

УДК 165:316]:303::514.74+510.58

DOI 10.26697/9786177089000.2017.375

© Шайтан Ю. Ю., 2017

Шайтан Юрій Юрійович

Чернівецький національний університет імені Ю. Федьковича

**МЕТОДИ ПЕРЕХОДУ ВІД АЛГОРИТМУ ДО СТРУКТУРИ
ПАРАЛЕЛЬНОГО ОБЧИСЛЮВАЛЬНОГО ПРИСТРОЮ**

Розглянуто різні структури та методи паралельних обчислювальних процесів, орієнтовані на реалізації ефективності роботи обчислювальних пристроїв, використовуючи алгоритми для паралельного множення матриці на матрицю у реальному часі.

Ключові слова: розробка, паралельне обчислення, структури, парадигми, продуктивність, складності, блочний метод.

Проблема, її зв'язок із важливими науковими чи практичними завданнями. В останні роки посилюється увага до використання високопродуктивної обчислювальної техніки в наукових дослідженнях та освіті. Під час розв'язування практичних задач науки і техніки зазвичай виникає проблема ефективної організації обчислень. Деякі з цих задач характеризуються великою розмірністю вхідних даних і тому потребують оброблення значних обсягів інформації. З іншого боку, багато задач, пов'язаних, наприклад, з аналізом космічної інформації, моніторингом роботи великих промислових підприємств, банківських установ, характеризуються високою частотою надходження інформації про стан досліджуваного об'єкта і потребують прийняття оптимальних рішень у режимі реального часу. Відзначимо, що зростання розмірності вхідних даних та масовість (багатократне виконання одного і того ж фрагменту) обчислень призводять до збільшення складності розв'язання задач. Тому необхідно удосконалювати вже існуючі і розробляти нові підходи до організації та виконання обчислень на обчислювальних системах високої продуктивності [1; 2].

Аналіз публікацій (виділення невирішених проблем). Одним із способів оптимізації обчислювального процесу є його розпаралелювання з метою подальшої реалізації на системах паралельної архітектури. Для реалізації паралельних методів та алгоритмів використовуються обчислювальні засоби універсального та спеціального призначення.

Розробці паралельних комп'ютерних методів і засобів моделювання присвячена велика кількість робіт вітчизняних та зарубіжних вчених.

На даний час розвиток універсальних обчислювальних систем здійснюється за чотирма основними напрямками [3]:

- векторноконверсні;
- SMP (Symmetric Multi-Processing);
- MPP (Massively Parallel Processing);
- кластери.

Типовим прикладом SMP-систем є сучасні багатоядерні процесори фірми Intel (Core Duo, Core2Duo, тощо). Процесори SMP-систем мають рівноправний доступ до блоку пам'яті. Ця обставина суттєво обмежує процес масштабування таких систем. Виходом з даної ситуації стала ідея забезпечити кожний процесор власною оперативною пам'яттю. Так виникли MPP-системи. Зараз спостерігається стійка тенденція стосовно поширення та застосування кластерних обчислювальних систем [4]. Для побудови кластерів використовують компоненти, які серійно випускаються, забезпечують високу продуктивність обчислень та масштабованість обчислювальної системи. Очевидно, що зміни в елементній базі призводять до певних змін у підходах до побудови паралельних алгоритмів. Зауважимо, що кластери є дешевою альтернативою до дорогих суперкомп'ютерів. Недоліком останніх є те, що вони вимагають спеціального програмного забезпечення. На даний час можливістю покращення ефективності обчислювальної системи завдяки збільшенню тактової частоти процесора практично вичерпані або є економічно не вигідними. Тому перспективною є ідея підвищення продуктивності архітектури обчислювальних систем унаслідок збільшення кількості процесорів. Багатопроцесорні та багатоядерні обчислювальні системи все ширше використовуються у різних предметних областях і поступово витісняють однопроцесорні.

Виклад основного матеріалу, обґрунтування результатів дослідження. Теоретичне та практичне вивчення основних методів, алгоритмів, принципів побудови структур реалізації паралельних та розподілених обчислень дало можливість дослідити роботу обчислювального пристрою і обрати більш доцільний метод для дослідження структури паралельних обчислювальних процесів. Тому об'єктом дослідження стали алгоритм і метод переходу від алгоритму до структури паралельних обчислювальних процесів, парадигми паралельного програмування, продуктивність паралельних обчислень, дослідження можливостей розробленого методу та програмного забезпечення, який передбачає обробку даних, що проходить блочним методом паралельного обчислення роботи обчислювального пристрою

і полягає у тому, щоб для виконання всіх обчислень в підзадачі процесору повинні бути доступні один з рядків матриці A і всі стовпці матриці B . При дублюванні матриці B у всіх підзадач неприйнятно в силу великої розмірності матриці, побудований ітераційний процес з обміном даними між процесорами, який можна спостерігати за графіком і на графічному процесорі виконаний у порядку зростання введених чисел із клавіатури.

Для цього необхідно визначити структуру поетапної роботи для створення програмного забезпечення і вирішуються такі задачі:

1) аналіз основних властивостей, вимог, методів, алгоритмів, принципів побудови структур реалізації паралельних та розподілених обчислень;

2) розробка алгоритму та програми для обчислювального пристрою, дослідження і оптимізація розробленого методу переходу від алгоритму до структури паралельних обчислювальних процесів на прикладі множинних даних побудованих у матричних системах.

Наукова новизна полягає в наступному: отримав подальший розвиток і дослідження роботи обчислювального пристрою, використовуючи метод переходу від алгоритму до структури паралельних обчислювальних процесів, та реалізований на прикладі множинних даних побудованих у матричних системах; розроблено алгоритм та програмне забезпечення, яке дозволило дослідити методи переходу від алгоритму до структури паралельних обчислювальних процесів, продуктивність паралельних обчислень при великих діапазонах завдань. Практична цінність отриманих результатів полягає в тому, що запропонований метод паралельного обчислення даних блочним етапами під час виконання дій над даними матриці, програмне забезпечення яке реалізоване у об'єктно-орієнтованому програмному середовищі Delphi. Ефективність розробленого методу перевірено при обробці спеціальних тестових завдань в різних режимах роботи, в усіх випадках за допустимий час.

Висновки, перспективи. Розглянутий алгоритм програми реалізації структури паралельного обчислення при обробки даних, тобто два паралельних алгоритми множення матриць з стрічковим розбиттям на рядки або стовпці (смуги). Використання послідовного виконання команд та паралельне виконання команд множинності обчислювальних одиниць (процесорів, ядер, GPU і т.д.) впливає на прискорення обчислень та використання способів збільшення ступеня ефективності паралелізму, властивості паралельної програми.

Література

1. Основи паралельних обчислювальних процесів [Електронний ресурс]. – Режим доступу: pzks.nmu.org.ua/ua/labs/trspo2.pdf.

2. Паралельні обчислення. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://uk.wikipedia.org/wiki/>

3. Парадигма програмування – Вікіпедія. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: https://uk.wikipedia.org/wiki/Парадигма_програмування.

4. Шпаковский Г. И. Коротко о параллельном программировании и аппаратуре. Справка о книге / Г. И. Шпаковский. – Минск. –2013. – Январь. – С. 5-25.

Юрий Шайтан. Методы перехода от алгоритма к структуре параллельного вычислительного устройства.

Рассмотрены различные структуры и методы параллельных вычислительных процессов, ориентированные на реализации эффективности работы вычислительных устройств, используя алгоритмы для параллельного умножения матрицы на матрицу в реальном времени.

Ключевые слова: разработка, параллельное вычисление, структуры, парадигмы, производительность, сложности, блочный метод.

Yuriy Shaytan. Methods of transition from the algorithm to the structure of a parallel computing device.

Different structures and methods of parallel calculable processes, oriented to realization of efficiency of work of computing devices, are considered, using algorithms for the parallel multiplying of matrix by a matrix real-time.

Key words: development, parallel computing, structures, paradigms, performance, complexity, block method.

Стаття надійшла до редакційної колегії 31.10.2017

Інформація про автора:

Шайтан Юрій Юрійович – магістр, Чернівецький національний університет імені Ю. Федькович.