

(続紙 1)

京都大学	博士 (情報学)	氏名	山根 昇平
論文題目	参加型シミュレーションのためのマルチエージェントアーキテクチャの研究		
(論文内容の要旨) 本論文は、マルチエージェントシミュレーションに人を参加させることで、仮想空間内で人の行動の観察を行うためのソフトウェアアーキテクチャの研究に関する成果をまとめたものであり、7章から構成される。 第1章は序論で、本論文の目的と課題、その内容について概観している。本論文の目的は、シミュレーションの工程にモデル化の対象となる人を参加させることであり、そのための手法の提案とマルチエージェントアーキテクチャの設計を、大規模な社会シミュレーションを対象として行っていることを述べている。 第2章では、本研究の背景と先行研究について述べている。まず、本研究で試みるマルチエージェントシミュレーションの工程について、関連研究と対比しながら説明している。つづいて、マルチエージェントシミュレータのソフトウェア基盤について、開発の各段階に利用可能な既存技術を解説している。 第3章では、本研究で用いているシナリオ記述言語について説明している。シナリオ記述言語は、エージェントと外界との相互作用を、拡張状態遷移機械に基づくシナリオとして記述するものである。これによって、エージェントの外的な振舞いを、内的な意思決定と明確に区別しながらモデル化を進めることができる。 第4章では、大規模なマルチエージェントシミュレーションに人を参加させるために必要な制御アーキテクチャを示している。これにより、シミュレーション実行時に人に意思決定の時間を確保するための時間制御や、独立に記述されたシナリオを切り替える制御を実現している。また、それらの制御を記述するためのシミュレーション制御言語を設計している。さらに、大規模なマルチエージェントシミュレーションを実施するため、シミュレーション制御により負荷を分散できるアーキテクチャを示し、評価実験によりその性能を確認している。 第5章では、エージェントの振舞いの修正を、そのエージェントがモデル化の対象としている人に行わせる手法を提案している。この手法では、開発者がエージェントと対話することによって、エージェントの振舞いを修正する。これにより、エージェントを実現しているソフトウェアの修正を開発者に要求することなく、エージェントの振舞いの修正が可能となる。また、シミュレーションを動作させながらエージェントの振舞いの修正を可能とすることで、開発者による動作確認と修正の反復的な実行を支援している。さらに、提案手法を実装するため、対話から得られる情報を基に、シミュレーション実行中にエージェントの振舞いを動的に修正するアーキテクチャを示している。 第6章では、商用のネットワークゲームを改良することで、人を参加させることのできるマルチエージェントシミュレーションシステムを構築したことについて述べている。ネットワークゲームを仮想空間として用いることによって、大規模で持続的な			

仮想空間を構築することができるだけでなく、人は場所を問わずその仮想空間に参加することができる。本研究では、ネットワークゲーム内で自律エージェントを動作させるため、シナリオ記述言語とネットワークゲームの接続を行っている。このためシナリオは、同時に複数のネットワークゲームと接続できる。これにより、複数の仮想空間を用いて、シミュレーションの実施に必要な環境を実現することができる。また、実際のネットワークゲームを用いて、本研究で示した設計に基づく実装を行い、シミュレーションの工程を具体的に示している。

第7章は結論で、本論文で得られた成果を要約している。

(論文審査の結果の要旨)

本論文は、マルチエージェントシミュレーションに人を参加させることで、仮想空間内で人の行動の観察を行うためのソフトウェアアーキテクチャを示したものであり、得られた主な成果は次のとおりである。

1. 大規模なマルチエージェントシミュレーションに人を参加させるために必要な制御アーキテクチャを示し、制御を記述するための言語を設計している。これにより、シミュレーション中に人に意思決定の時間を確保するための時間制御や、独立に記述されたシナリオを切り替える制御を実現している。さらに、大規模なマルチエージェントシミュレーションを実施するため、シミュレーション制御による負荷を分散できるアーキテクチャを示し、評価実験によりその性能を確認している。

2. エージェントの振舞いの修正を、そのエージェントがモデル化の対象としている人に行わせる手法を提案し、提案手法を実現するためのアーキテクチャを示している。この手法では、開発者がエージェントと対話することによって、エージェントの振舞いを修正する。これにより、エージェントを実現しているソフトウェアの修正を開発者に要求することなく、エージェントの振舞いの修正が可能となる。また、シミュレーションを動作させながらエージェントの振舞いの修正を可能とすることで、開発者による動作確認と修正の反復的な実行を支援している。

3. 商用のネットワークゲームを改良し、人を参加させることのできるマルチエージェントシミュレーションシステムを構築している。ネットワークゲームを仮想空間として用いることによって、大規模で持続的な仮想空間を構築することができるだけでなく、人は場所を問わずその仮想空間に参加することができる。本研究では、ネットワークゲーム内で自律エージェントを動作させるため、シナリオ記述言語とネットワークゲームの接続を行っている。このとき、複数の仮想空間を用いて、シミュレーションの実施に必要な環境を実現することができるアーキテクチャを示している。また、実際のネットワークゲームを用いて、本研究で示した設計に基づく実装を行い、シミュレーションの工程を具体的に示している。

以上、本論文は、シミュレーションの工程にモデル化の対象となる人を参加させるためのソフトウェアアーキテクチャをまとめたものであり、学術上、實際上寄与するところが少なくない。

よって、本論文は博士（情報学）の学位論文として価値あるものと認める。また、平成23年8月11日に実施した論文内容とそれに関連した試問の結果合格と認めた。