Intel® Edison – Linux Yocto 3.5

Rozwijanie aplikacji MQTT

Autor	Bartłomiej Krasoń
Wersja	1
Data modyfikacji	28-11-2018

Spis treści

Wprowadzenie

Niniejszy dokument prezentuje w jaki sposób rozwijać aplikacje obsługujące protokół MQTT przy wykorzystaniu modułu obliczeniowego jakim jest **Intel® Edison** z wbudowanym systemem **Linux Yocto 3.5**. Dokument opisuje w jaki sposób, na Edisonie uruchomić *Brokera MQTT* oraz jak go wykorzystać za pomocą prostych przykładowych klientów. Dla tego przykładu wykorzystamy **Eclipse Mosquitto™**, ktróy jest open-sourcowym *brokerem wiadomości* implementującym protokół MQTT.

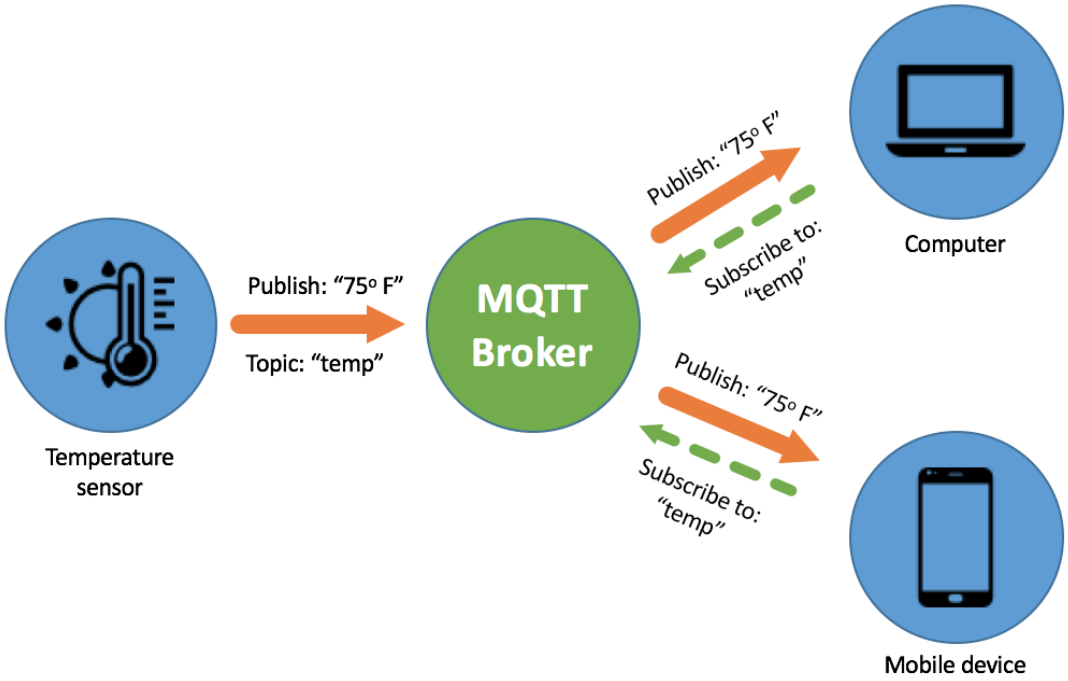
Dane techniczne stanowiska

Rozdział ten stanowi zbiór wszystkich używanych programów, systemów itp. oraz ich wersji jakie stanowią stanowisko pracy nad zadanych tematem. Udostępniane są również odnośniki umożliwiające pozyskanie programów lub wgląd do dokumentacji technicznych, dodatkowe poradniki. Objaśniane są również ważniejsze pojęcia techniczne.

Nazwa / Wersja	Typ	Opis	Linki
Intel® Edison	moduł	moduł obliczeniowy, zawierający w sobie mikroprocesor Intel® Atom™ (dual-core 500MHz) oraz moduły do obsługi Wi-Fi, Bluetooth, USB itp.	Hardware Guide Product Brief
Intel® Edison Breakout Board	płytka deweloperska	płytka do której wpina się moduł Edisona, posiada potrzebne złącza, umożliwiające mu komunikację z systemem hostem w celu jego zaprogramowania	Hardware Guide
Windows / 10	host system	system operacyjny na którym będziemy pracować, na nim piszemy oprogramowanie, które później umieszczamy na systemie targetowym (docelowym)	
Linux Yocto / 3.5	target system	system operacyjny, który zainstalowany jest w module Edisona, na nim docelowo będzie działać napisana przez nas aplikacja	Latest Yocto Image
PuTTY / 0.70	program	program służący do komunikacji między systemem hostowym z systemem targetowym zainstalowanym na Edisonie	Pobierz
WinSCP / 5.13.4	program	program służący do przenoszenia plików miedzy systemami hostowym - targetowym	Pobierz
Eclipse Mosquitto™	Messager broker	Open-sourcowy pośrednik wiadomości (message broker) implementujący protokół MQTT.	Download page
Eclipse Paho	biblioteka	open-sourcowa biblioteka implementująca interfejsy klientów MQTT. Dostępna w szerokiej gamie języków programowania.	Download page
MQTT Lens	aplikacja webowa	prosta aplikacja przeglądarkowa, umożliwiając komunikację z własnym *message brokerem* spoza lokalnej sieci	Install (Chrome)

Protokół MQTT

MQ Telemetry Transport (MQTT) – oparty o wzorzec publikacja/subskrypcja, ekstremalnie prosty, lekki protokół transmisji danych. Przeznaczony jest do transmisji dla urządzeń niewymagających dużej przepustowości.



Broker MQTT

Message Broker (*pośrednik wiadomości*) pełni rolę serwera, z którym łączą się klienci, aby za jego pośrednictwem publikować informacje. Najpopularniejsze obecnie brokery, to: Mosquitto[1], RabbitMQ[2], HiveMQ[3], IBM MessageSight[4], VerneMQ[5]. W tym projekcie wykorzystamy brokera **Mosquitto™**, który jest udostępniony na zasadach open-sourcowych przez organizację **Eclipse**.

Client MQTT

Każdy z klientów łączy się z brokerem, a następnie subskrybuje dany temat/tematy, może również publikować informacje w danym temacie. Kiedy klient opublikuje jakieś informacje, każdy klient, który subskrybuje ten sam temat, otrzyma tę informację. Tematy nie muszą być wcześniej tworzone, oraz mogą mieć dowolną nazwę. Istnieje szereg bibliotek dla całe gamy języków programowania implementujących interfejsy klientów MQTT. W tym projekcie używamy biblioteki **Eclipse Paho**. Jest jedną z popularniejszych i bardziej rozbudowanych bibliotek. Dostępna w 10 językach programowania, m. In. w C++, Javie czy Pythonie.

Instalacja Mosquitto

Należy nawiązać połączenie sesyjne z Edisonem, zalecane jest połączenie **ssh**. Opis jak go dokonać w poprzednim dokumencie. Po udanym połączeniu i zalogowaniu do Edisona jako **Root** wykonujemy następujące czynności:

1. Pobieramy najnowsze **Mosquitto.** Najnowszą wersję moża sprawdzić na stronie https://mosquitto.org/download/ poleceniem:

   ```
   # wget http://mosquitto.org/files/source/mosquitto-1.5.4.tar.gz
   ```

2. Rozpakowujemy plik:

   ```
   # tar xzf mosquitto-1.5.4
   # cd mosquitto-1.5.4
   ```

3. Buildujemy:

   ```
   # make
   # make install (opcjonalnie)
   ```

4. Instalujemy binarki:

   ```
   # cp client/mosquitto-pub /usr/bin
   # cp client/mosquitto-sub /usr/bin
   # cp lib/libmosquitto.so.1 /usr/lib
   # cp src/mosquitto /usr/bin
   ```

   Gdyby jakaś operacja była niemożliwa, należy użyć **sudo.**

Uruchomienie Brokera

Na tak przygotowanym Edisonie, jesteśmy w stanie uruchomić lokalnego *brokera* na wybranym przez nas porcie. System Edisona jest skonfigurowany w taki sposób, że automatycznie uruchamia lokalny RSMB MQTT serwer. Aby umożliwić mu nasłuchiwanie na wybranym porcie, wystarczy uruchomić komendę:

```
# mosquito -p 1883
```

Jeżeli chcemy natomiast skonfigurować działanie brokera w jakiś sposób, należy edytować plik

[*installation_dir]*/mosquitto/mosquitto.conf

Przykład konfiguracji *brokera* jako mostu, przepuszczającego wszystkie tematy:

```
#conncetion <name>
connection bridge-1
address 192.168.1.25:1883
topic # out 0
topic # In 0
```

Klient subskrybent

Wraz z pakietem, na Edisona zainstalowaliśmy przykładowego najprostszego klienta jako binarkę **mosquitto_sub**. Aby przetestowac jego działanie można podać komendę:

```
# mosquitto_sub -h localhost –p 1883 -t test -v
```

Po czym klient w nieskończonej pętli w tej sesji będzie nasłuchiwał na wszystkie widomości w lokalnym hoście na porcie 1883 w temacie test i jego pochodnych (np. test/1, test/test itp.)

Klient publikant

Z pakietem mosquitto zainstalowaliśmy przykładowego klienta publikacyjnego, którego możemy użyć w następujący sposób.

Odpalamy **nową sesję** np. ssh, logujemy się jako **root** i podajemy komendę:

```
# mosquitto_pub -h localhost –p 1883 -t test/1 –m "Hello world!"
```

Co owocuje opublikowaniem wiadomości: "*Hello World!*" w temacie „*test/1*" na *lokalnym hoście* na porcie *1883*.

Program w Pythonie

Aby rozwijać aplikację stanowiącą klienta MQTT posłużymy się językiem skryptowym jakim jest **Python** oraz bibliotekę **paho-mqtt**, która implementuje przykładowy interfejs klienta protokołu MQTT w języku Python. Aby umożliwić działanie biblioteki na Edisonie musimy zainstalować jej pakiet komendą:

```
# pip install paho-mqtt
```

Rozwijać aplikację niekoniecznie musimy na systemie targetowym Linuxa, Jako iż jest to język skryptowy możemy pisać te program na hostowym systemie (tj. Windows). Następnie aby wgrać program skryptowy na Edisona należy przekopiować jego pilk np. programem **WinSCP** (instrukcja). Następnie:

PPM na pliku -> Edytuj

U góry pliku dopisujemy:

#! usr/bin/pyton

Zapisujemy plik, i jest on możliwy do uruchomienia na Edisonie

Aby uruchomić plik jako skrypt, Pier należy przyznać mu odpowiednie prawa:

```
# chmod u+x filename.py
```

Uruchomienie skryptu realizujemy komendą:

```
# ./filename.py
```

Klient MQTT

Kod przykładowego klienta napisany w języku **Python** przy wykorzystaniu biblioteki **paho-mqtt**:

```
import paho.mqtt.client as mqtt

# callback gdy klient otrzyma odpowiedź CONNACK z serwera.
def on_connect(client, userdata, rc):
    print("Connected with result code " + str(rc))
    # subskrybuj wszytskie tematy pochodne $SYS
    client.subscribe("$SYS/#")

# callback gdy wiadomość PUBLISH jest otrzymana przez serwer.
def on_message(client, userdata, msg):
    # wypisz temat i wiadomość na ekran
    print(msg.topic + " " + str(msg.payload))

# inicjalizacja klienta
client = mqtt.Client()
client.on_connect = on_connect
client.on_message = on_message

# połączenie z publicznym serwerem “iot.eclipse.org”
client.connect("iot.eclipse.org", 1883, 60)

# działaj w pętli
client.loop_forever()
```