

Покращення швидкодії обчислень у веббраузері за допомогою використання WebGPU

Виконав: Козодой Максим

Науковий керівник: Калітовський Богдан Віталійович

МЕТА РОБОТИ

1. Дослідити нову експериментальну технологію WebGPU
2. Розробити демонстраційні застосунки
3. Проаналізувати отримані результати, дати вичерпну характеристику WebGPU та оцінити її майбутні перспективи

АКТУАЛЬНІСТЬ РОБОТИ

До сьогодні WebGL (Web Graphics Library), який був представлений ще у 2011 році, залишався єдиним низькорівневим програмним інтерфейсом для доступу до графічного процесора з веббраузеру.

Уже тривалий час він є застарілим і не відповідає сучасним стандартам:

1. Архітектурного дизайну
2. Швидкодії
3. Продуктивності
4. Зручності використання



WebGPU

WebGPU - Це робоча назва потенційного вебстандарту та JavaScript API для використання потужностей графічного процесора у веббраузері. У той час як WebGL є лише тонкою обгорткою навколо OpenGL, у WebGPU використовуються власні абстракції, а ще він не є прямою адаптацією жодного зі створених раніше нативних інтерфейсів



РОЗРОБКА ДЕМОНСТРАЦІЙНИХ ЗАСТОСУНКІВ

У рамках дослідження, задля демонстрації можливостей WebGPU і переваги цієї технології над конкурентами, були розроблені демонстраційні застосунки, які використовують основні її особливості.

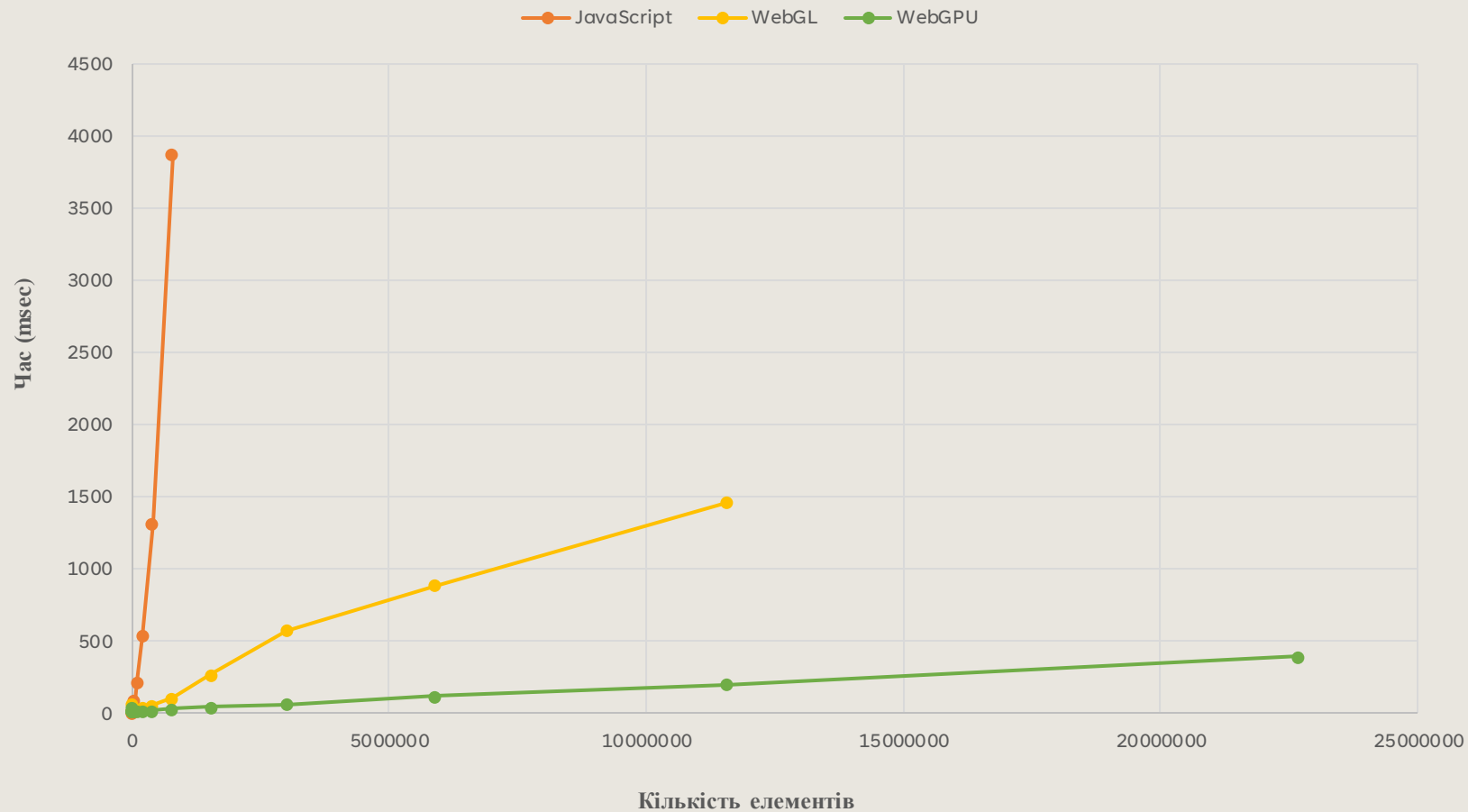
Отож у ході роботи над кваліфікаційною роботою були створені застосунки двох типів:

- Програми, побудовані на основі GPGPU, де будуть застосовані обчислювальні конвеєри і шейдери.
- Застосунки для візуалізації графіки, де використовуватимуться конвеєри візуалізації та графічні шейдери.

МНОЖЕННЯ МАТРИЦЬ

Нижче наведені результати обчислень множення матриць трьох програм.

- **JavaScript** – класичний вебзастосунок, обчислення виконувалися на центральному процесорі.
- **WebGL** – програма з використанням технології WebGL, обчислення виконувалися на графічному процесорі.
- **WebGPU** – застосунок на основі технології WebGPU, обчислення виконувалися на графічному процесорі



РЕНДЕРИНГ ГРАФІКИ

Задля порівняння оптимізації й швидкодії WebGPU і WebGL на основі рушія Babylon.js був створений і запущений бенчмарк, й отримані наступні результати.

- При використанні WebGL частота кадрів трималася на рівні 7-13 кадрів в секунду (англ. Frames Per Second або FPS).
- WebGPU ж показав значно кращі результати, продемонструвавши стабільні 42-45 кадрів в секунду



АНАЛІЗ РЕЗУЛЬТАТІВ

- У порівнянні з WebGL, WebGPU демонструє кращу:

Швидкодію

Множення матриць виконувалося за менший час

Продуктивність

Обраховувалися результати множення матриць із більшою кількістю елементів

Оптимізацію

Кадрова частота при рендерингу графіки значно вища

Зручність використання

Структура коду програм із використанням WebGPU більш зрозуміла і за розміром сильно менша, ніж у WebGL

ПІДТРИМКА У СТОРОННІХ ЗАСТОСУНКАХ

Незважаючи на те, що WebGPU дуже молода і все ще експериментальна технологія, все більше великих компаній почали звертати на неї увагу. Так, наприклад, підтримка WebGPU уже з'явилася у Babylon.js, Three.js та багато інших. Їх кількість невпинно зростає.





ВИСНОВКИ

У ході цієї кваліфікаційної роботи було досліджено WebGPU, новітню і перспективну вебтехнологію для використання потужностей графічного процесора у веббраузері, а також розроблено демонстраційні застосунки, де на практичних прикладах були використані ключові особливості цього API, які в підсумку дозволили перевершити прямого конкурента, в обличчі WebGL, у таких параметрах як

- продуктивність
- швидкодія
- оптимізація