

Apache Pulsar ハンズオン #2

2022/03/11

Pulsar Functions / Pulsar IO

自己紹介

- 名前

- ふるた ゆうと 古田 悠人

- 経歴

- 2018/04 ヤフー株式会社 新卒入社
 - 2018/10 Apache Pulsarを使った社内向けメッセージングプラットフォーム 開発/運用
 - 2021/05 Apache Pulsar Committer

アジェンダ

1. Pulsar Functionsとは
2. Pulsar Functionsを使ってみる
3. Pulsar IOとは
4. Pulsar IOを使ってみる

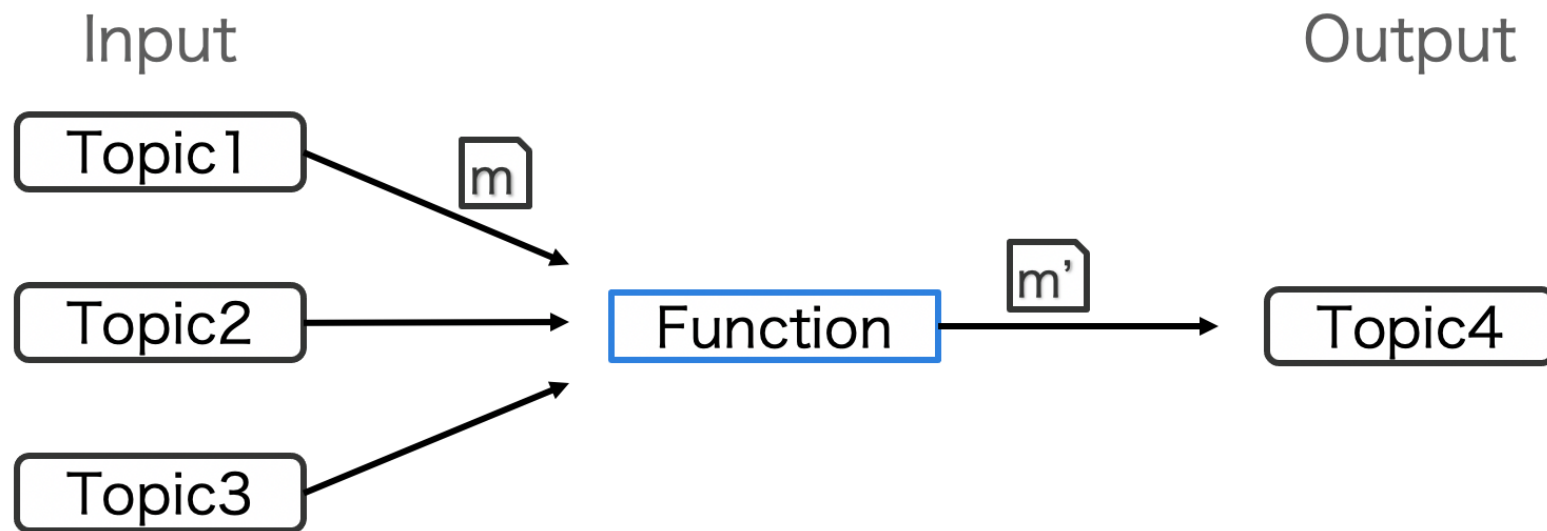
事前準備

- READMEの「Pulsar IO Cassandra Connectorの導入」にて準備をお願いいたします。
- pulsarコンテナと別に、ターミナルを5つ立ち上げてください。
 - pulsar-admin
 - consumer
 - producer
 - cassandra
 - cqlsh

Pulsar Functionsとは

Pulsar Functionsとは

- 流れてきたメッセージに任意の処理を適用し、他のトピックに送信する機能
- 処理をFunctionとして実装し、サーバに登録することで利用可能
- Functionで使える言語(v2.9.1)
 - Java, Python, Golang



Functionの例(Python)

function/exclamation_function.py

```
from pulsar import Function

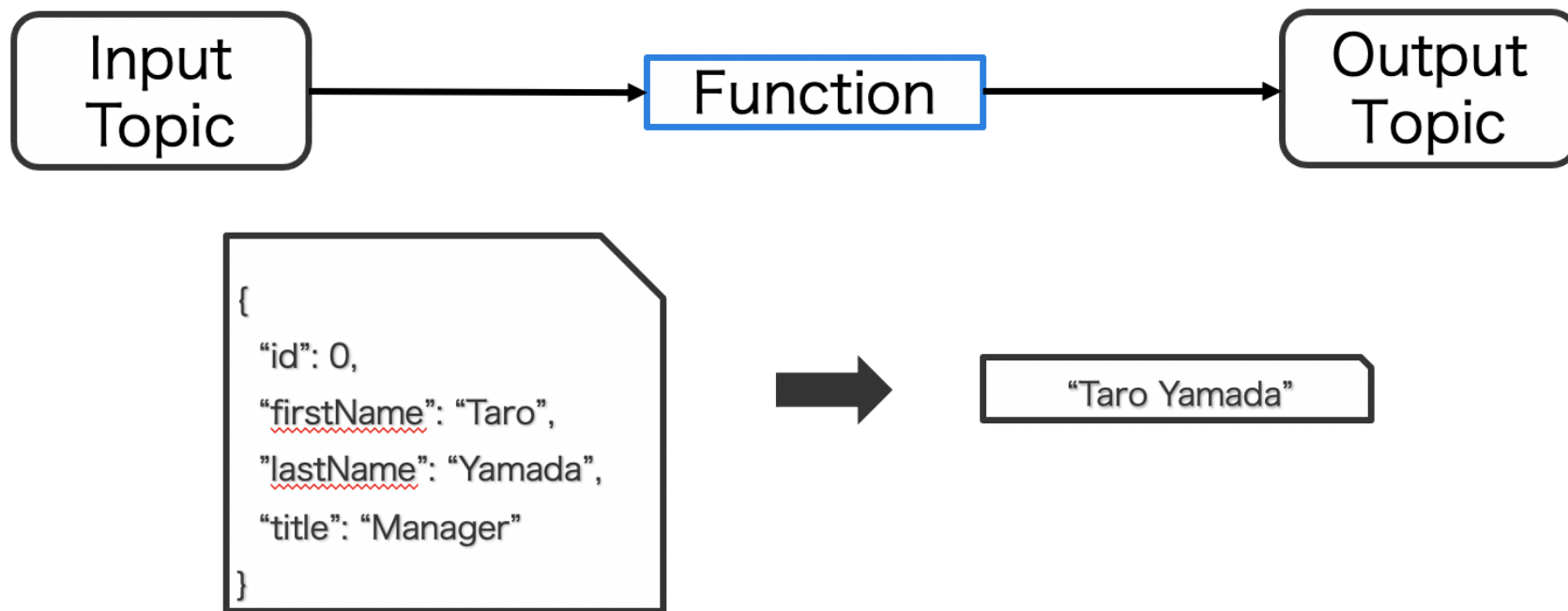
class ExclamationFunction(Function):
    def __init__(self):
        pass

    """
    * __init__ => processの順で実行される
    * input: 流れてきたメッセージの内容(byte)
    * context: Functionに関するメタ情報や機能
    * returnの引数がoutputトピックに流れる
    """
    def process(self, input, context):
        return input + '!'
```

Pulsar Functionsを使ってみる

Pulsar Functionsを使ってみる

苗字と名前をつなげるFunction



Pulsar Functionsを使ってみる 手順

1. Functionの実装
2. Functionの登録
3. Inputトピックにメッセージを送信して確認

実装に入る前に

- ファイル中の `FIXME` という文字列を、
スライドや正解用のファイル(`*_answer.py`)を参考にして修正してください。
- 修正したファイルで想定した挙動にならない場合は、
正解用のファイルをコピーしてお試してください。

Functionの実装

function/username_function.py

```
from pulsar import Function

import json

class UsernameFunction(Function):
    def __init__(self):
        pass

    def process(self, input, context):
        input_json = json.loads(input)
        return ("%s %s" % (input_json["firstName"], input_json["lastName"]))
```

Functionの登録 1/3

```
## pulsar-adminコンテナを起動
$ docker-compose run pulsar-admin bash

## Functionの登録
root@pulsar-admin:/pulsar# ./bin/pulsar-admin functions create \
--py ./function/username_function.py \
--classname username_function.UsernameFunction \
--fqfn my-tenant/my-namespace/username_function \
--inputs persistent://my-tenant/my-namespace/input \
--output persistent://my-tenant/my-namespace/output

"Created successfully"
```

Functionの登録 2/3

```
pulsar-admin functions create
```

| パラメータ | 説明 |
|-------------|---|
| --py | Functionのファイルパス |
| --classname | 他Pythonファイルから参照するための名前 <ファイル名>.<Functionのクラス名> |
| --fqfn | Functionの登録名 |
| --inputs | 1つまたは複数のinputトピック |
| --output | 1つのoutputトピック |

Functionの登録 3/3

```
## 登録されたFunctionの確認
root@pulsar-admin:/pulsar# ./bin/pulsar-admin functions status \
--fqfn my-tenant/my-namespace/username_function
{
  "numInstances" : 1,
  "numRunning" : 1,
  "instances" : [ {
    "instanceId" : 0,
    "status" : {
      "running" : true, # trueならOK
    }
  }
  ...
}
```

Inputトピックにメッセージを送信して確認 1/5

Consumerを起動してメッセージを待つ

client/username_consumer.py

```
import pulsar
import logging

logger = logging.getLogger('pulsar')
logger.setLevel('INFO')
client = pulsar.Client('pulsar://pulsar:6650', logger=logger)

topic = "persistent://my-tenant/my-namespace/output"
consumer = client.subscribe(
    topic=topic, subscription_name="my-subscription")
```

(次のページに続く)


```
message = consumer.receive()  
print(message.data().decode())  
consumer.acknowledge(message)  
  
consumer.close()  
client.close()
```

Inputトピックにメッセージを送信して確認 2/5

Consumerを起動してメッセージを待つ

```
## consumerコンテナを起動
$ docker-compose run consumer bash

## consumerを起動
root@consumer:/pulsar# python ./client/username_consumer.py
```

Inputトピックにメッセージを送信して確認 3/5

Producerを起動して、メッセージを送信する

```
client/username_producer.py
```

```
import pulsar
import logging

class Employee(pulsar.schema.Record):
    id = pulsar.schema.Integer()
    firstName = pulsar.schema.String()
    lastName = pulsar.schema.String()
    title = pulsar.schema.String()

logger = logging.getLogger('pulsar')
logger.setLevel('INFO')
client = pulsar.Client('pulsar://pulsar:6650', logger=logger)
```

(次ページに続く)

```
topic = "persistent://my-tenant/my-namespace/input"
schema = pulsar.schema.JsonSchema(Employee)

producer = client.create_producer(topic=topic, schema=schema)
employee = Employee(id=100, firstName="Taro",
                    lastName="Yamada", title="Manager")
producer.send(employee)

producer.close()
client.close()
```

Inputトピックにメッセージを送信して確認 4/5

Producerを起動して、メッセージを送信する

```
## producerコンテナを起動  
$ docker-compose run producer bash  
  
## Producerを起動  
root@producer:/pulsar# python ./client/username_producer.py
```

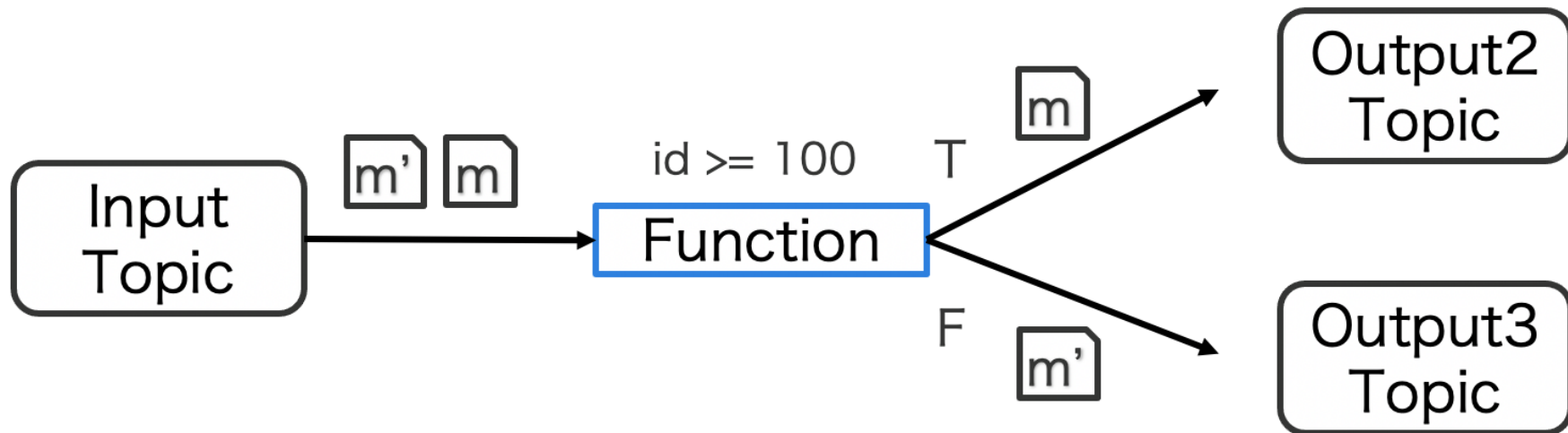
Inputトピックにメッセージを送信して確認 5/5

Consumerの画面で、以下のような文字列が出ればOK

Taro Yamada

時間が余った方は

idによってメッセージを振り分けるFunction



Functionの実装

function/id_routing_function.py

```
from pulsar import Function

import json

class IdRoutingFunction(Function):
    def __init__(self):
        self.output2_topic = "persistent://my-tenant/my-namespace/output2"
        self.output3_topic = "persistent://my-tenant/my-namespace/output3"
```

(次のページに続く)


```
"""
```

```
* context.publishを使うと、引数に指定したトピックにメッセージを流すことができる
```

```
"""
```

```
def process(self, input, context):  
    input_json = json.loads(input)  
    name = ("%s %s" % (input_json["firstName"], input_json["lastName"]))  
    if(input_json["id"] >= 100):  
        context.publish(self.output2_topic, name)  
    else:  
        context.publish(self.output3_topic, name)
```

Functionの登録 1/2

```
## pulsar-adminコンテナからFunctionを登録
root@pulsar-admin:/pulsar# ./bin/pulsar-admin functions create \
--py ./function/id_routing_function.py \
--classname id_routing_function.IdRoutingFunction \
--fqfn my-tenant/my-namespace/id_routing_function \
--inputs persistent://my-tenant/my-namespace/input

"Created successfully"
```

Functionの登録 2/2

```
## 登録されたFunctionの確認
root@# ./bin/pulsar-admin functions status --fqfn my-tenant/my-namespace/id_routing_function
{
  "numInstances" : 1,
  "numRunning" : 1,
  "instances" : [ {
    "instanceId" : 0,
    "status" : {
      "running" : true, # trueならOK
    }
  } ]
}
...
```

Inputトピックにメッセージを送信して確認

- `client/username_producer.py` のidを変更して
`persistent://my-tenant/my-namespace/output2` と
`persistent://my-tenant/my-namespace/output3` に対して
メッセージの振り分けがされるか確認
 - `client/username_consumer_output2.py` と
`client/username_consumer_output3.py` をConsumerとしてご利用ください

Pulsar Functions まとめ

- 流れてきたメッセージに任意の処理を適用し、他のトピックに送信する機能
- 利用手順
 - i. Functionを実装
 - ii. Functionをサーバに登録
 - iii. Inputトピックにメッセージを送信

公式ドキュメント

<https://pulsar.apache.org/docs/en/functions-overview/>

Pulsar IOとは

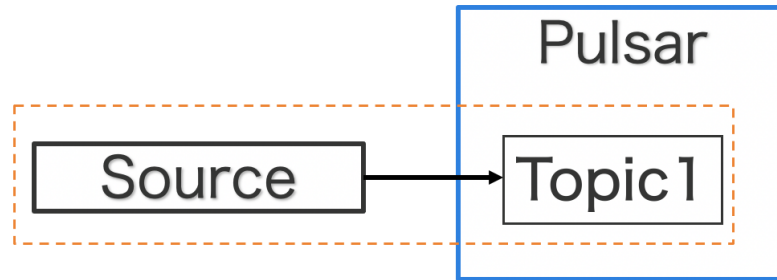
Pulsar IOとは

- データベースや他のメッセージングシステムなどの外部システムとPulsarをつなげるためのConnector
 - 外部システムとトピックを紐づける
- 公式で提供されているConnector: <https://pulsar.apache.org/en/download/>
- Connectorを自作することもできる

Source/Sink

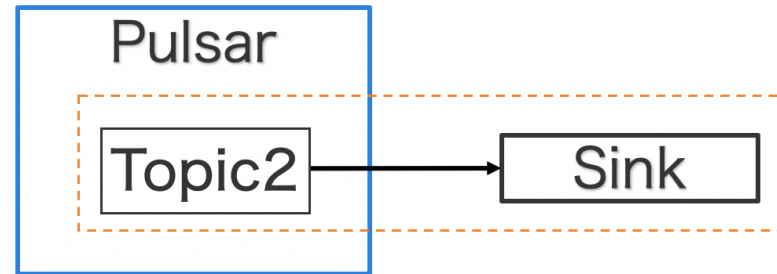
- Source

- 外部システムに書き込まれたデータがトピックに自動で流れる



- Sink

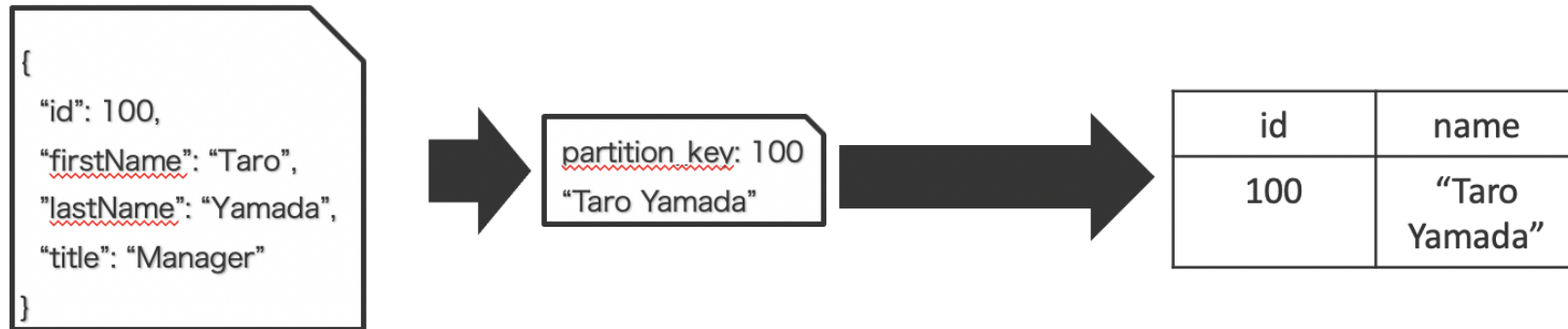
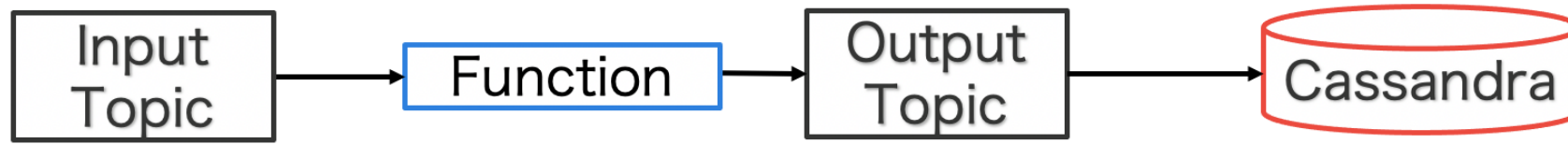
- トピックに書き込まれたデータが外部システムに自動で流れる



Pulsar IOを使ってみる

Pulsar IOを使ってみる

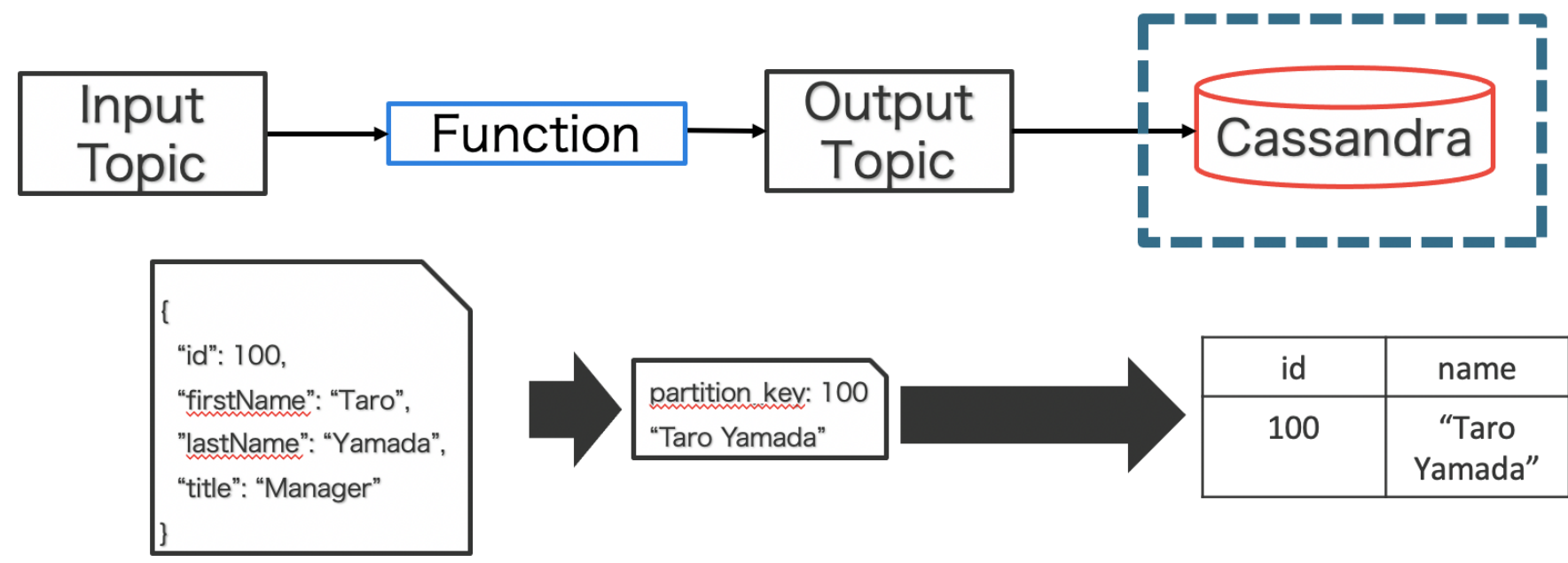
- Pulsarサーバに送信されたメッセージをCassandraに流す。
 - Cassandraとトピックを紐づけておき、Functionで作ったメッセージをそこに送る



Pulsar IOを使ってみる 手順

1. Cassandraの設定
 - i. Connectorの配置
 - ii. Cassandraの起動
 - iii. keyspace/tableの作成
2. Sinkの設定
 - i. Sinkの作成
 - ii. Sinkの登録
3. Functionの設定
 - i. Functionの実装
 - ii. Functionの登録
4. トピックにメッセージを送信

Cassandraの設定



Connectorの配置

外部システムに対応するConnectorをPulsarサーバに置く

- READMEの「Pulsar IO Cassandra Connectorの導入」に相当

```
# pulsar-adminコンテナで実行
## Pulsarサーバに設定されているConnectorを取得
root@pulsar-admin:/pulsar# curl -s http://pulsar:8080/admin/v2/functions/connectors

[{"name":"cassandra",...}]
```

上記のコマンドの実行結果で何も出てこない場合は
次のページの手順を行う。

前のページでうまくいかなかったときの手順

1. READMEの「Pulsar IO Cassandra Connectorの導入」を行う
2. pulsarコンテナを再起動

```
## pulsarコンテナを停止  
$ docker-compose stop pulsar  
  
## ホストマシンのコマンドプロンプトが出るまでしばらく待つ  
## その後、pulsarコンテナを起動  
$ docker-compose up pulsar
```

3. 前のページのコマンドを再度実行

Cassandraの起動

```
## cassandraコンテナの起動
$ docker-compose up cassandra
```

しばらく待ち、以下を実行する

```
## Cassandraのstatusを確認
$ docker-compose exec cassandra nodetool status
```

Datacenter: datacenter1

=====

Status=Up/Down

|/ State=Normal/Leaving/Joining/Moving

| -- | Address | Load | Tokens | Owns (effective) | Host ID | Rack |
|----|------------|------------|--------|------------------|--------------------------------------|-------|
| UN | 172.17.0.2 | 103.67 KiB | 256 | 100.0% | af0e4b2f-84e0-4f0b-bb14-bd5f9070ff26 | rack1 |

keyspace/tableの作成 1/2

```
$ docker-compose exec cassandra cqlsh localhost

## keyspaceの作成
cqlsh> CREATE KEYSPACE pulsar_handson_keyspace
WITH replication = {'class': 'SimpleStrategy', 'replication_factor':1};

## keyspaceの指定
cqlsh> USE pulsar_handson_keyspace;

## tableの作成
cqlsh:pulsar_handson_keyspace> CREATE TABLE pulsar_handson_table
(id text PRIMARY KEY, name text);
```

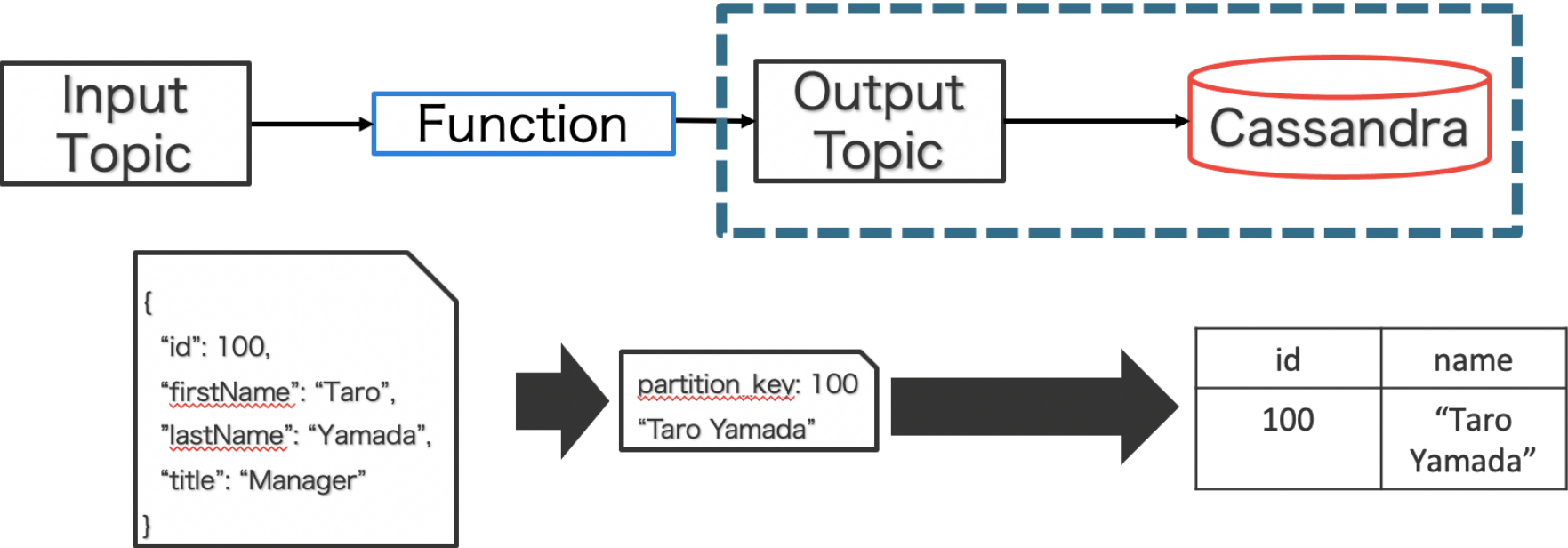

keyspace/tableの作成 2/2

tableに何も保存されていないことを確認

```
cqlsh:pulsar_handson_keyspace> SELECT * FROM pulsar_handson_table;
```

| id | name |
|----------|------|
| (0 rows) | |

Sinkの設定



Sinkの作成

sink/cassandra-sink.yml

```
configs:
  # 接続先の外部システム
  roots: "cassandra:9042"
  # keyspace
  keyspace: "pulsar_handson_keyspace"
  # columnFamily
  columnFamily: "pulsar_handson_table"
  # key
  keyname: "id"
  # column
  columnName: "name"
```

Sinkの登録 1/3

```
## Sinkの登録
root@pulsar-admin:/pulsar# ./bin/pulsar-admin sinks create \
--tenant my-tenant \
--namespace my-namespace \
--name cassandra-sink \
--sink-type cassandra \
--sink-config-file sink/cassandra-sink.yml \
--inputs persistent://my-tenant/my-namespace/output

"Created successfully"
```

Sinkの登録 2/3

```
pulsar-admin sinks create
```

| パラメータ | 説明 |
|--------------------|-----------------------|
| --tenant | 登録するSinkのTenantの名前 |
| --namespace | 登録するSinkのNamespaceの名前 |
| --name | 登録するSinkの名前 |
| --sink-type | 外部システムの種類 |
| --sink-config-file | sinkの設定ファイルのパス |
| --inputs | 1つまたは複数のinputトピック |

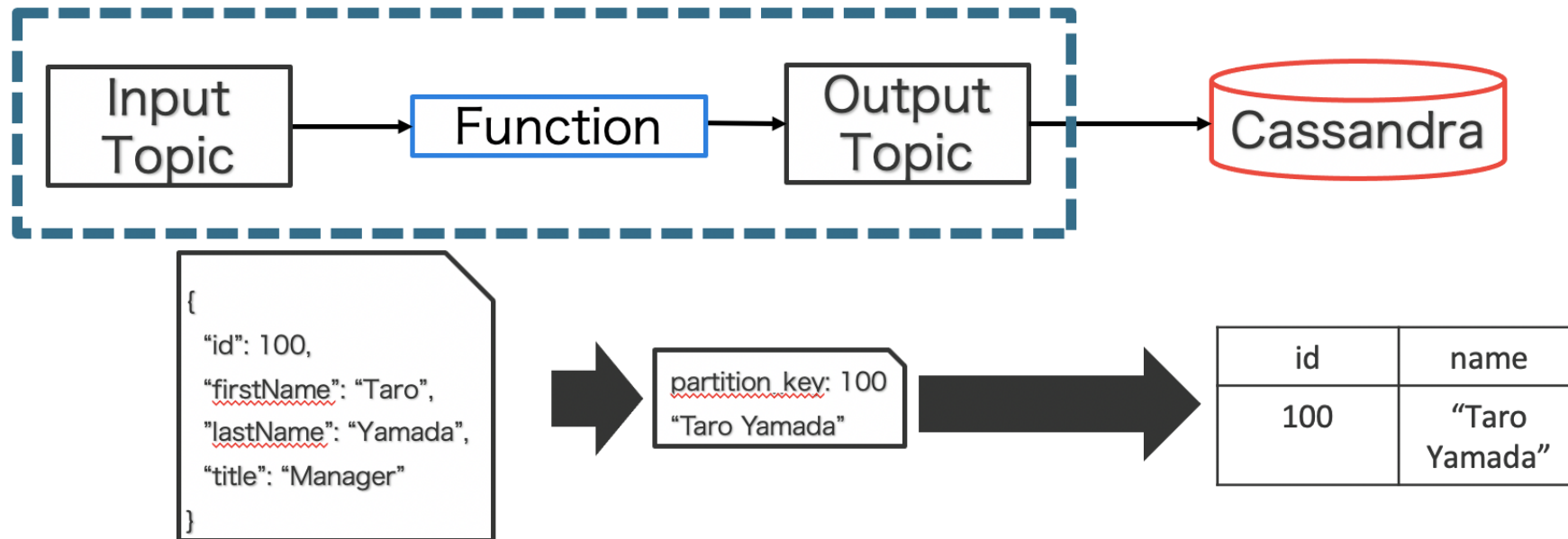
Sinkの登録 3/3

登録されたSinkの確認

```
root@pulsar-admin:/pulsar# ./bin/pulsar-admin sinks status \
--tenant my-tenant \
--namespace my-namespace \
--name cassandra-sink

{
  "numInstances" : 1,
  "numRunning" : 1,
  "instances" : [ {
    "instanceId" : 0,
    "status" : {
      "running" : true, # trueならOK
    }
  }
  . . . .
```

Functionの設定



Functionの実装

以下の `function/to_cassandra_function.py` を参考に `function/username_function.py` を修正してください。

`function/to_cassandra_function.py`

```
from pulsar import Function

import json

class UsernameFunction(Function):
    def __init__(self):
        pass
```

(次ページに続く)

Functionの実装

```
"""
```

```
* context.publishを使うと、引数に指定したトピックにメッセージを流すことができる。
```

```
* partition_keyに入れた値がcassandraのkeyに入る
```

```
"""
```

```
def process(self, input, context):
```

```
    input_json = json.loads(input)
```

```
    name = ("%s %s" % (input_json["firstName"], input_json["lastName"]))
```

```
    message_conf = {}
```

```
    message_conf["partition_key"] = str(input_json["id"])
```

```
    output_topic = "persistent://my-tenant/my-namespace/output"
```

```
    context.publish(output_topic, name, message_conf=message_conf)
```

Functionの登録 1/2

```
## Functionの更新
root@pulsar-admin:/pulsar# ./bin/pulsar-admin functions update \
--py ./function/username_function.py \
--classname username_function.UsernameFunction \
--fqfn my-tenant/my-namespace/username_function \
--inputs persistent://my-tenant/my-namespace/input \
--output persistent://my-tenant/my-namespace/output

"Updated successfully"
```

Functionの登録 2/2

```
## 登録されたFunctionの確認
root@pulsar-admin:/pulsar# ./bin/pulsar-admin functions status \
--fqfn my-tenant/my-namespace/username_function
{
  "numInstances" : 1,
  "numRunning" : 1,
  "instances" : [ {
    "instanceId" : 0,
    "status" : {
      "running" : true, # trueならOK
    }
  } ]
}
```

トピックにメッセージを送信

Producerの起動

```
root@producer:/pulsar# python ./client/username_producer.py
```

Cassandraにメッセージが保存されているか確認

Cassandraに保存されているか確認

```
cqlsh:pulsar_handson_keyspace> SELECT * FROM pulsar_handson_table;
```

以下のように表示されていればOK

| id | | name |
|-----|--|-------------|
| 100 | | Taro Yamada |

(1 rows)

時間が余った方は

- `client/username_producer.py` のIDや名前を別のものに修正して Cassandraに書き込まれるか確認してみましょう

Pulsar IO まとめ

- データベースや他のメッセージングシステムなどの外部システムとPulsarをつなげるためのコネクタ
- 利用手順
 - i. 外部システムに対応するConnectorをPulsarサーバに配置
 - ii. Pulsarサーバの再起動
 - iii. 外部システムの起動
 - iv. Source/Sinkの設定
 - v. 外部システム/Topicにメッセージを書き込む
- 公式ドキュメント
 - <https://pulsar.apache.org/docs/en/io-overview/>

Function/Source/Sinkのログ確認

```
## pulsarコンテナにログイン
$ docker-compose exec pulsar bash

## ログファイルがあるディレクトリ一覧
root@# ls logs/functions/my-tenant/my-namespace/
cassandra-sink  username_function

## ログファイルを見る
root@# less logs/functions/my-tenant/my-namespace/username_function/username_function-0.log
```