

論文内容の要旨

博士論文題目

Studies on Autonomous Agent's Architecture with Knowledge Migration in Social Agency Model
(社会的エージェンシーモデルにおける知識移動に伴う自律エージェントアーキテクチャに関する研究)

氏名 江谷 典子

(論文内容の要旨)

マルチエージェント環境下では、各エージェントは協調行動を取りながら共通目標の達成を目指して動作する。協調を行なうため、エージェントはまず関連知識を移動させ、部分的には他のエージェントからの要求を評価し、最終的にはエージェントが目標達成のためプランを行なう。エージェントの振舞いやエージェント間協調を統合するモデルを構築するため、私たちは4つの目標を提案する。その目標は、(1) ソフトウェアエージェントアーキテクチャ内複数プロセスや共通目標を達成するためのエージェント間通信におけるソフトウェアエージェントの協調、(2) ソフトウェアエージェントが環境の中で正しく振舞いを制御し、知識レベルにおけるソフトウェアエージェントの振舞いを実行するためソフトウェアエージェントの知識および知識移動により獲得した知識を管理する場合におけるソフトウェアエージェントの適応性、(3) ネットワークを装備したモバイルコンピュータと自律移動ロボットが両者の間で知識移動により振舞いを実行することができる場合における実世界エージェントの移動性、(4) 通信は実空間とコンピュータディスプレイ上の計算機によりつくり出される仮想空間との間での知識境界を透過的に構築することを要求する場合における知識移動の透過性である。

本学位論文では、私たちは前述の4つの課題を解決するためエージェント協調に対して2つのアプローチを提案する。最初のアプローチとして、研究所内案内システムのプロトタイプを構築するために社会的エージェンシーモデルを導入する。そして、私たちは、合理的エージェントの記述方法を用いてエージェント間の相8作用を形式化する。2番目のアプローチとして、知識レベルにおける他のエージェントとの通信を目指した社会的エージェンシーでのいち自律的エージェントアーキテクチャを提案する。そのアーキテクチャは、3つの評価基準により設計されている。その基準とは、(1) 異なる環境でもサービスを実行できること、(2) 独立したソフトウェアコンポーネントを開発すること、(3) プロトコルを用いてソフトウェアコンポーネント間におけるエージェントの振舞いを調整することである。

本学位論文の貢献は、役割モデルに基づくオブジェクト指向設計モデルを導入して協調・適応性・移動性・透過性を実現できるエージェントの振舞いやエージェント間の協調を決定するモデルを提案し、研究所案内システムのプロトタイプ開発によりモデル検証を行なったことである。また、そのモデルを構成する自律エージェントアーキテクチャを自律移動ロボット上に実装し、実時間性能についても評価をおこなったことである。後者は、エージェントアーキテクチャレベルの実装により、効率的な並列処理と高速タスク切替えを可能とする自律的な学習とプランニングの構築方式を改良する可能性を示唆している。

以上

論文審査結果の要旨

本論文は、分散協調システムの実現での問題点について、マルチエージェント機構により柔軟性のあるモデルとその設計指針を提案する研究について述べたものである。本論文における研究成果は次の2点に要約される。

- (1) マルチエージェント環境下では、各エージェントは協調行動を取りながら共通目標の達成を目指して動作する。そのエージェントの振舞いやエージェント間協調を統合するモデルを構築するため、ソフトウェアエージェントの協調性と適応性、実世界エージェントの移動性、そして知識移動の透過性を可能とするアーキテクチャを提案した。
- (2) 具体的には、エージェント協調に対して2つのケーススタディを考えた。
ひとつは、研究所内案内システムのプロトタイプを社会的エージェントモデルを導入して実現した。
もう一つは、同じく研究所内案内を自律的に行うエージェントアーキテクチャをロボット上に実装した。これらの実験の中で、異なる環境でもサービスを実行できること・独立したソフトウェアコンポーネントを開発すること・プロトコルを用いてソフトウェアコンポーネント間におけるエージェントの振舞いを調整することを確認した。

以上の提案と実験評価を通じて、社会的エージェントモデルにおける役割モデルに基づくオブジェクト指向設計モデルを導入し、協調・適応性・移動性・透過性を実現できた。また、自律移動ロボット上での実装で、実時間処理の可能性を追求し、効率的な並列処理と、高速タスク切替えを可能とする自律的な学習及びプランニングの構築方式など新たな研究方向も見つけた。

このように、本論文における研究成果は、分散協調システムの実現でのマルチエージェント機構の問題点に対する工学的な解決策を提案し、学術上及び工学応用上での寄与するところは多い。

また、本研究の成果は、学術論文1件及び国際会議3件において公表されており、本研究の学術面での評価を受け、その貢献を認めることができる。

よって、本論文は博士（工学）の学位論文として価値あるものと認める。