

【マルチエージェント・シミュレーション】

分析対象を複数の自律的に行動するエージェントによってモデル化するシミュレーション手法

例)

鳥や魚などの群体行動のシミュレーション

渋滞のシミュレーション

流行の伝播、感染症の伝播などのシミュレーション など

【エージェント】

■ エージェント = 代理人

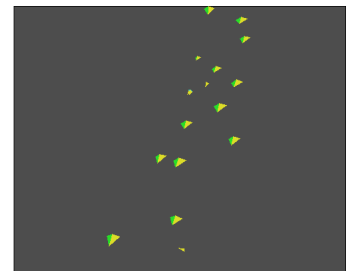
- 特定のシステム要素(生物、人、機械、団体など)の代わりとして一定の機能、役割を果たす要素
- エージェントはそれぞれが行動のための規則を持ち、自律的に行動する

【マルチエージェント・シミュレーションの例(1):Boids】

Craig Reynolds により開発された鳥の群体行動シミュレーション

エージェント(=鳥)の行動規則は3種類のみ

- 引き離し:他の鳥と近づきすぎると離れようとする
- 整列:他の鳥と方向・速度を合わせて飛ぼうとする
- 結合:他の鳥が多くいるほうへ飛ぼうとする



マルチエージェントシミュレーションの特徴・利点(1)

【マルチエージェント・シミュレーションの例(2):交通シミュレーション】

エージェント=車、人など

加減速、道路幅、信号などの要素を取り入れたマルチエージェント・シミュレーションとしてモデル化できる

■ 以下の条件で簡単な交通シミュレーションをおこなってみよう

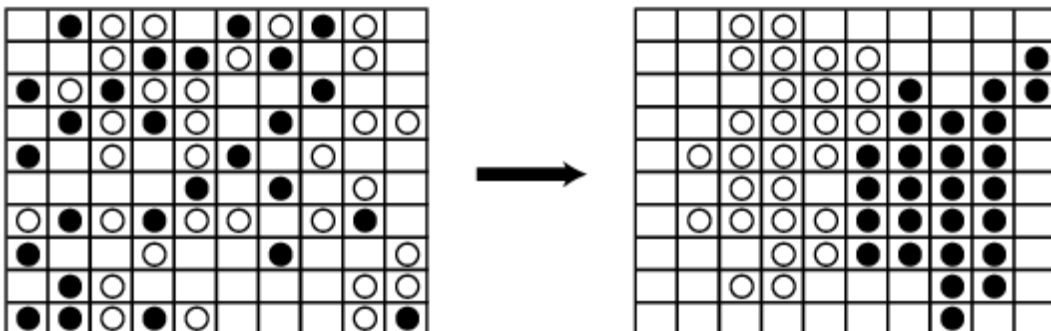
- 一直線の道路を車が等間隔で走っている
- 車は通常1秒間に3マス進む
- 車は車間距離が2マス以下だと減速する
- 道路の途中で花火が上がっており、その横を通るとき車は減速する
- 車は減速すると1秒間に1マス進む
- 車はいったん減速すると最低2秒間はその速度のままである
- 最初の減速から2秒以上経過し、かつ車間距離が3マス以上開いていれば通常に戻る

時刻				※										
0	①			②			③			④				⑤
1														
2														
3														
4														
5														
6														
7														
8														
9														
10														

マルチエージェントシミュレーションの特徴・利点(2)

【マルチエージェント・シミュレーションの例(3):シェリングの分居モデル】

- 構成要素(人・団体)の相互作用によって複雑な挙動を示す経済・社会システムの分析にはマルチエージェントシステムが適している
- シェリングの分居モデル
 - 社会システム分野におけるマルチエージェントシミュレーションの草分け的なモデル
 - 様々な人種が混在する地域においては自然と人種ごとに居住地が分かれていく
 - 差別的な感情によるものではなく、単に多数派でいたい、という理由で分居が発生することを提示



【マルチエージェントと異種性】

- これまでのシミュレーション例では、エージェントは皆同じアルゴリズムで行動
⇨ 現実のシステム構成要素(人、団体など)には個体差、個性がある
- 各エージェントの行動規則やパラメータを変えてやることで個体差、異種性(heterogeneity)を表現できる

マルチエージェントシミュレーションの特徴・利点(3)

【エージェントの異種性とシミュレーション】

- エージェントの異種性が全体の挙動に影響する例
- ギリギリ飛び越せる幅の川が流れており、片側に100人のエージェントが立っている
各エージェントの性質と割合は以下の通り

- 1% : とにかく川を飛び越える
- 9% : 誰かが飛んだら続いて飛び越える
- 40% : 1割の人が飛んだら続いて飛び越える
- 40% : 半分の人が飛んだら続いて飛び越える
- 9% : 9割の人が飛んだら続いて飛び越える
- 1% : 自分以外全員飛んだら続いて飛び越える

時刻	渡った人数		渡っていない人数
0	0	川	100
1		川	
2		川	
3		川	
4		川	
5		川	
6		川	
7		川	
8		川	
9		川	
10		川	

