

様式 F - 7 - 1

科学研究費助成事業（学術研究助成基金助成金）実施状況報告書（研究実施状況報告書）（平成29年度）

所属研究機関名称		奈良先端科学技術大学院大学	機関番号	14603
研究代表者	部局	情報科学研究科		
	職	助教		
	氏名	藤本 まなと		

1. 研究種目名 基盤研究(C)(一般) 2. 課題番号 16K00126

3. 研究課題名 BLEとエネルギーハーベストセンサを用いた行動認識システムの開発とその応用

4. 補助事業期間 平成28年度～平成31年度

5. 研究実績の概要

平成29年度は、平成28年度に行なった《課題1》BLE信号の計測による個人識別・領域判定メカニズムの構築を土台とし、《課題2》無電環境センサ群による領域移動軌跡抽出方式、および《課題3》複数人の行動ログの切り分けメカニズムについて検討し、特に以下の4点について検討した。

1) 《課題1》BLE信号の計測による個人識別・領域判定メカニズムの構築において、個人識別および領域判定の実験を行い、有効性を明らかにしてきた。しかしながら、BLEスキャナの設置位置の違いにより、領域判定の精度が低下するといった問題があることがわかった。そのため、この問題を解決するため、機械学習を適用することによって領域判定の精度を向上させるための手法を新たに考案した。

2) 領域判定の精度を向上させるには、特徴量として用いるBLE信号の受信信号強度値(RSSI)の情報が重要となる。しかしながら、BLE信号は微弱な電波なため、比較的データの欠損が起こりやすい。つまり、単純に各BLEスキャナで受信したRSSIのデータをそのまま特徴量として用いて領域判定を行なった場合、判定精度の低下につながるおそれがある。そのため、この問題を解決するためのデータ処理手法をあらたに考案した。

3) 複数人の行動ログを切り分けるため、3人の被験者による評価実験を奈良県生駒市にある老人ホームの協力のもと行なった。Leave-One-Person-Out Cross-Validationを用いて評価した結果、平均F値：80.6%の精度で領域判定できることを確認し、本手法の有効性を明らかにした。

4) 無電環境センサ群による領域移動軌跡抽出方式について検討を開始していたが、1)と2)の手法を考案したことにより、BLE信号のみの情報で十分に判定精度が出ていることを確認した。そのため、無電環境センサ群を用いるかどうかは今後の課題とする。

6. キーワード

領域判定 機械学習 RSSI BLE

7. 現在までの進捗状況

区分 (2) おおむね順調に進展している。

理由
平成29年度の予定では、《課題2》無電環境センサ群による領域移動軌跡抽出方式および《課題3》複数人の行動ログの切り分けメカニズムを組み合わせることで、領域判定の精度の向上を狙っていたが、機械学習とデータ処理を適応することによって、無電環境センサ群を利用しなくても80.6%の精度で認識できたことは、今年度予定していた成果のプラスアルファであると考えられる。そのため、無電環境センサ群をどのように利用するかによって、さらなる精度向上が期待できると考えられるため、今後の検討課題とする。以上の理由から、おおむね順調に進展していると考えられる。これらの成果は、国際会議等で発表し、高い評価を得ている。

3 版

8. 今後の研究の推進方策

平成 30 年度は、引き続き、領域判定精度の向上を目指していく予定としている。また、BLE情報と領域情報を組み合わせて、「誰が、何をしているのか」などの情報も認識する手法も検討する予定である。さらには、《課題 1》BLE 信号の計測による個人識別・領域判定メカニズムの構築、《課題 2》無電環境センサ群による領域移動軌跡抽出方式、《課題 3》複数人の行動ログの切り分けメカニズムを発展的に利用し、《課題 4》行動パターンの抽出とモデル化と《課題 5》BLE スキャナを含む環境センサの最小化について検討を開始する予定としている。例えば、《課題 4》行動パターンの抽出とモデル化においては、実験を繰り返し行うことにより、各居住者の行動パターンを、機械学習・統計的学習を用いて抽出し、モデル化を行うことを想定している。《課題 5》BLE スキャナを含む環境センサの最小化に関しては、環境センサが最小化された上でも、行動認識の精度を低下させることのないメカニズムを考案することを想定している。

9. 次年度使用が生じた理由と使用計画

(理由) センサデータ蓄積・解析用データベースサーバ等を購入する予定であったが、ノートPCをサーバの代わりに利用することで購入の必要が無くなったため。

(使用計画) 実験データ解析のためのデータベースサーバの購入や旅費に使用する予定である。

10. 研究発表(平成29年度の研究成果)

[雑誌論文] 計2件(うち査読付論文 2件/うち国際共著 0件/うちオープンアクセス 0件)

1. 著者名 高橋雄太, 音田恭宏, 藤本まなと, 荒川豊	4. 巻 vol. 8, no. 2
2. 論文標題 センサ装着杖を介した歩行動作検出手法の提案	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 情報処理学会論文誌 コンシューマ・デバイス&システム (CDS)	6. 最初と最後の頁 43-55
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) なし	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

1. 著者名 Masashi Fujiwara, Yukitoshi Kashimoto, Manato Fujimoto, Hirohiko Suwa, Yutaka Arakawa, Keiichi Yasumoto	4. 巻 vol. 10, no. 4
2. 論文標題 Implementation and Evaluation of Analog-PIR-sensor-based Activity Recognition	5. 発行年 2017年
3. 雑誌名 SICE Journal of Control, Measurement, and System Integration	6. 最初と最後の頁 385-392
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) https://doi.org/10.9746/jcmsi.10.385	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

〔学会発表〕 計3件（うち招待講演 0件 / うち国際学会 2件）

1. 発表者名 Tatsuya Morita, Kenta Taki, Manato Fujimoto, Hirohiko Suwa, Yutaka Arakawa, Keiichi Yasumoto
2. 発表標題 Development of Automatic Daily Report Generation System for Supporting Daily Works on Carers
3. 学会等名 Advanced Technologies for Smarter Assisted Living solutions: Towards an open Smart Home infrastructure (SmarterAAL '18) (国際学会)
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 Manato Fujimoto
2. 発表標題 Smart Sensing for Automatic Care Report Generation in Day Care Center
3. 学会等名 International Workshop on Smart Info-Media System in Asia (SISA 2017) (国際学会)
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 藤原聖司, 藤本まなと, 荒川豊, 安本慶一
2. 発表標題 ドップラーセンサを活用した宅内行動認識システムの開発と評価
3. 学会等名 社会システムと情報技術研究ウィーク (WSSIT18)
4. 発表年 2018年

〔図書〕 計0件

1 1. 研究成果による産業財産権の出願・取得状況

計0件（うち出願0件 / うち取得0件）

1 2. 科研費を使用して開催した国際研究集会

計0件

1 3. 本研究に関連して実施した国際共同研究の実施状況

-

1 4. 備考

-