Струк І.В., магістрант,
Науковий керівник – Яремчук С.І., к.ф.-м.н., проф.,
Житомирський державний технологічний університет

ПОРІВНЯЛЬНІ ХАРАКТЕРИСТИКИ МЕТОДІВ РОЗВ'ЯЗАННЯ ЗАДАЧІ ПРО ПРИЗНАЧЕННЯ

Задача про призначення (ЗПП) є однією з базових задач комбінаторної оптимізації.

Змістовна постановка ЗПП. Є n різних робіт і n різних виконавців цих робіт, причому кожен виконавець може виконувати лише одну роботу і кожна робота може бути виконана лише одним виконавцем. Відомі витрати на призначення будь-якого виконався на будь-яку роботу (c_{ij} – витрати на призначення i-го виконавця на j-ту роботу, $i, j \in \{1,2,...,n\}$). Потрібно призначити виконавців на роботи таким чином, щоб сумарні витрати були мінімальними. Цю задачу можна інтерпретувати, як задачу про механізми, яка буде полягати у заходженні максимальної продуктивності.

Математична модель ЗПП:

Керовані змінні.

$$x_{ij} = \begin{cases} 1, \text{якщо } i\text{-й виконавець призначається на } j\text{-ту роботу, } i, j = 1,...,n \\ 0, \text{ якщо не призначається.} \end{cases}$$

$$f(x) = \sum_{j=1}^{m} \sum_{i=1}^{m} c_{ij} x_{ij} \to \min \qquad (1)$$

$$\begin{cases} \sum_{j=1}^{m} x_{ij} = 1, j = 1,...,m, \\ \sum_{i=1}^{m} x_{ij} = 1, i = 1,...,m, \end{cases} \qquad (2)$$

За мету було поставлено побудову модулів, що надають можливість отримувати розв'язок задачі про призначення угорським алгоритмом [1], рекурентним методом [2] та методом потенціалів [3], опорний план, в якому можна знаходити методом північно-західного кута або методом мінімального елемента; а також побудову модуля для порівняння швидкості роботи вищезазначених методів розв'язання задачі про призначення.

ЗПП може виникати безпосередньо або в задачах, які можуть бути зведені до даної. Часто такі задачі можуть мати дуже велику розмірність. Час розв'язання їх відповідно також великий. Тому актуальним є знаходження найшвидшого методу розв'язання ЗПП.

Саме для цього потрібно мати порівняльні характеристики швидкодії різних методів розв'язання. Крім того, є сенс використати в процесі програмування даних методів паралельні та розподілені обчислення і виконати порівняння їх роботи.

Основна складність при проектуванні паралельних програм - забезпечити правильну послідовність взаємодій між різними обчислювальними процесами, а також координацію ресурсів, що розділяються між процесами.

Існують різні способи реалізації паралельних обчислень. Два популярних процесора для паралельних обчислень - CPU (англ. - central processing unit) і GPU (англ. - graphics processing unit). Для розпаралелення на GPU використовується технологія CUDA.

CUDA - це архітектура паралельних обчислень від NVIDIA, що дозволяє істотно збільшити обчислювальну продуктивність завдяки використанню GPU. Вона заснована на розширенні мови Сі, яка дає можливість організації доступу до набору інструкцій графічного прискорювача і управління його пам'яттю при організації паралельних обчислень.

В даній роботі здійснюється порівняння швидкодії роботи зазначених методів, як без використання паралельних та розподілених обчислень, так і з ними.

Література

1. Романовский И.В. Алгоритмы решения экстремальных задач / И.В. Романовский – М.: Наука, 1977. – 352 с.
2. Маций О. Б. Рекуррентный метод решения задачи о назначениях / О. Б. Маций, А. В. Морозов, А. В. Панишев // Штучний інтелект. – 2014. - № 2. – С. 107-118
3. Яремчук С. І. Введення в математичні методи дослідження операцій / С. І. Яремчук. – Житомир: ЖІТІ, 2002. – 300 с.