

Bitte Platzhalter löschen
und durch eigenes Bild
ersetzen



Titel des Berichts

Hier steht ein Untertitel

Bachelorthesis

[Kurztext (Abstract) einfügen, falls gewünscht]

Dieses Dokument dient als Vorlage für die Erstellung von Berichten nach den Richtlinien der BFH. Die Vorlage ist in \LaTeX erstellt und unterstützt das automatische Erstellen von diversen Verzeichnissen, Literaturangaben, Indexierung und Glossaren. Dieser kleine Text ist eine Zusammenfassung über das vorliegende Dokument mit einer Länge von 4 bis max. 8 Zeilen.

Das Titelbild kann in den Zeilen 157/158 der Datei template.tex ein- oder ausgeschaltet werden.

Studiengang: Informatik
 Autor: Adrian Bärtschi
 Betreuer: Prof. Dr. Ing. Reto E. Koenig
 Experte: Dr. Federico Flueckiger
 Datum: 23.08.2015

Versionen

Version	Datum	Status	Bemerkungen
0.1	23.08.2015	Entwurf	Dokument erstellt

1. Management Summary

- Was ist das Ziel der Thesis
- Kurzbeschrieb des Themas
- Was wurde gemacht, erreicht

Inhaltsverzeichnis

Management Summary	i
1. Management Summary	i
2. Einleitung	1
3. Project Managament	3
3.1. Organisation	3
3.2. Meilensteine	3
3.3. Ressourcen	3
3.4. Aufwände	3
3.5. Termine	3
4. Technologie	5
4.1. State-of-the-art	5
4.2. MQTT	6
4.3. Tinkerforge	6
4.4. DFDL	6
4.5. Konzept aus der nicht-IoT Welt	6
5. Konzept	7
6. Umsetzung	9
6.1. Tinkerforge Teil	9
6.2. MQTT Teil	9
6.3. Thing Description	9
7. Schlussfolgerungen/Fazit	11
Selbständigkeitserklärung	13
Acronyms	15
Literaturverzeichnis	17
Abbildungsverzeichnis	17
Tabellenverzeichnis	19
Stichwortverzeichnis	21
A. Beliebiger Anhang	21

2. Einleitung

Bei Systemen im Internet of Things (IoT) Umfeld sind sehr viele und auch unterschiedliche Geräte in einem Netzwerk miteinander verbunden. Für diese IoT - Machine-To-Machine Kommunikation werden andere Netzwerkprotokolle eingesetzt als im 'klassischen' Internet. Dies ist nötig, weil die Geräte stark eingeschränkte Ressourcen haben und die Netzwerke geringe Bandbreiten aufweisen.

MQTT ist ein Protokoll, welches die Anforderungen für IoT Systeme erfüllen soll. Beim Entwurf des Protokolls wurde auf Einfachheit und Leichtgewichtigkeit grossen Wert gelegt. Mit MQTT ist es möglich, beliebige Daten in beliebiger Codierung zu versenden. Dies bietet den Entwicklern der Systeme grosse Freiheiten.

Es ist aber ersichtlich, dass die fehlende Struktur und Beschreibung der Daten gewisse Schwierigkeiten mit sich bringen kann. Eine Anwendung, welche Daten per MQTT erhält, muss wissen wie diese vom Absender codiert wurden und was sie bedeuten.

Beispielsweise wird eine Messung eines Temperatursensors via MQTT versendet werden. Der Sensor liefert den Wert 22° Celsius. Der ganzzahlige Wert 22 wird als binärer Wert 10110 versendet. Der Empfänger erhält nun die MQTT Nachricht 10110. Er hat aber keine Ahnung, was mit diesem Wert anzufangen ist. Wird dieser Wert als Fließkommazahl interpretiert (Float), so wird der Wert in 3.0828 konvertiert. Der Empfänger müsste wissen, dass es sich um einen Integer Wert (hier 32 bit signed) handelt, damit die Daten in das richtige Format gebracht werden können. Ausserdem muss der Empfänger jetzt noch wissen, dass in welcher Einheit (Celsius, Fahrenheit, etc.) die Temperatur übermittelt wird.

Um diese Information vom Anbieter der Daten resp. des Dienstes oder Geräts den Entwicklern einer Anwendung zur Verfügung zu stellen, werden zurzeit Beschreibungen in Dokumentenform verwendet. Diese sogenannte out-of-band Dokumentation ist aber aufwändig in der Nachführung und Bekanntgabe von Änderungen. Auch ist es schwierig die Struktur der Daten einheitlich und klar zu erklären.

Ziel dieser Thesis ist es, dass Geräte welche ihre Daten per MQTT versenden, die Möglichkeit erhalten, sich selbst inklusive ihrer Daten und Möglichkeiten zur Interaktion zu beschreiben. Dies soll so getan werden, dass die Beschreibung für Mensch und Maschine les- und verstehbar ist, die Eigenschaften der eingeschränkten Geräte und Netze berücksichtigt wird und der MQTT Standard weiterhin eingehalten wird.

3. Project Managament

3.1. Organisation

TODO: formatieren

Name	Rolle	Aufgaben
Adrian Bärtschi	Studierender	Selbständiges Projektmanagement während der Thesis. Setzt die Aufgaben gemäss Aufgabenstellung und Vorgaben Betreuer um. Organisiert Kommunikation mit Betreuer und Experte.
Prof. Dr. Ing. Reto E. König Berner Fachhochschule	Betreuer	Hauptansprechsperson für Studierenden, verantwortlich für den Ablauf der Thesis. Beurteilung aufgrund von Aufgabenstellung und abgegebenen Artefakten.
Dr. Federico Flueckiger Eidg. Finanzdepartement	Experte	Beurteilung aufgrund der Aufgabenstellung und abgelieferten Artefakten sowie mindestens ein bis zwei Sitzungen mit dem Studierenden.

Tabelle 3.1.: Involvierte Personen und deren Aufgaben

3.2. Meilensteine

Datum	Meilenstein	Eingehalten
-	-	-

Tabelle 3.2.: Meilensteine während der Thesis

3.3. Ressourcen

Stunden, Kosten, etc.

3.4. Aufwände

Task	Soll	Ist	Bemerkungen
asdf	2	2	df

Tabelle 3.3.: Planung der Tasks und Auswertung der Aufwände

3.5. Termine

Datum	Thema
14.08.2015	Grobe Festlegung, Diskussion des Themas mit Reto König
14.09.2015	Offizielle Startveranstaltung Bachelor Thesis
	Abgabe Texte/Grafiken/etc. für das Book
	Abgabe Elektronische Version des Posters
21.01.2016	Abgabe Projektdokumentation an Betreuer, Experte, Sekretariat
22.01.2016	Final Day Bern, Präsentation und Ausstellung
	Verteidigung

Tabelle 3.4.: Termine und Fristen

4. Technologie

4.1. State-of-the-art

Die verschiedenen Hersteller von MQTT Anwendungen entwickeln jeweils ihre eigenen Ansätze, um die Daten zu strukturieren.

4.1.1. Tinkerforge MQTT Proxy

4.1.2. IBM Internet of Things Foundation

IBM stellt den Service 'IBM IoT Foundation' zur Verfügung, mit dem vernetzte Geräte verwaltet werden können. Als Kommunikationsprotokoll wird MQTT eingesetzt. Die Plattform verwendet folgende konzeptionelle Ideen:

- Organizations: Eindeutige Identifikation der Kunden der Plattform
- Devices: Beliebiges vernetztes Gerät. Versendet Events und reagiert auf Commands.
- Applications: Anwendung, welche mit den Daten der Devices interagiert.
- Events: Daten, welche von den Devices an die Plattform gesendet werden
- Commands: Applications können mittels Commands mit den Devices kommunizieren.

Events müssen an ein definiertes Topic nach folgendem Schema gesendet werden:

`iot-2/evt/event_id/fmt/format_string`

Beispiel: `iot-2/evt/temperature_outdoor/fmt/json`

Eine Anwendung, welche Events empfangen möchte, muss sich auf ein Topic in der Form `iot-2/type/device_type/id/device_id/evt/event_id/fmt/format_string` registrieren. Die Teile `device_type`, `device_id`, `event_id` und `format_string` des Topics können auch mit dem Wildcard Charakter '+' ersetzt werden, um jeweils alle Events der Komponenten zu erhalten.

Beispiel: `iot-2/type/temp/id/+/evt/temperature_outdoor/fmt/+`

Um einen Command zu erzeugen, sendet eine Anwendung eine MQTT Message mit Topic gemäss folgenden Schema: `iot-2/type/device_type/id/device_id/cmd/command_id/fmt/format_string`

Beispiel: `iot-2/type/temp/id/sensor1/cmd/setInterval/fmt/json`

Das Device `sensor1` würde damit eine Message auf Topic `iot-2/cmd/setInterval/fmt/json` erhalten.

Grundsätzlich unterstützt IBM IoT Foundation ein beliebiges Payload Format. Es wird jedoch empfohlen, JSON zu verwenden. Um alle Funktionen der Plattform zu nutzen, müssen die JSON Dokumente zusätzlich nach den Vorgaben von IBM strukturiert sein.

```
{
  "d": {
    "host": "IBM700-R9E683D",
    "mem": 54.9,
    "network": {
      "up": 1.22,
      "down": 0.55
    },
    "cpu": 1.3,
  }
}
```

Listing 1: JSON Beispiel im IBM IoT Payload Format

4.2. MQTT

Aus Proj2 übernehmen

4.3. Tinkerforge

Beschreibung,

4.4. DFDL

Aus Proj2 übernehmen

4.5. Konzept aus der nicht-IoT Welt

SOAP-WSDL, REST, etc. HATEOAS

5. Konzept

6. Umsetzung

6.1. Tinkerforge Teil

Enumeration

6.2. MQTT Teil

Topic Tree

6.3. Thing Description

7. Schlussfolgerungen/Fazit

Selbständigkeitserklärung

Ich bestätige, dass ich die vorliegende Arbeit selbstständig und ohne Benutzung anderer als der im Literaturverzeichnis angegebenen Quellen und Hilfsmittel angefertigt habe. Sämtliche Textstellen, die nicht von mir stammen, sind als Zitate gekennzeichnet und mit dem genauen Hinweis auf ihre Herkunft versehen.

Ort, Datum: Bern, 23.08.2015

Namen Vornamen: Bärtschi Adrian

Unterschriften:

Acronyms

IoT Internet of Things. 1

Abbildungsverzeichnis

Tabellenverzeichnis

3.1. Involvierte Personen und deren Aufgaben	3
3.2. Meilensteine während der Thesis	3
3.3. Planung der Tasks und Auswertung der Aufwände	3
3.4. Termine und Fristen	4

A. Beliebiger Anhang

Phasellus eget velit massa, sed faucibus nisi. Etiam tincidunt libero viverra lorem bibendum ut rutrum nisi volutpat. Donec non quam vitae lacus egestas suscipit at eu nisi. Maecenas non orci risus, at egestas tellus. Vivamus quis est pretium mauris fermentum consectetur. Cras non dolor vitae nulla molestie facilisis. Aliquam euismod nisl eget risus pretium non suscipit nulla feugiat. Nam in tortor sapien. Nam lectus nibh, laoreet eu ultrices nec, consequat nec sem. Nulla leo turpis, suscipit in vulputate a, dapibus molestie quam. Vestibulum pretium, purus sed suscipit tempus, turpis purus fermentum diam, id cursus enim mi a tortor. Proin imperdiet varius pellentesque. Nam congue, enim sit amet iaculis venenatis, dui neque ornare purus, laoreet porttitor nunc justo vel velit. Suspendisse potenti. Nulla facilisi.