

Оптимізація маршруту покупця в магазині з використанням алгоритму найближчих сусідів та евристичного алгоритму A*

Ольга Нарушинська

Кафедра систем автоматизованого проектування, Національний університет
“Львівська політехніка”, УКРАЇНА, м.Львів, вул.С.Бандери, 12,
E-mail: narushynska@gmail.com

The optimization path algorithm has been described in the article. The main problem is reduced to the travelling salesman problem. The designed algorithm based on the nearest neighbour method and the heuristic algorithm A. The result is an information system that helps to build the recommendation route on the map store.*

Ключові слова - метод найближчих сусідів, евристичний алгоритм, задача комівояжера, оптимізація маршруту.

Вступ. Сьогодні актуальною задачею є знаходження оптимального шляху у різних галузях науки та техніки: знаходження маршруту між двома пунктами на місцевості, в системах для автопілотів, логістичні задачі і т.д. Рішення подібних задач є актуальним і для великих магазинів, де клієнти витрачають чимало часу на знаходження необхідного їм товару. Тому автоматизація такого процесу є актуальним завданням. Користувач повинен мати можливість користуватися системою, що рекомендуватиме оптимальний шлях на карті магазину для купівлі потрібних товарів. Така задача називається задачею комівояжера [1], проте містить деякі зміни, тому для її розв’язання запропоновано використати модифікований метод найближчих сусідів [2].

Постановка завдання. Розробити систему побудови оптимального маршруту на карті магазину, який проходитиме по всіх обраних товарах.

Опис алгоритму. Алгоритм знаходження оптимального маршруту є комбінованим алгоритмом A* [3] та алгоритмом найближчого сусіда для задачі комівояжера (рис. 1).

На вхід побудованого алгоритму подається множина вершин $V(V=V_{i1}+V_{i2}+\dots+V_{in}$, де V_i – множина вершин, що відповідають за розміщення i -го товару в магазині, а n – кількість товарів в магазині) і опрацьовуються за допомогою евристичного алгоритму A* [3], щоб отримати матрицю суміжності M , яка буде представляти положення знайдених товарів на карті магазину та міститиме відомості про відстані між товарами.

Після отримання матриці суміжності, відбувається перевірка на присутність в ній висячих вершин, тобто чи користувач, вибрав продукти, які є недосяжними для відвідування (прохід заблокований стінами, стелажками і т.д.).

Наступний крок алгоритму передбачає побудову маршруту, починаючи з точки входу магазину, що проходить через всі вибрані користувачем товари і закінчується касою тоді, коли всі вершини матриці суміжності відвідані.

Оптимальним маршрутом є рекомендований маршрут, що оптимізований за критерієм довжини шляху.

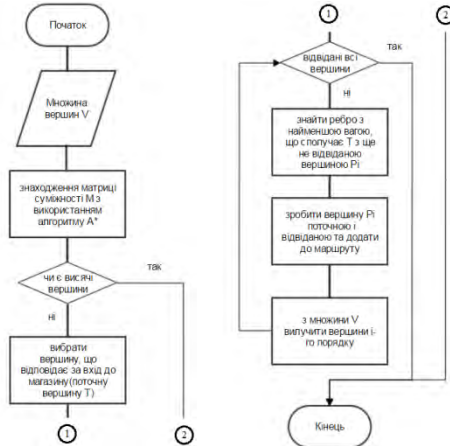


Рис. 1. Модифікований алгоритм методу найближчих сусідів

Результати та висновки. Розроблено інформаційну систему, яка реалізує даний алгоритм та наведено результати роботи на рис.2.

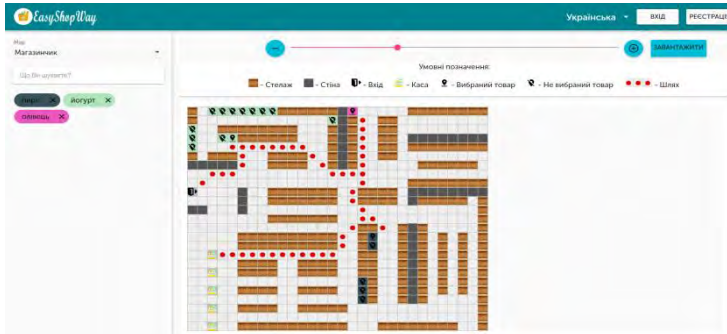


Рис. 2. Маршрут прокладений між вибраними продуктами

Алгоритм та його реалізація забезпечують коректну роботу програми без затримки в реальному часі та надають користувачам системи рекомендований оптимізований маршрут.

Література

1. Feillet, D. *Traveling salesman problems with profits* / Feillet, D., Dejax, P., & Gendreau, M. // *Transportation Science*, 2015. - 39(2), 188–205;
2. Sproull, R.F. *Refinements to Nearest-Neighbor Searching in k-Dimensional Trees* / Sproull, R.F. // *AI- gorithmica*, 6, 1987, pp. 579-589;
3. Qingji GAO *Feasible path search and optimization Based on an improved A* algorithm*/ Qingji GAO, Ongsheng YU Y, Dandan HU // *China Civil Aviation College Journal*, vol. 23, no. 4, pp. 42-44, 2007.