

論文の内容の要旨

論文題目 集団全体の空間関係性に基づく複数人行動認識手法に関する研究

氏 名 小田嶋 成幸

本論文はコミュニティ解析などへの応用を念頭に置いた、同一行動を行っている複数人グループの抽出とグループへ行動ラベルを与える「集団行動ローカリゼーション」に対し、集団全体から抽出された空間関係性に着目した複数人行動認識手法を提案する。

本研究の特徴は、頑健、かつ高速な集団行動ローカリゼーション手法を確立するため、集団に属する全員から抽出した空間関係性の利用といった統一的な観点から解決を試みている点にある。まず、頑健な行動グループの記述を行うため、集団内での人位置・方向を同時に記述する行動記述子を提案した。また、高速なグループの抽出のため、集団内での人位置・方向といった位相構造を保持するように探索することで、指数時間必要な全探索と等価な出力を多項式時間で得られる探索手法を示す更に、実環境中の多くの行動グループが存在する環境を対象として撮影した画像群を用いた評価により、提案手法の有効性を示す。

以下、各章の概要を以下に示す。

第1章「緒論」においては、まず本研究の背景、目的について述べ、更に本研究で扱う集団行動ローカリゼーションとその画像処理による人行動研究における立ち位置を論じる。

第2章「集団行動ローカリゼーションの問題設定」では、まず想定されるアプリケーションの観点から集団行動ローカリゼーションの問題設定について論じ、更に集団行動ローカ

リゼーションに潜む困難性とその困難性を解決するための本研究のアプローチを示す。

第3章「局所変形可能なアピランスモデルを用いた行動認識手法の検証」では、先行研究において示された、行動全体のアピランスから直接行動認識を行う手法について実データを用いて検証を行う。特に、行動全体のアピランスを用いた場合には、行動の構成要素となる人、物体の行動領域内における空間配置がモデル化されていることを示し、更に行動認識手法においても、行動全体の空間関係性を記述することが重要であることを論じる。

第4章「集団内の大域的空間関係性を用いた集団行動ローカリゼーション」では、第3章で示された行動認識手法設計の指針に基づき、集団行動ローカリゼーションを定式化する。まず、集団行動ローカリゼーションを画面上に存在する人からの組合せ探索の問題として定式化し、更に頑健な集団行動ローカリゼーションのため、集団に属する人全員から抽出した、集団内での人位置・方向を同時に記述する行動記述子を示す。更に複数人行動データセットを用いた実験により、行動記述子の特性について議論する。

第5章「集団内の人配置を保存した探索手法による高速集団行動ローカリゼーション」では、第4章における定式化で問題であった組合せ爆発の問題に対し、効率的な探索手法を示す。特に、集団の人位置・方向といった集団の位相構造を保持するため、集団の端点を先に定めてから探索を行うことで、全探索と等価な出力を多項式時間で得る探索アルゴリズムを示す。更に人工データ、実データを用いた実験により、提案したアルゴリズムが、実際に検知精度を損なわずに大幅な高速化を達成していることを示す。

第6章「多彩な状況における集団を含む複数人行動ローカリゼーションデータセット」では、本研究で新たに構築した、多様な環境において撮影された、多くのグループを同時に含むデータセットについて議論する。本章における実験により、多くのグループを同時に含む場合における集団行動ローカリゼーション手法の備えるべき特性について議論を行い、更に提案した高速探索アルゴリズムの有効性を示す。

第7章「結論」においては、本論文の結論として各章で述べた内容について整理を行い、更に今後の複数人行動認識手法の発展について論じる。