

1 はじめに

近年、インターネットが大多数の顧客を見込める市場に発達し、グループバイを行うサイトが出現している。グループバイとは、複数人がグループを組み、売り手がグループに対して一度に多くの財を売ることで単価を下げる販売方式である。

グループバイは、Pre-Negotiation と Post-Negotiation に分類されている [1]。Pre-Negotiation は、先に買い手リーダーが売り手と交渉し、目的の財の価格設定を決定した後、グループの構成メンバーを集める形式である。価格設定として、買い手リーダーは図 1 に示すようなステップ関数型の価格設定関数を売り手から得る。Post-Negotiation は、先に買い手がグループを形成し、後に買い手リーダーがグループメンバーの要求を満たすように売り手と交渉を行う形式である。実在するサイトで、広範な取引がなされているのは Pre-Negotiation であるため、本稿では Pre-Negotiation を扱う。

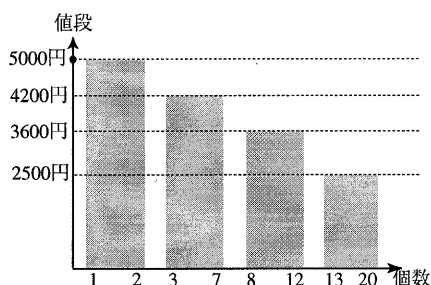


図 1: 価格設定

Pre-Negotiation では、買い手は図 1 に示すような価格設定関数を参照し、グループへの参加を検討する。各買い手はそれぞれ異なる目標価格を持ち、目標価格より安く財を購入できるならばグループへ参加することが予想される。グループへの参加を決定する前に買い手間で対話を行わない場合、全体で何人の買い手がグループへの参加を検討しているのかわからない。こ

のためグループへ参加することで、目標価格より高い価格で財を購入するリスクを負う。買い手同士が対話を行い、予め何人の買い手がグループに参加するか知ることにより、上記のリスクが解消される。だが、グループバイへ参加する買い手数が増えた場合や、他言語を扱う買い手との対話は、人間にとって大きな負担となる。

本稿では Pre-Negotiation のグループバイにおいて、グループ形成支援を行うマルチエージェント協調システムを試作した。前提として、売り手から価格設定関数が示された状態を考える。

まず 2.1 節で本稿で扱う問題を定式化する。次に 2.2 節で本稿で試作したグループ形成手法を示す。そして 3 節でグループ購入支援システム実行例を示す。最後に 4 節でまとめる。

2 エージェント間交渉によるグループ形成支援

2.1 問題定義

本稿で用いる、エージェントがグループを形成する上で利用する財の情報、およびエージェントの選好を次に示す。

- 財 (x) の情報
 - ステップ関数で表される価格設定
 - 時刻 t においてグループ参加者全体で購入予定されている個数: $bought_x(t)$
 - 時刻 t において潜在的に希望されている個数: $size_x(t)$
 - 時刻 t における価格: $price_x(t)$
 - 販売終了時刻: $DeadLine_x$
- エージェント (i) の選好
 - 財に対する目標価格: $Value_{xi}$
 - 財を買う個数: $number_{xi}$
 - $Value_{xi}$ で財 x を買うために最低減集めなければならない個数: $MinSize_x(Value_{xi})$

2.2 グループ形成手法

本稿では、エージェントのグループ形成を、図 2 に示すサイクルで行う。

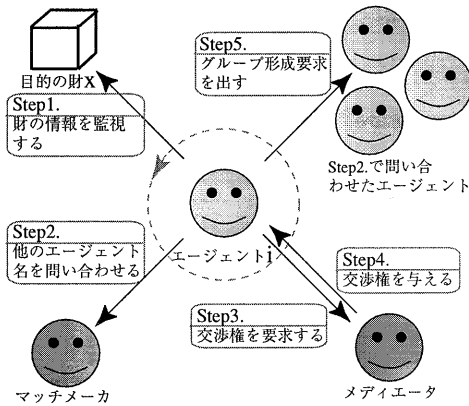


図 2: グループ形成手法

財 x に対してグループ形成を行うように依頼を受けたエージェント i は、上記した財の情報を監視する (Step1). 監視した結果、 $MinSize_x(Value_{xi}) \leq bought_x + size_x$ となる場合、エージェント i には、他のエージェントとグループを形成することで目標価格以下で財を購入できる可能性がある。グループ形成を行いたいエージェントは、マッチメーカ [2] から、グループ形成の対象となるエージェントのリストを得る (Step2). マッチメーカは、どのエージェントがどの財を目的としているか知っており、効率良くエージェント同士を結び付けるエージェントである。次に、エージェントはメディエータに対し交渉権を要求する (Step3). グループへの参加を検討している各エージェント毎に選好が異なるため、エージェント毎にグループへの参加に満たす条件 ($MinSize_x(Value_{xi})$) も異なる。したがって、各エージェント毎に交渉内容が異なるため、全てのエージェントが交渉を行う必要がある。本稿では、交渉権を分配することで全てのエージェントが交渉を行えるようにした。メディエータはエージェントから交渉権の要求を受けると、キューにエージェントの名前を入れる。メディエータは、キューの先頭にあるエージェントから順に交渉権を与えていく (Step4). ここで、共通の財に対して、同時に複数の交渉は行われないこととした。Step4 で交渉権を得たエージェントは、Step1 で得た買い手のリストにより、各買い手と交渉を行う (Step5). エージェント i からエージェント j へ財 x についての交渉を行う手順を次に示す。

1. エージェント i は、財 x を買うことを予定している他の買い手エージェント全員に対して、 $MinSize_x(Value_{xi})$ 以下集めれば財 x を購入するかどうか問い合わせる。
2. 問い合わせを受けたエージェント j は、

$MinSize_x(Value_{xj}) \leq MinSize_x(Value_{xi})$ となれば、購入すると答える。そうならなければ、購入しないと答える。

3. 返答中、買うと宣言された個数が、 $MinSize_x(Value_{xi})$ よりも多かった場合、買うと宣言した全員で財を購入する。

エージェントは、 $DeadLine_x$ に達するか財の購入が終了するまで、上記した処理を繰り返す。

3 グループ購入支援システム実行例

本稿で試作したグループ購入支援システムは、楽天市場 [3] で行われる共同購入のデータをもとにした仮想サイトを対象に作られている。グループ購入支援システムの実行例を図 3 に示す。

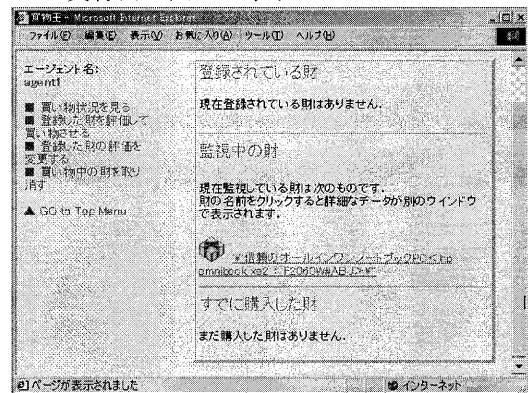


図 3: システム実行図

図 3 は、エージェントの購入状況を示している。

4 おわりに

本稿では、マルチエージェント協調によるグループ購入支援システムを試作した。本システムを用いることで、エージェントの協調動作による対話の手間の削減、およびリスクなく財を購入できることを確認した。今後の課題として、メディエータを用いない交渉モデルの構築があげられる。

参考文献

- [1] Maksim Tsvetovat, Katia Sycara: "Customer Coalitions in Electronic Markets," (2000)
- [2] Keith Decker, Mike Williamson, and, Katia Sycara, "Matchmaking and Brokering," In Proceedings of the Second International Conference on Multi-Agent Systems, pp.432 (1996)
- [3] 楽天市場: "http://www.rakuten.co.jp/"