

IoT が拓く未来
2020 年度採択研究代表者

2022 年度
年次報告書

塩川 浩昭

筑波大学 計算科学研究センター
准教授

超高速な多モーダル IoT データ統合処理基盤

研究成果の概要

本年度は基調構造に基づいた(1)効率的なグラフ処理, (2)高速・省メモリなリアルタイムデータ処理, ならびに(3)分散並列処理方式の3点に焦点を当てた開発を行った. 本年度はこのねらいのもと, (成果1)超高速・省メモリなグラフ処理手法群の開発, (成果2)超高速な系列データ処理手法の開発, ならびに(成果3)分散環境を想定した基調構造に基づく高速・高精度なデータ処理フレームワークに関する成果を得た.

(成果1)では前年度まで成果を基にして, 属性付きグラフで表現されたIoTデータに対して高速範囲検索を行うための索引構築手法, 同手法の木構造データ集合への拡張手法, および高速なクスタ検索処理手法の3つに焦点を当てた開発を行った. いずれの手法においても, 最先端手法と同一の精度を理論的に保証しつつ100倍から20,000倍程度高速な分析を可能とした.

(成果2)では基調構造に基づく手法の開発の予備的な検討として, 数百万件の文字列シーケンスを対象とした, 類似部分系列検索処理の高速化と省メモリ化手法の開発を行った. 本研究で開発した手法は従来手法と比較して高い精度を示しつつ, 最大で15倍程度高速な検索処理が可能であることを示した. その結果として, 本研究のアプローチが系列データに対しても一定の有効性をもつことを確認した.

(成果3)では, ネットワーク上に分散配置された計算資源を効率的に活用してリアルタイムデータを高速・高精度・省メモリに処理するためのフレームワークを開発した. 本研究で開発したフレームワークはデータを基調構造に基づき要約することで, 計算資源の増加に対して高い精度と処理速度を実現することができる. 本年度は最大10台程度の計算機を利用した評価を行い, 最先端手法と比べて精度の低下がなく, 最大100倍程度の高速処理を実現した.

【代表的な原著論文情報】

- 1) Suomi Kobayashi, Shohei Matsugu, Hiroaki Shiokawa, "Indexing Complex Networks for Fast Attributed kNN Queries," *Social Network Analysis and Mining*, Vol.12, No.82, pp.21 pages, July 2022