

先端科学技術研究科 修士論文要旨

所属研究室 (主指導教員)	ユビキタスコンピューティングシステム (安本 慶一 (教授))		
学籍番号	2311003	提出日	令和 7年 1月 21日
学生氏名	浅井 俊宏		
論文題目	Active Learning-Based In-Home Activity Recognition for Reducing Annotation Costs 宅内行動アノテーションの省力化に向けた能動学習による行動認識手法の提案と評価		
要旨			
<p>日常生活行動(ADL: Activity of Daily Living)の行動認識は、効率的な高齢者支援やヘルスケアサービスの提供において重要な課題である。特に、高齢者の日常生活を非接触かつプライバシーに配慮した形で認識することは、効率的なヘルスケアサービスの提供に寄与する。しかし、こうした認識システムのモデル構築には、長期間の行動に対するアノテーション作業が必要であり、被験者自身によるアノテーション作業の負担が大きく、またその正確性に課題がある。</p> <p>本研究では、少量の行動アノテーションで効率的なモデル構築を行うことを目的とし、非接触型センサから構成される日常生活センシングシステムを用いて、年単位の長期間センシングを通して得られたデータに対して、自己教師あり学習と能動学習を組み合わせたアノテーション効率化手法と行動認識手法を提案する。提案手法では、環境センサと人感センサを用いて収集した無ラベルデータに対し、DINO (Distillation with No Labels)を用いた自己教師あり学習で高次元の特徴量を抽出する。その後、分類器の確信度に応じてデータを選択し、追加アノテーションを行う能動学習を適用することで、少量のラベルデータで効率的な分類器の学習を実現する。</p> <p>実験では、長期間にわたり4家庭を対象にセンシングを実施した。このうち、1家庭の4日分のデータに第三者によるアノテーションを行った。そのうえで、アノテーションの省力化を実現する能動学習のシミュレーションとして、最低限の行動ラベルを使用する場合、すべての行動ラベルを使用する場合、分類の確信度に応じて選択的に行動ラベルを使用する場合の三手法に分けて分類器の性能を評価した。また、1週間分のデータを用いてDINOによる自己教師あり学習を実施し、分類器の性能が改善されることを確認した。実験の結果、能動学習を適用することで、すべての行動ラベルを使用することなく、分類精度を改善できることが示された。本研究の成果は、アノテーション作業の負担を軽減しつつ、プライバシーに配慮した宅内行動認識技術の進展に寄与するものである。</p>			