

文章编号:1001-9081(2006)06-1456-03

基于混合策略的动态报价算法研究

芦鹏宇,李一军

(哈尔滨工业大学管理学院,黑龙江哈尔滨 150001)

(lupengyu@hit.edu.cn)

摘要:针对一对一议价系统中所存在的问题,定义了三种基本的报价策略,并在此基础上定义了混合报价策略,提出了一种基于混合策略的动态报价算法。实验表明,应用这种基于混合策略的动态报价算法进行报价,其报价结果更具有不确定性,使对方难于找到其报价的规律。

关键词:自动议价系统;混合策略;动态报价

中图分类号: TP399.1 **文献标识码:** A

Research on mixed tactics-based dynamic offering algorithm

LU Peng-yu, LI Yi-jun

(School of Management, Harbin Institute of Technology, Harbin Heilongjiang 150001, China)

Abstract: Although bargaining is an important activity during purchasing process, it is rarely seen in the current electronic stores. A few systems were designed with bargaining function based on some single trade-off tactics, such as Kasbah, electronic mall, and so on. A weakness of singles tactics is that the customers bargained with the system maybe find the its bargaining rules. This will reduce the utility of the system. To solve this problem, three basic tactics, just like Kasbah's, were defined in this paper. And a new mixed tactic was defined based on these basic ones. Then a dynamic offering algorithm was proposed. The experiment data indicates that the prices offered by this algorithm are irregular.

Key words: automated bargaining system; mixed tactics; dynamic offering

0 引言

网络上的交易方式分为商品交换、议价、竞标和拍卖等多种交易类型^[1]。其中拍卖、竞标、集体议价等交易方式近年来得到了迅速发展,而消费者平时较为熟悉的一对一的议价方式却很少见。一些研究表明,议价功能对网站有很大的帮助,很多消费者对具有议价功能的网站都有很明显的偏好。目前,具有一对一的议价方式的自动议价系统主要包括 MIT 的 Kasbah 实验系统, Guttman & Maes 等人开发的 Tete-a-Tete 系统,以及 Liang & Doong 开发的电子商业街等。

在 Kasbah 系统中,用户可以通过建立自己的买、卖 Agent 在其电子市场中进行交易。买、卖 Agent 通过线性函数、二次函数和三次函数这三种基本的报价函数进行报价,这三种函数分别代表急切的、冷静的和贪婪的/节俭的议价态度^[2]。

Tete-a-Tete 不同于 Kasbah,它并没有采用增、减函数来进行议价,但它的购物 Agent 却有一个与卖方进行谈判的谈判类型。除了将价格纳入谈判事项外,Tete-a-Tete 的 Agent 还站在消费者和零售商的角度对多个事项进行谈判,包括授权书、送货时间、服务合同、退货政策、贷款选择、礼品服务及其他的一些商业增值服务^[2]。

电子商业街 (Electronic Mall) 中嵌入了三个议价策略——效用递减策略 (UDC)、效用递增策略 (UIC) 和效用平均策略 (UNC)。UDC 表示 Agent 在初始报价时会给出较高的折扣,随后是越来越小的让步,买方在议价过程中会感到效用

递减;UIC 表示 Agent 在初始报价时会给出较低的折扣,随后是越来越大的让步,买方在让步过程中会感到效用递增;而 UND 则表示 Agent 在初始报价中会给出一个中等的折扣,接下来给予固定幅度的让步^[3]。

上述几个系统虽然在一定程度上解决了动态报价的问题,但基本上都是基于单一策略来进行报价的。这种单一的报价策略很容易使消费者找到其报价规律,从而推算出可能成交的最低价格,因此,对于出价方会产生不利的局面。本文针对这一问题,提出了一种基于混合策略的动态报价算法。本文中的策略主要是针对卖方来进行定义的,买方策略只要将减函数改为对应的增函数即可。

1 基本报价策略的定义

定义 1 设 $P(x)$ 为卖第 x 轮次的报价; P_h 为卖方期望的最高成交价格,即卖方的初始报价; P_l 为卖方能够接受的最低成交价格; n 为采用此策略进行报价的总轮次; x 为采用此策略报价的当前轮次。则满足 $P(x) = -\frac{P_h - P_l}{n} \cdot x + P_l$ 的报价策略称为急切型 (Anxious, 简称 A 型) 报价策略。

定义 2 设 $P(x)$ 为卖第 x 轮次的报价; P_h 为卖方期望的最高成交价格,即卖方的初始报价; P_l 为卖方能够接受的最低成交价格; n 为采用此策略进行报价的总轮次; x 为采用此策略报价的当前轮次。则满足 $P(x) = -\frac{P_h - P_l}{n^2} \cdot x^2 + P_l$ 的报

收稿日期:2005-12-31;修订日期:2006-02-20 基金项目:国家自然科学基金资助项目(70471027)

作者简介:芦鹏宇(1972-),女,黑龙江哈尔滨人,讲师,博士研究生,主要研究方向:谈判支持系统、电子商务、管理信息系统;李一军(1957-),男,黑龙江宾县人,教授,博士生导师,主要研究方向:电子商务、决策支持系统、管理信息系统。

价策略称为冷静型(Cool,简称 C 型)报价策略。

定义 3 设 $P(x)$ 为卖第 x 轮次的报价; P_h 为卖方期望的最高成交价格,即卖方的初始报价; P_l 为卖方能够接受的最低成交价格; n 为采用此策略进行报价的总轮次; x 为采用此策略报价的当前轮次。则满足 $P(x) = -\frac{P_h - P_l}{n^3} \cdot x^3 + P_l$ 的报

价策略称为贪心型(Greedy,简称 G 型)报价策略。

这三种基本报价策略的曲线如图 1(a)~图 1(c)所示。

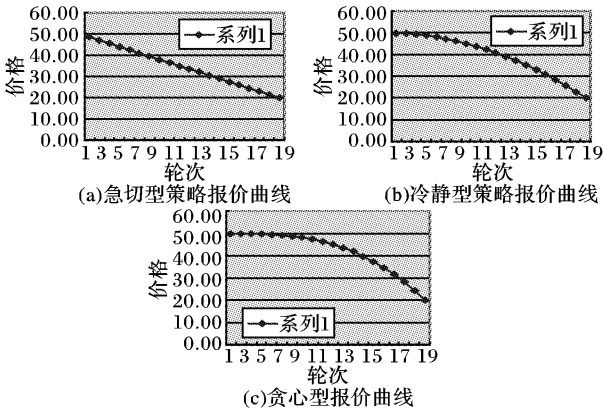


图 1 三种基本报价策略

2 混合报价策略

定义 4 将报价的过程分为 n 个不同的阶段,在每个阶段分别采用三种基本报价策略进行报价,这种报价策略称为混合报价策略,如 ACGACG,即急切型—冷静型—贪心型—急切型—冷静型—贪心型。混合报价策略的总数为 3^n 种。

根据上述定义,当把整个报价过程分为三个阶段时,其混合策略的总数为 $3^3 = 27$ 种。这 27 种混合策略如表 1 所示。

3 基于混合报价策略的动态报价算法

根据上述基本策略和混合策略的定义,我们提出了一种基于混合策略的动态报价算法。这个算法主要分为三个阶段来进行:

- 1) 设置基本参数的值;
- 2) 从策略库中随机抽取混合报价策略;
- 3) 随机抽取采用混合报价策略中每一个基本策略进行报价的总次数和结束次数,应用报价函数数据根据已知参数进行报价。

算法的具体执行过程如图 2、图 3 所示。

在这个算法中存在以下几种特殊情况:

表 1 报价过程分为 3 个阶段时的混合报价策略

AAA	急切型-急切型-急切型	AAC	急切型-急切型-冷静型	AAG	急切型-急切型-贪心型
ACA	急切型-冷静型-急切型	ACC	急切型-冷静型-冷静型	ACG	急切型-冷静型-贪心型
AGA	急切型-贪心型-急切型	AGC	急切型-贪心型-冷静型	AGG	急切型-贪心型-贪心型
CAA	冷静型-急切型-急切型	CAC	冷静型-急切型-冷静型	CAG	冷静型-急切型-贪心型
CCA	冷静型-冷静型-急切型	CCC	冷静型-冷静型-冷静型	CCG	冷静型-冷静型-贪心型
CGA	冷静型-贪心型-急切型	CGC	冷静型-贪心型-冷静型	CGG	冷静型-贪心型-贪心型
GAA	贪心型-急切型-急切型	GAC	贪心型-急切型-冷静型	GAG	贪心型-急切型-贪心型
GCA	贪心型-冷静型-急切型	GCC	贪心型-冷静型-冷静型	GCG	贪心型-冷静型-贪心型
GGA	贪心型-贪心型-急切型	GGC	贪心型-贪心型-冷静型	GGG	贪心型-贪心型-贪心型

1) 三个基本策略的报价次数皆为 0。这种情况下,不发生任何议价过程,相当于“一口价”方式。

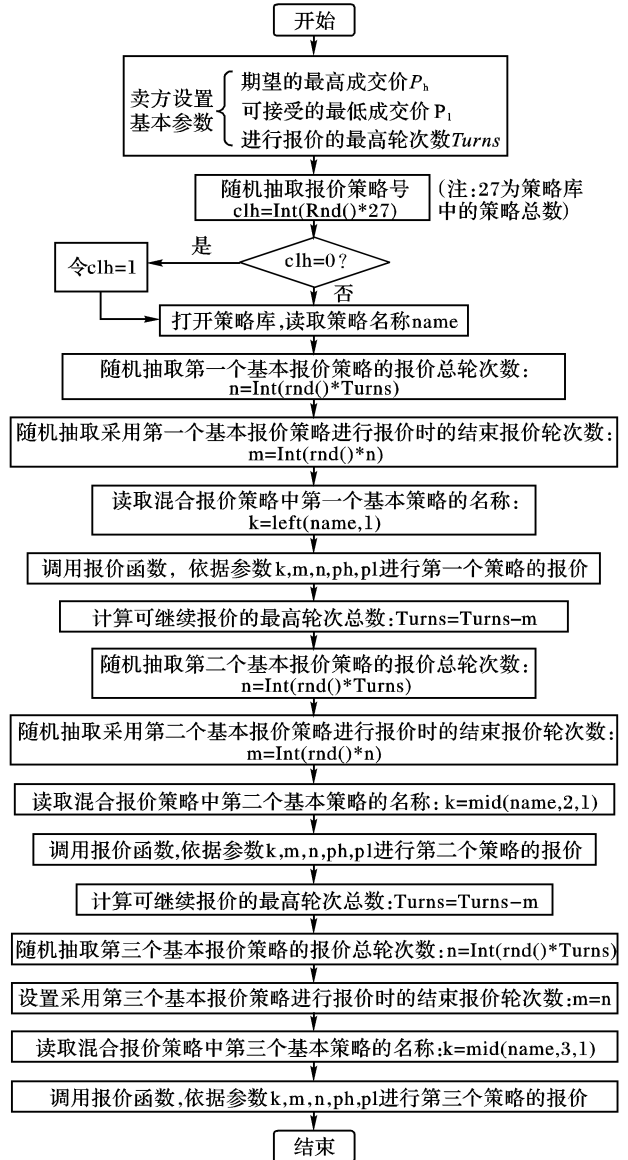


图 2 基于混合策略的动态报价算法

2) 三种基本策略中的两个策略的报价次数为 0。这种情况下,只用一种基本策略报价,即为单纯的 A 型、C 型或 G 型。

3) 三种基本策略中的一种策略的报价次数为 0。这种情况下,采用两种基本策略进行报价,即 AA 型、AC 型、AG 型、CA 型、CC 型、CG 型、GA 型、GC 型、GG 型。

4) 采用第三个基本策略进行报价的次数为 0。这种情况下,可能会出现还没有降低到可接受的最低价就结束议价的情况,这也从某种程度上体现了这种动态报价策略的不确定性。

4 实验数据分析

作为自动议价系统的一部分,我们允许商品的销售者设置期望的商品最高成交价格 (P_h)、可接受的商品最低成交价格 (P_l),以

及代替销售者进行议价的 Agent 进行报价的最高轮次 (Turns)。

假设销售者设置的参数分别为:期望的最高成交价格 $P_h = 50$ 元,可接受的最低成交价格 $P_l = 20$ 元,进行动态报价的最高轮次 $Turns = 100$ 次。经过 5 次报价测试,获得的 5 个混合报价策略及相应的报价数据,数据曲线如图 4 所示。

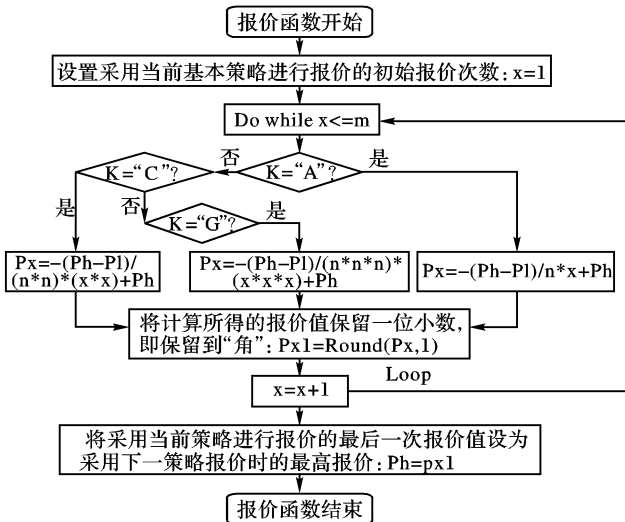


图3 报价函数

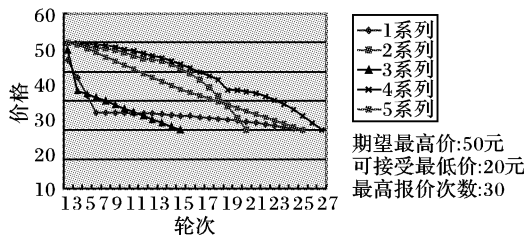


图4 基于混合策略进行动态报价的数据曲线示例

图4中,系列1采用的混合策略为AAC,其中各基本策略的报价轮次数分别为3、1、22;系列2采用的混合策略为CCC,其中各基本策略的报价轮次数分别为3、6、11;系列3采用的混合策略为AAA,其中各基本策略的报价轮次数分别为1、1、11;系列4采用的混合策略为CAC,其中各基本策略的报价轮次数分别为17、1、10;系列5采用的混合策略为CAA,其中各策略的报价轮次数分别为2、11、13。5个混合策略的具体报价数据如表2所示。

通过实验数据可以看出,在卖方设置了相同参数的情况下,系统动态生成的报价策略会存在以下几点不同:

- 1) 系统随机抽取的混合报价策略可能是不同的,如可能是AAA,也可能是ACG等。
- 2) 对于同一个混合报价策略,在不超过规定的报价轮次的情况下,混合策略的报价次数可能是不同的。如规定的最多报价轮次为30次,则实际报价次数可能会是1~30之间的任意一个整数。
- 3) 混合策略中的每个策略的报价轮次数可能是不同的,其报价轮次数由混合策略允许的最高报价次数和其前一个基本策略结束时的报价次数决定。
- 4) 对于同一个混合策略,由于随机抽取的使用每一个报价策略的次数 n 都是不同的,所以,即使是同一个基本策略,其让步幅度可能也是不同的。

5 结语

本文在定义了基本报价策略的基础上,又对混合报价策略进行了定义,并针对混合策略提出了一种动态报价算法。实验表明,采用这种基于混合策略的动态报价算法进行报价,可以使议价更具“艺术性”,从而增加对方的议价难度,形成对己方有利的局面。但本文的算法只是为了得出一个动态报价序列,并没有考虑与对方进行交互的过程,在实际应用中,还应考虑在满足什么样的条件时达成交易。

此外,尽管这种算法生成的报价序列具有一定的不确定性,但整个的报价趋势仍旧是降价。在传统的议价过程中,卖方有时会采用在价格降低到一定程度时进行价格提升的策略。因此,在今后的研究中,还可以考虑定义一个新的价格提升策略。

表2 动态报价数据示例

轮次	价格(元)				
	AAC	CCC	AAA	CAC	CAA
1	44.00	49.80	47.30	50.00	49.80
2	38.00	49.30	33.60	49.80	49.30
3	32.00	48.40	32.40	49.60	47.90
4	26.00	48.30	31.10	9.30	46.50
5	26.00	48.00	29.90	48.90	45.10
6	26.00	47.40	28.70	48.40	43.70
7	25.90	46.60	27.40	47.80	42.30
8	25.80	45.60	26.20	47.20	40.90
9	25.70	44.40	24.90	46.40	39.50
10	25.60	44.20	23.70	45.60	38.10
11	25.40	43.60	22.50	44.60	36.70
12	25.20	42.60	21.20	43.60	35.30
13	25.00	41.20	20.00	42.50	34.00
14	24.80	39.40		41.30	32.90
15	24.50	37.10		40.00	31.80
16	24.20	34.50		38.60	30.80
17	23.90	31.50		37.20	29.70
18	23.60	28.10		33.80	28.60
19	23.20	24.20		33.70	27.50
20	22.80	20.00		33.20	26.50
21	22.40			32.60	25.40
22	22.00			31.60	24.30
23	21.50			30.40	23.20
24	21.00			28.80	22.20
25	20.50			27.00	21.10
26	20.00			25.00	20.00
27				22.60	
28				20.00	

参考文献:

- [1] LIANG T, HUANG J. A Framework for Applying Intelligent Agents to Support Electronic Commerce [A]. Proceedings of Thirty-first Annual Hawaii International Conference on System Science[C]. 1998.6-9.
- [2] MAES P, et al. Agents That Buy and Sell [J]. Communication of ACM, Mar, 1999, 42(3): 81-91.
- [3] LIANG T, DOONG H. Effects of Bargaining in Electronic Commerce [A]. Proceedings of the International Workshop on Advance Issues of E-Commerce and Web-Based Information Systems[C]. 1998.