

審査の結果の要旨

論文提出者氏名 李世潏 (イ セリン)

人工知能(AI)分野における問題解決の手法として、プランニングに基づいた手法と状況的行為(**situated action**)に基づいた手法の研究が知られているが、いずれも実用の観点からは制約が大きい。本論文は、この二つのアプローチのそれぞれのデメリットを除いた知能エージェントのデザイン方法論を提案し、それに基づいたアルゴリズムを提案したもので、英文で記述された以下の8章から構成されている。

第1章「**Introduction**」は序論であり、研究の背景と目的について述べている。知能エージェントが適切な行動を選択するための研究は、プランニングに基づいた手法と状況的行為に基づいた手法が知られているが、いずれも制約があった。即ち、プランニングは、膨大な情報とリソースを必要とし、計画を立てるのに比較的長時間を要するため、動的な環境では状態の変化に追いつけない場合を生じる。一方、状況的行為に基づいた手法は、現状のみを考察の対象とするため、必要なリソースが小さくかつ短い処理速度で行動を引き出すことができるが、論理式で与えられた一般的な問題に対する解法は見つかっていない。本論文の主な目的は、論理式で与えられた一般的な問題に対して、現在の状況と目的とする状況との相関関係を引き出すことによって、記号的な状況的行為を引き出すことである。

第2章「**Definitions**」では、本論文で採用している記法を説明している。

第3章「**Action Selection**」では、エージェントが適切な行動を選択するためのプランニングに基づいた手法と状況的行為に基づいた手法についてそれぞれ紹介している。特に、人工知能分野の観点からだけでなく、認知心理学からの観点などを幅広い視点から問題の整理を試みている。

第4章「**Intelligent Behavior**」では、知能的な行動を引き出すために必要な要素について考察を行い、状況的行為に関して従来の研究では強く否定されている記号処理に基づいたアプローチを擁護し、より知能的なエージェントを構築するためには、状況的行為に基づかなければならないという知能エージェント設計における新しいデザイン方法論を提案している。

第5章「**Deriving Situated Actions L**」では、前章で提案したデザイン方法論に基づいたアルゴリズムを提案している。即ち、論理式で与えられた問題から作られる計画空間を、近似的に考慮することによって、現状から実行できる行動の中で、目的達成に要求される行動のみを高速に求めるアルゴリズムを提案している。エージェントはこのように抽出された状況的行為を実行し、その結果生じた新たな状況からそのような行動を再び引き出すという過程を繰り返せば目的を達成することができる。このようなアルゴリズムを、プ

ランニング研究で従来より使われてきたベンチマークドメインで実験を行い、既存のプランニング手法と比べて、直面する状況で約 $1/10 \sim 1/100$ の時間で行動を引き出すことができることを示している。本論文で提案されたアプローチは、使用するリソースが少ないため、規模の大きな問題に対しては、既存のプランナーが解けない問題を解き得ることが示されている。

第 6 章「**Hybrid Architecture**」では、前章で提案された手法を、より広い範囲の問題、即ち、行動選択において誤りが許されない問題 – デッドロックを含んでいる問題に適用するために、提案した手法と既存のプランニング手法とを融合した統合型アーキテクチャを提案し、その有効性を実験的に示している。

第 7 章「**Situated Imagination of Lookahead States**」では、前章で提案された統合型アーキテクチャにおける問題、即ち、頻繁に既存のプランナーが介入することによる、全システムの反応の遅延の問題を解決するために、第 5 章で提案された状況的行為のみでデッドロック問題を解く手法を提案している。即ち、現状況の少し後の状況を推定することによって、第 6 章で提案された統合型アーキテクチャより早い反応速度を維持しながらも、デッドロックに陥ることをある程度避け得ることを述べている。

第 8 章「**Conclusion**」では、以上の成果をまとめ、内容を総括すると共に、今後の課題について述べている。

以上これを要するに、本論文は、問題解決を行う知能エージェントの設計において、従来提案されてきたプランニングに基づいた手法と状況的行為に基づいた手法の両者の特徴を兼ね備え、かつ両者の制約を大幅に軽減する新しい手法を提案し、その有効性を実験的に示したものであり、知能工学に貢献するところが少なくない。よって、本論文は、博士（工学）の学位請求論文として合格と認められる。