

沖縄オープンラボラトリ SDN/クラウド プログラムコンテスト 2016 応募

2016 年 11 月 9 日

1 参加メンバー

- 代表者

氏名 宮坂 虹槻 (みやさか こうき)

所属 神戸情報大学院大学

E-Mail s15006@st.kic.ac.jp

- メンバー

氏名 石原 真太郎 (いしはら しんたろう)

所属 京都産業大学大学院

E-Mail shintaro.stonefield@gmail.com

2 テーマ

SDN を用いた IoT デバイスの相互通信の簡略化

3 Abstract

IoT では、例えば温湿度センサなどからクラウドにデータが蓄積され、データ解析やアクチュエータにより温度調節などの結果が反映される。それらのノード群はインターネットを介して相互に通信しており、様々なサービスが展開される。しかし、インターネットを介する以上、IP アドレスや通信相手の設定などが全ノードに必要となり、ノードが増えるごとに設定の手間が増える。そのため、ノードの通信設定の簡略化に着目し、SDN を利用した WebUI による解決を目指す。これにより、例えばビルの中にセンサをばらまく際に、ノードの管理コストを削減しつつ、集中制御できる。

4 Internet of Things(IoT)

近年、モノのインターネットとも呼ばれる IoT が注目されている。IoT のアーキテクチャは、図 1 のように物理現象を計測するセンサ、計測結果を解析するロジック、それにより何かをもたらすアクチュエータから

成り、それぞれがインターネットを介して、相互通信することにより、様々な自動化が図られている。例えば、

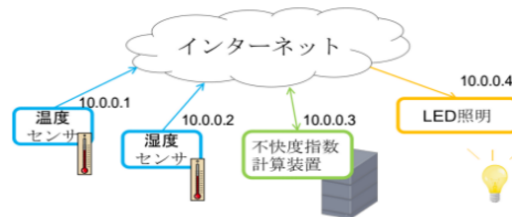


図 1

センサがクラウドにデータを蓄積し、そのデータを利用してアクチュエータが現実は何らかをもたらし、そして、それらのノード群がインターネットを介して相互に通信し、サービスが展開される。様々なことへの応用が考えられており、期待されている分野である。例えば、魚の養殖、人流データの可視化、バスの運行案内に応用されている。

5 IoT の各ノードの通信設定における課題

しかし、インターネットを介して、IoT デバイスを相互通信させるには、エンドノードであるすべてのデバイスに IP アドレスの設定、通信相手の設定が必要になり、具体的には以下のような課題があげられる。

- IoT デバイス本体の通信を始めるための設定
例えば IP アドレスの設定
- IoT デバイス同士が相互通信するための設定
例えばデータの宛先設定
- IoT デバイスごとの設定ファイルの差異
例えば RaspberryPi の様なコンピューターと、組み込み機器では、送り先設定の仕方が異なる
- IoT デバイス数の増加による負担

そこで、それら通信の設定の課題をネットワーク側で吸収し、各 IoT デバイスが通信し始めるための初期設定を不要にしようと考えた。

6 提案システム

具体的には図 2 の様なアーキテクチャを考えており、MAC アドレスを用いた各デバイスの識別により、ひとつひとつの IoT デバイスへの個別の IP アドレスを割り当てをなくし、Ethernet ヘッダ、IP ヘッダに含まれる宛先アドレスを書き換える事により、個々の IoT デバイスへの通信相手の設定をなくす。IoT デバイスは、無線により SDN スイッチに接続し、デフォルトゲートウェイにデータを送る。SDN スイッチは、基本的に全てのパケットを破棄し、ユーザーが図 3 のように WebUI からデータの送り先を設定すると、SDN コントローラを通して、SDN スイッチに MAC アドレス、IP アドレスを書き換えるフローが入る。そして、SDN スイッチはフローに従いパケットを書き換えた後、送出する。これにより、WebUI から簡単に送り先の設定や変更ができるようになる。

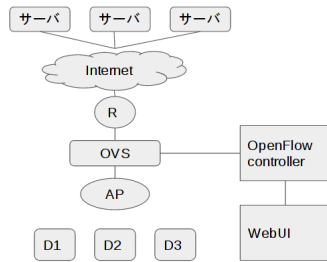


図 2

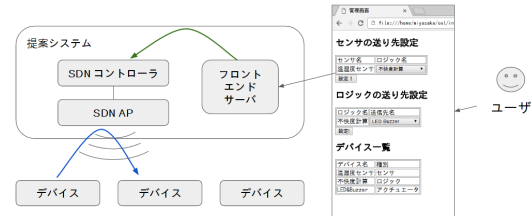


図 3

7 設計内容

- MAC アドレスでの各デバイスの識別と IP ヘッダの書き換えによる「デバイス本体の通信を始めるための設定」の解決
 - デバイスの IP アドレスが任意の IP アドレスであっても正常に動作するように実装の変更
 - デフォルトゲートウェイ宛への IP ヘッダの書き換えによる ARP 解決
 - WebUI での管理簡便化のための MAC アドレスの自動取得
- Ethernet ヘッダ, IP ヘッダの書き換えによる「デバイス同士が相互通信するための設定」の解決
 - UDP を使用した複数の宛先への対応
 - 宛先の切替のためのフローの削除・変更 機能の実装
- WebUI による「デバイス数の増加による負担」の軽減
 - チェックボックスによる簡単な選択の実装
 - 大量のデバイスへの一括変更のための、デバイスのグルーピング機能の実装

8 現時点で取り組んでいる内容

現時点での進捗は以下のとおりである。

- MAC アドレスを使って IoT デバイスを識別し,IP アドレスの設定を解決
ただし, コントローラーでホストの情報を管理しておらず, 宛先 IP アドレスを固定にしている. そのため,IoT デバイスの IP アドレスは同じでなくてはならない.
- IoT デバイス同士が相互通信するための設定の一部を解決
IoT デバイスから UDP で送られたデータのみ宛先を変更することができる. 複数の送り先を設定することはできない. 大量の IoT デバイスの設定の簡略化が解決できていない.

9 12 月に向けて実装する内容

- 11 月上旬 宛先の切替のため、フローの削除・変更の実装
- 11 月下旬 WebUI による負担の軽減の実装