管理现象, 以及亲身经历或者感受到的计算机应用。

① 列举在日常生活应用中有大量数据需要管理的实例;

② 请列举你所经历或感受到的计算机在数据管理方面的应用;

③ 请与同学们讨论并回答下面两个问题:

a. 对已经列举出来的计算机应用中, 在哪些应用中需要管理大量的数据, 在哪些应用中使用了数据库技术?

b. 哪些应用是通过网络访问数据库? 哪些应用是管理多媒体信息?

1.2 了解数据管理技术的变迁

数据处理由来已久。很早以前, 人们就利用文字和一些简陋的工具记录数据并进行处理。后来, 由于处理大量数据的需要, 人们需要寻求更加有效的数据处理方法。

早在1880年美国进行人口统计时, 就采用了穿孔卡片存储信息, 称为机器卡片文件。后来由于计算机的出现, 在数据处理中采用计算机, 数据处理就进入了电子数据处理系统时代。

随着计算机技术的发展, 数据管理技术也得到了相应的发展, 其发展历程一般可分为三个阶段: 人工管理阶段、文件系统阶段、数据库系统阶段。

1.2.1 人工管理阶段

20 世纪 50 年代中期以前, 计算机刚刚诞生不久, 硬件和软件的发展水平还很低, 计算机主要用于科学计算, 数据量少, 数据的结构简单, 用户一般用机器指令编写程序, 通过纸带输入程序和数据。这个时期, 数据管理处于人工管理阶段 (图 1-5), 其主要特点是:



图 1-5 早期的计算机房

(1) 没有专门的软件用来管理数据, 管理数据需要依赖应用程序本身来处理。

(2) 数据和程序是紧密联系的, 一组数据只能对应一个应用程序, 而数据又不能共享。

(3) 数据通常包含在程序中, 不具有独立性, 一旦数据的结构发生变化, 应用程序就要作相应的修改。

1.2.2 文件系统阶段

20 世纪 50 年代后期至 60 年代中期, 数据管理进入了文件系统阶段。在文件系统中, 数据可按其内容、结构和用途组织成若干个独立的文件, 应用程序可以通过操作系统从文件中读写数据 (图 1-6)。

程序 文件

图 1-6 文件系统阶段

在文件系统中, 文件可以与程序分离, 有利于长期保存, 与程序管理相比, 显然取得了长足的进步, 但仍然存在以下几个主要问题:

(1) 数据独立性差。在文件系统中, 数据文件是按照应用程序的具体要求建立的, 程序改变, 它也将引起文件结构改变, 因此程序与数据之间仍缺乏数据独立性。

(2) 数据冗余度大。在文件系统中, 文件一般为某一用户或用户组所有, 文件仍然是面向应用的, 因此数据共享性差, 冗余度大。同时由于数据重复存储, 各自管理, 易产生数据的不一致性。

(3) 数据的安全性和完整性难以保障。文件之间相互独立, 缺乏集中管理, 数据的完整性和安全性等无法得到保证。

1.2.3 数据库系统阶段

20 世纪 60 年代后期以后, 为了克服文件系统的弊病, 适应日益增长的数据处理的需求, 人们开始探索新的数据管理方法与工具。这一时期, 磁盘存储技术取得重要进展。大容量和快速存取的磁盘相继投入市场, 给新型数据管理技



术的研究提供了良好的物质基础。

为了解决多用户、多应用程序共享数据的需求,出现了专门的软件系统——数据库管理系统(Database Management System,简称DBMS),从而标志着数据管理技术进入了数据库系统阶段(图1-7)。

数据库(Database,简称DB)是指按照某种模型组织起来的,可以被各种用户或应用程序共享的数据的集合。通常需要长期保存在计算机的存储设备中。

数据库管理系统是对数据库进行管理的通用软件系统,是数据库系统的核心。它具有对数据库中的数据资源进行统一管理和控制的功能。数据库管理系统具有数据定义、数据操纵和数据库的运行控制功能,它提供了两种不同类型的语言:一种是数据定义语言,用来定义数据库的结构;另一种是数据操纵语言,用于表达数据库的查询和更新。在数据库系统中,用户对数据库进行的各种操作都是通过数据库管理系统实现的,因而使数据库中的数据具有较大的独立性。

应用程序1 应用程序2 ... 应用程序n

数据库管理系统(DBMS)

数据库(DB)

图1-7 数据库系统阶段

与人工管理和文件系统相比,数据库系统主要有以下一些特点:

(1) 数据结构化。这是数据库与文件系统的根本区别。数据库系统中的数据必须按照某一特定的数据模型组织,具有特定的统一的结构。例如在关系数据库系统里,数据库中的数据组织成二维表的形式,二维表由若干记录组成,每一记录又由若干属性项组成。

(2) 数据共享。数据库中的数据是可以被多个应用程序所共享的,这和以前的文件系统有所不同。对文件系统来说,不同的应用程序需要有自己的文件,文件基本上不能为不同的应用程序共享。而数据库中的数据可以通过数据库管理系统为多个用户所共享,冗余度小。

(3) 数据具有较高的独立性。在数据库系统中,数据通过DBMS管理,使用户或应用程序在操作数据时,并不需要了解数据库中的数据是如何存储的,只需要以简单的逻辑结构来操作数据。

(4) 数据的安全性得到保证。在数据库系统中,数据的安全性和完整性由DBMS统一管理和控制。



实践

试从网上搜集相关资料,了解数据库技术发展过程中的一些重要事件。



拓展

数据库系统发展的三个里程碑

(1) IMS (Information Management System)

1969年,美国IBM公司与Rockwell公司合作,研制成世界上第一个实用的数据库系统IMS,为阿波罗飞船于1969年顺利登月提供了重要保证。

IMS采用层次数据结构为基础的数据模型,由于IBM公司具有极强的竞争力,从而使IMS系统获得了广泛使用,并对数据库技术的发展产生了重要影响,成为层次模型数据库的代展。

(2) DBTG(Database Task Group)报告

1969年10月,美国数据系统语言委员会下属的数据库任务组(DBTG)提出了“数据库建议书”,该建议书经过广泛的讨论,由DBTG于1971年4月进行修改并发表,人们把这个经过修改的数据库建议书称为“1971年DBTG报告”。DBTG报告给出了网状数据库系统的方案,为建立网状数据库提供了完整的系统设计和语言规范,并且在数据库形成过程中也作出了重要贡献。

(3) 关系数据库系统

1970年6月,IBM公司的研究员E.F.Codd发展了题为“大型共享数据库的数据关系模型”的著名论文,从而揭开了关系数据库的研究序幕。

关系数据库系统是以二维展的形式组织数据的数据库系统,具有形式简单统一、便于实现等优点,并且具有严密的数学理论基础。目前几乎所有的数据库系统都支持关系数据模型。

从数据库系统发展的三个里程碑可以看出,描述客观世界的事物及其关系可以采用不同的数据模型,即用树形结构描述的层次模型,用网状结构描述的网状模型,以及用表结构描述的关系模型。与这些数据模型相对应的数据库分别称为层次型数据库、网状型数据库和关系型数据库。

1.3 认识关系数据库

假设高中部有一个小小的图书库,让你负重管理图书的登记和借阅,你会怎么管理呢?

一般来说,你会为每本书做一张卡片,编一个号码,登记图书的基本信息,如图1-8。