

Лабораторна робота №1

«Алгоритм відпалу»

Завдання

Розв'язати із використанням алгоритму відпалу задачу розстановки N шахових ферзів на шаховій дошці розміру $N \times N$ таким чином, аби жоден ферзь не загрожував будь-якому іншому.

Етапи виконання завдання

1. Вивчити із використанням запропонованих літературних джерел зміст алгоритму відпалу.
2. Обрати для визначеності фіксоване значення N (для прикладу, стандартний розмір шахової дошки 8×8 , тому можна покласти $N=8$).
3. Реалізація допоміжних функцій випадкової зміни розв'язку та початкової ініціалізації.
4. Реалізація допоміжної функції для оцінки розв'язку.
5. Реалізація допоміжної функції копіювання одного розв'язку в інший.
6. Реалізація допоміжної функції виводу результату на екран у вигляді шахової дошки.
7. Безпосередня реалізація алгоритму відпалу.
8. Знайти інші алгоритми розв'язку задачі та спробувати розробити програмний код для їх реалізації.

Літературні джерела

1. Jones, M. Tim. AI Application Programming. — Charlies River Media, 2nd edition, 2005, 496 p. / Джонс М.Т. Программирование искусственного интеллекта в приложениях / М. Тим Джонс; Пер. с англ. Осипов А.И. — М.: ДМК Пресс, 2011. — 312 с.: ил. — ISBN 978-5-94074-746-8

Виконав:

(П.І.П., група)

Перевірів:

(П.І.П.)

Лабораторна робота № 2**«Обчислення інтегралу методом Монте-Карло»****Завдання**

Розробити програмну реалізацію методу Монте-Карло для обчислення оцінки значення визначеного інтеграла.

Етапи виконання завдання

1. Вивчити із використанням запропонованих літературних джерел зміст та способи застосування методу Монте-Карло. Для обчислення значення визначеного інтеграла використати метод Монте-Карло для оцінки площі фігури під графіком кривої підінтегральної функції.
2. Обрати для тестового прикладу одну додатно визначену функцію, значення якої можна точно визначити аналітично на заданому інтервалі (для визначеності можна обирати інтервал від 0 до 1, а у якості функції – просту поліноміальну, тригонометричну або показникову).
3. Обрати як основну задачу обчислення значення визначеного інтегралу від деякої додатно визначеної у заданому інтервалі функції, інтеграл від якої не можна порахувати аналітично, проте яка є точно визначеною на цьому інтервалі (наприклад, $f(x) = e^{x^2}$ в інтервалі $[1, 2]$).
4. Реалізувати допоміжну функцію, що обчислюватиме точне значення інтегралу від тестової підінтегральної функції.
5. Реалізувати допоміжну функцію для генерування випадкової точки на координатній площині – пара рівномірно розподілених випадкових значень (x, y) .
6. Реалізувати допоміжну функцію, що повертатиме точне значення підінтегральної функції в заданій точці, причому передбачити два режими обчислень: 1) значення тестової функції, 2) значення основної функції.
7. Безпосередньо реалізувати алгоритм Монте-Карло для обчислення значення визначеного інтегралу від підінтегральної функції. Передбачити візуалізацію результату роботи алгоритму на графіку.
8. Провести обчислення для тестового прикладу та для основної задачі. Розрахувати похибки (абсолютна, відносна) у тестовому прикладі та провести оцінку похибок основної задачі.

Літературні джерела

1. Численные методы Монте-Карло / Соболев И. М. – Главная редакция физико-математической литературы изд-ва «Наука», 1973. – 312 с.: ил.

Виконав:

(П.І.П., група)

Перевірив:

(П.І.П.)

Лабораторна робота №3 «Кластеризація даних»

Завдання

Розробити програмну реалізацію алгоритму кластеризації та перевірити роботу алгоритму на тестовій множині даних.

Етапи виконання завдання

1. Вивчити із використанням запропонованих літературних джерел зміст задачі кластеризації та методи кластеризації даних.
2. Згенерувати тестову послідовність з N значень (для визначеності, можна покласти $N \geq 1000$), що є парами дійсних чисел на одиничному квадраті.
3. Реалізувати допоміжну функцію для обчислення міри віддалі.
4. Реалізувати допоміжну функцію для виконання алгоритму кластеризації за методом К-середніх (англ. *K-means*).
5. Реалізувати допоміжну функцію для виконання алгоритму кластеризації за будь-яким іншим (за вибором) методом (ієрархічний, С-середніх, мінімального покриваючого дерева, по-шарової кластеризації, ART1, тощо).
6. Безпосередньо реалізувати кластеризацію даних двома методами та порівняти результати кластеризації.
7. Порівняйте кількість кластерів та якість кластеризації (можна просто оцінити середньо-зважене розмірів утворених кластерів згідно заданої міри віддалі для кожного із методів).

Літературні джерела

1. Jones, M. Tim. AI Application Programming. — Charlies River Media, 2nd edition, 2005, 496 p. / Джонс М.Т. Программирование искусственного интеллекта в приложениях / М. Тим Джонс; Пер. с англ. Осипов А.И. — М.: ДМК Пресс, 2011. — 312 с.: ил. — ISBN 978-5-94074-746-8
2. Дюран Б., Оделл П. Кластерный анализ / Пер. с англ. Е.З. Демиденко. Под ред. А.Я. Боярского. — М.: «Статистика», 1977. — 128 с.: ил.
3. Андрей Часовских. Обзор алгоритмов кластеризации данных // Хабрахабр [Електронний ресурс]. — 11.10.2016 — Режим доступа: <https://habrahabr.ru/post/101338/>

Виконав:

(П.І.П., група)

Перевірів:

(П.І.П.)

Лабораторна робота №4 «Мурашиний алгоритм»

Завдання

Розв'язати задачу комівояжера із застосуванням мурашиного алгоритму.

Етапи виконання завдання

1. Згенерувати карту маршрутів, які відвідує комівояжер:
 - а. кількість міст N обрати випадковим чином з діапазону 25...35; припускати, що усі міста з'єднані між собою дорогами;
 - б. довжини доріг між містами вибрати випадковим чином як ціле число у діапазоні 10..100.

Примітка: Для зручності повторного використання передбачити запис даних щодо згенерованої карти у файл та можливість завантажити раніше збережену карту з файлу.

2. Реалізувати мурашиний алгоритм для розв'язання задачі комівояжера (див. зразок реалізації у [1]).
3. Провести послідовність з 10 симуляцій на однаковій карті та провести аналіз отриманих результатів із урахуванням таких факторів:
 - а. Кількість мурах у «мурашнику».
 - б. Константа випаровування ферменту ρ .
 - с. Співвідношення констант α/β – константа ваги/кількості ферменту α , константа видимості (довжини шляху) β .

Літературні джерела

1. Jones, M. Tim. AI Application Programming. — Charlies River Media, 2nd edition, 2005, 496 p. / Джонс М.Т. Программирование искусственного интеллекта в приложениях / М. Тим Джонс; Пер. с англ. Осипов А.И. — М.: ДМК Пресс, 2011. — 312 с.: ил. — ISBN 978-5-94074-746-8

Виконав:

(П.І.П., група)

Перевірив:

(П.І.П.)

Лабораторна робота №5 «Генетичні алгоритми»

Завдання

Розробити та реалізувати генетичний алгоритм для розв'язання задачі оптимізації на прикладі складання розкладу занять для початкової школи. Передбачити таке:

- кількість різних уроків становить порядку 6–8 при загальній кількості усіх занять порядку 23–25 на тиждень;
- кількість різних вчителів (за спеціалізацією уроків) становить 3–4, причому один вчитель (класний керівник) веде щонайменше половину уроків для свого класу;
- кількість класів має бути у межах 2–3;
- кількість уроків на день не повинна перевищувати 5;
- розклад уроків не повинен мати «вікон» (пропусків уроків серед дня);
- для проведення деяких уроків (фізвиховання, хореографія, музика) вимагається використання спеціалізованих приміщень відповідного типу (у школі є не більше одного приміщення такого типу);
- кількість усіх навчальних приміщень рівна кількості класів плюс кількість спеціалізованих приміщень.

Примітка: Для зручності повторного використання передбачити запис / читання згенерованих даних (перелік уроків, вчителів, класів тощо) у файл / з файлу.

Етапи виконання завдання

1. Розробити структуру хромосоми для розв'язання задачі оптимізації.
2. Реалізувати допоміжну функцію для обчислення значення цільової функції.
3. Реалізувати допоміжну функцію ініціалізації початкової «популяції».
4. Реалізувати допоміжну функцію «мутації».
5. Реалізувати допоміжні функції одно-точкового та багато-точкового «схрещування» (кросовера).
6. Безпосередньо реалізувати генетичний алгоритм оптимізації розкладу занять згідно завдання.

Літературні джерела

1. Jones, M. Tim. AI Application Programming. — Charles River Media, 2nd edition, 2005, 496 p. / Джонс М.Т. Программирование искусственного интеллекта в приложениях / М. Тим Джонс; Пер. с англ. Осипов А.И. — М.: ДМК Пресс, 2011. — 312 с.: ил. — ISBN 978-5-94074-746-8

Виконав:

(П.І.П., група)

Перевірів:

(П.І.П.)

Лабораторна робота №6**«Алгоритм гри на основі дерева рішень»****Завдання**

Розробити програмну реалізацію гри «хрестики-нулики» на основі дерева рішень.

Етапи виконання завдання

1. Вивчити із використанням запропонованих літературних джерел зміст методу та застосування дерева прийняття рішень.
2. Розробити структуру даних для зберігання дерева рішень.
3. Розробити дерево рішень для гри «хрестики-нулики».
4. Реалізувати допоміжну функцію для вибору комп'ютером рішення з дерева рішень.
5. Реалізувати допоміжні функції для візуалізації поля гри «хрестики-нулики» та взаємодії з користувачем через маніпулятор «миша» (може бути використано довільний інструмент візуальної розробки, наприклад, MS Visual Studio та Win Forms).
6. Безпосередньо реалізувати гру «хрестики-нулики» для гри людини з комп'ютером (забезпечити безпрограшну гру комп'ютера).

Літературні джерела

1. Программирование игр / Адельсон-Вельский Г.М., Арлазаров В.Л., Донской М.В. – М.: Главная редакция физико-математической литературы изд-ва «Наука», 1978. – 256 с.: ил.

Виконав:

(П.І.П., група)

Перевірив:

(П.І.П.)

Лабораторна робота №7

«Нейронна мережа»

(додаткова / самостійна робота)

Завдання

Створити та навчити нейронну мережу для розпізнавання рукописних цифр згідно зразка на мові Python.

Етапи виконання завдання

1. Вивчити із використанням запропонованих літературних джерел зміст задачі розпізнавання зображень з допомогою нейронних мереж.
2. Використовуючи інструкції для розробки нейронної мережі та джерела даних для її навчання, вказані у [1], розв'язати задачу розпізнавання рукописних цифр.
3. Оцінити якість роботи навченої нейронної мережі.

Літературні джерела

1. Tariq Rashid. Make Your Own Neural Network — Create Space, 1st edition, 2016, 222 p. / Рашид Т. Создаем нейронную сеть. : Пер. с англ. – СПб.: ООО «Альфа-книга», 2017. – 272 с.: ил. – ISBN 978-5-9909445-7-2

Виконав:

(П.І.П., група)

Перевірів:

(П.І.П.)

Лабораторна робота №8

«Створення chat-bot програми»

(додаткова / самостійна робота)

Завдання

Поєднуючи знання щодо застосування нейронних мереж та дерев рішень створити (розробити та навчити) просту chat-bot програму, здатну ідентифікувати номер телефону, що запропоновано співбесідником у вигляді текстової стрічки чи фотографії або сканованого зображення рукописного запису, і у відповідь надати інформацію про країну, до якої належить номер телефону, а якщо це Україна, то надати дані про місто чи область (у випадку стаціонарного телефону) або оператора мобільного зв'язку (якщо це мобільний телефон).

Додатковою перевагою розробленої chat-bot програми буде, якщо вона зможе розрізняти прямі міські номери операторів мобільного зв'язку.

Виконав:

(П.І.П., група)

Перевірів:

(П.І.П.)