

エッジコンピューティングシステムにおける センサデータ構造の分類とその適用方法の検討

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、データ種別の違い、データの測定間隔、データの暗号化、圧縮有無など、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、収集したデータをエッジで計算可能な値に復元し演算可能にする必要があるが、現在は各々のシステムごとに実現方法が異なるという状況である。そのため、センサ製品のベンダにロックインされないデータの取扱が可能であれば、より柔軟なシステム構成の構築運用が可能となる。本研究報告では、センサデータの情報を分類し、その活用方法を提案し、評価を行う。

2 データ種別の分類

2.1 取得されるセンサデータ種別と演算

センサ素子が出力する信号は、なんらかのデジタルデータとしてエッジコンピュータに取り込まれる。このデジタルデータは計測対象

となる物理量に対応しており、なんらかの変換を行って利用されることになる。例として、STS3x シリーズの温度センサ [2] では、センサデータとして取り出された S_T に対して、 $T[^\circ\text{C}] = -45 + 175 \frac{S_T}{2^{16}-1}$ という演算を行うことで、物理量としての摂氏温度 T が得られる。

2.2 センサデータの分類

センサから得られるデータは前項で例示したように、演算によって物理量に変換できる。図 1 に、センサが検知した物理量がクラウドに蓄積されるまでに行われる、データ変換の流れを示す。センサは計算資源が乏しいことが多いので、マイコンやスマートフォンのようなエッジコンピュータを介してデータ変換が行われる。

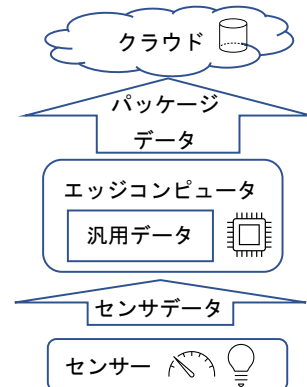


図1 データ種別の関係

2.2.1 センサデータ（デジタルデータ）

センサ内に含まれるセンサ素子の特性や実装等によって決まるセンサデータに対して、2.1節で例示したような演算を行うことで、汎用データに変換できる。センサデバイスの持つ計算資源によっては、汎用データとして利用可能

A Study on Classification of Data Type in Edge Computing System

[†] SEIKE Takumi, TIS Inc.

[‡] YOSHIMI Masato, TIS Inc.

な形でセンサデータが取得される。

2.2.2 汎用データ

デジタルデータを，整数，浮動小数点数，文字列など，計算機が扱えるデータ型に変換して組にしたものを，汎用データと呼ぶ。汎用データは，主に物理量を示す値となる。プログラミング言語で扱いやすいデータである。

2.2.3 パッケージデータ

前節の汎用データを，圧縮，暗号化など，ネットワーク転送に適した形に変換したものを，パッケージデータと呼ぶ。エッジコンピュータで取り扱うためには，汎用データを取り出すために，パッケージデータの展開や復号の演算を必要とする。

3 SQL を利用した処理の実装

センサから得られるセンサデータを，平滑化して蓄積するアプリケーションを考える。これは例えばセンサデバイスの AD 変換のノイズを低減するために役立つ。具体的には，直近3つの計測値の平均値を計算して出力するような処理である。

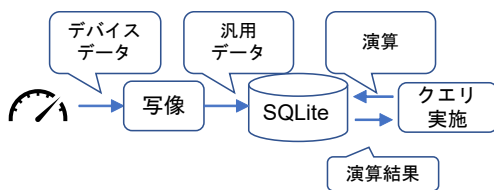


図2 実験環境

実験は図2の構成で，汎用データ化した計測値に対して，タイムスタンプを付与して SQLite に格納するプログラムと，SQLite に対して SQL クエリを発行して演算を行うプログラムの2つを作成した。SQL クエリ1によって演算を定義し移動平均（直近3計測に対する平均値）の演算ができることを確認した。演算結果を表1として示す。

SQL クエリ 1 SQL による移動平均演算

表1 SQL による演算結果

_timestamp	lux	avg
2020/12/04 19:47:08.149	55.12	55.12
2020/12/04 19:47:18.338	54.80	54.96
2020/12/04 19:47:28.625	54.64	54.85
2020/12/04 19:47:38.911	0.24	36.56
2020/12/04 19:47:49.149	0.24	18.37
2020/12/04 19:47:59.386	0.24	0.24

```

select
  _ts as _timestamp,
  lux,
  round(
    avg(lux) over (
      order by
        _ts rows between
          2 preceding and
          current row
    ), 2) as avg
from
  "lux_data"
where
  "_ts" between
    "2020-12-04 19:46:40" and
    "2020-12-04 19:48:00"
order by
  _timestamp;
  
```

4 まとめと今後の展開

本報告では，センサデータの分類を行うことで，エッジシステムで演算を行いやすいデータ種別を示した。実験では SQL を用いて計算を行ったが，SQL 以外での活用も可能である。

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] Sensirion_temperature_sensors_sts3x_datasheet.pdf. https://www.sensirion.com/fileadmin/user_upload/customers/sensirion/Dokumente/3_Temperature_Sensors/Datasheets/Sensirion_Temperature_Sensors_STS3x_Datasheet.pdf.