

平成25年度北海道大学情報基盤センター共同研究成果報告書

1. 研究領域番号 A3
2. 研究課題名 波形データに対するクラウドネットワーク上での関数データ解析に関する研究
3. 研究期間 平成25年4月1日 ~ 平成26年3月31日

4. 研究代表者

氏名	所属機関・部局名	職名	備考
東海林 智也	函館工業高等専門学校・生産システム工学科	准教授	

5. 研究分担者

氏名	所属機関・部局名	職名	備考
南 弘征	北海道大学・情報基盤センター	准教授	
水田 正弘	北海道大学・情報基盤センター	教授	

6. 共同研究の成果

下欄には、当該研究期間内に実施した共同研究の成果について、その具体的内容、意義、重要性等を、共同研究申請書に記載した「研究目的」と「研究計画・方法」に照らし、800字~1,000字で、できるだけ分かりやすく記載願います。文章の他に、研究成果を端的に表す図表を貼り付けても構いません。なお、研究成果の論文・学会発表等を行った実績（発表等の予定を含む。）があれば、あわせて記載して下さい。

本研究課題で研究代表者及び研究分担者は、波形データに対するクラウドネットワーク上でのリアルタイム関数データ解析システムの構築について検討した。

ネットワークの高速化が進んだことから、ある信号源から複数のセンサー端末が取得した波形データ全体をクラウドネットワーク上にある解析用サーバにリアルタイム送信し、解析した結果を端末に表示するセンサーネットワークの研究が、特に防災や環境保全の分野で盛んにおこなわれている。

ただし波形データの解析手段としてフーリエ変換等の通常の信号処理は広く使用されているが、統計処理、特に波形データを高次元データの一種とみなして解析する関数データ解析の適用については、事例も少なくあまり進んでいないという状況にあったため、我々は本研究課題に取り組むことにした。

(研究成果のつづき)

初めに国内外における先行研究事例の調査をおこなったところ、実際にセンサーネットワークを運用する際にセンサー端末が置かれる現場は山中や海中などの僻地が想定される事が多く、複数のセンサー端末により取得された波形データ全体をリアルタイム送信することは回線速度が遅いため不可能であるか、あるいはかなりのコストをかけて高速回線網を構築する必要があることが分かった。関数データ解析を行うには波形データ全体を利用する事が理想的であるため、この状況はリアルタイムに関数データ解析を行うためには望ましくない。

そこで我々は、波形データ全体をリアルタイム送信する代わりに、波形データに対して現場に置いたコンピュータでリアルタイムに関数データ解析を行なってから、その解析サマリーだけを低速回線網経由でクラウドネットワーク上にある解析サーバに送って二次的な統計処理を行うという二段構えのシステムが有効ではないかと考えた。

次に我々はこのシステムの課題を検討するためプロトタイプシステムを構築し、平成26年3月18日に北海道大学情報基盤センターにおいて統計数理研究所の清水信夫助教をアドバイザーとして迎えて動作実験を実施した。なお僻地である現場に置くコンピュータは小型かつ省電力であることが望ましいため、今回の実験では英国ラズベリーパイ財団が開発した組み込み用小型コンピュータのRaspberry Piを用いた。また解析対象の波形データは人工的に作成した。

その結果、現在の組み込み用小型コンピュータは通常の信号処理程度ならば問題は無いが、関数データ解析をリアルタイムに行うためには性能が不足していることが分かった。ただし小型コンピュータを現場にひとつだけではなく複数配置して、メッシュネットワーク等を用いてコンピュータ間で連携・分散処理させればこの問題は解決出来るのではないかという意見が出た。またこのシステムは高コストである高速回線網を必要としないことから、国や自治体よりも、資金面が限られる民間向けのシステムではないかという意見が出た。

今後は、メッシュネットワーク等を用いた連携・分散処理機能を導入するとともに、実際の波形データに対してこのシステムを適用する。実際に適用するデータとしては、放射能モニタリングシステムの波形データを予定している。また、その結果を平成26年11月に開催される第28回日本計算機統計学会シンポジウムで発表する予定である。