

УДК 681.3:004.272

СПОСОБИ ОРГАНІЗАЦІЇ МАСИВНО-ПАРАЛЕЛЬНИХ ОБЧИСЛЕНЬ НА БАЗІ АПАРАТНОЇ ПЛАТФОРМИ GPU

Мудрик В. В., Степанчук О. В.,
к.т.н., доцент каф. КН Яровий А. А.

Вінницький національний технічний університет, УКРАЇНА

Аналізуючи та враховуючи сучасні тенденції розвитку прикладних задач можна стверджувати, що для того, щоб розробляти сучасні високопродуктивні обчислювальні комплекси, розробникам необхідно мати практичні знання не лише сучасних тенденцій розвитку обчислювальних технологій, але й парадигм паралельного, розподіленого та гетерогенного програмування. Варто зазначити, що при організації паралельних та розподілених обчислень не можливо обійтись без використання багатопроцесорних обчислювальних систем. У більшості випадків для таких задач використовуються суперкомп'ютери, високопродуктивні кластери (HPC Cluster), GRID-системи, засоби Cloud computing, тощо. Вони непогано освоєні, для них розроблено велику кількість прикладних пакетів, з їх допомогою вирішуються складні обчислювальні задачі. Вони мають багато переваг, за винятком однієї – високої вартості та значного споживання електроенергії, що змушує шукати альтернативу. Одним з таких способів є застосування гетерогенних паралельних обчислень при побудові гібридних обчислювальних комплексів на основі графічних процесорних пристроїв (Graphical Processor Unit – GPU) для створення систем, здатних гідно конкурувати з традиційними суперкомп'ютерами. Хоча тактові частоти GPU нижчі, ніж у звичайних процесорів (CPU), і містяться в діапазоні від 0,5 до 1,5 ГГц, проте завдяки великій кількості потокових процесорів продуктивність GPU досить значна. Сучасні GPU верхнього цінового сегменту мають пікову продуктивність 200-500 GFLOPS, що у поєднанні з можливістю установки в одну систему двох графічних адаптерів дозволяє отримати пікову продуктивність в декілька TFLOPS на одному персональному комп'ютері. Одночасно з цим, порівняно з класичними кластерними системами, GPU володіють значно кращими характеристиками як за ціною (менше 1 дол. на GFLOPS), так і за енергоспоживанням (менше 1 Вт на GFLOPS).

Метою досліджень є аналіз та вибір технології організації масивно-паралельних обчислень в гібридних обчислювальних комплексах на базі GPU та їх застосування в прикладних задачах профілювання лазерного променя.

Таким чином, дана розробка концентрується на дослідженні архітектури, структури, адекватних програмних моделей та спеціалізованих гібридних апаратних засобів, що інтегрують парадигми паралельного, розподіленого та гетерогенного програмування на основі технологій паралельно-ієрархічної обробки інформації та GPGPU (General-purpose computing on graphics processing units).

В роботі аналізуються різні способи організації масивно-паралельних обчислень на базі GPU. Детальніше акцентовано увагу на технологіях "NVIDIA SLI" та "AMD CrossFireX".

AMD CrossFireX – технологія, що дозволяє одночасно використовувати потужності двох і більше (до чотирьох) відеоадаптерів Radeon для побудови тривимірного зображення (Multi Video Processing) та паралельних обчислень.

NVIDIA SLI (Scalable Link Interface) – технологія мультичіпової обробки даних на основі масштабованого інтерфейсу, що дозволяє використовувати потужності декількох відеоадаптерів в режимі Multi-GPU Rendering як для задач обробки тривимірного зображення, так і для задач організації паралельних обчислень. Дана технологія дозволяє гнучко змінювати продуктивність GPU шляхом об'єднання декількох графічних рішень NVIDIA в межах одного обчислювального комплексу та динамічного розподілу