

IoT が拓く未来
2020 年度採択研究者

2021 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

§ 1. 研究成果の概要

本研究の目的は IoT データに対する超高速なデータ処理アルゴリズム基盤を開発することで、IoT ビッグデータ処理における計算機の時空間的な制約を克服することである。本研究は 2020 年度までにデータの基調構造を活用した高速・省メモリな計算方式について理論的・実験的に有効性を確認してきた。この成果をうけて、2021 年度では(1)基調構造に基づく提案方式の静的データに対する応用、および (2)これらの技術の時系列データ処理への応用の 2 点に焦点を当てている。本年度はこのねらいのもと、(成果 1)基調構造に基づく提案方式を用いた超高速・省メモリなデータ処理アルゴリズム群の開発、(成果 2)分散 IoT データに対する同方式を利用した高速化アルゴリズムの開発に取り組んだ。

(成果 1)では前年度の成果を基にして、3 つの実践的な高速・省メモリ化アルゴリズムの開発を行った。具体的には、(1)スキーマ情報を活用した IoT データの高速類似検索アルゴリズムの開発、(2)頻出構造に着眼した高速範囲検索のための軽量な索引構築法の開発、ならびに(3)同アルゴリズムの多モーダルデータへの拡張である。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 10,000 倍程度高速な分析を可能とした。

(成果 2)では、ネットワーク上に分散配置されたデバイスから取得されたデータに対する効果的な索引構築手法と高速な検索手法を開発した。本年度は約 100,000 件のデバイスから取得されたデータを題材として、これらのデータに対する相関問合せの高速化について検討を行った。本年度開発した提案手法は基調構造と乱択に基づく索引を事前構築することで、最先端の手法と比較して 20 倍程度の高速化が実現可能であることを実験的に確認した。また、この提案方式は偽陰性や偽陽性を生じさせず、正確な検索結果を獲得できることを理論的に示した。