

審査の結果の要旨

論文提出者氏名 セメシュ ペーター トマシュ

本論文は、「Human Observation-based Motion Control Strategies in Intelligent Space (知能化空間での人間観察に基づくモーションコントロール戦略)」と題し、全6章から構成され、知能化空間において人間の行動の観察から行動軌跡をクラスタライズして、移動エージェントに対してグローバルな動作計画を与えること、及び人間の行動モデルを Fuzzy Neural Network で表現し、移動エージェントのローカル空間でのモーションコントロールを提案し、それらを実験によって実証し有効性を明らかにしたものである。

第1章では、「序論」と題し、本研究の背景と目的を述べ、空間知能化技術を用いて人間の行動の観察により、移動エージェントの動作計画及びモーションコントロールを実現することを提案している。

第2章では、「空間知能化 – 研究背景」と題し、空間知能化に関連する研究と本研究の前提となる知能化空間について述べている。先行研究に関しては、分散センサネットワーク、ヒューマンマシンコミュニケーション、空間内のオブジェクトの状態による行動認識手法などについて述べている。次に、本研究で扱う空間知能化の基本構成要素である DIND(分散知能化ネットワークデバイス)および、空間からの支援によって行動する移動エージェントについて紹介している。さらに、空間内の歩行者を追跡し、位置や速度のような歩行者の特性を集めるための人間トラッキング手法についても紹介している。

第3章では、「一般的な歩行者の行動モデルに基づく制御戦略」と題し、歩行者の観察の蓄積によって構築される行動マップに基づいた移動エージェントの行動計画を述べている。行動マップを構築するために必要な、人間歩行に関する速度や方向など検出手法及び行動軌跡のクラスタライズ手法を述べ、実データによるシミュレーションを行い、移動エージェントに対するグローバルな動作計画を導いている。

第4章では、「個々の歩行者の行動モデルに基づくコントロール戦略」と題し、ローカルな空間での個々の歩行者の観察による学習を Fuzzy Neural Network で実現し、人間の行動モデルとして提案している。人間の行動モデルは移動エージェントに与えられローカルな空間でのコントロール戦略を実現し、人間のように障害物を回避することを実システムでの実験を通して明らかにしている。

第5章では、「個々および一般的な行動モデルの統合」と題し、第3章および第4章で提案した人間の行動の観察からのグローバルな行動計画とローカルスペースでの Fuzzy Neural Network を用いた行動モデルを統合した移動エージェントのモーションコントロール戦略について述べている。このモーションコントロール戦略は長期学習と短期学習を用いることによって実現され、移動エージェントが歩行者と同じように振る舞い、人間を妨げることなく人間-ロボット共存環境で行動することを可能にするフレームワークを提案している。このフレームワークは実環境での実験を通してその有効性が示されている。

第6章では、「結論」として、本研究で得られた成果をまとめ、残された問題と今後の研究方向を述べている。

以上これを要するに、本論文は、知能化空間において人間の行動の観察から行動軌跡をクラスタライズして、移動エージェントに対してグローバルな動作計画を与えること、及び人間の行動モデルを Fuzzy Neural Network で表現し、移動エージェントのローカル空間でのモーションコントロールを提案し、それらを統合し実験によってその有効性を明らかにしたものであり、電気工学、ロボット工学に貢献することが少なくない。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。