УДК 004.272.2:519.63

ТОПОЛОГІЧНА ОРГАНІЗАЦІЯ ПРОЦЕСІВ МОДЕЛЮВАННЯ В ПАРАЛЕЛЬНИХ КОМП'ЮТЕРНИХ СИСТЕМАХ

О.В. ДЕГТЯР[1*]***, О.А. ДМИТРІЄВА***[2]

[1] *магістрант кафедри прикладної математики, ДонНТУ, Красноармійськ, УКРАЇНА*
[2] *зав. кафедри прикладної математики, д-р техн. наук., ДонНТУ, Красноармійськ, УКРАЇНА*
[*] *email: degtiar.av@gmail.com*

Сучасні технології з кожним роком ускладнюються. У цих умовах пошук оптимальних інженерних рішень неможливий без застосування потужних обчислювальних засобів. Але у зв'язку з наближенням до теоретичного порогу швидкодії послідовних обчислювальних систем на існуючій елементній базі подальше збільшення обчислювальної потужності можливе тільки у паралельних обчислювальних системах [1]. Однак незважаючи на колосальний потенціал таких систем, задачі моделювання у більшості випадків задіють не більше 15% від їх пікової потужності. Це обумовлено відсутністю ефективних обчислювальних методів і алгоритмів, орієнтованих на виконання в багатопроцесорному паралельному середовищі. Одним з найбільш поширених завдань математичного моделювання, є пошук чисельного розв'язання задачі Коші для систем звичайних диференційних рівнянь, що описують динамічні процеси [2]. У зв'язку з цим, актуальними стають завдання, пов'язані з розробкою нових паралельних чисельних методів і паралельною реалізацією існуючих. В даній роботі досліджується топологічна організація процесів моделювання складних динамічних систем в паралельних комп’ютерних системах із загальною та розподіленою пам’яттю на основі вкладених методів типу Рунге-Кутти з автоматичним вибором кроку інтегрування. У процесі досліджень застосована теорія звичайних диференційних рівнянь, чисельні методи розв’язання задачі Коші, теорія організації сучасних паралельних обчислювальних засобів. У програмній реалізації використовувалася методологія об'єктно-орієнтованого програмування на основі стандарту MPI для передачі повідомлень між процесами. Тестування здійснювалося на багатоядерній обчислювальній системі шляхом проведення чисельних експериментів. Отримані результати дозволили встановити залежності показників ефективності від топології процесорного поля, кількості обчислювальних вузлів, задіяних у паралельній реалізації, типу розрахункових схем, складності правих частин систем диференційних рівнянь.

Список літератури:

1. *Hennessy J.L.* Computer Architecture: A Quantitative Approach / *J.L. Hennessy, D.A. Patterson.* – San Francisco: Morgan - Kaufmann. – 2012. – 708 p.

2. *Kendall E.A.* Numerical solution of ordinary differential equations / *E. Kendall, H. Weimin, D. Stewart.* – New Jersey: John Wiley and Sons. – 2007. – 252 p.