

モバイルエージェントのためのリアルタイム位置情報表示機構の試作

山谷孝史[†] 永田雄大[‡] 服部宏充[‡] 伊藤孝行[‡] 新谷虎松[‡]

[†]名古屋工業大学 知能情報システム学科 [‡]名古屋工業大学大学院 工学研究科情報工学専攻

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

1 はじめに

分散システムの柔軟な運用を実現する方法として、モバイルエージェント [1] に基づくシステムの構築が考えられる。モバイルエージェントに基づくシステムでは、ネットワーク上の他の計算機上で動作中のエージェントに処理を要求する際、エージェントの位置情報を指定しなければならない。そのため、開発者は、エージェントが存在する計算機の、IP アドレス等で示される論理的な位置情報を考慮してプログラムを行う必要がある。しかし、計算機間を移動するエージェントの位置情報の管理は煩雑である。計算機間を自律的に移動するモバイルエージェントの特長は、システムの開発と運用の双方を困難にしている。

本稿では、モバイルエージェントフレームワーク *MiLog* [2] を用いて、エージェントの位置情報を含む動作状況をリアルタイムで表示し、位置透過なエージェント操作機能を持つ情報表示機構 *MiSight* を提案する。*MiSight* は、エージェントの移動や位置情報を意識させないシステム開発/運用を可能にする。そのためにはエージェントの位置情報を正確に管理する機構が必要となる。そこで筆者らはエージェントの位置情報の取得および管理にアクセスエージェントと呼ばれるエージェントを用いる手法を提案する。具体的には本稿では、アクセスエージェントを用いた位置透過なエージェント操作手法を提案する。

本論文の構成は以下の通りである。2章では、エージェント情報表示機構 *MiSight* の概要について述べる。3章で、*MiLog* における位置透過なエージェント操作手法の実装について述べる。最後に4章でまとめを述べる。

2 *MiSight* の概略

2.1 *MiSight* の機能

MiSight は、エージェントの動作状況をリアルタイムで表示するビューワである。*MiSight* を利用するこ

Implementation of Realtime Location Information Viewer for A Mobile Agent System

Takafumi YAMAYA, Yuta NAGATA, Hiromitsu HATTORI, Takayuki ITO, and Toramatsu SHINTANI

Dept. of Intelligence and Computer Science, Nagoya Institute of Technology, Gokiso, Showa-ku, Nagoya 466-8555, JAPAN

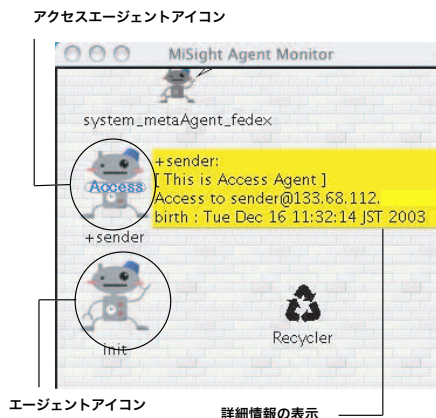


図 1: *MiSight* インターフェース

とにより、他のプラットフォームへ移動したエージェントを、ローカルな計算機上のプラットフォーム上で操作、エージェントの持つ情報の閲覧ができる。また、*MiSight* はエージェントの位置情報を管理、表示する。*MiSight* はエージェントの位置情報管理にアクセスエージェントというエージェントを用いる。ユーザは、アクセスエージェントを利用することにより、エージェントに対して位置透過なエージェント操作を行うことができる。

2.2 インターフェース

図 1 に *MiSight* の実行例を示す。*MiSight* では、エージェントをアイコンとして表示し、アイコンの下に名前を表示する。通常のエージェントとアクセスエージェントは異なるアイコンで表示され、グラフィカルにエージェントの種類が判別できる。アクセスエージェントが管理しているオリジナルエージェントの位置情報は、アクセスエージェントのアイコンにマウスカーソルをあわせることにより表示される。

また、*MiSight* は Web ブラウザをインターフェースとする情報提示、およびエージェント操作機能を持つ。Web ブラウザを用いた情報表示は、*MiLog* がインストールされていない環境からでも、*MiLog* の情報を閲覧するためのサービスである。Web ブラウザを用いることにより、複数計算機での同時閲覧や遠隔地からの閲覧/操作を行うことが可能である。Web ブラウザによる情報表示では、図 1 で示されるサービスに比べ、表示情報が簡易化されるが、位置透過的なエージェン

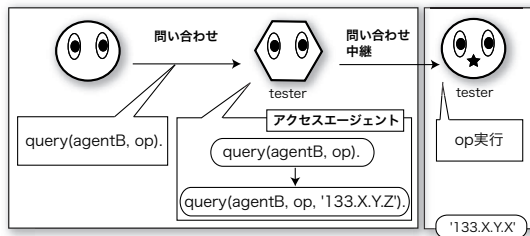


図 2: アクセスエージェントの処理の流れ

ト操作に関して同等のサービスを提供する。

3 リアルタイム位置情報管理

3.1 位置透過なエージェント操作

MiSight では、位置透過なエージェント操作を行うため、アクセスエージェントを用いてエージェントの位置情報を管理する。アクセスエージェントは、他のプラットフォームに移動したエージェント (以下、本稿ではオリジナルエージェントと呼ぶ) の移動元のプラットフォームに、オリジナルエージェントと同じ名前で作成されるエージェントである。アクセスエージェントの処理の流れを図 2 に示す。アクセスエージェントには、オリジナルエージェントの持つ処理手続きは与えないため、オリジナルエージェントに代わって実処理は行わない。アクセスエージェントへの問い合わせが発生した場合、アクセスエージェントは、保持しているオリジナルエージェントの位置情報に基づき、オリジナルエージェントへ、受信した問い合わせを送信する。*MiLog* では、エージェントの問い合わせに専用の通信用述語を用いる。代表的な通信用述語に `query` がある `query` は他のエージェントに対して処理を問い合わせ、処理の終了を待つ。例えば、同一プラットフォーム上のエージェント `tester` に対して問い合わせ `op` を行う場合、ネットワーク上での位置を特定するために、(1) のように記述する。

```
query(tester, op). (1)
```

他のプラットフォーム上の `tester` に対して問い合わせを行う場合、プラットフォームの IP アドレスを付加し、(2) のように記述する。

```
query(tester, op, <IP アドレス>). (2)
```

アクセスエージェントを用いることにより、本来述語 (2) の形式で記述しなければならない処理を、述語 (1) の形式で記述できる。すなわち、アクセスエージェントとオリジナルエージェントの名前は同一であるため、問い合わせ対象のエージェント名を区別する必要がない。アクセスエージェントは、述語 (1) の形式で受信した問い合わせを、述語 (2) の形式へ変換し、送信する。

3.2 ネームサーバとしてのアクセスエージェント

アクセスエージェントは問い合わせ形式変換処理のために、オリジナルエージェントの位置情報を常時保持する。そのため、アクセスエージェントを、文献 [3] の `registering` モデルにおけるネームサーバとして機能させる。ここでは、オリジナルエージェントが移動を行った場合に、位置情報および移動履歴を逐次更新する。文献 [3] のモデルでは、単一のネームサーバが全てのエージェントの位置情報を管理する一方、本手法では、各エージェント専用のアクセスエージェントが位置情報を管理する。アクセスエージェントは、オリジナルエージェントの移動毎に管理している位置情報を更新する。本手法では、位置情報の管理を複数のプラットフォームに点在する、複数のアクセスエージェントが行う。そのため、文献 [3] のモデルと比較して、局所集中的なネットワークアクセスが生じにくい。また、文献 [3] のモデルでは、ネームサーバの障害がシステム全体に影響するのに対し、本手法では、特定のアクセスエージェントに障害が発生しても、システム全体への影響が低く抑えられる。

4 おわりに

本手法により、エージェントが作成された後は、位置情報は不変であるとみなして処理を記述できる。本手法の最大の利点は、*MiLog* に対して、最小限の変更を行うだけでエージェントの位置透過性を実現したことである。具体的には、*MiLog* のプラットフォームに対し、エージェントの移動時にアクセスエージェントを生成する機構を構築するだけで、位置透過的にエージェントを操作する機能を実現している。また、アクセスエージェントとオリジナルエージェント間の処理は、*MiLog* におけるエージェント間通信の仕組みで実現でき、特別な機構の実装は必要ない。

参考文献

- [1] A. Fuggetta, G. P. Picco, and G. Vigna, "Understanding code mobility," *IEEE, Transactions on Software Engineering*, Vol. 24, pp.342-361, 1998.
- [2] N. Fukuta, T. Ito, and T. Shintani: " *MiLog*: A Mobile Agent Framework for Implementing Intelligent Information Agents with Logic Programming, " *PRIA2000*, pp.113-123, 2000.
- [3] D. S. Milojevic, W. LaForge, D. Chauhan, "Mobile Objects and Agents (MOA)", 4th *USENIX Conference on Object-Oriented Technologies and Systems*, Avril 1998.