



电子中介中多属性 商品交易匹配的 建模与优化

蒋忠中 著



科学出版社

内 容 简 介

本书是一部关于电子中介中多属性商品交易匹配建模与优化的研究专著。近年来,电子中介作为电子商务的重要组成部分,在实践中发展很快,但其理论研究却相对匮乏。针对电子中介中多属性商品交易匹配的典型优化问题,本书系统地介绍了该领域最新的研究成果,内容涉及具有数量折扣的多属性商品交易匹配模型与算法、属性权重信息不完全的多属性商品交易匹配方法、具有模糊信息的单数量多属性商品交易匹配模型与算法、具有模糊信息的多数量多属性商品交易匹配模型与算法等四个方面的研究工作。书中采用了运筹学、模糊数学与模糊优化、软计算及系统仿真等多种研究方法,并附有大量应用问题的仿真算例。

本书适合从事电子商务研究的科技工作者和工程技术人员阅读,也可作为管理科学和系统工程等专业的研究生、教学与科研人员的参考书。

图书在版编目(CIP)数据

电子中介中多属性商品交易匹配的建模与优化/蒋忠中著. —北京:科学出版社,2012

ISBN 978-7-03-033204-2

I. ①电… II. ①蒋 III. ①电子商务-研究 IV. ①F713.36

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2011)第 279837 号

责任编辑:马 跃 / 责任校对:张怡君
责任印制:闫 磊 / 封面设计:蓝正设计

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>

北京九天志诚印刷有限公司印刷

科学出版社发行 各地新华书店经销

*

2012 年 6 月第 一 版 开本:B5(720×1000)

2012 年 6 月第一次印刷 印张:9 3/4

字数:205 000

定价:50.00 元

(如有印装质量问题,我社负责调换)

序

互联网技术的发展及其应用的变迁不断给人们的生活带来新的惊喜和变化,越来越多的人的工作和生活已经离不开互联网。最新的统计数据表明,当前全球互联网用户的数量已接近世界人口的 1/3,中国互联网用户数量已经达 4 亿多人,其规模超越了美国,跃居世界第一位。全球及中国庞大的互联网市场为电子商务的迅速发展带来了前所未有的机遇。然而,种种迹象表明,虽然近年来伴随着互联网用户人数的急剧增加,交易网站和网上商店的用户点击次数有大幅度上升,但是,其中真正能转化成为有效购买或交易的数目却并不乐观,因而,这个潜力巨大的市场还未得到充分的开发,电子商务亦未取得预期的效果。

电子中介,又称电子商务中介或网络中介,是基于互联网的中介组织。该组织能够利用现代信息和远程通信技术,聚合买卖双方,为交易者提供搜索、协商和交易匹配等服务。与传统的中介相比,电子中介借助互联网可以突破现实世界的时空限制,在为互联网用户或电子商务交易者提供更多实时有效信息的同时,还能大大减少用户或交易者的搜索成本,从而促成更多用户实现有效的在线交易。因此,电子中介的出现有助于充分开发潜力巨大的互联网市场,进一步扩大电子商务交易的市场份额。尤其是对于电子商务环境下多属性商品(如汽车、房产、电脑等)的交易问题来讲,由于交易信息的复杂性(如折扣信息、模糊信息和不完全信息等),仅仅通过用户或交易者自身搜索完成交易匹配是非常困难和不现实的,而电子中介的介入将能极大地提高交易效率。但遗憾的是,由于理论研究的相对滞后,目前绝大多数电子中介并不具备完成复杂交易信息匹配的功能。所以如何帮助电子中介企业实现这一关键功能,提高交易利润和核心竞争力,已成为当前电子商务、管理科学、计算机科学和系统工程等领域备受关注的新兴研究方向,具有广阔的应用前景和重要的科学意义。

该书对电子中介中多属性商品交易匹配这一学术前沿问题进行了深入研究。首先,针对电子中介中各类多属性商品(如汽车、房产、零部件等)交易匹配问题的特点进行了分析和总结,提炼了若干新的典型优化问题,为该领域的科学研究提供了一个值得探讨的方向。其次,针对确定信息和模糊信息两种情形下买卖双方(交易双方)交易的不同要求,分别提出了相应的交易匹配度计算方法,为电子中介中各类多属性商品交易匹配模型的建立奠定了基础。最后,针对电子中介中多属性商品交易匹配的新问题,在给出交易匹配度计算方法的基础上,建立和设计了若干典型优化问题的交易匹配模型与算法,并通过仿真算例和对比分析说明了模型与

算法的可行性与有效性,可以为电子中介企业多属性商品交易匹配的实际运作提供理论指导和决策支持。

同时,在研究方法上,该书将模糊数学与模糊优化、运筹学、软计算及系统仿真等理论和方法综合运用到电子商务研究领域,具有较好的创新性,也为这个领域探索新的研究思路起到一个抛砖引玉的作用。

总而言之,该书既具有较高的理论创新水平又具备较强的现实指导意义,观点新颖,论述严谨。更为可喜的是,作者能够从建模与优化的视角来研究电子商务中的新问题,这是值得鼓励和提倡的。鉴于此,我非常高兴为该书作序,并向广大读者推荐这本书。希望更多的科研及工程技术人员投入电子商务领域的研究中来,进一步丰富该领域的理论研究成果,为电子商务实践作出更大的贡献。

胡祥培

2011年11月于大连理工大学

前 言

近年来,随着网络通信和信息技术的飞速发展,互联网在全球迅速普及,电子商务正逐渐成为经济增长的亮点和未来商务发展的趋势。电子中介作为电子商务的重要组成部分,在实践中发展很快,但相应的理论研究却远远跟不上实践发展的需要。大部分中介网站仅仅是一个替买卖双方发布交易信息的场所,并没有实现交易信息优化匹配,并且,现有的电子中介均不能处理具有复杂交易信息(如折扣信息、模糊信息和不完全信息等)的多属性商品交易匹配问题,因此电子中介的效率和效益并不高。随着电子中介行业的不断发展,电子中介企业之间的竞争势必越来越激烈,研究多属性商品交易匹配问题的模型(建模)与算法(优化)将有利于电子中介企业节省营运成本,提升服务质量,提高工作效率和企业竞争力,获得更高的经济收益,因而,本书的研究工作具有十分重要的理论和现实意义。

本书从管理科学与系统工程的角度对电子中介中多属性商品交易匹配问题的模型与算法进行了研究,具体内容包括以下四个方面。

(1) 多数量多属性商品交易匹配问题的研究。本书提出了确定信息情形下买卖双方多属性商品交易匹配度的计算方法,该方法同时考虑了本方(买方或卖方)商品属性值和对方(卖方或买方)给出的属性临界值对交易匹配度计算的影响,因而比现有的计算方法更具合理性。在此基础上,考虑到卖方商品交易存在数量折扣的情况,以最大化买卖双方交易匹配度为目标函数,建立了电子中介中具有数量折扣的多属性商品交易匹配模型,并依据模型非连续和非线性的特点,设计了嵌入混沌扰动的捕食搜索算法对模型进行求解。通过多个仿真算例的计算,并与遗传算法进行对比分析,取得了满意的结果。

(2) 属性权重信息不完全的多属性商品交易匹配问题研究。针对电子中介中买卖双方进行交易匹配时存在商品属性权重信息不完全的问题,本书提出了一种解决该类匹配问题的方法:首先用数学语言描述了属性权重不完全信息;其次,结合(1)中提出的交易度匹配计算方法,以最大化交易匹配度和交易额为目标函数,建立了属性权重信息不完全的多属性商品交易匹配问题的双目标优化模型,并运用理想点法求解该模型;最后,通过一个仿真实例介绍了该方法在实际电子中介中的应用。

(3) 具有模糊信息的单数量多属性商品交易匹配问题的研究。首先,针对电子中介中具有模糊信息的单数量多属性商品交易匹配问题,本书在给出模糊信息数学描述的基础上,提出了一种全新的能够处理模糊信息的交易匹配度计算方法,

即基于改进模糊信息公理的交易匹配度计算方法,弥补了直接用模糊信息公理计算交易匹配度的不足。其次,以此为基础建立了两类匹配模型,一类为单数量多目标优化匹配模型,模型以最大化买方交易匹配度、卖方交易匹配度和双方交易匹配数量为目标函数,并依据模型的特点,运用模糊目标规划和分枝定界算法对模型进行求解;另一类为考虑模糊权重信息的匹配模型,该模型属于模糊规划模型,为有效求解模型,分别引入了 Hurwicz(赫威茨)准则和可信度理论对之进行清晰转换。最后,通过多个仿真实例的计算,说明了模型与算法的有效性和实用性。

(4) 具有模糊信息的多数量多属性商品交易匹配问题的研究。在(3)的基础上,本书将问题延伸至具有模糊信息的多数量多属性商品交易匹配问题,建立了两类新的匹配模型,即交易数量可分的匹配模型和交易数量不可分的匹配模型,模型分别属于非线性多目标运输问题和非线性多目标指派问题,难以用传统方法有效求解。为此,依据模型特点,分别设计了求解两类模型的多目标离散差分进化算法。通过仿真算例的计算,并与相关算法进行比较分析,说明了模型和算法的可行性和有效性。同时,在上述研究的基础上,进一步探讨了两类模型的扩展性,并给出了扩展模型的具体求解思路和方法,仿真结果验证了模型与算法的有效性和普适性。

上述四个方面的研究中建立和设计的模型与算法,不仅适合解决具有复杂交易信息的各类典型多属性商品(如汽车、房产、零部件等)交易匹配问题,而且可进一步扩展应用到模糊组合交易匹配、不对称信息交易匹配等相关问题上。因而,本书的研究工作对电子中介中多属性商品交易匹配及相关问题的研究具有借鉴和指导意义。

本书涉及的研究工作是在笔者主持的国家自然科学基金项目(No. 70801012)、中国博士后科学基金特别资助项目(No. 200902543)、中国博士后科学基金面上项目(No. 20080441087)、中央高校基本科研业务费专项资金项目(No. N110406004)及东北大学博士后科学基金项目(No. 20080413)的资助下完成的,在研究过程中得到了美国北卡罗来纳州立大学方述诚(Shu-Cheng Fang)教授、香港理工大学叶伟雄(W. H. Ip)博士、大连理工大学胡祥培教授、东北大学樊治平教授和汪定伟教授等资深专家及其他合作者的支持和帮助,在此一并表示衷心的感谢!另外,还要特别感谢东北大学工商管理学院“985”工程建设项目及科学出版社马跃编辑对本书出版给予的支持。

本书内容是探索性的研究成果,由于笔者水平有限,书中难免存在疏漏之处,恳请读者批评指正! 笔者邮箱地址:jiangzhongzhong@gmail.com; zzjiang@mail.neu.edu.cn.

蒋忠中

2012年4月于东北大学

目 录

序

前言

第 1 章 绪论	1
1.1 问题的提出与研究的意义	1
1.2 本书的研究思路	3
1.3 本书的研究方法	4
1.4 本书的主要工作	4
1.5 本书的章节安排	6
第 2 章 相关概念与研究综述	7
2.1 引言	7
2.2 中介的基本定义和概念	7
2.3 电子中介中多属性商品交易匹配模型与算法的研究综述.....	15
2.4 本章小结.....	22
第 3 章 多数量多属性商品交易匹配模型与算法	23
3.1 引言.....	23
3.2 交易匹配度和数量折扣.....	23
3.3 问题的数学模型.....	26
3.4 模型的求解算法.....	27
3.5 仿真算例与对比分析.....	34
3.6 本章小结.....	39
第 4 章 属性权重信息不完全的多属性商品交易匹配方法	40
4.1 引言.....	40
4.2 属性权重不完全信息的数学描述.....	40
4.3 匹配方法.....	41
4.4 应用实例.....	45
4.5 本章小结.....	49

第 5 章 具有模糊信息的单数量多属性商品交易匹配模型与算法	50
5.1 引言	50
5.2 模糊信息的交易匹配度	50
5.3 单数量多目标优化匹配模型与算法	60
5.4 考虑模糊权重信息的匹配模型与算法	74
5.5 本章小结	86
第 6 章 具有模糊信息的多数量多属性商品交易匹配模型与算法	87
6.1 引言	87
6.2 交易数量可分的匹配模型与算法	87
6.3 交易数量不可分的匹配模型与算法	109
6.4 问题的扩展	122
6.5 本章小结	131
第 7 章 结论与展望	133
7.1 本书的主要成果	133
7.2 本书的主要贡献	135
7.3 研究工作的展望	136
参考文献	137

第 1 章 绪 论

1.1 问题的提出与研究的意义

随着互联网技术的发展,传统的商务活动逐渐向互联网转移,网上的商务交易不断增加,在线用户和企业的数量呈爆炸式增长。根据美国 Focus 公司最近公布的统计数据,2010 年全球互联网用户的数量约为 20 亿人,已接近世界人口的 1/3。在中国,最新的中国互联网络信息中心(CNNIC)《第 28 次中国互联网络发展状况统计报告》表明^[1],截至 2011 年 6 月底,中国互联网用户规模达到 4.85 亿人,较 2010 年年底增加 2770 万人;互联网普及率攀升至 36.2%,较 2010 年年底提高了 1.9 个百分点,中国已成为全球网民数最多的国家。以上数据充分显示了当前无论是全球还是中国都已拥有较为庞大和成熟的互联网市场基础,这一方面将促进电子商务进一步蓬勃发展,另一方面也带来了新的挑战^[2-4]。

在互联网市场上,买方或卖方最主要目的就是用尽量少的时间找到最满意的对象进行商品交易,然而由于互联网上信息数量巨大,这个看似简单的任务却极难完成,买方或卖方即使是在搜索引擎(如 Google, Baidu 等)的帮助下浏览所有相关网页的信息也是非常费时的,当然也就不可能快速地找到最合适的商品。为此,互联网市场的买卖双方已经越来越把注意力投向一种互联网中介,即电子中介。电子中介是利用现代信息和远程通信技术,向买方和卖方提供服务,并撮合买卖双方进行交易的一种市场运作组织^[5-7]。它模仿了传统的市场,即在电子(互联网)环境下将买卖双方聚合在一起并匹配,最终实现商品的交易。如图 1-1 所示,在买方(由 m 个买家组成)和卖方(由 n 个卖家组成)同时参与交易的市场中,信息的传输量与买卖双方数量的乘积($m \times n$)成正比(图 1-1(a));而借助于电子中介平台,信息的传输量变成与买卖双方数量的和($m+n$)成正比(图 1-1(b))。众所周知,在互联网环境下通常参与交易的买(卖)家非常多,从而有 $(m \times n) \gg (m+n)$,所以电子中介的参与将能大大减少市场信息的传输量,有效提高市场的交易效率。此外,与传统市场上的中介相比,电子中介可以突破时空限制,能够为买方和卖方提供更多、更实时和更有效的信息,进而减少因信息不对称而造成的无效交易^[8]。

虽然人们已经开始注意到电子中介的巨大优势,并已出现了成百上千个各种式样的如房产、汽车、家电、计算机和零部件等商品交易的中介网站,然而,由于电子中

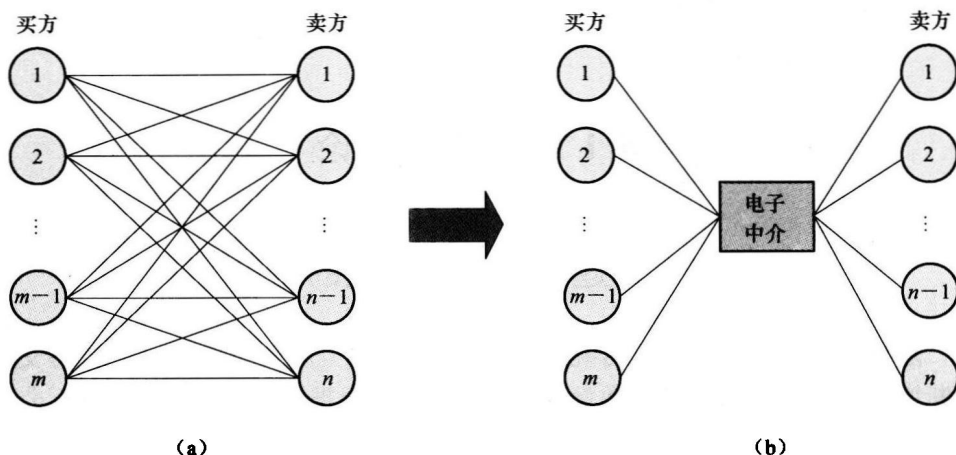


图 1-1 电子市场交易效率示意图

Fig. 1-1 Trading efficiency in electronic market

介属于新生事物,这些现实中的中介网站还存在较多问题,其中有两个问题尤为突出。

(1) 目前,大部分中介网站仅提供一个信息发布场所,很少有中介网站能够依据买卖双方的交易信息通过建模(这里指建立数学模型)和优化(模型的算法)的方法来实现双边的最优匹配。例如,国内最大的二手 IT 产品交易平台——中关村在线二手市场的用户在通过注册后,可享受“发布信息”、“最新信息”、“强力搜索”、“二手资讯”等服务,即买卖双方(用户)均可以发布各自的买卖(交易)信息,同时也可以直接(或者强力搜索后)浏览现有其他用户的交易信息,从而找到满意的商品并进行交易。由此可见,在整个过程中,中介网站的主要功能是发布和提供交易信息,而买卖双方的交易匹配尚需要用户自己搜索完成,中介网站并不具备快速实现多个买家和卖家交易信息优化匹配的功能,这样的电子中介实际上是仅有买卖双方参与的交易市场(图 1-1(a))的简单电子化而已,并不能发挥电子中介在交易市场中的真正作用^[9](图 1-1(b))。另外,对于处理较为复杂的交易信息结构来讲,如存在非线性价格折扣的多数量商品交易、多种商品的组合交易等,仅仅通过买卖双方自身搜索完成交易匹配是非常困难和不现实的。其他典型的中介网站,如搜房网、273 中国二手车交易网等,均存在如上所述的类似问题。

(2) 部分中介网站通过引入网上拍卖的机制为买卖双方提供商品交易的方式,但是尚未解决复杂不确定信息情形下的多属性商品交易匹配问题。目前,这类中介网站典型的代表有两类。一类为 B2C(business-to-consumer,企业对消费者),如 eBay。eBay 给卖家提供的标准销售模式是竞价拍卖法:在规定的时间内(如 1、3、5、7 或 14 天),买家可以针对卖家的商品竞相出价,最终最高出价者赢得

该商品。可以看出,eBay 网站拍卖类型为单向(卖家与买家是一对多关系)单属性(价格)拍卖。另一类为 B2B(business-to-business,企业对企业),如 FreeMarkets,利用双向拍卖机制让多个买家和卖家通过报价进行多商品的交易(卖家与买家是多对多关系)。但是,上述两类中介网站引入的拍卖机制无法处理商品(如房产、汽车、电脑或零部件)除价格之外的其他多种属性,如品牌、质量、售后服务等,而事实上,这些属性也应作为买卖双方进行交易匹配的重要因素。更为重要的是,在现实生活中,电子中介的买卖双方可能会对多属性的商品提出模糊或者不完全的不确定交易信息(模糊信息和不完全信息)。例如,一位非计算机专业人员在购买一台家用计算机时可能会向电子中介递交如下购买信息:“购买台式计算机一台,要求:价格为 5000 元左右,国内外知名品牌,性价比高,售后服务好,品牌最重要,价格其次,售后服务和性价比再次。”而一位二手车的卖家亦可能向电子中介提供如下出售信息:“出售二手帕萨特汽车一辆,黑色,九成新,价格尽量不低于 10 万元。”因而,如何实现这类多属性商品交易信息的优化匹配是电子中介企业当前急需解决的问题。

综上所述,作为电子商务的重要组成部分,电子中介的实践发展很快,但相应的理论研究却远远跟不上实践发展的需要。大部分中介网站仅仅是一个替买卖双方用户发布交易信息的场所,却并没有实现交易信息优化匹配的方法,并且现有的电子中介均不能处理具有复杂交易信息(如折扣信息、模糊信息和不完全信息等)的多属性商品交易匹配问题,因此研究多属性商品交易匹配问题的模型与算法将有利于指导电子中介企业的实际运作。同时,基于模型和算法的优化理论与方法是管理科学最重要的基础理论与方法之一,也是我国管理科学优先资助的领域^[10,11],因此,本书的研究工作具有十分重要的理论和现实意义。

1.2 本书的研究思路

本书是围绕前面提及的两个问题展开的,即在考虑复杂交易信息(如折扣信息、模糊信息和不完全信息等)的情况下,如何实现电子中介中多属性商品交易的最优匹配,具体研究思路如下。

(1) 电子中介中多属性商品交易匹配问题是当前国内外电子商务研究的一个新兴领域,本书首先进行国内外相关文献的查阅和总结工作。

(2) 电子中介中多属性商品交易通常涉及买卖双方的多个买家和卖家,同时每个卖家或者买家均可进行多数量的多属性商品交易,且存在非线性的数量折扣,这在汽车零部件和计算机配件等电子中介中尤为突出。基于此,本书在给出新的买卖双方商品交易匹配度(简称匹配度)概念和计算方法的基础上,建立电子中介

中具有数量折扣的多属性商品交易匹配模型,并设计相应的算法对模型进行求解。

(3) 电子中介中多属性商品交易的一个重要特征就是在交易过程中需要匹配除价格之外的其他商品属性,如质量、保修期等,因而交易者(卖家和买家)对各个属性的权重偏好将对交易匹配产生重要影响。但在现实中,由于交易者自身存在的主观性,买家(卖家)并不能给出多属性商品各个属性的精确权重,只是拥有部分权重信息,即存在属性权重不完全信息。基于此,本书针对属性权重信息不完全的多属性交易匹配问题,提出解决该类匹配问题的一种方法。

(4) 在实际的电子中介多属性商品交易中,交易者对商品某些属性的要求通常是概要的,这就意味着买卖双方会向电子中介提出较为模糊的交易信息(简称模糊信息)。此时,(2)中提出的交易度匹配度计算方法已不适用于处理这类模糊信息。为此,本书首先针对具有模糊信息的多属性交易匹配问题,提出全新的且能处理模糊信息的交易匹配度计算方法;然后,在此基础上,建立两类匹配模型,即单数量多目标优化匹配模型和考虑模糊权重信息的匹配模型,并通过对其求解获得问题的最优匹配。

(5) 将(4)中提出的匹配问题延伸到具有模糊信息且多数量的多属性商品交易匹配问题上。考虑多数量交易的两种情况:交易数量可分与交易数量不可分,建立两类匹配模型,并设计相应的求解算法。同时,探讨上述模型的扩展性,并给出扩展模型的求解方法。

(6) 总结本书的主要研究成果及贡献,并对未来将要开展的研究工作进行展望。

1.3 本书的研究方法

针对上述研究思路,本书采用的研究方法主要有以下三类。

(1) 模糊数学与模糊优化方法,具体包括模糊算术和模糊规划等方法,主要用于实现多属性商品交易中模糊信息的表达、交易匹配度的计算及模糊规划模型的转换。

(2) 运筹学方法,具体包括整数规划、混合整数规划、非线性规划、多目标规划等方法,主要用于匹配模型的建立和模型的特征分析。

(3) 软计算与系统仿真方法。软计算方法也称智能优化算法,具体包括遗传算法、粒子群算法、捕食搜索算法和差分进化算法等。软计算方法主要用于匹配模型的求解,而系统仿真方法用于对匹配模型与算法进行有效性检验和分析。

1.4 本书的主要工作

根据以上的研究思路和研究方法,本书开展了以下五个方面的研究工作。

(1) 查阅了国内外大量的期刊、书籍、会议文集、研究报告等文献,了解电子中介中交易匹配优化问题的研究现状,并着重对多属性商品交易匹配的模型与算法进行了详细地综述。同时对本书的相关问题,如中介的定义、基本概念等,也进行了简要地介绍。

(2) 提出了确定信息情形下买卖双方多属性商品交易匹配度的计算方法,使得交易匹配度的计算除与属性值本身有关外,还考虑了对方给出的属性临界值对交易匹配度的影响,因而比现有的计算方法更具合理性。在此基础上,考虑到卖方商品交易存在数量折扣的情况,以最大化买卖双方交易匹配度为目标函数,建立了电子中介中具有数量折扣的多属性商品交易匹配模型,并依据模型非连续和非线性的特点,设计了嵌入混沌扰动的捕食搜索算法对模型进行求解。通过多个仿真算例的计算,并与遗传算法进行对比分析,取得了满意的结果。

(3) 针对电子中介中买卖双方进行交易匹配时存在商品属性权重信息不完全的问题,提出了一种解决该类匹配问题的方法。该方法首先用数学语言描述了属性权重的不完全信息;其次,结合(2)中提出的交易度匹配计算方法,以最大化交易匹配度和交易额为目标函数,建立了属性权重信息不完全的多属性商品交易匹配问题的双目标优化模型,并运用理想点法求解该模型;最后,通过一个应用实例说明了该方法在实际电子中介中的应用。

(4) 针对电子中介中具有模糊信息的单数量多属性商品交易匹配问题,在给出模糊信息数学描述的基础上,提出了一种全新的处理模糊信息的交易匹配度计算方法,即基于改进模糊信息公理的交易匹配度计算方法,弥补了直接用模糊信息公理计算交易匹配度的不足。然后,以此为基础建立了两类匹配模型:一类为单数量多目标优化匹配模型,模型以最大化买方交易匹配度、卖方交易匹配度和双方交易匹配数量为目标函数,并依据模型的特点,运用模糊目标规划和分枝定界算法对模型进行了求解;另一类为考虑模糊权重信息的匹配模型,该模型属于模糊规划模型,为有效求解模型,分别引入了 Hurwicz 准则和可信度理论对之进行清晰转换。通过多个仿真实例的计算,说明了模型与算法的有效性和实用性。

(5) 在(4)的基础上,将问题延伸至具有模糊信息的多数量多属性商品交易匹配问题上,建立了两类新的匹配模型,即交易数量可分的匹配模型与交易数量不可分的匹配模型,模型分别属于非线性多目标运输问题和非线性多目标指派问题,难以用传统方法有效求解。为此,依据模型特点,分别设计了求解两类模型的多目标离散差分进化算法。通过仿真算例的计算,并与相关算法进行比较分析,说明了模型与算法的可行性和有效性。同时,在上述研究的基础上,进一步探讨了两类模型的扩展性,并给出了扩展模型的具体求解思路和方法,仿真结果验证了模型与算法的有效性和普适性。

1.5 本书的章节安排

本书共由 7 章构成,全书的组织结构如图 1-2 所示,具体说明如下。

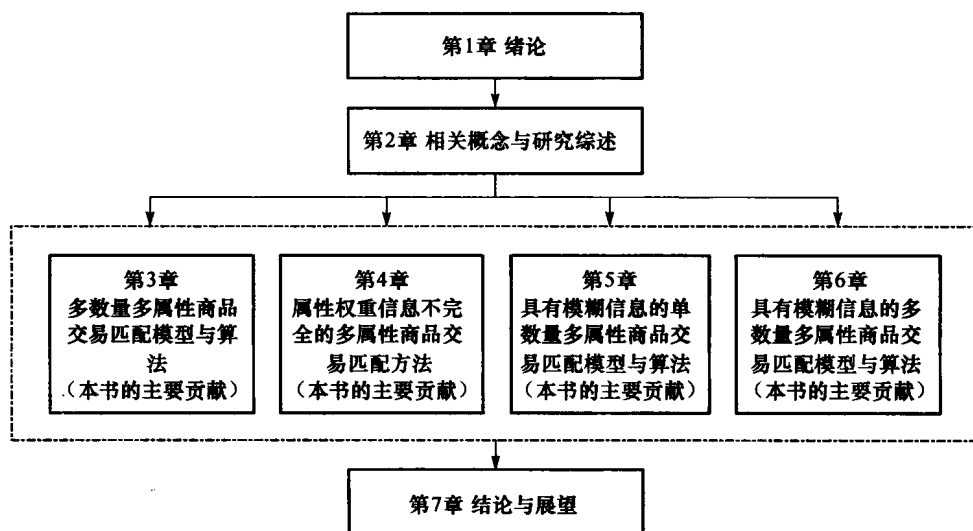


图 1-2 全书的组织结构图

Fig. 1-2 The organization chart of this book

第 1 章介绍本书研究的问题和研究的意义,明确本书的研究思路和研究方法,概括本书的主要工作,并给出全书的组织结构。

第 2 章简要介绍中介的基本定义和概念,并着重对电子中介中多属性商品交易匹配的模型与算法研究进行详细地综述。

第 3 章针对卖方商品交易存在数量折扣的情况,建立电子中介中具有数量折扣的多数量多属性商品交易匹配模型,并设计嵌入混沌扰动的捕食搜索算法对模型进行求解。

第 4 章针对电子中介中买卖双方进行交易匹配时存在商品属性权重信息不全的问题,提出一种解决该类匹配问题的方法。

第 5 章针对电子中介中具有模糊信息的单数量多属性商品交易匹配问题,建立两类匹配模型,并探讨两种模型的求解算法。

第 6 章在第 5 章的基础上,给出模糊信息情形下多数量多属性商品交易的两类匹配模型及扩展模型,并设计多目标差分进化算法对模型进行求解。

第 7 章总结本书的主要成果,指出本书的主要贡献及未来需要开展的研究工作。

第2章 相关概念与研究综述

2.1 引言

“中介”一词与人类活动联系在一起,通常意义上是指中介活动或中介行为。中介活动早已有之,它是伴随着社会分工、商品交换而出现的。在商品交换时,商品的生产者或销售者必须要知道购买者的相关信息,而且也需要知道同类商品生产者和销售者的信息;同样,商品的购买者也需要知道商品生产者或销售者的信息。交易双方都有信息需求,只有满足了交易双方的信息需求,交易才能得以进行。起初,信息需求工作是由交易双方自行解决的。随着商品交换活动的不断扩大和社会分工的进行,依靠交易双方各自收集对方信息需要相当多的时间、人力和资金,即必须付出较高的交易成本,因此,双方都迫切地需要能满足其信息需求的第三方的出现,于是一些专门提供中介服务的中介人或组织便应运而生了。由于中介能有效地减少市场纠纷和维护市场秩序,大大减少交易成本,促进市场交易,所以中介服务本身也逐渐发展成了一种商品。

本章首先介绍中介的基本定义和概念,包括传统中介的定义与功能、电子中介的定义与功能、电子中介与传统中介的区别;其次针对电子中介中多属性商品交易匹配问题的模型与算法研究展开综述,具体包括模型研究进展、算法研究进展及对现有研究的评述与分析。需要说明的是本章的综述部分不包括本书的研究工作。

2.2 中介的基本定义和概念

2.2.1 传统中介的定义与功能

1. 传统中介的定义

传统中介的定义通常有狭义和广义之分。从狭义上讲,中介是指买卖双方交易的中间人;从广义上讲,产业链上除了起点和终点外其他所有的中间环节都是中介。

在哲学上,“中介”是表示不同事物的间接联系或联系事物的间接性概念。黑格尔曾用“中介”一词表示不同范畴的间接联系和对立范畴之间的一种相互关系。

马克思主义哲学认为中介是客观事物转化和发展的中间环节,并指出“一切差异都在中间阶段融合,一些对立都经过中间环节而互相过渡”^[8]。

从系统论的角度看,中介是指两个或多个系统间或者系统构成要素间发生关系的媒介,它作为系统或者其要素间物质流、能量流和信息流的传递途径,构成了不同系统或其要素间的联系环节^[8]。

经典的市场营销理论认为中介是为买卖双方之间的交易提供支持的组织,通过集中交易来创造经济的规模与范围,并以此改进交易过程的效率^[12]。Sarker等^[13]将中介定义为支持生产者和消费者之间的市场交换,通过集成交易创造规模经济和范围经济而提高交换过程效率的组织。Bailey^[14]则认为中介是促进并协调供应商与消费者之间的交易,同时减少市场交易成本的交易参与方。Spulber^[15]将中介描述为从供应商处采购商品,然后将商品销售给买方,或者是帮助买卖双方聚集和交易的经济组织,中介并不是市场的替代者,而是通过定价、协调交易、出清市场、配置产品和服务等活动来创造市场并运作市场。Cosimano^[16]认为中介就是介于买卖双方之间的机构。

由此可见,关于中介的准确定义,学术界目前还未达成统一的意见,但中介作为现代市场经济系统中一类独立的社会经济组织,具有明显的特点^[8]。

(1) 知识密集性。中介通过自身的人员优势、信息优势和专业技能优势为社会提供服务,这种服务产品通常是高智力的产物。中介的从业人员大多数受过高等教育,具有较多的经济、管理、法律等方面的专业知识,以及丰富的实践经验,又拥有进行中介服务的现代技术手段,因此能够提供有效的中介服务。从资源配置的要素投入来看,中介的运作更多地依赖于人的知识而非物质资本,因而中介服务业属于知识密集型产业。

(2) 中间性。中介的中间性表现在处于各社会主体之间,是各社会主体之间联系的纽带和中间环节,为协调其他社会主体的利益提供服务,并在这种协调服务中求得自身的发展。中介的这种中间性体制组织的形态特征是与其在社会经济生活中的功能联系在一起的。

(3) 服务质量检测的困难性。中介提供的服务产品通常是以文字的形式表现出来的,具有无形性的特点。人们不能从外观上来判断服务产品质量的好坏,必须在实际使用过程中判断其质量的好坏,这就增加了服务质量检测的难度。

(4) 公正性。中介的一个重要功能就是鉴定和监督,这个功能要求中介本身具有公正性。社会中介在为社会提供公益性服务或有偿性服务时,都是在特定的“规则”下进行运作的,真正体现公正、公平、公开及客观的办事原则。同时,它的服务接受服务客体及有关部门的监督。

依据中介提供的服务种类,传统中介可大体划分为如下几类^[17,18]。

(1) 经纪类中介。该类中介的职能是为市场交易双方提供媒介服务,促进交

易双方顺利完成交易。它包括各种产品和服务(如劳动力、技术、信息、房地产、资金、农产品等)的交易中介机构、各种经纪代理机构等。

(2) 咨询类中介。该类中介主要是指信息、经济、技术等咨询机构,其服务行为具有明显的商业性质。其活动仅仅是依法为服务客体提供多方面的信息、咨询等服务,以提高他们的市场鉴别能力,增强其竞争能力,减少市场风险,为市场交易活动的顺利开展提供方便和服务。咨询类中介既考虑社会效益,也注重经济效益,主要包括计算机服务、软件服务、市场调查、社会经济咨询、专业咨询等机构。

(3) 经济鉴证类中介。该类中介为市场主体提供法定受托业务的经济鉴证和社会服务,以确保市场交易的公平、公开与公正,如律师事务所,会计师事务所,公证和仲裁机构,资产评估事务所等。

(4) 协调与协商类中介。该类中介通常是由从事同类经济活动的个人或机构,根据自愿原则成立或依法设立的集体性组织,包括各类协会、联合会、商会、学会、研究会等。其活动宗旨是同行企业的保护和自律,发挥加强政府与企业间的沟通,为政府决策提供咨询依据,为企业发展提供信息,研究制定行业产品标准,提出相应发展规划建议,帮助企业解决困难,为企业培训人才等作用。

2. 传统中介的功能

传统中介由于其类型各异,性质作用不同,所以功能也有所差别。依据 Bailey^[14]的观点,传统中介一般具有以下四个主要功能。

(1) 聚合功能。聚合不仅体现为对卖方和卖方产品的聚合,还体现为对消费者需求和消费者的集成,从而起到规模经济和范围经济的作用。在现实生活中,大型购物商厦、超市和集贸市场都是典型的“聚合中介”。

(2) 定价功能。中介的一个重要作用体现为它能够通过自己所掌握的买方需求和卖方供给的信息,对产品和服务进行定价,设置市场出清价格。中介通过商品库存的大小可以间接地衡量该商品定价的高低,从而进行相应的调整。另外,中介还能根据自己所掌握的信息进行价格歧视。

(3) 搜寻功能。消费者对产品的搜寻体现在两个方面:价格搜寻和产品特征搜寻。在这两个方面,中介都能起到积极的作用。一方面,中介不仅是信息的汇集点,而且还能加工和处理这些信息,从而可以使消费者更容易地获得信息,降低了消费者的搜寻成本;另一方面,中介可以帮助消费者找到最适合自己的产品(或者厂商),从而起到“匹配”的作用。

(4) 信用功能。中介可以监控和防范买方和卖方的机会主义行为。即使将来交易双方之间不再打交道,但双方仍可能同中介打交道,中介与交易双方重复打交道的特点使得中介能够更好地监督买方和卖方的行为。同时,作为可信第三方的