

/ 研究生教育“十三五”规划教材 /

智能决策 分析与支持

郭剑毅 余正涛 编著



科学出版社

研究生教育“十三五”规划教材

智能决策分析与支持

郭剑毅 余正涛 编著

科学出版社

北 京

内 容 简 介

本书介绍了智能决策分析与支持的基本原理,在此基础上介绍了相关应用。全书分为12章,包括理论部分和应用部分。主要内容有决策分析与决策支持系统概论、相关概念和理论(包括主观概率、效用理论、一阶谓词逻辑表示法、搜索技术和推理技术)、基于Excel的决策分析技术、线性规划决策法、动态规划决策法、基于PCA的决策方法、基于粗糙集的决策方法、基于贝叶斯的决策方法及灰色关联决策模型等内容。同时还介绍了当前应用广泛的智能问答系统、智能推荐系统、群智能优化算法等新型智能决策系统,并通过大量实例讲述如何将所学知识运用到实际应用中,为读者应用智能决策方法解决相关领域的实际问题提供了具体思路和方法。本书在理论阐述上力求简明扼要、深入浅出和通俗易懂,实用性强。

本书适用于计算机、自动化、通信工程、电子工程及管理等相关专业高年级本科生和研究生学习参考,也可供从事相关专业的教学、科研和工程技术人员参考。

图书在版编目(CIP)数据

智能决策分析与支持/郭剑毅,余正涛编著. —北京:科学出版社,2016.3
ISBN 978-7-03-047451-3

I. ①智… II. ①郭… ②余… III. ①智能决策-决策支持系统-研究
IV. ①C934②TP399

中国版本图书馆CIP数据核字(2016)第043610号

责任编辑:杨 岭 孟 锐/责任校对:陈 靖

责任印制:余少力/封面设计:墨创文化

科学出版社出版

北京东黄城根北街16号

邮政编码:100717

<http://www.sciencep.com>

成都创新包装印刷厂印刷

科学出版社发行 各地新华书店经销

*

2016年3月第 一 版 开本:B5(720×1000)

2016年3月第一次印刷 印张:11.25

字数:225 000

定价:39.00元

(如有印装质量问题,我社负责调换)

作者简介

郭剑毅，女，1964 年生，硕士，硕导，昆明理工大学信息工程与自动化学院教授。1990 年硕士毕业于西安交通大学信息与控制工程系，中国计算机学会会员，中国中文信息学会会员。从事模式识别、决策分析与决策支持等教学工作多年。主持并参与了多项国家自然科学基金、云南省信息技术专项基金、云南省自然科学基金、云南省教育厅基金及昆明理工大学校重点基金项目。第一授权人授权国家发明专利 1 项，授权国家软件著作权 30 余项；发表论文 70 余篇，被 SCI、EI 收录 30 余篇；并获得云南省科技进步一等奖 1 项、云南省自然科学二等奖 1 项。主要从事自然语言处理、知识库构建和知识挖掘方面的研究。

余正涛，男，1970 年生，博士，教授，博导，昆明理工大学信息工程与自动化学院院长，昆明理工大学智能信息处理重点实验室主任，昆明理工大学智能信息处理创新团队首席教授，2005 年博士毕业于北京理工大学计算机应用技术专业，中国计算机学会高级会员，中国中文信息学会理事，中国中文信息学会信息检索专委会委员，中国计算机学会协同计算专委会委员，中国计算机学会中文信息技术专委会委员，中国计算机学会互联网专委会委员，中国人工智能学会机器学习专委会委员。主持国家自然科学基金、国家中小企业创新基金、教育部自然科学基金、云南省自然科学基金重点项目、云南省九五攻关项目、云南省教育厅基金及横向合作项目 40 余项。发表学术论文 150 余篇，被 SCI、EI 收录 80 余篇，第一授权人授权国家发明专利 2 项，授权软件著作权 65 项。以第一获奖人获得云南省科技进步一等奖、云南省自然科学二等奖、云南省科技进步三等奖各 1 项。主要从事自然语言处理、信息检索及机器学习方面的研究。

序

决策分析是一门综合性学科，与经济学、数学、计算机科学、心理学和组织行为学等众多学科有着密切关系。随着互联网的飞速发展和广泛应用，信息过载现象日益严重；同时，市场变化的日益加快，导致竞争愈加激烈，客户需求亦愈趋个性化。如何从大量或海量数据中挖掘出有用的信息，辅助企业决策以获得竞争优势，这就需要利用智能的方法对数据进行分析。

决策分析和计算机技术相结合而成的决策支持系统将决策数据、模型、方法和知识进行集成，在半结构或非结构化等各种复杂问题的决策环境下，可以做出科学的决策。自 20 世纪 80 年代中期以来，我国在决策支持系统理论研究、系统开发和实际应用等方面均取得了令人瞩目的进步，呈现出积极的多元化发展态势。

随着计算机科学技术的发展和多学科交叉融合，人工智能、机器学习、数据仓库、数据挖掘以及在线分析处理等技术不断融入，使得决策支持系统智能化程度、决策的准确性越来越高。与此同时，互联网技术的迅速发展也为决策支持系统的信息集成和共享带来了巨大的机会与现实需求。在此背景下，已有的相关教材或书籍因其内容和实例主要面向管理经济领域，显然已经不能满足计算机、自动化等理工科专业研究生学习“决策分析与决策支持”课程的要求。

由郭剑毅、余正涛老师编写的《智能决策分析与支持》一书具有特色的地方，是在保留决策分析与决策支持的基本内容基础之上，又选取了实用和重要的智能决策方法和支持技术，如 Excel 决策方法、优化决策方法以及基于知识库的智能问答系统、基于互联网的智能推荐系统和基于社会媒体的社交网络等新型智能决策系统；同时，还结合了作者在自然语言处理等领域应用方面的研究成果。书中还不乏相关技术在其他领域的应用内容，可以为相关研究提供很好的借鉴。

本书介绍了决策分析与决策支持的基础理论和技术，探讨了智能决策分析的相关理论和主要技术方法。其介绍应用的内容穿插在每章之中，理论与实际相结合的内容安排，有利于读者加深对理论方法的理解。

全书内容充实、重点突出、特色鲜明，具有一定实用性和前沿性，对智能决策分析与支持在不同领域的应用有很好的参考价值。

陈恩红

2015 年 7 月

前 言

决策是企业和个人每天都要面对的基本问题。传统意义上的决策源于管理领域。实际上,任何领域都存在决策问题。

决策成为学术界普遍认可的专门研究领域始于 20 世纪 50 年代的统计决策理论, L.J.Savage、Abraham Wald、R.A.Fisher 等是决策领域具有代表性的科学家。1966 年,斯坦福大学管理科学与工程系的 Ronald A. Howard 教授在第四届国际运筹学会议上首次提出“决策分析”的概念,决策分析成为决策科学研究的代名词。我国对决策分析方法的研究始于 20 世纪 70 年代末。20 世纪 80 年代起,我国决策分析研究人员开始撰写专著和教材,如 1987 年出版了陈廷的《决策分析》,2005 年出版了杨善林的《智能决策方法与智能决策系统》等。这些成果对我国决策理论的研究起到了重要的奠基作用。

不论是个人决策还是群决策,任何领域中使用计算机的地方都在履行着决策支持的作用,而计算机用来作为支持管理决策的工具已有 50 年的历史。进入互联网的飞速发展时代,面临快速增长的知识和信息量,使得决策的内容和方式发生着巨大改变,搜索引擎就是一个典型的智能决策支持系统。除了企业自身已有的数据,网络上丰富多样的信息为我们提供了丰富的可选内容,但同时信息过载也为我们的决策增加了难度。新的决策分析方法、手段不断出现,如信息抽取、信息检索和信息推荐系统等给决策分析和决策支持提供了有力支持。各个领域都需要运用决策科学的方法去解决的问题。在已有的教材或书籍中,内容和实例主要面向管理经济领域,而在其他领域如工业应用领域和文本处理领域很少涉及。为了满足理工科在校研究生及相关领域的科研人员理论学习和实际应用的需求,我们编写了本书。

本书内容作了精心挑选,以决策分析与决策支持的基本内容为基础,以智能为主线,设置了重要和实用的方法技术,同时引入了实际应用来加深对理论的理解。本书具有以下特点:

(1) 在结构安排上,尽量使知识体系与学科本身的体系一致。

(2) 在内容阐述方式上,遵循人的认知规律。

(3) 在内容选材上,既保留了传统重要的内容,又添加了实用和前沿的内容。第 1 章保留了传统的决策分析和决策支持系统的相关概念、原理和方法。第 2 章对决策分析和决策支持的相关数学基础、知识表示和搜索技术作了介绍,而经济实惠、易学易用的 Excel 电子表格,就是一个高效而又方便的智能分析与决策支持工具,

它提供了数据分析和辅助决策功能,用于企业的决策方便快捷。第3章旨在通过几个实例的学习,使读者了解 Excel 的更多功能,能根据企业的实际问题,用不同的方法加以解决。线性规划和动态规划是运筹学中研究较早、发展较快、应用广泛且方法较成熟的重要分支,广泛应用于军事作战、经济分析、经营管理和工程技术等方面,近年来也广泛用于文本处理及信息抽取领域,为合理地利用有限的人力、物力、财力等资源作出最优决策提供科学依据。不确定性、多属性、多目标是决策的难点,粗糙集决策、贝叶斯决策、PCA 分析及群决策等方法都是解决这类问题的主要方法。因此,本书的内容选取尽量考虑不同层次的需求,以满足不同领域的应用。

(4) 紧跟互联网的发展。基于知识库的智能问答系统、基于互联网的智能推荐系统、基于社会媒体的社交网络都是新型智能决策系统,它们是人工智能非常重要的应用。推荐系统已经在电子商务网站和一些社会化站点获得很大的成功。互联网已经毫无疑问地改变了企业做生意的手法,对于市场营销来说尤其如此。开发网络潜力,利用网络来建立影响、提升企业知名度、赢得信任,这一方法中社会媒体发挥着极为重要的作用。通过这部分内容的学习和掌握,读者能够适应当今互联网应用发展的需要。

(5) 理论与实践结合。专题后面都安排了应用实例介绍。应用实例既涉及管理经济领域,也涉及工业企业领域和文本处理领域。

(6) 每种技术和专题都提供了参考资料,使用的案例都注明了资料来源,读者能够方便查到相关资料。

本书是郭剑毅、余正涛、毛存礼、线岩团、王红斌、严馨、王蒙、李华锋、汪淑娟等教师共同努力的结果。其中第1章和第10章郭剑毅编写,同时她还负责全书组织与统稿,第2章由李华锋、汪淑娟、王红斌编写,第3章由严馨编写,第4章和第5章由余正涛编写,第6章由王蒙编写,第7章由线岩团编写,第8章和第9章由毛存礼编写,第11章和第12章由线岩团、郭剑毅编写。特别感谢参与本书编撰的研究生,他们是张梓琪、尚琪、原立伟、陈琳、李小松、马恒、李中伟、沈强等。其中李小松、沈强、尚琪参与编写第2章,张梓琪参与编写第4章和第5章并实验,陈琳参与编写第6章并实验,原立伟参与编写第7章并实验,马恒参与编写第8章,李中伟、马恒参与编写第9章,尚琪参与编写第11章和第12章,并参与全书的编辑工作。

衷心感谢科学出版社的编辑,是他们的辛勤劳动使本书得以顺利出版。最后,本书参考了国内外许多同行的论文、著作,引用了其中的观点、数据与结论,在此一并表示谢意。

由于编者学识有限,书中不足之处在所难免,敬请批评、指正。

编 者

2015年4月

目 录

序	
前言	
第 1 章 决策分析与决策支持系统概论	1
1.1 决策和决策分析的基本概念	1
1.1.1 决策的概念和分类	1
1.1.2 决策分析	3
1.2 决策支持系统简介	5
1.2.1 决策支持系统的概念和意义	5
1.2.2 决策支持系统的关键特征和功能	5
1.2.3 决策支持系统的结构	6
1.2.4 决策支持系统的研制	7
1.3 决策分析与决策支持系统的发展历史	8
1.3.1 决策分析的发展历史	8
1.3.2 决策支持系统的发展历史	9
1.4 决策分析与支持和其他学科的关系	10
1.4.1 运筹学	10
1.4.2 管理学科	11
1.4.3 系统工程	11
1.4.4 控制学科	11
1.4.5 信息技术	12
1.5 本章小结	14
参考文献	14
第 2 章 相关概念和理论	15
2.1 主观概率	15
2.1.1 概率的基本概念	15
2.1.2 主观概率的定义	16
2.1.3 主观概率和客观概率的比较	18
2.1.4 主观概率的偏差	18
2.1.5 主观概率法的预测步骤	19

2.2	效用理论	22
2.2.1	概述	22
2.2.2	效用和效用函数	22
2.2.3	边际效用	27
2.3	一阶谓词逻辑表示法	31
2.4	搜索技术	32
2.4.1	问题描述的基本方法	32
2.4.2	盲目搜索	34
2.4.3	启发式搜索	35
2.5	推理技术	36
2.5.1	正向推理	36
2.5.2	反向推理	37
2.6	本章小结	37
	参考文献	38
第 3 章	基于 Excel 的决策分析技术	39
3.1	概述	39
3.2	基于期望货币价值和决策树的销售决策制定	39
3.2.1	期望货币价值和决策树分析法原理	40
3.2.2	应用 Excel 制定基于决策树分析法的销售决策	41
3.3	基于数据包络分析的高校重点实验室绩效评价	43
3.3.1	数据包络分析基本原理与模型	43
3.3.2	DEA 方法的 Excel 实现	44
3.3.3	结果分析	49
3.4	本章小结	49
	参考文献	49
第 4 章	线性规划决策法	50
4.1	概述	50
4.2	线性规划的数学模型	50
4.3	线性规划问题的求解	52
4.4	线性规划的应用	53
4.5	单纯形法的进一步讨论	58
4.6	本章小结	64
	参考文献	64
第 5 章	动态规划决策法	66
5.1	概述	66

5.2 动态规划的原理	67
5.2.1 多阶段决策过程的数学描述	67
5.2.2 动态规划的基本概念	68
5.2.3 动态规划的数学模型	70
5.3 动态规划的应用	71
5.3.1 确定性动态规划问题	71
5.3.2 用动态规划求解非线性规划问题	83
5.4 本章小结	84
参考文献	84
第 6 章 基于 PCA 的决策方法	85
6.1 概述	85
6.1.1 主成分分析的基本概念	85
6.1.2 主成分分析的原理	86
6.2 主成分分析数学模型	86
6.3 PCA 求解的一般步骤	88
6.4 主成分选取	89
6.5 应用实例分析	90
6.5.1 背景描述	91
6.5.2 目标和思路	91
6.5.3 实现过程与方法	92
6.6 本章小结	94
参考文献	94
第 7 章 基于粗糙集的决策方法	95
7.1 概述	95
7.2 粗糙集理论方法	96
7.2.1 粗糙集方法的原理	96
7.2.2 粗糙集方法的特点	97
7.2.3 粗糙集方法的知识表达	98
7.2.4 粗糙集方法的发现流程	98
7.3 粗糙集方法在文本分类特征选择中的应用	100
7.3.1 文本分类特征选择方法	100
7.3.2 基于粗糙集的文本特征选择	100
7.3.3 属性约简实验过程	102
7.4 本章小结	104
参考文献	105

第 8 章 基于贝叶斯的决策方法.....106

8.1 贝叶斯理论概述..... 106

8.1.1 贝叶斯理论基本观点.....106

8.1.2 贝叶斯理论原理.....106

8.2 贝叶斯模型及推理..... 107

8.2.1 常用贝叶斯模型介绍.....108

8.2.2 贝叶斯推理..... 111

8.3 朴素贝叶斯模型在词义消歧中的应用.....114

8.3.1 词义消歧概述..... 114

8.3.2 朴素贝叶斯词义消歧模型构建.....114

8.3.3 实验结果及分析.....116

8.4 本章小结.....117

参考文献.....118

第 9 章 灰色关联决策模型.....119

9.1 灰色预测概述.....119

9.2 灰色预测原理.....119

9.2.1 GM (1.1) 预测模型.....120

9.2.2 灰色关联分析.....123

9.3 应用实例分析..... 125

9.4 本章小结.....127

参考文献.....127

第 10 章 基于知识的智能问答系统.....128

10.1 概述..... 128

10.2 知识提取..... 129

10.2.1 浅层知识和深层知识.....129

10.2.2 知识提取.....130

10.3 基于知识的智能问答系统.....131

10.3.1 自动问答系统.....131

10.3.2 问答系统发展历史.....132

10.3.3 问答系统的分类.....134

10.3.4 中文问答系统研究的难点.....135

10.3.5 基于知识的智能问答的研究重点.....135

10.3.6 小结.....137

参考文献.....137

第 11 章 智能推荐系统.....140

11.1 概述	140
11.2 推荐搜索引擎	141
11.3 推荐的主要方法	142
11.3.1 基于内容的推荐算法	142
11.3.2 协同过滤推荐算法	143
11.3.3 基于关联规则的推荐算法	146
11.3.4 基于效用推荐算法	146
11.3.5 基于知识的推荐算法	146
11.3.6 组合推荐算法	147
11.4 应用实例分析	147
11.5 本章小结	148
参考文献	148
第 12 章 群智能算法	150
12.1 概述	150
12.2 蚁群算法	151
12.2.1 蚁群算法及其发展	151
12.2.2 蚁群算法的特点	151
12.2.3 蚁群算法的原理	151
12.2.4 文本聚类应用举例	153
12.2.5 小结	155
12.3 基于粒子群算法的优化决策	155
12.3.1 概述	155
12.3.2 原理	156
12.3.3 文本分类应用举例	157
12.3.4 小结	160
12.4 基于社会媒体的群体智慧	160
12.4.1 社交媒体	161
12.4.2 基于社会媒体的群体智慧	161
12.4.3 社交媒体研究内容	163
12.4.4 小结	163
参考文献	164

第1章 决策分析与决策支持系统概论

学习目标

1. 了解决策的意义和重要性，并举例说明。
2. 了解决策和决策分析的区别，决策分类和决策分析的常用方法。
3. 了解结构化、半结构化和非结构化决策问题的特征。
4. 了解决策支持系统的发展阶段、特点和开发方法。明确决策支持系统与管理信息系统的主要差别。
5. 了解决策分析与决策支持的相关学科与相关技术。

1.1 决策和决策分析的基本概念

1.1.1 决策的概念和分类

1. 决策的概念

决策是为了实现特定的目标，根据客观的可能性，在拥有一定信息和经验的基础上，借助一定的工具、技巧和方法，对影响目标实现的诸因素进行分析、计算和判断，及选择后对未来行动作出决定。根据内、外部条件，对目标及实现目标的方案作出最优或满意的选择过程称为决策。

决策中所确定的目标不是任意一个目标，所确定的方案也不是任意一个方案，而是从多个目标中选取出一个最好的目标，从实现该目标的多种方案中选取出一种较好或满意方案。因此，决策过程是选优过程。

决策必须有科学依据，遵循科学程序，运用科学方法，同时充分发挥和集中专家与群众的集体智慧。

2. 决策的意义

(1) 一部人类史就是一部决策史。一个人、一个家庭、一个部门、一个地区、一个政党及一个国家要生存和发展都有一个如何决策的问题，决策的正确与否直

接关系到个人或群体的生存与发展。

(2) 决策是管理的核心。决策理论学派的代表人物、1978 年诺贝尔经济学奖得主西蒙教授认为,“管理就是决策”。因此,不仅最高管理层要决策,各级管理人员也都是决策者。企业成败不在于生产率是否提高,而在于决策是否正确。

3. 决策过程

任何一个问题的求解都是决策过程,决策就是答案。决策过程包括:

- (1) 情报阶段。收集决策的条件信息。
- (2) 设计阶段。开发、分析可能的行动步骤。
- (3) 选择阶段。从可能的行动方案中作出选择。

4. 决策分类

决策具有丰富的内容和多种多样的形式。

(1) 根据决策对管理系统和管理过程的影响程度,可以把决策分为战略决策和战术决策。

① 战略决策是涉及某组织生存和发展的有关全局、长远性的决策,如新市场的开发等;

② 战术决策是为完成战略决策所规定的目的而进行的决策。

(2) 根据决策问题的重复程度,可以把决策分为程序化决策和非程序化决策。

① 程序化决策是一种有章可循的决策,一般是可重复进行的决策;

② 非程序化决策一般是无章可循的决策,只能凭经验和直觉作出应变的决策,通常是一次性的。

(3) 根据决策问题的可控程度,可以分为确定型决策和不确定型决策。

① 确定型决策亦称标准决策或结构化决策,是指在可供选择的方案中,只有一种自然状态时的决策,它可采用最优化、动态规划等方法解决;

② 不确定型决策是指在实际决策中,有些客观条件不由决策者控制,即一个方案可能引起几个结局中的某一个结局,但各种结局的发生概率未知。

(4) 根据决策的结构性质,可分为结构化决策、非结构化决策、半结构化决策、非结构化和半结构化决策。

① 结构化决策,是指对某一决策过程的环境及规则,能用确定的模型或语言描述,以适当的算法产生决策方案,并能从多种方案中选择最优解的决策;

② 非结构化决策,是指决策过程复杂,不可能用确定的模型和语言来描述其决策过程,更无所谓最优解的决策;

③半结构化决策,是介于以上二者之间的决策,这类决策可以建立适当的算法产生决策方案,从决策方案中得到较优的解;

④非结构化和半结构化决策,一般用于一个组织的中、高层管理,其决策者一方面需要根据经验进行分析判断,另一方面也需要借助计算机为决策提供各种辅助信息,从而及时作出正确有效的决策。

(5) 依据决策目标的多少,可分为单目标决策和多目标综合决策。

①如果企业决策是为了达到同一目标而在多种(即两种以上)备选方案中选定一个最优方案,那么这类决策问题便称为“单目标决策问题”;

②如果所要决策的问题不是为了实现同一个目标,而是在为实现若干个目标的若干方案中进行最优方案的选择,那么这类决策问题便称为“多目标决策问题”。

(6) 根据参与决策的人数多少,可以分为个体决策和群体决策。

①个体决策是指决策机构的主要领导成员通过个人决定的方式,按照个人的判断力、知识、经验和意志所作出的决策;

②群体决策是为充分发挥集体的智慧,由多人共同参与决策分析并制定决策的整体过程。

1.1.2 决策分析

1. 决策分析的概念

决策分析^[1, 2]一般指从若干可能的候选方案中通过决策分析技术,在一定的条件、偏好、目标和方案等情况下,选择其一的决策过程的定量分析方法。决策分析是一门综合性学科,涉及数学、计算机、心理学、运筹学和经济学等多个领域。决策分析的最终目的是帮助决策者作出更好的决策,提高决策质量。

2. 决策分析常用方法

对于不同的情况有不同的决策方法。

(1) 确定型情况:每一个方案会产生一个、而且只有一个结局。当方案个数较少时可以用穷举法,当方案个数较多时可以用一般最优化方法。

(2) 随机型情况:也称风险型情况,即由一个方案可能产生几个结局中的一个,但各种结局以一定的概率发生。通常在能用某种估算概率的方法时,就可使用随机型决策,如决策树的方法。

(3) 不确定型情况:一个方案可能产生几个结局中的某一个结局,但各种结

局的发生概率未知。这时可使用不确定型决策,采用如拉普拉斯准则、乐观准则、悲观准则或遗憾准则等来取舍方案。

(4) 多目标情况:由一个方案同时产生多个结局,它们分别属于不同属性或追求不同目标。这时一般采用多目标决策方法,如化多为少的方法、分层序列法或直接找所有非劣解的方法等。

(5) 多人决策情况:在同一个方案内有多个决策者,他们的利益不同,对方案结局的评价也不同。这时采用对策论、冲突分析及群决策等方法。

除上述各种方法外,还有对结局评价等有模糊性时采用的模糊决策方法和决策分析阶段序贯进行时所采用的序贯决策方法等。

3. 不同决策分析的区别

1) 确定型情况下的决策分析

确定型决策分析技术包括用微分法求极大值和用数学规划等。确定型决策问题的主要特征有四个方面。

(1) 只有一个状态;

(2) 有一个决策者希望达到的明确的目标;

(3) 存在可供决策者选择的两个或两个以上的方案;

(4) 不同方案在该状态下的收益值是清楚的。

2) 风险型情况下的决策分析

风险型决策问题与确定型决策只在第一点特征上有所区别:在风险型情况下,未来可能状态不止一种,究竟出现哪种状态,不能事先肯定,只知道各种状态出现的可能性大小(如概率、频率、比例或权等)。常用的风险型决策分析技术有期望值法和决策树法。

期望值法是根据各可行方案在各自然状态下收益值的概率平均值的大小,决定各方案的取舍。

决策树法有利于决策人员使决策问题形象化,可把各种可以更换的方案、可能出现的状态、可能性大小及产生的后果等,简单地绘制在一张图上,以便计算、研究与分析,同时还可以随时补充不确定型情况下的决策分析。

3) 不确定型决策

如果不止有一个状态,各状态出现的可能性的的大小又不确知,便称为不确定型决策。常用的决策分析方法有如下三种:

(1) 乐观准则。比较乐观的决策者愿意争取一切机会获得最好结果。决策步骤是从每个方案中选一个最大收益值,再从这些最大收益值中选一个最大值,该最大值对应的方案便是入选方案。

(2) 悲观准则。比较悲观的决策者总是小心谨慎, 从最坏结果着想。决策步骤是先从各方案中选一个最小收益值, 再从这些最小收益值中选出一个最大收益值, 其对应方案便是最优方案。这是在各种最不利的情况下从中找出一个最有利的方案。

(3) 等可能性准则。决策者对于状态信息毫无所知, 所以对它们一视同仁, 即认为它们出现的可能性大小相等。于是这样就可按风险型情况下的方法进行决策。

1.2 决策支持系统简介

1.2.1 决策支持系统的概念和意义

决策支持系统(decision support system, DSS)是辅助决策者通过数据、模型和知识, 以人机交互方式进行半结构化或非结构化决策的计算机应用系统。它是管理信息系统(management information system, MIS)向更高一级发展而产生的先进信息管理系统。它不但可以为决策者提供分析问题、建立模型、模拟决策过程和方案的环境, 还可以调用各种信息资源和分析工具, 帮助决策者提高决策水平和质量。

决策支持系统的概念是 20 世纪 70 年代提出的, 在 80 年代获得发展。它的产生基于以下原因: 传统的管理信息系统没有给企业带来巨大的效益, 人在管理中的积极作用要得到发挥; 人们对信息处理规律认识提高, 面对不断变化的环境需求, 要求更高层次的系统来直接支持决策; 计算机应用技术的发展为决策支持系统提供了物质基础。决策支持系统的研究和应用具有以下重要意义。

(1) 决策支持系统是信息时代不可避免要接触, 且任何一个 IT 人员可能用到能够深层次探索的仅有的一种信息系统。

(2) 每个信息系统实质上都有决策支持方面的内容。也就是说, 管理信息系统应用的细分和深入就是决策支持系统。

(3) 即使不是专门从事 IT 或管理信息系统职业的其他人员, 其生涯的任何领域——不论是生活、学习还是工作中都将使用计算机。在这种情况下, 用得最多的还是决策支持, 不论是个人决策或是群决策。这一点从当今基于互联网的各种社交网络应用中可以明显体会到。

1.2.2 决策支持系统的关键特征和功能

(1) 决策支持系统面临的任务是解决半结构化和非结构化问题, 因此, 主要