

## IBM Watson IoT – T1 – MQTT Client

## Käyttöönotto-ohje 1

Tässä käyttöönotto-ohjeessä tarvitaan vain tavallinen Windows-tietokone, johon sinulla on asennusoikeudet, sekä verkkoyhteys Internetiin.

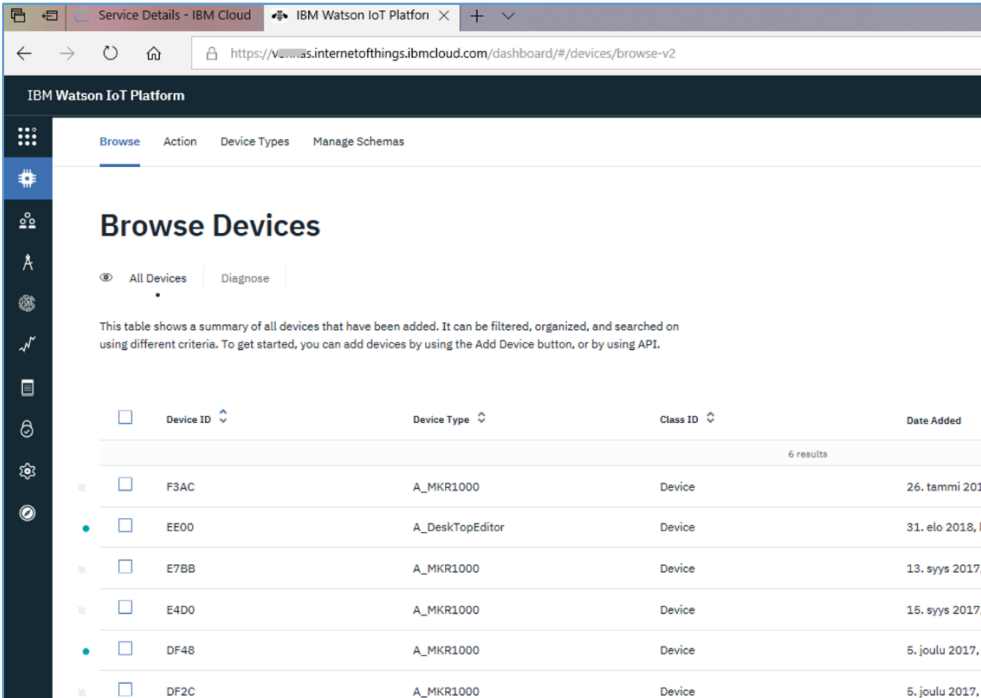
## 1. Harjoitusympäristö – IBM Bluemix Watson IoT

Erillisen ohjeen mukaisesti luot itsellesi IBM –käyttäjätunnuksen ja perustat itsellesi ”organisaation” ja luot kaksi IoT – laitetta.

Ohje on nimeltään ”IoT IBM Watson MKR1000 Aloitus Getting Started käyttöönotto-ohje 0”

Ohje kertoo, kuinka luot laitteeksi Arduino MKR1000 –kehityskortin. Tällä kertaa luomme kuitenkin ”laitteen”, jonka roolia voimme pelata lähes miltä hyvänsä Windows-, Android- tai iOS –ympäristöön tarjolla olevasta MQTT client -sovelluksesta.

Luo ”laite” tai kaksi soveltaen edellä mainittua ohjetta. Anna laitteelle tyyppi, josta tunnistat laitteen olevan vain tietokoneelta mqtt client -sovelluksella hallittava laite. Tyyppi voi olla esim: ”A\_DeskTop\_Editor”. Muista tallentaa varmaan paikkaan luomasi Organization ID, Device Type, Device ID, Authentication method, Authentication token! ON ERYTÄISEN TÄRKEÄÄ TALLENTAA TEKSTITIEDOSTOON AUTHENTICATION TOKEN!



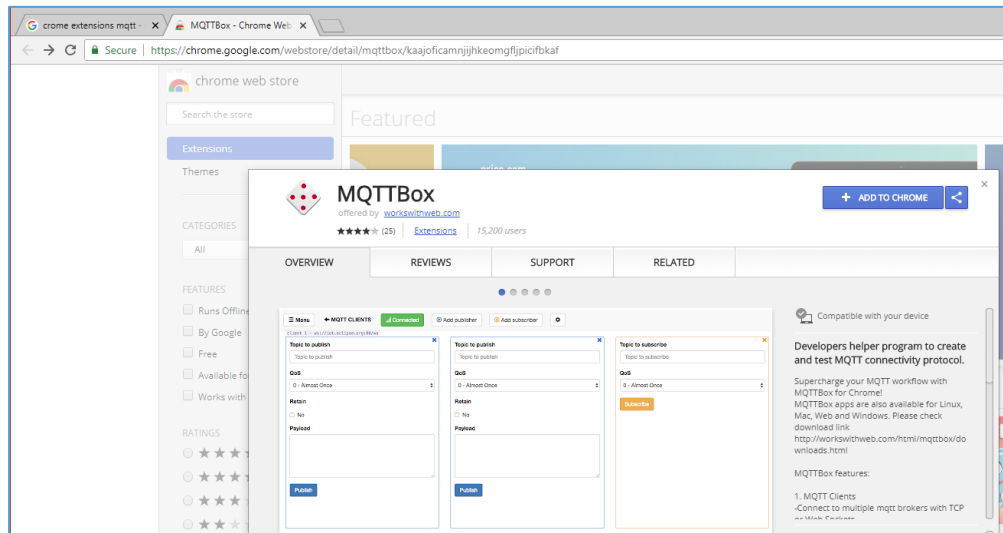
| Device ID | Device Type     | Class ID | Date Added       |
|-----------|-----------------|----------|------------------|
| F3AC      | A_MKR1000       | Device   | 26. tammi 2018   |
| EE00      | A_DeskTopEditor | Device   | 31. elo 2018, 10 |
| E7BB      | A_MKR1000       | Device   | 13. syys 2017,   |
| E4D0      | A_MKR1000       | Device   | 15. syys 2017,   |
| DF48      | A_MKR1000       | Device   | 5. joul 2017,    |
| DF2C      | A_MKR1000       | Device   | 5. joul 2017,    |

Kuva 1.1 Yksi Desk Top -sovellus ja useita todellisia laitteita nähtävissä IBM Watson -laiteluettelossa. Vihreällä pisteellä merkityillä on tällä hetkellä yhteys.

- MQTT broker:in toiminnan tarkasteluun voidaan käyttää selainlaajennusta, Windows-sovellusta, Android-sovellusta tai iOS-sovellusta

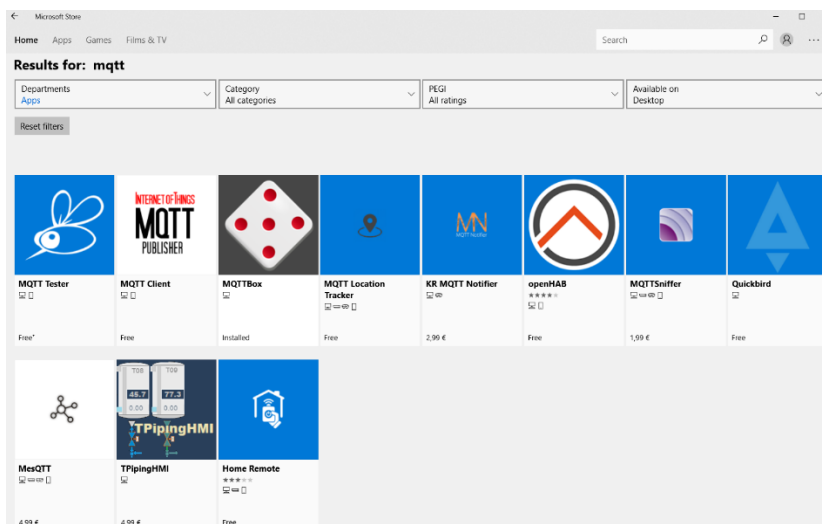
### 2.1 Sovelluksen valinta

Internet-selainohjelmiin voidaan asentaa laajennuksia eri tarkoituksia varten. Avaa selain ja etsi ”browser extension mqtt”. Tuloksena pitäisi tulla linkki esimerkiksi kohteeseen MQTTBox Chrome Web Store. Voit avata linkin ja asentaa laajennuksen.

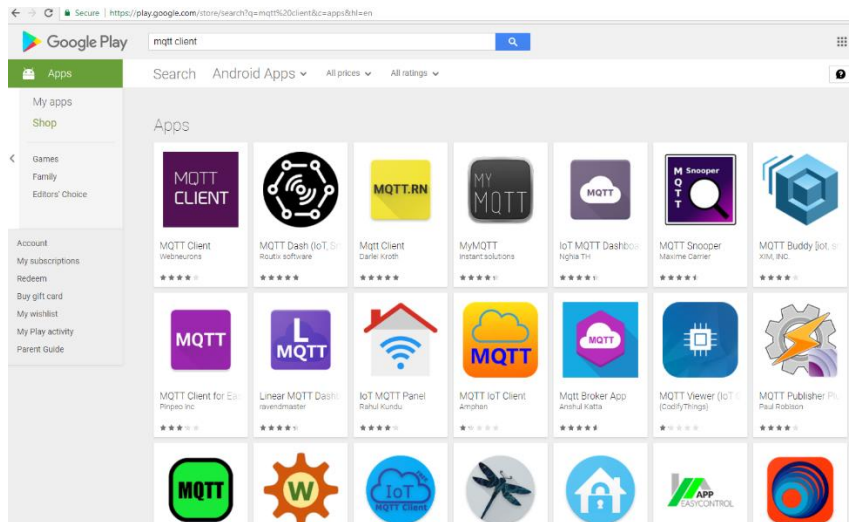


Kuva 2.1.1 MQTTBox selainlaajennus / 2018

Vaihtoehtoisesti voimme asentaa MQTT-sovelluksen Windows-tietokoneeseen. Avaa Microsoft Store ja etsi osastossa app hakusanalla ”mqtt”.



Kuva 2.1.2. Hakutuloksia sanalle ”mqtt” Microsoft Store:ssa / 2018



Kuva 2.1.3 MQTT -sovelluksia Android-käyttöjärjestelmälle etsittynä Google Play:ssä. / 2018

Asenna MQTTBox joko selainlaajennuksena tai Windows-sovelluksena. Sen käyttö on erittäin yksinkertaista.

MQTTBox voidaan myös asentaa .exe-tiedostosta. Tiedosto voidaan ladata osoitteesta

<http://workswithweb.com/mqttbox.html> . Asennukseen ei tarvita administrator-oikeuksia.

Android- ja iOS-käyttöjärjestelmille kehitettyjä mqtt-sovelluksia on paljon Google Play- ja App Store -sovelluskaupoissa. Valinta voidaan tehdä seuraavilla kriteereillä.

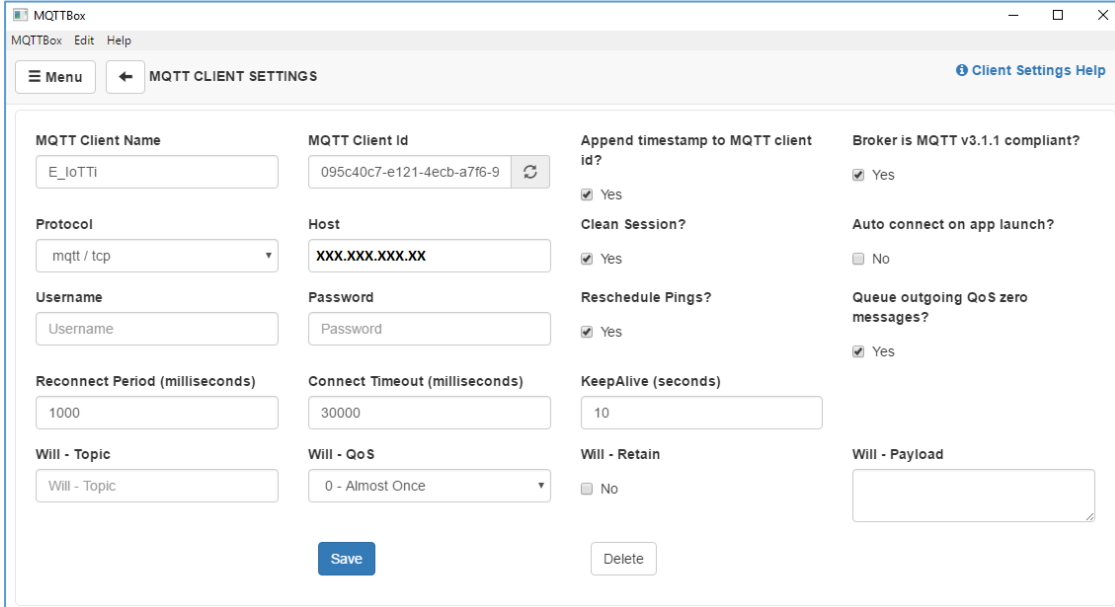
Kun avaat mqtt-sovelluksen, tarjoaa sovellus mahdollisuuden määritellä uusi mqtt client.

Tarkista, että valitsemassasi sovelluksessa vähintään voidaan määritellä:

- MQTT Client name
- MQTT Client Id
- Protocol
- Host
- Username
- Password
- Topic
- Quality of Service
- Payload Type
- Payload

Hyvä lisäominaisuus on mahdollisuus määritellä jokin muu portti mqtt-liikenteelle kuin standardin mukainen 1883.

## 2.2 Liittyminen mosquitto mqtt broker:iin.



Kuva. 2.2.1 MQTTBox ja asetukset uudelle client:lle.

Asetuksiksi tallenna kuvan mukaiset tiedot.

**MQTT Client Name;** Voit luoda oman client-nimen.

**MQTT Client Id;** Id voidaan luoda automaattisesti. Valitse lisäksi **append time stamp to MQTT client id**. Näin pienennät mahdollisuutta, että yritäisit ottaa yhteyden brokeriin toisen kerran saman nimisellä client:lla.

**Host;** Tallenna ip-osoite sille mqtt broker:lle, johon olet liittymässä. TAMK - TUNI tarjoaa käyttöömme broker:in osoitteessa 193.167.167.59 . HAMK tarjoaa koulutusta ja tutkimusta varten broker:in osoitteessa [iot.research.hamk.fi](https://iot.research.hamk.fi) .

MQTTBox:ssa ei ole mahdollisuutta valita portin numeroa. MQTT -standardin mukainen portti 1883 on käytössä.

**Protocol;** valitse mqtt/tcp.

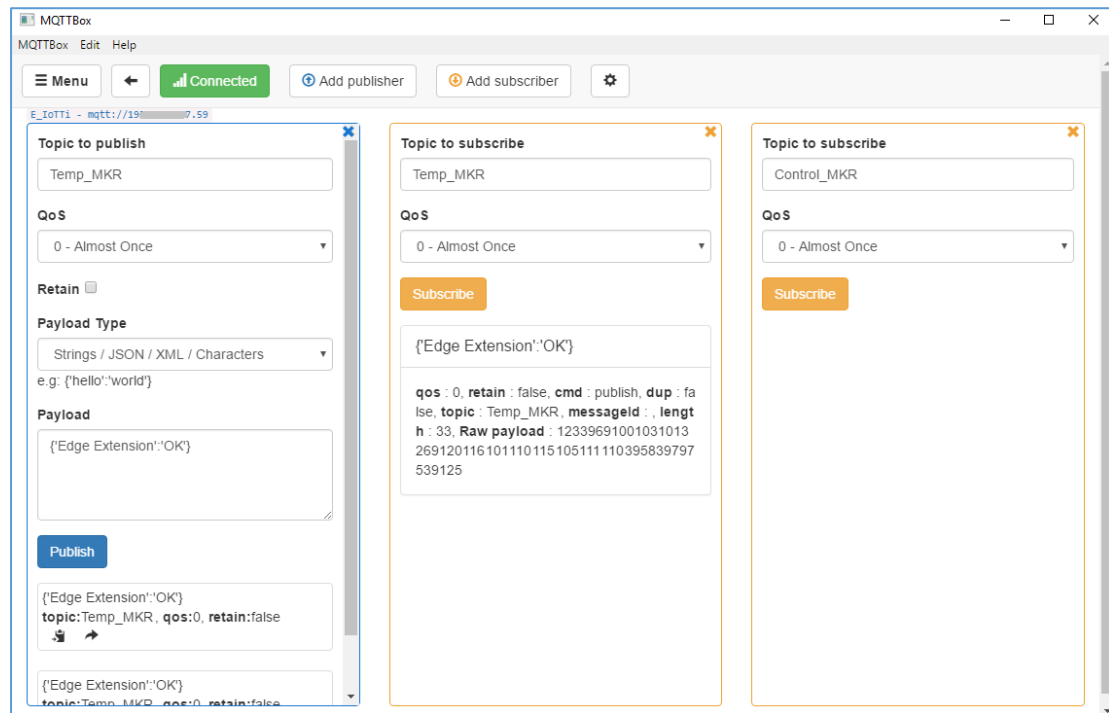
**User name, password;** Voidaan jättää tyhjäksi silloin, kun MQTT Broker:iin ei ole asetettu käyttäjän tunnistusta.

Yksityiskohtaisia tietoja muista MQTT Broker-asetuksista on verkkosivulla

<https://www.hivemq.com/blog/mqtt-essentials-part-3-client-broker-connection-establishment>

Kun yhteys on muodostunut, voidaan sen toimintaa testata. Onnistuaksesi yhteyden muodostamisessa on sinun oltava verkossa, jossa liikenne porttiin ja portista 1883 on sallittu.

HAMK:n tiloissa tällainen verkko on HAMKvisitor WLAN -verkko. Tyypillisesti tarvittava portti on käytettävissä kotiverkoissa ja matkapuhelimesta jaetussa verkossa.

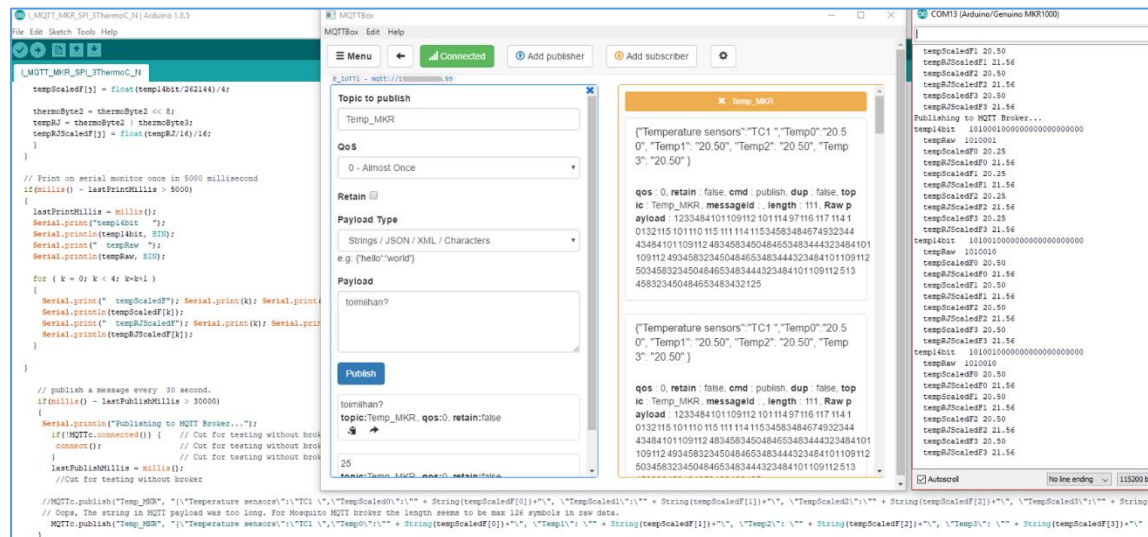


Kuva 2.2.2 Broker koekäytettynä Windows-sovelluksella MQTTBox. Selainlaajennuksena toteutetussa MQTTBox:ssa käyttöliittymä on täsmälleen samalainen

Broker:ia koekäytetään lähettämällä JSON-muotoinen sisältö – payload – uudella aiheella – topic. Kuvassa yllä nähdään mqtt broker toiminnassa.

Broker voidaan koekäyttää myös lähettämällä sanoma todelliselta laitteelta. Tämä ei nyt ole välttämätöntä, jos laitetta ei ole käytettävissä.

Arduino MKR1000 kytketään jännitesyöttöön. Ohjelmanana on edellisessä käyttöönotto-ohjeessa nähty koodi. Laite alkaa lähettää lämpötilatietoja. MQTT Broker:ssa luodaan uusi client ja määritetään se kuuntelemaan aihetta – topic - Temp\_MKR. MKR1000 julkaisee – publish – sanomia JSON-muodossa. Kuvassa nähdään, että testi on onnistunut.



kuva 2.2.3 Julkaistaan – publish - useita lämpötila-anturin mittaustuloksia aiheen – topic – Temp\_MKR alla. Kirjaututaan tilaamaan – subscribe – juuri samaa aihetta.

MQTT payload:n suurin pituus näyttäisi olevan 126 symbolia raw-muotoista merkkijonoa. Muutoin subscribe-toiminnolla ei kyetä lukemaan sanomaa. On aika vaikeaa laskea string-muotoisesta merkkijonosta, täsmälleen kuinka monta tavua dataa tämä sisältää. Kuitenkin MQTT Payload:n suurin sallittu pituus pitäisi olla 256 megatavua !

JSON-muoto ei ole välttämätön. Teksti, kokonaisluku, desimaaliluku käyvät myös payload:ksi. MQTT -sanomassa payload lähetetään character string -merkkijonona.

## TEHTÄVÄ A.

Tutki MQTT -dokumentaatiosta, mitä sanotaan MQTT topic:sta ja topic-hierarkiasta. Määritä itse useita topic:eja niin, että niillä on jonkinlainen hierarkia. Kirjoita topic:eja vastauksena palautettavaan tekstitiedostoon.

Julkaise sanomia MQTT broker:lle käyttäen määrittämäsi hierarkian alinta tasoa.

Kirjautu tilaamaan MQTT broker:lta äsken määrittämiäsi topic:eja. Kokeile toimintaa käyttäen eri hierarkiatason topic:eja.

**Raporttiin;** Kirjoita lyhyt selostus siitä, mitä opit!

## TEHTÄVÄ B

Julkaise eri Quality of Service ( QoS ) -tasolla.

MQTT-protokolla kolme eri QoS-tasoa:

At most once (0)

At least once (1)

Exactly once (2).

<https://www.hivemq.com/blog/mqtt-essentials-part-6-mqtt-quality-of-service-levels>

**Raporttiin;** Kirjoita lyhyt selostus siitä, mitä opit!

### 3. Liittyminen IBM Bluemix Watson IoT platform -palveluun

MQTT client -sovelluksessa pyri perustamaan uusi client juuri niillä tiedoilla, joilla perustit laitteen IBM Watson IoT-palvelussa.

Tässä annetaan ohjeet kahdelle eri client -sovellukselle:

IBM Bluemix MQTT Helper

MQTTBox application

#### 3.1. IBM Bluemix MQTT Helper käyttö liityttäessä palveluun Watson IoT

IBM Bluemix ympäristöä varten on oma koekäyttötyökalu nimeltä MQTT Helper. Se on saatavissa osoitteessa

<http://mqtt-helper.mybluemix.net/>

Täytä juuri ne tunnistautumistiedot, jotka sait perustaessasi laitteen IBM Watson IoT:ssä:

|                |  |
|----------------|--|
| Server:        | <OrganizationID>.messaging.internetofthings.ibmcloud.com                   |
| Port:          | 1883   |
| ClientID:      | d: <OrganizationID>:<deviceType>:<DeviceID>                                |
| Username:      | use-token-auth   |
| Password:      | <AuthenticationToken>  |
| Clean Session: | OFF tai ON   |
| SSL:           | OFF ( ja Watson IoT:ssä muista valita Security Settings,<br>TSL Optional ) |

Sanoman topic on oltava juuri täsmälleen tietyn muotoinen:

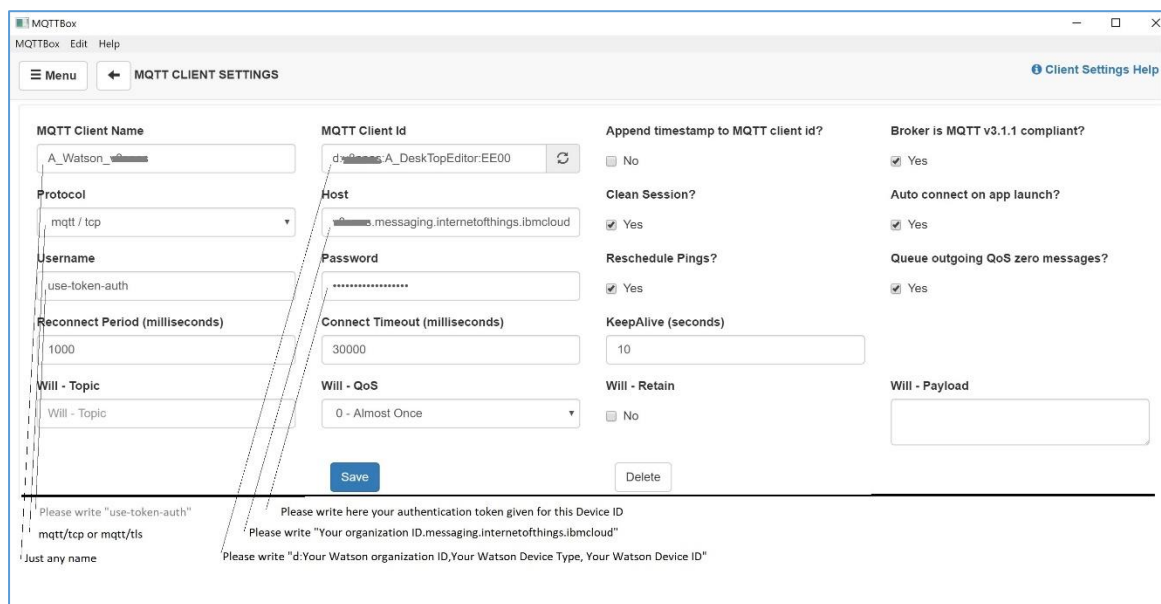
iot-2/evt/<topic>/fmt/json

Watson topic määrittelee, että sanoman payload on oltava JSON-muotoinen. Esimerkki:

```
{ "name": "Pekka", "age": 41, "city": "Oulu" }
```

### 3.2. MQTTBox -sovelluksen käyttö liittyessä palveluun Watson IoT

MQTT -protokollan mukaisen client:n luovaa sovellusta voidaan käyttää liittyessä IBM Watson IoT -palveluun. Client-asetukset ja topic-asetukset on kirjattava juuri oikeanlaisina.



Kuva 3.2.1 Asetukset MQTT Client -ikkunassa sovelluksessa MQTTBox.



The screenshot shows the MQTTBox application interface. The 'Topic to publish' panel on the left contains the following fields and values:

- Topic to publish:** `iot-2/evt/DeskTop1/fmt/json`
- QoS:** `0 - Almost Once`
- Retain:** ☐
- Payload Type:** `Strings / JSON / XML / Characters`
- Payload:** `{"VariableIntroEE00":"Vuosiluku","VariableValueEE00":2018}`

The 'Topic to subscribe' panel on the right contains the following fields and values:

- Topic to subscribe:** (empty)
- QoS:** `0 - Almost Once`
- Subscribe:** (button)

Annotations with arrows point to the following fields:

- Topic to publish:** `iot-2/evt/DeskTop1/fmt/json` (Annotation: "Please write 'iot-2/evt/[any name]/fmt/json'")
- Payload Type:** `Strings / JSON / XML / Characters` (Annotation: "Please select this payload type")
- Payload:** `{"VariableIntroEE00":"Vuosiluku","VariableValueEE00":2018}` (Annotation: "Please write in json format")

Kuva 3.2.2 Topic-määrittely sovelluksessa MQTTBox.

## TEHTÄVÄ C

Kokeile erityyppisen tiedon tai mittausarvojen julkaisemista IBM Watson IoT:ssa. Onnistuitko määrittämään topic:n ja julkaisemaan siihen JSON-muotoisen payload:in? Osaatko julkaista tekstiä JSON-muotoisessa payload:ssa? Pystytkö julkaisemaan numeroarvoja eri muodoissa (kokonaisluku, desimaaliluku,...) ?

**Raporttiin;** Kirjoita lyhyt selostus siitä, mitä opit!