

Міністерство освіти і науки України
Національний лісотехнічний університет України

Кафедра інформаційних технологій

ЛАБОРАТОРНА РОБОТА № 8

з навчальної дисципліни

«Алгоритмізація та програмування»

на тему:

«Використання одновимірних масивів при розробці програм»

Львів - 2015

Мета: Навчитися використовувати оператор розгалуження if для обчислення математичних виразів.

Порядок виконання роботи

та методичні рекомендації до її виконання:

- створити новий консольний проект (Win32 Console Application) для виконання лабораторної роботи та зберегти його на власному мережевому диску;
- написати програмний код для виконання поставленого завдання згідно індивідуального варіанту;
- провести тестування програми з різним набором вхідних даних;
- побудувати блок-схему до написаної програми;
- оформити звіт до лабораторної роботи.

Завдання 1

Задано дійсне число $x=1.38+N_0$, (де N_0 – номер варіанту) і цілі числа $m=5$ і $n=5$. Елементи векторів визначаються за наступними формулами, обчислити суму, різницю і скалярний добуток двох векторів:

$$\overline{A} = \{a_i = f[x, i], i = \overline{1, m}\},$$

1) $a_i = \frac{i^2 - x^3 + 1}{i + \sin(x^{0.2})} - x^{1.3};$	6) $a_i = \frac{i^3 + 1}{i + \cos^2(x^{0.3})} + x^2;$	11) $a_i = \frac{i^{1.5} + 1.5}{i + \sin(x)^2} - x^{0.3};$
2) $a_i = \frac{\cos^2(x^{2.3} + i)}{i^2 - 3.56} - x^{1/i};$	7) $a_i = \frac{\sin^2(x + i)^3}{i^2 - 3.1} + x^{2/i};$	12) $a_i = \frac{\cos^2(x + i)}{i^2 - 3.34} + x^{3/i};$
3) $a_i = \frac{\cos^2(x + i)^3}{i^2 + 2i + 3} + x^{i/2};$	8) $a_i = \frac{\sin^2(x + i)^{1.3}}{i^2 + 2i + 3} + x^{i/3};$	13) $a_i = \frac{\sin^2(x + i)}{i^2 + 2i + 3} - x^{i/4};$
4) $a_i = \frac{\lg^2(x + i)^3}{i^2 + i + 3} - i^{x/2};$	9) $a_i = \frac{\ln^2(x^{0.4} + i)^3}{i^2 + i + 2} - i^{x/3};$	14) $a_i = \frac{\ln^2(x + i^{0.3})}{i^2 + i + 3} - i^{x/4};$
5) $a_i = \frac{\ln^3(x + 1)^2}{i - i + 3} - i^{1/x};$	10) $a_i = \frac{\lg^2(x + 1)^3}{i - i + 3} - i^{2/x};$	15) $a_i = \frac{\cos^2(x + 1)^3}{i + i - 3} - i^{3/x}.$

$$\overline{B} = \{b_j = f[x, j], j = \overline{1, n}\};$$

1) $b_j = \frac{x^2 - 2^j + 1}{j + \sin(4j)^{0.2}};$	6) $b_j = \frac{3^j - x^{0.3} + 1}{j + \cos^2(5j)^{0.3}};$	11) $b_j = \frac{x^3 / j + 1}{2^j - \sin(0.4 + j)^2};$
--	--	--

2) $b_j = \frac{\cos(4+j)^{0.2}}{x^{1/j} - j^2 - 3};$	7) $b_j = \frac{\sin^2(6+j)^{0.3}}{x^{2/j} - j^2 - 3};$	12) $b_j = \frac{\cos^2(3+j)^{0.4}}{x^{3/j} - j^2 - 3};$
3) $b_j = \frac{\cos^2(x+j)^{0.3}}{j^2 - 2j + 3};$	8) $b_j = \frac{\sin^2(x+j)^{0.2}}{j^2 + 2j - 3};$	13) $b_j = \frac{\ln^2(3+j)^{0.4}}{j^2 + 2j + 3};$
4) $b_j = \frac{tg^2(5+j)^{j/3}}{j^2 + x/j + 3};$	9) $b_j = \frac{\ln^2(6+j)^{j/4}}{j^2 - x/j + 3};$	14) $b_j = \frac{\ln^2(2+j)^{j/5}}{i^2 + x/j - 3};$
5) $b_j = \frac{\ln^3(6+j)^{2/j}}{j - x + 3};$	10) $b_j = \frac{tg^2(7+j)^{3/j}}{j + x - 3};$	15) $b_j = \frac{\cos^2(5+j)^{4/j}}{j - x + 3}.$

Зразок виконання

Задано дійсне число $x=1.38 \cdot N_0$, (де N_0 – номер варіанту) і цілі числа $m=5$ і $n=5$. Елементи векторів визначаються за наступними формулами, обчислити суму, різницю і скалярний добуток двох векторів:

$$\overline{A} = \{a_i = f[x, i], i = \overline{1, m}\} \quad a_i = \frac{\cos^2(x+1)^3}{i+i-3} - i^{3/x} \quad \overline{B} = \{b_j = f[x, j], j = \overline{1, n}\} \quad b_j = \frac{\cos^2(5+j)^{4/j}}{j-x+3}$$

Програмний код:

```
#include <iostream>
#include <conio.h>
#include <windows.h>
#include <math.h>
using namespace std;
int main(int argc, char* argv[])
{
    //Для відображення української мови в консолі
    SetConsoleCP(1251);
    SetConsoleOutputCP(1251);
    /* та необхідно вибрати у властивостях консолі шрифт Lucida Console.*/
    //Оголошення змінних
    int n=5;
    float a[5], b[5];           //початкові вектори
    float suma[5], riznucya[5]; //результуючі вектори суми та різниці
    float skal_dobytok=0, x=1.38;
    cout<<"----- "+"<<endl;
    cout<<"                Лабораторна робота №8"<< endl;
    cout<<"                Завдання 1."<< endl;
    cout<<" Програма знаходження суми, різниці та добутку двох векторів"<< endl;
    //Обчислюємо значення елементів масивів
    for(int i=1; i<n+1; i++)
    {
        a[i-1] = pow(cos(pow(x+1,3)),2)/(i+i-3) - pow(i, 3/x);
        b[i-1] = pow(cos(pow(5+i,4/i)),2)/(i-x+3);
    }
    for(int i=0; i<n; i++)
    {
        suma[i]=a[i] + b[i];           //обчислюємо суму векторів
        riznucya[i] = a[i] - b[i];     //обчислюємо різницю векторів
        //обчислюємо скалярний добуток векторів
        skal_dobytok += a[i]*b[i];
    }
}
```

$$[\quad]$$

у відзначених елементах вектора визначити		у не відзначених елементах вектора визначити
1)	найбільший за модулем елемент	2)
3)	найменший за модулем елемент	4)
5)	суму додатних елементів	6)
7)	суму від'ємних елементів	8)
9)	кількість додатних елементів	10)
11)	кількість від'ємних елементів	12)
13)	середнє арифметичне значення з додатних елементів	14)
15)	середнє арифметичне значення з від'ємних елементів	16)

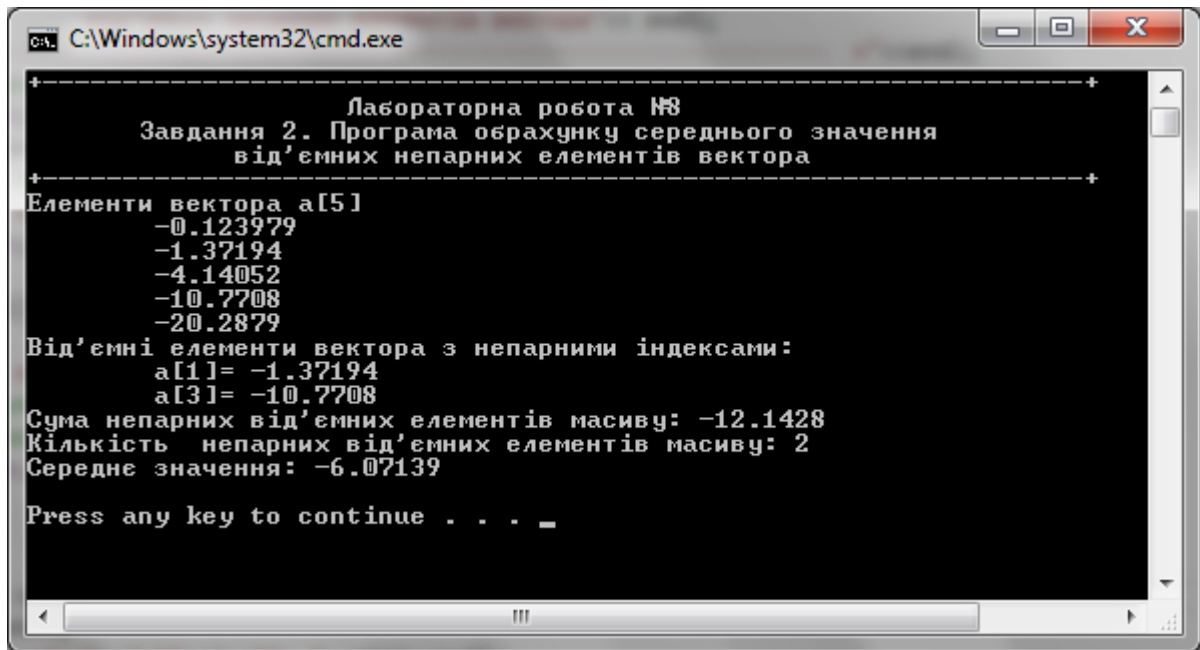
Зразок виконання

Елемент a_i вектора A (з завдання №1) назвемо відзначеним, якщо i - парне, і не відзначеним – в іншому випадку. Розробити програму, яка б давала змогу у не відзначених елементах вектора визначити середнє арифметичне значення з від'ємних елементів.

Програмний код:

```
#include <iostream>
#include <windows.h>
#include <math.h>
#define n 5
using namespace std;
int main()
{
    setlocale(LC_ALL, "Ukrainian");
    //Оголошення змінних
    int count=0;
    float a[n], x=1.38, averageValue=0, sum=0 ;
    cout<< "+-----" <<endl;
    cout<< "                Лабораторна робота №8" << endl;
    cout<< "        Завдання 2. Програма обрахунку середнього значення" << endl;
    cout<< "                від'ємних непарних елементів вектора" << endl;
    cout<< "+-----" <<endl;
    //Обчислюємо значення елементів масиву
    for(int i=0; i<n; i++)
        a[i] = pow(cos(pow(x+1,3)),2)/(i+1-3) - pow(i, 3/x);
    //Вивід вектору a у консоль
    cout<<"Елементи вектора a["<<n<<"]"<<endl;
    for(int i=0; i<n; i++)
    {
        cout<<"\t"<<a[i]<<endl;
    }
    cout<<"Від'ємні елементи вектора з непарними індексами:"<<endl;
    // Обчислення суми та кількості від'ємних елементів
    // масиву з непарними індексами
    for(int i=1; i<n; i+=2)
    {
        if (a[i] < 0)
        {
            sum += a[i];
            count++;
            cout<<"\t"<<"a["<<i<<"]="<<a[i]<<endl;
        }
    }
    //Обчислення середнього арифметичного
    averageValue = sum/count;
    cout<<"Сума непарних від'ємних елементів масиву: "<<sum<<endl;
    cout<<"Кількість  непарних від'ємних елементів масиву: "<<count<<endl;
    cout<<"Середнє значення: "<< averageValue <<endl<<endl;
    system("pause");
    return 0;
}
```

Результат виконання:



```
C:\Windows\system32\cmd.exe

Лабораторна робота №8
Завдання 2. Програма обчислення середнього значення
від'ємних непарних елементів вектора

Елементи вектора a[5]
-0.123979
-1.37194
-4.14052
-10.7708
-20.2879

Від'ємні елементи вектора з непарними індексами:
a[1]= -1.37194
a[3]= -10.7708

Сума непарних від'ємних елементів масиву: -12.1428
Кількість непарних від'ємних елементів масиву: 2
Середнє значення: -6.07139

Press any key to continue . . . _
```

Завдання 3

Відповідно до номера варіанту потрібно розробити програму, яка б давала змогу сортувати елементи масиву **A** (з завдання №1)

№ варіанту	Параметри сортування
1	за зростанням всі елементи, що мають непарні індекси, елементи з парними індексами не змінювати
2	за зростанням всі елементи, що мають парні індекси, елементи з непарними індексами не змінювати
3	за зростанням починаючи з першого додатнього
4	за зростанням починаючи з першого від'ємного
5	за спаданням починаючи з першого додатнього
6	за спаданням починаючи з першого від'ємного
7	за спаданням між мінімальним і максимальним елементами
8	за зростанням між мінімальним і максимальним елементами
9	за зростанням всі елементи, які знаходяться після елемента, більшого за середнє арифметичне елементів масиву
10	за зростанням всі елементи, які знаходяться перед елементом, більшим за середнє арифметичне елементів масиву
11	за спаданням всі елементи, які знаходяться після елемента, більшого за середнє арифметичне елементів масиву
12	за спаданням всі елементи, які знаходяться перед елементом, більшим за середнє арифметичне елементів

	масиву
13	за зростанням
14	за спаданням
15	за спаданням всі елементи, що мають непарні індекси, елементи з парними індексами не змінювати

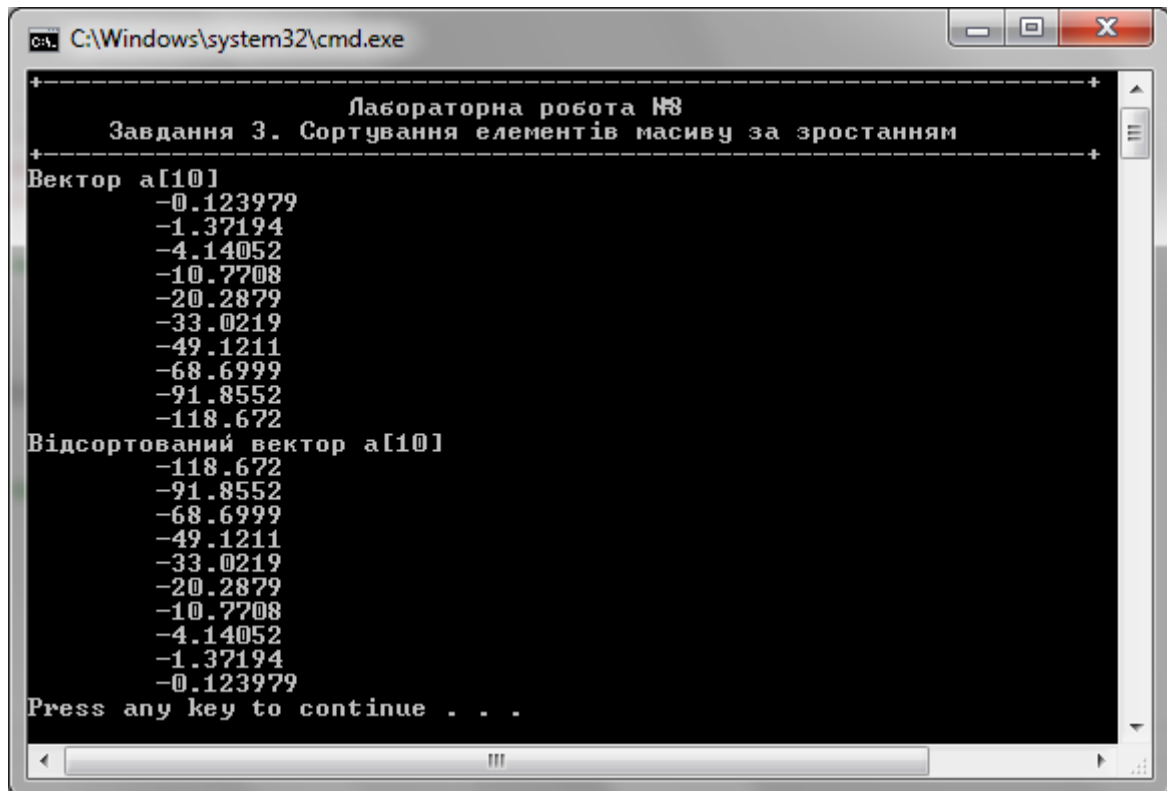
Зразок виконання

Розробити програму, яка б давала змогу сортувати елементи масиву А (з завдання №1) за зростанням.

Програмний код:

```
#include <iostream>
#include <conio.h>
#include <windows.h>
#include <math.h>
using namespace std;
int main(int argc, char* argv[])
{
    setlocale(LC_ALL, "Ukrainian");
    const int n=10;
    float a[n] ,c, x=1.38;
    cout<< "+-----+<<endl;
    cout<< "                Лабораторна робота №8"<< endl;
    cout<< "        Завдання 3. Сортування елементів масиву за зростанням"<< endl;
    cout<< "+-----+<<endl;
    //Обчислюємо значення елементів масивів
    cout<<"Вектор a["<<n<<"]"<<endl;
    for(int i=0; i<n; i++)
    {
        a[i] = pow(cos(pow(x+1,3)),2)/(i+1-3) - pow(i, 3/x);
        cout<<"\t"<<a[i]<<endl;
    }
    //Алгоритм сортування масиву за зростанням
    float temp;
    for(int i=0; i<n; i++)
    {
        for(int j=i+1; j<n; j++)
        {
            if (a[i]>a[j])
            {
                temp = a[i];
                a[i] = a[j];
                a[j] = temp;
            }
        }
    }
    cout<<"Відсортований вектор a["<<n<<"]"<<endl;
    for(int i=0; i<n; i++)
        cout<<"\t"<< a[i]<<endl;
    system("pause");
    return 0;
}
```

Результат виконання:



The screenshot shows a Windows command prompt window titled "C:\Windows\system32\cmd.exe". The window contains the following text:

```
+-----+
          Лабораторна робота №8
Завдання 3. Сортвання елементів масиву за зростанням
+-----+
Вектор a[10]
-0.123979
-1.37194
-4.14052
-10.7708
-20.2879
-33.0219
-49.1211
-68.6999
-91.8552
-118.672
Відсортований вектор a[10]
-118.672
-91.8552
-68.6999
-49.1211
-33.0219
-20.2879
-10.7708
-4.14052
-1.37194
-0.123979
Press any key to continue . . .
```

The output shows the original array 'a[10]' and the sorted array 'Відсортований вектор a[10]'. The elements are sorted in ascending order.