МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ

НАЦІОНАЛЬНИЙ АВІАЦІЙНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

Навчально-науковий інститут інформаційно-діагностичних систем

Кафедра прикладної математики

Звіт до лабораторної роботи 1

з дисципліни: «Методи штучного інтелекту»

за темою «Алгоритми інформованого пошуку»

Виконав:

студент групи ПМ-451

Полуянов В.В.

Перевірив:

Доцент Юрчук І.А.

Київ 2019

**Постановка задачі**

**Мета:** Дослідити роботу алгоритмів інформованого пошуку. Розробити програмне забезпечення, що реалізує один з них.

**Завдання:**

1. Вивчити етапи алгоритмів BFS, RBFS та А\*.
2. Реалізувати програмне забезпечення для розв’язання задачі Т за відповідним алгоритмом А із заданою евристичною функцією f.

3. Провести 5 серій по 4 експерименти. За проведеними серіями необхідно визначити середній час пошуку рішення у секундах та середню кількість згенерованих станів під час пошуку.

4. Зробити висновки.

ТЕОРЕТИЧНА ЧАСТИНА

*Евристичні алгоритми* – група інформованих методів пошуку найкоротшого шляху у графі, які використовують евристичні функції для прискорення роботи. У алгоритмах пошуку шляху під евристичною функцією h(n) зазвичай мають на увазі певну функцію, яка на основі певних знань, які лежать поза межами математичної моделі задачі, оцінює відстань від поточного вузла n до кінцевого вузла.

Для евристичних алгоритмів критичною є *оптимальність*. Кажуть, що евристика є оптимальною, якщо вона не переоцінює відстань до цілі, тобто h(n) <= r(n), де r(n) – реальна відстань від n до цілі. Слід зазначити, що r(n) вказує саме на найменшу відстань між точкою n та ціллю у графі, а не на інші можливі параметри, які не є частиною моделі. Використання оптимальних евристик зазвичай гарантує оптимальність рішення (знайдений шлях дійсно буде найкоротшим).

*Жадібні алгоритми –* загальна характеристика алгоритмів, які тяготіть до вибору найперспективнішої цілі на поточному кроці. Усі цілі (у випадку пошуку шляху – вузли) сортуються по певній функції, і робота йде з тим, у кого значення функції є оптимальним.

Жадібний алгоритм на основі евристик називають *алгоритмом «перший – кращий* (First-best search)*.*У якості функції використовують лише евристику h(n). На кожному етапі алгоритм обирає серед відкритих вузлів той, що має найменшу евристику, і досліджує його сусідів. Таким чином «перший-кращий» набуває значної ефективності у графах, де можливий прямий перехід до цілі без перешкод, на відміну від класичних не інформованих алгоритмів, які значно сповільнюються при наявності великої кількості альтернативних шляхів. Втім, його ефективність падає у графах довільної форми (з перешкодами), також мінусом є відсутність гарантії оптимальності рішення.

*Рекурсивний пошук за першим найкращим збігом –* модифікація «першого-кращого», покликана згладити його недоліки за рахунок зберігання альтернативних шляхів і значень. Утім, постійні повернення та перевірки неоптимальних шляхів значно сповільнюють його роботу, тому на довільних графах прискорення порівняно з не інформованими методами є досить незначним порівняно з FBS.

Алгоритм *А\** - є комбінацією хвильового алгоритму, алгоритму Дійкстри та FBS. У якості оціночної функції для жадібного алгоритму вибирається f(n) = h(n) + g(n), де g(n) – пройдена до вузла n від початку пошуку відстань, отримана по методиці алгоритма Дійкстри. Функція g(n) допомагає стримувати розвиток алгоритму у сторону цілі та більш зважено оцінювати альтернативи. Також, модифікації графу дозволяють оцінювати більш складні випадки – наприклад, зважені графи, де певні шляхи є легшими для проходження або навпаки. Доведено, що для оптимальної евристики А\* повертає оптимальний шлях. Більш того, А\* відрізняється не тільки швидкодією, але й гарною роботою у складних за формою графах.

ПРАКТИЧНА ЧАСТИНА

ВИСНОВКИ

Під час виконання лабораторної роботи було вивчено принципи роботи алгоритмів інформованого пошуку, зокрема BFS, A\*. Було реалізовано ПЗ, яке використовує їх для розв’язання задач пошуку на графі, а також проведено тести щодо швидкодії. Було визначено, що А\*, завдяки своїй оптимальності, швидкодії та простоті реалізації, є кращим алгоритмом інформованого пошуку у відношенні «простота - результативність».

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Інтернет ресурс: https://uk.wikipedia.org/wiki/Алгоритм\_пошуку\_A\*
2. Інтернет ресурс:

https://neerc.ifmo.ru/wiki/index.php?title=Эвристики\_для\_поиска\_кратчайших\_путей

1. http://theory.stanford.edu/~amitp/GameProgramming/MovementCosts.html
2. Полуянов В.В. «Алгоритм А\* для пошуку шляху у графі»
3. Інтернет ресурс: https://habrahabr.ru/post/331192/