

## 自己組織化するエージェント系モデル

7F-4

佐々木 大

(慶応義塾大学中西研究室)

## 1. 理論的背景

多数の要素からなる集合において、個々の要素の挙動からは予測できないような全体的挙動を示すことがある。ここではこのようなシステムを「社会」と呼び、計算機ネットワークや人間の脳のモデルとして考えることができる。竹内郁雄はこの社会を扱うための方法論として「コネクティクス」というパラダイムを提唱している。

## 2. 既存の研究

## 2-1 コネクティクス

上述したが、竹内が提唱しているこの方法論において「社会」を特徴づけているものに以下のようなものがある。

- ・社会全体は規模が大きく、要素間には複雑である。
- ・階層構造(hierarchy)をなさない。
- ・均質でない要素関係。
- ・固定的ではなく流動的。
- ・自己組織化し、自己保持性がある。
- ・非決定性であり、準最適である。

## 2-2 セルオートマトン

上記の「社会」と対比すると、セルオートマトンは、均質な要素が、固定的に結合した集合であるが、Von Neumannの自己増殖機械等の興味深い研究が多くみられる。

## 3. エージェント系モデルの設計とシミュレーション

平面座標上に位置する個々に行動規則と局所的情報を持つたオブジェクトを対象とし、いかにして自己組織化するかシミュレーションにより考察した。このシミュレーションにおいて、系の定性的性質に着目するため、一点からの距離に方向性の偏りが少ない三角格子を持つ平面座標に対象を制限した。

実装には以下の環境下で行った。

- ・環境：UNIX上のX Window環境
- ・マシン：Sun4-SG2
- ・言語：GNU-C++

## 4. 考察

個々のエージェントの機能として必要なものとして以下のものが挙げられる。

- ・近隣のエージェント間で情報のやりとりができる。
- ・近傍(周りの状況)により、行動規則が変化する。
- ・決定性を解消するため、行動規則に乱数を用い、系にゆらぎを持たせる。また、今回は設計にとり入れたことができなかったが、以下の機能を含めることにより、系の自己学習も可能となるであろう。
- ・各エージェントが、行動の履歴を記憶し、それをもとに行動を決定できるようにする。
- ・周りのエージェントの行動予測ができるようにする。
- ・大局的予測ができるようにする。

The agent-model which organize themselves

Dai Sasaki

Nakanishi lab, Keio univ.

## 5. 結論

今回設計したモデルはごく簡単なものであったが、数ヶ所において、要素が徐々に集合していき、核を形成していく課程をみる事ができた。しかし、初めに挙げたような大規模かつ複雑なシステムを解析するためには、新しい根本的な方法論が必要であると思われる。

## 参考文献

- [竹内 91] 竹内郁雄、コネクティブス構想、日本ソフトウェア科学会第8回大会論文集、1991。
- [J. V. Neumann 66] J. V. Neumann, Theory of Self-Reproducing Automata, University of Illinois Press, 1966。
- [Minsky 86] M. Minsky, The Society of Mind, Simon and Schuster, 1986。
- [Sheham 90] Yeav Sheham, Agent-Oriented Programming, Report No. STAN-CS-90:1335 1990。
- [Haken 78] Hermann Haken, Synergetics - An Introduction, Springer-Verlag, 1978。