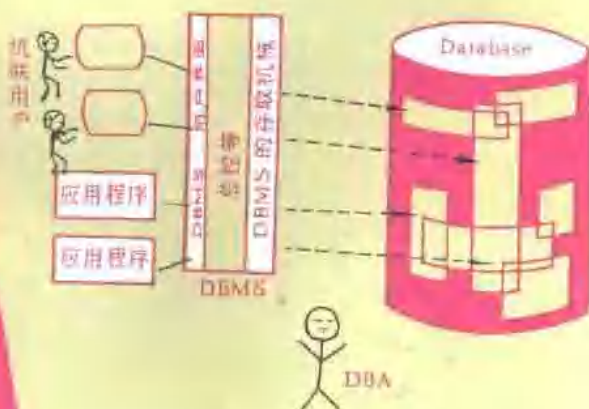


中学生课外读物

现代科学技术丛书

信息处理与数据库

刘玉梅 邱基文 编著



人民邮电出版社

中学生课外读物
现代科学技术丛书

信息处理与数据库

刘玉梅 邱基文 编著

人民教育出版社

内 容 提 要

信息是重要的资源。数据库技术是处理大量信息的必要工具。两者的结合是构成信息化时代的主要支柱。

本书介绍了人类与信息的关系,数据处理技术的发展,数据库的基础知识,以及关系数据库和数据库建立的主要过程。书中叙述了计算机与数据库的使用对人类社会的发展所产生的巨大推动作用。书中以通俗的文字和形象的比喻,阐述了技术上的深奥道理,并以大量的实例加深读者对问题的理解。这是一本有关信息处理与数据库技术的普及读物。它适合于具有初中文化程度以上的人员阅读,是那些想使用数据库来处理信息的有关人员良好的入门教材。

中学生课外读物

现代科学技术丛书

信息处理与数据库

刘玉梅 邱基文 编著

人民邮电出版社出版

新华书店总店科技发行所发行

北京印刷一厂印刷

开本787×1092 1/32 印张4.75 插页1 字数98,000

1988年3月第1版 1988年3月第1次印刷

印数1—2,300

ISBN 7-107-10040-8/G·335 定价 0.70元



图 5—4 不用现金的自动加油站



图 5—6 超级市场售货员在收款



图 5 — 7 现代化工作站



图 5 — 9 现代化的游乐场

《现代科学技术丛书》

数学编委会

主 编	许国志	
副主编	朱广田	
编 委	于景元	项可风
	徐福臻	李荫藩

目 录

一、信息与信息处理	1
(一) 信息与人类息息相关	1
(二) 不断发展的信息技术	10
(三) 数据库技术的形成与发展	20
二、数据库基础知识	33
(一) 什么是数据库系统	33
(二) 现实世界的描述与数据模型	38
(三) 数据库的分层结构	51
三、关系数据库	59
(一) 常用名词和术语	60
(二) 关系运算	62
(三) 关系数据库的数据语言	73
四、数据库设计与实施	100
(一) 建立数据库的过程	100
(二) 数据库设计	102
(三) 设计实施与数据入库	112
(四) 数据库的运行与维护	113
五、信息化社会与数据库	117
(一) 以信息工业为基础的社会	117
(二) 数据库技术的发展趋势	132
参考书目	147

一、信息与信息处理

(一) 信息与人类息息相关 信息是如今人们经常使用的名词。人们不仅单独使用它，还常常把它与其他名词结合起来使用，组成一系列同信息有关的概念和技术名词。例如信息技术，信息处理，信息工业，信息系统等等。

信息是重要的财富。人们把信息、能源和原料看作是发展经济的三大资源。特别把信息看作重要的战略资源。近几年来，信息业蓬勃发展，很多信息公司在发达国家兴起和建立。在世界范围内构成的信息热，已经成为现代科学技术进步和发展的重要动力之一。那么究竟什么是信息？它有什么特点？有什么作用？它为什么能引起人们的如此重视？下面就简单地讨论一下这些问题。

1. 什么是信息

信息对任何人来说都并不陌生。当人们对某件事很关心，但又不知详细情况时，总要千方百计地打听消息；当某人有事想告诉他的朋友，又暂时碰不到朋友时，可能会写信，或打个电话。在这些日常活动中，人们口头说的消息、口信、信件、便条等都属于信息的范畴。实际上，人类从产生那天，信息就与人类的衣食住行息息相关了。

在原始社会里，人们为了生存，需要在森林中寻找野果和野兽；需要有生存栖身的地方。这样就不得不探悉有关狩猎、

捕鱼及周围山川河流的有关信息。这些信息是人类祖先维持生活的必要条件，也是防犯和躲避强敌的主要依据。

农民种庄稼要知道农业生产方面的信息。最起码要懂得何时下种，何时浇水，何时收割等。

工人炼钢要知道有关铁水的温度情况，知道如何观察铁水的颜色，何时需要加氧气，什么时候钢水该出炉等。

科学家只有了解他所涉及的那个领域的历史、现状，掌握有关的实验方法和手段，才能很好地进行科学研究。

商店的经理，必须掌握市场上的需求，商品的供应和来源，同类商品的性能和价格的比较，仓库里的存货等情况，才能组织和管理好一个商店。

总之，人类的一切社会活动和生产活动都与信息有关。信息最简单的定义就是消息，确切点说就是，生活主体同外部客体之间有关情况的消息。信息对信息的接受者来说是预先尚不知道的消息。例如天气预报。收听前，我们尚不知道天气如何，收听后，就得到了有关今天或明天天气情况的有关信息。学习的过程也是个获得信息的过程。学习自然科学，学习历史都是为了得到知识，它可使人们从对某个方面的无知变为有知，或从知之不多到知的较多。知识也是信息，知识是经过加工整理并且条理化了的信息。

2. 信息的价值和作用

信息是有价值的，它虽然不是有形的财富，但从千百年的实践中，人们却总结出这样的结论：军事情报胜似千军万马，经济信息好比黄金万两。古今中外可以找到许多实例来证实这一结论。

著名的中国古典小说《三国演义》中，有一个吕蒙白衣渡

江,巧取荆州的故事。说的是关羽与曹军作战,为了防止东吴偷袭荆州,减少后顾之忧,在长江北岸设立了烽火台,以烟火为号,进行联络。若东吴进兵,各烽火台就点火举烟,一直传到关羽战斗的地方。关羽就可以立即回军,堵击东吴的进犯。布置得本是无隙可乘。后来,吕蒙用计破坏了荆州的信息通讯系统,使得关羽无法得到东吴进兵的消息,夺取了荆州。使得千军万马难取的荆州归了东吴。

现代战争中,信息的作用更是至关重要。1982年4月到6月,英国和阿根廷在马尔维纳斯群岛所进行的海空大战,引起了各国军事专家们的关注。在这次战争中,阿根廷是有准备的。英军是在事发之后,紧急计划并付于行动的。而战争的结果,本来在时间上占有优势的阿军,却并没能掌握战争的主动权。其原因尽管是多方面的,其中指挥和情报方面的失误是阿军失利的主要原因。战前,阿军的指挥部门对马岛上到底有多少英军,以及英军在岛上的分布都不清楚;对自己方面的武器装备也没有预先检查维修;对军队一旦登上马岛后,需要的军需物资没有准备和计划。犯了军事上的大忌——既不知己也不知彼。因而在战斗中,投放炸弹时,有的保险机构来不及打开,出现了击中敌舰的炸弹半数以上没有爆炸。军队登上马岛之后,守岛不到两个月,衣食及弹药均告短缺,更重要的是阿军马岛指挥部的通讯为英军截获破译。因此,英军对阿军的指挥意图,兵力部署了如指掌。为了获得更多的信息,英军有意不摧毁这个指挥部。这样,英军的指挥决策是建立在知己知彼的基础上,当然是百战百胜了。古今中外战争史上,还可以举出许多类似的例子。

在经济建设、科学研究中,经济情报好比黄金万两的事

情,也是屡见不鲜。西德有位化学家,花了一年的时间,耗资一万美元,呕心沥血,绞尽脑汁完成了一项科研任务;然而,他所做的工作别人早已完成了。只要用5美元的复印费,就可以得到有关的详细资料,由于没有掌握必要的信息,至使工作既费力又费钱。科学研究中如此,商业贸易中也是这样。

信息是客观存在的,是全世界人民的共同财富。谁都可以掌握和利用它。关键在于会不会用,早用还是晚用。

日本在第二次世界大战后,国民经济处于全面崩溃状态,但它在短短的四十年里就发展成为世界上的经济强国,其成功的秘诀之一是靠信息,靠不惜一切代价搞情报,搞拿来主义。例如,日本有些公司的情报中心可将国外的情报在25分钟内传到本公司,30分钟就可收到全球的有关信息。日本松下是靠电视起家,他们所用的300多项技术没有一项是自己搞出来的,都是靠消化理解有关资料,等于将别人的有用的技术拿过来,组装成第一流电视机。难怪有人感叹地说:“美国搞发明创造,日本靠情报引进,自由运用发财致富。”

信息具有巨大的社会价值,它是决策的依据。在战争中,有时它可以胜过千军万马,起着决定战役胜负的重要作用;在经济建设中,它可以代替资本,可以决定一个企业的兴衰。随着科学技术的发展和人类社会的进步,信息的这种价值和它所起的作用越来越大。

当前,世界上越是发达的国家,它所占有和掌握的信息越多,对信息的利用就越好。据统计,最近50年内,一些发达的国家农业生产的增长主要靠新的农业知识和信息而获得的。经济发达国家与发展中国家间的信息交流,从前者流向后者的比是100:1。因而,掌握信息资源的多少,会不会利用

信息在很大程度上决定了一个国家在国际分工中的地位。

3. 什么是信息处理

信息是一种客观存在,它无时不有,无处不在。然而,得到信息必须付出艰苦的劳动。我们生活的自然界是一个无限丰富的天然宝库。生活在这里的人们,可以从这个宝库中索取到衣食住行所需要的各种东西,然而,要真正揭开自然界的奥秘并不是件容易的事情。人类只有勇于探索,辛勤劳动才能找到打开宝库的各种钥匙,取得人类所需要的各种东西。现在我们所知道的各种信息,包括从书本上学到的知识,都是千百万人多少世纪劳动的结晶。它经过了许多人的加工整理,去粗取精,去伪存真的过程。

蒸汽机的发明人瓦特(1736年—1819年),从1761年开始改造蒸汽机,一直苦熬了三十年,直到1790年才完成了蒸汽机的整个发明过程。蒸汽机的广泛使用,使全世界掀起了一次大革命,引起社会生产力的惊人发展。把人类从繁重的体力劳动中解放出来,为创造现代文明社会奠定了基础。

从人类奋斗的历史长河中,可以发现社会的发展,人类进步的历程是人类了解信息,研究信息,掌握信息和利用信息改造自然,改造社会,为人类造福的过程。信息存在于自然界,它是人类探索自然宝库的线索;信息存在于社会活动中,它是人们交往商品交换,乃至制定政策的依据和准则;信息存在于人们的头脑里,它是人类思维运动的产物,是人的头脑对自然界和社会活动中信息处理加工的结果;信息存在于书本中,它是人类长期获取信息和创造信息的宝贵记录。因此,可以说信息是一种客观存在,它无时不有,无处不在。

人的生命是有限的,而自然界和人类的历史是无限的。

人类只有利用前人创造的知识,吸取同时代中他人的经验,结合自己探测获得的信息,经过加工整理,才能得到改造社会和改造自然的方法和力量。并通过实践的检验,再把结果记录下来,供自己也供他人或者后人参考和借鉴。这一切活动构成了信息技术中所要解决的问题,即信息的获得,加工,贮存,传播和利用。这是一个不可分割的完整过程,通常人们将这个完整过程称为**信息处理或数据处理**。有时也称为**信息管理或数据管理**。

在信息处理中,数据是个广义的概念。包括了各种类型的数据。例如:物理实验中使用的 2 安培的电流,1000 欧姆的电阻,统计中出现的 7,499 亿元的工业总产值,这类数据是数值型的;一篇论文或一部小说的内容,也是数据,它们属于文字型的数据;卫星彩色云图或地球资源照片也称为数据,这属于图像数据;录制下的各种动物的叫声则是声音数据。可见,数据不单是数值化了的数字,还包含文字、图像、声音等多种形式。

严格地说信息和数据是有区别的。往往一种信息可以用不同的数据来表示。例如,两个车间进行生产竞赛,一年的竞赛信息可以用表 1-1 所给出的两组数字来反映。同时,也可以用图 1-1 那样的直方图或折线图来表示。三种数据表达的是同样的信息。因而,数据只是信息的具体表示。

数据可以表示信息,但并不是所有的数据都包含信息。一堆杂乱无章的数据,不能给人提供任何信息。数据只有经过一定的加工整理,并按一定格式组织起来,才能提供信息。也就是说即使包含某些信息的数据,对于不同的人来说也可能提供信息,也可能不提供信息,这取决于人们对数据的理

折线图：产量统计

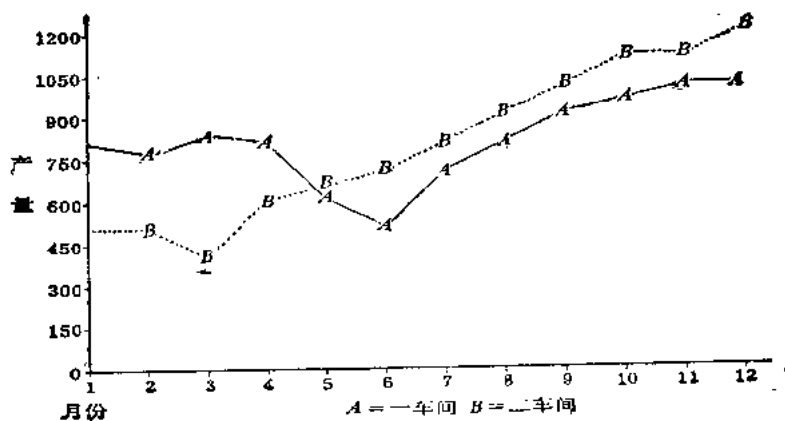


图 1-1(a)

直方图：产量统计

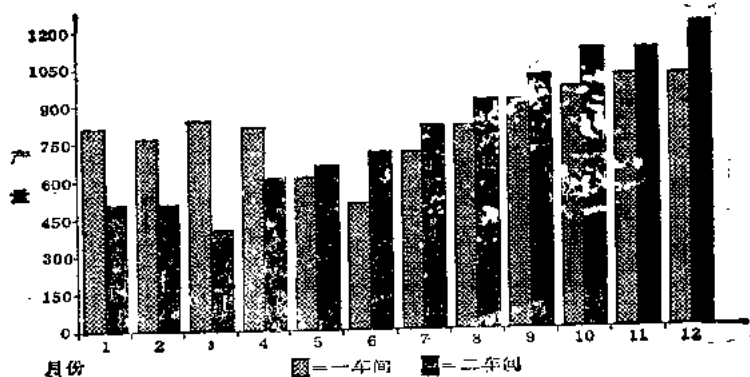


图 1-1(b)

表 1-1

月 产 量 车 间	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
一车间	800	760	830	800	600	500	700	800	900	950	1000	1000
二车间	500	500	400	600	650	700	800	900	1000	1100	1100	1200

解。例如一篇关于哈雷慧星的观测报告，对天文学家来说是信息，而对他人来说仅仅是数据。某人在没学过电学的时候，从下图 1-2 给出的电路图中他(她)什么信息也得不到。当时这张图对他(她)来说只是数据，但学过电学之后，从图中就可获得有用的信息。因而可以说信息是被理解了某些数据。数据和信息既有区别，又相互依赖。在不需要严格分辨的情况下，人们常常将两者混用。下面的叙述也沿用这种习惯，一般将信息和数据当作同义词，相互可以代用。在特别需要区分的地方，会在上下文中明确指出。

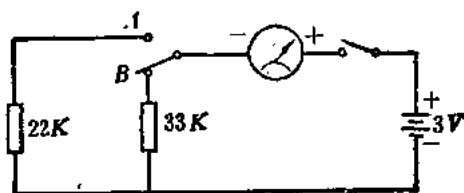


图 1-2

4. 现代信息的特点

信息是人类了解客观世界的线索，因而信息是可以扩充

的。随着人类对自然界的认识,有关的信息也增多了。同样,信息的增加也有助于人类对自然界的认识,提高了改造自然,利用自然的本领。就拿石油来说吧,在内燃机发明之前,石油并没有什么用处,但当内燃机被推广使用之后,石油就成了推动社会发展的宝贵资源。同时关于自然界本来面目的信息也增加了。

许多信息只有在一定的时间内才有意义,这是信息时效性。战争中,战斗的双方总要竭尽全力地去了解对方的军事行动或作战计划,但任何计划只有在执行前得到才有价值。兵贵神速就在于能赶在对方得到信息之前完成预定的计划。

对于信息的可扩散和可传播性,每个人在日常生活中都经常运用。人类正是在运用信息这些性质的过程中,不断发展了自身的文明。人类社会越是发展,信息所起的作用就越大,产生的信息也越多。科学技术发展得越快,产生的科技资料就越多。同时,科技发展对资料和信息的需求也越高。这既是件好事,也带来了不少问题。一方面有用信息的增加,无疑是增加了人类的财富和资源,但人类加工和接受信息的有限能力和信息的量之间产生了尖锐的矛盾。这就引起了人们对信息爆炸、信息污染和信息危机的关注。

现在世界上大约有 500 万种科技期刊,平均每分钟出版一种新书。世界上现在拥有专利说明书 1600 万件,并以每年 70 万件的速度增长。据统计每年发表的科技论文有 40 万~50 万篇。一个人即使每天工作 10 个小时,每小时能翻阅 6 篇论文摘要,以这样的速度,即便是去查阅 50 万篇科技论文,也需要 3 年多的时间,何况这是不可能的事情。人们把这种信息量的急剧增加称为信息爆炸。在信息爆炸过程中,随着大量

有用信息的产生，同时也出现了许多无用的信息。这些无用的信息妨碍了有用信息的利用，因而称之为信息污染。现代社会中信息量大，新的信息产生得快，真正有用的信息越来越起到重要的作用，这就构成了信息处理上的新的挑战。如何在浩瀚的信息海洋中准确、迅速地找到所需要的资料，是科学技术和经济建设中十分关键的问题。没有条理、没有组织的信息是很难查找和利用的，因而它并不是一种资源。正因为这样，信息的处理和选择在社会上所占的位置日趋显著。

信息处理就是按照某种规律去组织信息，使得人们能及时得到所需要的信息，并能将所得到的信息迅速传到需要了解它的人们中间。

(二) 不断发展的信息技术 信息随着人类社会的进步不断地增加，人类处理信息的技术和能力也日益加强。大体来说，到目前已经经历了四个阶段，现在正向更高的阶段迈进。这几个阶段分别为：语言的产生；文字的形成和印刷术的发明；电磁波和光波的利用；计算机的出现和数据库的应用；目前正在逐步走向一体化的信息网络系统。

1. 语言的产生

用语言来交换信息是人与其它动物最根本的区别之一。人类可以用语言表达任何想表达的情感，彼此交流信息，而其它动物只能用叫声和自身特有的某些器官来交换一些简单的信息。通常将语言称为人类交换信息的“第一载体”。

劳动创造了人类也创造了人类用来交换信息的语言。恩格斯曾写过这样一段话：“……随着劳动而开始了人类对自然的统治，在每一个新的进展中扩大了人的眼界。他们在自然