

УДК 004.75

РОЗПОДІЛЕННЯ ПАРАЛЕЛЬНИХ ЗАВДАНЬ У КОМП'ЮТЕРНИХ СИСТЕМАХ*Сметанін Р.І.**Запорізький національний технічний університет*

Розглянуто випадок диспетчеризації завдань в обчислювальній системі, в якому час виконання паралельних гілок завдання, які необхідно розподілити, може мати різні значення в залежності від завдання і його гілки. Запропоновано метод для підвищення ефективності розподілення паралельних завдань в комп'ютерній системі. Було продемонстровано на прикладі, що запропонований метод є ефективним, оскільки, використовуючи його, час виконання завдань помітно скорочується.

Вступ

У сучасних економічних умовах, мета будь-якої організації - скорочення часу виходу на ринок і будь-які, пов'язані з цим, фактори вартості. У той же час, обмеження на обчислювальні потужності, а також обмеження на існуючу інфраструктуру обробку даних ускладнюють здійснення ефективних та дієвих рішень в області інформаційних технологій. З кожним днем це стає все більш важливо для досліджень нових можливостей використання існуючих обчислювальних ресурсів. У багатьох галузях промисловості, таких як фінансові послуги, виробництво, або науки про життя, значні покращення в результаті були реалізовані через прийняття в тій чи іншій формі GRID-обчислень [1].

В останнє десятиліття відбулося значне збільшення комп'ютерних товарів і продуктивність мережі, в основному за рахунок більш швидкого устаткування і більш складного програмного забезпечення. Тим не менш, є ще проблеми, в галузях науки, техніки та бізнесу, які не можуть бути ефективно розглянуті з використанням нинішнього покоління суперкомп'ютерів. Насправді, через їх розмір та складність, ці проблеми часто зв'язані з інтенсивною обробкою даних і, отже, вимагають різних гетерогенних ресурсів, які не доступні на одній машині [2], та паралельних систем для скорочення часу їх виконання [3,4].

У деяких випадках паралельних обчислень в гетерогенних системах бувають ситуації, коли деякі гілки завдання закінчують своє виконання раніше і чекають закінчення роботи інших [5,6]. При цьому обчислювальні вузли простоюють, що позначається на загальному часі виконання завдань, а, отже, і на завантаженні всієї системи. У такому випадку, скорочення часу простою дозволить збільшити швидкість обчислень та ефективність роботи системи. У системах, в яких використовується черга завдань, заснована на їх пріоритеті (перше завдання в черзі - саме пріоритетне), балансування навантаження відбувається по черзі для кожного завдання і більше уваги приділяється розподіленню гілок паралельного завдання між обчислювальними вузлами.

Постановка завдання

У даній роботі розглядалася обчислювальна система, до якої надходять завдання, що складаються з гілок, які виконуються паралельно, при цьому кількість гілок кожного з завдань не перевищує кількості комп'ютерів в системі. Для скорочення загального часу виконання всіх завдань, що надходять, і зведення до мінімуму навантаження на обчислювальні ресурси в такій системі, була вирішена проблема ефективного розподілення паралельних гілок завдання між обчислювальними вузлами системи. Також було розглянуто порядок дій при визначенні, яка гілка паралельного завдання, що виконується, на якому комп'ютері виконуватиметься.

Зроблено припущення про те, що кожен з комп'ютерів може мати різну продуктивність, а також тривалість виконання кожної з гілок одного завдання може відрізнятися. Враховуючи його, можна зробити наступний висновок: час виконання завдання в цілому визначається найбільшою

тривалістю виконання однієї з гілок цього завдання, яка залежить від часу виконання цієї гілки на деякому еталонному комп'ютері і продуктивності комп'ютера, на який вона була розподілена.

Існуючі рішення

Для порівняння було розглянуто випадок, коли в кожен момент часу розподіляється одне завдання і найтриваліша гілка завдання розподіляється на найбільш потужний комп'ютер, а далі розподіл відбувається в порядку зростання тривалостей гілок завдань та спадання потужностей комп'ютерів.

Такий підхід дозволяє скоротити час виконання кожного завдання. Тим самим і загальний час роботи системи також скорочується, але сумарний час очікування обчислювальними вузлами закінчення роботи інших гілок завдання зменшується недостатньо.

Розроблений метод

Для того щоб скоротити загальний час роботи системи, враховуючи і сумарний час очікування закінчення роботи інших гілок завдання, в даній роботі розглядається метод, який при розподілі гілок завдання по можливості використовує менш потужні комп'ютери. Процес балансування навантаження відбувається таким чином, що загальний час виконання завдання, відповідно до розробленого методу, не перевищує той же час, отриманий після розподілення розглянутого вище методу. Крім того, що час виконання кожного завдання і сумарний час очікування скорочуються, для розподілення завдання, яке виконується одночасно з попереднім на інших комп'ютерах, залишаються обчислювальні вузли з більшою середньою потужністю. Це дозволяє додатково скоротити загальний час роботи системи.

Висновки

Рішення проблеми розподілу паралельних гілок завдання між обчислювальними вузлами системи, використовуючи розроблений метод, дозволяє отримати такі переваги:

- після розподілення першого завдання по комп'ютерах системи, не дивлячись на те, що час виконання не зменшився, час очікування його закінчення виявляється менше, а середня потужність комп'ютерів, які залишилися для подальшого розподілення завдань, вище;
- після розподілення всіх завдань за деякий час, загальний час виконання та очікування виявляються менше.

У роботі було продемонстровано розподіл гілок паралельного завдання між комп'ютерами гетерогенного обчислювального середовища, проведено згідно розглянутому методу.

Список літератури

- [1] Heger D. A., An Introduction to Grid Technology – Vision, Architecture, & Terminology., Austin, TX, 2006
- [2] Baker M., Buyya R. and Laforenza D. Grids and Grid technologies for wide-area distributed computing – Software – practice and experience 2002
- [3] Linux. Кластер. Практическое руководство по параллельным вычислениям [Электронный ресурс] / авт. курсу Ю. Сбитнев – Электрон. дан. – [Волгоград?], [199-?] – Режим доступа: <http://cluster.linux-ekb.info/> - Загол. з екрану
- [4] Интернет-портал по ГРИД-технологиям GRIDCLUB.RU – Грид-проекты [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://gridclub.ru/projects/> – Загол. з екрану
- [5] Шпаковский Г.И. Реализация параллельных вычислений: кластеры, многоядерные процессоры, грид, квантовые компьютеры. – Минск, БГУ, 2010 г., 155 с.
- [6] Волохов В.М., Варламов Д.А., Волохов А.В., Пивушков А.В., Сурков Н.Ф. Технология запуска параллельных задач в различных распределенных средах // Technology of start of parallel tasks in the various distributed environments // 4th Int. Conf. «Distributed Computing and Grid-technologies in science and education», Dubna, JINR, 2010, p.145-147