

## ІНТЕЛЕКТУАЛЬНА СИСТЕМА РОЗПІЗНАВАННЯ ЗОБРАЖЕНЬ ПРОФІЛЮ ЛАЗЕРНОГО ПРОМЕНЯ НА ОСНОВІ ПАРАЛЕЛЬНО-ІЄРАРХІЧНИХ МЕРЕЖ

Застосування паралельних обчислень є особливо актуальним в галузях, що пов'язані з проведенням ресурсоемних та складних розрахунків, зокрема, у сфері профілювання лазерних променів, лазерній локації, астрополяриметрії, біомедичній сфері, тощо. Дані дослідження присвячено організації розпізнавання динамічних зображень профілю лазерного променя на основі методів та засобів паралельно-ієрархічного перетворення інформації [1]. В даному контексті, під розпізнаванням розуміється визначення ступеня спотворення зображення у відношенні до еталонного та подальша класифікація динамічно змінюваних зображень. Вхідними даними системи є цифрові зображення профілю лазерного променя у кольоровій моделі "Grayscale".

Метою дослідження є підвищення швидкодії оброблення зображень в процесі їх розпізнавання шляхом організації їх паралельно-ієрархічної обробки. Для цього було застосовано високопродуктивний обчислювальний комплекс на основі NVIDIA GeForce GTX590 із удосконаленою архітектурою Fermi, що дозволяє реалізацію високопродуктивних паралельно-ієрархічних обчислювальних процесів в багатоядерних системах з GPU-прискоренням. Задачі дослідження: розробка і реалізація CPU-версії алгоритму, розробка і реалізація GPU-версії алгоритму розпізнавання зображень профілю лазерного променя на основі паралельно-ієрархічних мереж, порівняння результатів.

Для класифікації зображень профілю лазерного променя застосовано метод паралельно-ієрархічного перетворення на основі формування нормуючого рівняння, що дозволило в середньому в 1,5 рази підвищити точність класифікації в системах профілювання.

На основі комп'ютерного моделювання та програмно-апаратної реалізації були отримані результати, які представлено у табл. 1. В якості вхідних даних використовувались 14 відеопослідовностей, що містять 2044 зображення профілю лазерного променя у кожній.

В роботі проаналізовано способи організації процесу паралельно-ієрархічної обробки інформації та його оптимізації в CPU- та GPU-системах.

Таблиця 1 – Отримані результати оброблення динамічних зображень

Розмірність зображення, пікселі	Час виконання на GPU, мсек	Час виконання на CPU, мсек
128 × 128	4500	400
256 × 256	5226	1076
512 × 512	10291	7450
1024 × 1024	15039	18900
2048 × 2048	23525	32809

Таким чином, CPU-орієнтований алгоритм показав кращі результати при роботі із зображеннями малої розмірності. Проте, починаючи із зображень розмірністю 1024×1024 пікселя, GPU-орієнтований алгоритм за швидкістю починає перевершувати лінійний алгоритм. Це помітно із отриманих результатів, адже серія зображень 2048×2048 пікселя обробляється GPU-версією 23.525 секунд в порівнянні з 32.809 секундами CPU-версії, що доводить доцільність та перспективність проведення подальших досліджень. Також, до переваг використання GPU-орієнтованої платформи можна віднести те, що дана сфера активно розвивається, створюючи адаптери з меншим часом передавання інформації як всередині GPU, так і при комунікації із CPU, що безпосередньо впливає на швидкодію програмної реалізації.

Список літературних джерел:

1. A.A. Yarovyy, L.I. Timchenko, N.I. Kokriatskaia, S.V. Nakonechna, M.S. Mateichuk Organization of High-Performance Parallel-Hierarchical Computing Processes for Classification of Laser Beam Images – Development and application systems : Proceedings of the 12th International Conference on DAS-2014, May 15-17, 2014, Suceava, Romania – Suceava, Universitatea Stefan cel Mare Suceava, 2014. – p. 192-197.