

大規模センサネットワーク向けユーザインタフェースとマッシュアップサーバの検討

伊藤 隼佑[†] Deze Zeng[‡] 宮崎 敏明[‡]

会津大学コンピュータ理工学部[†] 会津大学大学院コンピュータ理工学研究科[‡]

1. 序論

大規模センサネットワークから得られる観測データの量は膨大である。よって、その中からユーザが必要としているセンシング情報を迅速に見つけ出す事は重要となる。本稿では、ユーザの情報取得要求を容易に入力でき、それに基づいて取得した観測データを他の関連情報とともにマッシュアップしてグラフィカルにユーザ端末に表示するためのシステムを提案する。

2. 関連研究

マッシュアップシステムには、クライアントサイドとサーバサイドのタイプが存在する[1]。センサネットワークでは、膨大なデータの中から特定のデータを探す必要があり、クライアント（ユーザ端末）への負荷を軽減できるサーバサイドのタイプを採用するものが多い。文献[2]では、サーバサイドのマッシュアップを採用し、ユーザ端末に負荷をかけずに、タイミにマッシュアップした情報をユーザに届ける手法を提案している。しかし、ユーザが情報取得要求を迅速に入力する機能まで言及していない。

3. 提案システム

図1に提案システムの概要を示す。本システムは、マッシュアップサーバ(MUS)と、ユーザ端末上に実現されるユーザインタフェース(UI)からなる。UIを介して入力されたユーザの情報取得要求は、(1)MUSへ送られ、より具体的な幾つかのデータベース(DB)のクエリに変換された後、(2)所望のセンシング情報を保有するDBへ転送される。MUSには、参照するDBや取得するデータの選定を補助する機能としてシソーラステーブルを保持させる。DBで検索されたセンシング情報は、(3)MUSに転送される。その後、(4)他の関連情報の取得要求が外部サービスに送られる。取得した関連情報は、(5)MUSに送られ、センシング情報とマッシュアップされる。マッシュアップされた情報は、(6)ユーザ端末に送られ、端末画面に表示される。

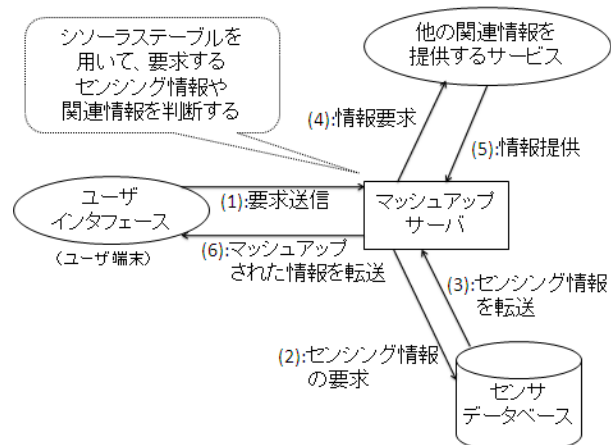


図1 提案システムの概要

3-1. マッシュアップサーバとシソーラステーブル

MUSは、ユーザから情報取得要求を受け取り、センシング情報が格納されているDBからユーザの情報取得要求に合致したデータを取得する。同時に、関連情報を外部のシステムから取得し、センシング情報と共にマッシュアップし、ユーザに提示することができる。DBへのクエリ生成の補助機能として、要求された情報に関連する用語をまとめたシソーラステーブルを持ち、それを用いて、DBでの検索に用いる具体的な検索語を見出す。表1にシソーラステーブルの例を示す。本テーブルの使用例として、「近くで出火した場所を知りたい」といった情報取得要求があった場合に、「出火」という単語が火災に関連している可能性が高い単語であるため、取得すべきセンシング情報が火災に関係する温度データであると判断し、検索語を「温度データ」と決定する。

表1 シソーラステーブルの例

関連用語	検索語
出火	温度データ
燃えている	温度データ
震度	加速度データ
揺れ	加速度データ

3-2. ユーザインタフェース

UI は、情報を得たい地域や日付、得たい情報の種類など、ユーザが具体的な要求を入力するためのインタフェースである。図 2 に、実際に作成したプロトタイプの UI の画面構成を示す。これは、日付と地域を指定して火災の起こった可能性を問い合わせた時の例である。日付の選択には、図中、左上部にあるプルダウンメニューを利用する。情報を得たい地域の選択には、左下部にある Google map の API を用いて構成した地図インタフェースを用いる。地図上にはセンサの設置位置がアイコンで示され、火災が起きた可能性がある判断された地域には、アラートが表示される。地域の選択には、左上部のプルダウンメニューを使用して「北海道」や「東北」などといった指定ができる他、地図上をマウスでドラッグして、範囲を指定することもできる。さらに、地図上のアイコンを選択すると、情報を得たい地域として認識され、左上部に入力された情報と共に MUS に送信される。要求に合致した情報は MUS でマッシュアップされた後、ユーザ端末に届き、画面上に反映される。図 2 では、選択したアイコンの位置の温度が表示されている。関連情報のマッシュアップの例として、本プロトタイプでは Twitter を取り上げた。図 2 の右部は、選択された地域と発生している火災に関連のありそうな言葉が含まれている情報を Twitter から取得し、表示したものである。



図 2 ユーザインタフェースの画面構成

4. 評価

作成した UI のプロトタイプを、20 人の被験者の協力を得て評価した。具体的には、与えたシナリオに従って実際に操作してもらい、その後、アンケート形式で、各項目を操作性の観点から 4 段階で評価してもらった。今回は、特に画面全体のレイアウト構成と、Google map API を用いた地図インタフェースの使い勝手を中心に評価した。被験者には、評価項目以外にも気になった点を記述し

てもらった。さらに、プロトタイプを使用している状況を観察し、操作上で問題となる点の検出も試みた。

図 3 に評価項目とアンケート結果を示す。図 3 より、全体的な操作の流れが分かりにくいという意見が多い事が判明した。また、4 段階評価以外に自由に記述してもらった項目では、センシング情報を表示する Google map のスペースが小さいという意見があった。さらに、使用状況の観測結果より、プロトタイプで実現した地域指定方式よりも、Google map に元々実装されている拡大機能を利用する人が多く、改善の余地があることが分かった。

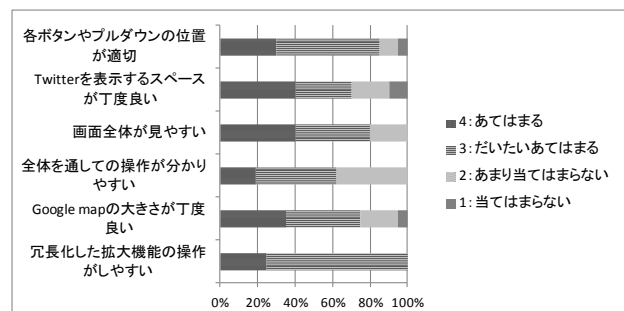


図 3 アンケート結果

5. 結論

本稿では、大規模無線センサネットワークから生成される膨大なセンシング情報から、ユーザの情報取得要求に合致するセンシング情報を効率的に取得し、分かり易く表示するためのユーザインタフェース(UI)及びマッシュアップサーバを提案した。また、プロトタイプシステムの UI に関して、被験者 20 人の協力を得てユーザビリティテストを実施し、全体的なデザインと操作のしやすさ、操作の流れの分かりやすさについて評価した。その結果、レイアウト構成や操作性に関して改善すべき点が明らかになった。今後は、UI の改善と共に、リアルタイムデータの表示法及び DB と連携したセンシング情報検索の高速化を行っていく。

謝辞

本研究の一部は、総務省戦略的情報通信研究開発推進制度 (SCOPE No. 121802001) および科研 (No. 23500095) の支援を受けて実施したものである。

参考文献

- [1] Jian Meng, Jinlong Chen "A Mashup Model for Distributed Data Integration," International Conference on Management of e-Commerce and e-Government (ICMECG '09), pp. 168 - 171, 2009.
- [2] Jian Meng, Neng Xu "A mobile tourist guide system based on mashup technology," 2nd International Conference on Information Science and Engineering (ICISE2010), pp. 1716 - 1719, 2010.