

移動マルチエージェントに 時間遅れがある場合の安定性について

松丸 宗生[†] 塩谷 勇[†]

[†] 法政大学理工学部創生科学科

1 研究目的

マルチエージェントシステムとは、自律的に行動する複数のエージェントから成るシステムであり、エージェント同士が互いに影響を及ぼし合うシステムである。今日、マルチエージェントシステムに代表される対象は、エージェントの移動に遅れを伴う場合において、各位置におけるエージェントの使用効率を求めることは困難である。本研究では、エージェントの自立性と状態遷移の様子が把握容易な場合において、各地点の使用効率のばらつきを抑える一方法を提案する。

本研究では、

- ・遷移確率のパラメータによる使用効率の変化の測定
- ・VBAを用いたシミュレーションによる、使用効率が高くなるパラメータの導出

以上の項目に注目した各地点の使用効率のばらつきを抑える一方法を提案する。

2 実験の概要

今回、エージェントの様子を視覚化するうえで、VBAを用いて表示を行った。時間遅れをセル上で表現し、エージェント数を各セル上で示すことで、状態遷移を表現する。これが本実験におけるマルチエージェントシステムの内容である。実験の状態遷移図を図1で示す。

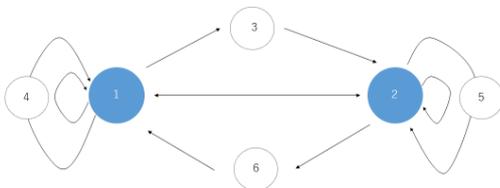


図1 シミュレーションの状態遷移図

また、遷移確率は次の関数(2.1)を各状態において正規化したものと定義した。

$$f(x) = 1 - \frac{1}{1 + \gamma \exp\left(\frac{x-\alpha}{\beta}\right)} \quad (2.1)$$

3 実験方法

本実験では、エージェントが進むことができる各方向の内、ランダムで選ばれた一方向の遷移確率が他の方向

に比べ高くなるように設定した。また、エージェントの位置関係に注目し、遷移先にエージェントがいる場合に、エージェントがいる場所への遷移確率を下げるようにシミュレーションを行う。例として、状態1から状態2への遷移確率が高い場合において、状態1にエージェントが2つ存在し、遷移後に状態1と状態2にエージェントが存在したときの様子を図2で示す。

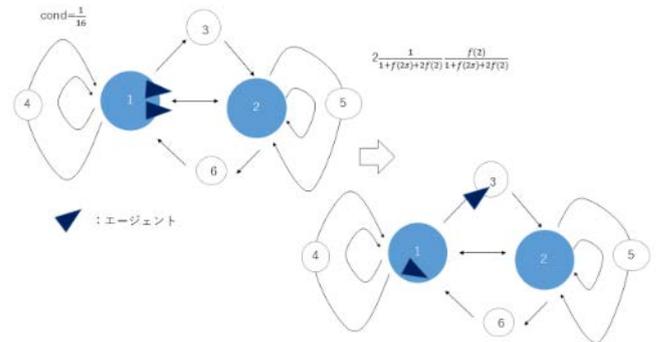


図2 遷移の様子

エージェントが状態1に2つ存在するとき、それぞれが遷移できるのは状態1,2,3,4である。この場合、状態1から状態1への遷移確率は $p(x) = \frac{1}{1+f(2s)+2f(2)}$ 、状態2への遷移確率は $p(x) = \frac{f(2s)}{1+f(2s)+2f(2)}$ 、状態3と状態4への遷移確率は $p(x) = \frac{f(2)}{1+f(2s)+2f(2)}$ と表すことができる。つまり、状態1にエージェントが2つ存在するとき、遷移後に状態1と状態2にエージェントが存在する確率は、

$$p = 2 \frac{1}{1+f(2s)+2f(2)} \frac{f(2s)}{1+f(2s)+2f(2)}$$

となる。このようにして、各場合における遷移確率を理論計算及びシミュレーションから導き比較を行う。

5 今後の課題

各地点の使用効率のばらつきを抑えるパラメータ s の導出を行う。

参考文献

- [1] 滝口風人、佐藤直樹、塩谷勇、確率的移動マルチエージェントの振る舞いについて (A Behavior of Stochastic Moving Multi-Agents)、IBISML2014-87、17-21、2015。