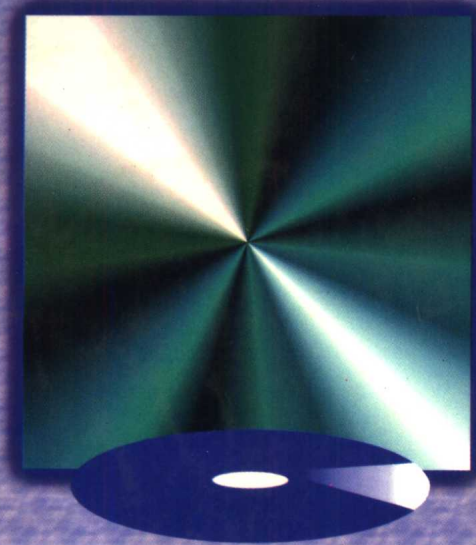


学 校 管 理 信 息 系 统

张剑平等 编著



中国铁道出版社

学校管理信息系统

张剑平 邵清静 逢晓明 编著

中 国 铁 道 出 版 社

1997年·北京

(京)新登字 063 号

内 容 提 要

本书阐述了学校管理信息系统的基本概念和方法。内容包括:开发学校管理信息系统的一般步骤;学校教务管理、课表调度、财务管理、图书资料管理、运动会管理等子系统的开发技术;信息系统智能化的概念及其实现;多媒体在管理信息系统中的应用;计算机校园网络概念及其典型校园网介绍。

本书将提供与之配套的软盘,其中的数据库结构和基本源程序可以很方便地被引用或扩展,以满足不同读者的特定要求。

本书适合大、专学校,师范院校、中等学校的学生作为教材,也可作为各类学校管理人员、教师和信息系统开发人员的参考书籍。

图书在版编目(CIP)数据

学校管理信息系统/张剑平,邵清静编著.-北京:中国铁道出版社,1997.9

ISBN 7-113-02764-4

I. 学... ①张... ②邵... III. 学校管理-管理信息系统 IV. G47

中国版本图书馆CIP数据核字(97)第17173号

中国铁道出版社出版发行

(100054,北京市宣武区右安门西街8号)

北京市兴顺印刷厂印刷 各地新华书店经售

1997年9月 第1版 第1次印刷

开本:850×1168 1/32 印张:8.25 字数:217千字

印数:1—3000 定价:15.70元

版权所有 盗印必究

凡购买铁道版的图书,如有缺页、倒页、脱页者,请与本社发行部调换。

前 言

学校各项工作的管理,都是通过有关人、财、物资源的信息来实现的。信息始终贯穿于学校的各项管理活动之中,它们动态反映了学校在教学、科研、后勤等方面的现状。因此,从这个意义上来说,学校的管理过程就是对信息进行处理的过程。对于上述信息进行收集、加工和使用的能力决定了一个学校的管理水平,而提高这种能力的最有效手段就是应用电子计算机技术,用管理信息系统来辅助管理和决策。

计算机辅助学校管理是计算机教育应用最早的领域之一,到目前为止,我国多数高等院校都建立了各类管理信息系统,不少中、小学也开展了这方面的工作。但由于资金、设备和人员等客观条件的限制,应用水平参差不齐,可供借鉴、学习的教材和参考书籍也十分缺乏。为此,作者根据多年来开发信息系统的实践经验和科研成果,在参考大量文献的基础上编写了这本书。

本书共分八章。第一章在介绍管理信息系统概念及其发展的基础上,论述了管理信息系统在学校管理中的地位、作用,以及学校管理信息系统的总体构成。第二章阐述了管理信息系统分析、设计的方法和步骤。第三章到第五章详细讨论了学校管理信息系统主要分系统设计的具体内容,其中包括教务管理、财务管理、课表调度、图书资料管理和田径运动会管理等职能管理子系统。第六章介绍了管理信息系统智能化的基本概念,并论述了在关系数据库中进行自然语言检索和自动推理的实现技术。第七章以 Windows 环境下的 Foxpro 语言为例,介绍了多媒体在管理信息系统中的应用技术。第八章讨论计算机校园网络的基本结构与功能,并简要介绍了国内外几所大学的校园网络。

学校管理信息系统是管理信息系统(MIS)理论和方法在学校

管理领域的具体应用,它既具有较宽深的理论基础,又有很强的实践性。为体现这一特点,本书注意将原理、技术与实际开发应用相结合,以关系数据库系统 FoxBASE Foxpro 为背景给出了大量实例和原型程序,既有助于读者对本书内容的理解,又可以很方便地被引用或扩展,以满足读者实际开发的需要。

学校管理信息系统涉及的内容相当广泛,本书从系统化角度对各项内容进行选择、分类和编写,能够满足各类读者的不同要求。例如,学校管理人员和系统使用者可以通过每章前几小节的阅读,了解学校管理信息系统的基本组成、基本功能和主要作用;系统开发人员则应详细阅读有关的库结构和源程序;若将此书作为计算机、管理、师范类学生的教材,可以根据课时要求酌情学习书中的部分或全部内容,并将第三~七章中未详尽之处作为作业来完成。

参加本书编写的有:张剑平(第一、二、六章,第八章的 8.3 节),邵清静和张贤德(第三、四章),逢晓明和朱响斌(第五章,第八章的 8.1 节和 8.2 节),吕振洪(第七章),王基一和杨传斌也参加了本书的部分工作,全书由张剑平博士统稿。浙师大计算机应用研究所所长任德官教授对本书给予热忱的指导,中国铁道出版社殷小燕编辑为本书出版付出了辛勤的劳动,在此一并表示感谢。

编 者

于浙江师范大学

1996. 12. 25.

目 录

第一章 学校管理信息系统概述	1
1.1 管理信息系统的概念与发展	1
1.1.1 电子数据处理与信息管理	1
1.1.2 决策支持与办公自动化	4
1.1.3 各类系统的相互关系	9
1.2 学校管理信息系统的地位与作用	10
1.2.1 学校管理现代化的重要标志	10
1.2.2 提高学校管理水平的有效手段	11
1.3 学校管理信息系统的总体结构	12
第二章 学校管理信息系统的开发技术	17
2.1 建立系统的条件和步骤	17
2.1.1 建立系统的基本条件	17
2.1.2 系统设计原则	18
2.1.3 系统开发步骤	19
2.2 管理信息系统的总体规划	21
2.2.1 现行系统的初步调查	21
2.2.2 可行性分析	23
2.3 系统开发过程	26
2.3.1 系统分析阶段	26
2.3.2 系统设计阶段	30
2.3.3 系统实施阶段	34
2.4 系统的运行与维护	38
2.4.1 新旧系统的转换	38
2.4.2 运行与维护	39
2.5 系统开发的原型化技术	40

2.5.1	原型化及其实施步骤	40
2.5.2	原型化与生命周期法的比较	43
2.5.3	原型化的灵活应用	44
第三章	学校教务管理系统的设计	47
3.1	系统分析与功能描述	47
3.2	系统设计	60
3.2.1	代码设计	60
3.2.2	通用菜单设计	61
3.2.3	主要数据库结构	64
3.3	部分源程序清单	73
3.4	系统输出实例	110
第四章	学校财务管理系统的的设计	112
4.1	系统模块划分	112
4.2	主要数据库设计	115
4.3	系统功能与操作要点	121
4.3.1	帐务处理子系统	121
4.3.2	报表管理子系统	128
第五章	学校管理中的其它信息系统	135
5.1	课表调度系统	135
5.1.1	课表调度原则与算法	135
5.1.2	系统基本功能	140
5.1.3	调度算法实现	142
5.2	图书资料管理系统	148
5.2.1	系统基本功能	148
5.2.2	基本数据库结构	150
5.3	田径运动会管理系统	153
5.3.1	系统功能结构	154
5.3.2	基本数据库结构	155
第六章	管理信息系统的智能化技术	159
6.1	管理信息系统智能化	159

6.1.1	智能管理信息系统概念	159
6.1.2	智能管理信息系统的关键技术	160
6.2	关系数据库的自然语言检索	162
6.2.1	基本原理与算法	163
6.2.2	原型程序与应用实例	166
6.2.3	自然语言检索的特点	178
6.3	基于决策表的自动推理	179
6.3.1	基本原理与推理过程	179
6.3.2	原型程序与数据库结构	184
6.3.3	应用实例	193
第七章	管理信息系统中的多媒体技术	196
7.1	DDE 和 OLE 的基本概念	196
7.1.1	动态数据交换 DDE	196
7.1.2	使用 DDE 的方法	198
7.1.3	对象链接与嵌入 OLE	203
7.2	多媒体信息系统的实现技术	206
7.2.1	多媒体应用系统的基本特征	206
7.2.2	多媒体处理的技术要点	207
7.3	FoxPro for Windows 中的多媒体功能	210
7.3.1	字体处理	210
7.3.2	DDE 函数与其它程序交换数据	211
7.3.3	图像及 OLE 处理	214
7.4	学生档案数据库:一个图文数据库原型	215
第八章	计算机校园网络	218
8.1	计算机局域网络概念	218
8.1.1	局域网络的特点、结构与协议	219
8.1.2	局域网络的硬件组成	223
8.1.3	网络操作系统与网络互连	224
8.2	校园网络的结构与功能	226
8.2.1	校园网络的基本结构	226

8.2.2	基于光纤技术的校园网络构成	228
8.2.3	校园网络的主要功能	229
8.3	典型校园网络介绍	235
8.3.1	斯坦福大学校园网络 SUNet	235
8.3.2	清华大学校园网络 TUNet	236
8.3.3	北京大学校园网络 PUNet	238
8.3.4	浙江师范大学校园网络 ZNUNet	246
参考文献		256

第一章 学校管理信息系统概述

1.1 管理信息系统的概念与发展

一般说来,管理信息系统是指以计算机为工具,对信息进行收集、传输、存贮和加工,并将其用于管理领域的具有完整功能的一个人一机系统。

管理信息系统是为管理决策服务的,它随着管理对象的不同而形成不同的类型。从广义角度看,管理信息系统主要包括电子数据处理系统(Electronic Data Processing Systems)、传统的管理信息系统(Management Information Systems)、决策支持系统(Decision Support Systems)、管理专家系统(Management Expert Systems)和办公自动化系统(Office Automation Systems)等。

管理信息系统的出现至今不过 40 余年,它的理论、方法和技术仍在实践过程中不断发展和完善,对于信息系统及其不同表现形式的严格定义,目前仍有不少争议。在此,我们将沿着信息系统的历史演变轨迹,讨论各种类型系统的基本概念、功能和特征,分析比较它们之间的关系及其发展趋势。

1.1.1 电子数据处理与信息管理

1. 电子数据处理系统

由于军事的需要,1946 年在美国诞生了世界上第一台电子数字计算机 ENIAC,在该阶段计算机主要用于数值计算。1954 年美国通用电气公司第一次在 UNIVAC 计算机上处理工资单,首次将计算机应用于管理领域,它被认为是信息系统的初级阶段:电子数据处理系统。

传统的电子数据处理系统以计算机应用、通讯和数据处理技

术为主,主要处理单项管理事务,因此也称为事务处理系统(Transaction Processing Systems)。该系统主要帮助对日常的管理活动进行跟踪,多用于数据统计、更新、状态报告等,一般不涉及预测、规划、调节和控制功能。例如工资管理、银行账单管理、财务报表、库存登记、统计汇总等都是典型的电子数据处理系统。

50—60年代出现了一个电子数据处理系统的高潮,此间较为成功的系统包括美国航空公司的 SABRE 预约订票系统、美国芝加哥 JOHNPLAIN 公司的账务系统和西方各国国家统计局建立的各类数据统计系统。

按照 R. N. Anthony 的三级管理模型,任一企业或组织的管理功能都可分为三个层次:战略计划(高层)、管理控制(中层)和操作运行控制(基层)。高层管理的主要任务是确定或改变组织的总目标,决定达到目标所用的资源,以及获取、使用和分配这些资源的政策;中层的任务是根据上述总目标及所拥有的资源,制定资源分配计划及进度,组织基层单位来实现总目标;基层管理则是按照计划去执行日常的具体任务。可见,电子数据处理系统主要服务于管理的最低层次——操作运行控制层。

2. 传统意义上的管理信息系统

60年代,电子数据处理系统应用已经取得很大发展,为了充分发挥计算机的效益,迫切需要扩大电子数据处理系统的应用范围。1961年,美国经营管理协会(AMA)首次发表了 J. D. Gallagher 建立管理信息系统的设想:开发一个全面性的企业信息系统,各级管理部门能通过它了解和利用企业有关的一切经济活动信息。显然,管理信息系统的服务对象主要涉及 Anthony 模型中的第二层次——管理控制层。

作为管理信息系统的最初定义,Gallagher(1961)认为:“有效的管理信息系统的最终目标是将管理所有阶层有影响的经营内的一切活动,不断地完全地通知各个阶层。”此后的30多年里,如何从严格意义上定义管理信息系统的讨论一直没有间断过。目前人们使用较多的是美国明尼苏达大学的 G. B. Davis(1985)在他的经

典著作《管理信息系统》中给出的定义：“管理信息系统是一个利用计算机硬、软件，手工作业，分析、计划、控制和决策模型以及数据库技术的人—机系统。它能提供信息，支持企业或组织的运行、管理与决策功能”。

管理信息系统在企业或组织中的任务包括：理顺信息流通渠道、严格基础数据管理；建立逻辑上集中统一的数据库，使信息处理过程标准化；高效率低成本地完成日常信息处理业务；充分利用已有信息，应用管理数学模型来评价、分析和预测企业运行状况，以辅助实现其总目标。

管理信息系统的理论基础是系统理论（系统的观点和系统工程的方法）、管理理论（组织理论、现代管理技术和数学方法）以及计算机应用技术（包括信息论和通讯技术）。通常也称其为管理信息系统的三要素。

西方现代管理学派代表人物 H. A. Simon 认为：管理就是决策，决策贯穿于管理的全过程。他还提出了决策的三种结构化划分：结构化决策，是指有规律可循，能用形式化方法描述和求解的一类管理决策问题；非结构化决策，则无规律可循并难以用确定方法表达、只能根据当时情况凭经验来决定；介于上述两者之间的是半结构化决策问题，它有一定的规律性但又不完全确定。按 Simon 的观点，管理信息系统所涉及的正是结构化的管理问题，它面向整个企业或组织的日常信息处理业务，追求的是系统所处理问题的效益（响应速度、运行效率和成本），是一个由数据驱动的人—机系统。

数据管理技术是信息系统的关键，它经历了 50 年代中期以前的手工操作、50 年代后期至 60 年代中期的文件系统、从 60 年代后期开始的数据库系统等三个发展阶段。尤其是 1970 年 IBM 的 E. F. Codd 首次提出数据库的关系理论后，高效的关系数据库和大容量硬盘有力地推动了管理信息系统的发展。

IBM 在 70 年代初开发的 COPICS 被认为是管理信息系统的一个杰作，它包括了 12 个子系统，运行于中型机上，分布在各车间

和科室的终端可达 300 余台。COPICS 的某些子系统已经广泛运用于世界一些国家的企业管理并取得巨大的经济效益。

60 年代以后,管理信息系统的许多相近类型也相继产生并得到发展,例如从工业企业管理角度出发产生了计算机辅助管理/生产系统(CAMS)、物料需求计划系统(MRP)和生产资源规划系统(MRP—II);从工业工程角度发展了柔性生产/加工系统(FMS)、计算机辅助过程控制系统(CAPP)和计算机辅助设计/生产系统(CAD/CAM);近年来又提出了集生产管理和工业工程于一体的计算机集成制造系统(CIMS)。

自从管理信息系统产生以来,不少国家形成过开发应用的热潮,有过许多成功的系统。然而,就总体来说,管理信息系统并未达到原先的期望,在发展过程中产生了一些问题,致使人们的指责逐渐增加,甚至有人认为“MIS 还不如 Miss(秘书小姐)”。70 年代中期以后,管理信息系统曾经一度陷入低谷。

1.1.2 决策支持与办公自动化

1. 决策支持系统

通过反思人们认识到管理信息系统的根本缺陷在于太多地着眼于技术问题而忽视了在信息系统开发、使用和维护过程中人的作用,以及管理信息系统对于管理决策的支持程度还不够。为此,美国 MIT 的 S. Morton 和 Gorry 在 1971 年首次提出决策支持系统的概念,强调决策支持系统应该支持半结构化的管理决策。1978 年, P. W. Keen 正式给出决策支持系统的定义,他指出决策支持系统是一个对决策者有影响的计算机系统,虽然“计算机及分析辅助工具有作用,但管理者的判断仍是决策制定的基础”。此后,包括 B. C. Reimenn、R. H. Boczock 和 C. Carison 等在内的许多著名学者都先后给决策支持系统下过定义。

所谓决策支持系统,指的是一个以计算机为基础的、辅助管理人员利用数据和模型求解半结构化问题决策的人机交互式信息系统。决策支持系统至少应当包括数据库及其管理系统、模型库及其

管理系统和人机接口机构等几个部分。

在决策支持系统中,数据库是系统求解问题的主要数据源,它与传统的数据库相比,内容更加丰富。为了提高决策效率,通常还需设置逻辑上相对独立的专用数据库。数据库管理系统负责维护的管理各类数据,实现与模型库及人机接口的联结。

模型库用来存贮辅助决策所需的各种数学模型,例如线性规划模型、目标规划模型、回归模型、投入产出模型等等用于优化、预测和评价分析的模型,它们通常以子程序形式保存在系统中。模型库管理系统的功能是实现对上述模型的增、减、修改和维护,以及与数据库和人机接口的联结。模型库及其管理系统是决策支持系统的核心,也是与传统管理信息系统的重要区别。

人机接口机构由硬件和软件共同组成,主要任务是管理和协调决策支持系统各组成部分之间的联结和通信,为用户提供友好和方便的接口功能。

虽然传统管理信息系统和决策支持系统都是以计算机为基础的信息系统,但两者却有着不同目的:前者是完成结构化的任务,即用户的日常的信息处理工作,设计时强调符合用户现状,所追求的是提高信息处理效率;后者主要对半结构化问题进行辅助决策,追求的是所提供信息的有效性。在学校管理工作中,学籍管理、人事管理和财产管理等都属于结构化的管理问题;而人才需求预测、学校发展规划制定、教育投资效益分析等属于半结构化或非结构化问题,用决策支持系统解决这一问题时,需通过大量人机交互,借助于管理人员的经验和判断能力,才能辅助作出决策。因此,决策支持系统的重点是支持管理人员的决策,而不是代替管理人员实现所谓决策自动化。

从总体上看,决策支持系统的当前状况是:计算机图形功能日益增强,人机界面质量提高;用于个人机上的决策支持系统不断推出,例如财务分析决策支持系统、工程项目评估决策支持系统等;电子数据表格(Spreadsheets)的应用呈直线上升趋势。

近年来,决策支持系统不断发展,相继衍生出一些其它形式,

主要有：

执行支持系统(ESS)。也称为执行信息系统(EIS)，它兼具管理信息系统和决策支持系统的主要功能，用以辅助高级管理人员获取有关信息并进行分析和决策，这是目前在国外发展十分迅速的一种信息系统。执行支持系统的主要功能特征是：信息浏览，即通过终端，采用数据、表格和图形等多种形式来了解整个组织的当前状况；分析和设计，即辅助管理人员用数学模型分析问题，并可根据用户需要自行设计表格及其他人机界面；电子邮政和外部数据库访问，管理人员之间可通过电子邮政在ESS中交互，除访问企业内各部门数据库以外，执行支持系统还可以访问外部数据库例如“全国经济电讯信息库”等，以便了解与本企业经营有关的信息。

群体决策支持系统(GDSS)。从决策分析角度看，群体决策可以有效地抑制个体决策的独断性和片面性，因此群体决策支持系统可以支持更加合理、科学的决策过程。从信息处理技术来看，群体决策支持系统是在决策支持系统基础上增加了一个全面支持多决策者的接口操作环境，使得在驱动系统、人机对话、共同讨论和评价方案等涉及用户的操作时，诸决策者间及人机间可以很好地交互和协调。

智能化的决策支持系统(IDSS)。是决策支持系统与人工智能(AI)特别是专家系统(ES)技术相结合的产物，具有“学习、理解、建议”的能力。它能够启发或支持决策者进行半结构化和非结构化问题的决策，为决策者提供必须的数据、模型、方法和知识等。

分布式决策支持系统(DDSS)。这是由多个有逻辑联系但物理上分离的信息处理结点组成的计算机网络系统，其中每个结点至少含一个决策支持系统。分布式决策支持系统的特点是：系统内的结点成员既充分自治又能共享其他结点的资源；能同时支持处理网络内不同结点的多项决策并对结点间的冲突进行协调处理；它是一个开放系统，网络拓扑具有一定柔性，便于各结点的扩展。显然，与决策支持系统相比，分布式决策支持系统更适宜于大型企

业或组织中应用。

2. 管理专家系统

专家系统是一种智能型软件,它采用一定的知识,模拟人的推理过程去解决通常需专家的知识 and 经验才能解决的复杂问题。为此,专家系统的最主要特征是具有知识库和推理机制,同时,人机界面应尽可能地拟人化,例如提供自然语言理解机制等。

1965 年开始,人工智能研究的重点从寻求有关思维的一般法则转向了如何获取和运用知识以及用知识模拟人的智能行动。同年,J. Lederberg 等人开始研制 DENDRAL 系统,它能根据质谱仪对化合物的分析数据推断分子结构,这是世界上第一个专家系统,从而有人把这一年称为专家系统的元年。80 年代,专家系统的应用范围不断扩大并进入管理领域,美国 DEC 公司用来帮助用户确定 VAX 计算机配置的专家系统(XCON)就是一个十分成功的管理专家系统。

由于管理决策中包含大量的非结构化问题,无法用常规的定量数学方法进行描述和处理,往往采用定性求解方法,借助于人们的知识和经验。因此,在管理专家系统中首先必须解决的是如何表示知识和经验,其次应解决如何在计算机内对这些定性问题进行描述和识别,以及如何利用知识对问题进行求解处理。上述任务由知识库及其管理系统、推理机和解释机构三部分来完成,它们通过人机接口机构同用户进行交互。

知识库用于存放领域专家提供的专门知识以及领域专家凭经验得到的启发式知识,它们通常以规则的形式表示。一个事务处理专家系统的能力往往取决于其知识库中所含知识的数量和质量。

知识库管理系统提供知识的增加、删除、修改等维护功能,它使系统更有生命力。

推理机针对某一定性问题,选取知识库中恰当的知识进行推理判断,从而得出问题的结果。推理机的控制策略通常的正向、反向和正反向混合推理三种,对上述任何一种策略都可分为确定性推理和不精确推理两种方式。

解释机构用来回答用户对系统求解过程或当前系统状态的提问,使得系统具有较高的透明度,并使非专家的用户能够了解问题求解的具体步骤,从而加强对推理结果的信心。

管理专家系统的人机接口机构除了具备一般决策支持系统中人机接口的功能以外,通常还提供自然语言理解能力,用户能使用受限的自然语言同系统进行交互操作或进行检索查询,这就大大缩小了非计算机专业人员与计算机之间的距离。

B. E. Barkocy 等人曾分析了专家系统在企业管理中的应用情况并将其划分为三类:第一类类似于传统的决策支持系统,如资源分配、问题诊断、日程安排等,两者的区别在于专家系统除了与决策支持系统一样具备关于决策对象的内在关系的模型外,还有关于决策过程的模型(知识或经验);第二类应用于信息管理中,如帮助、指导管理人员使用数据库、统计分析模型等,以便有效地利用信息为自己的工作目的服务;第三类是在企业原有的电子数据处理系统、管理信息系统和决策支持系统基础上增加了知识库、推理机等专家系统技术,以增加企业的市场竞争能力。

从系统设计思想上看,专家系统力图用计算机来代替领域专家,旨在为非专家用户提供一个拥有专家级知识和经验的工作环境;决策支持系统则面向决策者,旨在扩大决策者作出决策的能力。

从问题性质和求解过程看,专家系统通过对知识、数据的搜索和启发式推理来解决非结构化问题;决策支持系统则以数值计算和人机交互方式来解决半结构化问题。

专家系统的作用不言而喻,但是它的开发周期长、费用高、专家知识获取非常困难。众多不利因素很大程度上限制和影响了专家系统在管理领域中的应用。

3. 办公自动化系统

办公自动化系统也称办公室信息系统(Office Information System,简称 OIS)系统,它利用先进的技术设备来服务于人们的部分办公业务,旨在提高办公室的工作效率和质量。办公自动化系