

Title	マルチエージェント系における集团的戦略変更に関する研究
Author(s)	吉田, 憲世
Citation	
Issue Date	2001-03
Type	Thesis or Dissertation
Text version	author
URL	http://hdl.handle.net/10119/1435
Rights	
Description	Supervisor: 東条 敏, 情報科学研究科, 修士

マルチエージェント系における集団的戦略変更に関する研究

吉田 憲世

北陸先端科学技術大学院大学 情報科学研究科

2001年2月15日

キーワード: マルチエージェント, 戦略変更, 局所通信系, エネルギー補給問題, Blind Hunger Dilemma, 扇動者.

複数のエージェントからなる集団が, 動的な環境の下で共通の目的を達成しようとする場合, 個々のエージェントが直面している局所的問題の解決と, 集団全体が持つ大域的目標の達成をうまく整合させる必要がある.

このような状況下における一つの解法として, エージェントに複数の戦略を持たせ, 環境の変化にあわせてエージェントが採るべき戦略を選択する方式が挙げられる. あるエージェントが, 個々のエージェント, もしくは集団全体に不利益を及ぼすような臨界状態を感知したとき, このエージェントは他のエージェントにこの臨界状態に関する情報の送信を開始する. 通信を受け取ったエージェントはこの情報を判断材料として戦略を変更すべきか否かを決定し無ければならない. もし, 自身, もしくは集団全体がこの臨界状態によって不利益を被ると考えれば, 戦略を変更することによってこれを回避する.

この戦略変更の判断材料となる情報を送受信する方法として, 二つのアプローチが考えられる. 一つは大域的な通信を使って全てのエージェントに通信を行う方法で, もう一つは局所的な通信を使って情報を漸時拡散させることによって情報を広めていく方法である. 前者の方法は一つの情報源から発信された情報 (意志決定のための判断材料となる) を, 系を構成するエージェント全てが等しく享受できる長所を持つが, 長距離通信や通信における情報分配による処理数の増大によって無視できない遅延を生み出すという短所を同時に併せ持つ. 特に, 環境の変化が急激で判断に急を要する場合, これは致命的な問題となる. 加えてこの遅延は, エージェントが活動するフィールドや系を構成するエージェントの数の規模を大きくすればするだけ際限無く大きくなることも考えられる. 逆に, 後者の方法は情報伝達に対する遅延は発生しないが, 情報源から発生した情報が漸時拡散していくこ

とから、エージェントの戦略変更利用できる判断材料が空間上の位置によって異なる現象が起きてしまう。

そこで、本研究では局所通信系を使いつつも、その短所を補う方式について提案を行う。具体的には、緊急に必要ではなくても将来の戦略変更に利用できる可能性のある情報をあらかじめ流布させておくことで、実際にその情報が必要になったときに空間上の位置によって生じる受け取る情報量の格差を埋める方式の研究を行う。

空間上に共有の補給基地があり、そこに接続できる補給口の数エージェントの数より十分少ない状況を考える。マルチエージェント系全体の目的は、効率良くエネルギーの補給を行い、できるだけ多くのエージェントが長く生きながらえる事である。この問題をエネルギー補給問題と呼ぶ。

エージェントが補給を受ける際、秩序だって行動し、列を作って並びながら補給の順番待ちをするならば何の問題も起こらない。だが、エージェントが単純な行動しかとれない場合、補給を受ける前のエージェントと補給を受けた後のエージェントの間に衝突が起こる。補給を終えたエージェントは補給基地から離れたいのだが、エネルギーを求めて周囲に群がるエージェントが邪魔で移動ができない。一方、エネルギー補給前のエージェントは、補給口から脱出できないでいるエージェントが邪魔で補給を受けることができない。このような衝突を Blind Hunger Dilemma と呼ぶ。

このような状況に陥った場合、集団として自発的に、できるだけ効果的にその状態を回避するような機構が必要となる。従来の方法では、混雑の内側にいるエージェントが”混雑によって補給基地付近から脱出できない”という臨界状態を感知したとき、外側のエージェントに向かって道を開ける（一時的に補給基地から離れる）ように通信（戦略変更を扇動していることから、このエージェントを扇動者と呼ぶ）を行うことで Blind Hunger Dilemma 回避している。だがこの扇動者モデルは、明らかに補給基地が一ヶ所にのみ存在し、全てのエージェントがそこに集まる状態を想定したものである。よって、このモデルは局所通信系のデメリットが現れにくい状況でのみ作用する、汎用性に乏しいものと考えられる。

そこで、本研究では補給基地を複数箇所に設置し、エージェントが分散して存在する状況をつくり出した。この状況では各補給基地の混み具合に差ができる状態がしばしば起こる。そのため、扇動者のような混雑の内側から戦略の変更を働きかける方式だけでなく、すいている補給基地を見つけたエージェントがその情報を流布させ、エージェントが混雑に加わることを抑止し、各補給基地の混み具合を均一化させる方式を併用するのが有効であると考えられる。

そして実際に実験を行い、提案モデルが実際に目的達成に有用であることを示すことができた。だが、この提案モデルは平常時から通信を頻繁に行うため、通信コストの総計が高くなってしまいうという課題が残ってしまう結果となった。