

エージェント社会の組織化モデル

4C-5

菅谷 秀樹 塚本 義明 生天目 章
防衛大学校 情報工学科

1 はじめに

本研究では、知識エージェントによるエージェント社会の組織化モデルを提案する。知識エージェントの組織化の機能として学習機能を知識エージェントに付与する。また、これらの知識エージェント間の相互作用からの学習により、知識エージェントの社会を組織化するための方法を示す。適用例として、氾濫する知識社会の中でユーザーにとって利用しやすい知識を提供するための知識社会の構築法について紹介する。

2 知識エージェントモデル

知識エージェントモデルのアーキテクチャを図1に示す。知識エージェントは知識処理部と知識記憶部で構成する。知識処理部は、他のエージェントからのメッセージを判断するためのメッセージ処理機能と他の知識エージェントから知識を獲得することにより、自らの知識量を増大させていくための自己増殖機能とをもつ。また知識記憶部には、自己知識と他者知識とを保有する。自己知識としては、自己固有の知識と下位知識エージェントの自己知識を保有する。他者知識には他者に関する知識を記憶する。知識エージェントを、属性 A_i とその定義域 $Dom(A_i), i=1,2,\dots,n$ で特徴づけられる知識オブジェクトの集合として定式化する。すなわち知識エージェント K_i を

$$K_i = \{A_{i1} : Dom(A_{i1}), A_{i2} : Dom(A_{i2}), \dots, A_{in} : Dom(A_{in})\}$$

で記述する。

3 知識エージェントの分類と組織化

1) エージェントの定義域に基づく関係 2) 保有する知識オブジェクトの集合の包含関係により、エージェント間の関係を定義する。エージェントの定義域に基づく関係は以下の通りである、すなわち、知識エージェント K_i の定義域を $Dom(K_i) = (A_{i1}, A_{i2}, \dots, A_{in})$ で表すと

The organization model of the community of knowledge agents

Hideki Sugaya, Yoshiaki Tsukamoto and Akira Namatame
Dept. of Computer Science, National Defense Academy
1-10-20 Hashirimizu, Yokosuka, JAPAN

き、以下の関係式によって、知識エージェント間の上位・下位関係、同位関係、同質関係、及び独立関係を定義する。

$$(1) Dom(K_i) \supset Dom(K_j) \quad (\text{上位・下位関係}) \quad (3.1)$$

$$(2) Dom(K_i) \cap Dom(K_j) \neq \emptyset \quad (\text{同位関係}) \quad (3.2)$$

$$(3) Dom(K_i) = Dom(K_j) \quad (\text{同質関係}) \quad (3.3)$$

$$(4) \text{上記以外} \quad (\text{独立関係})$$

エージェント間の関係に基づく知識エージェント集団の組織化の例を図2に示す。特に知識エージェント間に同位関係が成立する場合には、同位関係にある他の知識エージェントの自己固有の知識を他者知識として共有させる。また、知識エージェントの自己知識及び他者知識は、以下の手順で組織化する。

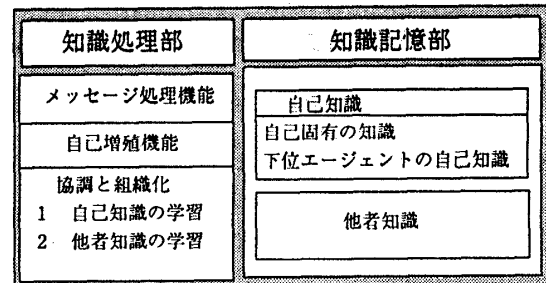


図1 知識エージェントのアーキテクチャ

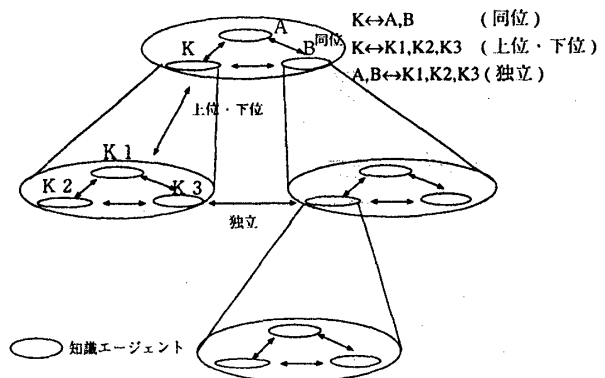


図2 知識エージェント間の関係に基づく組織化

(K_i の自己知識)

$$= (K_i \text{の固有知識}) \vee (K_i \text{の下位エージェント } K_i, i=1,2,\dots,n \text{の自己知識}) \\ = (K_i \text{の固有知識}) \vee (K_i \text{の自己固有知識及び } K_i \text{の下位エージェントの自己知識})$$

(K_i の他者知識)

$$= (K_i \text{と同位エージェントの自己知識}) \\ = (K_i \text{の同位エージェント及びそのエージェントの下位エージェントの自己知識}) \quad (3.4)$$

また、これらの組織化手順に基づき各知識エージェント $K_i, i=1,2,\dots,n$ の保有する知識オブジェクトを次のようにインデックス化する。

(K_i の知識オブジェクトコード)

$$= \{ [(K_i \text{の上位エージェントコード}) \\ (K_i \text{のエージェントコード}) \\ (K_i \text{のオブジェクトコード})] \} \quad (3.5)$$

以上のインデックスを付与することにより知識エージェント K_i は自己の下位エージェントの知識オブジェクトを実際に保有しなくてもよい。また知識エージェント K_i の他者知識は、同位エージェントの知識オブジェクトのコードの集合をもつ。これらにより他のエージェントとの知識オブジェクトの共有化により協調効果が生まれる。

4 知識エージェント社会の構築と適用例

エージェント社会とは、社会（組織）を構成する人々が生成し、共有知識として提供した各種知識を蓄積することにより形成された各種知識を、社会の共有知識として利用することができるような開放型および双方向型の知識ネットワークである[1][2]。エージェント社会の概念図を図3に示す。このエージェント社会には、専門知識を持つ知識エージェントとそれらを検索し、ユーザとエージェント社会とのインターフェースとしてMobile エージェントがいる。それらは、知識エージェントを基本として構成する。Mobile エージェントはユーザの探索要求に応じて、ネットワークに分散している知識エージェントに探索メッセージを送信して情報を探索する。探索すべき知識エージェントを学習する機能を持つ。

コンピュータ・ネットワークを介した分散環境下に

おける知識ベースの構築や高度利用モデルに関する研究においては、ネットワークを介して配付および交換されるある形式に準拠した各種知識の作成や知識体系の動的な管理が重要になる。これらの機能や必要とされる知識の探索や配付機能をネットワークのユーザに代わって能動的に動作することが可能となる。また、エージェントの協調的な機能により、コンピュータ・ネットワークを介した分散環境下における自律的な知識ベースの構築だけでなく、コンピュータ・ネットワークの高度利用法が可能になることを示す。これらの実装可能性を検証するために、開放型知識ネットワークを構築し、その有効性について検証している。

5 まとめ

学習機能を持つ知識エージェントの組織化の方法について提案した。これらにより個々の知識エージェントでは答えられなかった検索要求に対し、答えられるようになり、ユーザにとって利用しやすい知識を提供することができることがわかった。

参考文献

- [1] 西田豊明, 武田英明: 知識コミュニティプロジェクト(第2報), 人工知能学会第9回全国大会論文誌, pp. 371-374 (1995).
- [2] 塚本義明, 菅谷秀樹, 生天目章: 学習型エージェントによる開放型知識ネットワーク社会の構築, MACC '95論文集 (1995).

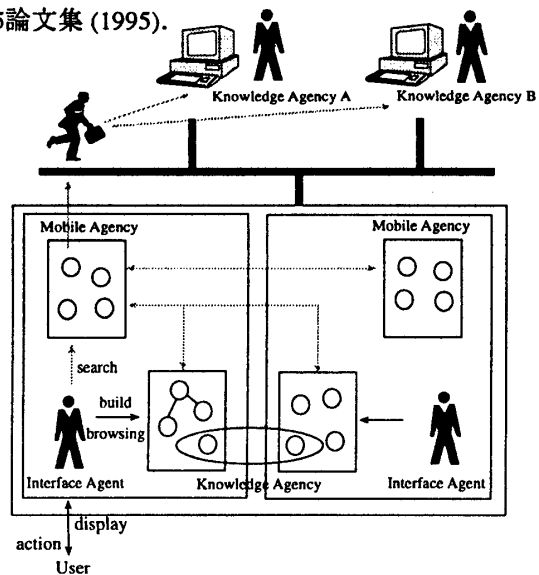


図3 エージェント社会の概念図