

## ВЕКТОРИЗАЦІЯ ЗОБРАЖЕНЬ В РЕАЛЬНОМУ ЧАСІ З ВИКОРИСТАННЯМ РЕСУРСІВ GPU

В даній роботі представлено розробку, яка реалізує процес підготовки зображень для векторизації в реальному часі з використанням ресурсів GPU (Graphic processor unit). Векторизація влючатиме в себе побудову скелета зображення шляхом з'єднання контурами точкових та кутових особливостей вхідного об'єкту. Для підготовки зображення до обробки реалізовано фільтри: інверсія кольорів, gray scale, тиснення зображення, розмиття по Гаусу, виділення точкових та кутових особливостей.

**Постановка проблеми.** Побачити та розпізнати предмети навколишнього світу за допомогою цифрових пристроїв є досить актуально у наш час. Важливість даних розробок розкривається у бажанні людини побачити 3-D модель світу за допомогою сучасних гаджетів. Завдяки використанню векторної графіки та алгоритмів векторизації це стає можливим. Таку обробку даних неможливо уявити без використання високопродуктивних обчислень.

Графічні процесори, GPU, в наших персональних комп'ютерах виконують одну функцію - відповідають за обробку графіки. Іноді ці крихітні чіпи можуть використовуватися набагато ширше, наприклад, компанія Google використовує графічні процесори для моделювання людського мозку, також з і допомогою проводиться аналіз повідомлень в Twitter. На відміну від GPU, центральний процесор комп'ютера обробляє лише одну послідовність обчислень – один потік.

**Мета і задачі роботи.** Задача даної роботи полягає в розробці алгоритму побудови скелету векторного зображення за растровим зображенням з використанням ресурсів GPU. Перед тим як піддати аналізу зображення необхідно виконати ряд операцій покращення візуальної якості (підвищення контрасту, усунення розмивання, підкреслення меж, фільтрація) і операцій формування графічного препарату (сегментація, виділення контурів) зображення.

**Наукова новизна роботи.** Розроблено програмне забезпечення для векторизації та обробки зображення різноманітними фільтрами з використанням GPU. Для реалізації шейдерів використовується мова програмування OpenGL ES 2.0, завдяки чому програмою можна користуватися як на комп'ютерах, так і на кишенькових пристроях із операційною системою Android.

**Аналіз досліджень і публікацій.** Алгоритми векторизації умовно можна розділити на дві групи: автоматичної (Corel Trace Centerline, CorelTrace Advanced, AutoTrace Outline) та автоматизованої векторизації.

Існують підходи, що поєднують переваги двох описаних раніше алгоритмів. Відбувається розрахунок середньої лінії одночасно з аналізом контуру.

**Розв'язання.** В процесі розробки програмного забезпечення ми реалізуємо алгоритм побудови скелету векторного зображення за растровим зображенням з використанням ресурсів GPU. Цей алгоритм влючає в себе виділення точкових та кутових особливостей зображення, а потім побудова контурів скелету.

Перед тим як піддати аналізу зображення необхідно виконати ряд операцій покращення візуальної якості (підвищення контрасту, усунення розмивання, підкреслення меж, фільтрація) і операцій формування графічного препарату (сегментація, виділення контурів) зображення. Потім застосовується безпосередньо алгоритм векторизації.

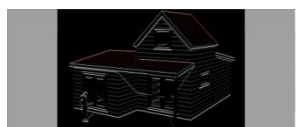
### Результати роботи:



Вхідне зображення



Gray Scale



Edge detect



Точкові особливості

**Висновки.** В рамках даної роботи було проведено огляд існуючих підходів до векторизації зображення, реалізовано алгоритми попередньої обробки зображень фільтрами для побудови скелету зображення та розроблено алгоритм векторизації зображення.