

富士通研究所 (知能システム研究部) における エージェント技術への取り組み

富士通研究所 知能システム研究部

益岡 竜介

masuoka@flab.fujitsu.co.jp

12/9/1999 (Thu)

富士通研究所 知能システム研究部では、会話型エージェントシステム SAGE (Smart AGent Environment) [1] の研究開発を進めている。研究開発では SAGE を主に散在するデータベースやアプリケーション等の異種情報源の仮想統合への応用に適用してきた。この研究成果をもとに 1999 年 8 月に富士通がソフトウェア製品 AGENTPRO [2] として製品化し、出荷した。

以下に AGENTPRO の概要、および富士通研究所 知能システム研究部のその他のエージェント技術への取り組みを紹介する。

1 AGENTPRO の概要

この会話型エージェントシステム AGENTPRO におけるエージェントたちは富士通が提供する CORBA 対応のミドルウェア製品 INTERSTAGE 上で動作し、ACL (Agent Communication Language) メッセージを用いて互いにやり取り (会話) する¹。主な適用分野は企業内、企業間に分散して存在しているデータベースやアプリケーションの仮想情報統合である。

製品では基本的に以下の図 1 のような構成をとる。この AGENTPRO は会話型エージェントシステムの利点を生かしつつ以下のような特徴を持つ。

- 既存資産であるデータベースやアプリケーションを情報源として容易にエージェント化するためのデータベースエージェントやアプリケーションエージェントを持つ。
- エージェント系へのユーザインタフェースを構築するための API を持つ。
- 情報源のエージェントはアドバタイズメッセージなどを送ることにより、ファシリテータに情報

¹ここでは DARPA の KSE (Knowledge Sharing Effort) プロジェクトから誕生した KQML (Knowledge Query and Manipulation Language), KIF (Knowledge Interchange Format) からなる ACL を用いている。将来的に FIPA (Foundation of Intelligent Physical Agents) の ACL にも対応することを予定している。

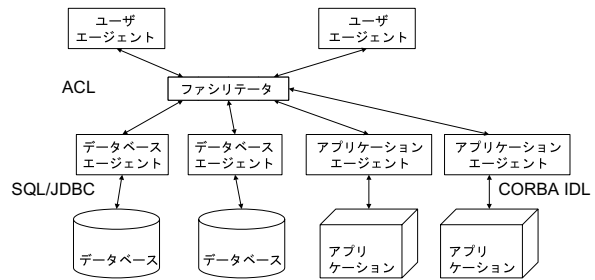


図 1: エージェントシステムの構成: ユーザエージェント, ファシリテータ (仲介エージェント), データベースエージェント, アプリケーションエージェントからなる。これらのエージェントたちが ACL メッセージをやり取りしてサービスを提供する。

- 源の状態、メタデータを知らせることができる。
- ファシリテータはオントロジ² やアドバタイズメッセージの情報に基づいて、各エージェントの違いを考慮したメッセージの仲介を行う。
- 通信基盤である CORBA システムと連携してネーミングサービスやセキュリティ機能などを使用、提供する。

ただ単に物理的に分散しているものを統合するのではなく、もともと別々の起源を持つ情報源、あるいは別々に運用管理されている情報源を統合するための各種機能を有している。これは変化の激しい企業環境などで、各部署、各企業が情報源を独立に運用管理しながらも、変化に対応した形で統合した情報提供が短い時間で可能になるという点で重要である。

AGENTPRO の具体的な適用分野は以下の分野を想定している。

企業内のナレッジマネジメント: 多数の DB ・ Web

²エージェントが使う語彙体系のことである。

サーバ・文書サーバの統合による情報・知識の共有

既存システム統合: 新規業務と既存業務の一体化

企業間 EC / サプライチェーンマネジメント: 企業間の購買, 調達, 情報知識の統合と共有

消費者 EC, マッチングビジネス: 消費者向けのリアルタイムな情報提供, 消費者の購買傾向による推奨

実際の事例としては, 現在富士通内で展開している「富士通全社 SE 情報システム (FIND Future)」がある。

FIND Future は富士通の SE, 4 万人に対し, SE 向けの技術情報, 製品情報, 保守情報を提供するシステムである。利用者はキーワードとともに, カテゴリー/グループを指定でき, エージェントが束ねた数十のサーバを高速にアクセスできる。既に 1998 年 10 月から本運用に入っており, 現在は 1 日に数千人が利用している。

その大きな評価は, 高速性 (80 % の要求が 2 秒以内に完了) と, 各サーバが独立して運用可能なことによる運用性の高さである。

2 今後の研究開発 - オントロジ

今後のエージェントの研究開発としては, 現在のエージェントシステムの機能, 性能, 運用性などの更なる向上を考えている。

その中でもオントロジは重要であると考えている。別々の起源の情報源に関して, オントロジを明確化し, 異なるオントロジの間の変換を実現することは, 仮想情報統合にとって本質的である。

現在異なるオントロジを対応づけるビジュアルなツール OAT (Ontology Alignment Tool) を作成しており (図 2 参照), このツールは将来的に AGENTPRO に含まれる予定である。

3 FIPA 活動

エージェントに関する標準化団体 FIPA に関連した活動としては, 以下のような項目を行なっている。

標準への提案: オントロジに関する提案や KIF の FIPA Content 言語への採用の提案などを行なっている。KIF に関連した提案は FIPA 99 の Content Language Library に採用される予定である。

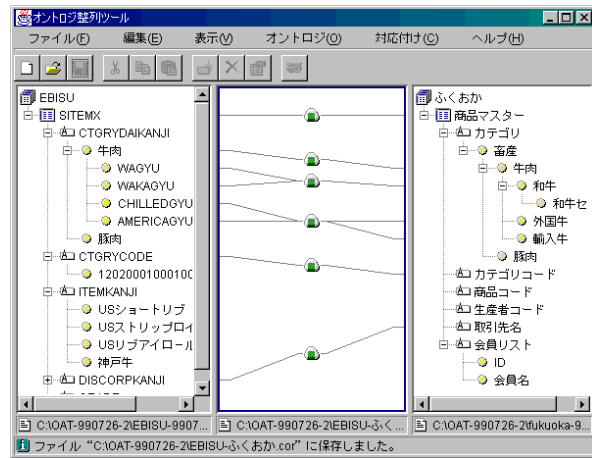


図 2: OAT (Ontology Alignment Tool): ファイル, データベースなどから読み込んだオントロジを左右に二つ並べて, そのオントロジの要素を互いに GUI で対応づけることができる。

相互運用性テスト: AGENTPRO を FIPA 対応に変更したものと Comtec 社の AP (Agent Platform) との間で相互運用性テストを進めている。AP 間の通信の実現と Comtec AP への登録の確認という第一段階が終わっている。

4 まとめ

富士通研究所 知能システム研究部のエージェント技術への取り組みを, 研究成果をもとに製品となった AGENTPRO, オントロジを中心にした今後の研究開発, FIPA 活動を簡単に紹介した。

富士通研究所 知能システム研究部では今後も各種の有用なソリューションを提供する基盤としてのエージェント技術の研究開発へ取り組んでいく予定である。

参考文献

- [1] T. Sugasaki, R. Masuoka, A. Sato, H. Kitajima, F. Maruyama, "An application of multi-agent technology to electronic commerce - SAGE:Francis-", Proceedings of I'MEDIAT98, September, 1998.
- [2] "INTERSTAGE" (AGENTPRO の概説書などへのリンクがある), <http://www.fujitsu.co.jp/hypertext/softinfo/product/net/INTERSTAGE/>