

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 A4
2. 研究課題名 クラウド環境下で行う医療画像を対象とした Map Reduce システムの構築
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
廣安 知之	同志社大学・生命医科学部	教授	

5. 研究分担者

氏名	所属機関・部局名	職名	備考
棟朝 雅晴	北海道大学 情報基盤センター	教授	
田中 美里	同志社大学 工学研究科	学生（後期博士課程）	
藤井 亮助	同志社大学 工学研究科	学生（前期博士課程）	
西村 祐二	同志社大学 工学研究科	学生（前期博士課程）	

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。

本研究では、医用画像から高速に特徴量抽出が可能な並列画像処理システムの構築を目指した。具体的には、MapReduce を利用した並列画像処理システムを提案した。対象とする医用画像は標準的な規格の一つであり、実データと患者情報を含む DICOM (Digital Imaging and Communications in Medicine) 画像を想定した。提案システムは膨大な医用画像データから短時間で特徴量抽出ができ、新たな病気の傾向の発見を可能にした。評価実験では、提案システムの有用性を確認するために、単一マシンとの画像処理に要する時間の比較を行っている。実験の結果、単一マシンに比べ処理時間が短縮されたことが確認された。さらに、提案システムを自作 DICOM ビューアと連動するように実装し、実環境で利用可能か検証を行っている。

提案システムでは、蓄積される膨大な DICOM 画像に対して、画像処理により特徴量を抽出し、その特徴量および特徴量を対象の対象画像に付加するシステムを提案した。提案システムの概要図を Fig. 1 に示す。提案システムは、DICOM 画像の管理を行う DICOM サーバ、DICOM ビューアにより DICOM 画像の閲覧を行うクライアント、およびバックグラウンドで DICOM 画像データの解析を行う解析マシンから構成される。また提案システムでは、データを MapReduce により高速に処理可能な並列分散処理基盤としてオープンソースの Hadoop の利用を想定している。提案システムの一連の流れは次のとおりである。

(研究成果のつづき)

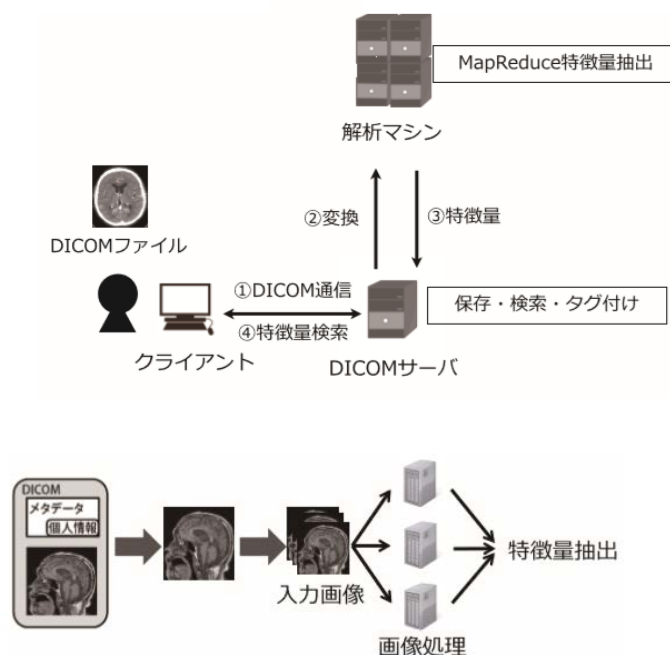


Fig. 1: 提案システムの構成

1. クライアントから DICOM 画像が DICOM サーバへ送信
2. データが一定量以上蓄積された時に解析が開始し、DICOM サーバから解析マシンにデータを送信
3. 解析結果を DICOM サーバに転送し、DICOM のメタデータ項目解析結果を追加
4. クライアントは、特徴量などの解析結果から DICOM データの検索が可能

DICOM 画像データから特徴量を高速に抽出する並列画像処理システムを構築するために、Hadoop の MapReduce フレームワークの中で画像処理を行う必要がある。MapReduce は主にアクセスログなどのログ解析に用いられる事を想定しているため、テキストデータを key-value ペアとして扱う場合が多い。画像データを key-value ペアとして扱うためには特別な機構が必要である。そこで今回、ヴァージニア大学が開発を行っている MapReduce で画像を扱うための拡張機能である HIPI (Hadoop ImageProcessing Interface)を用いてシステムの構築を行った。HIPI は入力データを管理している InputFormat に画像データを key-value ペアとして扱うプログラムを追加し、さまざまな画像処理を適用できるように拡張した。また、DICOM 規格は特殊な画像規格であるため、解析システム上で DICOM 画像は扱えない。そのため、一般的な画像形式に変換を行った後に、並列画像処理を行う実装した。並列画像処理を行う MapReduce の Map 処理では入力画像に対して画像処理を行い、key に画像番号、value に抽出された特徴量を設定した。Shuffle 処理では Reduce 処理が行いやすいように特徴量をもとに並び替え、Reduce 処理でその特徴量の集計を行い、出力した。

得られた検知をまとめて、下記の学会にて発表を行い議論を行った。

1) MapReduce による特徴量高速抽出システム, 西村 祐二, 山本 詩子, 廣安 知之, 生体医工学会 講演予稿集, pp.174-179, (2013)