

УДК 519.6

ГЕНЕРАЦІЯ ШЛЯХІВ НА РЕШІТЦІ ІЗ ОДНІЄЇ ЗАДАНОЇ ТОЧКИ В ІНШУ

Дузь М.С.

Науковий керівник – к.т.н., проф. Бондарєв В.М.

Харківський національний університет радіоелектроніки
(61166, Харків, просп. Науки, 14, каф. ПІ, тел. (066) 028-60-41)
тел. +38(068) 873-10-32, e-mail: mariia.duz@nure.ua

Let's consider the means of solving the problem generating all paths through a combined algorithm using combinatorial calculations. We need to generate all possible ways for the object on the grid. This program displays all possible paths for the object using the graphical module of the programming language Python – turtle. The user can track and count possible ways, and understand how their number depends on the given coordinate. Therefore, this work clearly demonstrates the use of combinatorics in practice.

Комбінаторика – розділ математики, що досліджує закономірності розташування, впорядкування, вибору і розподілу елементів з фіксованої множини. Розглянемо засіб вирішення задачі за допомогою комбінованого алгоритму з використанням комбінаторних числень. Ця програма може стати в нагоді тим, хто вивчає комбінаторику та алгоритми. Правильне застосування функцій перестановок та комбінацій допомагає значно скоротити час та не витратити велику кількість ресурсів для роботи програми.

Існує решітка розміром $N \times M$. Об'єкт знаходиться у точці заданій користувачем з координатами (x_1, y_1) . Також користувач задає кінцеву точку з координатами (x_2, y_2) й довжину шляху, яку необхідно подолати об'єкту. Об'єкт може рухатись в усі боки. Скільки існує способів дістатися з початкової точки у кінцеву?

Зазвичай задачі оцінюються з точки зору розміру, тобто загальної кількості різних варіантів, серед яких треба знайти розв'язок, а алгоритми оцінюються з точки зору складності. Саме тому я пропоную комбінований алгоритм для розв'язку цієї задачі.

Комбіновані алгоритми утворюються шляхом послідовного застосування двох чи більше ітераційних алгоритмів з передаванням розв'язків від одного до іншого[2]. Концепція застосування комбінованого алгоритму для цієї програми в тому, що потрібно послідовно відсікти усі несумісні шляхи й прискорити роботу програми (рис. 1).

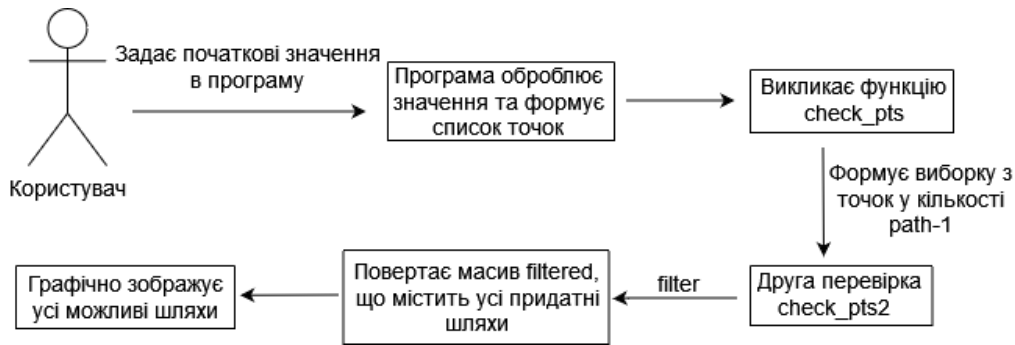


Рисунок 1 – Діаграма концепції роботи програми

На діаграмі зображена загальна концепція роботи комбінованого алгоритму. Тобто, в програмі існують чотири основні функції: `check_pts`, яка фільтрує точки за принципом знаходження в межах довжини бажаного шляху, а також парність відстані повинна співпадати з парністю довжини шляху `path`, яку задає користувач; `check_pts2`, яка робить перевірку на зв'язність групи точок; `rearrange` – для усіх можливих перестановок; `combine` – для комбінацій. `Rearrange` та `combine` – універсальні функції, які виконують основну роботу цієї програми, комбінаторно обчислюючи можливі варіанти.

У комбінаторних алгоритмах зазвичай породжуються та досліджуються усі елементи деякого класу комбінаторних об'єктів. Алгоритм систематичного породження складається з трьох компонент: вибору початкової конфігурації, трансформації одного об'єкта в наступний й умови завершення [1].

Програма показує усі можливі шляхи для об'єкта за допомогою графічного модуля мови Python – `turtle`. Користувач може простежити та підрахувати можливі шляхи, зрозуміти, як від заданої координати залежить їх кількість. Отже, ця робота наглядно демонструє використання комбінаторики на практиці.

Список використаних джерел:

1. Reingold E., Nivergelt Yu., Deo N. *Kombinatornyie algoritmyi. Teoriya i praktika* / Moskva : Mir, 1980. 477 с.
2. Гуляницький Л. Ф., Мулеса О. Ю. *Прикладні методи комбінаторної оптимізації*. Київ : Київ. нац. ун-т ім. Тараса Шевченка, 2016. 143 с.
3. *Графіка в Python при помощи модуля Turtle*. GeekStand. URL: <https://geekstand.top/> (дата звернення: 25.09.2021).