

## РОЗРОБКА ТА ЗАСТОСУВАННЯ ПАРАЛЕЛЬНИХ ОБЧИСЛЕНЬ В ЗАДАЧАХ ОБРОБКИ ВІДЕОПОСЛІДОВНОСТЕЙ

**Софина Ольга** – кандидат технічних наук, доцент кафедри АІВТ, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця, Україна.

**Шевчук Віталій** – студент групи ІСі-126, Факультет комп'ютерних систем управління, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця, Україна.

Висвітлено питання застосування технології CUDA для усунення недоліків CPU з метою покращення швидкодії обробки відео послідовностей. Наведено аналіз особливостей технології та загальний процес переносу відомих алгоритмів в середовище CUDA. Розглянута низка важливих питань пов'язаних з обробкою, передачею, уніфікацією зображень. Розкрито теоретичний потенціал обчислювальних можливостей графічних процесорів та можливості їх подальшої інтеграції та розвитку [1].

В інформаційному суспільстві людина отримує переважну більшість інформації переглядаючи фото та відео матеріали. Тобто зображення та відео, які створюються, перетворюються, оцифровуються, обробляються і відображаються засобами обчислювальної техніки, включаючи апаратні і програмні засоби. Без комп'ютерної графіки не обходиться жодна сучасна мультимедійна програма [1].

Метою роботи є розроблення алгоритму фільтрації зображень шляхом використання обчислювальних можливостей GPU за допомогою технології CUDA для покращення продуктивності роботи відповідного програмного забезпечення.

Для CPU характерна атомарна робота, а паралелізм досягається лише збільшенням кількості ядер, а загальна швидкодія сильно залежить від покоління технологій та суттєвих характеристик, тому певні послідовні обрахунки можуть займати значні проміжки часу. Для усунення недоліків наведених вище було застосовано GPU та технологію CUDA, щоб дозволити архітектурі графічного процесора компенсувати обмеженість головного процесора [2].

Запропоновано білатеральний алгоритм на основі розподілу Гауса та Евклідової відстані, який значно зменшує зернистість і шум присутній на зображенні, реалізована ітеративність даного методу для досягнення підвищеної якісної характеристики за бажанням користувача [3].

Згідно із [3] розпаралелювання відбувається шляхом операцій над кожним пікселем зображення за формулою (1):

$$x = blockIdx \times blockDim + threadIdx \quad (1)$$

де  $x$  – розмір даних визначений глобально,  $blockIdx$  – номер блоку для  $x$ ,  $blockDim$  – розмір поточного блоку,  $threadIdx$  – ідентифікатор потоку (номер).

Для тестування було обрано 4 зображення з розширенням .bmp розмірами (193, 901, 2131, 6,751 Кб), всі експерименти неодноразово проводились незалежно та були отримані усереднені результати обробки з часом для CPU від найменшого до найбільшого: 68, 198, 266, 725 мс. Відповідні значення для GPU: 5, 21, 50, 158 мс. відповідно.

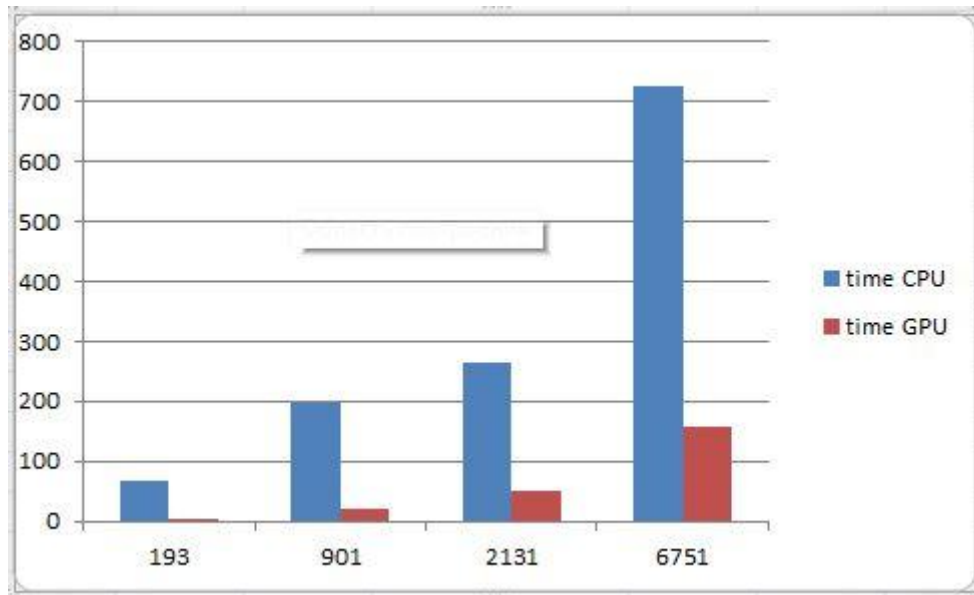


Рисунок 1 – Затрати часу відносно розміру зображень

З рис. 1 випливає, що потенційне пришвидшення алгоритмів коливається в межах від 4 до 15 разів. Слід врахувати те, що обчислювальні можливості процесора більшою мірою витрачаються на завантаження, вивантаження даних в GPU.

Швидкодія обробки полігону пікселів безпосередньо залежить від їхньої кількості, що можна спостерігати на рис. 1: чим більша розмірність зображення тим більше часу необхідно використати для обрахунків.

Встановлено, що запропонований підхід дозволяє підвищити швидкість обробки відео послідовностей та швидкодію більшості алгоритмів обробки зображень, не втрачаючи при цьому показників якості.

### Список використаної літератури

1. Євгеній Л. Ю. Куда ведет CUDA: практическое применение технологии GPGPU [Електронний ресурс]: (публікація в журналі №9, лютий 2010 рік). – [Цит, 2014, 19 листопада]. – Режим доступу: <http://www.lki.ru/text.php?id=5942>
2. Гонсалес Р. В. Цифровая обработка изображений / Р. В. Гонсалес. – М.: Техносфера, 2006. – 1072 с.
3. NVIDIA. CUDA Toolkit Documentation: definitive guide [Електронний ресурс]: (вересень, 2015 рік). – Режим доступу: [docs.nvidia.com/cuda/index.html#](https://docs.nvidia.com/cuda/index.html#)