

ВИЗНАЧЕННЯ ОПТИМАЛЬНОГО МАРШРУТУ ЗА ДОПОМОГОЮ АЛГОРИТМА ДЕЙКСТРИ

Гомма Андрій

Національний авіаційний університет, Київ

Науковий керівник – Дмитро Шевчук, д.т.н., с.н.с.

Ключові слова: алгоритм Дейкстри, граф, найкоротший шлях, оптимізація, вершина.

Вступ. Пошуки найшвидших та найкоротших шляхів реалізуються різними способами. Проблема найкоротшого шляху, заснована на структурі даних, стала популярною темою дослідження в теорії графів. Це задача на знаходження шляху між двома вершинами (або вузлами) графа таким чином, щоб сума ваг складових його ребер була мінімізована. В якості основної теорії розв'язання цієї задачі в інженерних розрахунках широко використовується алгоритм Дейкстри. Його функцією є знаходження найкоротшого шляху від однієї вершини графа до всіх інших вершин. Слід зазначити, що класичний алгоритм Дейкстри працює тільки для графів без циклів від'ємної довжини.

Матеріали та методи. Основна ідея алгоритму Дейкстри приблизно така: спочатку встановлюють набір S вершин і визначають ваги шляху від вихідної точки (початкової точки) S до вершин у множині. Під час роботи алгоритму Дейкстри багаторазово вибираються різні шляхи, тобто додаються вершини з оптимальною оцінкою шляху, а до S додається вершина « i » та зважуються всі ваги шляху вершини « i » функцією та вибирається кінцеве значення ваги функції. У результаті отриманий найкоротший шлях є оптимальним [2].

Результати. Алгоритм Дейкстри обирає оптимальний шлях, який відповідає умовам дорожньої карти топології. Усі початкові вузли в мережі алгоритму є нерозміченими вузлами, а також вузлами, які необхідно пройти і підключити в процесі вибору шляху. Для тимчасового вузла кожен цикл скринінгу в процесі вибору оптимального шляху вибирає вузол з найкоротшою довжиною шляху від тимчасового маркерного вузла до постійного маркерного вузла, і алгоритм Дейкстри буде продовжуватися до цільового вузла або всіх вузлів. Таким чином, вузол не закінчиться, поки не стане постійним маркерним вузлом [1]. У процесі вибору оптимального шляху кожному вузлу надається пара міток, позначених як « s », що представляє вагу перешкоди найкоротшого шляху від початкової точки s до точки j ; представлення від s . Вага бар'єру

найкоротшого шляху j -вузла від (початкового вузла) до найкоротшого шляху j (цільового вузла).

Процес вибору оптимального шляху за допомогою алгоритму Дейкстри виглядає наступним чином.

На першому кроці нам потрібно позначити кожен вузол, який чекає на проходження: встановити початкову точку шляху, тобто початкова точка до точки S , а довжина від початкової точки до її власної дорівнює 0 ; інші вузли, які повинні пройти, встановлені на $w_s = \infty$, p_j ; позначте початкову точку s , усі інші вузли встановлені як немарковані.

На другому кроці обчислюється відстань усіх позначених точок K до нерозмічених точок J , безпосередньо пов'язаних із позначеними точками, і функція встановлюється на: $w_j = \min \{w_j, w_k + dk_j\}$ У виразі функції це відстань прямого зв'язку від точки k до j .

Третій крок — вибір наступної точки. Серед непозначених вузлів виберіть найменший « i » (зазвичай $i=1$): інший $w_i = \min w_j$, де j — порядок усіх непозначених точок, точка i буде обрана як точка, необхідна для процесу вибору оптимального шляху, ідентифікація вузла « i » буде змінена на позначену точку.

Четвертий крок — знайти попередню точку вузла « i ». Знайдіть точку j^* , яка безпосередньо сполучена з точкою « i » з позначених точок. Як i в попередньому пункті, встановіть: $i=j^*$. На п'ятому кроці позначається вузол « i ». Якщо всі вузли позначені, алгоритм повністю запущений, інакше запам'ятайте $k=i$ та перейдіть до кроку (2) [3]. Коли всі вершини графа, або всі ті, що доступні з початкової точки, будуть позначені як відвідані, тоді робота алгоритму Дейкстри завершиться, і всі знайдені шляхи будуть найкоротшими. У програмі, що знаходить найближчі шляхи між вершинами за допомогою методу Дейкстри, граф буде представлений в вигляді не бінарної матриці суміжності. Замість одиниць в ній будуть виставлені ваги ребер, функція нулів залишиться колишньою: показувати, між якими вершинами немає ребер або ж вони є, але негативно спрямовані.

Висновок. Алгоритм Дейкстри дозволяє знайти найкоротший шлях між будь-якими двома вершинами графа. Загалом він базується на тому, що будь-який підшлях $B \rightarrow D$ найкоротшого шляху $A \rightarrow D$ між вершинами A і D також є найкоротшим шляхом між вершинами B і D .

Список використаних джерел:

1. Chen Yifu, Lu Wei, Ding Haojie. Research on Optimization Strategy of Dijkstra Algorithm[J]. Computer Technology and Development, 2006, 16(9): 73~75.

2. Yu Hen. Python3 study notes [M]. China Industrial Letter Publishing Group, Electronic Industry Press, 31-49.

3. Zhang Yonglong. Optimization of Dijkstra optimal path algorithm[J]. Journal of Nanchang Institute of Technology, 2006, 25(3): 30~33.