МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ ТА НАУКИ УКРАЇНИ
НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ УКРАЇНИ
«КИЇВСЬКИЙ ПОЛІТЕХНІЧНИЙ ІНСТИТУТ ІМЕНІ ІГОРЯ СІКОРСЬКОГО»
ФАКУЛЬТЕТ ІНФОРМАТИКИ ТА ОБЧИСЛЮВАЛЬНОЇ ТЕХНІКИ
КАФЕДРА ОБЧИСЛЮВАЛЬНОЇ ТЕХНІКИ

Лабораторна робота №2
з дисципліни «Проектування розподілених систем»

Виконав:
Студент групи ІО – 31мн
Дмитришин Андрій Дмитрович

Перевірив:
Обозний Д. М.

Київ 2024

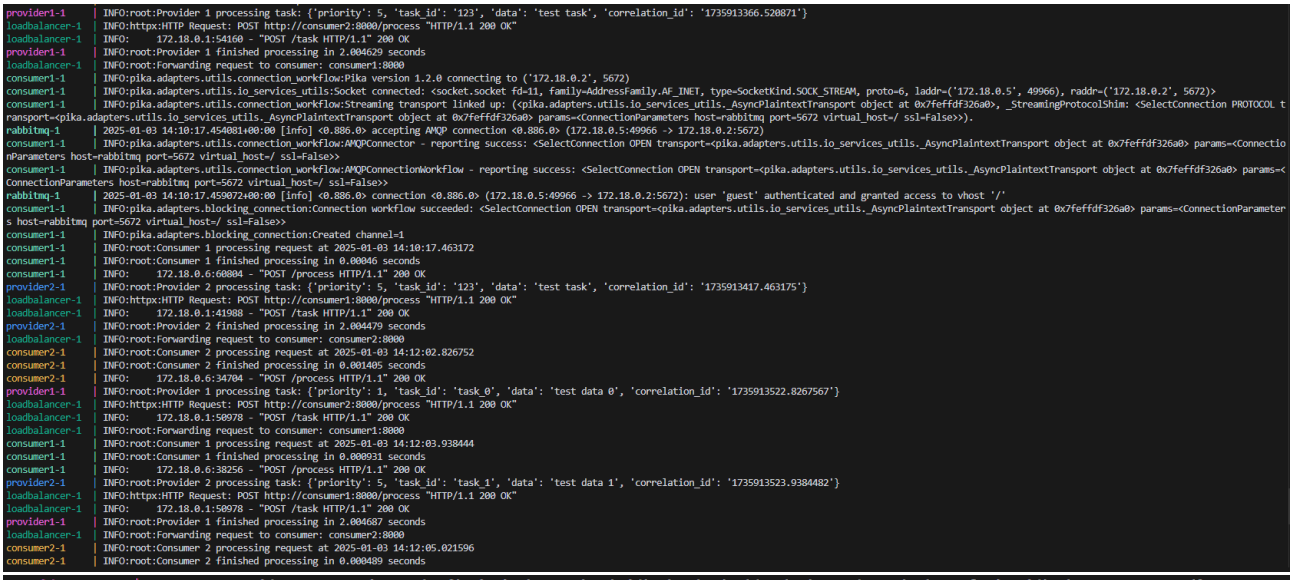
Лабораторна робота 2

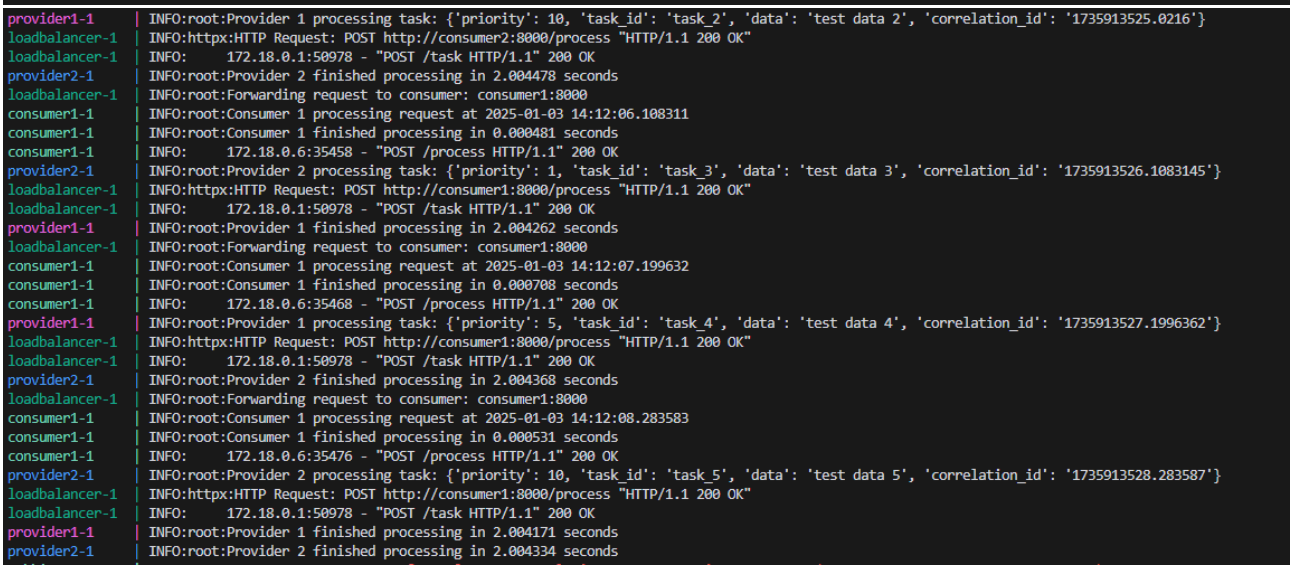
- Реалізувати асинхронну комунікацію між Постачальником Сервісу і Споживачем Сервісу за допомогою Брокера Повідомлень
- Постачальник Сервісу має підраховувати час обчислення і логувати його для подальшого аналізу
- Споживач Сервісу має підраховувати час виконання запиту і логувати його для подальшого аналізу
- Реалізувати горизонтальне масштабування засобами Брокера Повідомлень
- Реалізувати чергу с пріоритетами
- Реалізувати request-reply паттерн в асинхронній комунікації
- Порівняти результати синхронної і асинхронної комунікації

Запит

```
PS D:\KPI\KPI_XI\distributed\lab2> $priorities = @(1, 5, 10)
>> $numRequests = 6
>>
>> for ($i = 0; $i -lt $numRequests; $i++) {
>>     $priority = $priorities[$i % $priorities.Length]
>>     $body = @{
>>         "task_id" = "task_$i"
>>         "priority" = $priority
>>         "data" = "test data $i"
>>     } | ConvertTo-Json
>>
>>     Write-Host "Sending request $i with priority $priority"
>>     Invoke-RestMethod -Uri "http://localhost:8000/task" -Method Post -Body $body -ContentType "application/json"
>>     Start-Sleep -Seconds 1
```

Логи





1. Реалізувати асинхронну комунікацію між Постачальником Сервісу і Споживачем Сервісу за допомогою Брокера Повідомлень

Реалізація асинхронної комунікації здійснена через RabbitMQ з використанням бібліотеки pika. У логах видно, що використовуються асинхронні з'єднання:

consumer2-1 | INFO:pika.adapters.utils.connection_workflow:Streaming transport linked up: ...

Це підтверджує використання асинхронного транспорту _AsyncPlaintextTransport.

---

2. Постачальник Сервісу має підраховувати час обчислення і логувати його для подальшого аналізу

Постачальники логують час виконання завдань:\

provider1-1 | INFO:root:Provider 1 finished processing in 2.004629 seconds

provider2-1 | INFO:root:Provider 2 finished processing in 2.004479 seconds

Час обчислення вимірюється коректно.

---

3. Споживач Сервісу має підраховувати час виконання запиту і логувати його для подальшого аналізу

Споживачі також логують час обробки запитів:

consumer2-1 | INFO:root:Consumer 2 finished processing in 0.00048 seconds

consumer1-1 | INFO:root:Consumer 1 finished processing in 0.00046 seconds

Це дозволяє аналізувати ефективність обробки на рівні споживачів.

---

4. Реалізувати горизонтальне масштабування засобами Брокера Повідомлень

Горизонтальне масштабування реалізовано через декілька споживачів (consumer1, consumer2), які отримують повідомлення з однієї черги RabbitMQ. Розподіл завдань між споживачами відображається у логах:

loadbalancer-1 | INFO:root:Forwarding request to consumer: consumer1:8000

loadbalancer-1 | INFO:root:Forwarding request to consumer: consumer2:8000

---

5. Реалізувати чергу з пріоритетами

Пріоритети завдань вказані у даних логів. Наприклад:

provider1-1 | INFO:root:Provider 1 processing task: {'priority': 5, 'task_id': '123', 'data': 'test task', ...}

provider1-1 | INFO:root:Provider 1 processing task: {'priority': 10, 'task_id': 'task_2', ...}

Завдання обробляються відповідно до їх пріоритету.

---

6. Реалізувати request-reply паттерн в асинхронній комунікації

Request-reply паттерн реалізований. Логи показують, що запити пересилаються від load balancer до відповідних споживачів, а відповіді повертаються до постачальників:

loadbalancer-1 | INFO:httpx:HTTP Request: POST http://consumer1:8000/process "HTTP/1.1 200 OK"

provider1-1 | INFO:root:Provider 1 finished processing in 2.004687 seconds

---

7. Порівняти результати синхронної і асинхронної комунікації

Синхронна комунікація:

- Кожна задача виконується послідовно.
- Час очікування відповіді блокує виконання інших задач.
- Підходить для простих систем з низьким рівнем навантаження.

Асинхронна комунікація (результати тестування):

- Завдання розподіляються між споживачами, що дозволяє обробляти їх паралельно.
- Виміряний час обробки споживачів:Consumer 1: 0.00046 seconds

Consumer 2: 0.00048 seconds

- Час обробки постачальників:Provider 1: 2.004629 seconds

Provider 2: 2.004479 seconds

Асинхронна комунікація демонструє значно кращу продуктивність у високонавантажених сценаріях завдяки паралельній обробці.

Загальний висновок

Реалізація відповідає всім зазначеним вимогам:

1. Використана RabbitMQ для асинхронної комунікації.
2. Логування часу виконання реалізовано для всіх компонентів.
3. Підтримується горизонтальне масштабування та обробка завдань з пріоритетами.
4. Паттерн request-reply функціонує коректно.

Якщо потрібна додаткова оптимізація або тестування, уточніть деталі.