

マルチエージェントによる移動状況を考慮した 移動体支援に関する一考察

5 A F - 1

青木 康芳* 山本 潮* 小野里 好邦* 清水 英夫** 木村 博茂**

群馬大学 工学部 情報工学科*

東京電力 技術開発本部 システム研究所**

1 はじめに

近年、マルチエージェントの概念を用いた様々な支援系が研究されているが、その支援対象が支援を受ける際の状況に関しては、ほとんど考慮されていない。

支援する対象が移動体、つまり時間経過と共に対象物の存在位置が変化するという実体の場合は、エージェントへのタスクの依頼、タスク処理及び結果の送信などはその性質上、時間的及び空間的制約を受けることとなる。

その為、本稿はそれらの制約のうち、時間的制約を考慮したエージェントによる移動体支援方法を検討する。

2 移動体支援の時間依存性

移動体は時間によりその位置が変化する為、エージェントにタスクを依頼する位置と結果を受ける位置が異なることになる。ここで、受け取る結果が移動体の位置に関連する場合、(a) 受け取る結果がその位置で適切か、(b) その位置で十分な結果が受け取る事が可能かという事が問題になる。本稿では、(b) に焦点を当てて移動体支援を検討する。

例えば図1のような状況を考える。現在、道路上を動いている移動体がある地点Aにいる。その時に、移動体が地点Aで地点B以降の道路の情報をエージェント群に対し依頼する。その後、その移動体は地点Bへと動く。エージェントに対し依頼した処理の結果は、移動体が地点Bに到着するまでに絶対に必要なものである。この状況の時、エージェントは移動体が地点Aから地点Bに移動するまでの間に、依頼された処理を終了させ、情報を送信しなければならない。

図1の(a)の場合、依頼した情報が、移動体が地点Bに到着するまでに送られたので問題はない。だが、(b)の様な場合、移動体が地点Bを過ぎてから情報が送られ

ている為、依頼の結果の価値が低下し、最悪の場合、無意味となる可能性を生じる。

上記の例で挙げられる様な時間的制約がされている中でも十分に処理が行なえるよう、時間依存性を考慮した移動体支援法が必要になる。その為、今回は、時間依存性を考慮した時間依存エージェント支援法を提案する。

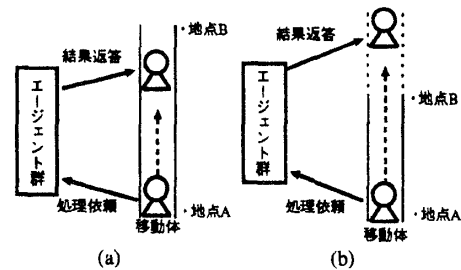


図1: 時間的制約のある状況の例

3 時間依存エージェント支援法

3.1 時間依存エージェント支援法の概要

今回提案する支援法の簡単な概要について説明する。本支援法では、次のような事を考慮に入れる。

- クライアントによるタスク処理許容時間の設定
- タスク処理時間超過における時間延長の時間交渉
- タスク処理の再プランニング

また、エージェント群には、ある範囲内に複数のタスク処理エージェントが存在し、それらを管理統括する管理エージェントが存在するような構成とする。

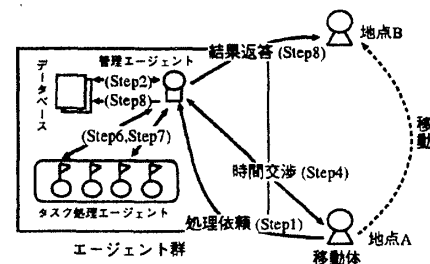


図2: 時間依存エージェント支援法の詳細図

Yasuyosi AOKI (aoki@nzt1.cs.gunma-u.ac.jp)
 Ushio YAMAMOTO (kansuke@nzt1.cs.gunma-u.ac.jp)
 Yoshikuni ONOZATO (onozato@nzt1.cs.gunma-u.ac.jp)
 Hideo SHIMIZU
 Hiroshige KIMURA
 Dept. of Computer Science, Faculty of Engineering, Gunma University
 Computer and Communications R&D Center, Engineering Research and Development Division, Tokyo Electric Power Company

3.2 時間依存エージェント支援法の詳細

この支援法は、以下の様な順序で行なわれ、図2にその様子を示す。

Step1 エージェント群へのタスク依頼

クライアントが管理エージェントへタスク依頼 $\langle Re, T, P \rangle$ を送信する。ここで $\langle Re, T, P \rangle$ はそれぞれ依頼内容、処理許容時間、結果の伝送場所を示す。

Step2 管理エージェントによるエージェントの選択
管理エージェント内のデータベースに格納されている各エージェントの能力、処理時間等を比較し、依頼された処理に適したエージェントを選択する。
エージェント選択方法

- 1: 管理領域内でタスクを実行可能なエージェントの存在確認し、存在しなければ他の管理エージェントに対し処理を依頼
- 2: 実行可能なエージェントをリストアップし、その中から許容時間内に最も早く処理ができそうなものを第一選択肢とし、その後幾つかの候補を挙げる
- 3: 第一選択肢が使用可能か調べ、使用可能なら使用し、できなければ第二選択肢に対して同様の処理を行なう
- 4: 使用する選択肢の情報を基に、タスク処理の決定とその選択肢の使用予約を行なう

Step3 タスク処理の決定（タスク処理時間の算出）

選択したエージェントでの通信コスト、依頼されたタスクに対するタスク処理コストなどからエージェントでかかるコストを算出し、送られてきた処理許容時間と比較する。

$\langle Cc, Ct \rangle$ は、通信コスト、処理コストを表し、全コストは $C = 2Cc + Ct + \alpha$ となる。

ただし、 α は全体でのコストの誤差とする。

$T \geq C$ ならば

タスク処理をそのまま実行させる

$T < C$ ならば

管理エージェントからクライアントへの時間交渉、もしくはタスク処理の再プログラミング

Step4 クライアントへの時間交渉

管理エージェントが、処理時間の延長が可能かどうかと交渉する。その後、クライアントより再設定された依頼 $\langle Re, Tr, P \rangle$ が返ってくる。

その結果

- ・時間延長が可能の場合：タスク処理の実行
 - ・時間延長が不可の場合：再プログラミング
- 今後、 $T = Tr$ とする。

Step5 タスク処理の再プログラミング

タスク処理が終了しない場合に、依頼されているタスク処理の規模を縮小し、その処理コストを縮小する。そして、新たな全体でのコストを算出し、その結果を調整する。

SCt : 縮小された処理コスト

$C' = 2Cc + SCt + \alpha$: 縮小された全コスト

$T \geq C'$ となるよう SCt を設定する。

Step6 タスク処理の依頼及び実行開始

全ての条件が決定した後、使用予約をしていたエージェントに、タスク処理を依頼し、実行させる。

Step7 タスク監視及び処理状況表示

エージェントにタスクを実行させている間、管理エージェントはタスクの処理状況を監視する。また、エージェントの方は、現状の状態を管理エージェントに分かるように表示する。管理エージェントは、その処理が処理許容時間内に終了可能か判断し、

・終了可能ならば：そのまま処理を続行

・終了しないならば：

エージェントの動作変更の余裕があるかを判断し

・余裕あり

タスクの再プログラミングの後、再実行

・余裕なし

中間結果（最も、最終時間に近い）の送信を決定

Step8 処理終了後の行動

タスクの処理がエージェント内にて終了したならば、結果（もしくは中間結果）と処理データ（処理内容とそれに対する処理時間）が管理エージェントに送られる。管理エージェントでは、送られてきた内の結果をクライアントに対して送信し、処理データは管理エージェント内のデータベースに格納する。

4 今後の課題

今回は、移動体支援の方法として時間的制約を考慮した時間依存エージェント支援法を提案した。しかしながら、空間的制約については今回は考慮していない。最適な移動体支援の方法としては、この両方が完全に考慮されなければならない。今後は、空間的制約を考慮した支援法及び両方を考慮した支援法について考えていかなければならない。

参考文献

- [1] 木下哲男, 菅原研次: "エージェント指向コンピューティング", ソフト・リサーチ・センター, 1995