

ローコードプログラミング(Node-RED)による IoT システム開発

高橋賢

(水沢 VLBI 観測所)

概要(Abstract)

Node-RED は高度なコーディングの知識や経験を必要とせず、最小限のコーディングで迅速にシステムを開発できるツールあり、産業界においてもプロセス制御や産業機器制御などへの応用が進んでいる。主な機能や特徴を紹介するとともに、現在取り組んでいる温度センサおよび MQTT を活用した IoT システムについて報告する。

1. はじめに

IoT (Internet of Things) という言葉はすでに定着しており身近なところに様々な IoT システムが稼働している。しかしながら、いざ IoT システムを構築するとなると色々なセンサやアクチュエータなどのハードウェアだけでなく、それらの制御ソフトやセンサのデータ収集などソフトウェアの知識も必要である。ハードとソフト両方のスキルが必要となるため、開発の敷居がやや高く躊躇することも多い。ローコードツールである Node-RED は、最小限のコーディングでセンサからのデータ取得やモータの制御が実現可能で、取得したデータのグラフ化、保存や GUI の作成も容易に実現できる。

Node-RED による温度センサシステムの構築と IoT で使われる MQTT (Message Queueing Telemetry Transport) を利用したセンサシステムの構築を試みた。

2. Node-RED について

2.1. 概要

Node-RED はノードと呼ばれるモジュールを複数つないだフローでソフトウェアを作ることができるビジュアルプログラミングツールであり、ノードを組み合わせることで複雑なコードを書かなくても比較的短時間で効率的にシステムを構築することができる。

歴史としては 2013 年にイギリスの IBM ハーズレイ研究所で IoT のデータの流れを可視化するツールとして開発され、2019 年から OpenJSFoundation に移管されてオープンソースになっている。プラットフォームは Windows, Mac, Linux, RaspberryPi など色々な環境で使用可能で、バックグラウンドでは JavaScript が動いている。

2.2. 特徴

Node-RED の特徴を以下に列挙する¹⁾。

- 非同期処理が得意
複数の電子部品をそれぞれ同時に独立して制御することが比較的簡単に実現できる。
- GUI (グラフ、ゲージなど) の構築が容易
dashboard というノードを利用するとブラウザ上で簡単にデータのグラフ化ができる。

- 他のプログラミング言語と連携できる
function や exec ノードを使うと JavaScript, Python, Ruby, C などのコードを実行でき、標準機能で足りない部分を補える。
- ネット上の色々なサービスと連携できる
IBM Watson、AWS (Amazon Web Services)、GCP (Google Cloud Platform) などと連携できるノードもある。
- カスタムノードを使える
目的に合わせてユーザ自身がノードをつくることもできる。Node-RED Library で公開されており無料で使用可能である。
- 人間の考え方に近い
基本的に人間は「これをして」「次にあれをして」のように順序に物事を考える。Node-RED はノードを連結して左から右へ順番に処理するので人間の思考に沿っており理解しやすい。テキストベースのプログラミングはループや分岐があり、人間の思考とは少し異なっている（コンピュータの動作に合わせている）。
- ハードとソフトの仲介役
IoT の場合、センサ（電子回路）などのハードの知識とデータ処理するサーバサイドではソフトの知識が必要とされる。Node-RED はハードの制御もデータ処理とかのソフト面もどちらにも容易に対応でき、IoT システム開発の敷居を下げてくれる。

3. Node-RED を用いた温度センサシステム

温湿度センサシステムを Node-RED を使用して構築することを試みた。システムの仕様としては温度・湿度センサ（DHT11, Aosong Guangzhou Electronics Co., Ltd.）により計測し、現在値を小型ディスプレイ（SSD1306, SUNHOKEY Electronics Co.,Ltd.）に表示するものとした。また、計測データは CSV 形式で保存し、温湿度の時系列データのグラフをブラウザでアクセスして参照できるものとした。プラットフォームは RaspberryPi を用いた。

図 1 に今回作成したシステムの外観、図 2 に Node-RED のフローを示す。センサからのデータ取得は DHT11 用に開発された rpi-dht22 ノード、CSV 形式での保存は function, csv ならびに file ノード、グラフ表示は dashboard ノード、ディスプレイ表示は template, function ならびに string ノードを組み合わせることでシステムを構築した。dashboard ノードは Web サーバ機能も内包しており、サーバの設定や HTML などの記述をせず、グラフをブラウザで表示させることが可能である。

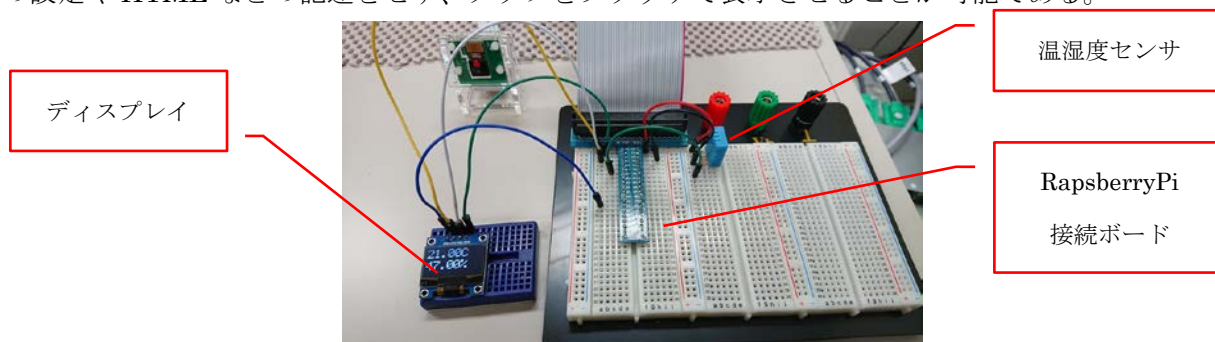


図 1. システムの外観

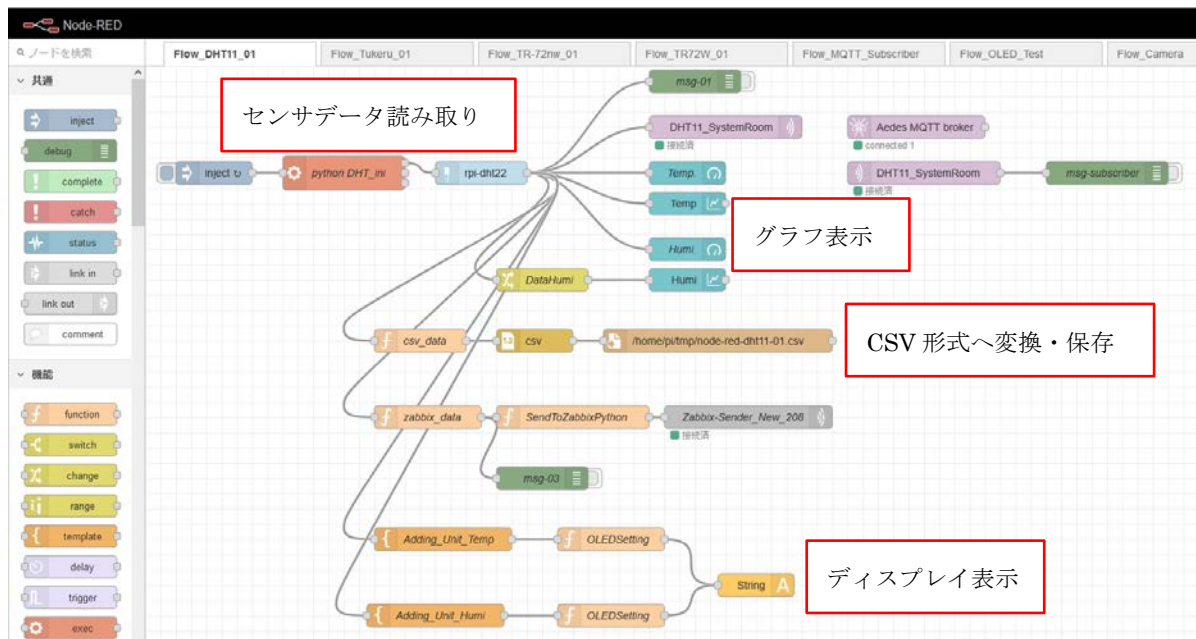


図 2. Node-RED のフロー

4. MQTT を用いたセンサシステム構築

IoT システムで使われる通信プロトコルの一つに MQTT がある。このプロトコルは IBM により開発された、IoT や M2M (Machine to Machine) に最適化させるための通信プロトコルである²⁾。

図 3 に MQTT のシステム概要を示す。Publisher と呼ばれるメッセージを発行する者、Subscriber と呼ばれるメッセージを購読する者、それらを仲介する Broker の三者から構成される。Publisher から送信されるデータには、Topic と呼ばれる区別文字列とデータが含まれている。個々の Subscriber はどの Topic を受信するかを Broker に登録し、常時 Broker と接続しておく。Broker は Publisher からデータを受信したら、その Topic を判定して、その Topic に登録されている Subscriber すべてに送信する。つまり、Subscriber は特定の Publisher からのデータのみ受信できることになる。

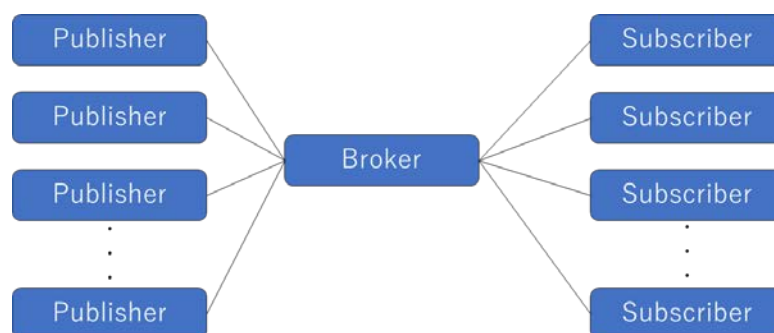


図 3. MQTT の概要

これに加えて以下のような特徴もある。

- トラフィックが軽量

HTTP と比較してトラフィックはおよそ十分の一で済む。電池の消費量も抑えられ、コイン電池で駆動するような小型センサなどには非常に有用である。

- 非同期かつ双方方向通信が可能

HTTP は相手がいないと通信できないが、Publisher と Subscriber は Broker を介して情報をやり取りするので、両者が必ずしもリアルタイムで通信する必要はない。従って、双方向でありながら非同期で通信できる。これは、工場などのノイズ源が多い環境における無線によるセンサの情報収集など、通信環境の悪い状況において非常に有用である。

現在は Publisher を水沢キャンパス内各施設に置かれた温度センサ、Subscriber は各施設管理者などとした、センサシステムの構築に取り組んでいる。

5. まとめ

今回はローコードツールである Node-RED について概要や特徴、実際に作成した温湿度センサシステムについて報告した。また、IoT システムで多く用いられている MQTT プロトコルを用いた温度センサシステムの構築の試みについても報告した。今後、実用化を目指して開発に取り組む予定である。

また、Node-RED はカメラ、赤外線、超音波、気圧や加速度センサモジュールなども容易に扱えるので、監視システムや人感センサシステムなども比較的簡単に作ることができると期待される。システム開発の敷居が高く、なかなか挑戦できなかった IoT システム開発にも意欲的に取り組むことを後押ししてくれるツールであると感じている。さらに、AWS などのクラウドサービスとも連携可能なノードもあることから、それらを活用したシステムなども非常に興味深い。今後も Node-RED の積極的な活用を検討していきたい。

6. 参考文献

- 1) 小池星多 (2021) ラズパイの新常識！Node-RED でノーコード/ローコード電子工作, リックテレコム.
- 2) 後藤哲也 (2021) 電子工作のための Node-RED 活用ガイドブック, 技術評論社.