

IoT サービスを環境適応するための初期検討

An initial study of IoT services environmental adaptation

山登庸次

Yoji Yamato

日本電信電話（株） ネットワークサービスシステム研究所
Network Service Systems Laboratories, NTT Corporation

1. はじめに

近年、クラウド[1][2]、IoT（[3]-[7]）等様々な領域で、ヘテロハード利用が増えているが、活用の壁は高い。私は、環境に合わせ、コード変換等を自動で行い適切に動作させる、環境適応ソフトウェアを提案し[8][9]、取り組んできた。

環境適応ソフトウェアの一連の流れとして変換、配置、再構成等に取り組んできたが、今までの適応対象はアクセラレータだけだった。本稿では、環境適応の対象を増やすため、リソース量が少ない IoT 機器の環境適応に取り組む。

2. IoT サービスの開発難易度

GPU や FPGA 等のアクセラレータだけでなく、メモリ等リソース量が少ない端末が多い IoT サービスも、ヘテロハードの利用である。IoT に関しては、複数レイヤーで標準化が進み、無線は LoRa、データ通信は MQTT、接続に oneM2M 等の多くの標準ができ、社会に広がりつつある。

IoT サービスは多くの事例があるが、一から全て開発している例は少なく、データ蓄積等の共通機能は IoT PF（例えば、Azure IoT、AWS IoT 等）が良く使われ、多数のセンサデータを集約して標準プロトコルで IoT PF に送信するのは IoT GW（例えば、Armadillo IoT GW、Intel IoT GW 等）が良く使われ、役割分担が進んでいる。

しかし、IoT PF や IoT GW に関する知識は高度なもので、IoT サービスの構築はそれらの知識を持つ SIer 依頼が必要な事が多い。そこで、ユーザが行いたい独自処理はユーザが通常 CPU 向けと同様の開発で準備するが、IoT PF や IoT GW に関する深い知識が無くても、IoT サービス化できることが必要と考える。

3. IoT 機器の環境適応方式

そこで、ユーザは、基本となるサービスを選び、利用するユーザの IoT データとユーザ独自処理を指定すると、サービス事業者のプラットフォームが、サービスに必要な共通機能は類似機能ブロック検知技術により探して、ユーザ独自処理と組み合わせるサービス化する方式を提案する。

事前に、IoT 環境適応機能を提供するサービス事業者は、複数サービスで用いることができる基本サービスと共通機能を準備する。基本サービスは IoT データを加工し表示や、加工して判断し通知のアクションをする等が考えられ、サービスを抽象化したものである。共通機能は、データ蓄積や表示、メール通知等、複数サービスで利用できる機能であり、IoT PF 等で実処理を行える実プログラムである。

(a) まず、ユーザは基本サービスを選ぶ。基本サービスには、データを集計し、ユーザ指定プログラムで加工し、結果を表示する等のサービスの基本動作が記載されている。ここで、ユーザは基本サービスをユーザ向けに使えるよう

にするため、利用する IoT データとユーザ指定プログラムを指定する。IoT データの指定では、取得する IoT GW のアドレスやポート番号等も指定される。

(b) ユーザに指定された情報を元に、サービス事業者が提供するプラットフォームの IoT 環境適応機能は、サービスに必要な機能を探す。データを集計する、結果を表示する等の基本サービスに記載された機能は、複数のサービスで利用できる共通機能であるため、記載された動作に該当する実際のプログラムを、類似機能ブロック検知技術（Deckard 等）を使って検索する。ユーザに指定された、IoT データとユーザ指定プログラムはそのまま利用する。

(c) 発見された共通機能とユーザ指定プログラムを基本サービスの記載（Main 関数相当）に沿って組み合わせる事でサービス化する。ここで、基本サービスには各処理の動作する場所も指定されており、各処理はその場所に配置される。サービスが検証環境とクラウドで構築された後に、画面表示の URL 等はユーザに通知される。ユーザは動作確認や価格確認は検証環境で行い、利用する判断をした後に、改めて商用環境に IoT サービスが構築される。

本方式により、ユーザは IoT PF や IoT GW 詳細を知らずとも IoT サービス化ができ、IoT を環境適応対象にできる。

4. まとめ

本稿では、環境適応ソフトウェアの新要素として、IoT 機器の環境適応方式を検討した。提案方式を実装し、Armadillo IoT GW で IoT データを Azure IoT に送信して処理する IoT サービスを自動構築し、手動と自動化で作成行数の変化等を比較し有効性を検証している。

参考文献

- [1] Y. Yamato, et al., "Fast Restoration Method of Virtual Resources on OpenStack," IEEE CCNC 2015, Jan. 2015.
- [2] Y. Yamato, "Automatic Verification for Plural Virtual Machines Patches," ICUFN 2015, pp.837-838, 2015.
- [3] H. Noguchi, et al., "Distributed Search Architecture for Object Tracking in the Internet of Things," IEEE Access, 2018.
- [4] H. Noguchi, et al., "Device Identification Based on Communication Analysis for the Internet of Things," IEEE Access, DOI: 10.1109/ACCESS.2019.2910848, Apr. 2019.
- [5] H. Noguchi, et al., "Autonomous Device Identification Architecture for Internet of Things," IEEE WF-IoT 2018, 2018.
- [6] Y. Yamato, et al., "Proposal of Real Time Predictive Maintenance Platform with 3D Printer for Business Vehicles," International Journal of Information and Electronics Engineering, Vol.6, No.5, pp.289-293, 2016.
- [7] Y. Yamato, et al., "Method of Service Template Generation on a Service Coordination Framework," UCS 2004, Nov. 2004.
- [8] Y. Yamato, "Improvement Proposal of Automatic GPU Offloading Technology," ICJET 2020, pp.242-246, Mar. 2020.
- [9] Y. Yamato, "Proposal of Automatic Offloading for Function Blocks of Applications," ICIAE 2020, pp.4-11, Mar. 2020.