

氏名(本籍)	おおそね けい すけ 大曾根 圭 輔 (茨城県)
学位の種類	博士(工学)
学位記番号	博甲第6075号
学位授与年月日	平成24年3月23日
学位授与の要件	学位規則第4条第1項該当
審査研究科	システム情報工学研究科
学位論文題目	ポーカーパートナーエージェントによる協調的インタラクションに関する研究

主査	筑波大学教授	工学博士	鬼沢 武久
副査	筑波大学教授	工学博士	白川 友紀
副査	筑波大学准教授	博士(工学)	掛谷 英紀
副査	筑波大学准教授	博士(工学)	中内 靖
副査	筑波大学講師	博士(工学)	鈴木 健嗣

論文の内容の要旨

従来の意思決定支援システムは、単に人間に支援情報を提示するのみで、人間が置かれた状況を理解し、人間が満足する意思決定支援が行えてないという問題がある。そのため最近では、人間と支援システム（以下、エージェント）がインタラクションを通して意思決定を行う研究が盛んになっている。本論文では、意思決定の場としてポーカーゲームをとりあげ、味方である人間プレーヤーとエージェントが協調的に双方向のインタラクションをとりながら、ポーカーゲームの局面状況の説明や戦術についてのアドバイスをし、エージェント自身も過去のゲーム履歴から戦術を学習し、学習結果をインタラクションに反映させることを考えている。さらに、言葉によるインタラクションばかりでなく顔表情を付加することによって局面のニュアンスを伝える試みも行っている。そのため本論文では、(1) ポーカーゲームの局面を説明し、味方プレーヤーにゲーム戦術のアドバイスをするエージェント、(2) 味方プレーヤーに親近感を持たせるために顔表情を付加し、言葉以外にポーカーゲームの局面のニュアンスを伝え、さらに事例ベースを備え、過去のゲーム局面を参考にして意思決定するエージェント、(3) ファジィ事例ベース推論、ラフ集合論を用いて自分自身もポーカーゲームの戦術について学習し、内容の深い双方向インタラクションをするエージェントと、段階的にエージェントの機能を高度化しそれぞれのエージェントの有効性を被験者実験によって確認している。

本論文は6章から構成されている。第1章では研究の背景、研究の目的、関連研究について述べている。第2章では、本論文で対象としているセブンカードスタッドのルールについてふれている。3章では、ポーカーゲームの戦術についての意思決定を行い、ゲーム局面の状況を説明し、その局面に対応したゲーム戦術に対するアドバイスができるエージェントを構築している。意思決定部では変形ファジィ推論などのファジィ理論を応用している。その有効性を確認するための被験者実験を行い、エージェントは役にたつとの評価を得ている。その反面、エージェントをうとうとしと感じる被験者もいることがわかった。そこで4章では、味方プレーヤーに親しみを感じさせるために、エージェントに顔表情を付加し、言葉だけでは伝えにくいゲームの局面のニュアンスを伝えるエージェントを考えている。ここでは、ゲームの局面情報と顔の特徴の関係を、ニューラルネットワークモデルを用いて顔表情によって表現している。さらに、事例ベース推論を用い

て過去のゲームの局面を参考にしてゲーム戦術を考える仕組みを取り入れている。このエージェントの有効性を確認するために被験者実験を行っている。顔表情を付加することによって被験者はエージェントに親しみを持つことがわかったが、協調的インタラクションを行うためには双方向のインタラクションが必要であることもわかった。5章では、ラフ集合論を用いた学習機能を付加し、ゲームの局面から適した戦術を学習する機能を強化させている。学習した戦術は事例ベースに蓄えられるとともに、ファジィ事例ベース推論を用いた意思決定を行っている。また、味方プレーヤからのアドバイスも取り入れ、そのアドバイスが戦術的に有効であると判断されれば、戦術として事例ベースに格納している。本エージェントの有効性を確認するために被験者実験を行い、アドバイスは的確であった、コミュニケーションが成り立っている、コメントがわかりやすいなどの評価が得られた。しかし、顔表情がゲームの局面にあっていないというコメントもあった。最終章では本論文の結論、今後の課題を述べるとともに、本パートナーエージェントのポーカーゲーム以外の応用についても簡単にふれている。

審 査 の 結 果 の 要 旨

本論文では、ポーカーゲームにおける意思決定を例にして、協調的な双方向インタラクションを行いながら人間の不完全情報下での意思決定支援を行うエージェントの開発を目指している。そのため、ゲームの局面を説明し、その局面に応じたアドバイスを言葉で行うエージェント、人間に親近感を持たせるために顔表情を付加し、意思決定に事例ベース推論を取り入れたエージェント、ラフ集合論、ファジィ事例ベース推論を取り入れて学習機能を強化するとともに人間側からのアドバイスも取り入れる仕組みを考慮したエージェントを段階的に開発している。それぞれのエージェントの有効性を、被験者実験を通して確認している。ゲーム局面に不適切な顔表情をすることがあるなどの問題点は残っているものの、本論文で得られた知見は人間とエージェントインタラクションの分野に重要な指針を与え、さらに本論文は擬人化エージェントの実現に向けて有用な学術資料ともなり、博士論文に値するものと考えられる。

平成24年2月3日、システム情報工学研究科において、学位論文審査委員の全員出席のもと、著者に論文について説明を求め、関連事項につき質疑応答を行った。その結果、学位論文審査委員全員によって、合格と判定された。

上記の学位論文審査ならびに最終試験の結果に基づき、著者は博士（工学）の学位を受けるに十分な資格を有するものと認める。