

ДОСЛІДЖЕННЯ ПАРАЛЕЛЬНИХ ОБЧИСЛЕНЬ НА ОСНОВІ ГРАФІЧНИХ ПРОЦЕСОРІВ

Мазурова О. М.

Науковий керівник – доц., к.т.н. Яровий А.А.

Більшість сучасних наукових систем потребують високошвидкісних паралельних обчислень для досягнення високої ефективності та якості результатів своєї роботи. Графічні процесори (GPU), які дозволяють паралельно виконувати десятки тисяч потоків, із швидкістю в середньому в 5-30 разів більшою, у порівнянні з швидкими універсальними процесорами (CPU), дозволяють зменшити габаритні показники системи і скоротити енергоспоживання в середньому у більше ніж 4 рази. Це приводить до значного підвищення продуктивності сучасних систем у різних сферах науки.

Об'єктом дослідження є методи та засоби паралельних обчислень. Предметом дослідження – паралельні обчислення на основі графічних процесорів. Метою роботи є дослідження та аналіз основних принципів програмування графічних процесорів за допомогою технології CUDA для задач паралельної обробки інформації.

Технологія CUDA є програмно-апаратною архітектурою для організації обчислень на GPU, спроектована на прямий доступ до набору інструкцій графічного прискорювача та управління його пам'яттю при організації паралельних обчислень.

В роботі розглянуто сфери застосування технології CUDA. На основі результатів проведених досліджень, виділено такі важливі особливості програмування архітектури CUDA для організації паралельних обчислень:

- 1) наявний доступ всіх процесорів GPU до глобальної пам'яті, яка забезпечує виконання операції scatter (необмежена кількість числа записів у будь-яку адресу пам'яті);
- 2) групування потоків в блоки – одно чи двовимірні мережі потоків. Блоки виконуються у вигляді невеликих груп – warp (по 32 потоки);
- 3) наявна швидка роздільна пам'ять, розміром 16 Кб, яка забезпечує обмін даними між потоками одного блоку;
- 4) оптимізований обмін даними між CPU і GPU;
- 5) взаємодія з графічними API OpenGL і DirectX;
- 6) підтримка високорівневих мов програмування: C, Java, C#, Python;
- 7) можливість програмування на низькому рівні.