



高等学校
信息管理类专业
核心教材

决策支持系统

主 编 张玉峰

副主编 陆 泉 艾丹祥 范宇中

武汉大学出版社

C934

52

高等学校信息管理类专业核心课教材

决策支持系统

张玉峰 主编

陆 泉 艾丹祥 范宇中 副主编

武汉大学出版社

图书在版编目(CIP)数据

决策支持系统/张玉峰主编;陆泉,艾丹祥,范宇中副主编. —武汉:
武汉大学出版社,2004.8

高等学校信息管理专业核心课教材

ISBN 7-307-04329-7

I. 决… I. ①张… ②陆… ③艾… ④范… III. 决策支持
系统—高等学校—教材 IV. TP399

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2004)第 080381 号

责任编辑:严红 责任校对:程小宜 版式设计:支笛

出版发行:武汉大学出版社 (430072 武昌 珞珈山)

(电子邮件:wdp4@whu.edu.cn 网址:www.wdp.whu.edu.cn)

印刷:武汉大学出版社印刷总厂

开本:880×1230 1/32 印张:15.25 字数:403千字 插页:2

版次:2004年8月第1版 2006年1月第2次印刷

ISBN 7-307-04329-7/TP·154 定价:22.00元

版权所有,不得翻印;所购我社教材,如有缺页、倒页、脱页等质量问题,请与当地图书供应部门联系调换。

参与本书编写人员

主 编	张玉峰			
副主编	陆 泉	艾丹祥	范宇中	
编写者	徐敏刚	郝 彦	晏创业	
	金 燕	李 敏	王翠波	

内 容 提 要

在多学科理论与方法的指导下,本书从多种角度较全面地阐述了决策支持系统的基本理论、方法与技术。在详细分析了决策理论与方法的基础上,本书系统地阐述了决策支持系统的原理、结构、开发方法、开发技术及应用模型,研究了数据仓库、数据挖掘、联机分析处理等技术的原理与应用方法,介绍了智能决策支持系统、群体决策支持系统、基于网络的决策支持系统的新体系。

本书可作为电子商务、信息管理与信息系统、管理科学与工程、计算机应用、计算机科学等专业的大学本科和研究生教材,同时也可供有关专业人员参考。

前 言

决策支持系统（DSS—Decision Support Systems）是指具有辅助决策能力的高级计算机信息管理系统。它为企业和组织提供各种决策信息以及问题的解决方案，将决策者从低层次的信息分析处理工作中解放出来，使他们拥有更多的时间专注于最需要决策智慧和经验的工作，从而提高决策的质量和效率。自 20 世纪 70 年代初美国麻省理工学院的 Scott Morton 教授在《管理决策系统》一文中首次提出 DSS 的概念以来，各国学者对 DSS 的理论研究与开发应用进行了卓有成效的工作。到 80 年代初，随着计算机管理应用的重点由事务性处理转向企业的管理、控制、计划和分析等高层次的决策制定，DSS 的研制和应用也迅速发展起来，成为一门新兴的计算机学科。进入知识经济时代以后，随着企业信息化程度的不断加深，企业管理的重点实现了从物流、资金流向信息流转变的时代跨越，决策支持系统更加显现出其广阔的应用前景，成为管理科学与工程、电子商务、信息管理与信息系统、计算机信息科学等领域的研究热点。在这种时代背景下，对决策支持系统理论与应用技术的学习和研究具有重要的理论意义和实际价值。

目前的 DSS 已发展成为多学科交叉的前沿学科，涉及计算机科学、管理科学、数学、信息管理科学、人工智能、信息经济学、认知科学等多学科的理论、方法和最新技术。实践表明，多学科理论的融合以及信息技术与智能技术的综合应用，是提高 DSS 智能化水平的根本途径。这些学科的不断发展和进步，促使 DSS 获得

突破性的进展。DSS 与人工智能的结合, 形成了智能决策支持系统 (IDSS)。神经网络 (ANN)、决策树、机器学习、遗传算法、自然语言处理等人工智能技术的应用, 大大增强了 DSS 的功能, 提高了决策支持的质量。网络技术、通信技术和分布式人工智能技术的发展与应用, 使 DSS 从主要为个人提供支持的工具转变为支持整个组织乃至多个组织共享的系统。企业和组织能方便地通过 Internet 和 Intranet 进行全球范围的合作与交流, 跨越组织间的信息屏障, 访问不同时空的数据源, 进而利用决策支持系统实现群体协同工作, 帮助决策者获取更多、更准确的信息, 进行更好的决策。各种数据、知识、技术及系统的集成与应用, 产生了如数据仓库 (DW)、联机分析处理 (OLAP) 和数据挖掘 (DM) 等新一代决策支持技术, 不但实现了 DSS 的理论创新, 而且大大丰富了 DSS 的信息存取和信息处理手段, 提高了 DSS 的实际应用效能。目前 DSS 已在电力、电信、交通、金融、税务等多个行业和领域获得应用, 在各大、中、小企业的预算与分析、预测与计划、生产与销售、研究与开发等职能部门中发挥着重要作用, 同时在军事决策、政府决策、工程决策、区域规划决策、环境保护决策等领域也正获得越来越多的关注。

全书共分为 11 章, 从多种角度系统全面地阐述了决策支持系统的基本理论、方法与技术。其中第 1 章和第 2 章介绍了计算机管理决策科学的基本理论和方法, 详细论述了决策过程、决策模式与决策方法, 作为决策支持系统的研究基础。第 3 章至第 5 章介绍了决策支持系统的基本原理和技术, 系统地阐述了决策支持系统的新型结构与主要部件、开发方法、实现方法、开发工具和新技术, 介绍了决策支持系统中的模型类型、模型的表示与管理以及可视建模方法。第 6 章至第 7 章在决策支持系统基本理论的基础上, 阐明了数据仓库、数据挖掘、联机分析处理等新一代决策支持技术的原理与应用方法。第 8 章至第 10 章介绍了新技术环境下的主流决策支持系统类型, 包括智能决策支持系统、群体决策支持系统和基于网络的决策支持系统, 构建了决策支持系统的新体系。第 11 章分析

和展望了决策支持系统的应用和发展前景。本书着重于阐述决策支持系统的基本理论与方法，同时也兼顾了最新的相关技术，撰写过程中广泛地吸取了国内外有关的研究成果，参考和引用了大量的相关文献。

本书由张玉峰组织编写，负责全书的策划、统稿、定稿工作，并撰写前言。参加撰稿的有（按编写的章节顺序）：张玉峰、晏创业（第1章），张玉峰、金燕、徐敏刚（第2章），郝彦、徐敏刚（第3章），陆泉（第4、5、6章），范宇中（第7、8章），艾丹祥（第9、10、11章）。李敏、王翠波参加了部分统稿工作。

在编写本书的过程中，我们引用和参考了国内外许多专家学者的论著，并得到了武汉大学教务部、出版社、信息管理学院的大力支持，研究生周勇士、党锋、张晓翊、余以胜、吴金红、蔡昌许、陈勇跃、刘亮做了大量资料收集与整理工作，在此一并致谢。由于作者能力和水平有限，书中错漏之处在所难免，敬请读者批评指正。

作者

2004年5月于武汉大学

目 录

1 计算机管理决策支持概论	1
1.1 管理者与决策	1
1.2 管理决策与计算机支持	2
1.3 决策支持系统的形成	5
1.3.1 管理信息系统	5
1.3.2 模型辅助决策系统	7
1.3.3 决策支持系统	7
1.4 决策支持系统的理论基础	9
1.4.1 管理科学	9
1.4.2 信息管理科学	10
1.4.3 信息经济学	15
1.4.4 人工智能与专家系统	16
1.4.5 认知科学	20
2 决策理论与方法	22
2.1 决策概述	22
2.1.1 决策的概念	22
2.1.2 决策问题的要素与特点	24
2.1.3 决策原则	26
2.2 决策过程	27

2. 2. 1 信息阶段	28
2. 2. 2 设计阶段	29
2. 2. 3 选择阶段	35
2. 2. 4 实现阶段	39
2. 2. 5 决策过程的支持	39
2. 3 决策的分类	40
2. 4 主要的决策模式	43
2. 5 结构化决策模型	51
2. 5. 1 决策影响图	52
2. 5. 2 决策树	68
2. 5. 3 结构化决策过程	78
2. 6 认知方式和决策形式	90
2. 6. 1 认知式的决策方法	90
2. 6. 2 心理类型对决策的影响	92
3 决策支持系统概述	97
3. 1 决策支持系统的概念及功能	97
3. 1. 1 决策支持系统的定义与特点	97
3. 1. 2 决策支持系统的功能	98
3. 2 决策支持系统的结构	99
3. 2. 1 DSS 的基本结构与组成元素	99
3. 2. 2 智能决策支持系统的结构	101
3. 2. 3 基于数据仓库的客户服务器结构	103
3. 2. 4 综合型决策支持系统的结构	106
3. 3 数据库子系统	107
3. 3. 1 数据库子系统的结构	107
3. 3. 2 组织 DSS 数据库的三种策略	113
3. 4 模型库子系统	113
3. 4. 1 模型库子系统的特点与功能	113
3. 4. 2 模型库子系统的结构	114

3. 5 知识库子系统	118
3. 6 用户接口子系统	121
3. 6. 1 用户接口子系统的管理	121
3. 6. 2 用户接口模式	122
3. 6. 3 用户	125
3. 7 决策支持系统的分类	126
3. 7. 1 Alter 的分类	126
3. 7. 2 Holsapple 和 Whinston 的分类	128
3. 7. 3 其他分类	129
4 决策支持系统的构造	130
4. 1 决策支持系统的开发方法	130
4. 1. 1 决策支持系统的开发策略	130
4. 1. 2 生命周期法	132
4. 1. 3 原型法	132
4. 1. 4 累接设计方法	135
4. 1. 5 面向对象的设计方法	140
4. 2 决策支持系统的开发过程	146
4. 3 决策支持系统的设计阶段	152
4. 3. 1 设计思想	152
4. 3. 2 用户开发的决策支持系统	153
4. 3. 3 小组开发的决策支持系统	156
4. 4 决策支持系统的实现与集成	160
4. 4. 1 实现问题概述	160
4. 4. 2 成功实现的决定因素	161
4. 4. 3 实现策略	167
4. 4. 4 系统集成	171
4. 4. 5 系统集成举例	175
4. 5 决策支持系统开发工具	184
4. 5. 1 决策支持系统的技术层次	184

4. 5. 2 决策支持系统开发工具和开发平台	189
5 决策支持系统中的模型	193
5. 1 模型的类型	194
5. 1. 1 物理模型	194
5. 1. 2 定量模型	195
5. 1. 3 仿真模型	195
5. 1. 4 静态模型与动态模型	196
5. 2 数学模型	196
5. 2. 1 数学模型综述	196
5. 2. 2 数学模型算法	201
5. 3 模型的表示与管理	202
5. 3. 1 模型的程序表示	203
5. 3. 2 模型的数据表示	204
5. 3. 3 模型的逻辑表示	208
5. 3. 4 模型管理技术的发展过程	213
5. 4 可视建模与分析	214
5. 4. 1 科学计算可视化	214
5. 4. 2 可视交互建模	216
5. 4. 3 虚拟现实	217
5. 4. 4 可视交互模型与 DSS	219
6 数据仓库	221
6. 1 数据仓库的概念和结构	221
6. 1. 1 数据仓库的概念	221
6. 1. 2 数据仓库的特点	226
6. 1. 3 数据仓库的结构	234
6. 2 数据仓库的数据组织	236
6. 2. 1 多维表的数据组织	237
6. 2. 2 多维表设计	243

6. 2. 3 多维数据库的数据组织	246
6. 3 数据仓库系统的构造	248
6. 3. 1 数据仓库设计的三级数据模型	248
6. 3. 2 数据仓库设计方法与步骤	252
6. 3. 3 数据仓库的性能问题	263
6. 4 数据仓库的查询与决策分析	267
6. 4. 1 联机分析处理	267
6. 4. 2 数据仓库的查询与索引技术	272
6. 5 数据管理和可视化	275
6. 5. 1 数据可视化研究	275
6. 5. 2 可视化系统与方法	277
6. 5. 3 多维性与可视化	279
6. 5. 4 多媒体和超媒体	281
7 数据挖掘	283
7. 1 数据挖掘的概念	283
7. 1. 1 知识发现和数据挖掘	283
7. 1. 2 典型的 DM 体系结构	285
7. 2 数据挖掘的对象与任务	287
7. 3 数据挖掘的方法与技术	290
7. 3. 1 归纳学习方法	290
7. 3. 2 仿生物技术	292
7. 3. 3 公式发现	293
7. 3. 4 统计分析方法	294
7. 3. 5 模糊数学方法	294
7. 3. 6 可视化技术	294
7. 4 Web 数据挖掘	295
7. 4. 1 Web 数据挖掘的分类	295
7. 4. 2 Web 文本挖掘	296
7. 4. 3 Web 链接结构挖掘	308

7. 4. 4 Web 用户兴趣的挖掘	312
8 智能决策支持系统	314
8. 1 常规计算与人工智能计算	314
8. 1. 1 常规计算	314
8. 1. 2 人工智能计算	315
8. 2 专家系统	316
8. 2. 1 专家系统的定义与特点	316
8. 2. 2 专家系统的结构原理	317
8. 2. 3 专家系统与决策支持系统	319
8. 3 智能决策支持系统概念与结构	320
8. 4 智能决策支持系统实现技术	323
8. 4. 1 智能决策支持相关技术	323
8. 4. 2 智能决策支持系统的开发	334
8. 4. 3 基于统一语言的 IDSS 开发环境	340
9 群体决策支持系统	354
9. 1 群体决策理论与方法	354
9. 1. 1 群体决策的概念、意义和背景	354
9. 1. 2 群体决策的类型	356
9. 1. 3 群体决策过程及其建模	358
9. 1. 4 群技术	363
9. 2 群体决策支持系统概念、功能和结构	367
9. 2. 1 群体决策支持系统的概念和特点	367
9. 2. 2 群体决策支持系统的功能和类型	370
9. 2. 3 群体决策支持系统的组成和结构	375
9. 3 群体决策支持系统的实现	377
9. 3. 1 群体决策支持系统的运作过程	377
9. 3. 2 群体决策支持系统技术	378
9. 3. 3 群体决策支持系统构造	388

10 基于网络的决策支持系统	395
10.1 基于网络的决策支持系统概述	395
10.1.1 基于网络的决策支持系统的概念	395
10.1.2 基于网络的决策支持系统的功能结构	398
10.1.3 基于网络的决策支持系统的群件	402
10.2 基于网络的决策支持系统的通信机制	407
10.2.1 网络技术和网络协议模型	407
10.2.2 任务协调模型	411
10.3 电子商务中的决策支持	413
10.3.1 电子商务概述	413
10.3.2 电子商务中的决策支持技术	416
10.3.3 商务智能	421
11 决策支持系统的应用与发展	430
11.1 主管信息系统	430
11.1.1 主管信息系统的概念与特点	430
11.1.2 主管的作用及其信息需求	432
11.1.3 主管信息系统与决策支持系统的比较和集成	434
11.2 基于 Agent 的决策支持系统	438
11.2.1 智能 Agent 技术概述	438
11.2.2 智能 Agent 技术在决策支持系统中的应用	444
11.3 信贷决策支持系统案例分析	450
11.3.1 设计目的	450
11.3.2 功能需求分析	451
11.3.3 模块设计	453
11.4 决策支持系统的发展趋势	456
参考文献	460

1

计算机管理决策支持概论

1.1 管理者与决策 ■

随着管理科学、计算机科学、信息管理科学、人工智能、互联网技术的高度发展，人们意识到计算机应用在管理工作中的作用之后，必然会改变管理工作的活动方式、思维方式，并将使之成为人们智力活动的有利工具。人们也将综合利用这些技术于各种决策活动之中，帮助决策者提高决策工作的效率与质量。但是，对于一个复杂的经济系统，存在着许多模糊的、不确定的因素，有许多复杂的半结构化、非结构化的问题。在这种环境下，要做出正确的决策是很困难的。如果仅凭决策者个人的学识、智慧和经验来做决策不仅困难而且是十分冒险的，因此，决策者需要强有力的支持，包括历史的、当代的、自身的、他人的、成功的、失败的等各种各样的数据、经验、方法和技术。

为了了解计算机信息系统可为管理者提供何种决策支持，首先有必要弄清管理者和管理者工作的本质。

组织的各个层面和各个部门都有管理者，包括在组织顶层即战略规划层的管理者，如董事长、经理和信息主管，在管理控制层的部门经理，在运作控制层完成任务的管理者。通常情况，较高层的管理者对组织的存亡和兴旺起着决定性作用。

Mintzberg 关于高层管理者的研究和其他类似的研究表明，管

理者常扮演 10 种主要角色, 这些角色可以分为三大类, 即人际间的、信息的和决策的。人际间的角色主要是指各层领导人物的指导与管理作用以及相互协作与信息关联。信息的角色就是广泛地收集和接受组织内外部信息, 包括决策信息、管理信息和基础性信息, 特别是最新的竞争信息, 并科学地组织、管理、传播和发布信息。决策的角色就是寻求组织及其环境的发展机会, 使组织做出科学决策, 并使其生效。著名的管理学家、美国卡内基-梅隆大学教授赫伯特·A. 西蒙 (Herbert A Simon) 曾指出, 组织中经理人员的重要职能就是做决策。

为了实现这些角色, 管理者需要信息。信息在大多数角色中起着关键的作用, 特别是在企业间的交流和协作活动中更是如此。管理者除了获取必要的信息, 从而能更好地扮演这些角色外, 还可以用计算机支持其决策。这些都嵌入到若干种人际间和信息的角色中。

1.2 管理决策与计算机支持 ■

管理是一个过程, 通过该过程, 组织利用各种资源达到其目标。这些资源可以认为是过程的输入, 而目标的实现可看做是过程的输出。组织和管理者的成功程度常用该输出与输入的比来衡量, 该比例表示组织的生产率, 即:

$$\text{生产率} = \text{输出 (产品, 服务)} / \text{输入 (资源)}$$

由于生产率决定了组织及其成员的状况, 故所有组织都关心其生产率。生产率也是国家的一个最重要的指标, 国家的生产率是所有组织和个人生产率的集结, 它决定了生活水平、就业水平和国家的经济状况。

生产率的水平如何, 或者管理的成功与否, 取决于管理功能的实现。这些功能包括计划、组织、指导和控制等, 为了实现这些功能, 管理者处于不断的决策过程中。

所有管理活动都围绕着决策进行, 管理者是首要的或重要的决