

УДК 519.85

*Скоковський І. Й., магістр, гр. ПІ-50м,
Єфремов М. Ф., канд. техн. наук, доц.
Житомирський державний технологічний університет*

ПАРАЛЕЛЬНІ ОБЧИСЛЕННЯ НА ПЛАТФОРМІ OPENCL

В даний час з'являється все більше завдань, пов'язаних з обробкою великих обсягів інформації. Вони відносяться до різних областей діяльності: економічні розрахунки, фізичне моделювання, архітектура, мультимедіа, медицина, обробка графіки і так далі. Одним з основних прийомів, що використовуються при вирішенні подібних завдань є метод паралелізму, коли одна велика задача розбивається на кілька підзадач, що виконуються паралельно і незалежно. Для систем, які вирішують подібні завдання, потрібна велика кількість обчислювальних ресурсів. Раніше такі ресурси могли надати тільки великі кластери в обчислювальних центрах, однак, з розвитком технологій, обчислювальні ресурси ставали доступнішими, з'являлися нові способи створення високопродуктивних систем.

OpenCL (Open Computing Language) – це новий промисловий стандарт і однойменний фреймворк, що реалізує техніку GPGPU, для паралельних задач і паралельних даних гетерогенних розрахунків на різних сучасних процесорах, графічних процесорах, DSP і інших конструкціях мікропроцесорів (рис. 1), які можна знайти на персональних комп'ютерах, серверах, мобільних пристроях і вбудованих платформах.

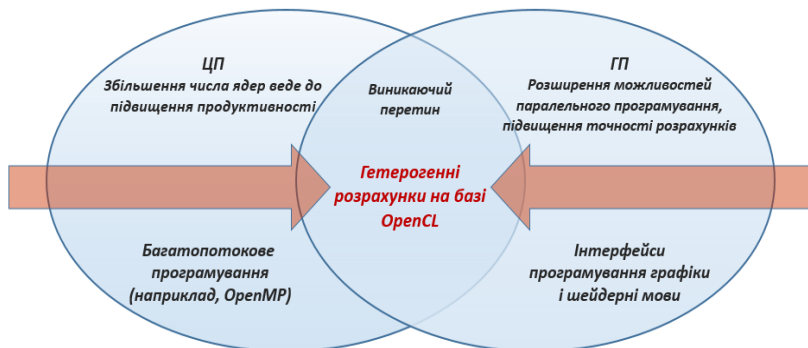


Рис. 1. Область застосування OpenCL

В останній час стандарт OpenCL досяг набагато ширшої аудиторії завдяки зростаючій кількості пристроїв, що підтримують його. У той же час, спостерігається збільшення відмінностей між пристроями, що підтримують цей стандарт. Ця ситуація пропонує розробникам, які хочуть отримати високу продуктивність, широкий спектр платформ. Враховуючи додаткові параметри платформи OpenCL уздовж конкретних параметрів прикладних програм, проектний простір для дослідження є серйозно великим. Крім того, наявність більш ніж одного виду пристрою дозволяє розподіляти обчислення на гетерогенних платформах.

Програми на OpenCL призначені для виконання розрахунків на відеокартах з підтримкою стандарту OpenCL 1.1 або вище. Сучасні відеокарти містять сотні невеликих спеціалізованих процесорів, які одночасно виконують прості математичні операції над вхідними потоками даних. OpenCL охоплює SMP і SIMD рівні областей паралелізму. Мова OpenCL бере на себе організацію таких паралельних розрахунків і дозволяє досягти великого прискорення для великого класу задач.

Основні особливості стандарту:

1. Вихідний код додатків легко портується на інші платформи.
2. Підтримка широкого класу пристроїв досягається за рахунок введення узагальнених моделей даних системи: модель платформи (platform model), модель пам'яті (memory model), модель виконання (execution model), модель програмування (programming model).
3. Всі моделі є абстрактними (не прив'язаними до конкретних пристроїв), реалізація надається виробником.
4. Підтримується Apple, NVIDIA, AMD/ATI, Intel та ін.

Інструментарій: Platform Layer API – рівень апаратної абстракції над різними обчислювальними пристроями, здійснює запит, вибір і ініціалізація пристроїв, створює контексти і черг команд; Runtime API – відповідає за виконання обчислювальних ядер, планування, обчислення та ресурси пам'яті; Мова OpenCL C – потокові розширення мови C для написання ядер; Платформа – представляється у вигляді хост-системи (host), пов'язаної з одним або декількома пристроями (device), центральний процесор може бути одночасно і хост-системою і пристроєм; Пристрій – складається з одного або більше обробних модулів (compute units), які можуть включати в себе кілька обробних елементів (processing elements), в яких безпосередньо проводяться обчислення.

Основною перевагою OpenCL є переносимість між різними обчислювальними платформами. На даний момент OpenCL є унікальним засобом такого роду.