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

Звіт

з лабораторної роботи № 8 з дисципліни

«Алгоритми та структури даних-1.

Основи алгоритмізації»

«Дослідження алгоритмів пошуку та сортування»

Варіант 32

Виконав студент ІП-14, Шляхтун Денис Михайлович

(шифр, прізвище, ім'я, по батькові)

Перевірив доц. кафедри ІПІ Мартинова Оксана Петрівна

( прізвище, ім'я, по батькові)

Київ 2021

**Лабораторна робота 8**

**Дослідження алгоритмів пошуку та сортування**

**Мета** – дослідити алгоритми пошуку та сортування, набути практичних навичок використання цих алгоритмів під час складання програмних специфікацій.

**Задача**:

1. Описати та ініціювати змінну індексованого типу (двовимірний масив) з 5х8 цілих значень.
2. Описати та ініціювати змінну індексованого типу (одновимірний масив) із середнього арифметичного від’ємних значень елементів стовбців двовимірного масиву
3. Відсортувати одновимірний масив методом Шела за спаданням.

**Постановка задачі**. Результатом розв’язку є відсортований за спаданням одновимірний масив, що складається з середнього арифметичного від’ємних значень елементів стовбців двовимірного масиву. Сортування одновимірного масиву буде відбуватися за методом Шела. Ввідні дані, що вимагаються – двовимірний масив, що буде заповнюватися випадковими значеннями.

**Побудова математичної моделі**. Складемо таблицю імен змінних

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| ***Змінна*** | ***Тип*** | ***Ім’я*** | ***Призначення*** |
| *Основні змінні* | | | |
| Двовимірний масив | Цілий | arr1[5][8] | Початкове дане |
| Одновимірний масив | Цілий | arr2[8] | Результат |
| *Змінні, що використовуються у підпрограмах* | | | |
| Лічильники | Цілий | i, k | Проміжне значення |
| Проміжні змінні сортування | Цілий | d, j | Проміжне значення |
| Кількість елементів масиву | Цілий | n | Проміжне значення |

Для виконання алгоритму були використані наступні функції зі стандартних бібліотек:

* srand(time(NULL)) та rand() – генерація випадкових чисел для масиву
* swap() – для зміни місцями значень двох елементів масиву

Програмні специфікації запишемо у псевдокоді та графічній формі у вигляді блок-схеми.

Крок 1. Визначимо основні дії.

Крок 2. Деталізуємо дію визначення першого масиву.

Крок 3. Деталізуємо дію визначення другого масиву.

Крок 4. Деталізуємо дію сортування другого масиву.

**Псевдокод.**

Крок 1.

**початок**

знаходження першого масиву

знаходження другого масиву

сортування другого масиву

**кінець**

Крок 2.

**початок**

arr1 = arrRand(arr1)

знаходження другого масиву

сортування другого масиву

**кінець**

Крок 3.

**початок**

arr1 = arrRand(arr1)

arr2 = averageNeg(arr1, arr2)

сортування другого масиву

**кінець**

Крок 4.

**початок**

arr1 = arrRand(arr1)

arr2 = averageNeg(arr1, arr2)

arr2 = sortShell(arr2, 8)

**кінець**

**функція** arrRand(arr1[][])

**повторити для** i = 0; i < 5; i++

**повторити для** k = 0; k < 8; l++

arr1[i][k] = rand() % 199 - 99

**все повторити**

**все повторити**

**повернути** arr1

**кінець функції**

**функція** averageNeg(arr1[][], ar2[])

**повторити для** k = 0; k < 8; k++

n = 0

sum = 0

**повторити для** i = 0; i < 5; i++

**якщо** arr1[i][k] < 0

sum += arr[i][k]

n++

**все якщо**

**все повторити**

**якщо** n != 0

arr2[k] = sum / n

**інакше**

arr2[k] = 0

**все якщо**

**все повторити**

**повернути** arr2

**кінець функції**

**функція** sortShell(arr2[], n)

**повторити для** d = n/2, d >= 1, d /= 2

**повторити для** i = d, i < n, i++

**повторити для** j = i, j >= d && arr2[j-d] < arr2[j], j -= d

swap(arr2[j], arr2[j-d])

**все повторити**

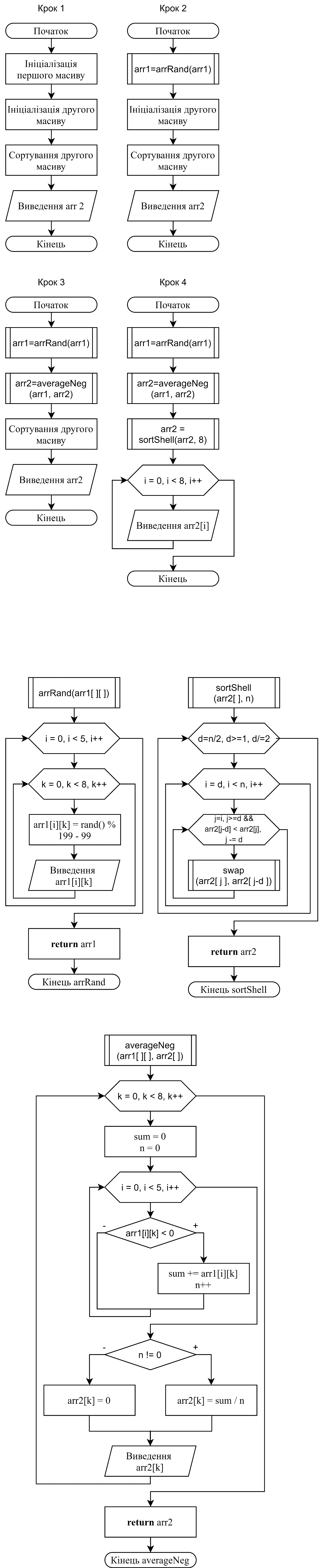
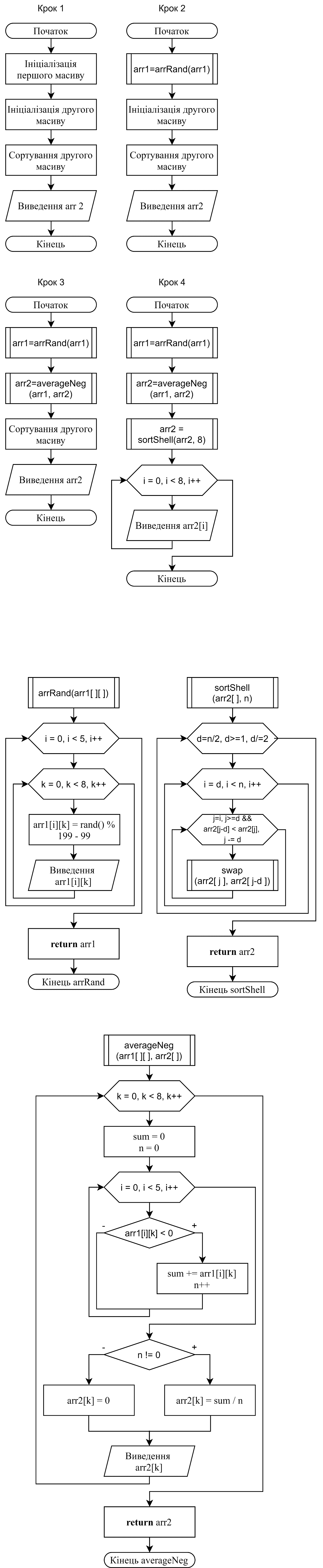
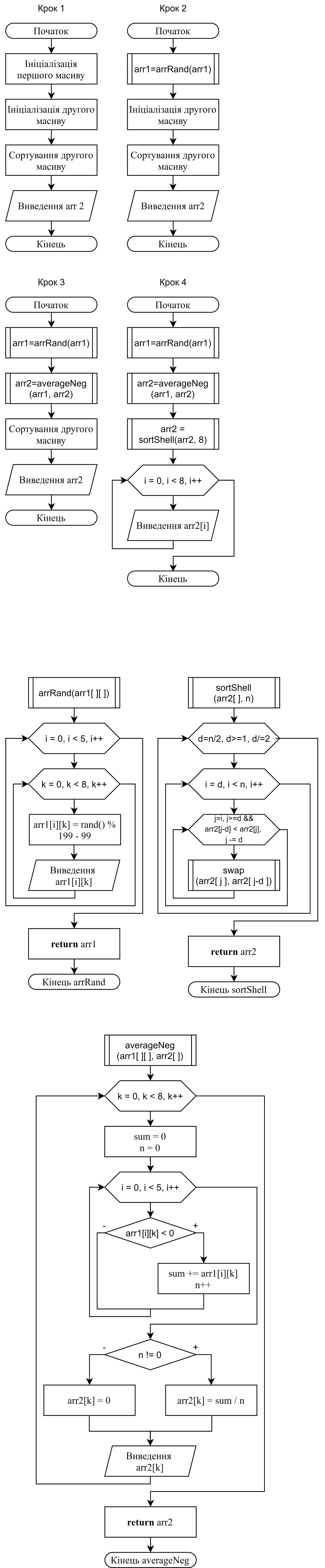
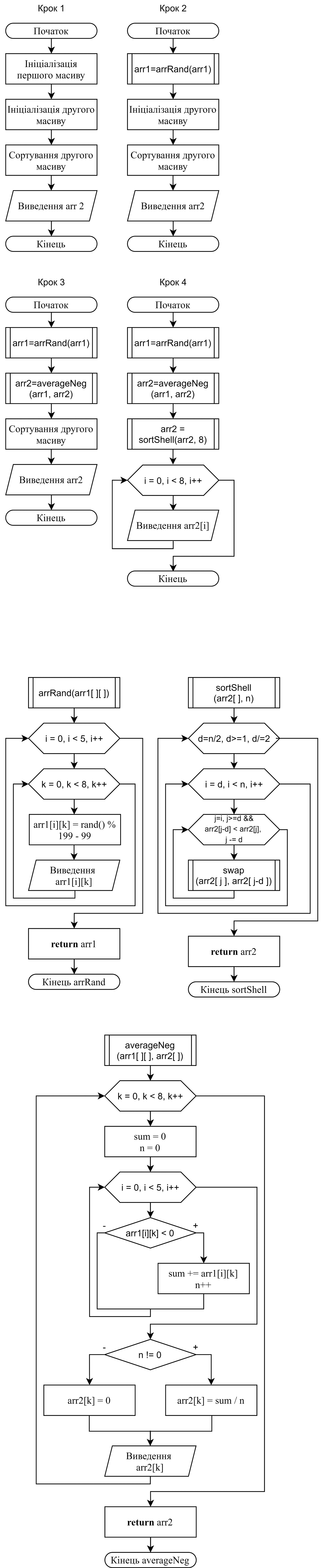
**все повторити**

**все повторити**

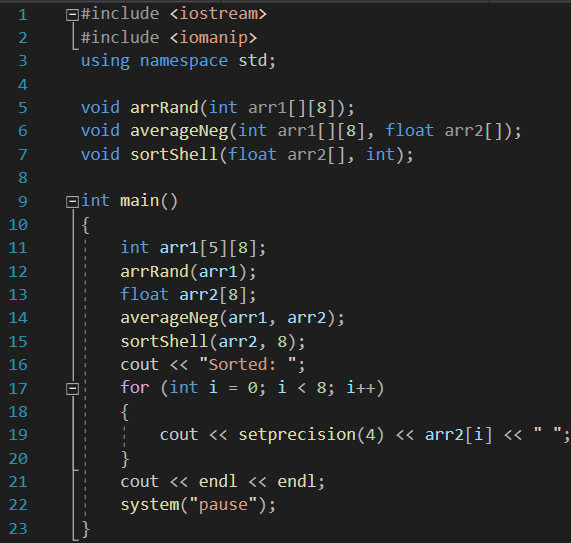
**повернути** arr2

**кінець функції**

**Блок-схема алгоритму**



**Код програми (C++).**

****

**Зображення, що містить текст

Автоматично згенерований опис**

**Зображення, що містить текст

Автоматично згенерований опис**

**Зображення, що містить текст

Автоматично згенерований опис**

**Результат виконання програми.**

**Зображення, що містить текст

Автоматично згенерований опис**

**Зображення, що містить текст, екран

Автоматично згенерований опис**

**Перевірка першого виконання.**

Одновимірний масив:

1. (-22-7)/2 = -14,5
2. (-17-72)/2 = -44,5
3. (-60-24-79)/3 = -54,3
4. (-4-38-42)/3 = -28
5. (-9-92-21-91)/4 = -53,25
6. (-79-12-3)/3 = -31,3
7. (-22-49-50)/3 = -40,3
8. (-1-13)/2 = -7

Перевірка сортування: -7 > -14,5 > -28 > -31,3 > -40,3 > -44,5 > -53,25 > -54,3

**Висновок.**

При виконанні лабораторної роботи було використано матрицю – іменовану сукупність послідовностей значень одного типу, де кожен елемент має два порядкові номери. Для пошуку від’ємних значень двовимірного масиву було використано два вкладених оператори повторення. Також, в лабораторній роботі був використаний метод сортування Шелла, щоб відсортувати одновимірний масив за спаданням.