

Міністерство освіти і науки України
Національний технічний університет України «Київський політехнічний
інститут імені Ігоря Сікорського»
Факультет інформатики та обчислювальної техніки

Кафедра інформатики та програмної інженерії

Домашня контрольна робота №1

Варіант 1

з дисципліни

«Проектування алгоритмів»

Виконав(ла)

ІІ-13 Ал Хадам Мурат Резгович
(шифр, прізвище, ім'я, по батькові)

Перевірив

Головченко М.М.
(прізвище, ім'я, по батькові)

Київ 2022

1 ЗАВДАННЯ

1. **(Варіант 1) (2 бали)** За допомогою прямого злиття упорядкувати послідовність за спаданням (від більшого до меншого). Записати повний хід сортування.

Послідовність	27	4	8	55	11	17	41	20	23	25	2	35	19	9	76
	99	6	9	34	12	54	76	23	68	77	1	72	36	6	87

Відповідь:

Нехай, наша послідовність записана в файлі А, а розбиття буде відбуватися у файли Б і С.

На першій ітерації маємо довжину серії рівну 2^0 в 0 степені = 1, числа на непарній позиції записуємо у файл Б, на парному – файл С.

А: 27 | 4 | 8 | 55 | 11 | 17 | 41 | 20 | 23 | 25 | 2 | 35 | 19 | 9 | 76 | 99 | 6 | 9 | 34 | 12 | 54 | 76 | 23 | 68 | 77 | 1 | 72 | 36 | 6 | 87

Б: 27 | 8 | 11 | 41 | 23 | 2 | 19 | 76 | 6 | 34 | 54 | 23 | 77 | 72 | 6

С: 4 | 55 | 17 | 20 | 25 | 35 | 9 | 99 | 9 | 12 | 76 | 68 | 1 | 36 | 87

Після першого злиття файл А буде:

А: 27 | 4 | 55 | 8 | 17 | 11 | 41 | 20 | 25 | 23 | 35 | 2 | 19 | 9 | 99 | 76 | 9 | 6 | 34 | 12 | 76 | 54 | 68 | 23 | 77 | 1 | 72 | 36 | 87 | 6

На другій ітерації маємо довжину серії рівну 2^1 в 1 степені = 2, частини на непарній позиції записуємо у файл Б, на парному – файл С.

А: 27 | 4 | 55 | 8 | 17 | 11 | 41 | 20 | 25 | 23 | 35 | 2 | 19 | 9 | 99 | 76 | 9 | 6 | 34 | 12 | 76 | 54 | 68 | 23 | 77 | 1 | 72 | 36 | 87 | 6

Б: 27 | 4 | 17 | 11 | 25 | 23 | 19 | 9 | 9 | 6 | 76 | 54 | 77 | 1 | 87 | 6

С: 55 | 8 | 41 | 20 | 35 | 2 | 99 | 76 | 34 | 12 | 68 | 23 | 72 | 36

Після другого злиття файл А буде:

А: 55 | 27 | 8 | 4 | 41 | 20 | 17 | 11 | 35 | 25 | 23 | 2 | 99 | 76 | 19 | 9 | 34 | 12 | 9 | 6 | 76 | 68 | 54 | 23 | 77 | 72 | 36 | 1 | 87 | 6

На третьій ітерації маємо довжину серії рівну 2^2 в 2 степені = 4, частини на непарній позиції записуємо у файл Б, на парному – файл С.

А: 55 | 27 | 8 | 4 | 41 | 20 | 17 | 11 | 35 | 25 | 23 | 2 | 99 | 76 | 19 | 9 | 34 | 12 | 9 | 6 | 76 | 68 | 54 |
23 | 77 | 72 | 36 | 1 | 87 | 6

Б: 55 | 27 | 8 | 4 | 35 | 25 | 23 | 2 | 34 | 12 | 9 | 6 | 77 | 72 | 36 | 1

С: 41 | 20 | 17 | 11 | 99 | 76 | 19 | 9 | 76 | 68 | 54 | 23 | 87 | 6

Після третього злиття файл А буде:

А: 55 | 41 | 27 | 20 | 17 | 11 | 8 | 4 | 99 | 76 | 35 | 25 | 23 | 19 | 9 | 2 | 76 | 68 | 54 | 34 | 23 | 12 | 9
| 6 | 87 | 77 | 72 | 36 | 6 | 1

На четвертій ітерації маємо довжину серії рівну $2^3 = 8$, частини на непарній позиції записуємо у файл Б, на парному – файл С.

А: 55 | 41 | 27 | 20 | 17 | 11 | 8 | 4 | 99 | 76 | 35 | 25 | 23 | 19 | 9 | 2 | 76 | 68 | 54 | 34 | 23 | 12 | 9
| 6 | 87 | 77 | 72 | 36 | 6 | 1

Б: 55 | 41 | 27 | 20 | 17 | 11 | 8 | 4 | 76 | 68 | 54 | 34 | 23 | 12 | 9 | 6

С: 99 | 76 | 35 | 25 | 23 | 19 | 9 | 2 | 87 | 77 | 72 | 36 | 6 | 1

Після четвертого злиття файл А буде:

А: 99 | 76 | 55 | 41 | 35 | 27 | 25 | 23 | 20 | 19 | 17 | 11 | 9 | 8 | 4 | 2 | 87 | 77 | 76 | 72 | 68 | 54 |
36 | 34 | 23 | 12 | 9 | 6 | 6 | 1

На п'ятій ітерації маємо довжину серії рівну $2^4 = 16$, частини на непарній позиції записуємо у файл Б, на парному – файл С.

А: 99 | 76 | 55 | 41 | 35 | 27 | 25 | 23 | 20 | 19 | 17 | 11 | 9 | 8 | 4 | 2 | 87 | 77 | 76 | 72 | 68 | 54 |
36 | 34 | 23 | 12 | 9 | 6 | 6 | 1

Б: 99 | 76 | 55 | 41 | 35 | 27 | 25 | 23 | 20 | 19 | 17 | 11 | 9 | 8 | 4 | 2

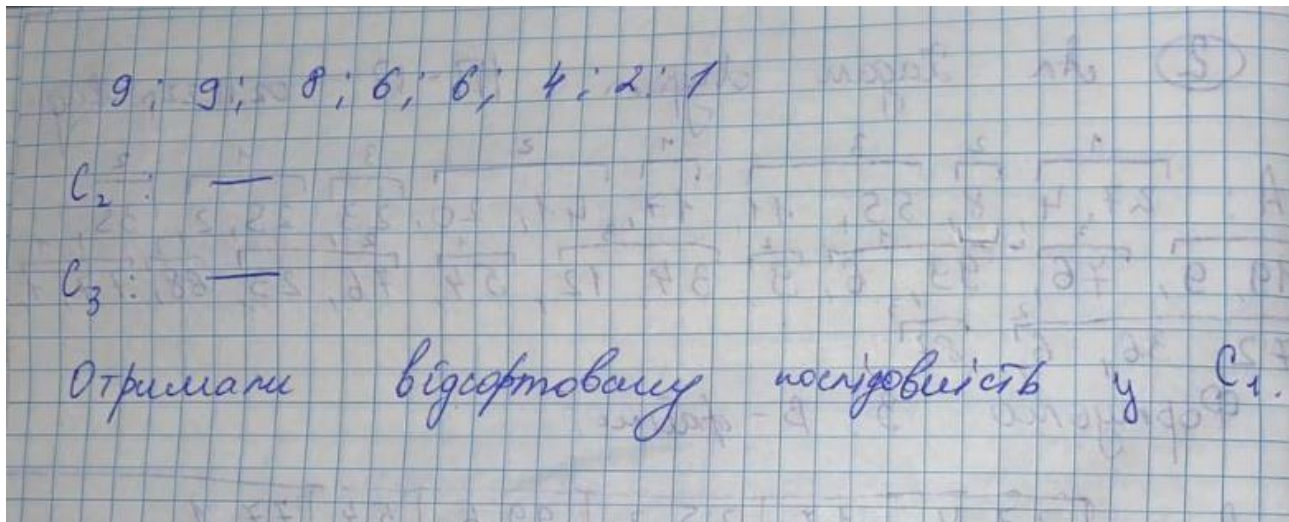
С: 87 | 77 | 76 | 72 | 68 | 54 | 36 | 34 | 23 | 12 | 9 | 6 | 6 | 1

Після п'ятого злиття файл А буде:

А: 99 | 87 | 77 | 76 | 76 | 72 | 68 | 55 | 54 | 41 | 36 | 35 | 34 | 27 | 25 | 23 | 23 | 20 | 19 | 17 | 12 |
11 | 9 | 9 | 8 | 6 | 6 | 4 | 2 | 1

Довжина початкового масиву(30) була менше, ніж $2^5 = 32$, тому початковий файл відсортований.

2. (Варіант 1) (2 бали) За допомогою збалансованого багатопрохідного злиття (6 допоміжних файлів) упорядкувати послідовність за спаданням (від більшого до меншого). Записати повний хід сортування.



3. (Варіант 1) (2 бали)

Задано початковий і цільовий стани гри **8-puzzle**

1	5	8	1	2	3
4		2	4	5	6
6	7	3	7	8	

Виконати 5 ітерацій пошуку A^* , з розкриттям станів. У якості евристики використати Манхетенську відстань.

Відповідь:

Отримали відсортовану послідовність у С.

③ Початковий: Цільовий:

1 5 8	1 2 3
4 0 2	4 5 6
6 7 3	7 8 0

Евристична формула: $f(n) = \text{сума відстаней цільового місця до кожного елемента}$

Дерево пошуку A^* :

0) $\begin{matrix} 1 & 5 & 8 \\ 4 & 0 & 2 \\ 6 & 7 & 3 \end{matrix}$

1) $\begin{matrix} 1 & 5 & 8 \\ 0 & 4 & 2 \\ 6 & 7 & 3 \end{matrix} \quad \begin{matrix} 1 & 5 & 8 \\ 4 & 5 & 2 \\ 6 & 7 & 3 \end{matrix} \quad \begin{matrix} 1 & 5 & 8 \\ 4 & 2 & 0 \\ 6 & 7 & 3 \end{matrix} \quad \begin{matrix} 1 & 5 & 8 \\ 4 & 7 & 2 \\ 6 & 0 & 3 \end{matrix}$

$f(n) = 14$ $f(n) = 12$ $f(n) = 12$ $f(n) = 14$

2) 1.1

Перший підваріант $\begin{matrix} 0 & 1 & 8 \\ 4 & 5 & 2 \\ 6 & 7 & 3 \end{matrix} \quad \begin{matrix} 1 & 8 & 0 \\ 4 & 5 & 2 \\ 6 & 7 & 3 \end{matrix}$

$f(n) = 14$ $f(n) = 12$

3) Тільки вліво:

↓

1	8	2
4	5	0
6	7	3

$f(n) = 12$

↓

4) 1 8 2
4 0 5
6 7 3
 $f(n) = 14$

↓

1	8	2
4	5	3
6	7	0

$f(n) = 12$

5) Тільки вліво

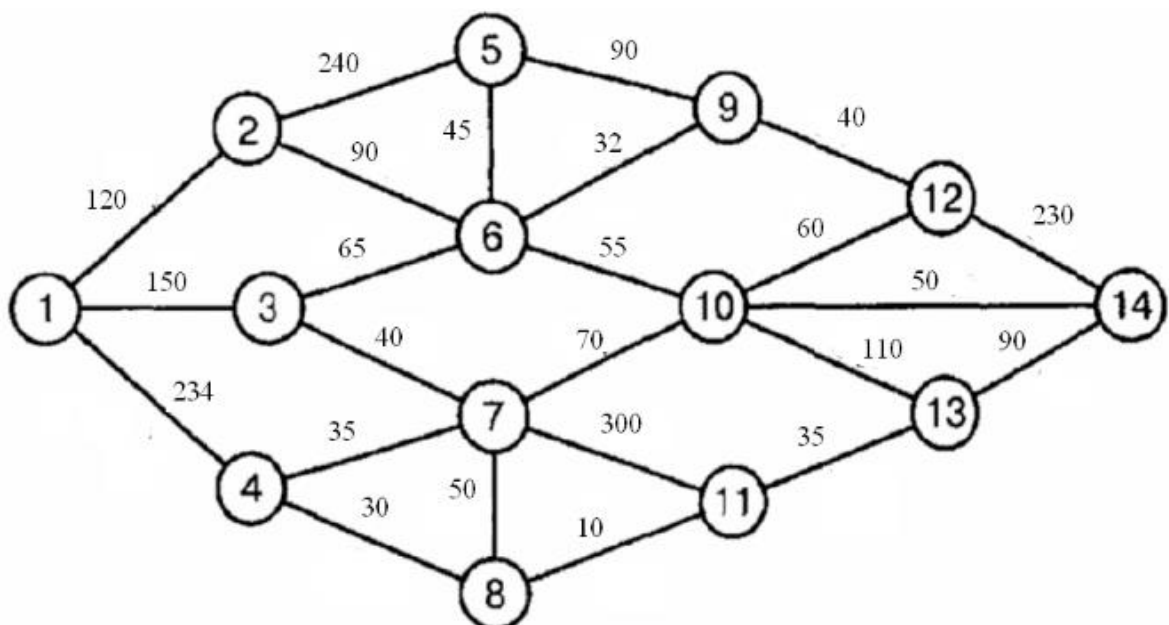
↓

1	8	2
4	5	3
6	0	7

$f(n) = 14$

4. (2 бали)

Задано мережу:



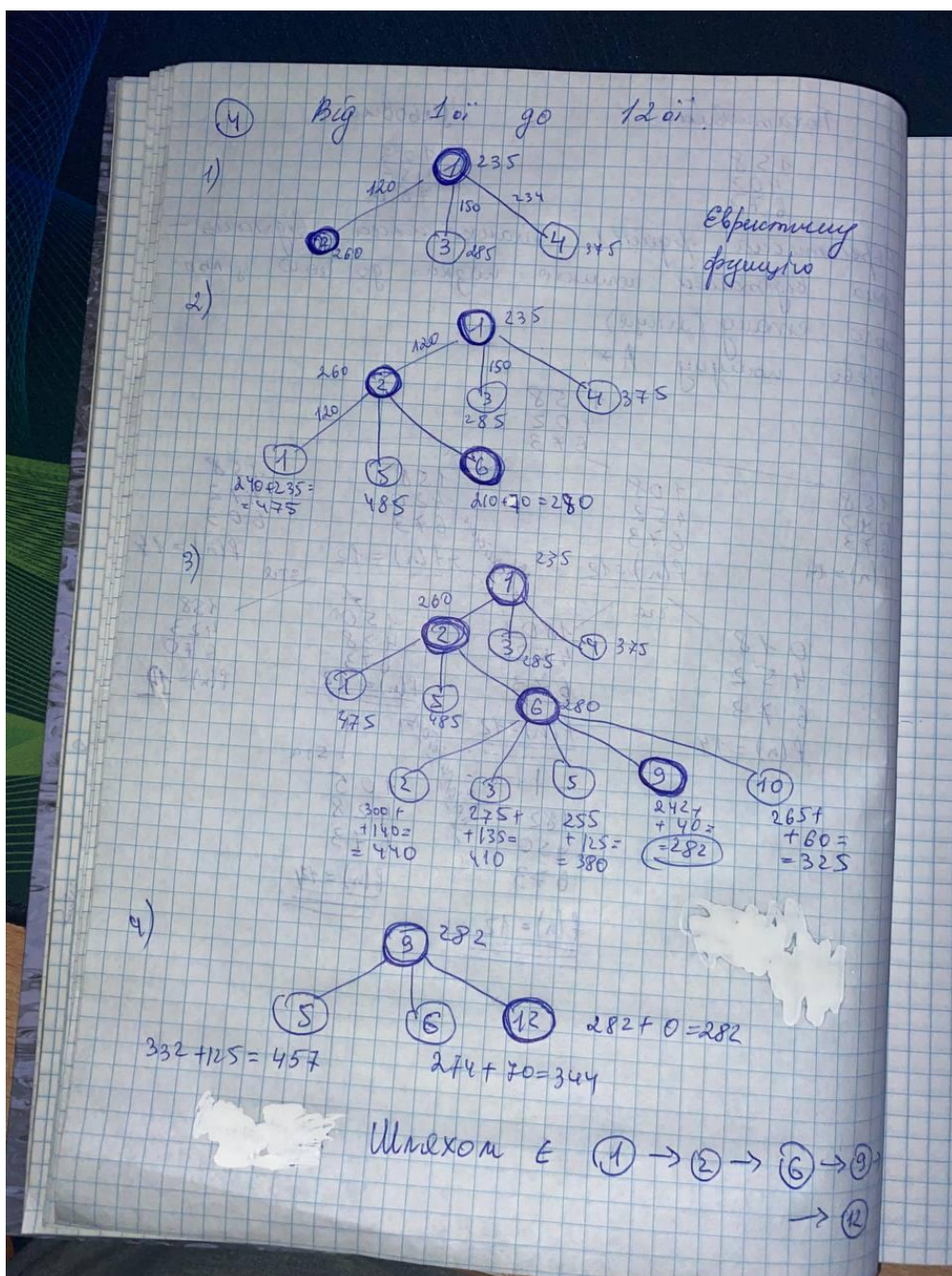
Знайти шлях мінімальної вартості від вершини 1 до **(варіант 1)** вершини 12 пошуком RBFS.

Записати хід розв'язку у вигляді дерева. Записати послідовність вершин, що входять у шлях.

У якості евристичної функції використати відстань по прямій з таблиці.

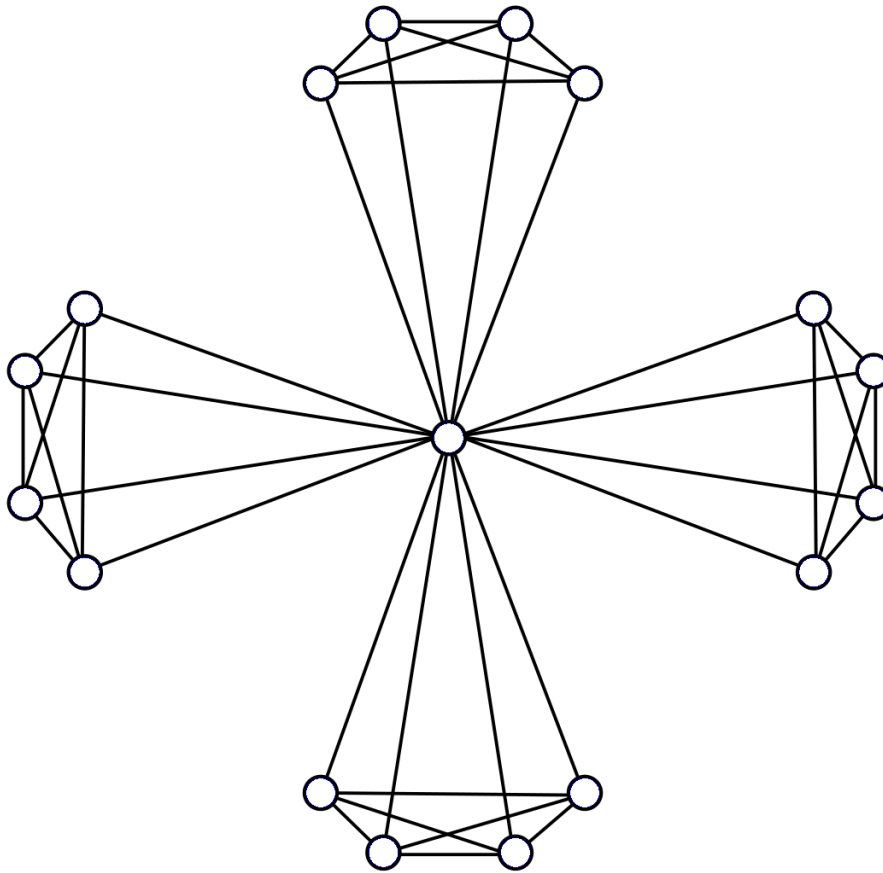
#	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
12	235	140	135	140	125	70	120	150	40	60	70	0	50	45

Відповідь:



5. (2 бали)

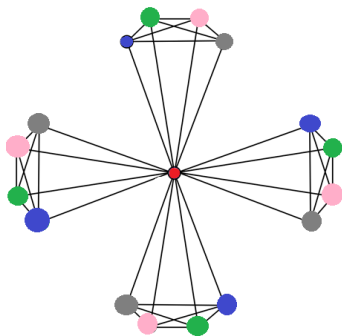
Задано граф:



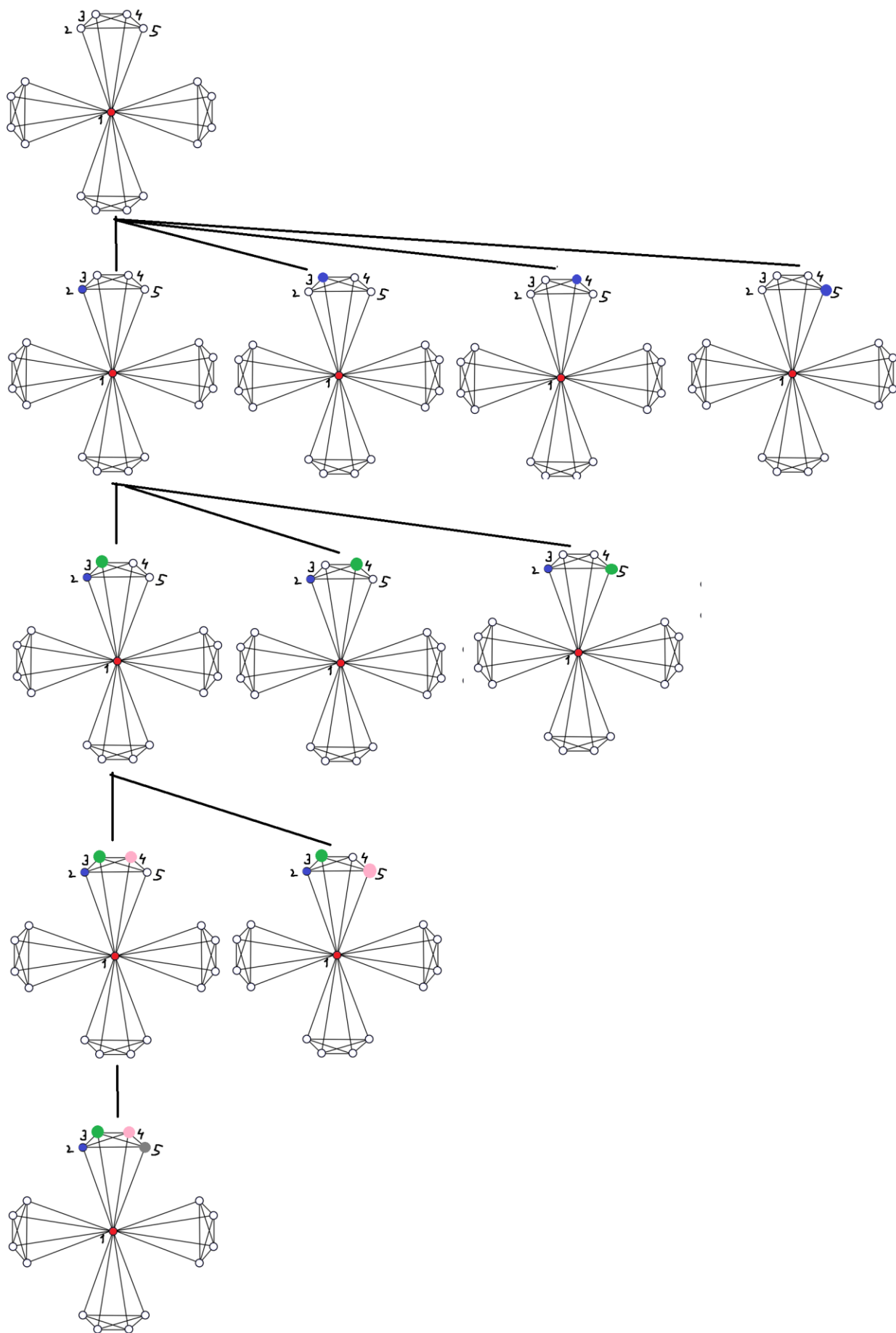
Розв'язати задачу про розфарбування графів у 5 кольорів з ходом рішення (відповідь записати у вигляді дерева пошуку з вершинами та кольорами).

Варіант 1 Алгоритм з поверненнями, MRV евристика

Обравши центральну вершину позначимо її червоним, умовно симетрично граф розділимо на 4 сектори та продемонструємо розфарбування на одному із них (12345). Результатом розфарбування заданим алгоритмом є рисунок знизу.



Дерево пошуку з вершинами продемонстровано далі.



КРИТЕРІЇ ОЦІНЮВАННЯ

Термін виконання ДМКР1 2.11.2022 включно максимальний бал дорівнює – 10. Кожне питання оцінюється у 2 бали.

Після 2.11.2022 ДМКР1 – НЕ приймаються.