

Лабораторна робота 6

АЛГОРИТМИ СОРТУВАННЯ ЛІНІЙНИХ СТРУКТУР

Мета роботи: вивчення алгоритмів сортування масивів.

Завдання: відсортувати масив за допомогою алгоритмів Шелла або швидкого сортування. Використати вказаний алгоритм для виконання індивідуального завдання.

Вимоги до виконання роботи

1. Складіть програму для сортування елементів масиву за зростанням або спаданням (в залежності від умов вашого індивідуального завдання) за алгоритмом Shellsort або Quicksort. При цьому для демонстрації роботи алгоритму передбачте можливість:

- введення масиву з клавіатури, файлу або безпосередньо в тексті програми – як вважаєте за доцільне;
- друк елементів масиву на екран або у файл *після кожного проходу* по масиву та *відсортованого масиву*.

Пам'ятайте, що сортування підмасивів у Shellsort відбувається за допомогою алгоритму прямих включень.

2. Доповніть вашу програму лічильником кількості порівнянь та обмінів елементів при сортуванні та проаналізуйте їх залежність від кількості елементів масиву.

3. Додайте до програми процедури, необхідні для виконання вашого індивідуального завдання. Вхідні дані та результати роботи програми виведіть на екран.

Варіанти індивідуальних завдань

Для варіантів з парними номерами реалізуйте алгоритм *Shellsort*, з непарними – *Quicksort*.

1. Відсортувати парні елементи масиву.
2. В масиві $X(N)$ кожний елемент дорівнює 0, 1 або 2. Переставити елементи масиву так, щоб спочатку розміщувались всі одиниці, потім всі двійки, далі всі нулі (додаткового масиву не вводити).
3. Скласти алгоритм, що впорядковує елементи масиву, які стоять на непарних місцях, за зростанням, а на парних – за спаданням.
4. В матриці $n \times m$ відсортувати стовпці в порядку зростання елементів k -го рядка.
5. З двох однаково впорядкованих одновимірних масивів довжини K і N сформувати одновимірний масив розміром $K+N$, впорядкований так само, як вхідні масиви.
6. З двох однаково впорядкованих одновимірних масивів довжини K і N сформувати одновимірний масив розміром $K+N$, впорядкований в обернений бік.
7. Заданий двовірний масив розмірністю $[1..N, 1..N]$. Виконати сортування стовпців по спаданню елементів останнього рядка. Вивести на екран вхідний і отриманий масив у вигляді матриці.
8. Дано ряд, який містить n елементів. Відсортувати їх в порядку зростання, відкидаючи при цьому всі однакові елементи.
9. Визначити моду даного ряду – значення, яке зустрічається серед його елементів найчастіше. Якщо таких чисел декілька – вивести їх у порядку зростання.
10. Задані цілі числа a_1, a_2, \dots, a_n . Знайти найбільше значення в цій послідовності після видалення з неї всіх членів зі значенням $\max(a_1, a_2, \dots, a_n)$.
11. Задані натуральні числа a_1, a_2, \dots, a_n , ($n \geq 4$). Вказати одну з четвірок натуральних чисел i, j, k, l таку, що сума $a_i + a_j + a_k + a_l$ має найменше значення.
12. Дано n натуральних двозначних чисел. Вважаючи кожне число як пару цифр з інтервалу 0-9, відсортувати ці цифри по зростанню.
13. Задані цілі числа a_1, a_2, \dots, a_n . Вказати різні цілі числа i_1, i_2, \dots, i_n такі, що $a_{i_1} < a_{i_2} < \dots < a_{i_n}$.

- 14.** Задані впорядковані дійсні числа a_1, a_2, \dots, a_n , натуральне число k і дійсне число p . Видалити із послідовності елемент з номером k і вставити у неї число p так, щоб впорядкованість не порушилась.
- 15.** Заданий масив з n елементів. Впорядкувати масив так, щоб спочатку стояли парні елементи у порядку зростання, потім – непарні у порядку спадання.

Контрольні запитання

1. Опишіть алгоритми сортування за допомогою прямих включень, прямого обміну, прямого вибору, Shellsort та Quicksort.
2. За якими критеріями оцінюється складність алгоритму сортування?
3. Яка складність алгоритмів, вказаних у першому запитанні?
4. Які послідовності приростів рекомендується/не рекомендується використовувати у алгоритмі Шелла?
5. Який алгоритм називається стійким? Чи є стійкими алгоритми, вказані у першому запитанні?
6. Чому розрізняють алгоритми для внутрішнього та зовнішнього сортування?