

АЛГОРИТМИ ВІДОБРАЖЕННЯ ПРОГРАМ НА КЛАСТЕРИ ІЗ ГРАФІЧНИМИ ПРОЦЕСОРАМИ

Федоров Я. О., Шубін І. Ю.

Харківський національний університет радіоелектроніки, Харків, Україна

У цей час велика кількість паралельних програм для кластерів розробляються з використанням низькорівневих засобів передачі повідомлень (MPI [1]). MPI-програми важко розробляти, супроводжувати й повторно використовувати при створенні нових програм. Дана проблема ускладнюється тим, що останнім часом з'являється багато обчислювальних кластерів із установленими в їхніх вузлах прискорювачами. В основному, це графічні процесори. Програмістові потрібно тепер освоєння на достатньому рівні відразу декількох моделей і мов програмування.

Метою доповіді є опис розробки і впровадження в систему підтримки виконання DVM-програм алгоритму розподілу підзадач між вузлами кластера, що забезпечує балансування завантаження обчислювальних ресурсів. Алгоритм повинен виходити з наявності заданого часу виконання кожної підзадачі на різній кількості процесорів.

З використанням розроблених алгоритмів створена система підтримки виконання DVMH-програм, що є невід'ємною частиною компіляторів DVMH-програм. Компілятор з мови Фортран-DVMH, що включає в себе систему підтримки виконання DVMH-програм, входить до складу DVM-системи [2]. З використанням цього компілятора може бути розпаралелений на кластер із прискорювачами ряд прикладних обчислювальних завдань.

Розроблені принципи відображення DVMH-програм на кластери із прискорювачами, що забезпечують динамічний розподіл обчислень між універсальними багатоядерними процесорами (ЦПУ) і декількома графічними процесорами (ГПУ).

Розроблені й реалізовані в системі підтримки виконання DVMH-програм наступні алгоритми: алгоритми розподілу витків паралельних циклів усередині вузлів – між ядрами ЦПУ й декількома ГПУ та алгоритми автоматичного переміщення необхідних актуальних даних між пам'яттю ЦПУ й пам'яттями декількох ГПУ.

З використанням розроблених алгоритмів змодельована система підтримки виконання DVMH-програм, що має бути невід'ємною частиною компіляторів DVMH-програм.

Список літератури

1. MPI: The Message-Passing Interface Standard. URL: <http://www.mpi-forum.org/docs/mpi-1.1/mpi1-report.pdf>.
2. Dave C., Bae H., Min S.-J., Lee S., Eigenmann R., Midkiff S. Cetus: A source-to-source compiler infrastructure for multicores. // IEEE Computer, p. 36–42, 2018.