

УДК 519.6

СУЧАСНІ ПАРАДИГМИ МАТЕМАТИЧНОГО МОДЕЛЮВАННЯ. ІНТЕЛЕКТУАЛЬНИЙ ІНТЕРФЕЙС

О. М. Хіміч, чл.-кор. НАН України, д. ф.-м. н., професор
Інститут кібернетики ім. В. М. Глушкова НАН України
khimich_ic@mail.ru

Ефективність застосування комп'ютерних технологій розглядається з точки зору реалізації трьох основних парадигм математичного моделювання: комп'ютерна математика, високопродуктивні обчислення і інтелектуальний інтерфейс.

Khimich O. M. Modern paradigm of mathematical modeling. Intelligent interface. Efficiency of application of computer technologies is considered from the point of view realization of three basic paradigms of computer modeling: computer mathematics, HPC and intellectual interface.

Ключові слова: КОМП'ЮТЕРНА МАТЕМАТИКА,
ВИСОКОПРОДУКТИВНІ ОБЧИСЛЕННЯ,
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНИЙ ІНТЕРФЕЙС.

Keywords: COMPUTER MATHEMATICS, HPC,
INTELLECTUAL INTERFACE.

Високопродуктивні обчислення є одним з основних засобів наукових і інженерних досліджень. Разом із зростанням можливостей комп'ютерів для наукових і інженерних досліджень ростуть і проблеми їх створення і експлуатації. Збільшення числа процесорів (ядер) в паралельних комп'ютерах в цій ситуації означатиме істотне збільшення комунікаційних втрат і зниження їх ефективності. Вже зараз є істотні відмінності за рахунок комунікаційних втрат між максимальною і експлуатаційною продуктивністю [1]. Розробці комп'ютерних методів високопродуктивних обчислень (паралельних, розподілених, гібридних) присвячена значна кількість робіт (див. наприклад, посилання [2]).

Крім того проблема достовірності комп'ютерних розв'язків із зростанням об'ємів задач на таких комп'ютерах також ускладнюється. Відомо, що у ряді випадків при розв'язуванні наукових і інженерних задач на комп'ютерах користувачі одержують машинні розв'язки, що не містять фізичного змісту. Це відбувається із багатьох причин, але перш за все через похибки в початкових даних, відмінності властивостей математичних і машинних моделей задач, відмінності арифметики і машинної арифметики і т. д. Проблема дослідження достовірності комп'ютерних розв'язків залишається однією з практично важливих.

Іншою, не менш важливою, актуальною проблемою практичної реалізації високопродуктивних обчислень є створення програмного забезпечення рівня кінцевого користувача – програмних засобів, що забезпечують спілкування з комп'ютером на мові предметної області і автоматизацію процесу розв'язування задачі на комп'ютері (алгоритмізація, програмування, вибір топології, розв'язування задачі в умовах наближених початкових даних з аналізом достовірності комп'ютерних результатів).

Ефективність застосування комп'ютерних технологій в математичному моделюванні визначають три основних складові досліджень: комп'ютерна математика, високопродуктивні обчислення і інтелектуальний інтерфейс. В даній роботі зупинимось на інтелектуальній компоненті програмного забезпечення для математичного моделювання.

Інтелектуальне чисельне програмне забезпечення

Дослідження в області комп'ютерної математики і високопродуктивних обчислень є теоретичною основою створення інтелектуального чисельного і прикладного програмного забезпечення [3, 4].

Під інтелектуальним програмним забезпеченням для розв'язання класу науково-технічних задач розумітимемо комплекс програм, що дозволяє на мові предметної області сформулювати в комп'ютері задачу, автоматично досліджувати властивості машинної моделі задачі з наближеними даними, відповідно до виявлених властивостей і врахуванням

математичних і технічних можливостей комп'ютера визначити необхідну для розв'язання задачі кількість процесорів (ядер) і побудувати ефективний алгоритм розв'язування, сформувані для розв'язання задачі конфігурацію з процесорів паралельного комп'ютера, синтезувати програму паралельних обчислень, розв'язати задачу, оцінити достовірність отриманого комп'ютерного розв'язку і візуалізувати комп'ютерні результати на мові предметної області.

З функціональної точки зору інтелектуальне програмне забезпечення в автоматичному режимі реалізує дослідницьку функцію і адаптивне налаштування алгоритму, синтезованої програми та архітектури комп'ютера на властивості задачі, а також отримання комп'ютерного розв'язку з оцінкою достовірності.

З точки зору кінцевого користувача реалізується автоматичний режим дослідження і розв'язання задач, створення паралельних програм, що звільняє користувача від проблем, пов'язаних з особливостями паралельних обчислень. З програмної точки зору інтелектуальне програмне забезпечення реалізує концепцію знань.

Література

1. www.top500.org.
2. Химич А. Н. Параллельные алгоритмы решения задач вычислительной математики / Химич А. Н., Молчанов И. Н., Попов А. В., Чистякова Т. В., Яковлев М. Ф. – Киев: Наук. думка, 2008. – 247 с.
3. Молчанов И. Н. Проблемы интеллектуализации МІМД-компьютеров // Молчанов И. Н. Кибернетика и системный анализ. –1998, № 1.– С. 37 – 46.
4. Химич А. Н. Численное программное обеспечение интеллектуального МІМД-компьютера Инпарком / Химич А. Н., Молчанов И. Н., Мова В. И. и др. – Киев: Наук. думка, 2007. – 221 с.