

# マルチエージェント協調的入札に基づく 複数オークション支援システム *BiddingBot* の実装

伊藤 孝行 服部宏充 福田 直樹 山田 亮太 新谷 虎松

名古屋工業大学 知能情報システム学科

e-mail: {itota,hatto,fukuta,ryota,tora}@ics.nitech.ac.jp

## 1 はじめに

eBay.com に代表されるオンラインオークションは、インターネットにおける電子商取引の最もポピュラーな形態として、広く普及している。消費者にとって、複数のオンラインオークションの中から、自分の望む財を低価格で落札できることが望ましい。しかし、同時に行われている複数のオークションに対して、人手で監視や入札をすることは困難である。本稿では、マルチエージェントの協調的入札機構に基づくオンラインオークション参加支援システム *BiddingBot*[3] の実装する。エージェントとは自律的かつ協調的にネットワーク上でユーザの代理として行動するソフトウェアである。エージェントによって、電子商取引の支援を目的としたシステムは多数存在する [1]。 *BiddingBot* と、これらのシステムとの相違点は、複数のオンラインオークションに対して、同時に参加・監視を行い、かつ、実際の入札（交渉活動）を支援する点である。

## 2 *BiddingBot* の概要

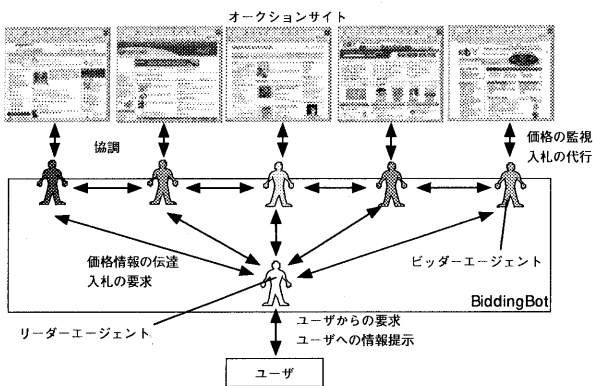


図 1: *BiddingBot* のシステム構成

図 1 にシステム構成を示す。ビッダーエージェントは互いに協調しながら、オークションサイトに対して

An Implementation of Multiple Auctions Support System  
*BiddingBot* Based on Multi-agent Cooperative Bidding  
Takayuki ITO, Hiromitsu HATTORI, Naoki FUKUTA,  
Ryota YAMADA, and Toramatsu SHINTANI  
Dept. of Intelligence and Computer Science, Nagoya Institute  
of Technology, Gokiso, Showa-ku, Nagoya, 466-8555

財に関する情報検索、監視、および入札を行う。ビッダーエージェントは各々のオークションサイトに特化されており、柔軟な Wrapper として振舞う機能を持つ。リーダーエージェントは、ビッダーエージェント間の交渉の仲介、ユーザからの要求のビッダーエージェントへの送信、および、ビッダーエージェントから送信された情報のユーザへの提示を行う。

*BiddingBot* の入札支援プロセスは、(1) 希望する財に関する情報の入力、(2) 価格相場に関する情報収集、(3) 財に対する評価値の決定、(4) エージェントによる協調的入札支援、および (5) 財の落札、の 5 つのステップからなる。

## 3 多重交渉に基づく協調的入札機構

*BiddingBot* のためのエージェント間の協調的入札機構として、本研究では、単純なヒューリスティックに基づく入札機構 [3] を提案している。本稿では、新たにエージェント間の多重交渉 [2] を協調的入札機構に適用する。多重交渉とは、エージェント間の交渉のすべてのパターンを実行することにより、可能な解をすべて得るための交渉方式である。

本入札機構では、各ビッダーエージェントは、以下のステップに従って、入札を行う。(ステップ 1) 各ビッダーエージェントに、ユーザから与えられた予算が均等に分配される。(ステップ 2) オークションサイトを監視する。自分が商品を落札できた、またはユーザによって終了させられた場合、システムを終了する。(ステップ 3) 新規入札案をリーダーエージェントに提出する。新規入札案の提出は、English オークションの最適戦略に基づき、他の入札者が入札している時に、現在の入札価格よりもある一定額上の入札額で、入札を行う。(ステップ 4) 一定間隔の時間で、下記で定義する多重交渉を実行し、予算の再分配を行う。予算の再分配に基づき、入札を実行する。(ステップ 2) に戻る。

本入札機構では、多重交渉を用いることにより、効果的な予算分配を行う。本機構は、 $\langle N, C, P, v \rangle$  の 4 つ組で定義できる。ここで、

- $N$  はエージェントの集合  $N = \{1, \dots, i, \dots, n\}$ .
- $C$  はクローンの集合、 $C = \{C_1, \dots, C_i, \dots, C_n\}$

かつ  $C_i = \{c_{i1}, \dots, c_{in}\}$ .

- $P$  は交渉パターン集合,  $P = \{p_1, \dots, p_i, \dots, p_m\}$ .  $m$  = 新規入札を提案したエージェントの数.  $p_i$  は  $a_i$  と  $c_{1i}, \dots, c_{ji}, \dots, c_{ni}, j \neq i$  から成る. 一つのパターンにおいて,  $a_i$  は, 他のクローンに対して, 必要な予算を要求する.
- $v(i)$  は, エージェント  $i$  の持つ予算. 各クローンには元のエージェントの予算が均等に与えられる:  $v(C_i) = v(i)/|P|$ .

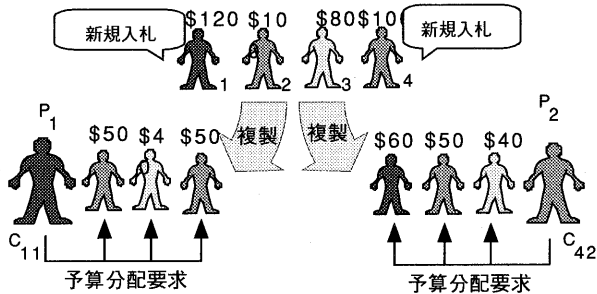


図 2: 多重交渉に基づく予算の再配分

図 2 に多重交渉による予算の再配分の例を示す. 本例では, 2 エージェント  $a_1$  および  $a_4$  が新規入札を提案しているとする. この場合, 二つの交渉パターン  $p_1, p_2$  が生成され, 各パターンにおいて, 予算の要請が行われる. 予算の要請は,  $a_1$  および  $a_2$  が, 新規入札を行うために必要な金額 (ここでは, 例えば,  $a_1$  については合計 \$30 とする) を収集する. 現在入札中のエージェントは, 予算の再配分の要請を拒否する. 現在入札が有効でないエージェントは, 予算の再配分に応じる. 多重交渉を終えたクローンは, 金額の減少分を元のエージェントに伝える. 以上のように, ビッダーエージェントは, 予算の再配分をくり返ししながら, 入札を行う.

#### 4 MiLog に基づく実装

*BiddingBot* の実装には, 本研究室で開発された知的移動情報エージェント開発環境 MiLog[4] を用いた. MiLog は, 論理型言語 (Prolog) により, ネットワークからの情報収集機構を持った移動エージェント (MiLog エージェント) を開発するための環境を提供する. MiLog エージェントは, 自らを複製する機能を持っている. *BiddingBot* におけるエージェントを MiLog エージェントとして実装することにより, 3 章で示した多重交渉機構を効果的に実現できる.

MiLog におけるエージェントは, WWW サーバーとしての機能を持つ. *BiddingBot* では, ユーザは, エー

ジェントと, WWW ブラウザを介してインタラクシオンを行う. 図 3 に *BiddingBot* のユーザインターフェースを示す.

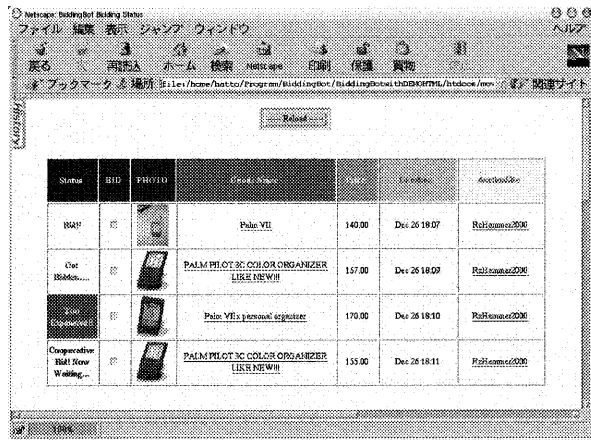


図 3: ユーザインターフェース

#### 5 おわりに

本稿では, マルチエージェントに基づく入札支援システム *BiddingBot* とその実装を示した. *BiddingBot* は, 同時に行われている複数のオークションサイトに対して, ユーザの代理で, 監視・参加・入札を行うことができるシステムである. *BiddingBot* の入札機構として, 本稿では, 多重交渉に基づく協調的入札機構を提案し, MiLog に基づく実装を示した.

#### 参考文献

- [1] R. H. Guttman, A. G. Moukas, and P. Maes, "Agent-mediated electronic commerce: A survey," *The Knowledge Engineering Review*, Vol. 13, No. 2, pp. 147-159, 1998.
- [2] 伊藤, 新谷, "モバイルエージェント間の多重交渉に基づくグループ代替案選択支援システムについて," 情報処理学会論文誌, Vol. 39, No. 12, pp. 3165-3176, 1998.
- [3] T. Ito, N. Fukuta, T. Shintani, and Kattia Sycara. "*BiddingBot*: A multiagent support system for cooperative bidding in multiple auctions." *ICMAS-2000*, pp. 399-400, 2000.
- [4] N. Fukuta, T. Ito, and T. Shintani. "MiLog: A Mobile Agent Framework for Implementing Intelligent Information Agents with Logic Programming," *PRIIA '2000*, pp. 113-123, 2000.