

文章编号: 1001-0920(2005)11-1201-07

在线信誉系统研究现状与展望

张巍, 刘鲁, 朱艳春

(北京航空航天大学 经济管理学院, 北京 100083)

摘要: 针对传统商务活动中交易双方无法形成初始信任的缺陷, 提出一种新型的信任机制, 即在线信誉系统。首先介绍了在线信誉系统的概念、分类及其应用; 然后评述了在线信誉系统有效性分析、在线信誉系统设计、在线信誉系统在新领域中应用研究的现状及存在的问题; 最后提出了在线信誉系统进一步的研究方向。

关键词: 在线信誉系统; 溢价; 激励机制; 信任模型

中图分类号: F274 **文献标识码:** A

Recent Developments and Prospect of Online Reputation Systems

ZHANG Wei, LIU Lu, ZHU Yan-chun

(School of Economics and Management, Beihang University, Beijing 100083, China Correspondent: ZHANG Wei, E-mail: weizhang@buaa.edu.cn)

Abstract: First, the concept and classification of online reputation systems are introduced with the analyses of related applications. Then, the current state-of-the-art and problems on the performance analysis, novel designs and the applications in novel settings of online reputation systems are reviewed. Finally, some problems and future research directions are also pointed out.

Key words: Online reputation systems; Price premium; Incentive mechanism; Trust model

1 引言

在传统的商务活动中, 交易双方通过面对面接触、推荐、暗示等方式形成初始信任, 并利用法律、法规等机制保障和维护彼此间的交易信任关系。随着信息技术的发展, 电子商务的兴起不仅改变了传统商务活动的经营模式, 而且加速了信任内容和形式的转化。在网络环境中, 交易双方的时间和空间分离程度进一步加剧, 双方无法通过面对面接触的方式识别虚假身份, 形成初始信任。目前, 与电子商务相关的配套设施、法律法规等尚不完善, 使得原有的合同法等法律法规无法对在线交易实施有效监管, 难以以为网络信任关系的长期稳定提供可靠的法律保障, 导致虚假交易、假冒行为、网络诈骗、网上拍卖哄抬标的等各种违法违规行为屡屡发生。在线信任匮乏已成为阻碍电子商务快速、健康发展的重要原因。

在此背景下, Resnick 等^[1]提出了在线信誉系统这一新型的信任机制, 其目的是建立、维护在线信任关系, 保障在线市场秩序。目前一些简易的在线信誉系统已成功地运用于 Ebay, Yahoo!, Auction, Amazon 等拍卖网站。近年来, 在线信誉系统的研究表明, 在线信誉系统在保障网上交易稳定性, 防范网络欺诈, 建立良好信任关系, 提高市场效率等方面发挥了积极作用。但现有在线信誉系统只充当一种被动的反馈信息存储的角色, 在完善反馈信息结构、克服易名问题等方面仍然存在较大缺陷。如何弥补这些缺陷, 设计出合理、科学的在线信誉系统, 以激励合作的在线交易行为, 已成为困扰理论界、实务界的一大难题。因此, 研究在线信誉系统对于建立、健全完善的网络信任机制, 为电子商务的发展营造一个较为宽松的信用环境, 推动电子商务市场的健康发

收稿日期: 2004-12-07; 修回日期: 2005-04-01

基金项目: 国家自然科学基金项目(70371004); 教育部博士点基金项目(20040006023)

作者简介: 张巍(1976—), 男, 山东泰安人, 博士生, 从事数据挖掘、在线信誉系统等研究; 刘鲁(1947—), 女, 北京人, 教授, 博士生导师, 从事信息系统、电子商务等研究

展有着重要意义

2 在线信誉系统概述

2.1 在线信誉系统基本概念

在线信誉系统作为一种新的信任管理理念与模式,近年来备受国内外学术界的关注。所谓在线信誉系统(也称为在线反馈机制或在线信誉汇报系统)是指一种在网络环境下,通过收集、合计、发布用户历史行为反馈信息,激励陌生人之间的合作行为,促进网络信任的信誉管理机制^[1,2]。其实质是基于未来阴影的思想^[3],通过汇集、合计、发布有关交易方历史行为的反馈评分,形成正式的商业信誉信息,旨在帮助交易方确定值得信赖的交易对象,鼓励交易双方诚信经营,阻止欺诈交易者参与网上交易。

上述定义从信誉信息形成过程的角度出发,给出了在线信誉系统收集、合计、发布反馈信息过程的简易描述,但缺乏对在线信誉系统在工作机理、方法论层次上的深入剖析。本文在文献综述的基础上,对在线信誉系统的概念进行了重新界定,认为在线信誉系统是以管理科学、社会学和行为科学为基础,以信息技术为手段,针对网络环境下的信誉决策问题,通过门户网站收集历史行为反馈数据,发布信誉信息,运用信任模型度量、评估交易方的信任度,将初始信誉信息、复杂的信任模型和友好的门户网站集成在一起,提供、支持信誉决策的人机系统。

在线信誉系统主要以信任模型为核心,通过定量分析为在线交易双方提供信誉决策所需的数据、信息和背景材料,帮助交易方明确潜在交易对象(组),建立或修改决策模型,提供各种备选方案并对各方案进行评价和选优,利用人机交互功能进行分析、比较和判断,为科学的信誉决策提供必要的支持。在线信誉系统的基本框架如图1所示。

在图1中, B 和 S 分别表示潜在的交易伙伴; S_1, S_2, \dots, S_m 为 B 的历史交易伙伴; B_1, B_2, \dots, B_n 为

S 的历史交易伙伴。每次交易结束后,交易伙伴 S_i 和 B_j ($i=1, \dots, m; j=1, \dots, n$)分别提交有关 B 和 S 的信誉反馈评分。在线信誉系统首先通过门户网站收集 B 和 S 的所有历史交易伙伴提交的信誉反馈评分;然后按正反馈、负反馈(以及中性反馈)合计、汇总 B 和 S 的信誉反馈评分,形成 B 和 S 的初始信誉信息,利用信任模型评估 B 和 S 的信任度;最后借助于门户网站,将 B 和 S 的最终信誉信息发布给交易方。当 B 与 S 具有潜在交易时, B (S)便可依据在线信誉系统所发布的 S (B)的信誉信息,预测 S (B)的交易行为,决定是否与 S (B)进行交易。

2.2 在线信誉系统的分类

在线信誉系统主要有两种分类方式,即按反馈评分汇集类型和信誉系统体系结构分类。

按照所汇集的反馈评分的类型,将在线信誉系统分为负反馈信誉系统、正反馈信誉系统、混合信誉系统。1)负反馈信誉系统通过收集成员的负反馈或控诉、抱怨,惩治欺诈行为,为其他成员在进行交易或交流时提供管理风险的参考信息。在负反馈信誉系统中,允许任何成员提交有关其他成员的负反馈信息,因此存在少数成员故意诬陷、损害某成员信誉的隐患。2)正反馈信誉系统通过采用推荐列表的方式标识可信赖成员,为成员提供信誉信息,激励诚信行为。在正反馈信誉系统中,推荐人的身份用email表示,避免了推荐人身份的暴露,从而根除了负反馈信誉系统中损害他人信誉的隐患。3)混合信誉系统通过收集、汇总、发布成员提交的正、负反馈评分,营造未来阴影环境,判断潜在交易伙伴的类型(诚实、欺诈),规避交易风险。现有的混合信誉系统缺乏反馈提交激励机制,难以确保系统所收集的反馈信息的真实性、可靠性。另外,该类系统还存在共谋现象、歧视评分等问题^[4,5]。

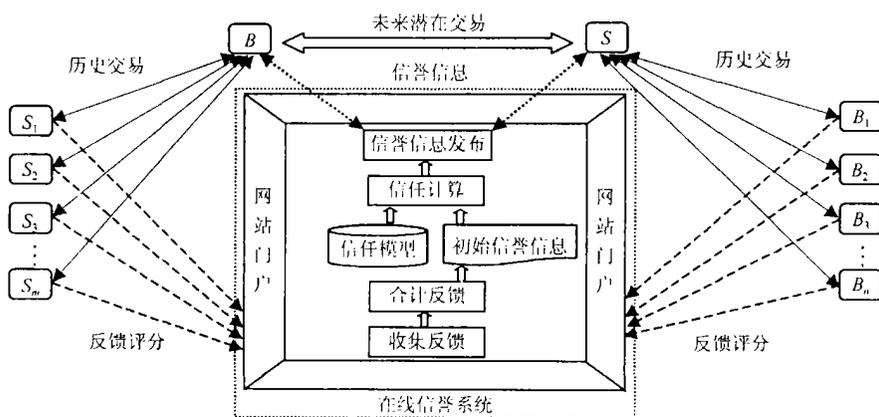


图1 在线信誉系统基本框架

在线信誉系统按照体系结构分为集中式信誉系统和分布式信誉系统两种。目前在线信誉系统主要采用集中式体系结构,即采用中央代理(如市场营造方)记录、汇总、发布用户的历史交易行为信息^[6]。由于反馈信息的收集、计算、发布都由中央代理实施,从而增加了系统运行的成本。同时,忽视了个人评分偏好等因素,无法实现对潜在交易伙伴信誉状况的个性化评估。分布式信誉系统需要用户利用自己的社会网络中可信赖用户的推荐、验证、担保其信誉评分。对于新用户,由于没有形成系统的社会网络,其信誉评分无法得以验证,造成了新用户无人可信的局面。如何为新用户构建社会网络,评估新用户信任度已成为困扰分布式信誉系统的一大难题。

2.3 在线信誉系统的应用

早期的信誉系统主要应用于拍卖网站,如 Ebay, Yahoo!, Auction 等。随着网络经济的发展,在线信誉系统也已经广泛应用于 Epinions.com, Bizrate.com 等商业网站。近年来,随着中国电子商务的蓬勃发展,网上贸易日益增多,在线信任也逐渐引起了业界的关注。为了防范在线交易欺诈,激励诚信交易行为,许多国内知名网站(如当当、卓越、阿里

巴巴、淘宝等)已开始采用在线信誉系统,并取得了良好成效。表 1 列出了国内外应用在线信誉系统的一些典型网站实例,并从网站类型、评分类型、评分机制、评分汇总模式方面进行了比较。

由表 1 的比较分析,总结出以下几点:

1) 各类电子商务网站纷纷采用在线信誉系统这一新型的信任管理模式,将其作为解决在线信任问题的利器,以防范网上欺诈,激励在线合作行为,建立和维护在线信任关系。

2) 目前在线信誉系统反馈提交格式主要有两种:一种是以 Ebay、易趣拍卖网站为主,按正反馈、负反馈、中性反馈提交反馈信息;另一种是以 Epinions 为主的评比网站,采用 1~5 分的评分机制给出反馈信息。这两种提交格式都是比较简单的信任度量方法。信任具有主观、多维等特性,仅凭上述信任度量方法难以准确地刻画在线信誉的形成及变化趋势^[1]。如何设计更加合理的信任度量方法,构建科学的信任模型,进而准确描述、度量、评估在线信任的特性将是实务界、理论界亟待解决的一个问题。

3) 现有的在线信誉系统反馈信息汇总周期不同。有的汇总 1 周、1 个月、6 个月的反馈信息;有的

表 1 在线信誉系统应用网站实例比较

网站类型	网站	评分类型	评分机制	评分汇总模式
C2C 拍卖网站	Ebay	交易双方互相评分	正反馈(1分),负反馈(-1分),中性反馈(0分)	过去1个月、6个月、12个月的正反馈、负反馈、中性反馈的总数
	Amazon	交易双方互相评分	1~5分反馈评分	评分平均值
	Yahoo!, Auction	交易双方互相评分	好评(1分),中评(0分),差评(-1分)	过去1周、1个月、6个月的好评、中评、差评的总数
	淘宝	交易双方互相评分	好评(1分),中评(0分),差评(-1分)	过去1周、1个月、6个月、1年的好评、中评、差评的总数
	雅宝网	交易双方互相评分	正反馈(5分),负反馈(-1~-5分)	过去1个月的正反馈、负反馈总数
B2C 网站	贝塔斯曼	顾客评价商品	评分1~5星级	商品评分星级、评论及评论价值
	卓越	顾客评价商品	评分1~5星级	商品评分星级、评论及其阅读次数
	当当	顾客评价商品	评分1~5星级	商品评分星级、评论及评论价值
B2B 网站	阿里巴巴	交易双方互相评分	正反馈(1分),负反馈(-1分),中性反馈(0分)	过去半年、一年正反馈、负反馈、中性反馈的总数
商家评价网站	Bizrate	顾客评价商家	对订购便利性、产品价格、送货准时与否、商品装运等10项评分(1~10)	过去1周、1个月、3个月正反馈、负反馈、中性反馈的比率、商家综合评价(杰出、良好、满意、差)
	Epinions	顾客评价商品	商品评分(1~5分),用户对评分的评价	商品评分,好评率
	Onsale	顾客评价商家	1~5分反馈评分	过去1周、1个月、6个月的好评、中评、差评的总数
专业服务网站	Elance	承包方评价转包方	1~5分反馈评分	过去6个月的平均评分

汇总半年、一年的反馈信息;有的通过简单平均汇总、信誉信息汇总周期的混乱妨碍了人们对在线信誉动态形成过程的清晰认识,影响了交易双方在在线交易策略的实施。因此,根据在线信誉变化周期,设计统一的反馈信息汇总周期对于提高在线信誉系统的有效性有着重要的意义。

3 在线信誉系统的研究现状

随着Ebay, Yahoo! 和Amazon 等网站规模的日益庞大,简易在线信誉系统在诸多网站中得到了广泛应用,这为研究网络信任、在线信誉系统提供了机遇。

目前,在线信誉系统的研究主要集中在以下几个方面:分析在线信誉系统的有效性;提出信誉系统设计方案并对其效用建模;开展信任模型的深入研究;探索在线信誉系统在新领域中的应用。

3.1 在线信誉系统的有效性研究

在线信誉系统有效性研究主要采用经验研究、实验研究等方法对Ebay 等在线信誉系统进行直接观察和统计分析,研究信誉反馈对拍卖(成交价格、信任度、成交率)以及交易行为的影响。在线信誉系统的有效性研究主要包括两方面内容:1)研究信誉反馈对拍卖的影响;2)分析信誉反馈对网上交易行为的影响。

3.1.1 信誉反馈对拍卖的影响研究

该研究大多以Ebay 为研究对象,采用经验研究、回归分析等方法进行定量、定性分析,旨在研究卖者的信誉反馈对成交价格、信任度、成交率的影响。

(1) 信誉反馈对成交价格的影响研究

众多研究者一致认为正反馈、净反馈与成交价格显著地正相关^[7-10]。正反馈与溢价也有显著的正相关关系,即买者愿意向信誉好的卖者支付高于平均价格的价格溢价,以作为低风险交易的一种补偿^[8],但在负反馈是否对成交价格产生影响上存在分歧^[11]:有人认为负反馈对成交价格没有影响^[12];有人认为负反馈会降低成交价格^[10,11],卖者的负反馈越多,其售价越低^[10]。

(2) 信誉反馈对信任度的影响研究

若仅考虑正反馈影响,则正反馈越多,买者对卖者的信任度越高。这种关系呈凹函数形式,随着正反馈的增多,正反馈对信任增量的影响将变小^[13];若同时考虑正、负反馈的影响,则负反馈与信任度的相关性要比正反馈与信任度的相关性更显著^[8]。

(3) 信誉反馈对成交率的影响研究

大多数学者认为正反馈能提高成交率,负反馈会降低成交率。表2总结了信誉反馈对拍卖的影响

研究。由表2可知,所研究的拍卖物品种类繁多,即使同类拍卖物品也存在异质问题。除了Whitmeyer 使用贝叶斯决策方法,其他学者均采用回归分析方法。其中参数估计方法是不同的,分别采用普通最小二乘估计、广义最小二乘估计、最大似然估计和Tobit 最大似然估计等方法。

综上所述,信誉反馈对拍卖的影响研究主要取得以下成果:

1) 信誉反馈影响成交价格和成交率。当拍卖物品越昂贵,交易风险越大,信誉反馈对成交价格和成交率影响越大。

2) 在Ebay 发布的各类反馈信息中,卖者的负反馈对买者行为影响最大。

3) 研究发现买者对信誉好的卖者实施了溢价形式的价格奖励,然而在负反馈对成交价格的影响上,学者们没有达成一致,甚至是冲突的。Zijdem an^[14]认为学者们所采用的分析方法以及所研究拍卖物品的异质性,是造成研究结论不统一的主要原因。

3.1.2 信誉反馈对网上交易行为的影响研究

该研究采用实验研究的方法深入分析类似Ebay 的在线信誉系统,洞察信誉反馈对交易双方行为的影响,比较分析在不同类型的市场下在线信誉系统的有效性。

实验表明陌生人市场的效率最低,伙伴市场的效率最高,信誉市场居中。在伙伴市场中,由于买者积累了某卖者的信誉信息,在与此卖者的随后交易过程中,该买者及其伙伴就能从中受益;然而在信誉市场中,信誉反馈与历史交易信息没有很好的交迭,致使信誉效应没有得到内部吸收,导致了信息困境,当买者遇到一个没有信誉信息的新卖者时,信息困境就会更明显。在信誉市场中,一个值得信赖的买者提交了有关某卖者的信誉反馈信息后,其他潜在买者在与该卖者交易时就会参考这些信誉反馈信息,并从中受益,但此买者却无法从中获益。如此下去,加之目前的信誉系统没有相应的反馈信息提交激励机制,难以促使买者提供有助于其他潜在买者分辨卖者诚信与否的信誉信息,最终导致反馈信息供给不足,从而降低了市场的效率。与陌生人市场相比,信誉市场所具有的信誉反馈机制明显提高了交易双方之间的信任度,促进了合作关系的形成。

3.2 在线信誉系统设计研究

在线信誉系统设计研究主要集中在以下3个方面:诚实反馈提取机制研究、信誉信息抽取研究、分布式信誉系统研究。

(1) 诚实反馈机制提取研究

表 2 信誉反馈对拍卖的影响研究

学者	拍卖物品	模型描述	研究结论
Lucking-Reiley 等	硬币	$\ln(\text{price})$ vs $\ln(\text{pos}), \ln(\text{neg})$	正反馈对成交价格没有影响, 负反馈降低成交价格
Bajari, Hortacsu	硬币	$\ln(\text{price})$ vs $\ln(\text{neg}), \ln(\text{pos-neg})$	正负反馈影响参与竞标人数, 正反馈影响成交价格
马俊, 汪寿阳, 黎建强	金币	$\ln(\text{price})$ vs $\ln(\text{neg}), \ln(\text{pos-neg})$	正反馈越多, 卖者信誉越好, 成交价格越高
Melnik, Alm	金币	$\ln(\text{price})$ vs $\ln(\text{neg}), \ln(\text{pos-neg})$	正反馈提高成交价格, 负反馈降低成交价格; 负反馈减少成交率
Lee 等	显示器, 打印机	$\ln(\text{price})$ vs $\ln(\text{neg})$	负反馈显著影响成交价格, 对于二手、翻新物品, 负反馈影响更显著
Houser, Wooders	CPU 芯片	$\ln(\text{price})$ vs $\ln(\text{pos}), \ln(\text{nonpos})$	正反馈提高成交价格; 负反馈降低成交价格
Kalyanam, McIntyre	Palm pilot PDA s	price vs pos, neg	正反馈提高成交价格, 负反馈降低成交价格
Ba, Pavlou	音乐 CD, 软件, 数码相机	price premium vs $\log(\text{pos}), \log(\text{neg})$	正反馈越多, 卖者的信任度越高, 正反馈与溢价相关
Eaton	电子吉他	probability of sale vs pos-neg, neg	负反馈降低成交几率, 但不影响成交价格
McDonald, Slawson	玩偶	price vs net, pos/neg	高净反馈 (pos-neg) 提高成交价格
Resnick 等	明信片	$\ln(\text{strong-price}) - \ln(\text{new-price})$	高净反馈 (pos-neg) 提高成交率, 少量的负反馈不影响成交价格
Dewan, Houser	收藏邮票	$\ln(\text{price})$ vs $\ln(\text{pos-neg})$	高净反馈 (pos-neg) 提高成交价格
Jin, Kato	体育卡片	$\ln(\text{price})$ vs $\ln(\text{pos-neg}), \text{neg}$ (dummy variable)	正反馈提高成交几率, 负反馈降低成交率, 但对成交价格没有影响
Livingston	Golf clubs	price, probability of sale vs $\log(\text{pos}), \log(\text{no pos})$	正反馈提高成交几率和最大溢价
Stephen S. Standifird	3Com Palm Pilot V	price vs pos, neg, neutral	正、负反馈都影响成交价格, 但负反馈的影响更显著
Kauffman, Wood	硬币	price vs pos-neg, neg/pos	负反馈、正负反馈比率都不影响成交价格
Whitmeyer		Bayesian Decision Analysis	正反馈数目影响卖者信任度, 随着正反馈的增多, 正反馈对信任增量的影响将变小

注: Pos 为正反馈总数; neg 为负反馈总数; pos-neg 为净反馈总数; $\ln() / \log()$ 为对数函数; y vs x, z 为以 x, z 为因变量对 y 作回归分析

目前大多在线系统的信息反馈都是自愿的。由于缺乏具体的激励措施, 成员可能会抵制提供反馈或有意、无意地提供虚假反馈。许多学者致力于诚实反馈机制设计的研究, 旨在为成员提供严格的激励促使他们积极参与并提供诚实的反馈。Miller 等提出了小额付款的反馈提交激励机制, 并证明如果小额付款依赖于卖者未来绩效的反馈预测值, 那么该激励活动就能产生诚实反馈。Radu^[15]建立了基于信誉的信任模型, 通过引入支付机制, 借助商务、评论两类代理实现目标细化, 构建了激励兼容的信誉机制, 促使代理共享信誉信息, 提交诚实的反馈。

(2) 信誉信息抽取研究

该研究旨在分析在线信誉系统如何通过访问中央代理, 观察用户的活动踪迹, 并利用信誉反馈机制收集、分析这些隐性反馈信息, 推断出用户的类型以及历史的行为。Sabater 和 Sierra^[16]描述了如何将亲身经验、显性、隐性反馈合并形成组合信誉信息源的方法。Jordi^[17]采用数据挖掘技术从各种网络数据结构中自动抽取信誉信息, 通过这种方法推测大量的有关用户类型、历史交易行为、交易习惯的有用信息。

(3) 分布式信誉系统研究

目前大部分在线信誉系统都是集中式体系结构, 即反馈的提交、存储都由单一的组织控制。出于

隐私、信任、规模等方面考虑,许多学者开始研究,设计分布式信誉系统。最近 Zacharia^[6], Yu^[18], Obreiter^[19]等提出了许多不同的分布式信誉系统。这些学者所提出的分布式信誉系统尽管很新颖,但没有对系统所产生的效能进行严格的分析,也没有与其他的分布式体系以及集中式体系结构进行有效性比较,制约了分布式信誉机制的推广。

当前,分布式信誉系统主要面临以下难题:1)如何设计算法将各种信息源(直接经验、第三方反馈、抽取的隐式信息等)以一种合理的方式合并以便于调整用户的信念;2)如何模拟分布式信誉系统,并将其与集中式信誉系统进行比较研究;3)当存在投机型用户(通过投机行为以获得短期收益)或恶性用户(破坏系统有效性)时,如何保障分布式信誉系统的鲁棒性;4)如何对新用户进行信任评估,有效地解决新用户问题。

3.3 信任模型研究

信任模型研究主要借鉴社会学、心理学有关信任的研究成果,采用数学、人工智能等理论和方法形式化描述信任及信任关系,实现信任意向的度量和评估。信任模型研究主要涉及信任描述、直接信任度计算、推荐信任度推导、信任度综合计算等问题。目前代表性的信任模型主要有几种:

1) Abdul-Rahman 信任模型: Abdul-Rahman 等^[20]根据现实社会中信任的特征,对信任度进行4种划分,提出了基于信誉机制的信任模型。但是该模型仅采用4个简单的数值来表示信任度,难以翔实、准确地描述信任主观性、多维性等特征。另外在推荐信任度推导时,模型仅考虑了主体与推荐人的语义距离,忽视了主体信任评估的个性化,无法解决恶意推荐问题。

2) Marsh 信任模型: Marsh 信任模型将信任定义为 $[-1, 1]$ 上的主观实数,设计了一组表述基本信任、总体信任的语义符号,提出了度量情景信任的公式集合^[21]。然而 Marsh 信任模型所提供的语义符号度量信任度的运算能力较差,当信任值取 $-1, 1$ 或 0 时,模型会出现异常现象,且难以处理负信任及其传播问题。

3) Mui 信任模型: Mui 信任模型采用贝叶斯概率的方法,描述了信任、信誉以及互惠之间的关系,利用交易双方历史交易信息以及信誉信息来推导交易方的信任度^[22]。然而 Mui 信任模型难以准确地为互惠、信誉变量初始化赋值,且模型中的信誉传播机制也只适用于简易的社会网络,无法消除恶意推荐的影响。

4) Jϕang 信任模型: Jϕang 信任模型通过引入

事实空间、观念空间的概念来表述和度量信任关系,提出了一套主观逻辑算子,实现了信任度之间的推导和推荐路径的综合计算^[23]。该模型利用基于Beta分布函数的算子度量信任度,大大提高信任模型的运算能力。然而如何为上述算子所涉及的运算变量准确赋值是困扰 Jϕang 信任模型的一大难题。

现有的信任模型研究存在以下问题:1)信任的描述和度量缺乏信任理论的支持,其合理性有待进一步验证。当前的信任模型研究通常基于一定的概率分布假设(Beta分布、均匀分布),采用概率方法描述和度量信任关系,缺少信任理论基础,方法的合理性有待检验。2)现有的信任模型在推荐路径的综合计算时,多采用简单的算术平均方法,难以消除恶意推荐对信任度计算的影响。3)现有的信任模型在推荐信任计算时,缺乏对推荐人信任度的评估,忽视了主体信任评估所具有的个性化特点。

3.4 信誉系统在新领域中的应用研究

当前在线信誉系统大多应用于电子商务环境。然而一些学者已将信誉系统应用于多代理系统^[24]、P2P网络^[25]、网络安全^[26]、网格计算、搜索引擎设计等领域,取得了良好的效果,极大地促进了在线信誉系统的推广运用。

4 总结与展望

近年来,在线信誉系统研究已取得了一些成果,但由于它是一个新兴的研究领域,还有许多值得深入探讨的问题,归纳起来有以下几方面:

1) 信誉反馈的汇集、发布机制研究:如何设计合理的反馈信息汇集、发布机制以辅助在线信誉系统的建模分析,是今后在线信誉系统研究的一个重要问题。现有的在线信誉系统只是对正、负、中性反馈信息的汇总和统计,由于不同的用户对这些反馈信息关注的层面不同,仅凭简单的历史反馈汇总,难以满足用户个性化评分的要求。对特定用户按其身份(卖者、买者)分别计算信誉评分,并结合历史周期(1周、1个月等)绘制动态信誉曲线图将对交易双方的信誉决策提供更大的帮助。

2) 诚实反馈提交的激励机制设计:如何设计科学的反馈提交激励机制,以鼓励交易双方提交诚实的反馈信息,是今后在线信誉系统研究的一个核心问题。目前Ebay等在线信誉系统的反馈提交是自愿的,缺乏激励机制促使买者提供有助于其他潜在买者分辨卖者类型(诚实、欺诈)的反馈信息,致使反馈信息质量难以保障,反馈信息供给不足,产生信息困境。实施有偿信誉信息推荐机制是解决该问题的一种可行方法。

3) 信任模型的构建研究:目前在线信誉系统

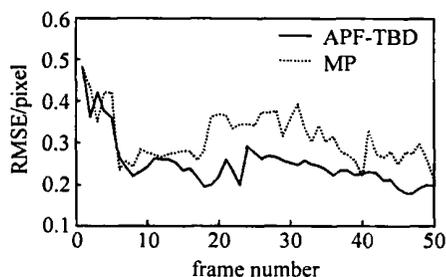
大多采用简单累计的方法计算用户的信任度。这种过于简易的信任计算模型难以准确描述陌生成员的信誉状况, 存在共谋评分、歧视评分等问题。基于信任的主观性、多维性等特点, 构建涵盖成交价、时间、信誉评分人信任度等因素的信任计算模型, 将大大提高在线信誉系统的有效性和鲁棒性。

4) 在线环境下信誉形成机理的研究: 目前对信誉信息分布、形成、传播的性质以及信誉分布如何影响交易双方的风险决策等问题, 还缺少深入的研究。通过对 eBay 数据进行仿真, 模拟在线信誉形成, 拟合信誉分布函数, 以描绘在线信誉的形成及变化趋势, 是今后值得研究的一个方向。

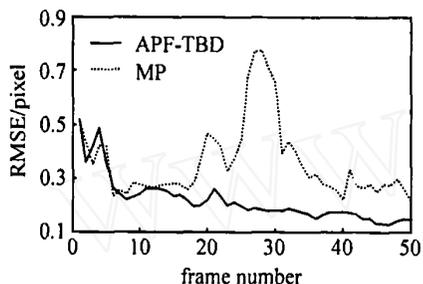
参考文献(References)

- [1] Resnick P, Kuwabara K, Zeckhauser R, et al. Reputation Systems[J]. *Communications of the ACM*, 2000, 43(12): 45-58.
- [2] Dellarocas C. The Digitization of Word-of-mouth: Promise and Challenges of Online Feedback Mechanisms[J]. *Management Science*, 2003, 49(10): 1407-1424.
- [3] Axelrod R. *The Evolution of Cooperation* [M]. New York: Basic Books, 1984.
- [4] Dellarocas C. Immunizing Online Reputation Reporting Systems Against Unfair Ratings and Discriminatory Behavior[A]. *Proc of the 2nd ACM Conf on Electronic Commerce*[C]. Minneapolis, 2000: 17-20.
- [5] Dellarocas C. Mechanisms for Coping with Unfair Ratings and Discriminatory Behavior in Online Reputation Reporting Systems[A]. *Proc of the 21st Int Conf on Information Systems*[C]. Brisbane, 2000: 520-525.
- [6] Zacharia G. Collaborative Reputation Mechanisms for Electronic Marketplaces[J]. *Decision Support Systems*, 2000, 29(4): 371-388.
- [7] McDonald C G, Slawson J V C. Reputation in an Internet Auction Market[J]. *Economic Inquiry*, 2002, 40(3): 633-650.
- [8] Ba S, Pavlou P. Evidence of the Effect of Trust Building Technology in Electronic Markets: Price Premiums and Buyer Behavior [J]. *Mis Quarterly*, 2002, 26(3): 1-26.
- [9] 马俊, 汪寿阳, 黎建强. *E-auction 网上拍卖的理论与实务* [M]. 北京: 科学出版社, 2003: 117-123.
(Ma J, Wang S Y, Li J Q. *E-auction: Online Auction's Theory and Its Application* [M]. Beijing: Science Press, 2003: 117-123.)
- [10] Standifird S S. Reputation and E-commerce: Ebay Auctions and the Asymmetrical Impact of Positive and Negative Ratings[J]. *J of Management*, 2001, (27): 279-295.
- [11] Lee Z, In I, Lee S J. The Effect of Negative Buyer Feedback on Prices in Internet Auction Markets[A]. *Proc of the 21st Int Conf on Information Systems*[C]. Brisbane, 2000: 286-287.
- [12] Kauffman R J, Wood C A. Running Up the Bid: An Empirical Study of Seller Behavior in Internet Auctions [A]. *Proc of the 2000 Americas Conf on Information Systems*[C]. Long Beach, 2000: 929-935.
- [13] Whitemeyer J M. Effects of Positive Reputation Systems [J]. *Social Science Research*, 2000, 29(2): 188-207.
- [14] Zijden R L. *Reputation and Internet Auctions: Ebay and Beyond* [D]. Netherlands: Utrecht University, 2003.
- [15] Radu J, Boi F. An Incentive Compatible Reputation Mechanism [A]. *Proc of the IEEE Conf on E-commerce*[C]. Newport Beach, 2003: 285-292.
- [16] Sabater J, Sierra C. Reputation and Social Network Analysis in Multi-agent Systems [A]. *Proc of the 1st Int Joint Conf on Autonomous Agents and Multi-agent Systems*[C]. Bologna, 2002: 475-482.
- [17] Jordi S. Regret: Reputation in Gregarious Societies [A]. *Proc of the 5th Int Conf on Autonomous Agents* [C]. Montreal, 2001: 194-195.
- [18] Yu B, Singh M. An Evidential Model of Distributed Reputation Management [A]. *Proc of the 1st Int Joint Conf on Autonomous Agents and Multi-agent Systems* [C]. Bologna, 2002: 294-301.
- [19] Obreiter P. A Case for Evidence-aware Distributed Reputation Systems [A]. *Proc of 2nd Int Conf on Trust Management*[C]. Oxford, 2004: 33-47.
- [20] Abdul-Rahman A, Hailes S. Supporting Trust in Virtual Communities [A]. *Proc of 33rd Hawaii Int Conf on System Sciences* [C]. Hawaii, 2000: 1769-1777.
- [21] Marsh S. *Formalising Trust as a Computational Concept* [D]. Stirling: University of Stirling, 1994.
- [22] Mui L, Mohtashemi M, Halberstadt A. A Computational Model for Trust and Reputation [A]. *Proc of 35th Hawaii Int Conf on System Sciences*[C]. Hawaii, 2002: 2431-2439.
- [23] Jiang A, Hird S. Simulating the Effect of Reputation Systems on E-markets [A]. *Proc of the 1st Int Conf on Trust Management*[C]. Crete, 2003: 179-194.

(下转第 1211 页)



(a) 水平方向



(b) 垂直方向

图 2 像素位置 RMSE 曲线

法,则可满足目前常用的中低速率的红外焦平面摄像头的要求

5 结 论

本文提出了基于辅助粒子滤波的 TBD 方法,该方法同传统方法相比具有以下优势: 1) 算法直观,可以方便地结合目标点扩散函数、运动模型等; 2) 利用 Monte Carlo 方法,可以有效地近似似然比函数,很好地检测和跟踪红外弱小目标; 3) 对信噪比大约为 20 的真实红外图像实验表明,在检测阈值合理选择的情况下,本算法性能优于传统的 TBD 方法

粒子滤波属于一种数值仿真技术,由于采用大量粒子模拟概率分布,运算量很大,如何优化粒子滤波算法,提高运算速度,是以后的研究方向

参考文献(References)

[1] 许彬, 郑链, 王永学, 等. 红外序列图像小目标检测与

跟踪技术综述[J]. *红外与激光工程*, 2004, 33(5): 482-487.

(Xu B, Zheng L, Wang Y X, et al. Survey of Dim Target Detection and Tracking in Infrared Image Sequences[J]. *Infrared and Laser Engineering*, 2004, 33(5): 482-487.)

[2] 刘志刚, 卢焕章, 陈辉煌. 一种低信噪比下点目标检测新算法[J]. *系统工程与电子技术*, 2004, 26(11): 1588-1591.

(Liu Z G, Lu H Z, Chen H H. New Point Target Detection Algorithm in Low SNR [J]. *Systems Engineering and Electronics*, 2004, 26(11): 1588-1591.)

[3] Blostein S D, Richardson H S. A Sequential Detection Approach to Target Tracking [J]. *IEEE Trans on AES*, 1994, 30(1): 197-212.

[4] Johnston L A, Krishnamurthy V. Performance Analysis of a Dynamic Programming Track Before Detect Algorithm [J]. *IEEE Trans on AES*, 2002, 38(1): 228-242.

[5] 陈非, 敬忠良, 李建勋. 红外序列图像中缓动点目标的投影检测算法及其改进[J]. *红外与毫米波学报*, 2003, 22(2): 96-100.

(Chen F, Jing Z L, Li J X. Projection Detection of Slowly Moving Point Target and Its Modification Based on Noise Statistics in Low SNR Infrared Image Sequences [J]. *J of Infrared and Millimeter Waves*, 2003, 22(2): 96-100.)

[6] Boers Y, Driessen H. A Particle-filter-based Detection Scheme [J]. *IEEE SPL letters*, 2003, 10(10): 300-302.

[7] Pitt M K, Shephard N. Filtering Via Simulation: Auxiliary Particle Filters [J]. *J of the American Statistical Association*, 1999, 94(2): 590-599.

[8] Poor H V. *An Introduction to Signal Detection and Estimation* [M]. New York: Springer-Verlag, 1994.

(上接第 1207 页)

[24] Yu B, Singh M. Trust and Reputation Management in a Small-world Network [A]. *Proc of the 4th Int Conf on Multi-agent Systems* [C]. Washington DC, 2000: 449-450.

[25] Karl A, Zoran D. Managing Trust in a Peer-2-peer Information System [A]. *Proc of the 10th Int Conf on Information and Knowledge Management* [C].

Atlanta, 2001: 310-317.

[26] 卢春霞, 张申生. 基于数字证书的在线信誉评估[J]. *计算机集成制造系统*, 2003, 9(4): 330-336.

(Lu C X, Zhang S S. Attribute Certification-based Online Reputation System [J]. *Computer Integrated Manufacturing Systems*, 2003, 9(4): 330-336.)