

ДО ПРОБЛЕМИ ОЦІНЮВАННЯ СКЛАДНИХ СИСТЕМ НА ПІДСТАВІ ПАРАЛЕЛЬНИХ ОБЧИСЛЕНЬ

Марія Тютюнник

Інститут прикладних проблем механіки і математики ім. Я. С. Підстригача
НАН України, dept25@iapmm.lviv.ua

В науці постійно зростає кількість складних задач, пов'язаних з дослідженням процесів і явищ навколишнього середовища, які змінюються у часі. Розглядаємо складну динамічну систему (СДС) як об'єкт, який складається із багатьох взаємопов'язаних між собою елементів різного типу та призначення і може реалізувати велику кількість різноманітних функцій. При цьому функції системи є композицією функцій, які можуть реалізувати її елементи. Зазвичай елементи СДС об'єднуються в підсистеми різного рівня складності та функціонального призначення. Складність системи тут зумовлена великою кількістю різнотипних та різних за функціональним призначенням елементів, великою кількістю варіантів розбиття на підсистеми різного рівня складності, різноманітністю взаємодій між елементами системи та неоднорідністю впливів внутрішніх та зовнішніх чинників на її стан та функціонування. Сукупне функціонування різнорідних взаємозв'язаних елементів породжує якісно нові функціональні властивості системи (у т.ч. такі, аналогів яким може не існувати у властивостях її окремих елементів). З огляду на таку структуру СДС, аналіз стану та якості її функціонування викликає багато труднощів, зрозуміло, пов'язаних з аналізом та обробкою багатьох параметрів та врахуванням низки критеріїв і режимів роботи [1]. Тому необхідно оптимізувати обчислення на підставі використання паралельних методів та алгоритмів із застосуванням високопродуктивних обчислювальних систем для їх реалізації. З метою економного використання енерго- та обчислювальних ресурсів виникає потреба в нових розробках, пов'язаних з побудовою і дослідженням обчислювальних систем, які найбільш точно відповідають структурі алгоритму або окремого класу алгоритмів.

Для оцінки якості функціонування СДС запропоновано методику [2], яка ґрунтується на різнобічному та багатокритеріальному аналізі поведінки їх характеристик. У [3] цю методику розвинуто для комплексного детермінованого оцінювання на підставі поєднання методів локального, прогностичного, аргументованого та інтерактивного аналізу функціонування системи. Зауважимо, що при цьому використовуються великі масиви вхідних даних різних типів.

Конференція молодих учених «Підстригачівські читання – 2017», 23–25 травня 2017 р., Львів

Вхідні дані можуть бути пошкодженими або спотвореними. Тому їх необхідно попередньо обробити. В переважній більшості випадків це потрібно здійснювати у режимі реального часу. Тому нами запропоновано квазисистолічний метод цифрової фільтрації даних з використанням процедури адаптивного згладжування, який дозволяє будувати оптимальні за швидкістю та використанням пам'яті паралельно-конвеєрні алгоритми обчислень, орієнтовані на реалізацію на квазисистолічних обчислювальних структурах та системах зі структурно-процедурною організацією обчислень [4]. Зазначимо, що ці засоби можна використовувати як окремі блоки спеціалізованих обчислень для кластерів, які є дешевим варіантом систем масового паралелізму.

Окремою ланкою досліджень був аналіз та розпаралелювання процедури локального оцінювання [5]. Для оптимізації окремих фрагментів обчислень було розроблено та досліджено відповідні алгоритмічні конструкції, орієнтовані для ефективної реалізації на паралельних обчислювальних засобах зі спільною пам'яттю. Також на підставі результатів роботи [2] нами запропоновані та досліджені паралельні алгоритмічні конструкції для агрегованого оцінювання поведінки характеристики елемента, поведінки окремих підсистем та системи загалом на засобах зі спільною та розподіленою пам'яттю, тобто багатоядерних комп'ютерах і кластерах [1].

1. *Поліщук О. Д., Тютюнник М. І., Яджак М. С.* Оцінювання якості функціонування складних динамічних систем на основі паралельної організації обчислень // Відбір і обробка інформації. – 2007. – Вип. 26 (102). – С. 121–126.
2. *Поліщук А. Д.* Оптимизация оценки качества функционирования сложных динамических систем // Проблемы управления и информатики. – 2004. – № 4. – С. 39–44.
3. *Поліщук Д. О., Поліщук О. Д., Яджак М. С.* Комплексне детерміноване оцінювання складних ієрархічно-мережєвих систем. Частина I. Опис методики // Системні дослідження та інформаційні технології. – 2015. – № 1. – С. 21–31.
4. *Яджак М. С., Тютюнник М. І., Бекас Б. О.* Апаратні засоби реалізації паралельно-конвеєрних алгоритмів цифрової фільтрації з використанням адаптивного згладжування // Науковий вісник НЛТУ України. – 2014. – Вип. 24.6. – С. 335–344.
5. *Поліщук О. Д., Тютюнник М. І., Яджак М. С.* Організація паралельних обчислень для локального оцінювання якості функціонування складних динамічних систем // Відбір і обробка інформації. – 2010. – Вип. 32 (108). – С. 119–124.

TO THE PROBLEM OF EVALUATION THE COMPLEX SYSTEMS ON THE BASIS OF PARALLEL COMPUTING

In this paper we justify the relevance of research of complex systems on the basis of parallel calculations and the need to improve existing and development of new promising computing architectures to implement parallel algorithms.