

ThingVisor Factory: クラウドネイティブな IoT サービス構築システム

ThingVisor Factory: A system for design and deployment for cloud native IoT services

金井 謙治^{*1} 中里 秀則^{*1} 金光 永煥^{*2}
Kenji KANAI Hidenori NAKAZATO Hidehiro Kanemitsu

^{*1}早稲田大学
Waseda University

^{*2}東京工科大学
Tokyo University of Technology

1. はじめに

近年、コンテナ仮想化技術およびそのオーケストレーション技術の普及、さらには、マイクロサービスアーキテクチャの概念の浸透に伴い、システム、ネットワーク、アプリケーションのクラウドネイティブ化が進んでいる。筆者らもまた、IoTデバイスやIoTサービスをエッジ・クラウド基盤上で相互運用可能とするためのクラウドネイティブな仮想IoTシステムの研究開発[1]を進めている。

本稿では、本 Fed4IoT システムの構成要素の一つである ThingVisor Factory[2]を紹介するとともに、その要素技術について簡単にまとめる。

2. ThingVisor Factory の概要

ThingVisor Factory は、Web ブラウザを介して IoT サービスを簡易に設計・構築できるシステムである。本 ThingVisor Factory では、マイクロサービスアーキテクチャの概念を踏襲し、IoT サービスを機能レベル（マイクロサービス）に分割し、ネットワーク内でチェーン（サービスチェーン）させることで、利用者に簡易な IoT サービスの設計と構築を実現している。このように複数のマイクロサービスに分割して IoT サービスを実現することによって、従来のモノリシックなサービスと比較して、より柔軟な計算資源と通信資源の管理を可能にするとともに、容易なプログラムの更新といったメンテナンス性の向上が図れる。

一方で、マイクロサービス化させることによる課題も存在する。特に、単一の IoT サービスを実現するためには、複数のマイクロサービスをネットワーク内に分散配置する必要があるため、マイクロサービスの状態監視、マイクロサービスの最適配置、マイクロサービス間のネットワーク、これらを効率化させる必要があるとともに、自動化（さらには自律運用化）が求められる。

筆者らはこれまで、これらの技術課題に対して、特に、マイクロサービスの最適配置およびマイクロサービス間のネットワークについて取り組んできた。

例えば、マイクロサービスの最適配置については、[3, 4]において、マイクロサービス間のアプリケーション遅延を削減するためのクラスタリング手法を活用した配置手法や、計算および通信資源を最小化させるためのサービスアグリゲーション手法を活用した配置手法を提案してきた。

また、[5]においては、マイクロサービス間の効率的なネットワークのために、HTTP ベースの通信ではなく、P トピック名でデータのやり取りを行う Pub/Sub メッセージングモデルを活用したデータセントリックなサービスチェ

イニング手法を提案してきた。トピック名でマイクロサービスの呼び出しを実現することで、ネットワークの簡略化を図るとともに、マイクロサービスが生み出すデータの共有を可能にすることで、通信量を削減できることを確認している。さらに、最近では、[6]のように、情報指向型ネットワーク（ICN）を活用することで、さらなるネットワーク負荷の分散化を図っている。

以上の要素技術を、Docker および Kubernetes を活用し ThingVisor Factory としてプロトタイプ実装を行い、現在、オープンソースとして公開する準備を進めているところである。

3. まとめ

本稿では、クラウドネイティブな IoT サービスを実現するための ThingVisor Factory について、マイクロサービスの最適配置手法および Pub/Sub および名前ベースのデータセントリックなサービスチェイニング手法について概説した。

謝辞

本研究成果は、総務省の（平成30年度）戦略的情報通信研究開発推進事業（国際標準獲得型）【JPJ000595】「スマートシティアプリケーションに拡張性と相互運用性をもたらす仮想IoT-クラウド連携基盤の研究開発（Fed4IoT）」および EC Horizon 2020 Work Programme (2018-2020) Grant Agreement No.814918 からなる日欧共同研究開発によるものである。

参考文献

- [1] Fed4IoT Project. Fed4IoT web page. [Online]. Available: <https://fed4iot.org>.
- [2] K. Kanai, H. Nakazato, H. Kanemitsu, A. Detti, "ThingVisor Factory..." CCIoT'20, Nov.2020.
- [3] H. Sekine, K. Kanai, J. Katto, H. Kanemitsu, H. Nakazato, "IoT-centric Service Function Chaining Orchestration..." IEEE CCNC 2021, Jan. 2021.
- [4] H. Kanemitsu, K. Kanai, J. Katto, H. Nakazato, "A containerized task clustering for scheduling workflows..." The Journal of Supercomputing, Apr. 2021.
- [5] K. Ogawa, K. Kanai, K. Nakamura, H. Kanemitsu, J. Katto, H. Nakazato, "IoT Device Virtualization..." IEEE PerCom 2019, Mar.2019.
- [6] 尾崎, 中里, 金井, "NDN Function Chaining における Function 選択手法および Cache 更新手法" 信学技報 CS2020-71, 2020年11月.