

D-8-13

## 友好関係を利用したエージェント間の プライベート情報共有手法について

An Inter-Agents' Private Information Sharing Method  
based on *friendship*

副島 大和      福田 直樹      大園 忠親      伊藤 孝行      新谷 虎松  
Hirokazu SOEJIMA   Naoki FUKUTA   Tadachika OZONO   Takayuki ITO   Toramatsu SHINTANI  
名古屋工業大学 知能情報システム学科

Department of Intelligence and Computer Science, Nagoya Institute of Technology

### 1. はじめに

インターネット上のオープンなマルチエージェントシステムの設計における基本的な問題の一つとして、接続問題がある。接続問題とは、必要な情報や機能を持つエージェントを探すことに関する問題である [2]。

各ホストに分散しているエージェント同士が協調的に作業を行うためには、エージェントはお互いの能力や目的などを相互に伝え合う必要がある。プライバシーの観点から考えると、各エージェントの能力や目的に関する情報の公開が、好ましくない場合も多い。能力や目的の情報を扱う第三者のエージェントはミドルエージェントと呼ばれる [2]。接続問題に関してミドルエージェントの手法の中には、能力や目的に関する情報を公開することなく扱うことを可能にするものもある。ただしミドルエージェントの手法の場合は、エージェントのネットワーク上の存在（位置・通信方法等）が既知であることを前提にしなければならないという問題を持つ。本稿ではこの問題を解決する手法を提案する。

### 2. 友好関係を利用した分散 MatchMaking

人間同士の伝や人脈といった関係を利用し、情報共有や人間同士の協調的な仕事の遂行などを円滑に行おうとする研究があり、成果をあげている [3]。筆者らは、人間同士ではなくモバイルエージェント間に友好関係という概念を導入し、友好関係を利用してモバイルエージェント間の協調作業を円滑化する FriendRing という手法を提案している [1]。

FriendRing では、(1) 信頼度に応じて、友好関係にあるエージェントに、ユーザ定義によりプライベートな情報の公開が可能である、(2) ミドルエージェントのように既知でなくても、友好関係を利用して目的に合う能力のエージェントを探すことが可能である、という特長を持つ。

FriendRing では、各エージェントは他の複数のエージェントに対して信頼度という尺度を持つ。信頼度は、実際のユーザ同士の人間関係も考慮し、ユーザが定義するもので、他のエージェントとの協調作業を行う際や、情報を公開する際の判断基準に用いる。信頼度は作業の依頼や遂行、または拒否などで変動し、協調などに影響する。ここで、信頼度を用いるエージェント間には友好関係が存在すると定義する。

FriendRing では、友好関係を持つエージェント同士が、エージェントの紹介や仲介を行う仕組みが実現されている。この仕組みにより、未知のエージェント同士が新たに友好関係を持ち、知り合うことが可能になる。これらの友好関係による機能を利用して、エージェント同士のネットワーク上の位置の把握、作業の依頼を行うことが出来るようになる。FriendRing により、エージェントは自律的に必要最小限の

エージェント同士のネットワーク（コミュニティと呼ぶ）を構成することが可能になる。コミュニティ内の各エージェントは、各自の目的に合うエージェントを友好関係を利用して探し、作業を依頼することが可能である。例えば、特定の情報データベースホストにいるモバイルエージェントを探し、見れば、そのエージェントに、そのホスト固有の情報を教えてもらったり、情報検索の依頼を行うことなどである。

### 3. 実装

FriendRing は筆者らの研究室で開発されたモバイルエージェント記述言語 MiLog を用いて実装されている。MiLog は Java 上に実装された論理型言語で、マルチスレッドやエージェントの移動機能を実現している。

FriendRing では、各モバイルエージェントに Proxy を用いて、モバイルエージェントと他のエージェントとの通信を可能にしている。各エージェントは、他の友好関係にあるエージェントの情報、信頼度に関するデータ、そして、ユーザが定義した信頼度に関する記述を持っている。現在の試作では、信頼度そのものに関しては単なる整数値を増減させるものと、確率的な度数を用いたものがある。また、それぞれに関して、ユーザが定義した、判定用のルールセットがある。例えば、“信頼度が、あるしきい値を超えていれば、ある情報は公開する”といったものである。

### 4. おわりに

FriendRing でのプライベートな情報は、ユーザが公開しても良いと判断している範囲で公開されるので、ミドルエージェントの手法を用いなくても協調を可能にする。また、ミドルエージェントと比較すると、情報を公開する度合いを柔軟に選択できる。今後の課題として、信頼度の定義および評価がある。信頼度は、アプリケーションおよびユーザの目的に依存するため、固定的な評価尺度を与えることが難しい。現在、個人の持つ情報を共有支援するためのアプリケーションへの適用を行い、評価を試みている。

### 参考文献

- [1] 副島大和, 福田直樹, 大園忠親, 伊藤孝行, 新谷虎松: “FriendRing: 信頼度関係に基づくモバイルエージェント間の協調手法について”, 人工知能学会全国大会 (第14回) 論文集, 人工知能学会, 2000.(掲載予定)
- [2] Keith Decker, Katia Sycara and Mike Williamson: “Middle-Agents for the Internet”, IJCAI97, pp.578-583, 1997.
- [3] 緒方広明, 古郡延子, 金群, 矢野米雄: “分散型人脈活用支援システム PeCo-Mediator-II の構築”, 信学論 (D-I), Vol.J80-D-I, No.7, pp.551-560, 1997.