

パブリッククラウドの IoT サービスを用いたリアルタイム制御の実現性評価

1240331 瀬野 克基 【分散処理 OS 研究室】

1 はじめに

近年、様々な分野で IoT の普及が進んだことで様々な分野の機器がインターネットに繋つながらようになった。それに伴い、多種多様な機器を管理し、処理できる柔軟なプラットフォームへの需要が高まっており、Amazon Web Services(以降 AWS) や Microsoft Azure(以降 Azure) では、IoT 機器を管理し活用するサービスにより、容易に開発と運用・保守が行える。

本研究では、センサー情報をクラウドで処理することでライントレースを行うシステムを通じて、リアルタイム制御の実現性について明らかにする。

2 IoT サービス

パブリッククラウドの IoT サービスには、IoT 機器の管理機能のほかに、通信の一時保管やイベントをトリガーとして処理を行う機能がある。しかし、インターネットを介した通信や API などにより、リアルタイム制御に影響があることが考えられる。そのため、各サービスによる遅延時間の比較を行う。

3 パブリッククラウドでの実現

図 1 にパブリッククラウドでの実現の様子を示す。

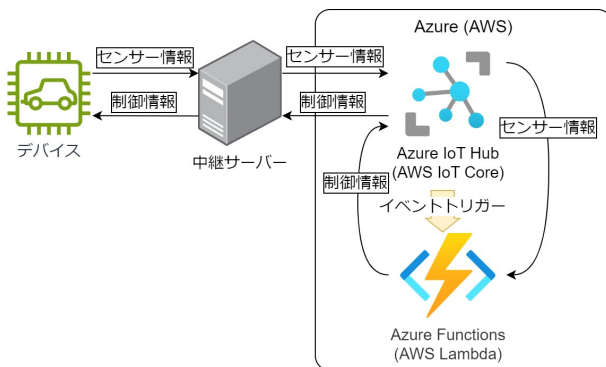


図 1 パブリッククラウドでの実現

3.1 概要

IoT デバイスとして、LEGO SPIK プライム (以後 SPIK プライム) を用いており、カラーセンサとモーターが搭載されている。SPIK プライムで使える Bluetooth では、クラウドとの通信が行えないため中継サーバーを用いる。カラーセンサの値は、中継サーバーを経由してクラウドに届けられ必要な動きが計算された後、SPIK プライムに結果が送られてモーターに反映される。

3.2 IoT サービスの実装

IoT サービスとして、Azure では Azure IoT Hub、AWS では AWS IoT Core を用いて構築した。IoT サービス

がデータを受信すると各コンピューティングサービスで処理し、結果を IoT サービス経由で返す流れとなる。

3.3 コンピューティングサービスの実装

コンピューティングサービスとして、Azure では Azure Functions、AWS では AWS Lambda を用いる。また、IoT サービスによる影響を評価するためにコンピューティングサービスのみのパターンも実装した。

3.4 仮想サーバーサービスの実装

仮想サーバーサービスの AWS EC2 を用いて、コンピューティングサービスによる影響を評価する。

4 評価

3 で示した 5 パターンに加え、ローカルでの実装を加えた 6 パターンのライントレースを行い、クラウドの処理及び通信に要した時間を計測した。この時間はセンサーの値をモーターへ反映するまでの遅延時間である。結果を以下に示す。

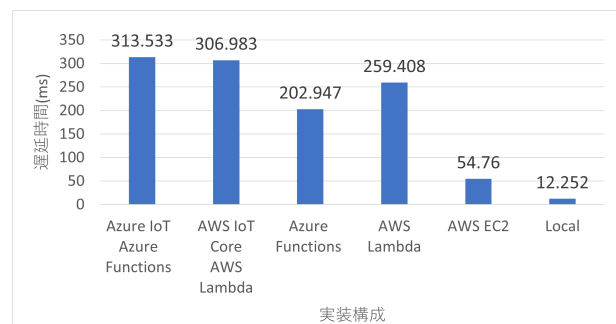


図 2 各パターンの遅延時間

計測結果より、IoT サービスを使用すると遅延が増加することが分かった。特に、Azure IoT Hub と AWS EC2 では 20 倍以上の差があり、リアルタイム制御に大きく影響を及ぼすことがわかる。また、IoT サービスによる遅延時間よりもコンピューティングサービスによると思われる遅延時間のほうが大きいことが分かった。

5 まとめ

本稿では、ライントレースを行うシステムを構築し、各方式を比較することでリアルタイム制御の実現性について評価した。

参考文献

- [1] 山下 疏聖, “AWS を用いたリアルタイム制御でもシステムの開発”, 平成 30 年度高知工科大学プロジェクト研究報告書 (2019).