

焦点に基づくエージェント整合

Exploiting Agent Coordination b.m.o. Focal Points

大沢 英一

公立はこだて未来大学

内容

1. 背景，動機，提案
2. 焦点とは何か
3. 焦点の性質
4. 焦点の制約
5. 焦点の利用
6. 具体的な研究課題

1. 背景（1/7）

マルチエージェント システム

- アクセス不能，非決定的，動的環境
(inaccessible, nondeterministic, dynamic)
- 複数（多数）のエージェント
- 異なるゴール（self-interested）
- 異なる信念・知識・技能 (disparity)
- 密結合/疎結合（tightly coupled/loosely coupled）

1. 背景，動機（2/7）

エージェント同士の行為を，相互の利益のために
整合させ，大局的な最良解を得るためのメカニズ
ムの探求

1. 背景，動機（仮定）（3/7）

- 疎結合環境においては計算に比較して通信のコストが高い
- 密結合環境においても自然なインタラクションを実現するための前提条件は無数にありうる

⇒ 不自然な条件を導入した実験や研究はあまり意味がない

1. 背景，動機（4/7）

通信のない協調が有効な状況

- 通信回線が遅い/不安定/不通 (Internet)
- 敵が存在していて会話を聞かれたくない (Combat)
- 各エージェントが異なる言語を話す (Multi-Cultural)
- 自然なインタラクションを目指す（以心伝心. Tacit）

1. 提案

- 交渉によらない**自然**なエージェント間の整合（coordination）とそれを実現するエージェントアーキテクチャの設計
- Long term の自然なエージェント相互作用を実現するための原理の発明
- **共同注意（joint attention）**を可能にするための基本原理の発明

2. 焦点とは何か？（1/6）

焦点 (Focal Point) の定義

「エージェント 間のある特定の相互作用において
エージェントが特に興味を示す**顕著な解** (状態, 問題空間の点など)」 [Schelling63]

いくつかの例

- 100 個のオブジェクトの分割
- 任意の自然数の選択
- 落下傘部隊
- 火星探索ロボット

2. 焦点とは何か？（2/6）

「二人の被験者がいて，それぞれ 100 個のオブジェクトを任意の大きさの二つのグループに分割する」

2. 焦点とは何か？（2/6）

「二人の被験者がいて，それぞれ 100 個のオブジェクトを任意の大きさの二つのグループに分割する」

50 個ずつに分割する場合が多い

⇒ 対称性による選択

2. 焦点とは何か？（3/6）

ゲーム理論的説明の破綻

- 101 個の均衡点
- エージェントの利得からみて，101 個の均衡点は同等

⇒ 最適化だけでは，どの分割を選ぶべきかを決定することができない

2. 焦点とは何か？（4/6）

「二人の被験者にそれぞれ任意の自然数を挙げるように求める」

2. 焦点とは何か？（4/6）

「二人の被験者にそれぞれ任意の自然数を挙げるように求める」

1を選択するが多い
⇒ 唯一性

2. 焦点とは何か？（5/6）

「落下傘部隊」

2. 焦点とは何か？（6/6）

焦点の持つ直感的な性質

1. 唯一性
2. 対称性
3. 典型性
4. 極端性
5. 中心性
6. (文脈的) 選好

2. 焦点の制約（1/2）

- 類似の環境で生活する自律エージェントにとっての自然な公理系
- 計算的に同定することが容易

2. 焦点の制約（2/2）

焦点同定プロセスに要求される性質

1. 限定合理性（bounded rationality, resource boundedness）
2. 収束条件

5. 焦点の利用

焦点が有効に利用できる状況

1. 複数の異質な自律エージェントの協調
2. 人間とエージェントとの自然なインタラクション（Cognitive Entrainmentを実現するためのセットアップ）

6. 具体的な研究課題

1. 不完全情報の考慮
2. 文脈の考慮
3. 焦点の計算的モデル化
4. 焦点同定プロセスのモデル化
5. エージェント設計に投入されるコストとエージェントのパフォーマンスのトレードオフに関する考慮と評価