

Title	ホームネットワーク環境における生活環境に注目した活動認識フレームワーク
Author(s)	Wongpatikaseree, Konlakorn
Citation	
Issue Date	2013-09
Type	Thesis or Dissertation
Text version	ETD
URL	http://hdl.handle.net/10119/11557
Rights	
Description	Supervisor:丹 康雄, 情報科学研究科, 博士

氏 名	WONGPATIKASEREE KONLAKORN
学 位 の 種 類	博士(情報科学)
学 位 記 番 号	博情第 279 号
学 位 授 与 年 月 日	平成 25 年 9 月 24 日
論 文 題 目	High Performance Activity Recognition Framework for Ambient Assisted Living in The Home Network Environment(ホームネットワーク環境における生活環境に注目した活動認識フレームワーク)
論 文 審 査 委 員	主査 丹 康雄 北陸先端科学技術大学院大学 教授 篠田 陽一 同 教授 LIM, Azman Osman 同 准教授 池田 満 同 教授 黒田 正博 情報通信研究機構 マネージャー

論文の内容の要旨

Until now there has been continued growth in the size of the aging population living at home alone and suffering from physical disabilities. To this effect, many kinds of research are being developed for a system that can improve the quality of life of elderly or needy people in the ambient assisted living (AAL) environment, especially in the home domain. Nevertheless, the information, used in current research works, might not be enough in some circumstances. Other information might help improve the ability of the current research with human activity information being one of them. Thus, this research proposes a high performance activity framework for obtaining more reliable, reasonable, and accurate results.

Consequently, this dissertation describes a “High Performance Activity Recognition Framework for Ambient Assisted Living in the Home Network Environment.” The main goal of this study is to develop a high performance activity recognition framework for home application based on the results of this research.

To achieve the goal of this dissertation, Context-aware Activity Recognition Engine (CARE) architecture is designed as a human activity framework. The application requiring human activity information can be built on top of the CARE architecture, i.e. the healthcare system, semantic ontology search system, home security system, etc. The CARE architecture consists of six layers each combining several technologies and techniques.

For building the practical architecture, this research proposes a context sensor network (CSN) in the real environment to collect the surrounding information in the home; including human information. The proposed CSN integrates several sensing techniques for obtaining the data and several communication networks for its transmission. Moreover, posture classification is also

presented in this research with a novel range-based algorithm for classifying human posture. All the information will be conformed to the new user's context, and sent to the proposed activity recognition system.

Ontology-Based Activity Recognition (OBAR) is introduced in this research for classifying the human activity based on the new user's context. The ontology approach is selected to define semantic information in the smart home and also to model human activity. The OBAR system is different from other existing activity recognition in terms of the new user's context and history information. The original idea of using an ontology concept does not support temporal reasoning. However, the OBAR system is implemented together with the external program to keep track of temporal reasoning. Moreover, a new term of activity log introduces the activity's location in activity log (AL2). The history of activity occurring at the current user's location will be investigated. It improves the results more reasonably and reliably. Through experimental studies, the results reveal that the proposed CARE architecture can achieve an average accuracy of 96.60 %.

Since the proposed research can produce reliable, reasonable, and accurate results of activity recognition, several home applications in the research domain can become more efficient by utilizing the results of this research. For example, the activity information can be used in the healthcare domain for analyzing or recognizing a disease. In the provision of home service delivery, current research systems are dependent on the current situation.

However, if the system knows the user's habits based on routine activity, it can prepare the home service automatically.

論文審査の結果の要旨

今後先進国のみならず、全ての国で高齢化が進展することを鑑みれば、実際の家庭環境における生活者の行動に基づき、見守り、生活環境設定支援、健康増進行動支援などを行うシステムを広く導入することは極めて重要であり、特に我が国においては喫緊の課題になりつつある。ロコモティブ症候群のように、40 歳前後からのケアが後年になって大きな影響を及ぼす課題も多く、高齢者宅などの一部の限られた家庭ではなく、全ての家庭において取り組みが必要とされる。こうしたシステムにおいては、生活者の行動を適切に把握することが基本となるが、実際に利用できるセンサ群から出力されるデータと人間の行動との間には大きなギャップがあり、従来はあまり実現が容易なものとはいえなかった。また、人間の活動状況、いわゆるコンテキストを活用したシステムについてはオフィス環境などのビジネスシーンにおける研究が多く、一般生活者を対象とした研究は必ずしも充実している状況にはなかった。

これに対し本論文は、カメラなど、直接的にプライバシーを侵害する可能性のあるセンサ情報を用いることなく、複数の情報を複合的に活用することで高精度に生活者の行動を識別する技術を提案するものである。具体的には、生活者の姿勢にかかわるセンサ情報から体勢を認識するととも

に、生活者の位置と、家庭内における家電等の様々な機器群の状態とを複合的に捉え、更に、その履歴を評価することによって、生活者が実際に何を行っているのかという情報を高精度に判別できるシステムを構築し、実験住宅における実験を通じて従来手法よりも高い精度が得られることを示している。

本論文の内容は、特定のセンシングシステムや、特定の目的に縛られない汎用の技術として利用することができるものであり、様々な環境において、様々なサービスの実現に利用可能なものである。直接的に行動識別を利用した見守りシステムはもとより、住居者の行動に基づくエネルギーマネジメント、健康増進のための行動リコメンデーション、当事者にとって有効であろう家電製品の買増し/買換えリコメンデーションなど、その応用範囲は極めて広い。

以上のように、本論文は今後益々重要性が高まるであろう分野において、既存手法よりも優れた成果をあげる手法を提案した学術的価値とともに、実サービスに直ちに適用可能な技術を示すことによる産業的貢献も大きく、博士(情報科学)の学位論文として十分価値のあるものと認めた。