

文章编号:1000-582X(2004)05-00127-04

# 基于 Multicast 和智能 Agent 的实时在线拍卖

李世新<sup>1</sup>, 邬晓岚<sup>2</sup>

(1. 重庆大学经济与工商管理学院, 重庆 400030; 2. 后勤工程学院后勤自动化工程系, 重庆 400041)

**摘要:**当前的各种在线拍卖形式都是非实时性的, 存在很多不足。而且它们都以拍卖者为中心, 拍卖者与竞买者之间形成星型的信息交流模式, 实际上仅仅是传统拍卖方式的电子化, 未能充分发挥因特网的作用。为了解决这些问题, 提出了一种实时在线拍卖模式, 使在线拍卖转变为拍卖者与竞买者对等, 两者之间形成网状的信息交流模式。分析了实时在线拍卖的特点。阐述了 Multicast 技术在实时在线拍卖中的应用, 以及如何借助智能 Agent 技术来减轻竞买者和拍卖者的负担。最后通过实验系统, 对实时在线拍卖的应用效果进行了验证。

**关键词:**实时; 在线拍卖; Multicast; 智能 Agent  
**中图分类号:** TP393

文献标识码: A

拍卖是进行商品交易的一种重要形式。在拍卖过程中, 竞买者根据自己的判断来对标的物进行估价和出价; 拍卖者则可以最终得到标的物的最高出价。拍卖的实质是发挥市场的效能, 由市场来决定拍品的真实价值。传统上拍卖采用面对面的方式完成, 常常被用来出售独特或贵重的商品, 如文物, 名人字画、房地产等。随着因特网的迅速发展, 在线拍卖得到了长足的发展, 以国外的 amazon、ebay、ubid, 以及国内的易趣、雅宝等站点为代表, 已经出现了大量的专业拍卖网站。大多数门户网站, 如 yahoo、新浪、网易等, 也将在线拍卖作为提供的重要服务之一。由于在线拍卖相对于传统拍卖可以极大地节约交易费用, 因此其涉及的商品范围也得到了极大的扩展, 从音乐 CD、二手电脑配件, 到汽车、游艇, 几乎所有合法商品都可以通过因特网以拍卖方式完成交易。

降低了交易效率, 而且在很多情况下竞买者都有足够的时间来进行合作, 通过达成协议来压低拍卖价格。这样, 拍卖者获得的收入就会大大降低, 破坏了拍卖的公平性。另一方面, 由于信息传输的延迟, 竞买者从某次拍卖中所获得的信息很难应用于另外的拍卖, 因此无法对同时进行的多场类似拍卖进行综合决策, 以最低的成本获得所需商品。

此外, 从信息交流形式上看, 当前的在线拍卖与传统的拍卖形式本质上并没有什么不同。它们都是以拍卖者为中心, 拍卖者与竞买者是一对多的关系, 形成星型的信息交流模式, 如图 1 所示。从这个意义上看, 当前的在线拍卖实际上仅仅是传统拍卖方式的电子化, 因特网的作用远未得到充分发挥。

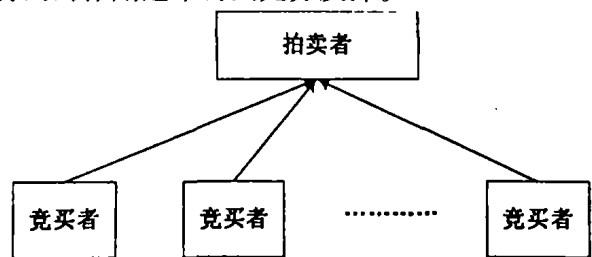


图 1 以拍卖者为中心的星型信息交流模式

## 1 当前在线拍卖方式的不足

当前的在线拍卖已经发展出多种形式, 如个人竞价、集体竞价等。这些拍卖方式各有特色, 但就时效性而言, 它们都具有相同的特征, 即非实时性。这是由于进行在线拍卖时, 拍卖信息通过因特网进行传输, 而信息在传输过程可能因为各种原因产生无法控制的延迟。

非实时的在线拍卖在很多方面都存在不足。一方面, 交易通常需要花费较长的时间才能完成。这不但

## 2 实时在线拍卖

与当前的在线拍卖相比, 实时在线拍卖的主要特点在于其实时性, 即拍卖信息的传输时延必须控制在

• 收稿日期: 2003-06-10

基金项目: 国家科技攻关计划子课题 (2001BA201A0613)

作者简介: 李世新 (1974-), 男, 重庆人, 重庆大学, 博士副教授, 主要研究方向: 电子商务、计算机应用

很低的程度,这样才能在信息交流方面达到与面对面的传统拍卖类似的效果。此外,当在线拍卖的实时性要求得以实现后,图1所示的以拍卖者为中心的信息交流方式也将无法满足竞买者的需求。竞买者将希望能够同时参与在同一时间段进行,且标的物类似的多个在线拍卖。这样就可以以整体利益最大化为目标,协调自己在多个拍卖中的报价,并最终最小的代价获得所需商品。为此,必须进一步发挥因特网的功能,使在线拍卖从以拍卖者为中心转变为拍卖者与竞买者对等。拍卖者与竞买者之间将形成多对多的关系和网状的信息交流模式,如图2所示。

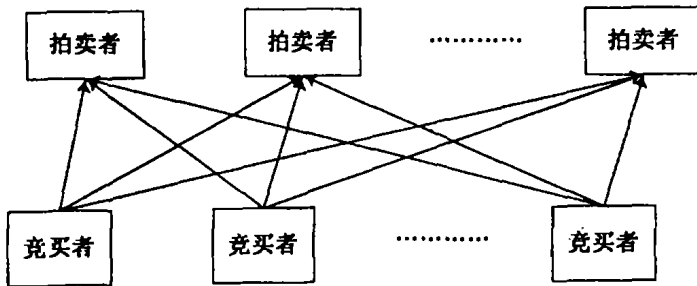


图2 拍卖者和竞买者对等的网状信息交流模式

与现有的以拍卖者为中心的非实时在线拍卖相比,拍卖者和竞买者对等的实时在线拍卖具有以下几个特点:

- 1) 参与拍卖的所有竞买者都可以实时收到拍卖信息,不会受到传输延迟的影响。
- 2) 实时在线拍卖可以在较短的时间内(通常是几个小时)完成,从而提高交易效率,同时在很大程度上避免多个拍卖者产生勾结压价行为。
- 3) 拍卖中竞买者与拍卖者居于平等地位,任何竞买者都可以同时参与多个拍卖,从而综合利用多个拍卖的信息来更好地指导自己的叫价行为。特别是当多个拍卖的标的物相同或类似时,竞买者往往能够以更低的代价来获取自己所需的商品。这是一个对竞买者非常有利的特点。

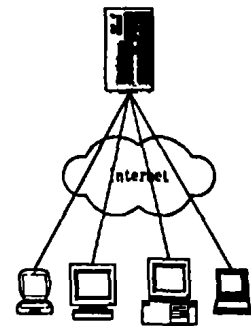
从上述分析可以看出,对等的实时在线拍卖为在线拍卖注入了新的内容,是一种高效的在线拍卖形式。但是,在当前的在线拍卖环境下,实时在线拍卖很难实现。这是因为当前的在线拍卖都是基于 Unicast(点对点)通讯方式来实现的。Unicast 方式将每一个参与拍卖的竞买者(或每一个 IP)都作为独立的传输对象,即使传输同样的数据也要依次向每一个对象重复发送,因此无法高效地利用网络带宽。如果在 Unicast 环境下进行实时拍卖,一旦竞买者或拍卖物品的数量较多,就会使得网络流量剧增,形成网络阻塞,甚至造成信息传输失败。此外,由于 Unicast 传输方式需要为每一个竞买者建立单独的数据连接,因此会给服务器造成沉重的负担,影响其响应速度,甚至造成服务器崩溃。由此可见,Unicast 传输方式难以保障在线拍卖的实时进行。为了满足实时在线拍卖对于信息传输时延的高要

求,就必须屏弃 Unicast 传输模式,转而采用 Multicast 传输模式,以提高网络传输效率,创建实时拍卖所必需的支撑环境。

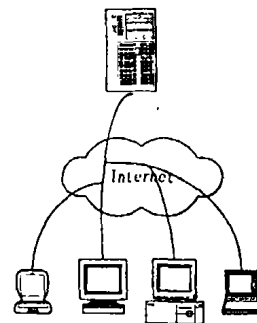
### 3 Multicast 技术及其在实时在线拍卖中的应用

Multicast(多点传输)是 IPv4 定义的三种 IP 数据通讯方式之一。它是在 IP 网上对一组特定 IP 地址进行数据传送,是居于 Unicast(点对点传输)与 Broadcast(全网广播)之间的通信方式。Multicast 的发展已经有十多年的历史,特别是 1999 年以后, Multicast 开始进入高速发展阶段,其具有的巨大潜在价值使得 Intel、微软以及 Cisco 等业界厂商都推出了基于 Multicast 的产品与运用。

在 Multicast 通讯方式下,参与通讯的计算机形成一个组(group),每个组都被分配一个唯一的 D 类地址。当一台计算机需要进行 Multicast 会话时,其数据包被发送至某个特定的 D 类地址,然后该 Multicast 组中的所有计算机都可以收到数据包。Multicast 是一种十分灵活的通讯方式,组中的成员完全是动态的,任何计算机都可以随时加入或离开这个组,而且组内的可以容纳的计算机数量几乎是无限的。Multicast 具有一个明显区别于 Unicast 的特点,即当某个站点向 IP 网中多个特定的 IP 地址发送同一数据时, Multicast 可以减少不必要的重复发送,有效地利用网络的带宽,从而减少网络时延与抖动。此外,在 Multicast 方式下,服务器只需建立一个连接即可为多个 IP 客户端提供服务,大大降低了服务器的负荷<sup>[1,2]</sup>。Multicast 与 Unicast 两种通讯方式的比较如图 3 所示。



3 (a) Unicast 通讯方式



(b) Multicast 通讯方式

采用 Multicast 方式进行在线拍卖时,拍卖者与所有的竞买者共同组成一个 Multicast 组。组中的任何成员都可以发送和接收信息,而且任何信息都只需发送一次即可被组中的所有成员接收,进行在线拍卖所需的网络流量几乎与竞买者的数量无关,竞买者的数量越多,其优越性就越明显。可见, Multicast 技术为实时信息传输提供了必要的支撑环境。在 Multicast 环境中,任何拍卖都可以实时进行。

#### 4 智能 Agent 及其在实时在线拍卖中的应用

在对等的实时在线拍卖中,竞买者可以同时参与多场实时进行的拍卖。这个特点虽然对竞买者十分有利,但由于实时拍卖的进程十分迅速,竞买者必须同时监控和分析大量的拍卖信息,并在此基础上尽快作出报价决策,其信息处理负担十分沉重。为了将竞买者从反复的信息监控、分析和报价决策过程中解放出来,就必须借助于智能 Agent 技术。

智能 Agent 起源于人工智能领域,是其中的一个分支。智能 Agent 可以视为能够在特定的环境中连续和自治地进行工作的软件实体。它能够接受主体委托,以仿人的方式来开展各种活动,从而取代人的工作或者减轻人的负担<sup>[3,4]</sup>。从本质上分析,智能 Agent 实际上是一系列集成在一起的对象。这些对象通过完成任务和协调活动来达到某个具体目标。因此,对象是构建智能 Agent 的核心单元。一般而言,智能 Agent 由下列基本对象元素构成<sup>[5,6]</sup>:

1) 目标对象:描述智能 Agent 需要完成的具体目标。目标对象是 Agent 的核心,其他对象都围绕目标对象进行运作。

2) 信息对象:获取智能 Agent 活动所必须的各种信息。信息对象通常具备多种信息获取能力,如搜索引擎、信息过滤及实例匹配等。

3) 决策对象:决策对象中包含了决策所需的包括各种模型、规则及其他各方面的知识。决策对象分析获取的信息,进而基于模型和规则作出行动决策。

4) 任务对象:为实现目标而完成各项具体任务。

5) 界面对象:为用户与智能 Agent 的交互提供接口。

在将智能 Agent 运用于实时在线拍卖时,竞买者首先需要在目标对象中设置与竞买目标相关的各种参数及规则,然后 Agent 即可根据这些参数和规则自动调整其竞买策略。需要指出的是,竞买的目标往往不是单一的,如以最低的价格获取拍品、在规定的时间内获取拍品、追随特定竞买者出价等都可以作为竞买目标。竞买目标确定后,智能 Agent 的其他对象随即围绕目标开始运作。

信息对象通过网络持续更新拍卖信息,保留当前有效的拍卖者及其拍品,并使用不同的识别码来区分各个拍卖者。为了尽可能发挥实时在线拍卖的优越

性,信息对象将利用搜索引擎等从多个拍卖站点上搜寻竞买者所需的同类商品。当网络上出现新的拍卖者,且其拍品正是用户所需时,信息对象自动与该拍卖建立连接,添加新的识别码加以标记。此外,信息对象还负责记忆各种重要信息和事件,如各项拍卖剩余的时间、报价被他人超过等。

决策对象从信息对象获取信息,根据竞买目标对同时进行的多个竞买过程进行协调,并随时根据实际情况的变化来调整自己的报价。决策对象可以代替用户作出竞买决策,为此它需要了解并使用竞买者通常遵循的各种规则。此外,决策对象还需要在竞买过程中综合运用财务模型和统计模型,作出合理的报价,以实现竞买的最优化。

任务对象可以自动执行各种与竞买相关的任务,为信息对象和决策对象提供具体服务。例如,当决策对象作出报价决策后,即可指令决策对象实际完成报价过程。

需要指出的是,由于在实时在线拍卖环境中拍卖者与竞买者的地位是对等的,因此智能 Agent 对于拍卖者同样可以发挥重要作用。例如, Agent 可以帮助拍卖者确定合适的拍卖启动时间。它可以同时监测多个拍卖网站,如果当时已经有较多的同类物品出售,拍卖的启动就应推迟,直到其他同类拍卖结束(或者数量减少到某个数值)。这样就可以吸引到尽可能多的竞买者,获取最大拍卖收益。

#### 5 应用效果验证

为了验证 Multicast 和智能 Agent 技术在实时在线拍卖中的应用效果,建立实验系统如图 4 所示。

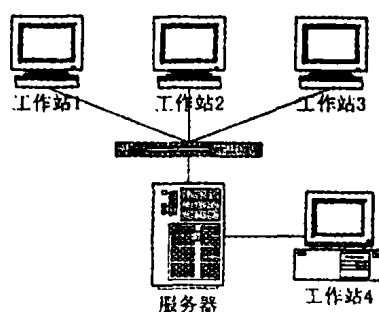


图3 实时在线拍卖实验系统

实验系统由4台工作站和1台服务器构成。其中工作站1、2、3位于同一个网段上,通过集线器连接服务器,用于模拟3个竞买者。工作站4位于另一个网段上,直接连接服务器,用于模拟拍卖者。服务器上安装双网卡,实现路由功能。服务器和工作站分别安装了 Redhat Linux 和 Windows 2K 操作系统。Linux 操作系统进行了重新配置和重新编译,以启用 Multicast 路由功能。服务器上还安装了 mrouterd 和 MGEN 程序。mrouterd 程序的功能是与 OS 核心协同以实现 Multicast 数据包的转发和路由。MGEN 程序则可以产生各种形

式(如 Multicast 和 Unicast)的网络流量,以较为真实地模拟实际进行在线拍卖时的网络状况。

拍卖模拟软件安装在工作站 4 上,软件分为两个部分。后台采用 Oracle8i 数据库,存放着各种与拍卖相关的数据。前台则运行一个 Java 程序,用于存取数据库,并将拍卖信息动态发送到服务器上的 Multicast 地址。该 Java 程序是多线程的,可以在同一时间模拟多个拍卖。工作站 1、2、3 上安装了 Java 开发的智能 Agent 软件原型<sup>[7]</sup>。软件也是多线程的,可以同时监测多个拍卖。在使用 Agent 软件之前,用户需要设定最高报价以及每次报价的加价幅度。如果某个拍卖的当前报价已经超过设定值,则智能 Agent 将停止报价并退出该拍卖。如果当前有多个同类拍卖进行,软件将对这些拍卖进行比较,并自动作出最优的报价决策。此外,智能 Agent 中还设定了两条竞买规则。规则一是尽早报价,因为当前很多拍卖站点为了鼓励报价而奖励最早的报价者;规则二则是尽可能频繁地报价。智能 Agent 持续监测拍卖进行的情况,当报价被别人超过,Agent 将尽快报出一个更高的价格,从而对其他竞买者产生“威慑”作用,减少竞争者。实验结果表明,智能 Agent 能够较好地完成整个竞买过程,大大减轻了用户的负担。特别是当多场拍卖同时进行时,用户靠人力几乎不可能完成对拍卖过程的全面监测以及每次报价的最优化,此时智能 Agent 的作用得到了充分的体现。

此外,实验中还分别对 Unicast 和 Multicast 两种通

讯方式进行对比实验。通过对比发现,在本实验环境中采用 Multicast 方式占用的网络带宽大约是 Unicast 方式的 40%。而且在 Multicast 方式下,工作站 1~3 的数据接收速度比在 Unicast 方式下大约提高 50%,工作站 4 的 CPU 占用率也有明显下降。可以看出, Multicast 通讯方式体现出了较为明显的优越性。在实际的因特网拍卖环境中,随着竞买者的数量增加, Multicast 方式的优势将更加突出。

#### 参 考 文 献

- [1] COMER D E. Internetworking With TCP/IP[M]. Upper Saddle River: Prentice Hall, 1999.
- [2] 符云清,吴中福,郑运忠. 基于层次控制树和分组的可靠多点广播协议[J]. 重庆大学学报(自然科学版), 2000, 23(3):66-69
- [3] ETZIONI O., Weld D S. Intelligent Agents on the Internet: Fact, fiction, and forecast[J]. IEEE Expert, 1995, 10(4):44-49.
- [4] 黄席越,刘卫红,马笑潇等. 基于 Agent 的人机协同机制与人的作用[J]. 重庆大学学报(自然科学版), 2002, 25(9):32-35
- [5] MAES P. Agents that reduce work and information overload[J]. Communications of the ACM, 1994, 37(7):31-40.
- [6] RIECKEN D. An architecture of integrated Agents[J]. Communications of the ACM, 1994, 37(7):107-116.
- [7] BIGUS J P., Bigus J. Constructing Intelligent Agents with Java[M]. New York: John Wiley & Sons, 1998.

## Real-time Online Auction Based on Multicast and Intelligent Agent Technology

LI Shi-xin<sup>1</sup>, WU Xiao-lan<sup>2</sup>

(1. College of Economics and Business Administration, Chongqing University, Chongqing 400030, China;

2. Department of Logistical Automatic Engineering, Logistical Engineering University, Chongqing 400041, China)

**Abstract:** Current online auction modes are all non real-time and have many defects. They are centered on auctioneers, forming star shaped information communication mode among auctioneers and bidders, and are actually the computerization of traditional auction mode. The power of Internet has not been fully utilized. In order to solve these problems, a real-time online auction mode is put forward. In this mode, bidders and auctioneers have peer-to-peer status, forming net-like information communication mode between two sides. The characteristics of real-time online auction are analyzed. The application of Multicast technology in real-time online auction and how to lighten the burden of bidders and auctioneers by intelligent Agent technology are elaborated. Finally, the application effect of real-time online auction is verified through an experimental system.

**Key words:** real-time; online auction; Multicast intelligent Agent