

エージェントモデル EAMMO とその記述言語に

2 A F - 3

関する一考察

伊藤暢浩 中川浩一 林達也 石井直宏

名古屋工業大学

1 はじめに

オブジェクト指向技術は有効であるが、実世界の実体の持つ多面性をオブジェクトとして表現するのが難しいという問題がある [1]。本研究では実世界の実体の持つ多面性に着目して、エージェントモデル EAMMO とその記述言語について設計と考察を行なった。EAMMO は動的に変化する環境に対して多面的な性質を表現できる。

2 EAMMO

EAMMO (the Environmental Agent Model for Multiple Object) は実世界で多面的な性質を持つものをモデル化することを目的としたエージェントモデルである。本モデルではエージェントを次のように定義する。

定義 (エージェント)

エージェントは自律的なオブジェクトで、その周囲の状況に合わせて振る舞うことのできる状況依存性を持つ。

EAMMO は次の三つのタイプのエージェントから構成されるハイブリッド型エージェントモデルである。

上級エージェント 複雑な振る舞いに適したエージェントであり、多面的な性質を表現できる。

下級エージェント 従来のオブジェクト指向のオブジェクトと同様のものである。反射的に単純な振る舞いを示す。

環境エージェント エージェントを取り巻く環境を表現するエージェント。自律的な性質を持ち、他のエージェントに対して影響を及ぼすことが可能である。また環境データベースを持ち、その環境内に含まれるエージェントの情報を保持している。

本モデルは全体として自律性、社会性、反応性、自発性を持つ。また、その状況依存性を利用して多面的な性質を動的に表現可能である。

各エージェントは基本的に三つの部分によって構成される (図 1)。コミュニケーション部は外部との通信等を担当し、エージェントが解釈できる形にメッセージを加工する役割を持つ。仕様部は仕様ブロックと呼ばれる属性またはメソッドの集合からなり、操作部がこれを操作する。これにより本モデルはリフレクションの性質を持つ。

次の節からこれら三つのタイプのエージェントについて詳しく述べることにする。

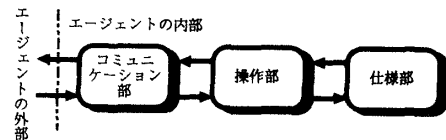


図 1: エージェントの基本構造

2.1 上級エージェント

上級エージェントは多面的な性質や振る舞いを持つものをモデル化するのに適したエージェントである。このエージェントの操作部は図 2 のように、状態決定プロセッサ、動作決定プロセッサを持つ。この二つのプロセッサが多面的な性質などを表現する。

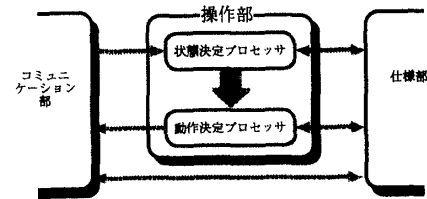


図 2: 上級エージェントの操作部

状態決定プロセッサ 自己の現在の状態、振る舞いの相手、環境の状態によって自己の次の状態 (多面的な性質の一つの側面) を決定する。状態決定プロセッサは以下の図 3 のように三段階のステップを経て状態を決定する。

動作決定プロセッサ 基本的には状態決定プロセッサによって決定された状態、メッセージ、環境の状態によって適切な振る舞いを決定する。他のエージェントからのメッセージは必ずしも必要ではない。

2.2 下級エージェント

下級エージェントは従来のオブジェクトと同様の振る舞い、つまり反射的な振る舞いを返す。操作部は図 4 のように動作決定プロセッサのみから構成される。

2.3 環境エージェント

環境エージェントはエージェントを取り巻く環境である。環境エージェントは上級エージェントとほぼ同様であるが、環境データベースを持つ (図 5)。環境データベースには、この環境に含まれるエージェントの情報が格納されており、この情報を利用してブロードキャストやマルチキャストが可能となる。

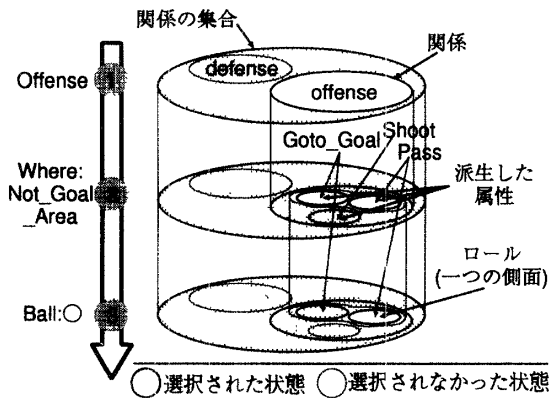


図 3: 状態決定の流れ (サッカー選手の例)

```

◇Attribute
Team:A Number:10
Role:track_ball Ball:○

◇Decide Status
Relation:
Offense → offense
Defense → defense

Decide_Role:
(offense,Where:Goal_Area,
Ball:○) → Role:Shoot,Ball:X
(offense,Where:Not_Goal_Area,
Ball:○) → Role:Pass,Ball:X
(offense,
Ball:X) → Role:Goto_Goal

(defense,
) → Role:Track_Ball

◇Action
(Role:Shoot,doing) → shoot
(Role:Pass,Dist:short,doing) → shoot
(Role:Pass,doing) → pass
(Role:Goto_Goal,doing) → goto_goal
(Role:Track_Ball,doing) → track_ball

◇Method
shoot
pass
goto_goal
track_ball
    
```

図 6: 背番号 10 のサッカー選手の記述例

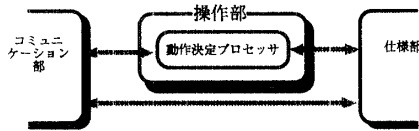


図 4: 下級エージェントの操作部

仕様とし、C言語によってEAMMOのモデルをプログラムした。対戦結果は50戦中41勝8敗1分けであった。勝因としては、対戦チームが固定ポジションを持ち、多面的な性質を表現できないために柔軟なプレイができないこと、通信重視で自律的、自発的な振る舞いに欠けている点が挙げられる。この結果から、多面的な性質を持ち自律的に動作するエージェントが動的に変化する環境に対して有効であることが確認できた [2]。

3 記述言語とインタラクション

記述はすべて仕様部にまとめられている。ここではサッカー選手を例を示した(図6)。サッカー選手はさまざまな状況に合わせてさまざまな戦略が必要である。

図6に示した背番号10のサッカー選手の動きを考えながら、EAMMOのインタラクションを考える。まず、この選手がボールを持っていて、チーム全体がOffenseのときを考える。このとき、この選手がゴールエリア外にいて(Where:Not_goal_Area)、ゴールまでの距離は短い(Dist:short)とする。このときEAMMOが状態を決定する様子を図3に示す。このようにEAMMOは多面的な性質を表現することが可能である。

4 サッカーエージェント

応用例として、サッカープレイヤーを上級エージェント、ボールを下級エージェント、サッカーフィールドを環境エージェントとしてモデル化した(図7)。本例では比較評価を行なうため、サッカーフィールドとしてRoboCup-97用のサッカーサーバを用い、対戦相手として昨年行なわれたPre-RoboCupの優勝チームを使用した。また、記述処理系が実装中のため、定義した記述を

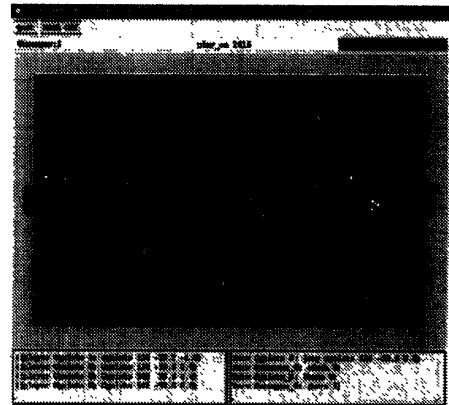


図 7: サッカーエージェント

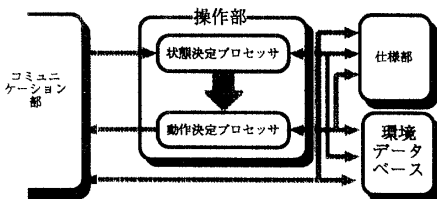


図 5: 環境エージェントの操作部

5 まとめ

本研究では多面的性質を表現するエージェントモデルEAMMOとその記述言語に関する一考察を行なった。多面的な性質をもつエージェントモデルが効果的であることはサッカーエージェントの例からも確認できた。

現在、このエージェントの記述処理系を実装中である。今後はその評価や、エージェント操作言語の設計と構築、複数の環境エージェントによるインタラクションの考察等が課題である。

参考文献

- [1] Y. Kambayashi, Z. Peng: *Proceedings of DASFAA '95*, pp.1-15(1995).
- [2] T. Hotta, N. Ito, N. Ishii: *To appear in Proceedings of The First International Workshop on RoboCup in conjunction with RoboCup-97*, 1997.