

エージェントベースの提案

6 K - 7 エージェント集合の一括した扱いを可能とする枠組み -

小野 智弘 西山 智 小花 貞夫

(株)KDD 研究所

1. はじめに

近年、ネットワーク管理エージェントや、WWW 探索ロボット等、ネットワーク上を自律的に動作して問題解決を行なうソフトウェア (= エージェント) が多く利用されている [1][2]。一方、複数のエージェントがそれぞれ解決した解や保持している情報を収集し、それに基づいて動作するアプリケーションが望まれる。例えば、商品を販売するエージェント集合の情報をリアルタイムに取得し、それに基づいて販売戦略を見直すといった販売促進を行なうアプリケーションが考えられる。

本稿では、このようなアプリケーションが大量のエージェントが集合の持つ情報を効率的に利用することを可能とするために、エージェント集合全体を仮想的なデータベースとして一括して扱うエージェントベースの概念を提案する。

2. エージェントベースの必要性

筆者らの扱うエージェントは通信ネットワーク上を自律的に動作して問題解決を行なうソフトウェアで、以下の機能、特徴を有するものとする。

[機能]

- 問題解決の実行
- サービス (問題解決の開始、中断等) の外部への提供
- 外部と交換する値や内部で使用する値の保持

[特徴]

- 問題解決のために自己戦略に基づいて自律的に動作 (移動、生成、消滅等) する
- ネットワーク上に分散する

アプリケーションが複数のエージェントを扱う場合には、エージェントが提供するサービスを利用することとなるが、これまで、個々のエージェント集合が提供するサービスを統合されたサービスとして利用する仕組みは提供されていない。この場合、アプリケーションが逐一各エージェントの状態を確認し、サービスを利用し、応答を収集することになり、処理が非常に複雑となる。そこで、アプリケーションからエージェントの集合を一括して扱える枠組みが必要となる。

3. エージェントベースの提案

3.1 概念

筆者らは、エージェントをデータとし、エージェント集合を仮想的なデータベースとしてとらえるエージェン

トベースの概念を新たに提案する。エージェント集合を一括して扱うアプリケーションはエージェントベースのユーザとなる。

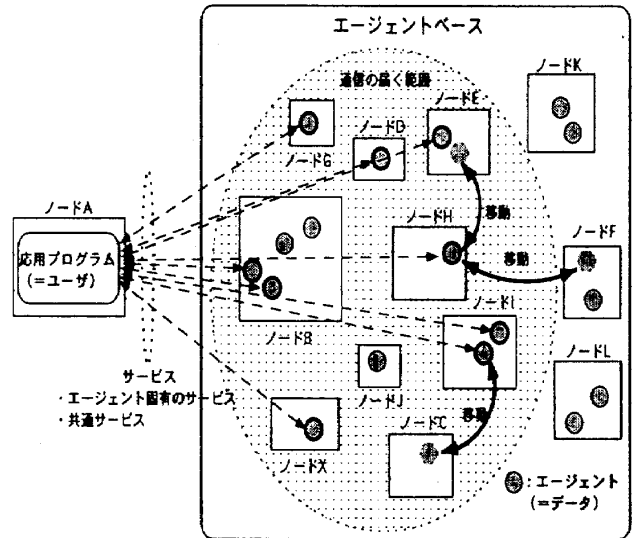


図 1: エージェントベースの概念図

図 1 にエージェントベースの概念図を示す。網掛け部分はノード A 上のアプリケーションからのある時点での通信の届く範囲を示している。エージェントはネットワーク上のノードを自律的に動き回り、通信範囲を自由に出入りしたり、通信範囲内にいたとしても、応答しない場合もある。エージェントベースは、内部の各エージェントの存在や位置、および待機中か否か等の「状態」を管理せず、アプリケーションはそれを考慮してエージェントベースのサービスを利用する (詳細は 3.2 章)。エージェントベースは個々のエージェントの提供するサービスを、統合的なサービスとして提供する。ここでは、アプリケーションからエージェントベースへのサービス要求に対して、個々のエージェントからの複数の応答がアプリケーションへ送られる。アプリケーションがエージェントベースのサービスを利用する際に一貫性を維持したり、複数のエージェントの特定の値を取得する等の機能は、共通サービスとして各エージェントが提供する。

3.2 サービスの利用形態

アプリケーションがエージェントベースのサービスを利用するモードとして、「公開利用」モードと「契約利用」モードの 2 種類を提供する。

エージェントベースは内部の各エージェントの「状態」を管理しないため、アプリケーションは、不特定多数の状態不明なエージェントのサービスを利用することと

Agent Base for multi-agent handling
Chihiro ONO, Satoshi NISHIYAMA and Sadao OBANA, KDD
R&D Labs. Inc.

なる。この場合、個々のエージェントは応答を返却する義務はないため、応答個数や応答時間は保証されない。このような利用モードを「公開利用」と呼ぶ。

一方、一定時間内に応答が必要である場合や、エージェント間で値を交換させるために原子性を保証する必要がある場合には、対象となるエージェントを限定し、個々のエージェントに応答を返却する義務をもたせる。このような利用モードを「契約利用」と呼ぶ。

表 1: サービス利用形態の分類

利用モード	利用パターン
公開利用	best effort 型
契約利用	atomic 型
	best effort 型

「公開利用」、「契約利用」それぞれのモードについて、表 1 に示す利用パターンを提供する。利用パターンには atomic 型と best effort 型があり、atomic 型はエージェントベースが提供するサービスの実行の原子性を保証し、best effort 型はそれを保証しない。また、エージェントから複数送られる応答受信の終了方法については、サービス利用中であってもエージェントが自律的に動作したり通信路が不安定であったりするといった特性を考慮し、ユーザが各サービス要求時に以下を選択する。

- 停止条件 (タイムアウト、要求個数) が充足することによる終了
- ユーザが停止要求を出すことによる終了

3.3 共通サービス

各エージェントはアプリケーションに対して、それぞれの問題解決のために必要な固有のサービスに加え、以下の 3 種類の共通サービスを提供する。

- 募集サービス：
サービスの「契約利用」を提供可能なエージェントを募集するサービスである。アプリケーションと契約したエージェントに対して、契約期間中の応答の返却義務を課する。
- トランザクションを制御するサービス：
atomic 型の要求を実現するサービスで、トランザクションの開始/終了、コミット、ロールバック等の各サービスからなる。
- エージェントの値を操作するサービス：
エージェントの保持する値を操作するためのサービスで、値の検索、変更、削除、生成を行なう各サービスからなる。

4. エージェントベースの適用例

エージェントベースの適用例として、各エージェントが局所的に解決した問題の解をアプリケーションが利用して大局的な問題解決を図る場合 (図 2) を考える。

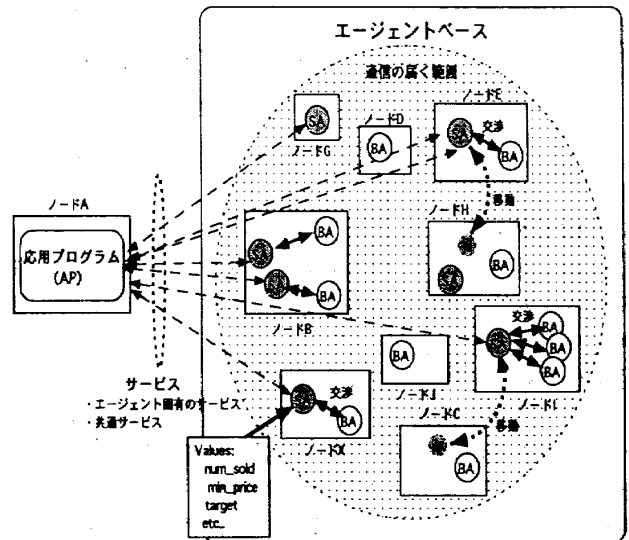


図 2: エージェントベースの適用例

ここでは、商品を販売するエージェント (SA)、SA と交渉して商品を購入するエージェント (BA)、SA の販売状況を元に販売戦略を決定するプログラム (AP) を考える。SA は自己戦略に基づいて、ネットワーク移動しながら BA と販売交渉を行ない、商品の販売を行なう。

AP は任意のタイミングでエージェントベース内の SA の販売実績値 (num_sold) を検索サービスの「公開利用」モードで取得する。AP はこの結果を元に、各 SA の交渉最低価格 (min_price) を変更したり、販売ノルマ (target) を変更することにより、全体の販売効率を高める。これらの変更を必ずしも全ての SA に反映する必要がなければ、更新サービスを「公開利用」モードで利用し、全ての SA へ反映する必要があれば、募集サービスを利用して対象となるエージェントと契約した後、更新サービスを「契約利用」モードで利用する。

5. おわりに

本稿では、自律的に問題解決を行なうエージェント集合を一括して扱うために、各エージェントをデータとし、エージェント全体を仮想的なデータベースととらえるエージェントベースの概念を新たに提案した。これにより、アプリケーションからエージェント集合の問題解決結果を効率的に利用することが可能となる。今後は、エージェントベースの具体的な実現方法を詳細に検討する予定である。最後に日頃御指導頂く (株)KDD 研究所 村谷 拓郎 所長 および 鈴木健二 副所長に感謝します。

参考文献

- [1] 服部: 「ネットワークエージェントによる情報収集と流通」, 情報学会誌, Vol.38, No.1 pp.30-35, (1997)
- [2] Chaves, A. and Maes, P.: Kasbah: An Agent Marketplace for Buying and Selling Goods, Proc. of PAAM96, pp.75-90 (1996)