

1 ЗАВДАННЯ

Записати алгоритм розв’язання задачі у вигляді псевдокоду, відповідно до варіанту (таблиця 2.1).

Реалізувати програму, яка розв’язує поставлену задачу згідно варіанту (таблиця 2.1) за допомогою алгоритму неінформативного пошуку **АНП**, алгоритму інформативного пошуку **АП**, що використовує задану евристичну функцію *Func*, або алгоритму локального пошуку **АП** та **бектрекінгу**, що використовує задану евристичну функцію *Func*.

Програму реалізувати на довільній мові програмування.

Увага! Алгоритм неінформативного пошуку **АНП**, реалізовується за принципом «AS IS», тобто так, як є, без додаткових модифікацій (таких як перевірка циклів, наприклад).

Провести серію експериментів для вивчення ефективності роботи алгоритмів. Кожний експеримент повинен відрізнятись початковим станом. Серія повинна містити не менше 20 експериментів для кожного алгоритму. Початковий стан зафіксувати у таблиці експериментів. За проведеними серіями необхідно визначити:

- середню кількість етапів (кроків), які знадобилось для досягнення розв’язку (ітерації);
- середню кількість випадків, коли алгоритм потрапляв в глухий кут (не міг знайти оптимальний розв’язок) – якщо таке можливе;
- середню кількість згенерованих станів під час пошуку;
- середню кількість станів, що зберігаються в пам’яті під час роботи програми.

Передбачити можливість обмеження виконання програми за часом (30 хвилин) та використання пам’яті (1 Гб).

Використані позначення:

– **8-ферзів** – Задача про вісім ферзів полягає в такому розміщенні восьми ферзів на шахівниці, що жодна з них не ставить під удар один одного. Тобто, вони не повинні стояти в одній вертикалі, горизонталі чи діагоналі.

– **8-puzzle** – гра, що складається з 8 однакових квадратних пластинок з нанесеними числами від 1 до 8. Пластинки поміщаються в квадратну коробку, довжина сторони якої в три рази більша довжини сторони пластинок, відповідно в коробці залишається незаповненим одне квадратне поле. Мета гри – переміщаючи пластинки по коробці досягти впорядкування їх по номерах, бажано зробивши якомога менше переміщень.

– **Лабіринт** – задача пошуку шляху у довільному лабіринті від початкової точки до кінцевої з можливими випадками відсутності шляху. Структура лабіринту зчитується з файлу, або генерується програмою.

– **LDFS** – Пошук вглиб з обмеженням глибини.

– **BFS** – Пошук вшир.

– **IDS** – Пошук вглиб з ітеративним заглибленням.

– **A*** – Пошук A*.

– **RBFS** – Рекурсивний пошук за першим найкращим співпадінням.

– **F1** – кількість пар ферзів, які б'ють один одного з урахуванням видимості (ферзь А може стояти на одній лінії з ферзем В, проте між ними стоїть ферзь С; тому А не б'є В).

– **F2** – кількість пар ферзів, які б'ють один одного без урахування видимості.

– **F3** – кількість ферзів, які стоять не на своїй місцях, в порівнянні з одним з еталонних розв'язків.

– **H1** – кількість фішок, які не стоять на своїх місцях.

– **H2** – Манхетенська відстань.

– **H3** – Евклідова відстань.

– **COLOR** – Задача розфарбування карти самостійно обраної країни, не менше 20 регіонів (областей). Необхідно розфарбувати карту не більше ніж у 4 різні кольори. Мається на увазі приписування кожному

регіону власного кольору так, щоб кольори сусідніх регіонів відрізнялись. Використовувати евристичну функцію, яка повертає кількість пар суміжних вузлів, що мають однаковий колір (тобто кількість конфліктів). Реалізувати алгоритм пошуку із поверненнями (backtracking) для розв’язання поставленої задачі. Для підвищення швидкодії роботи алгоритму використати евристичну функцію, а початковим станом вважати випадкову вершину.

- **HILL** – Пошук зі сходженням на вершину з використанням із використанням руху вбік (на 100 кроків) та випадковим перезапуском (кількість необхідних разів запуску визначити самостійно).

- **ANNEAL** – Локальний пошук із симуляцією відпалу. Робоча характеристика – залежність температури T від часу роботи алгоритму t . Можна розглядати лінійну залежність: $T = 1000 - k \cdot t$, де k – змінний коефіцієнт.

- **BEAM** – Локальний променевий пошук. Робоча характеристика – кількість променів k . Експерименти проводи із кількістю променів від 2 до 21.

- **MRV** – евристика мінімальної кількості значень;

- **DGR** – ступенева евристика.

Таблиця 2.1 – Варіанти алгоритмів

№	Задача	АНП	АП	АП	Func
1	COLOR			HILL	MRV
2	COLOR			ANNEAL	MRV
3	COLOR			BEAM	MRV
4	COLOR			HILL	DGR
5	COLOR			ANNEAL	DGR
6	COLOR			BEAM	DGR
7	8-ферзів	LDFS	A*		F1
8	8-ферзів	LDFS	A*		F2
9	8-ферзів	LDFS	RBFS		F3

10	8-ферзів	LDFS	RBFS		F1
11	8-ферзів	BFS	A*		F2
12	8-ферзів	BFS	A*		F3
13	8-ферзів	BFS	RBFS		F1
14	8-ферзів	BFS	RBFS		F2
15	8-ферзів	IDS	A*		F3
16	8-ферзів	IDS	A*		F1
17	8-ферзів	IDS	RBFS		F2
18	Лабіринт	LDFS	A*		H3
19	8-puzzle	LDFS	A*		H1
20	8-puzzle	LDFS	A*		H2
21	8-puzzle	LDFS	RBFS		H1
22	8-puzzle	LDFS	RBFS		H2
23	8-puzzle	BFS	A*		H1
24	8-puzzle	BFS	A*		H2
25	8-puzzle	BFS	RBFS		H1
26	8-puzzle	BFS	RBFS		H2
27	Лабіринт	BFS	A*		H3
28	8-puzzle	IDS	A*		H2
29	8-puzzle	IDS	RBFS		H1
30	8-puzzle	IDS	RBFS		H2
31	Лабіринт	LDFS	A*		H2
32	Лабіринт	LDFS	RBFS		H3
33	Лабіринт	BFS	A*		H2
34	Лабіринт	BFS	RBFS		H3
35	Лабіринт	IDS	A*		H2
36	Лабіринт	IDS	RBFS		H3