

シームレスなIoTデータ流通のためのデータ構成方法の提案

清家 巧[†]
TIS[†]

吉見 真聡[‡]
TIS[‡]

1 はじめに

無線伝送技術と組み込み機器の普及と発展に応じて、モノのインターネット (IoT: Internet of Things) をキーワードに、センシングと情報収集の技術の研究開発が進められている [1]。近年は多種多様なスマートセンサデバイスを用いて、環境、生体等からさまざまな情報収集が行われている。しかし、多種多様なセンサが生まれたことによって、収集されるデータも多種多様な形態になっている。そのような環境の中、多種多様なデータをエッジコンピュータシステムで取り扱うためには、センサーで取得されたデータをシームレスに取り扱えるようにする必要がある。本研究ではデータが流通する上で障壁となる状況を整理しシームレスなデータ流通に必要な要件を検討する。

2 シームレスを妨げること

2.1 データの表現方法

IoT センサから取得されるような構造化データには、何百もの標準化された形式がある。本稿ではそれを性質によって分類し、シームレスなデータ流通を目指す上で何が妨げとなるか検討を行う。

2.2 データ構造の種類

構造化データは通信路を何らかの形でエンコードされた形でやり取りされる。エンコードされた形からデコードを行うことで、データを取り出し計算などの活用を行う。デコードの方法によって以下のようにデータ構造を分類する。

2.2.1 バイト構造

バイト構造は、デコード処理なしにデータを利用できる構造である。事前に定義されたバイト位置にバイト幅受信したデータに対してデコード処理なし

に、データを取り出す事ができるため、低リソース環境で好まれる。この構造は表現力が小さく、フレキシブルな構造を表現することが難しい事、事前に受信側がデータ構造の詳細を把握しておく必要がある事、などの欠点が挙げられる。例としては、TCP/IP のパケットフォーマットが挙げられる。

2.2.2 非バイト構造

非バイト構造は、エンコードされたデータを活用する際にデコード処理を要する構造である。定型化された処理でデコードが可能でフレキシブルにデータ構造を拡張できるため、リソースに不安が無い環境で好まれる。この構造はデータにデータ構造の詳細を持つためバイト構造よりは通信データが大きくなること、低リソース環境においては、送受信に必要なリソース量が変わることやデータ量やデータ受信ごとにデコード処理を要するため敬遠される。非バイト構造は、JSON[2] や CBOR[3] のようなデータの表現や圧縮データなどがそれに当たる。

2.3 シームレスの実現

通常、バイト構造はゲートウェイ装置によって、非バイト構造に変換される。これは多くの場合、低リソースなセンサー側でデータが生成され、データがあつまるクラウド側に提供する際には非バイト型に変換されるためである。

ゲートウェイのように、データの変換を行う装置が必要な状態はエッジコンピューティングのシステムを構成する上でデータの制約となるため本検討を行う。

3 課題設定

エッジコンピューティングシステムにおいて、どちらの型でデータを受信した場合でも、システムが同じように使用するデータをデコードすることができれば、あらゆる構成でエッジシステムを実現することが可能になる。

Proposal of data configuration method for seamless IoT data distribution

[†] SEIKE Takumi, TIS Inc.

[‡] YOSHIMI Masato, TIS Inc.

4 提案内容

課題について表現したいデータに対して複数のエンコーディングを用意すること [4] 及び、受信データを統一した手順でデコードできるようにすることで解決を試みる。

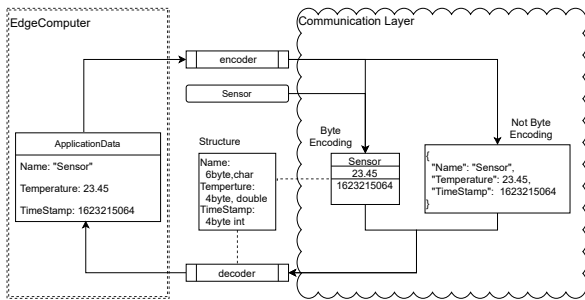


図1 全体概要

4.1 実験内容

受け取ったデータについて共通的なデコード処理によって、データの復元を行う。

図1内のdecoderは、受け取ったデータのエンコードを特定する必要がある。この目的でデータの先頭にエンコーディングを示す制御フラグを付与しておくものとする。

decoderは制御フラグの情報を元に、適用するデータの復元方法を選択することで、適切にデータを復元する。

4.2 考察

バイト構造データについては事前の構造情報提供と、何らかの情報を元にバイト構造データと構造情報のマッピングを行う必要がある。バイト構造の構造情報は事前にdecoderで利用可能にする必要があり、エッジシステムを構成する際には十分に検討する必要がある。理想的には何らかの情報を元に不変的に構造情報を取得できると望ましい。

本稿の実験においては、データのエンコードを示す制御フラグの付与を行ったが、データからエンコーディングを自動的に検出するようなデータ構造を検討できれば、本実験で付与した制御フラグのような専用のフラグは不要になり、より適用範囲が広がると考えられる。

5 まとめと今後の展開

本報告では、シームレスなデータ流通を妨げる要素について整理を行い、シームレスなデータ流通を実現するデータ構成方法について検討を行った。

具体的には、IoTで扱われるデータ構造を分類し、特性を整理、低リソース環境でデータに求められる要件を例示しそれに対する対応方法を検討した。

今後は、実際の環境に本稿で検討した方式を適用し、実用性の検討をすすめる。

参考文献

- [1] Jie Lin, et al. A Survey on Internet of Things: Architecture, Enabling Technologies, Security and Privacy, and Applications. *IEEE Internet of Things Journal*, Vol. 4, No. 5, pp. 1125–1142, Oct. 2017.
- [2] Ecma-404 - ecma international. <https://www.ecma-international.org/publications-and-standards/standards/ecma-404/>.
- [3] C. Bormann and P. Hoffman. Concise binary object representation (CBOR). Technical report, December 2020.
- [4] X.680:information technology - abstract syntax notation one (asn.1): Specification of basic notation. <https://www.itu.int/rec/T-REC-X.680/e>.