

РЕФЕРАТ

Магістерська дисертація: 103 с., 18 рис., 24 табл., 1 додаток, 37 джерел.

Актуальність теми. Зараз одним з основних етапів при дослідженні об'єктів, явищ і процесів різної природи є математичне моделювання і пов'язаний ним комп'ютерний експеримент. Чисельні експерименти дають можливість, як планувати натурний експеримент, так і отримувати нові знання про ті процеси і явища для яких утруднений, або взагалі неможливий натурний експеримент. Велика кількість математичних моделей після виконання відповідних перетворень можуть бути описані системами лінійних алгебраїчних рівнянь (СЛАР) з розрідженими матрицями.

Основними проблемами розробки ефективних паралельних алгоритмів є: аналіз структури матриці, або приведення її до відповідного вигляду, застосовуючи відповідні алгоритми перетворення; вибір ефективної декомпозиції даних; визначення ефективної кількості процесорних ядер і графічних прискорювачів, що використовуються для обчислень; визначення топології міжпроцесних зв'язків, яка зменшує кількість комунікацій і синхронізацій.

Саме для аналізу структури розрідженої матриці використовується нейрона мережа, яка дозволить виділити групи ненульових елементів, які можуть оброблятися незалежно. За результатами аналізу буде обиратись алгоритм, будуватись декомпозиція даних та обиратись кількість обчислювальних ядер, що забезпечить найкоротший час розрахунків для конкретної структури матриці.

Мета та завдання дослідження. Метою даної роботи є автоматизація проектування будівельних конструкцій, використовуючи нейронну мережу, дослідження паралельних методів та комп'ютерних алгоритмів для дослідження та розв'язування СЛАР з розрідженими матрицями нерегулярної структури та апробація алгоритмів при математичному моделюванні у прикладних задачах.

Досягнення мети базується на розробці оригінальних математичних методів та паралельних алгоритмів та їх реалізації у спеціальній системі, яка призначена для визначення та аналізу міцності будівельних конструкцій.

До завдань дослідження належать:

- розробка нейронної мережі для визначення типу розрідженої матриці нерегулярної структури та вибору оптимального алгоритму розв'язку СЛАР;
- дослідження прямих паралельних алгоритмів для СЛАР з розрідженими матрицями нерегулярної структури з наближеними даними;
- апробація алгоритмів для математичного моделювання в прикладних задачах.

Об'єкт дослідження – математичні моделі, що описуються СЛАР з розрідженими матрицями нерегулярної структури.

Предмет дослідження – паралельні методи та комп'ютерні алгоритми знаходження розв'язку СЛАР з розрідженими матрицями нерегулярної структури.

Методи дослідження. У роботі застосовуються методи теорії матриць, лінійної алгебри, теорії графів, функціонального аналізу, теорії похибок, теорія нейронних мереж.

Наукова новизна: Наукова новизна отриманих результатів полягає у покращенні підходу вирішення задачі визначення міцності будівельних конструкцій шляхом автоматизації процесу вибору ефективного алгоритму за допомогою нейронної мережі, застосування якої дозволило значно зменшити час прорахунку міцності будівельної конструкції та оптимізації комп'ютерних ресурсів.

Публікації: За матеріалами дисертації було опубліковано 3 наукові роботи: 1 стаття та 2 тез доповідей на конференціях.

СЛАР, ПАРАЛЕЛЬНІ ОБЧИСЛЕННЯ, РОСПІЗНАВАННЯ
ЗОБРАЖЕНЬ, НЕЙРОННА МЕРЕЖА, КЛАСИФІКАЦІЇ ДАНИХ,
НЕНУЛЬОВІ ЕЛЕМЕНТИ