НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ УКРАЇНИ

«КИЇВСЬКИЙ ПОЛІТЕХНІЧНИЙ ІНСТИТУТ

імені Ігоря Сікорського»

Факультет прикладної математики

Кафедра прикладної математики

Звіт

із лабораторної роботи №*2*

із дисципліни «Програмування»

на тему

*«Одновимірні і двовимірні масиви»*

|  |  |
| --- | --- |
| Виконав: | Керівник: |
| студент групи КМ-63 | *асистент Громова В. В.* |
| *Артеменко Я.К.* |  |

Київ — 2017

**Зміст**

1. Вступ……………………………………………………. 2
   1. Мета роботи………………………………………….. 2
   2. Завдання на лабораторну роботу…………………… 2
   3. Постановка задачі…………………………………….2
2. Основна частина……………………………………….. 3
   1. Опис програми………………………………………. 3
   2. Блок-схема…………………………………………….5
   3. Відповіді на контрольні запитання………………… 9
3. Висновки………………………………………………….9

Додаток (текст програми)…………………………………...10

**Зміст**

* 1. **Мета роботи**

Вивчити базові операції для роботи з одновимірними та двовимірними масивами.

* 1. **Завдання на лабораторну роботу**

Варіант №20

1 завдання:

* Дано одновимірний масив А, що складається з n елементів. Визначити номер найбільшого елемента масиву А та найбільшого значення серед модулів елементів масиву А.
* Впорядкувати масив методом Шейкер – сортування (бульбашкове сортування, чергуються напрямок проходу по масиву)

2 завдання:

* Для матриці з 3 стовпців і 10 рядків надрукувати суму елементів кожного рядка, для якого значення цієї суми більше від одної заданої величини, але менше від іншої заданої величини, і число таких рядків.
  1. **Постановка задачі**

Розібрати та вивчити базові операції для роботи з одновимірними масивами (векторами) та двовимірними масивами (матрицями).

**Основна частина**

**2.1 Опис програми**

Дана програма містить шість функцій: main, menu\_main, task\_1, task\_2, task\_3, ShakerSort. Функція menu\_main виводить на екран дані про виконавця та надає можливість користувачу обрати завдання для виконання. Обрати завдання можна за допомогою стрілок «вверх» і «вниз» і за допомогою клавіші «Enter» перейти до його виконання. Пункти, які ми можемо обрати підсвічені білим кольором, а умови завдань виділяються сірим кольором. За допомогою оператора розгалуження «if – else» зроблено можливість переміщення «стрілки вибору» між пунктами меню та за допомогою десяткових індексів функціональних клавіш («80» – для стрілки вниз, а «72» – для стрілки вверх) зроблено можливим використання клавіш для вибору. За допомогою циклу «while» очікується натиснення клавіші Enter, після чого ця функція повертає значення вибраного пункту в функцію main. Функція task\_1 виконує перший пункт з першого завдання і за допомогою цієї функції користувач має можливість обрати метод заповнення масиву(з клавіатури чи за допомогою генератора псевдовипадкових чисел). Оскільки, за умовою вказано, що розмір масиву вводиться з клавіатури, якщо не задано розмірів в умові завдання, то вказано максимальній розмір масиву, який дорівнює 100, і за допомогою циклу «do – while» очікується введення розміру масиву. Після того, як розмір вказано, в залежності від вибраного методу заповнення масиву, заповнюється масив(з клавіатури чи за допомогою псевдовипадкових чисел). Коли масив заповнений, за допомогою циклу «for» починається прохід по створеному масиву і перевіряється умова по знаходженню індексу максимального елемента. Після того, як індекс знайдено, за допомогою циклу «for» аналогічно починається прохід по масиву, але вже перевіряється інша умова по знаходженню максимального значення елемента по модулю. Після їх знаходження вони виводяться на екран. Функція task\_2 використовується для розв’язування другого пункту першого завдання і виконує аналогічні дії, але тепер, замість знаходження максимального значення елемента по модулю та індексу максимального елемента, отриманий масив сортується за допомогою сортування методом Шейкер, яке виконує функція ShakerSort. Принцип такого сортування полягає в тому, що масив проходиться зліва-направо та навпаки і при проходження в одну сторону всі елементи, які стоять не на своєму місці здвигаються до тих пір, поки наступний (коли зліва-направо) елемент буде більше або попередній (справа-наліво) буде меншим за елемент, який переміщуємо. За допомогою циклу «for» організовується можливість проходу по масиву в обидві сторони. Коли проходимо зліва-направо, то перевіряємо умову: якщо обраний елемент більший за наступний, то міняємо їх місцями і після того, як поставили елемент на правильне місце, здвигаємо праву границю на попередній елемент. Аналогічно з проходом справа-наліво, але тоді перевіряється умова: якщо попередній елемент більший за обраний, то міняємо їх місцями і після того, як поставили елемент на правильне місце, здвигаємо ліву границю на наступний елемент. Функція task\_3 працює вже з двовимірним масивом і використовується для розв’язування другого завдання. Для цього завдання вже не потрібно вводити з клавіатури розмірність масиву, оскільки вони вказані в умові задачі, але саме заповнення масиву відбувається так само, як і в попередніх завданнях (з клавіатури або за допомогою генератора псевдовипадкових чисел), але вже для двовимірного масиву. Для проходження по елементам двовимірного масиву потрібно два цикла «for» (для стовпчиків і рядків). За умовою завдання потрібно порахувати суму елементів в рядках матриці і вказати кількість рядків, в яких сума їхніх елементів лежить в вказаному діапазоні значень (максимальне і мінімальне значення вводиться з клавіатури). Пройшовшись по масиву, ми рахуємо суму елементів в рядках і за допомогою оператора «if» перевіряємо умову: якщо сума більша за мінімальне значення і менша за максимальне, то збільшуємо лічильник count. Після підрахунку виводиться кількість рядків, які задовольняють умові і навпроти цих рядків виводиться їхня сума. Функція main є головною і в ній ми викликаємо всі функції і забезпечуємо роботу меню за допомогу оператора «case».

**2.2 Блок – схеми**

Функція menu\_main:

Початок

System(“cls”);

Printf(“Інформація про виконавця”)

Printf(“Умова завдання №1”)

ні

If key = {0,2,4}

так

Cout<<”-> Ввод с клавиатуры”

Cout<<” Ввод с клавиатуры”

If key = {1,3,5}

ні

так

Cout<<”-> Заполнение массива с помощью генератора случайных чисел”

Cout<<” Заполнение массива с помощью генератора случайных чисел”

Кінець

Функція task\_1(task\_2 і task\_3 аналогічно)

Початок

ні

While (n<1||n>100)

так

Do scanf(Розмір масиву)

If i=1

так

I=0,i<n,i++

Cout<<I; cin>>arr[i]

If i=1

I=0,i<n,i++

Arr[i]=((rand()%(20\*top+1))-top\*10)/10.0

Cout<<”Полученный массив”

I=0,i<n,i++

Cout<<arr[i]<<””

I=0,i<n,i++

If(arr[i]>arr[imax])

Imax=i

Cout<<”Индекс макс элемента”<<imax

I=0,i<n,i++

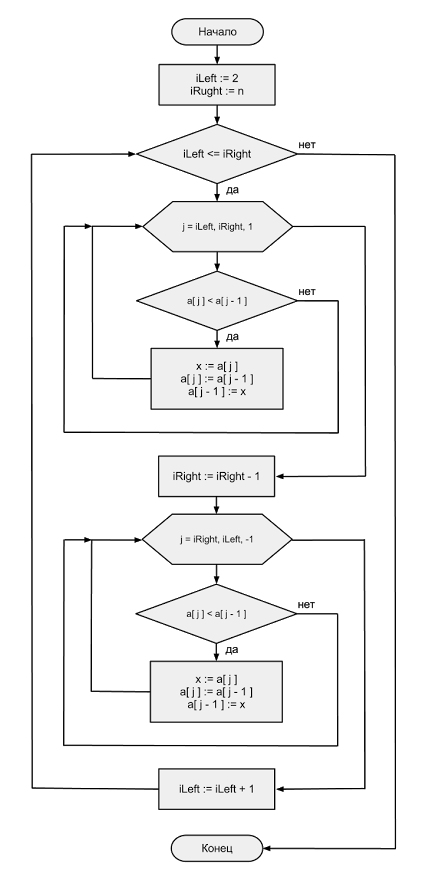
Imax=i

If(fabs(arr[i])>max)

Cout<<”макс элем по модулю”<<max

Кінець

Функція ShakerSort:



**2.3 Відповіді на контрольні питання**

1. <тип даних> <ім’я масиву> [число елементів];

2. У двовимірному масиві індекс починається з кількості рядків.

3.Введення значень елементів фактично є одним із способів ініціалізації масиву. Інший спосіб полягає в присвоєнні кожному елементу масиву деякого значення.

4.\*((ім’я масиву)+(№ елементу-1)

5.Адреса - &(змінна), а значення вводиться з клавіатури.

6. У мові С існує настільки сильний взаємозв’язок між посиланнями й масивами, що посилання й масиви фактично потрібно розглядати одночасно. Будь-яку дію, яка досягається індексуванням масиву, можна виконати й за допомогою посилань. Варіант із посиланнями буде швидший, але він важчий для розуміння, принаймні, для початківців.

Опис int a[10] визначає масив a розміром у 10 елементів, тобто це блок із 10 послідовних об’єктів, іменованих a[0], a[1], …, a[9]. Запис a[i] позначає елемент в i-й позиції від початку.

Якщо pa — це посилання на ціле значення, описане як int\* pa, то присвоювання pa = &a[0] установлює в pa посилання на перший елмент a, тобто pa містить адресу a[0]. Присвоювання x = pa копіює вміст a[0] в x.

Якщо вміст pa вказує на окремий елемент масиву a, то за визначенням pa + 1 указує на наступний елемент, pa - i — на i-й елемент перед pa, pa + i — на i-й елемент після pa.

7.Щоб отримати доступ до будь-якого елементу такого масиву, потрібно скористатися двома значеннями – індексами, перший індекс – це номер рядка, а другий – номер стовпчика.

**Висновки**

На цій лабораторній роботі здобуто навички по роботі з одно- та двовимірними масивами та вдосконалено навички створювання інтерфейсу програми.

**Додаток (текст програми)**

#include <stdio.h>

#include <locale.h>

#include <windows.h>

#include <conio.h>

#include <iostream>

#include <stdlib.h>

#include <iomanip>

using namespace std;

char ch;

int i2, j, k1, k2;

const int MAX\_SIZE = 100;

int n;

double arr[MAX\_SIZE];

int top;

int menu\_main()

{

HANDLE hStdOut = GetStdHandle(STD\_OUTPUT\_HANDLE);

char key = 0;

int code;

do {

system("cls");

printf(" \*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\n");

printf(" \* Лабораторная работа №2 \*\n");

printf(" \* Одномерные и \*\n");

printf(" \* двумерные массивы \*\n");

printf(" \* Вариант №20 \*\n");

printf(" \* Группа KM-63 Артеменко Я.К.\*\n");

printf(" \*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\n");

printf("\n");

key = (key + 7) % 7;

SetConsoleTextAttribute(hStdOut, (WORD)((0 << 4) | 8));

printf("ИНСТРУКЦИЯ!!! ДЛЯ НАВИГАЦИИ ПО МЕНЮ ИСПОЛЬЗУЙТЕ СТРЕЛКИ ВВЕРХ, ВНИЗ И КЛАВИШУ ENTER\n");

printf("1. Дано одномерный массив A, состоящий из n элементов. \n");

printf(" Определить номер наибольшего элемента массива A и \n");

printf(" наибольшее значение среди модулей элементов массива A.\n");

SetConsoleTextAttribute(hStdOut, (WORD)((0 << 4) | 15));

if (key == 0) cout << " -> Ввод с клавиатуры. " << endl;

else cout << " Ввод с клавиатуры." << endl;

if (key == 1) cout << " -> Заполнение массива с помощью генератора случайных чисел.\n" << endl;

else cout << " Заполнение массива с помощью генератора случайных чисел.\n" << endl;

SetConsoleTextAttribute(hStdOut, (WORD)((0 << 4) | 8));

printf("2. Сортировать массив методом Шейкер - сортировка \n");

printf(" (пузырьковая сортировка, чередуются направление прохода по массиву).\n");

SetConsoleTextAttribute(hStdOut, (WORD)((0 << 4) | 15));

if (key == 2) cout << " -> Ввод с клавиатуры." << endl;

else cout << " Ввод с клавиатуры." << endl;

if (key == 3) cout << " -> Заполнение массива с помощью генератора случайных чисел.\n" << endl;

else cout << " Заполнение массива с помощью генератора случайных чисел.\n" << endl;

SetConsoleTextAttribute(hStdOut, (WORD)((0 << 4) | 8));

printf("3. Для матрицы из 3 столбцов и 10 строк напечатать сумму элементов каждой строки,\n");

printf(" для которого значение этой суммы больше одной заданной величины,\n");

printf(" но меньше другой заданной величины, и число таких строк.\n");

SetConsoleTextAttribute(hStdOut, (WORD)((0 << 4) | 15));

if (key == 4) cout << " -> Ввод с клавиатуры." << endl;

else cout << " Ввод с клавиатуры." << endl;

if (key == 5) cout << " -> Заполнение массива с помощью генератора случайных чисел.\n\n" << endl;

else cout << " Заполнение массива с помощью генератора случайных чисел.\n\n" << endl;

if (key == 6) cout << " -> Выход." << endl;

else cout << " Выход." << endl;

code = \_getch();

if (code == 224)

{

code = \_getch();

if (code == 80) key++;

if (code == 72) key--;

}

}

while (code != 13);

system("cls");

return key;

}

void task\_1(int i)

{

double max = 0;

do

{

system("cls");

cout << "Введите размерность массива(максимум - 100) : ";

rewind(stdin);

scanf("%d", &n);

cout << "\n";

}

while (n<1 || n>100);

if (i==1)

for (int i = 0; i < n; i++)

{

cout << "arr[" << i << "] = ";

cin >> arr[i];

}

if (i == 2)

{

cout << "Введите максимальный и минимальный предел функции random :";

rewind(stdin);

scanf("%d", &top);

for (int i = 0; i < n; i++)

{

arr[i] = ((rand() % (20\*top+1)) - top\*10) /10.0;

cout << "arr[" << i << "] = " << arr[i] << endl;

}

}

cout << "\nПолученный массив :\n";

for (int i = 0; i < n; i++)

{

cout << arr[i] << " ";

}

cout << "\n\n";

int imax = 0;

for (int i = 0; i < n; i++)

if (arr[i] > arr[imax])

{

imax = i;

}

cout << "Индекс максимального элемента = " << imax;

cout << "\n";

//return 0;

for (int i = 0; i < n; i++)

if (fabs(arr[i]) > max)

{

max = fabs(arr[i]);

}

cout << "Максимальный элемент массива по модулю = " << max;

cout << "\n";

system("pause");

}

void ShakerSort(double \*mass, int count)

{

int left = 0, right = count - 1; // левая и правая границы сортируемой области массива

int flag = 1; // флаг наличия перемещений

while ((left < right) && flag > 0)

{

flag = 0;

for (int i = left; i<right; i++)

{

if (mass[i]>mass[i + 1])

{

double t = mass[i];

mass[i] = mass[i + 1];

mass[i + 1] = t;

flag = 1;

}

}

right--;

for (int i = right; i>left; i--)

{

if (mass[i - 1]>mass[i])

{

double t = mass[i];

mass[i] = mass[i - 1];

mass[i - 1] = t;

flag = 1;

}

}

left++;

}

}

void task\_2(int i)

{

do

{

system("cls");

cout << "Введите размерность массива(максимум - 100) : ";

rewind(stdin);

scanf("%d", &n);

cout << "\n";

}

while (n<1 || n>100);

if (i == 1)

for (int i = 0; i < n; i++)

{

cout << "arr[" << i << "] = ";

cin >> arr[i];

}

if (i == 2)

{

cout << "Введите максимальный и минимальный предел функции random :";

rewind(stdin);

scanf("%d", &top);

for (int i = 0; i < n; i++)

{

arr[i] = ((rand() % (20 \* top + 1)) - top \* 10) / 10.0;

cout << "arr[" << i << "] = " << arr[i] << endl;

}

}

cout << "\nПолученный массив :\n";

for (int i = 0; i < n; i++)

{

cout << arr[i] << " ";

}

ShakerSort(arr, n);

cout << "\nОтсортированный массив :\n";

for (int i = 0; i < n; i++)

{

cout << arr[i] << " ";

}

cout << endl;

system("pause");

}

void task\_3(int i)

{

double arr[10][3];

system("cls");

if (i == 1)

for (int i = 0; i < 10; i++)

for (int j = 0; j < 3; j++)

{

cout << "arr[" << i << "]"<<" "<<"["<<j<<"]"<<" = ";

cin >> arr[i][j];

}

if (i == 2)

{

cout << "Введите максимальный и минимальный предел функции random :";

rewind(stdin);

scanf("%d", &top);

for (int i = 0; i < 10; i++)

for (int j = 0; j < 3; j++)

{

arr[i][j] = ((rand() % (20 \* top + 1)) - top \* 10) / 10.0;

//cout << "arr[" << i << "]"<<"["<<j<<"]"<<" = " << arr[i][j] << endl;

}

}

cout << "Введите максимальное значение : ";

double max,min;

cin >> max;

cout << "Введите минимальное значение : ";

cin >> min;

cout << "\nПолученный массив : sum\n";

int count = 0;

for (int i = 0; i < 10; i++)

{

double sum=0;

for (int j = 0; j < 3; j++)

{

cout << setw(10) << arr[i][j];

sum += arr[i][j];

}

if (sum<max && sum>min)

{

count++;

cout << "\t\t" << sum;

}

cout << "\n";

}

cout << "Количество строк = " << count<<endl;

system("pause");

}

int main()

{

while (1)

{

setlocale(LC\_ALL, "RUS");

int i1 = menu\_main() + 1;

switch (i1)

{

case 1: {task\_1( 1 ); break; }

case 2: {task\_1( 2 ); break; }

case 3: {task\_2( 1 ); break; }

case 4: {task\_2( 2 ); break; }

case 5: {task\_3( 1 ); break; }

case 6: {task\_3( 2 ); break; }

case 7: {return 0;}

}

}

}