Лабораторная работа 2. Практика по Docker

Выполнила студент гр. 5142704/30801 Гайна А. А.

Шаг 1: Разработка Simulator для генерации данных

В файле *sensor.py* создаем четвертый тип датчиков CO, прназначение которого измерять концентарцию угарного газа.

```
class CO(Sensor):
    step = 0

    def __init__(self,name):
        super().__init__(name)
        self.type = "carbon oxid"

    def generate_new_value(self):
        self.value = self.step * 1e6
        self.step = self.step + 0.001
```

Далее в файле *main.py* реализуем клиента, который подключается к mqtt брокеру и публикует сообщения.

```
import paho.mqtt.client as paho
from os import environ
import time

from entity.sensor import *

broker = "localhost" if "SIM_HOST" not in environ.keys() else environ["SIM_HOST"]
port = 1883 if "SIM_PORT" not in environ.keys() else environ["SIM_PORT"]
name = "sensor" if "SIM_NAME" not in environ.keys() else environ["SIM_NAME"]
period = 1 if "SIM_PERIOD" not in environ.keys() else int(environ["SIM_PERIOD"])
type_sim = "temperature" if "SIM_TYPE" not in environ.keys() else environ["SIM_TYPE"]

sensors = {"temperature": Temperature, "pressure": Pressure, "current": Current, "carbon_oxid": CO}
```

```
def on_publish(client, userdata, result):  # create function for callback
    print(f"data published {userdata}")
    pass

sensor = sensors[type_sim](name=name)
client1 = paho.Client(sensor.name)  # create client object
client1.on_publish = on_publish  # assign function to callback
client1.connect(broker, port)  # establish connection
while True:
    sensor.generate_new_value()
    ret = client1.publish("sensors/" + sensor.type + "/" + sensor.name, sensor.get_data())  # publish
    time.sleep(period)
```

В *Dockerfile*, необходимом для того, что создать образ, указываем следуюещие инструкции:

```
FROM python:alpine3.19
WORKDIR /app
COPY requirements.txt .
RUN pip install -r requirements.txt
COPY . .
CMD ["python", "main.py"]
```

Инструкция FROM инициализирует новый этап сборки и устанавливает базовый образ для последующих инструкций. WORKDIR создает рабочий каталог для последующих инструкций Dockerfile. Инструкция COPY копирует файл requirements.txt из источника в указанное место внутри образа.

Инструкция RUN задает команды, которые следует выполнить и поместить в новый образ контейнера. RUN описывает команду с аргументами, которую нужно выполнить когда контейнер будет запущен.

Содержимое файла *requirements.txt* приведено ниже:

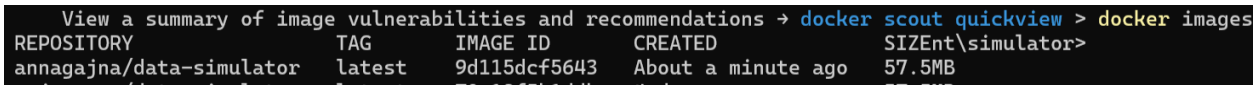
```
paho_mqtt==1.6.1
```

paho_mqtt предоставляет клиентский класс, который позволяет приложениям подключаться к MQTT-брокеру для публикации сообщений.

После проделанных выше опреаций можно создать образ командой:

docker build -t annagajna/data-simulator .

Таким образом создан образ, из которого можно развернуть контейнер.



Шаг 2: Запуск Mosquitto брокера

Для настройки протокола MQTT необходимо создать конфигурационный файл *mosquitto.conf* со следующим содержимымы:

listener 1883

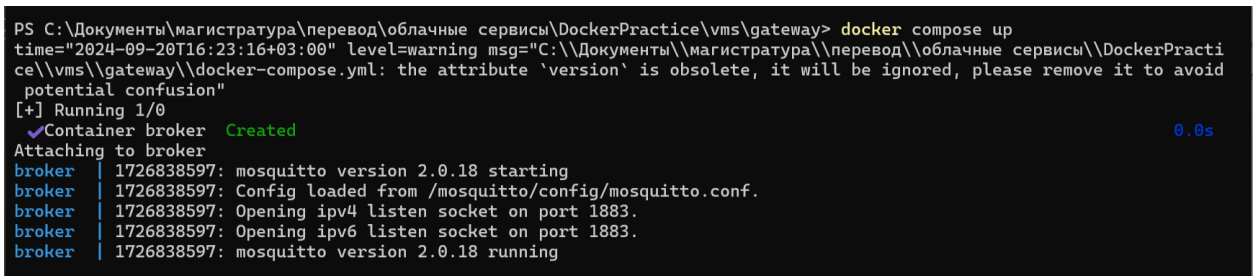
allow_anonymous true

Для более удобного запуска брокера создадим файл *docker-compose.yml* со следующим содержимым:

```
version: "3"
services:
  broker:
    image: eclipse-mosquitto
    container_name: broker
    volumes:
      - ./mosquitto/mosquitto.conf:/mosquitto/config/mosquitto.conf
    ports:
      - "1883:1883"
```

Теперь создав контейнер (из Шага 1), получим следующее:

Брокер отображает присоединившегося клиента.

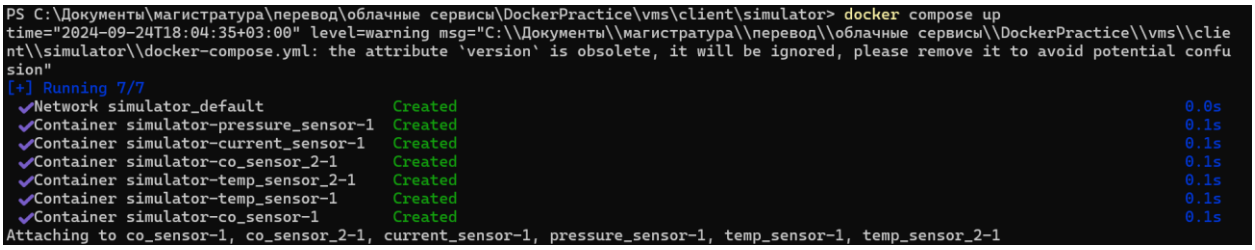


Теперь можно запустить несколько датчиков. Но перед этим необходимо прописать *docker-compose.yml*:

```
version: "3"

services:
  temp_sensor:
    image: annagajna/data-simulator
    environment:
      - SIM_HOST=192.168.0.101
      - SIM_NAME=TEMP1
      - SIM_PERIOD=2
      - SIM_TYPE=temperature
  pressure_sensor:
    image: annagajna/data-simulator
    environment:
      - SIM_HOST=192.168.0.101
      - SIM_NAME=PRESS1
      - SIM_PERIOD=2
      - SIM_TYPE=pressure
  current_sensor:
    image: annagajna/data-simulator
    environment:
      - SIM_HOST=192.168.0.101
      - SIM_NAME=CURRENT1
      - SIM_PERIOD=2
      - SIM_TYPE=current
  co_sensor:
    image: annagajna/data-simulator
    environment:
      - SIM_HOST=192.168.0.101
      - SIM_NAME=CO1
      - SIM_PERIOD=2
      - SIM_TYPE=carbon_oxid
  temp_sensor_2:
    image: annagajna/data-simulator
```

```
    environment:
      - SIM_HOST=192.168.0.101
      - SIM_NAME=TEMP2
      - SIM_PERIOD=4
      - SIM_TYPE=temperature
  co_sensor_2:
    image: annagajna/data-simulator
    environment:
      - SIM_HOST=192.168.0.101
      - SIM_NAME=CO2
      - SIM_PERIOD=6
      - SIM_TYPE=carbon_oxid
```

С помощью команды ‘docker compose up’ запустим одноврменно 6 контейнеров:



Шаг 3: Получение данных от симулятора

Первоначально необходимо настроить Telegraf, который подписывается на MQTT, где датчики публикуют данные. Данные будут сохраняться в InfluxDB. Отображение информации с датчиков будет происходить при помощи Grafana.

Telegraf

Перед использованием Telegram необходимо настроить его.

Для этого откроем конфигурационный файл *telegraf.conf* и в разделе `[[inputs.mqtt_consumer]]`пропишем следующее:

```
servers = ["tcp://192.168.0.101:1883"] # адрес vm с mqtt-брокером
topics = [
  "sensors/#"
]
data_format = "value"
data_type = "float"
```

Тем самым мы настраиваем Telegraf на чтение данных с машины IP адрес которой 192.168.0.101 через порт 1883.

Также настроим разедл вывода `[[outputs.influxdb]]`:

urls = ["http://influxdb:8086"]

database = "sensors"

skip_database_creation = true

username = "telegraf"

password = "telegraf"

Настройка Telegraf на этом завршена.

InfluDB

Для создания базы данных необходимо в конфигурационном файле *influxdb-init.iql* прописать следующее:

CREATE database sensors

CREATE USER telegraf WITH PASSWORD 'telegraf' WITH ALL PRIVILEGES

Grafana

Данные для отображения датчиков берутся из InfluxDB.

Для настройки в конфигурационном файле необходимо прописать следующее:

apiVersion: 1

datasources:

```
  - name: InfluxDB_v1
    type: influxdb
    access: proxy
    database: sensors
    user: telegraf
    url: http://influxdb:8086
    jsonData:
      httpMode: GET
    secureJsonData:
      password: telegraf
```

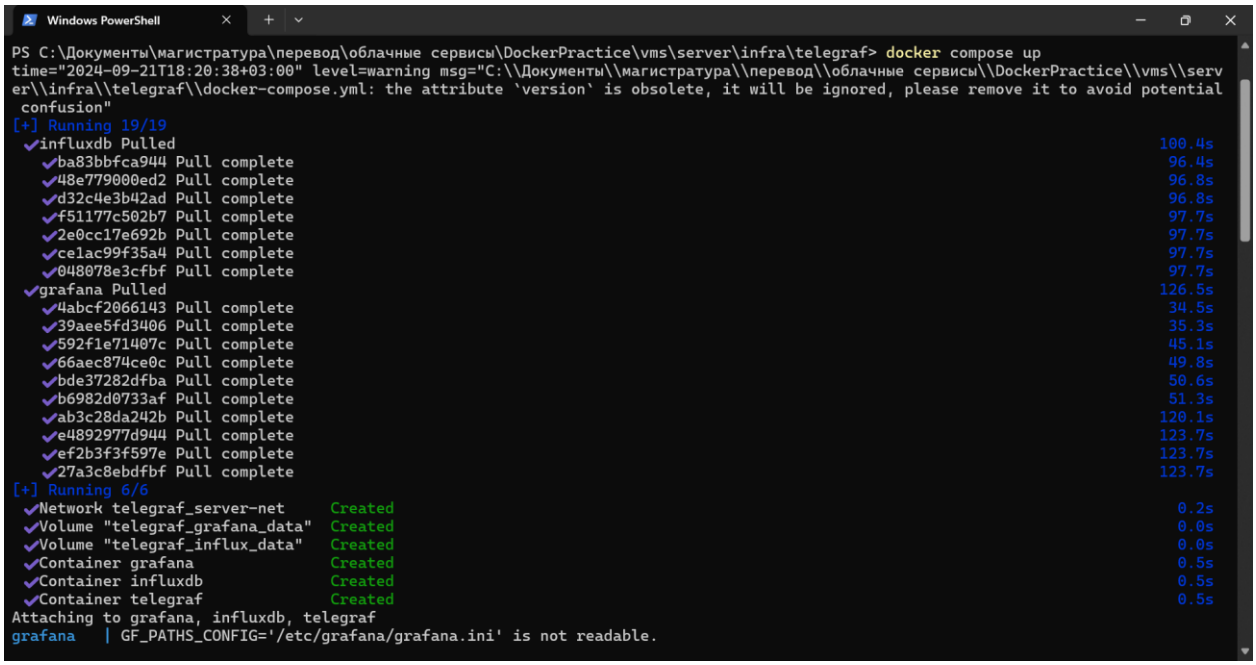
Для запуска всех трех контенйеров воспользуемся docker-compose.

В *docker-compose.yml* пропишем следующее:

```
version: "3"
services:
  influxdb:
    image: influxdb:1.8
    container_name: influxdb
    volumes:
      - ./influxdb/scripts:/docker-entrypoint-initdb.d
      - influx_data:/var/lib/influxdb
    networks:
      - server-net
  telegraf:
    image: telegraf
    container_name: telegraf
    volumes:
      - ./telegraf:/etc/telegraf:ro
    restart: unless-stopped
    networks:
      - server-net
  grafana:
    image: grafana/grafana
    container_name: grafana
    volumes:
      - grafana_data:/var/lib/grafana
      - ./grafana/:/etc/grafana/

    environment:
      - GF_SECURITY_ADMIN_USER=admin
      - GF_SECURITY_ADMIN_PASSWORD=admin
      - GF_USERS_ALLOW_SIGN_UP=false
    restart: unless-stopped
    ports:
      - 3000:3000
    networks:
```

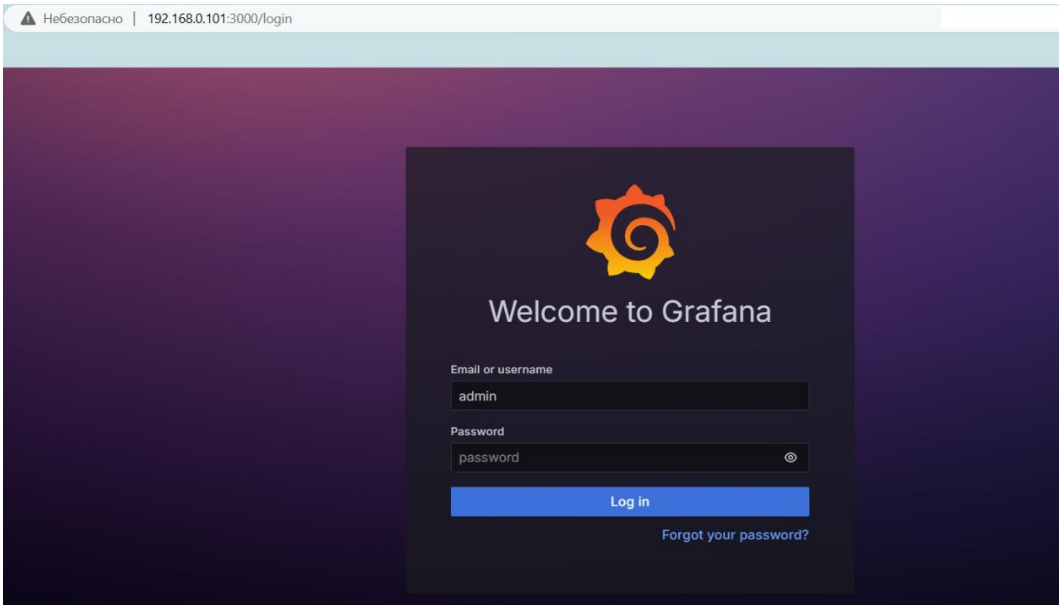
```
    - server-net

volumes:
  influx_data: {}
  grafana_data: {}

networks:
  server-net: {}
```

После чего можно выполнить команду ‘docker compose up’

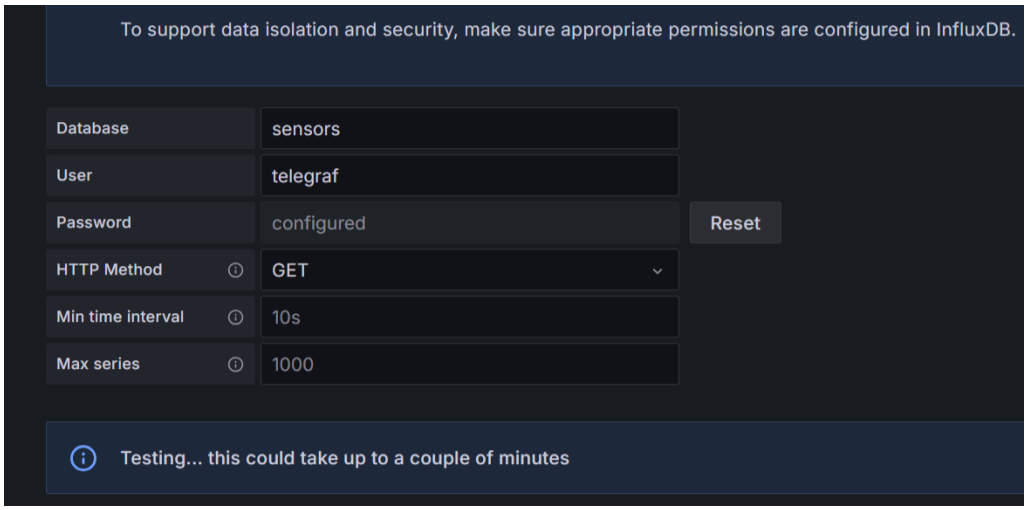


Настройка дашборда

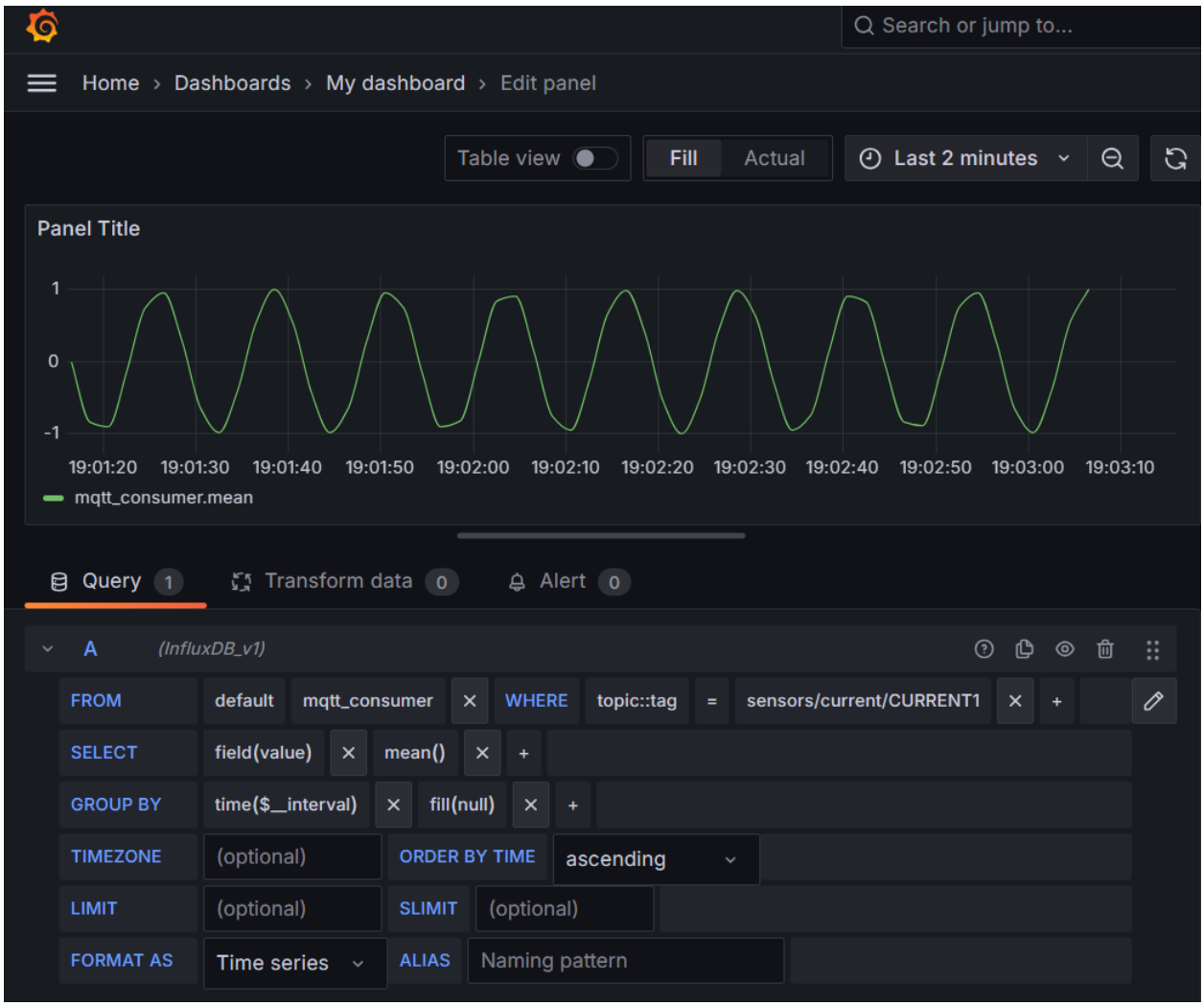
После запуска всех необходимых контейнеров, в раузере переходим по `192.168.0.101:3000`



Для проверки соединения перейдем в Menu -> Connections -> Data sources. Находим в истончиках InfluxDB и проверяем подключение:



После переходим через Меню в раздел Dashboards, где создаем собственный дашбоард. Для отображения информации с датчиков необходимо создать запрос (query).



После создания необходимо количества графиков, отображающих инфомрацию с Simluator, экспортируем дашборд как JSON-файл.

Для этого находим функцию Share -> Export -> Save to file. Сохраненный файл помещаем в папку vms\server\infra\grafana\provisioning\dashboards\mqtt.json

Пример выполненной работы