

5ZB-06 標準基盤に基づくエージェントライブラリの実装*

酒井 利治 山腰 哲 堀内 勝 木村 耕

電気通信大学 情報工学科

1 はじめに

近年 FIPA[†] によりエージェントの仕様の標準化案が公開された。これにより異なるエージェントシステム間でも知識交換が可能となり、より高度な知的処理が期待される。

一方、現在エージェントシステムの構築を支援する製品には Bee-gent[1] 等が存在するが、FIPA に準拠した動作を行うものやテキストによるエージェント間通信を含むものは少ない。

本研究ではかつて発表したエージェントライブラリ [2] を基に、エージェントの動作を中心とした機能を拡充することを目的とする。本ライブラリを以後 Falcon と呼ぶ。

2 方針

2.1 コミットメントルール

エージェントの動作は Agent-0[3] を参考にしたコミットメントルール (以下、単にルール) により決定される。ルールはメッセージ、心的状態、アクションの対で、リスト 1 に示す書式で表される。

```
<language> :  
( commit <message condition>  
  ( <mental condition>  
    <action>+ )+ )+  
  +: 一回以上の繰り返し
```

リスト 1: コミットメントルールの書式

2.2 ACL 及びルールの解析

Falcon ではメッセージとルールを解析するために、ACL, ルール, そしてコンテンツ言語としての SL の 3 種類の構文解析機構が存在する。これらは既に実装されているものを使用する。

* An implementation of agent library based on standard platform by SAKAI Toshiharu, YAMAKOSHI Akira, HORIUCHI Masaru and KIMURA Koh, Department of Computer Science and Information Mathematics, The University of Electro-Communications

[†] Foundation for Intelligent Physical Agents, <http://www.fipa.org/>

2.3 エージェントエンジン

エージェントは選択されたルールのアクション部に対応するタスクを生成する。タスクはエージェントエンジンによって優先順位の高いものから順に実行される。エージェントエンジンはタスクの内容によって、ACL メッセージの送出、心的状態の更新、エージェント内部のメソッドの呼出しを行う。

アクション部の書式の概略をリスト 2 に示す。

```
<action>  
  ::= <ACLCommunicativeAct>  
    | <mental change>  
    | <method invocation>.  
<mental change>  
  ::= <set statement>  
    | <unset statement>.  
<set statement>  
  ::= (set ( <word> | <variable> )  
          <mental expression> ).  
<unset statement>  
  ::= (unset ( <word> | <variable> ) ).
```

リスト 2: アクション部の書式

2.4 エージェント間通信

エージェント間通信言語として FIPA 準拠の ACL を利用し、AP, ACC を介してエージェント間の通信を行う。

3 ライブラリの機能

3.1 エージェント

エージェントはメッセージを受信すると、メッセージと現在の心的状態に応じたアクションを選択し、それを基にタスクを生成する。エージェント内部でタスクを実行することにより、メッセージ送信や心的状態の更新、内部メソッドの呼び出しを行い、またその成否によりルールの優先順位を変化させる (図 1)。

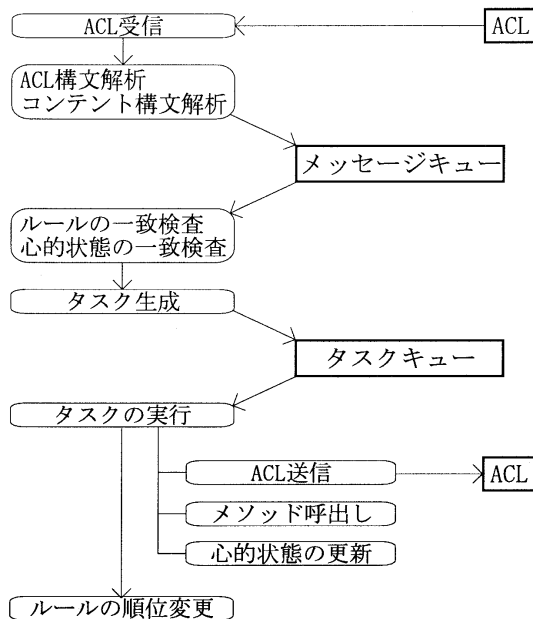


図 1: エージェントの動作

```

s1 :
(commit
; 対応するメッセージ
(inform
:sender $sender
:receiver $receiver
:content (action j (reserve ?room))
:language s1)
; case 1:空室のとき, sender で予約する
(not (isset ?room))
(mental (set ?room $sender))
(inform
:sender $receiver
:receiver $sender
:content (reserved ?room)
:language s1)
; case 2:予約済みのとき, 予約を拒否する
((isset ?room)
(refuse
:sender $receiver
:receiver $sender
:content
((inform
:sender $sender
:receiver $receiver
:content
(action j (reserve ?room))
:language s1)
(reserved ?room))
:language s1)))

```

リスト 3: エージェント j のコミットメントルール

3.2 特殊なエージェント

FIPAで規定されるAPを構成する特殊なエージェントであるAMSやACCを用意することで、APに存在するエージェントの追加・削除を行うことや、異なるAP上に存在するエージェント間による通信を行うことができる。

4 評価と考察

評価方法として、以下に記述したシステムをFalconを使用して構築した。

プラットフォームAに存在するエージェント*i*が、プラットフォームBに存在するエージェント*j*に対し、ある部屋*r*を予約する。*b*は*r*が予約されていないならば*r*を予約してそれを*i*に通知し、予約されているならばその旨を*i*に通知する。

このシステムにおけるエージェント*j*のコミットメントルールをリスト3に示す。このシステムを動作させた結果、*j*は正常に動作することが確認された。これにより異なるAP上でのエージェント間通信と、心的状態によるルールの選択、アクションの実行の動作が正常であることが確認された。

5 おわりに

現在Falconではルールに基づいた動作を行うエージェントとACLによるエージェント間通信を実現している。今後はAP内のDFとエージェントの移動の実装、ACCのIIOPへの対応、エージェントシステムのAscot[4]からのビルドのサポートを行ってきたい。

参考文献

- [1] 川村隆浩, 田原 康之, 長谷川 哲夫, 大須賀 昭彦, 本位田 真一: “既存システムの柔軟な結合を可能にするエージェントフレームワーク Be-gent の提案,” 電子情報通信学会技術研究報告, Vol.98, No.58, pp.55-62 (1998).
- [2] 山腰 哲, 天田 実志, 木村 耕: “FIPAに基づくエージェントライブラリの実例,” 情報処理学会第58回全国大会講演論文集(分冊4), pp.227-228 (1999).
- [3] Y.Shoham: “Agent-oriented programming,” Artificial Intelligence Vol.60, pp.51-92 (1993).
- [4] 青木 寛, 丸尾 康博, 木村 耕: “視覚化プログラミングによるエージェントシステム構築ツール,” 情報処理学会第58回全国大会講演論文集(分冊4), pp.225-226 (1999).