

Лабораторна робота №4

Тема: Розробка та реалізація програм обробки лінійних масивів.

Ціль: оволодіння практичними навичками роботи з масивами, особливостями їх вводу і виводу, набуття подальших навичок по організації програм циклічної структури з використанням прийомів програмування.

Завдання 4.1.

Представити математичний запис фрагмента програми та обчислити значення змінної x після його виконання. Елементи масиву обчислюються за формулою $a[i+1] = (67 * a[i] + 11) \% 128$. Значення $a[0]$ дорівнює номеру варіанта за списком групи.

№	Фрагмент програми	№	Фрагмент програми
1-5	<pre>t=2; n=3; x = a[0]; for(int j=0;j<n;j++){ x=x*t+a[j+1]; }</pre>	6-10	<pre>n=4; x = a[n]; for (int j=n-1; j>=0; j--){ x=a[j]+1/x; }</pre>
11-15	<pre>n=4; x = a[0]; for (int j=1;j<n;j++){ if (a[j]<x) x=a[j]; }</pre>	16-20	<pre>t=3; n=3; x=a[n]; for (int j=0;j<n;j++){ x=x+a[j]*pow(t,n-j); }</pre>
21-25	<pre>n=4; m=n/2; k=n-1; for (int j=0;j<m;j++){ y=a[j];a[j]=a[k]; a[k]=y; k--; } x=a[0];</pre>	26-30	<pre>n=4; k=0; x=0; for (int j=0;j<n;j++) if(a[j]>0){ x+=a[j];k++; } if (k!=0) x/=k;</pre>

Завдання 4.2.

Скласти програму обчислення наступних величин та виконати її у середовищі програмування. Елементи масиву визначаються за формулою $a[i] = p[i] - 64$; де $p[i+1] = (p[i] * 67 + 11) \% 128$. $p[0]$ дорівнює N – номеру варіанта за списком групи, кількість елементів у масиві дорівнює 50.

№	Умова
1-3	Найбільший елемент масиву a , та його порядковий номер
4-6	Сума елементів масиву a , значення яких кратні N .
7-9	Сума елементів масиву a , значення яких парні числа.
10-12	Середнє арифметичне додатних елементів масиву a .
13-15	Сума елементів масиву a , значення яких непарні числа.
16-18	Середнє геометричне додатних елементів масиву a .
19-21	Сума елементів масиву a , значення яких двозначні непарні числа.
22-24	Добуток найбільшого та найменшого елементів масиву a .
25-27	Сума елементів масиву a , значення яких двозначні парні числа
28-30	Модуль вектора $a/3$

Завдання 4.3.

- Протабулювати функцію із завдання 3.2. Значення x та y занести у масиви.
- Знайти найбільше, та найменше значення у масиві y . Вивести їх та відповідні їм значення з масиву x у наступному вигляді:
 $y_{\text{Min}} = \dots$ при $x = \dots$
 $y_{\text{Max}} = \dots$ при $x = \dots$
- Обчислити суму та середнє арифметичне значення елементів масиву y . Результати вивести на екран.

МЕТОДИЧНІ ВКАЗІВКИ ДО ЛАБОРАТОРНОЇ РОБОТИ №4

Розробка та реалізація програм обробки лінійних масивів.

Завдання 4.1.

Представити математичний запис фрагменту програми і обчислити значення змінної x після її виконання, якщо елементи масиву визначаються за формулою $a[i] = (15 * a[i-1])\% 33 - 11$, де $a[0]=1$.

```
int n=4; int x=A[0];  
for (int i=1;i<n;i++)  
    if (fabs(A[i])<x) x=fabs(A[i]);
```

Розв'язання:

Обчислимо елементи масиву:

$a[0]=1$;

$a[1] = (15 * a[0])\% 33 - 11 = (15 * 1)\% 33 - 11 = 15 - 11 = 4$;

$a[2] = (15 * a[1])\% 33 - 11 = (15 * 4)\% 33 - 11 = 27 - 11 = 16$;

$a[3] = (15 * a[2])\% 33 - 11 = (15 * 16)\% 33 - 11 = 9 - 11 = -2$;

Представим схему алгоритма фрагмента програми из задания 4.1. (рис. Л4.1).

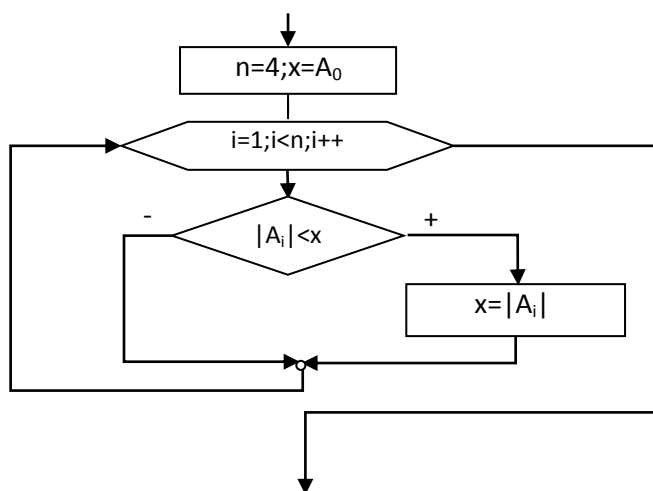


Рис. Л4.1 Блок-схема фрагмента програми завдання 4.1.

$N=4$, $x=a_0=1$

Входимо в цикл

$i=1$

$|A_1|<x$? $4<1 = \text{False}$. Умова не виконується

$i=2$

$|A_2| < x ? \quad 16 < 1 = \text{False}$. Умова не виконується

$i=3$

$|A_3| < x ? \quad |-2| < 1 \Rightarrow 2 < 1 \Rightarrow \text{False}$. Умова не виконується

Вихід з циклу.

Даний фрагмент програми знаходить мінімальний за абсолютним значенням елемент одномірного масиву (вектору).

$a = \{1; 4; 16; -2\}$, $x = \min|a_i|$, $(i=0, 1, 2, 3)$

Після виконання фрагменту $x=1$.

Завдання 4.2.

Скласти програму знаходження добутку елементів одновимірного масиву, розташованих між мінімальним і максимальним елементами масиву, включаючи останні, якщо мінімальний та максимальний елементи зустрічаються в масиві лише один раз.

Алгоритм виконання:

1. Ввести елементи масиву a в циклі з клавіатури
2. Знайти розташування (індекс) максимального елемента масиву за допомогою перебору елементів.
3. Знайти розташування (індекс) мінімального елемента масиву за допомогою перебору елементів.
4. Визначити який з елементів зустрічається першим
5. знайти в циклі добуток p елементів масиву між знайденими в пункті 2 і 3 номерами.
6. Вивести на екран знайдені номери і добуток, а також елементи масиву.

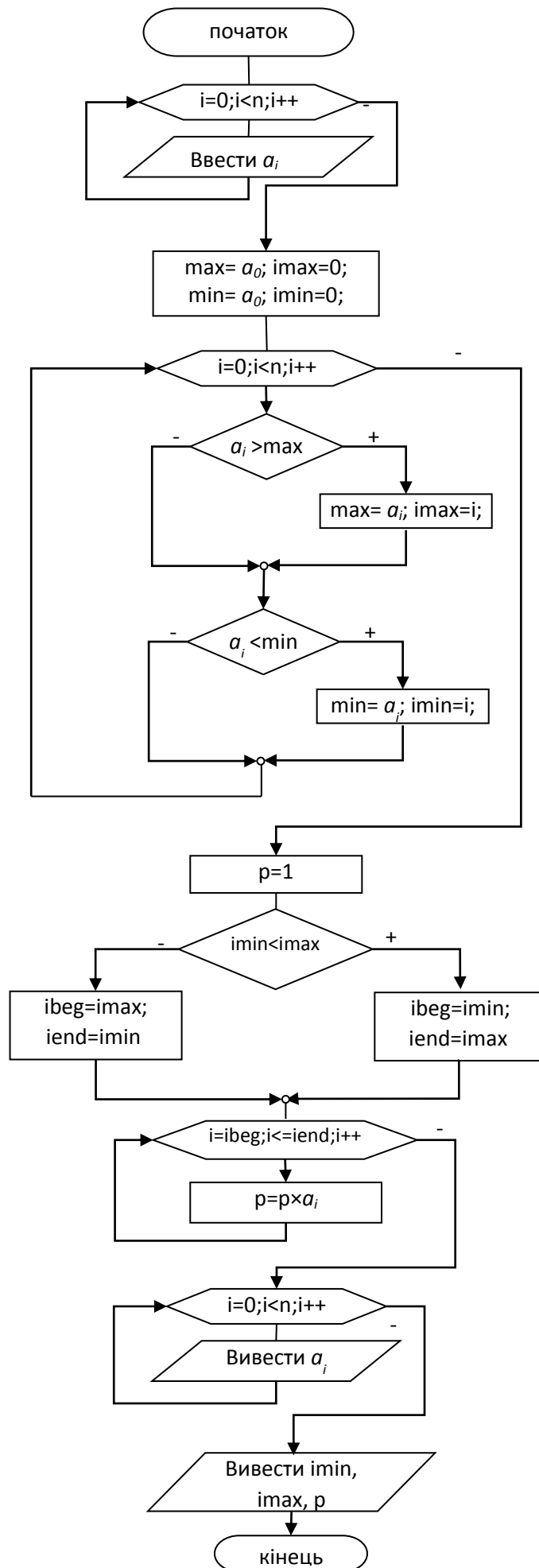


Рис. Л4.2 Блок-схема рішення завдання 4.2.

Програмна реалізація завдання 4.2:

```
#include <iostream>
using namespace std;

int main()
{
    const int N=10;
    int a[N];
    cout << "Enter the array elements" << endl;
    for (int i=0;i<N;i++){
        cout<<"a["<<i<<"]="";
        cin>>a[i];
    }
    int  maxEl=a[0],imax=0;
    int  minEl=a[0],imin=0;

    for (int i=0;i<N;i++){
        if (a[i]>maxEl) {maxEl=a[i];imax=i;}
        if (a[i]<minEl) {minEl=a[i];imin=i;}
    }

    int ibeg,iend,p=1;
    if (imin<imax) {ibeg=imin;iend=imax;}
        else {ibeg=imax;iend=imin;}

    for (int i=ibeg;i<=iend;i++) p*=a[i];

    cout << "The array A:" << endl;
    for (int i=0;i<N;i++){
        cout<<a[i]<<" ";
    }
    cout<<endl<<"imin="<<imin<<"   imax="<<imax;
    cout<<" p="<<p<<endl;
    return 0;
}
```

Результати роботи програми:

```
Enter the array elements
a[0]=1
a[1]=2
a[2]=3
a[3]=5
a[4]=9
a[5]=-8
a[6]=-7
a[7]=-5
a[8]=45
a[9]=13
The array A:
1 2 3 5 9 -8 -7 -5 45 13
imin=5 imax=8 p=-12600
```

```
Process returned 0 (0x0) execution time : 20.496 s
Press any key to continue.
```