

分散マルチメディアデータベースシステムのための
エージェントによる協調方法

4W-4

石原裕 勝本道哲 柴田義孝

東洋大学工学部情報工学科

1 はじめに 筆者らは、繊維画像に代表される地場産業の地域ごとの特色を活用できる自律分散するマルチメディアデータベース (MDB) を統一的に利用するために、ユーザの支援を行う知識エージェントと動的リンク機能を導入したダイナミックハイパーメディアシステム (DHS) の開発研究を行っている [1]。

本研究では、複数のユーザ及びMDBと1つの知識エージェントにより構成される地域を1ドメインと考えて、複数のドメイン間で各知識エージェントが互いに、四段階に分類された知識を利用して協調し、広域ネットワーク上でMDBの特色を活用できる協調方法を検討したので報告する。

2 ダイナミックハイパーメディアシステム 分散MDBシステム (図1) は、広域ネットワーク (WAN) 上に自律した複数の知識エージェントがそれぞれマルチメディア情報を格納している複数のMDBを管理している。DHSは、ユーザインターフェイス、リンク及びオブジェクト管理及び知識ベース機能により構成され、マルチメディア情報を、メタノード、プラス [2] によりオブジェクト化して管理する。プラスが、知識ベースのフレームとオブジェクト指向のクラスの双方の性質を持つことによって、オブジェクト指向的な操作と知識の利用が可能となり、ユーザに柔軟で効果的な情報空間を提供できる。

2.1 知識エージェント 広域分散MDBシステムの透過性とマルチメディア情報の統合の必要性のために、ユーザとデータベース間に存在する知識エージェントは、ユーザの要求に対し、ドメイン内のMDBに関する知識を用いて、情報の提供を行うが、要求に対する知識が利用できない場合、他のドメインの知識エージェント間で協調を行うことにより、ユーザは、ドメイン内の知識エージェントにアクセスするだけで、広

域に存在する知識エージェントが管理するMDB群に容易にアクセスすることが可能となる。ここで、ドメインとは、知識エージェントがユーザの管理と分散するMDBの自律性を保つために、1つの知識エージェントとそれにアクセスを行う複数のユーザとそれが管理できるMDBからなる独立した論理的な領域と定義する。

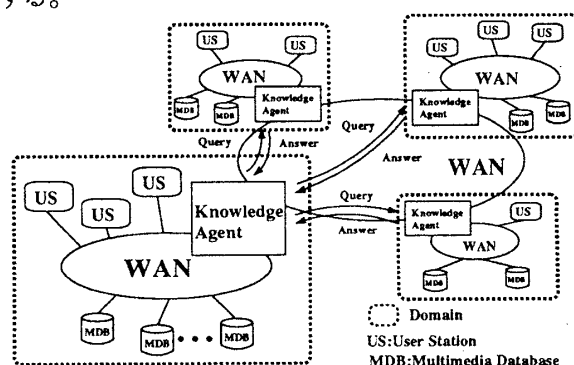


図1: Distributed Multimedia Database System

3 協調知識 MDBの特徴を活かした知識エージェント間協調を行うために、各知識エージェントは、協調知識を知識ベースに有している。協調知識は、より柔軟な協調を行うために、以下に示すように四段階に分類している。その知識レベルを定義する。

協調知識レベル1 知識エージェント a は、ユーザ要求に対して自分の管理するドメイン内のMDBに関する知識を有する。

協調知識レベル2 知識エージェント a は、ユーザ要求に対して自分のドメイン内に知識を持っていないが、その要求に関して、協調知識レベル1を持つ知識エージェントに関する知識を有する。

協調知識レベル3 知識エージェント a は、ユーザ要求に対して自分のドメイン内に知識を持っていないがその要求に関して、協調知識レベル2を持つ知識エージェントに関する知識を有する。

協調知識レベル4 知識エージェント a は、ユーザ要求に対して、どのエージェントに問い合わせをすればよいかも知らないが、あるドメインの知識エージェントに関する知識を有する。

4 知識エージェントの協調方法 協調方法は、それぞれ協調知識レベルに応じた処理を行なう。

Cooperation Method by Knowledge Agents for Distributed Multimedia Databases

Yutaka Ishihara, Michiaki Katsumoto, Yoshitaka Shibata

Toyo University

4.1 case1 ユーザから受けた要求が協調知識レベル1によって処理できる場合であり、以下の処理によりドメイン内のMDBを検索できる。

1. ユーザは、ユーザステーション(US)より要求メッセージを知識エージェントaに発行する。
2. 要求メッセージを受けたaは、協調知識レベル1により、自分自身で処理できることを認識する。
3. aは、ドメイン内のMDBに検索要求を発行する。
4. MDBから検索結果を受けたaは、メディア統合を行い、フラスを生成し、USに転送する。

4.2 case2 ユーザから受けた要求が協調知識レベル2によって処理できる場合であり、以下の処理により他のドメイン内のMDBを検索できる。

1. USから要求を受けた知識エージェント a_1 は、協調知識レベル2によって、知識エージェント a_2 がその要求を処理できることを認識する。
2. a_1 は、要求メッセージを知識エージェント a_2 に発行する。
3. a_2 では、case1を行い、フラスが a_1 に転送される。
4. 結果を受けた a_1 は、その結果をUSに転送する。

4.3 case3 ユーザから受けた要求が協調知識レベル3によって処理できる場合であり、以下の処理により他のドメイン内のMDBを検索できる。

1. USから要求を受けた知識エージェント a_1 は、要求に対して協調知識レベル3により知識エージェント a_2 に問い合わせにより、協調知識レベル2を有する知識エージェントを認識できる。
2. a_1 は、 a_2 に要求メッセージを発行する。
3. 要求メッセージを受けた a_2 は、協調知識を使用して、協調知識レベル2の知識を a_1 に返す。
4. a_2 から結果を受け取った a_1 は、協調知識レベル2の追加を行う。
5. a_1 は、追加した協調知識によって知識エージェント a_3 に対してcase2の協調処理を行う。

4.4 case4 ユーザから受けた要求が協調知識レベル1,2,3で処理できない場合であり、以下の処理により他のドメインの知識エージェントから協調知識を獲得し、他のドメインのMDBへの検索を試みる(図2)。

1. ユーザから要求Qを受けた知識エージェント a_1 は、協調知識レベル1,2,3においてQを処理できる知識エージェントを認識できないために、協調知識レベル4によりその他の知識エージェント a_2, a_3, \dots, a_n を認識する。
2. a_1 は、協調知識レベル4により認識した全ての a_2, a_3, \dots, a_n にQを要求メッセージ"REQUEST"と共にマルチキャストする。

3. 要求を受けた a_2, a_3, \dots, a_n は、要求に対する協調知識を結果メッセージ"RESULT KNOWLEDGE"と共に a_1 に返す。要求に対して協調知識レベル1,2,3を持たない場合、協調知識レベル4の全ての知識エージェントに関する知識を結果メッセージ"RESULT AGENT"と共に返す。
4. 結果を受けた a_1 は、協調知識レベルに応じて追加を行う。
5. マルチキャストした後、 a_1 は、Qを協調知識レベル2で処理できるなら、case2を、協調知識レベル3で処理できるならcase3を行う。
6. マルチキャストした後、Qを処理できる知識エージェントが見つからない場合、先にマルチキャストした以外の知識エージェントに再びマルチキャストを行う。
7. 以上を繰り返し、case2、あるいは、case3を行うことによってUSに情報の提供を行う。

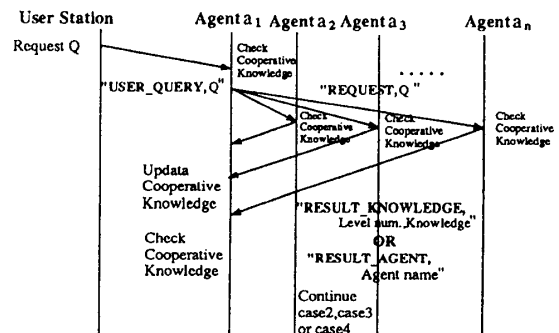


図 2: Case4 Process

5 まとめ 分散MDBの個々のデータベースの特徴を活かすために、協調知識を四つのレベルに分類し、それぞれに応じた知識エージェント間の協調について検討し、知識エージェント間の協調法を示した。本記述法により、ユーザが知識エージェントにアクセスするだけで、広域に自律分散するMDBの情報の提供が可能であると考えられる。現在、知識エージェントを実装しており、本方式による協調法の機能評価とMDBへのアクセスに対する性能評価を行う予定である。

参考文献

- [1] 勝本, 入江, 広瀬, 瀬田, 柴田, "ISDNによる広域デザイン画像データベースの構築と性能評価", 情報処理学会研究報告, 94-DPS-64, pp.45-50, Mar.1994.
- [2] M.Katsumoto and Y.Shibata, "Dynamic Hypermedia System using Knowledge Agent for Multimedia Information Networks", Proc. of JWCC-8, pp.C2-2-2~C2-2-8, 1993.