

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
Львівський національний університет імені Івана Франка
Факультет прикладної математики та інформатики
Кафедра інформаційних систем

Магістерська робота
на тему
Розробка вебсервера на основі WebSocket
протоколу

Виконав студент 6 курсу, групи ПМіМ-22с
Кізло Тарас Михайлович

Керівник
доцент Бернакевич Ірина Євстахіївна

Львів - 2021

Зміст

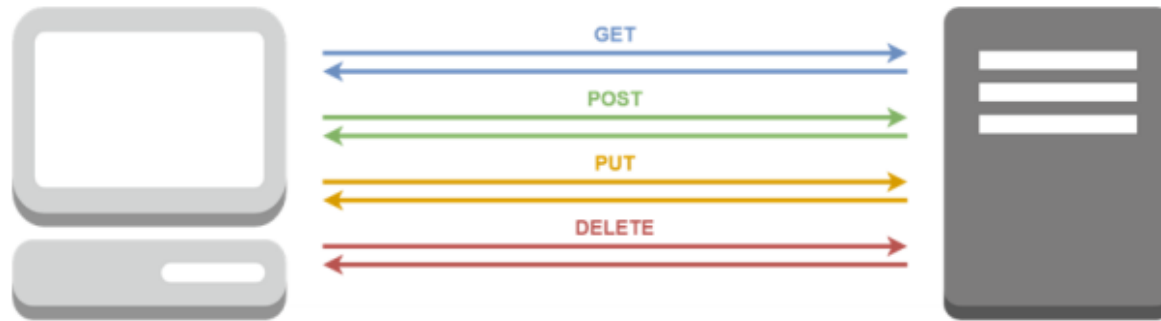
- Мета роботи
- Огляд сучасного стану проблеми
- Предметна область
- Архітектура
- Програмна реалізація
- Апробація
- Висновки

Мета

- Створення веб-серверу на основі WebSocket протоколу
- Дослідження продуктивності аплікації
- Дослідження ресурсозатратності аплікації
- Дослідження аплікації на стійкість до навантажень
- Порівняння переваг та недоліків архітектури

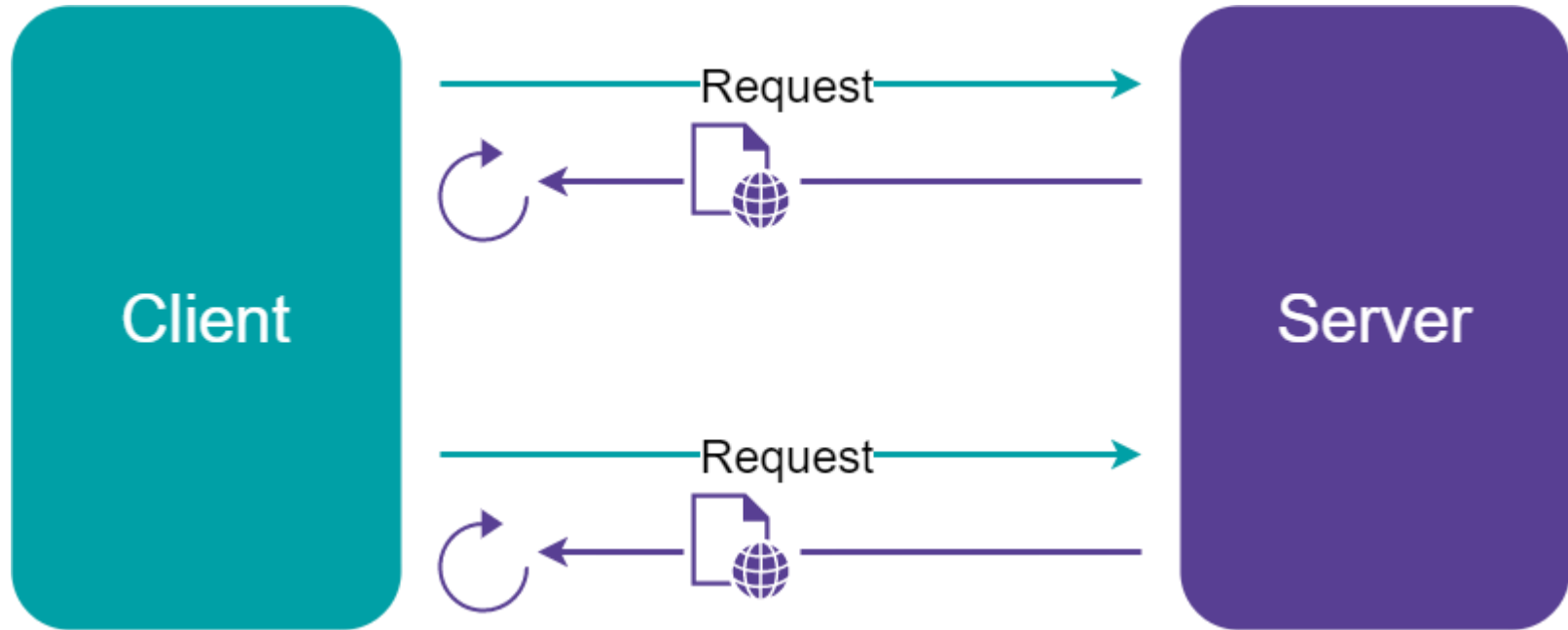
Актуальність

- 4,1 мільярда людей у світі підключені до Інтернету^[1]
- Вебзастосунки безперервно розвиваються
- Розвиваються технічні можливості

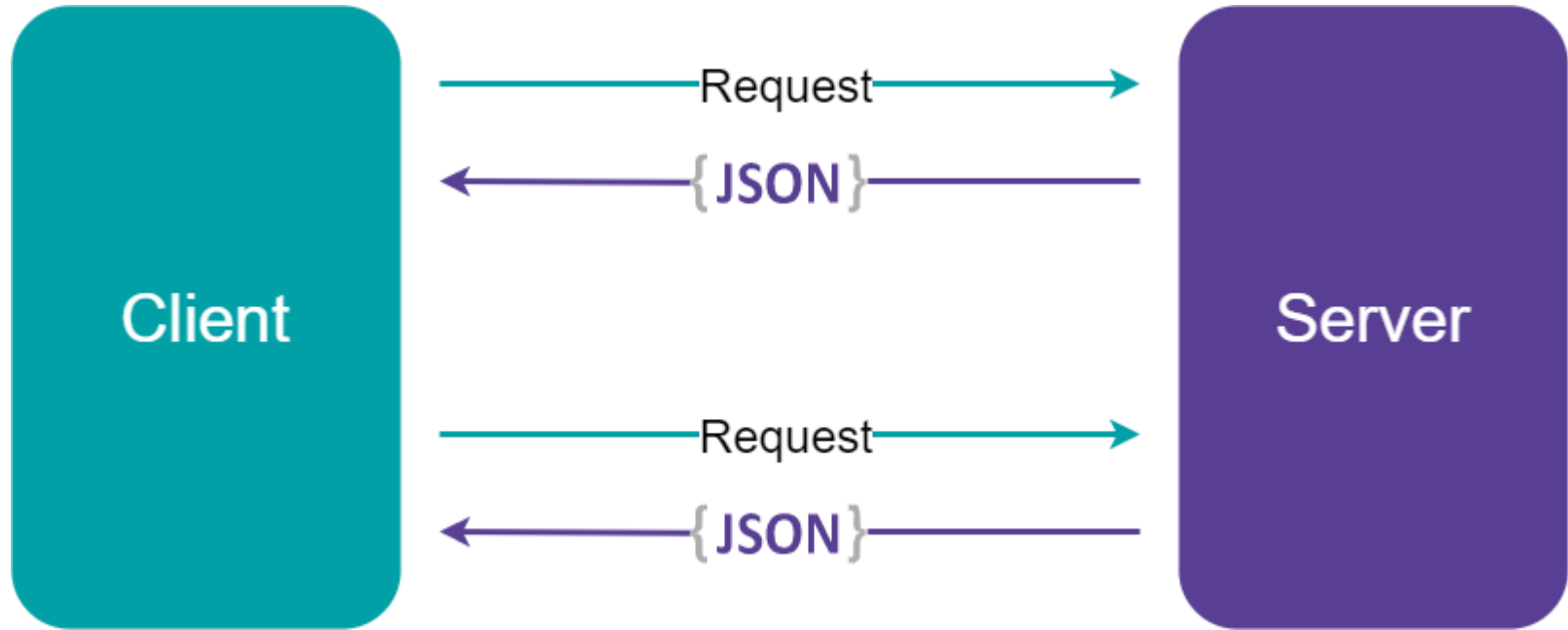


1. <https://www.radiosvoboda.org/a/news-oon-internet/30254946.html>

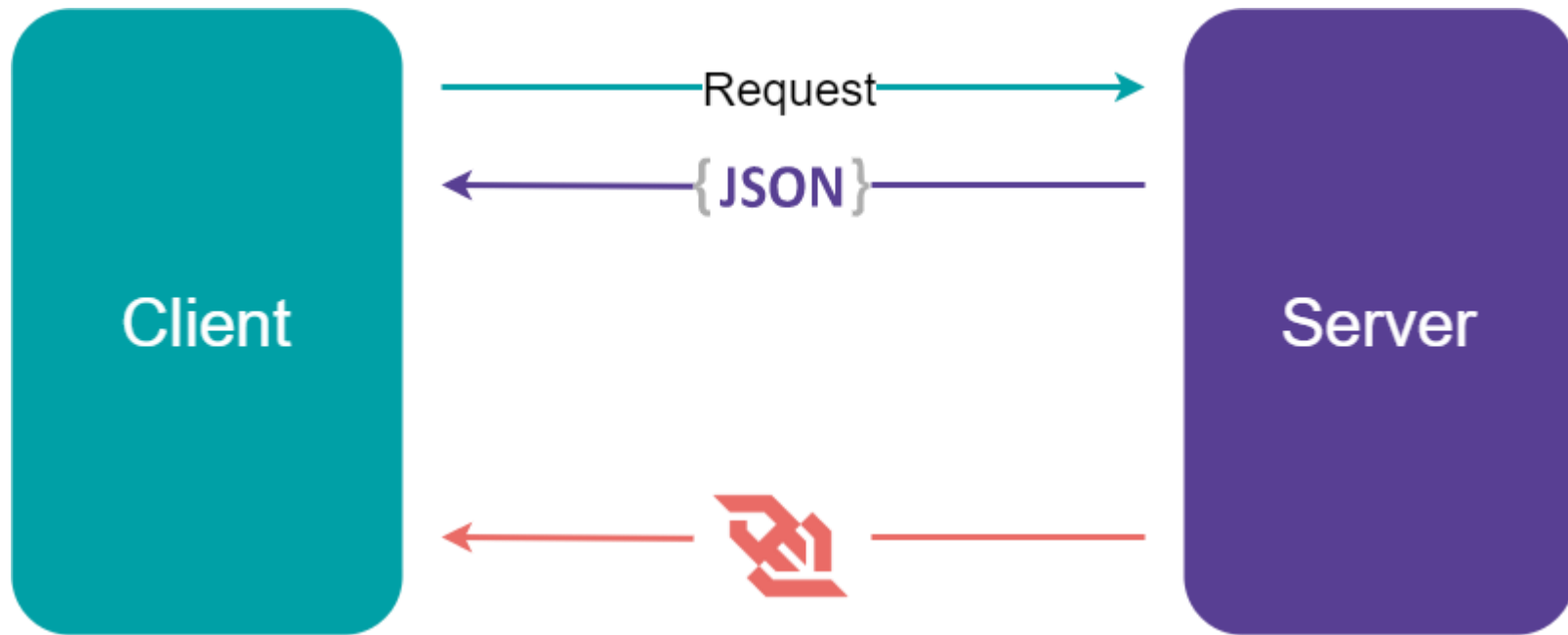
MPA



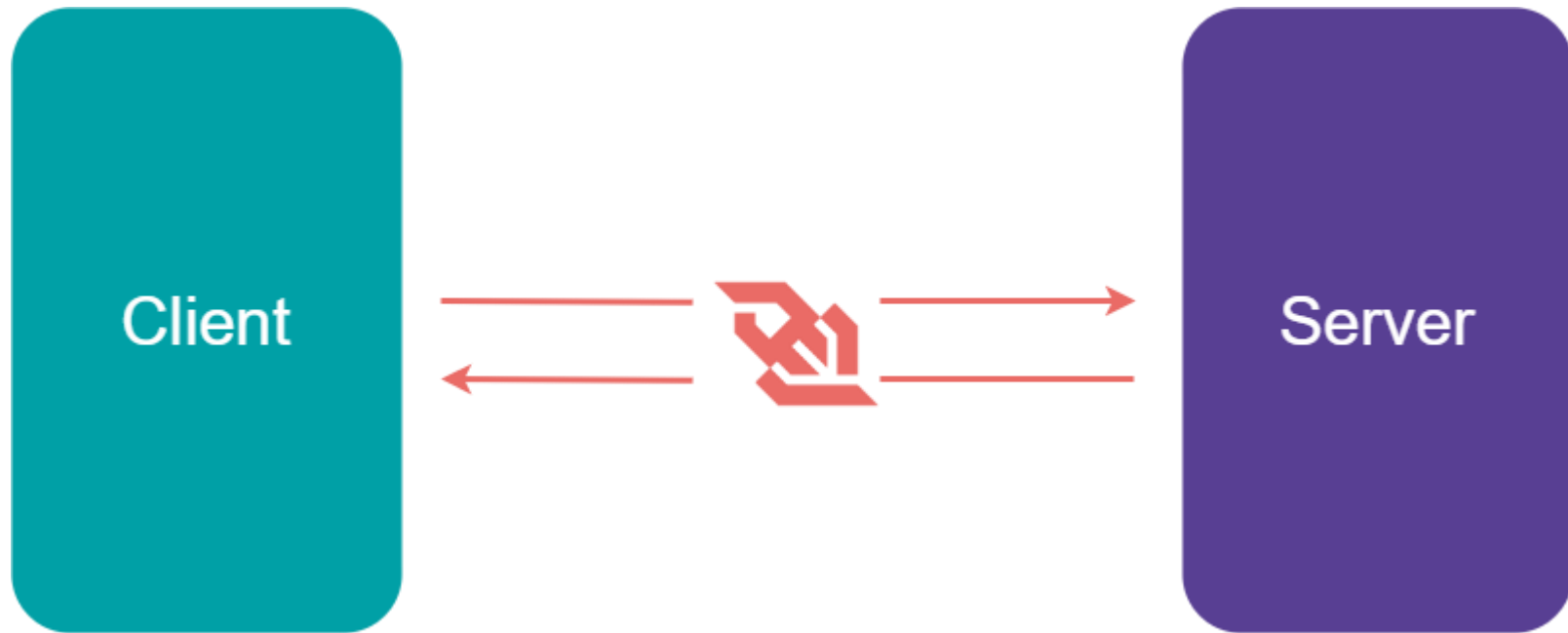
SPA



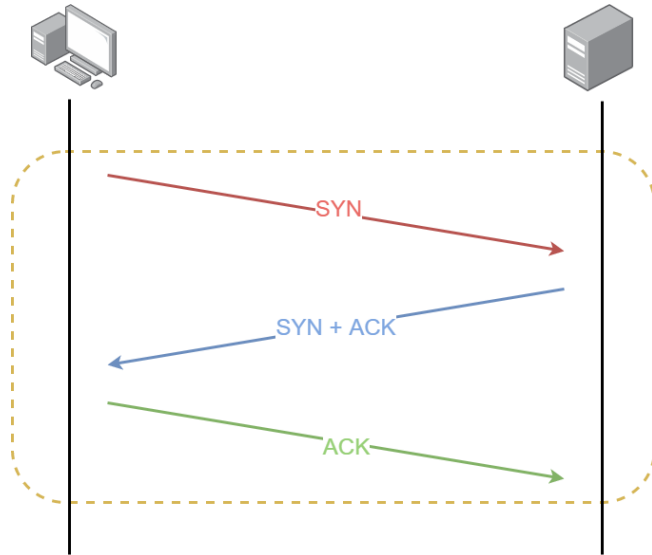
Стандартний підхід



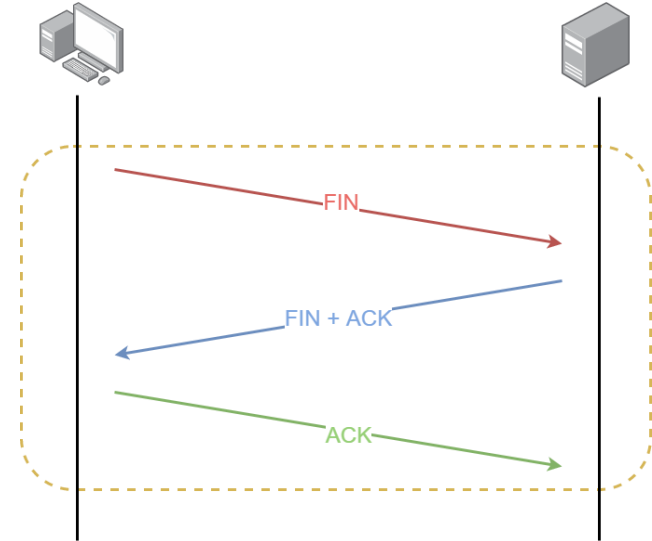
Альтернативний підхід



TCP

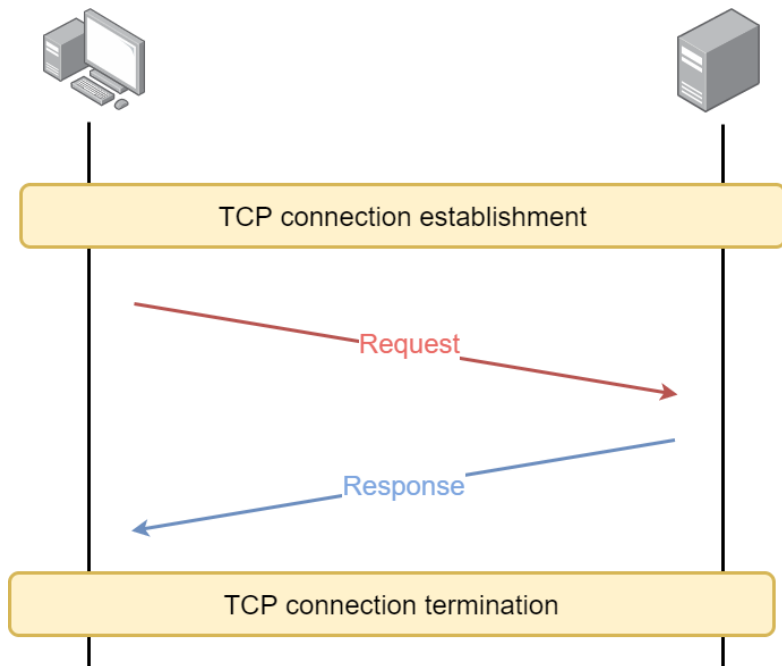


establishing the connection



terminating the connection

HTTP 1.0



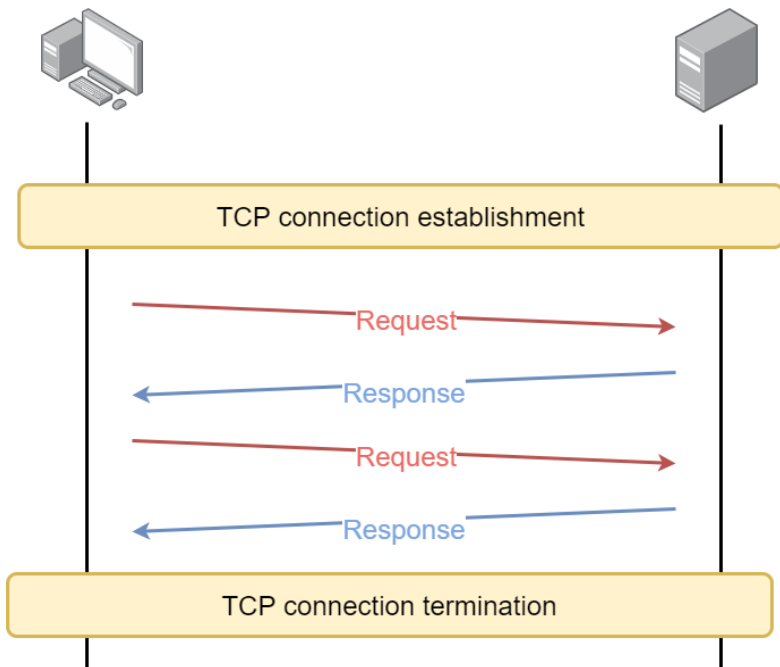
+ Переваги

- режим запит-відповідь простий

- Недоліки

- завантаження великої кількості ресурсів являється проблемою

HTTP 1.1 Header keep-alive



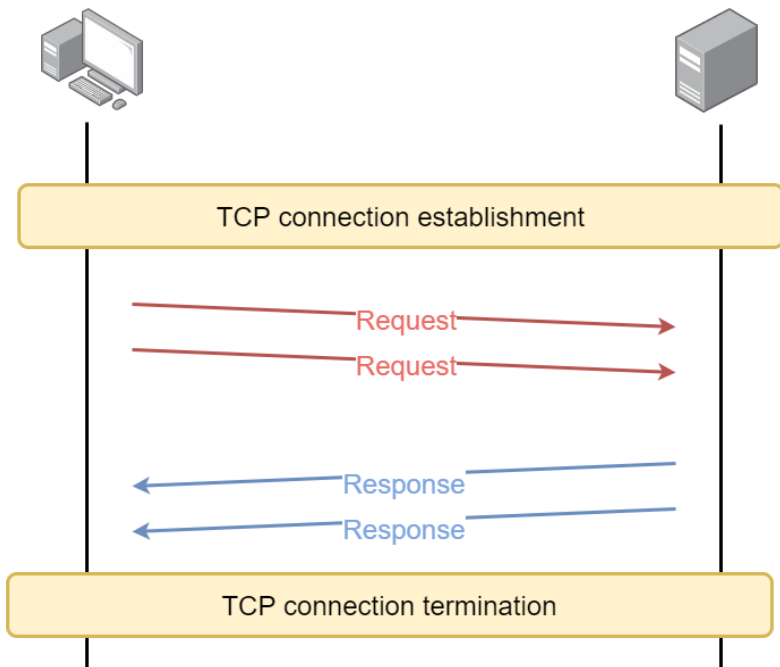
+ Переваги

- одне TCP з'єднання
- більша швидкість
- відсутній slow start, бо TCP вікно росте

- Недоліки

- не стандарт, може не підтримуватись
- вимагає ресурсів на збереження з'єднань
- автоматичне закриття 5-15 секунд

HTTP 2.0 Pipelining



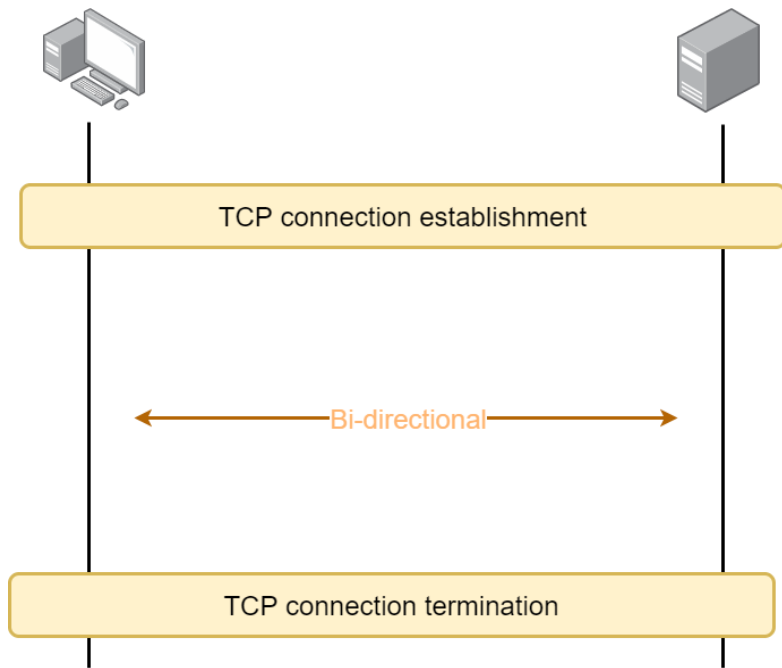
+ Переваги

- одне TCP з'єднання
- більша швидкість
- відсутній slow start, бо TCP вікно росте

- Недоліки

- ресурс може бути не переданий

WebSocket



+ Переваги

- одне TCP з'єднання
- більша швидкість
- менше передача даних, заголовки бінарні
- єдиний режим роботи

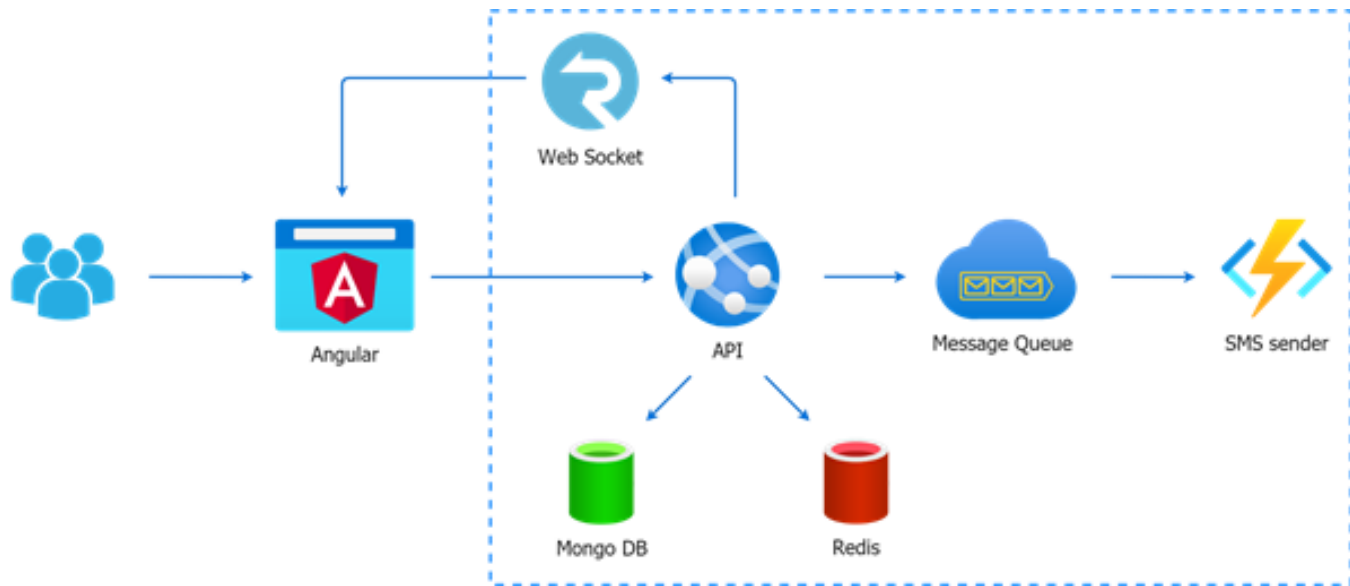
- Недоліки

- постійне з'єднання

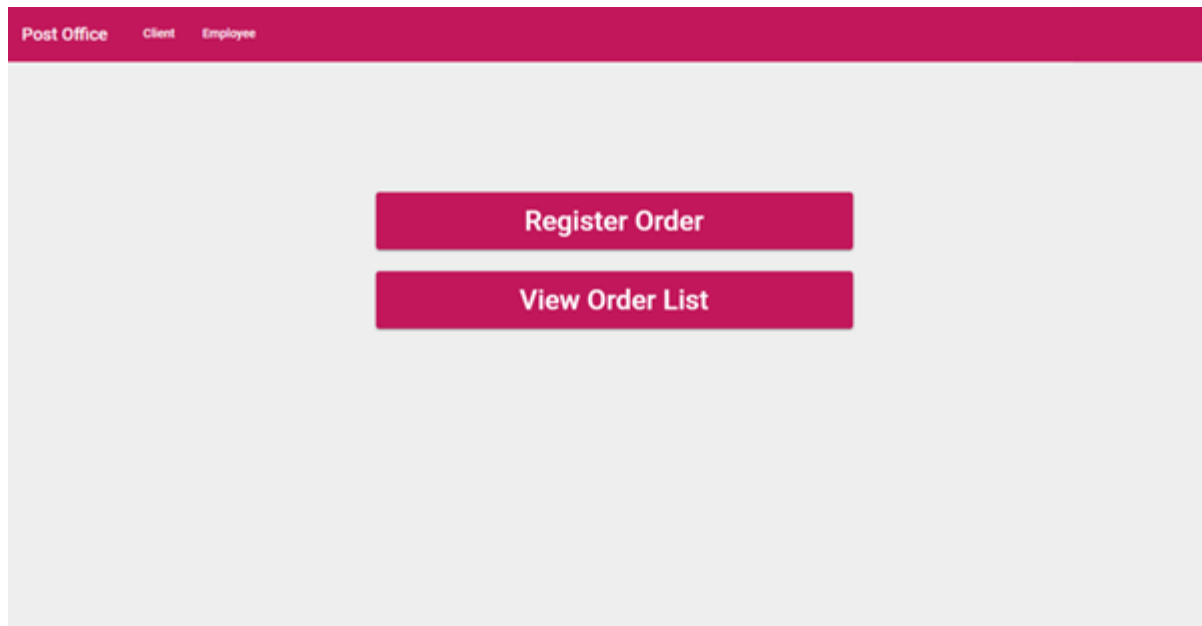
Предметна область



Архітектура



Створення замовлення



Створення замовлення

Post Office Client Employee

Create order

1 Order ☐ Cargo ☐ Done

Description

Sender location Receiver location

City * City *
City 1 City 2

Street * Street *
Street 1 Street 2

Next

Post Office Client Employee

Create order

Order ☒ Cargo ☐ Done

Add cargo

Width * <input type="text"/>	Height * <input type="text"/>	Length * <input type="text"/>	<input type="button" value="X"/>
12	12	12	
Width * <input type="text"/>	Height * <input type="text"/>	Length * <input type="text"/>	<input type="button" value="X"/>
10	20	20	

Back Next

Видалення замовлення

Post Office Client Employee				
TTN	Status	Description	Current location	Actions
7304134115350070	0	Description	City 1:City 1	<div>Menu</div> <div>Edit location</div> <div>Delete</div>

Редагування замовлення

Post Office Client Employee

TTN	Status	Description	Current location	Actions
7304134115350070				Menu

Edit order location

7304134115350070

Current location

New location

City

City 1

Street

City 1

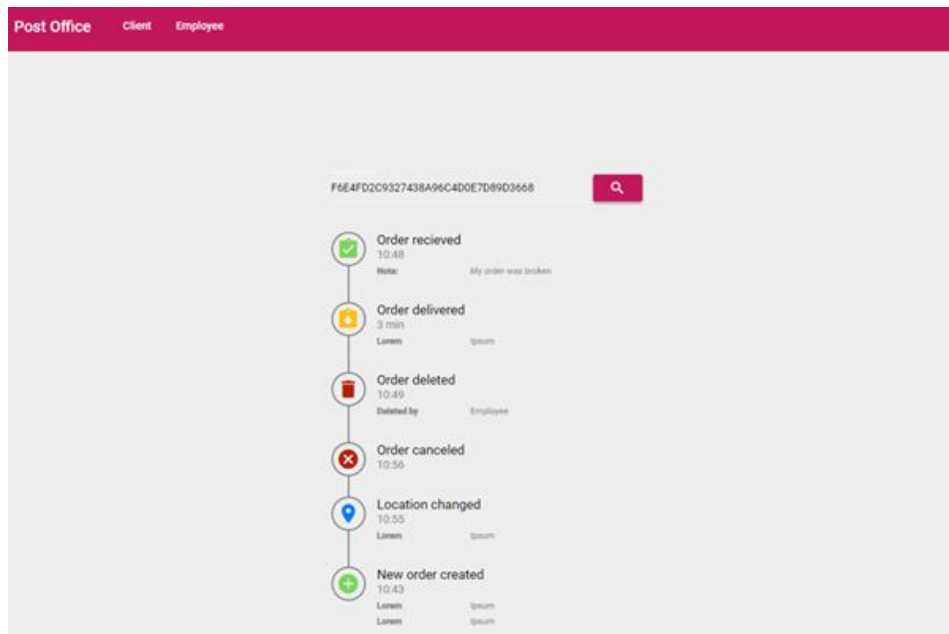
City

Street

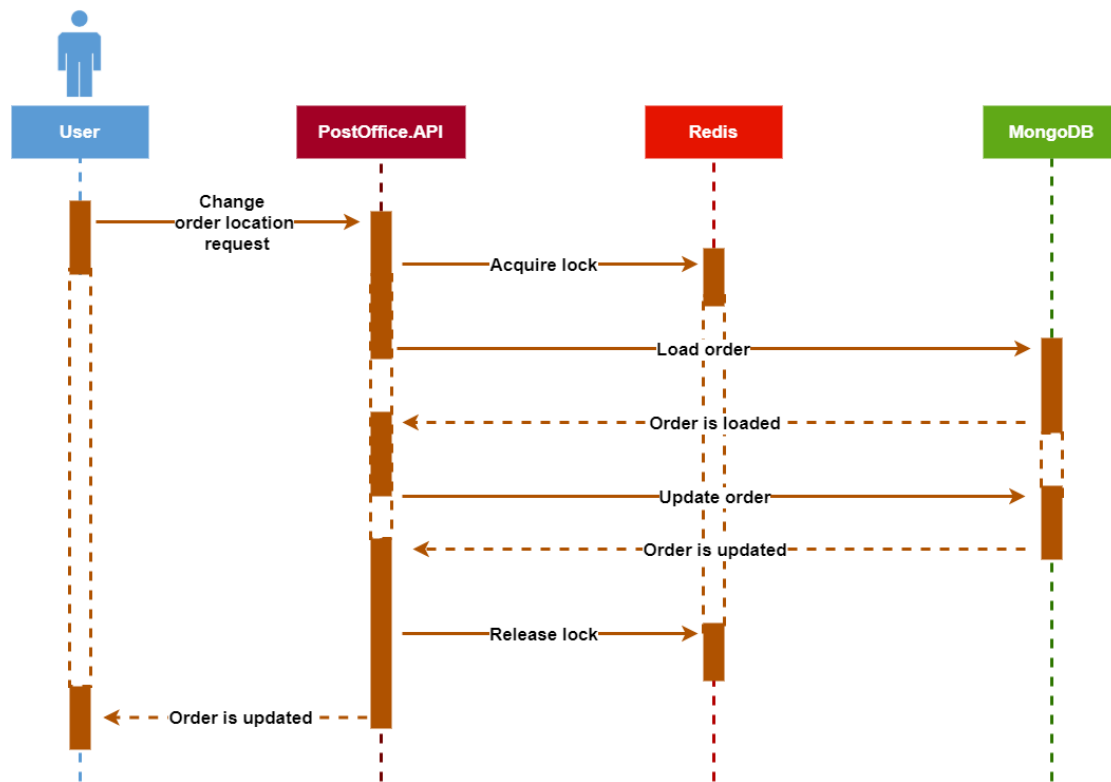
Cancel

Update

Перегляд замовлення



Асинхронне виконання



Апробація

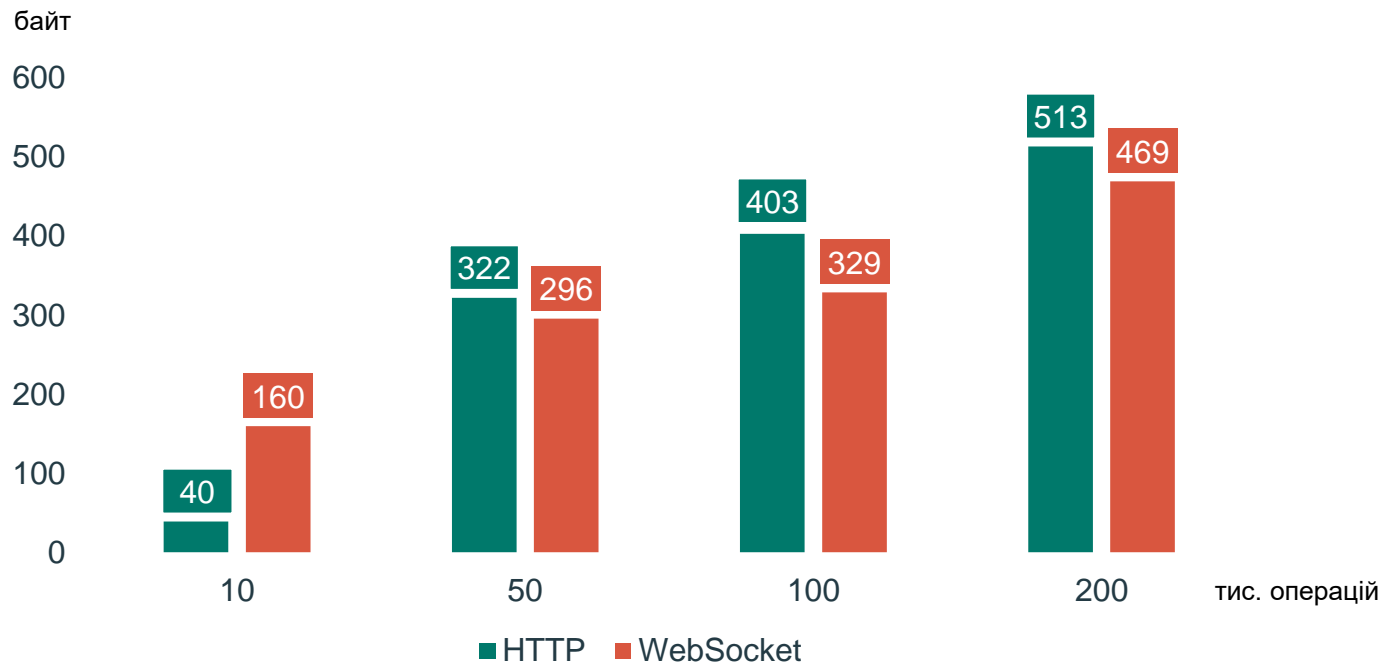
- Продуктивності
- Ресурсозатратність
- Стійкість до навантаження

Продуктивність

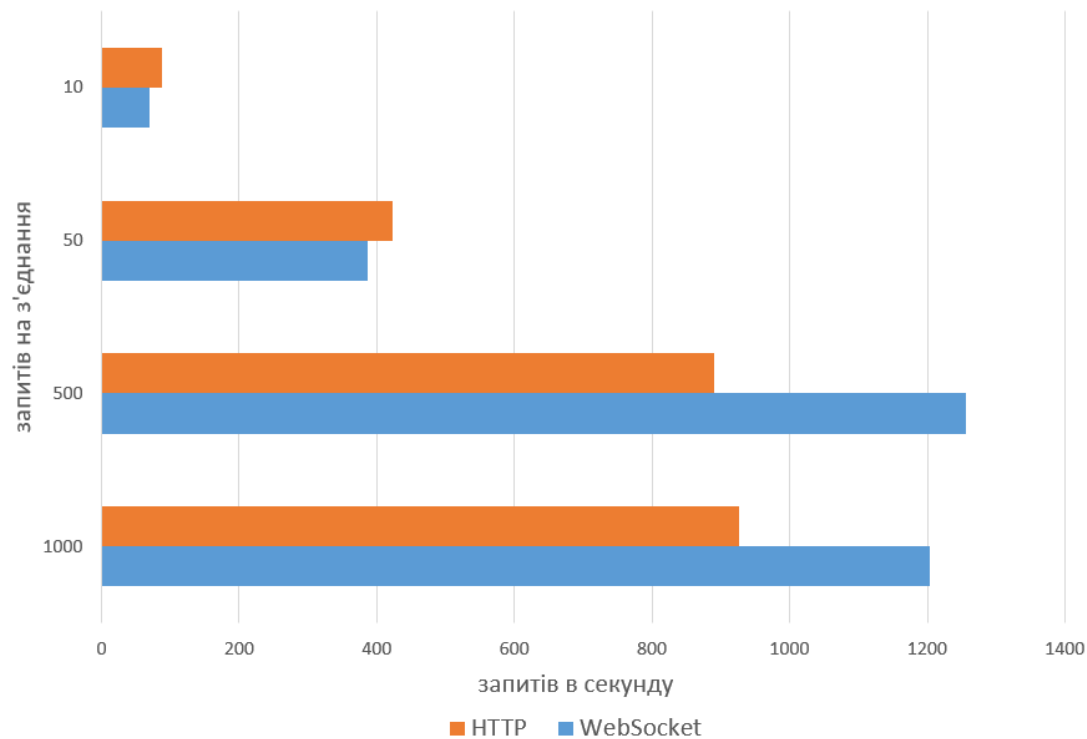
Ітерацій	Метод	Середнє	Помилка	Медіана
25	WebSocket	360.4 μ s	54.58 μ s	240.3 μ s
	HTTP	501.9 μ s	64.73 μ s	586.7 μ s

Ітерацій	Метод	Середнє	Помилка	Медіана
50 000	WebSocket	382.2 μ s	58.49 μ s	291.4 μ s
	HTTP	608.1 μ s	65.54 μ s	565.3 μ s

Ресурсозатратність



Стійкість до навантаження



Висновки

- Переваги
 - інтерактивна взаємодія
 - синхронізація даних між клієнтами
 - уніфікований код
 - вища продуктивність
 - стійкіший до навантажень
- Недоліки
 - складність розробки та відлагодження
 - узгодженість даних
 - ресурсозатратніший
 - погано горизонтально масштабується
 - не підтримується в стандартній специфікації, протоколами авторизації

Використана література

- Історія розвитку веб-сервісів. — Режим доступу:
http://web20mikitachak.blogspot.com/p/blog-page_26.html
- Веб-технології. Їх різновиди та функції. — Режим доступу:
<http://sites.znu.edu.ua/webprog/lect/1170.ukr.html>
- TCP специфікація. — Режим доступу:
<https://datatracker.ietf.org/doc/html/rfc793>
- HTTP 1.0 специфікація. Pipelining. — Режим доступу:
<https://www.w3.org/Protocols/HTTP/1.0/spec.html>
- HTTP 1.1. специфікація. Заголовок Keep-Alive. — Режим доступу:
<https://www.w3.org/Protocols/HTTP/1.1/draft-ietf-http-v11-spec-01#Keep-Alive>
- HTTP 2.0. специфікація. Pipelining. — Режим доступу:
<https://datatracker.ietf.org/doc/html/rfc7540#section-5>
- WebSocket специфікація. Pipelining. — Режим доступу:
<https://datatracker.ietf.org/doc/html/rfc6455>



Дякую за вашу увагу

