# Лабораторна робота № 1

**Алгоритми обробки масивів**.

**Завдання**. Розробити програму, яка реалізує такі дії:

- створює статичний масив із 100 елементів;

- заповнює масив *n* випадковими цілими числами із діапазону, границі якого ввести з клавіатури. Значення *n* (*n*<=100) також ввести з клавіатури;

- виводить заповнену частину (із *n* елементів) на екран;

- виконує обробку масиву із *n* елементів згідно з завданням за варіантами.

Якщо в результаті обробки масиву після видалення елементів масив виявиться порожнім, видати відповідне повідомлення.

Якщо додавання елементів призведе до виходу за межі масиву (кількість елементів перевищить 100), видати відповідне повідомлення.

Програма має бути оформлена таким чином, щоб всі функції та завдання можна було б продемонструвати за один сеанс роботи програми. Для цього можна використати текстове меню. Наприклад:

….

do

{

cout<<”1. Заповнити масив \n”;

cout<<”2. Вивести масив на екран \n”;

cout<<”3. Завдання 1 \n”;

cout<<”4. Завдання 2 \n”;

cout<<”5. Вихід \n”;

cin>>k;

switch (k)

{

case 1: *функція заповнення масиву*; break;

case 2: *функція виводу на екран*; break;

case 3: Task1(); break; // *функція завдання 1*

case 4: Task2(); break; // *функція завдання 2*…

}

}

while (k!=5); //вихід

У звіті навести блок-схеми розроблених алгоритмів обробки масивів. Описати, які базові алгоритмічні структури використані. Для кожного алгоритму підрахувати кількість операцій алгоритму, оцінити часову складність *T*(*n*) та об’єм пам'яті *M*(*n*) (навести асимптотичні оцінки та вказати класи складності алгоритмів).

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| №  вар. | Завдання 1 | Завдання 2 |
| 1 | Знайти максимальне значення серед елементів масиву та створити новий масив відхилень кожного елемента від максимального. Результати показати на екрані. | Видалити перший парний елемент. Елементи після видаленого пересунути на одну позицію вліво так, щоб результуючий масив не мав пустих місць. Вивести на екран масив до та після перетворення. |
| 2 | Обчислити суму додатних та добуток парних елементів масиву. Якщо таких немає, видати відповідне повідомлення. Результат вивести на екран | Додати елемент у початок масиву. Для цього попередньо посунути всі елементи на одну позицію вправо. Якщо додавання неможливе (кількість елементів після додавання перевищить максимальну кількість елементів у масиві), то видати відповідне повідомлення. У випадку успішної операції вивести на екран масив до та після перетворення. |
| 3 | Знайти максимальний елемент масиву та поміняти його місцями з першим елементом масиву. Вивести на екран масив до та після перетворення. | Видалити перший від’ємний елемент. Елементи після видаленого пересунути на одну позицію вліво так, щоб результуючий масив не мав пустих місць. Вивести на екран масив до та після перетворення. |
| 4 | Знайти суму квадратів парних елементів масиву та суму непарних елементів масиву. Результати показати на екрані. | Додати елемент на місце [n/2] масиву. Для цього попередньо всі елементи, що розташовані після, посунути на одну позицію вправо. Якщо додавання неможливе (кількість елементів після додавання перевищить максимальну кількість елементів у масиві), то видати відповідне повідомлення. У випадку успішної операції вивести на екран масив до та після перетворення. |
| 5 | Знайти кількість та суму елементів масиву, що діляться на 5 та не діляться на 7. Результати показати на екрані. | Видалити елемент із заданим значенням. Всі елементи після видаленого пересунути на одну позицію вліво так, щоб результуючий масив не мав пустих місць. Вивести на екран масив до та після перетворення. |
| 6 | З'ясувати, чи є в масиві елементи з однаковими значеннями. Підрахувати кількість таких елементів та кількість повторювань кожного з них. Результати показати на екрані. | Вставити K елементів, починаючи з номера І. Номер І, К та значення елементів, що необхідно вставити, вводити з клавіатури. Перед вставкою підготувати місце для елементів, посунувши елементи (І+1), (І+2),… на К позицій вправо. Якщо додавання елементів у масив неможливе (кількість елементів після додавання перевищить максимальну кількість елементів у масиві), то видати відповідне повідомлення. У випадку успішної операції вивести на екран масив до та після перетворення. |
| 7 | Знайти найбільший від’ємний елемент та найменший додатний елемент. Знайти їх добуток. Результати показати на екрані. | Видалити елемент із заданим номером К, який ввести з клавіатури. Елементи після видаленого пересунути на одну позицію вліво так, щоб результуючий масив не мав пустих місць. Вивести на екран масив до та після перетворення. |
| 8 | Знайти середнє арифметичне всіх парних елементів масиву. Результати показати на екрані. | Додати після кожного від'ємного елемента його модуль. Якщо додавання неможливе (кількість елементів після додавання перевищить максимальну кількість елементів у масиві), то видати відповідне повідомлення. У випадку успішної операції вивести на екран масив до та після перетворення. |
| 9 | Сформувати новий масив з парних елементів даного масиву, що розташовані після максимального елемента масиву. Результат показати на екрані. | У вихідному масиві видалити І елементів, починаючи з номера K (І та K ввести з клавіатури). Елементи, розташовані після видалених, мають посунутися на І позицій вліво так, щоб результуючий масив не мав пустих місць. Вивести на екран масив до та після перетворення. |
| 10 | Сформувати новий масив з елементів, що розташовані між максимальним та мінімальним елементами масиву. Результат показати на екрані. | Додати після кожного парного елементу його квадрат. Якщо додавання неможливе (кількість елементів після додавання перевищить максимальну кількість елементів у масиві), то видати відповідне повідомлення. У випадку успішної операції вивести на екран масив до та після перетворення. |
| 11 | Знайти мінімальний елемент масиву та поміняти його місцями з останнім елементом масиву. Результуючий масив показати на екрані. | Видалити всі парні елементи. Всі елементи, що залишились, мають розташуватися неперервно в результуючому масиві. Вивести на екран масив до та після перетворення. |
| 12 | Сформувати новий масив з елементів даного масиву, які є простими числами. Підрахувати їх кількість. Результуючий масив показати на екрані. | Вставити елемент на позицію з номером К. Номер К та значення елементу ввести з клавіатури. Попередньо К-тий елемент та всі елементи, що розташовані після цієї позиції, посунути на одну позицію вправо. Якщо додавання елементів у масив неможливе (кількість елементів після додавання перевищить максимальну кількість елементів у масиві), то видати відповідне повідомлення. У випадку успішної операції вивести на екран масив до та після перетворення. |
| 13 | Знайти кількість додатних непарних елементів та обчислити їх суму. Результат показати на екрані. | Видалити всі елементи з парними індексами. Всі елементи, що залишились, мають розташуватися неперервно в результуючому масиві. Вивести на екран масив до та після перетворення. |
| 14 | Знайти суму елементів з парними індексами, що розташовані перед мінімальним елементом масиву. Результат показати на екрані. | Додати після кожного парного елементу елемент із значенням 0. Якщо додавання неможливе (кількість елементів після додавання перевищить максимальну кількість елементів у масиві), то видати відповідне повідомлення. У випадку успішної операції вивести на екран масив до та після перетворення. |
| 15 | Знайти суму від’ємних елементів, розташованих після максимального елемента масиву. Результат показати на екрані. | Видалити всі непарні елементи. Всі елементи, що залишились, мають розташуватися неперервно в результуючому масиві. Вивести на екран масив до та після перетворення. |
| 16 | Сформувати новий масив з непарних елементів даного масиву, що розташовані перед мінімальним елементом масиву. Результат показати на екрані. | Додати після кожного від’ємного елемента його модуль. Якщо додавання неможливе (кількість елементів після додавання перевищить максимальну кількість елементів у масиві), то видати відповідне повідомлення. У випадку успішної операції вивести на екран масив до та після перетворення. |
| 17 | Сформувати новий масив з додатних парних елементів даного масиву, що розташовані після максимального елемента масиву. Результат показати на екрані. | Видалити всі елементи з непарними індексами. Всі елементи, що залишились, мають розташуватися неперервно в результуючому масиві. Вивести на екран масив до та після перетворення. |
| 18 | Вибрати всі додатні елементи з парними індексами та записати їх в новий масив. Підрахувати їх кількість. Результат показати на екрані. | Вставити після максимального елемента масиву його подвійне значення. Попередньо посунути всі елементи після максимального на одну позицію вправо. Якщо додавання неможливе (кількість елементів після додавання перевищить максимальну кількість елементів у масиві), то видати відповідне повідомлення. У випадку успішної операції вивести на екран масив до та після перетворення. |
| 19 | Обчислити суму від’ємних та добуток непарних елементів масиву. Результат показати на екрані. Якщо таких немає, видати відповідне повідомлення. | Видалити К елементів після мінімального елемента масиву. Значення К вводити з клавіатури. Всі елементи, що залишились, мають розташуватися неперервно в результуючому масиві. Вивести на екран масив до та після перетворення. |
| 20 | Знайти суму елементів з непарними індексами, що розташовані перед першим від’ємним елементом масиву. Результат показати на екрані. | Додати на початок масиву елемент, що дорівнює максимальному. Попередньо посунути всі елементи на одну позицію вправо. Якщо додавання неможливе (кількість елементів після додавання перевищить максимальну кількість елементів у масиві), то видати відповідне повідомлення. У випадку успішної операції вивести на екран масив до та після перетворення. |

## Методичні рекомендації

1. Для заповнення масиву можна використати випадкові числа.

Генерація випадкових (цілих) чисел в діапазоні від А до В:

#include<ctime>

…

srand(time(0)); // ініціалізація ефекту випадковості

…

r=A+rand() % (B-A+1);

**Контрольні запитання**

1. Дати визначення алгоритму. Які є способи подання алгоритмів? Охарактеризувати кожний з них.
2. Охарактеризувати властивості алгоритмів.
3. Охарактеризувати три види циклів. Навести блок-схеми.
4. Види розгалужень. Навести відповідні блок-схеми.
5. Які алгоритми називають структурними? Переваги структурних алгоритмів.
6. Які показники використовують для оцінки ефективності алгоритмів. Охарактеризувати їх.
7. Яким чином порівнюють ефективність двох алгоритмів, які розв’язують одну і ту саму задачу?
8. Дати визначення О-позначення. Навести приклад.
9. Дати визначення Θ-позначення. Навести приклад.
10. Дати визначення Ω-позначення. Навести приклад.
11. Правило порівняння порядків зростання функцій за допомогою границі.
12. Сформулювати та довести правило сум обчислення часу виконання двох послідовних фрагментів програми.