

3. Степанюк О.С., Січко Т.В. Порівняльний аналіз інструментів для побудови додатків з доповненою реальністю. Комп'ютерні технології обробки даних: матеріали всеукр. наук.-практ. конф., м. Вінниця, 2021. С. 98-101.

4. Розробка програмного забезпечення. Wikipedia: веб-сайт URL: <http://surl.li/grvmf> (дата звернення 11.04.2023).

5. Січко Т.В., Юрчук Б.О. Розробка веб-додатку туристичної фірми. Вісник Хмельницького національного університету. Технічні науки. №4. 2018. С. 166 - 172.

6. Алгоритмізація на прикладах. Yevshan: веб-сайт URL: <http://surl.li/grvmh> (дата звернення 13.04.2023).

УДК 519.1

Шевцов М.В., студент 1 курсу спеціальності 122 «Комп'ютерні науки»
Ніколюк П.К., д.ф-м.н, професор,
професор кафедри інформаційних технологій

ПОРІВНЯННЯ РІЗНИХ ЕВРИСТИЧНИХ ФУНКЦІЙ В АЛГОРИТМІ А*

Донецький національний університет імені Василя Стуса, м. Вінниця

Алгоритм А* є одним з найбільш розповсюджених алгоритмів пошуку оптимального шляху. Для ефективної роботи цього алгоритму необхідно використовувати так звану евристичну функцію, яка оцінює відстань, що залишилась від поточної вершини до цільової. Для А* алгоритму ця функція виглядає наступним чином:

$$f(x) = g(x) + h(x) [2]$$

де $g(x)$ – функція вартості досягнення по ребрах графа вершини, яку ми розглядаємо, від початкової а $h(x)$ – функція оцінки відстані від поточної вершини до кінцевої по прямій[1].

Існує декілька евристичних функцій, яку можуть бути використані в алгоритмі А*. Вони відрізняються по способу розрахунку та оцінці відстані, що залишилася. Розглянемо деякі з них.

Евклідова відстань

Евклідова відстань – це відстань між двома точками у просторі. Це найбільш інтуїтивно зрозуміле поняття, яке зустрічається у геометрії.[1] Розраховується наступним чином:

$$d = \sqrt{(x_2 - x_1)^2 + (y_2 - y_1)^2} [1]$$

В алгоритмі А* евклідова відстань використовується для оцінки відстані між поточною вершиною та цільовою. Це може бути досить ефективним для прямолінійних маршрутів, проте може бути неефективним для маршрутів з перешкодами.

Манхеттенська відстань

Манхеттенська відстань – це евклідова відстань, сітка обмежена сіткою руху, де ми можемо переміщатися тільки у горизонтальному або вертикальному напрямках[1]. Вона розраховується по формулі:

$$d = |x_2 - x_1| + |y_2 - y_1| [1]$$

В алгоритмі А* манхеттенська відстань може бути досить ефективною для пошуку шляху в графі з прямокутними блоками на мапі міста.

Діагональна відстань

Діагональна відстань – це відстань між двома точками, що проходить через кут. Вона розраховується по формулі:

$$d = \min(|x_2 - x_1|, |y_2 - y_1|) [1]$$

В алгоритмі А* діагональна відстань може бути ефективною для пошуку шляху у просторі, де можливий рух у будь-якому напрямку. Діагональна відстань є компромісом між евклідовою та манхеттенською відстанями, та у загальному випадку дає точнішу за манхеттенську відстань оцінку вартості шляху.

Квадратична відстань

Вона рахується по формулі:

$$d = (x_2 - x_1)^2 + (y_2 - y_1)^2 [1]$$

В алгоритмі А* квадратична відстань може бути ефективною для пошуку шляху з рівномірною швидкістю руху у просторі.

Крім того, існує багато інших евристичних функцій, таких як евристики Чебишова, Мінковського, і так далі.

Тобто, обираючи ту чи іншу евристичну функцію в А* алгоритмі необхідно враховувати особливості середовища, в якому відбувається пошук оптимального маршруту, а також вимоги конкретної завдання[2]. Наприклад, у завданні з пошуком маршруту у складному лабіринті з перешкодами найбільш ефективною з розглянутих буде Манхеттенська відстань, а для пошуку шляху на мапі міста краще використати евклідову відстань.

Також важливо враховувати, що вибір евристичної функції може вагомо вплинути на час роботи алгоритму й якість знайденого шляху[1]. Тому важливо проводити порівняння різних евристичних функцій й обирати найбільш підходящий в цій ситуації варіант.

Сумуючи, маємо, що порівняння різних евристичних функцій є надзвичайно важливим аспектом у роботі з алгоритмом А* та, що вибір оптимальної функції залежить від ситуації навколо, описаної в завданні.

Список літератури

1. Russell, S. J., & Norvig, P. *Artificial intelligence: a modern approach*. Prentice Hall. — 2010. — № 3. — С. 94—102
2. Hart, P. E., Nilsson, N. J., & Raphael, B. *A formal basis for the heuristic determination of minimum cost paths*. *IEEE Transactions on Systems Science and Cybernetics*. — 1968. — № 4. — С. 100—107