

Лабораторна робота №12

Дослідження роботи одновимірних масивів

Мета: набуття навичок роботи з одновимірними масивами

Література

Войтенко В. В., Морозов А. В. С\С++ Практика програмування. Навчально-методичний посібник - Житомир: ЖДТУ, 2003. – 324 с.

Зміст роботи

Завдання 1. Написати та налагодити програму:

1	Дано масив розміру N . Знайти номер його першого локального мінімуму (локальний мінімум - це елемент, що менше кожного зі своїх сусідів).
2.	Дано масив розміру N . Знайти номер його останнього локального максимуму (локальний максимум - це елемент, що більше кожного з своїх сусідів).
3.	Дано масив розміру N . Знайти максимальний з його локальних мінімумів (локальний мінімум - це елемент, що менше кожного зі своїх сусідів).
4.	Дано масив розміру N . Знайти мінімальний з його локальних максимумів (локальний максимум - це елемент, що більше кожного з своїх сусідів).
5.	Дано масив розміру N . Знайти максимальний з його елементів, що ні є локальним мінімумом, ні локальним максимумом (локальний максимум - це елемент, що більше кожного з своїх сусідів). Якщо таких елементів в масиві нема, то вивести 0.
6.	Дано масив розміру N . Знайти кількість ділянок, на яких його елементи монотонно зростають.
7.	Дано масив розміру N . Знайти кількість ділянок, на яких його елементи монотонно зменшуються.
8.	Дано масив розміру N . Знайти кількість його проміжків монотонності (тобто ділянок, на яких його елементи зростають або зменшуються).
9.	Дано масив розміру N . Знайти два сусідніх елементи, сума яких максимальна, і вивести ці елементи в порядку зростання їхніх індексів.
10.	Дано число R і масив розміру N . Знайти два сусідніх елементи масиву, сума яких найбільш близька до числа R , і вивести ці елементи в порядку зростання їхніх індексів.
11.	Дано цілочисельний масив розміру N , всі елементи якого впорядковані (за зростанням або за спаданням). Знайти кількість різних елементів у

	даному масиві.
12.	Дано цілочисельний масив розміру N , що містить рівно два однакових елемента. Знайти номери однакових елементів і вивести ці номери в порядку зростання.
13.	Дано масив розміру N . Знайти номери двох найближчих елементів з цього масиву (тобто елементів з найменшим модулем різниці) і вивести ці номери в порядку зростання.
14.	Дано число R і масив розміру N . Знайти два різних елементи масиву, сума яких найбільш близька до числа R , і вивести ці елементи в порядку зростання їхніх індексів.
15.	Даний цілочисельний масив розміру N . Знайти кількість різних елементів у даному масиві.

Завдання 2. Побудувати блок-схему, написати та налагодити програму. Написати тест до програми:

1.	Дано масив A розміру N . Сформувати новий масив B того ж розміру, елементи якого визначаються в такий спосіб: $B[i] = A[i]$, якщо $A[i] < 5$, $B[i] = A[i]/2$ інакше.
2.	Дано два масиви A і B однакового розміру N . Сформувати новий масив C того ж розміру, кожен елемент якого дорівнює максимальному з елементів масивів A і B з тим же індексом, всі інші елементи дорівнюють 0.
3.	Дано цілочисельний масив A розміру N . Переписати в новий цілочисельний масив B всі парні числа з вихідного масиву (у тім же порядку) і вивести розмір отриманого масиву B і його вміст.
4.	Дано цілочисельний масив A розміру N ($N \leq 15$). Переписати в новий цілочисельний масив B всі елементи з непарними порядковими номерами (1, 3, ...) і вивести розмір отриманого масиву B і його вміст. Умовний оператор не використовувати.
5.	Дано цілочисельний масив A розміру N ($N \leq 15$). Переписати в новий цілочисельний масив B всі елементи з порядковими номерами, кратними трьом (3, 6, ...), і вивести розмір отриманого масиву B і його вміст. Умовний оператор не використовувати.
6.	Дано цілочисельний масив A розміру N . Переписати в новий цілочисельний масив B того ж розміру спочатку всі елементи вихідного масиву з парними номерами, а потім - з непарними: $A[2], A[4], A[6], \dots, A[1], A[3], A[5], \dots$. Умовний оператор не використати.
7.	Дано масив A розміру N . Сформувати новий масив B того ж розміру за

	наступним правилом: елемент $V[i]$ дорівнює сумі елементів масиву A з номерами від 1 до i .
8.	Дано масив A розміру N . Сформувати новий масив V того ж розміру за наступним правилом: елемент $V[i]$ дорівнює середньому арифметичному елементів масиву A з номерами від 1 до i .
9.	Дано масив A розміру N . Сформувати новий масив V того ж розміру за наступним правилом: елемент $V[i]$ дорівнює сумі елементів масиву A з номерами від i до N .
10.	Дано масив A розміру N . Сформувати новий масив V того ж розміру за наступним правилом: елемент $V[i]$ дорівнює середньому арифметичному елементів масиву A з номерами від i до N .
11.	Дано масив A розміру N . Сформувати два нових масиви V й C : у масив V записати всі позитивні елементи масиву A , у масив C - всі від'ємні(дотримуючись вихідного порядку проходження елементів). Вивести спочатку розмір i вміст масиву V , а потім - розмір i зміст масиву C .
12.	Дано два масиви A і B розміру 5, елементи яких впорядковані за зростанням. Об'єднати ці масиви так, щоб результуючий масив C (розміру 10) залишився впорядкованим за зростанням.
13.	Дано три цілочисельних масиви A , B й C розміру NA , NB , NC відповідно, елементи яких впорядковані за спаданням. Об'єднати ці масиви так, щоб результуючий цілочисельний масив D (розміру $NA + NB + NC$) залишився упорядкованим за спаданням.
14.	Дано три цілочисельних масиви A , B й C розміру NA , NB , NC відповідно, елементи яких впорядковані за спаданням. Об'єднати ці масиви так, щоб результуючий цілочисельний масив D (розміру $NA + NB + NC$) став впорядкованим за зростанням.
15.	Дано два масиви A і B розміру 5, елементи яких впорядковані за зростанням. Об'єднати ці масиви так, щоб результуючий масив C (розміру 10) став упорядкованим за спаданням.

Завдання 3. Написати програму до кожного підрозділу.

1.1	Дано масив розміру N і ціле число k ($1 < k < N$). Здійснити зрушення елементів масиву вправо на k позицій (при цьому $A[1]$ перейде в $A[k+1]$, $A[2]$ - в $A[k+2]$, ..., $A[N-k]$ - в $A[N]$, а вихідне значення k останніх елементів буде загублено). Перші k елементів отриманого масиву покласти рівними 0.
1.2	Дано масив розміру N і ціле число k ($1 < k < N$). Здійснити зрушення елементів масиву вліво на k позицій (при цьому $A[N]$ перейде в $A[N-k]$, $A[N-1]$ - в $A[N-k-1]$, ..., $A[k+1]$ - в $A[1]$, а вихідне значення k перших елементів буде загублено). Останні k елементів отриманого масиву покласти рівними 0.

1.3	Дано масив розміру N . Здійснити циклічне зрушення елементів масиву вправо на одну позицію (при цьому $A[1]$ перейде в $A[2]$, $A[2]$ - в $A[3]$, ..., $A[N]$ - в $A[1]$).
1.4	Дано масив розміру N . Здійснити циклічне зрушення елементів масиву вліво на одну позицію (при цьому $A[N]$ перейде в $A[N-1]$, $A[N-1]$ - в $A[N-2]$, ..., $A[1]$ — в $A[N]$).
1.5	Дано масив A розміру N і ціле число k ($1 < k < 4$, $k < N$). Здійснити циклічне зрушення елементів масиву вправо на k позицій (при цьому $A[1]$ перейде в $A[k+1]$, $A[2]$ - в $A[k+2]$, ..., $A[N]$ - в $A[k]$). Допускається використання допоміжного масиву з 4 елементів.
1.6	Дано масив A розміру N і ціле число k ($1 < k < 4$, $k < N$). Здійснити циклічне зрушення елементів масиву вліво на k позицій (при цьому $A[N]$ перейде в $A[N-k]$, $A[N-1]$ - в $A[N-k-1]$, ..., $A[1]$ - в $A[N-k+1]$). Допускається використання допоміжного масиву з 4 елементів.
2.1	Дано масив розміру N , всі елементи якого, крім першого, впорядковані за зростанням. Зробити масив упорядкованим, перемістивши перший елемент на нову позицію.
2.2	Дано масив розміру N , всі елементи якого, крім останнього, впорядковані за зростанням. Зробити масив упорядкованим, перемістивши останній елемент на нову позицію.
2.3	Дано масив розміру N , всі елементи якого, крім одного, впорядковані за спаданням. Зробити масив упорядкованим, перемістивши елемент, що порушує впорядкованість, на нову позицію.
3.1	Дано масив розміру N і ціле число k ($1 < k < N$). Видалити з масиву елемент із порядковим номером k .
3.2	Дано масив розміру N і цілі числа k і m ($1 < k < m < N$). Видалити з масиву елементи з номерами від k до m включно й вивести розмір отриманого масиву і його вміст.
3.3	Дано цілочисельний масив розміру N . Видалити з масиву всі непарні числа і вивести розмір отриманого масиву і його вміст.
3.4	Дано цілочисельний масив розміру N (> 2). Видалити з масиву всі елементи з парними номерами (2, 4, ...). Умовний оператор не використовувати
3.5	Дано цілочисельний масив розміру N (> 2). Видалити з масиву всі елементи з непарними номерами (1, 3, ...). Умовний оператор не використовувати.
3.6	Дано цілочисельний масив розміру N . Видалити з масиву все сусідні однакові елементи, залишивши їхні перші входження.
3.7	Дано цілочисельний масив розміру N . Видалити з масиву всі однакові елементи, залишивши їхні перші входження.
3.8	Дано цілочисельний масив розміру N . Видалити з масиву всі однакові

	елементи, залишивши їхні останні входження.
3.9	Дано цілочисельний масив розміру N. Видалити з масиву всі елементи, що зустрічаються менше трьох разів, і вивести розмір отриманого масиву і його вміст.
3.10	Дано цілочисельний масив розміру N. Видалити з масиву всі елементи, що зустрічаються більше двох разів, і вивести розмір отриманого масиву і його вміст.

Методичні рекомендації

Часто виникає ситуація, коли кількість елементів масиву може варіюватися на етапі компіляції. При цьому перерахунок кількості елементів вручну призводить до втрати часу. Сі дозволяє уникнути даної проблеми.

Для визначення розміру масиву використовується наступна конструкція:

$$N = \text{sizeof}(\text{array}) / \text{sizeof}(\text{array}[0])$$

Де array - ім'я масиву, N - отриманий розмір масиву, sizeof (array) повертає розмір всього масиву в байтах, а sizeof (array [0]) - розмір першого елемента в байтах. Таким чином, поділивши розмір всього масиву на розмір одного елемента, ми отримаємо кількість елементів, тобто розмір масиву, який шукаємо.

Розглянемо наступний приклад: знайти максимальний елемент в масиві.

```
#include<stdio.h>
#include<conio.h>
#include<locale.h>
void main ()
{
setlocale(LC_ALL, "Russian");
int b[] = {1, -5, 8, 7, 4, -7, 3, 0, -8, 6};
int n = sizeof(b)/sizeof(b[0]);
for (int i = 0; i < n; i++)
printf("%d ", b[i]);
printf("\nn=%d", n);
getch();
}
```

Контрольні питання:

1. Що таке одновимірний масив?
2. Що таке елемент масиву та індекси?
3. Як описується одновимірний масив?
4. Які існують способи ініціалізації одновимірних масивів?

Завдання на самостійну роботу:

Написати програму до наступних завдань:

- a. Задано масив $L[11]$. Переставити елементи масиву таким чином, щоб на початку розміщувались додатні елементи, потім – всі що залишилися. Вивести новий сформований масив і кількість додатних та від'ємних елементів
- b. Задано масив $F[14]$. Переставити елементи масиву таким чином, щоб на початку розміщувалась група елементів більших за перший елемент вхідного масиву, потім – перший елемент вхідного масиву та група елементів менших або рівних йому. Вивести вхідний масив та вихідний.