

センサネットワークにおけるデータ収集管理方式に関する一検討

細谷 憲一[†] 久保田 稔[†]

千葉工業大学[†]

1. はじめに

センサネットワークの普及により、データを得る場所が拡大するとともに、得られるデータの種別と量が膨大なものになっていくことが予想される。その中で、膨大なデータを管理し、選別する手法が必要となってくる。

本稿では、複数のセンサネットワークから得られるデータ(以下、センサデータと呼ぶ)を効率的に管理するとともに、センサデータの関連付けや組み合わせを行うことで、ユーザが必要とするセンサデータ選別を行う検索の手法について述べる。また検索の要求時以降に取得を期待するデータも含めた検索手法についての提案を行う。

2. センサデータ管理の課題

センサデータ収集法の分野の課題として、センサの多様化、不正な値の混入やデータ欠損等といった課題があり、研究が進んでいる[1]。データ管理法の分野では、センサネットワーク全体をデータベースとして扱う研究が行われている。データベースにアクセスする方法として、TinyDB[2]がある。これはセンサネットワークに対する問い合わせを SQL と同様の条件指定によって検索を可能とするものである。また、実環境に依存した情報検索手法として、検索対象とするセンサノードの存在する範囲や計測時間などの属性が定義可能である。しかし、利用可能なセンサが限定されており、異なるセンサネットワークでは利用できない。本稿では、複数の異なるセンサネットワークにおけるセンサデータ管理に必要な(1)要求判断、(2)データの抽出と取得、(3)関連付け、について分析し、その課題と提案について述べる。

(1)要求判断 ユーザの要求がどのデータを必要とするかを判断することである。例として要求が室内使用状況の把握とすると、温度、照度、音量など、要求に関連した情報を得るためにどのデータが必要か判断する方式が必要となる。

ユーザの要求は、大きく以下の2つに分類できる。一つはセンサデータの絶対値あるいはそれらの組み合わせにより要求に対する情報を決定する場合であり、データを要求から直接得ることができる。これを明示要求と呼ぶこととする。一方、複数のセンサデータの相互関係により情報を決定する場合の要求を推測要求と呼ぶこととする。推測要求の例として、特定地域での動物の移動を追跡する場合、複数のセンサデータによる相互関係の分析がある。今後センサネットワークの普及に伴い推測要求の増加が予想される。

(2)データ抽出 ユーザ要求を満たす情報を得るために必要なデータを抽出する。(1)の判断で抽出した関連データを組み合わせ、ユーザに返す。明示要求の場合、要求自体から関連するセンサデータを特定することが可能だが、推測要求の場合では要求に関連しないセンサデータを抽出してしまう可能性が高まる。したがって、推測要求に対し確実に要求に関連するセンサデータの抽出を行う方式が必要となる。

本稿ではユーザからの検索の要求が発生した時点以降にセンサネットワークに取得させたい要求に関連するデータについても検討する。このデータを期待データと呼ぶこととする。例として、台風の予想進路上で通常より詳細な気象データを得たい場合等が挙げられる。期待データを取得するために、どのセンサネットワークから、どのような種類のセンサデータを、どの期間で取得するか、を決定する方式が必要となる。

(3)関連付け ユーザの要求に関連する多様なセンサデータを組合せる手法である。課題として各々のセンサデータはセンサ ID、受信時間、各々のセンサから得られるデータを個別に持つ

A Study on Data Gathering and Management for Sensor Networks

[†]Kenichi Hosoya [†]Minoru Kubota

[†]Chiba Institute of Technology

ているが、異なるセンサネットワークから得られたセンサデータ同士での関連付けはなされていない。関連付けを行うことにより、よりユーザの要求に合致した情報を得ることができる。

3. センサネットワークシステムモデル

従来のセンサネットワークにおけるセンサデータ検索は、図1に示すようにユーザの要求をサーバに保存されているセンサデータから検索し、要求に合致した要求時のデータを抽出し、要求データとしてユーザに返す。そのため、特定単一のデータのみを要求する場合等においては図1に示す従来の方式でも十分可能だが、センサの多様化やデータ量の膨大化などの影響でデータ特定が困難になり、また、異なるネットワーク間におけるセンサデータの相互利用が複雑になる。

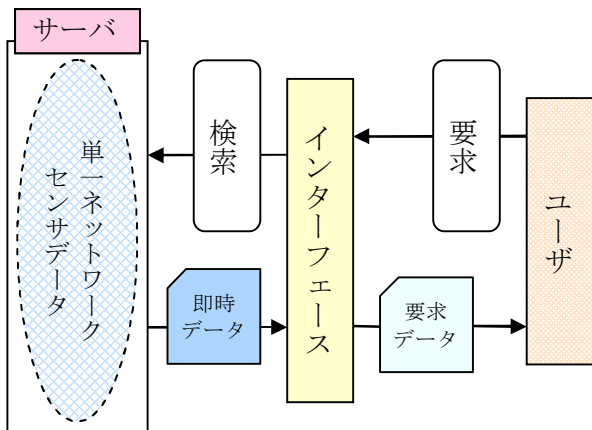


図1 従来のセンサデータ検索手法

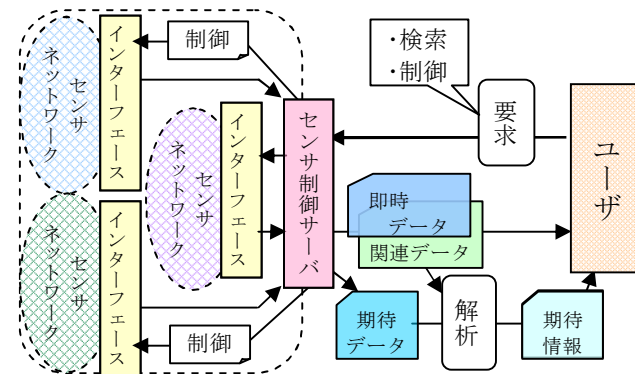


図2 提案するセンサデータ検索手法

4. 提案手法

本稿では図2に示すシステムモデルを提案する。異なる複数のセンサネットワークにそれぞれ

インターフェースを設け、データの取得法の設定を行う。また、それぞれのセンサネットワークの属性をセンサ制御サーバにて管理する。センサネットワークの属性とは、各センサで取得できるデータの種類の、センサの機能(取得タイミング、位置情報など)を指す。

データ取得の要求を行う場合、ユーザはセンサ制御サーバに検索要求を送る。またユーザは同時に各々のセンサネットワークの属性を変更する制御も可能である。要求を受け取ったサーバにて要求に関連するセンサデータを検索しユーザに返す。ここで要求時のセンサデータを即時データと呼ぶこととする。要求判断について、明示要求の場合は要求に基づき必要とされるセンサデータを判断することができるが、推測要求の場合、あらかじめ状況を想定しその範囲内でユーザに選択させ、それを基にセンサデータの種類の判断する方式や、より自動的な要求判断を行うための発見的手法をとる。

上記の要求判断より、センサネットワークから要求条件と合致したセンサデータを即時データと関連データ、期待データとして抽出する。同時に、ユーザが望む時期の期待データと関連データを関係付けし解析することにより期待情報としてユーザに返す。

5. まとめと今後の課題

本稿では、センサデータを効率的に管理するとともに、センサデータの関連付けや組み合わせを行うことでユーザが必要とするセンサデータ選別や、期待データも含めた検索手法について述べた。この提案によって、センサデータによって現状を把握することだけでなく期待データを用いることにより様々なサービスを展開することができる。

今後の課題として、関連データ抽出の定義の決定と、期待情報を取得するためのデータ解析手法について考案する。また、センサネットワーク内のセンサ配置の変更に伴うデータ取得のタイミングについても検討する。

参考文献

- [1] 齊藤忍, 高橋成文, “3層方式によるセンサプラットフォームの提案”, 第68回情報処理学会全国大会, 2006
- [2] TinyDB
<http://telegraph.cs.berkeley.edu/tinydb/>