

Реферат

магістерської атестаційної роботи на тему:

" Дослідження апаратної реалізації вбудованих систем обробки зображень "

Сідорова Сергія Юрійовича

Актуальність роботи

Аналіз та обробка зображень і звуків є невід'ємною частиною цифрової обробки сигналів. Даний напрямок дуже актуальним в науці на сьогоднішній день. І зараз багато досліджень спрямовані на оптимізацію існуючих та розробку нових методів стиснення, кодування, зберігання як зображень, звуку так і відео.

Даний дипломний проект присвячений огляду алгоритма ДВП в сфері обробки зображень та звуків, а також застосування алгоритму JPEG2000, який призначений для стиснення зображення і заснований на дискретному вейвлет- перетворення (ДВП). У дипломі розглянуто роботу алгоритму на GPU (CUDA), а також реалізацію ДВП блоку на Xilinx Spartan-3 A.

Об'єктом дослідження є оцінка алгоритму JPEG2000 на GPU, а також реалізація алгоритму одновимірного трьохрівневого ДВП Ле Галла (5, 3) на ПЛІС з метою оцінки продуктивності та вартості реалізації окремих блоків, які є предметом досліджень.

Ціль роботи

Мета роботи - оцінка застосування алгоритму ДВП стиснення зображення JPEG2000 та реалізованого блоку ДВП для різних платформ обробки звуків та зображень.

Задачі, що розв'язуються в роботі

1. Вивчення структури алгоритму JPEG2000, роботи основних блоків.
Огляд швидкодії даного алгоритму на платформах GPU (CUDA).
2. Реалізація одновимірного трьохрівневого ДВП Ле Галла (5,3) на ПЛІС Xilinx Spartan-3A з метою дослідження ресурсів та швидкості.

3. Провести порівняння реалізацій за параметрами вартості і продуктивності. Побудувати таблиці і графіки. Зробити висновки про недоліки і достоїнства застосувань ДВП в системі обробки звуків та зображень.

Досягнуті результати

Розв'язавши задачі, що поставлені в роботі, автор захищає:

- результати аналізу окремих алгоритму JPEG 2000 з метою оцінки ресурсів для реалізації та аналізу для застосування в сфері обробки зображень;
- дослідження апаратної реалізації одномірного дискретного вейвлет- перетворення (5.3) ле Гала ;
- результати дослідження на прикладах роботи алгоритму JPEG 2000 на GPU (CUDA) та CPU з метою порівняння продуктивності алгоритму;
- результати дослідження апаратної архітектури ДВП блоку з метою оцінки швидкості роботи та потрібних ресурсів ;

Наукова новизна роботи

Наукова новизна роботи полягає в тому, що:

- проаналізовані окремі етапи алгоритму JPEG 2000 з метою оцінки ресурсів для реалізації та аналізу для застосування в сфері обробки зображень та звуків;
- розроблено архітектурна модель одномірного дискретного вейвлет- перетворення яка дозволяє оцінити швидкість роботи та необхідні ресурси для реалізації двомірного ДВП.
- розроблені гіпотези для реалізації паралельного модуля багатовимірного ДВП як со-процесора для систем обробки зображення та звуків, котрі використовують JPEG2000 або ДВП.

Практична цінність роботи

Практична цінність роботи полягає в тому, що:

- експериментально досліджена та доведена ефективність апаратної реалізації алгоритму дискретного вейвлет-перетворення;
- експериментально досліджена ефективність алгоритму JPEG 2000 у сфері цифрової обробки зображення

Висновки

1. Проаналізовані основні блоки алгоритму стиснення зображення JPEG 2000 з метою оцінки ресурсів для реалізації та аналізу для застосування в сфері обробки зображень.

2. Експериментально, проведений порівняльний аналіз, в ході якого було показано, що застосування технології CUDA, значно прискорює розрахунки в порівнянні зі стандартними реалізацією на CPU, хоча і поступається апаратної реалізації на ПЛІС

3. Розглянута апаратна реалізація алгоритму одновимірного ДВП заснована на ліфтинг-схемі. Пряма реалізація ДВП (у вигляді фільтрів, які використовують згортку) поступається реалізації на ліфтинг-схемі, оскільки використовує більшу кількість ресурсів та операцій і відповідно мають найбільший критичний шлях, що не сприяє часовій оптимізації

4. Розроблені гіпотези для реалізації паралельного модуля двовимірного ДВП як со-процесора для систем обробки зображення, котрі використовують JPEG2000 або ДВП.

Робота містить 86 с., 41 рис., 13 джерел.

Ключові слова: ЦИФРОВА ОБРОБКА СИГНАЛІВ, ОБРОБКА ЗОБРАЖЕННЯ, ПЛІС, CUDA, РЕАЛІЗАЦІЯ АЛГОРИТМ, JPEG2000, ОЦІНКА ВАРТОСТІ, RTL, VERILOG, JPEG, DWT, ДВП.