

Лабораторна робота

Освоєння технології розв'язку задач з одновимірних масивів

Мета роботи

Ознайомитись з принципами формування масивів у мові C++ та отримати практичні навички роботи з їх елементами.

Хід роботи

1) Ознайомитись з матеріалом лекції та методичними вказівками до лабораторної роботи та темою "Масиви"(Лекція 1_14; ЛР_1_7_8);

3) відповідно до завдання розробити схему алгоритму програми, яка формує масив з 15 елементів, за вибором користувача ініціалізує його вручну або автоматично та виконує над ним вказану дію;

4) за схемою алгоритму написати програму на мові C++;

5) зробити висновки.

6) підготувати звіт про виконання лабораторної роботи, що включає наступні пункти: номер, тема, мета та хід лабораторної роботи, завдання, схема алгоритму програми, лістинг програми з коментуванням кожної інструкції, результат роботи програми (скріншот), висновки.

Теоретичні відомості та рекомендації до виконання

Для зберігання великої кількості значень одного типу даних в мові C++ використовуються масиви. Масиви дозволяють не тільки зберігати значення, але і надають можливість зручної організації операцій і дій з будь-яким з проміжних або всіма значеннями в цілому за допомогою операторів циклів.

При виконанні завдання до лабораторної роботи студент повинен поглибити і закріпити розуміння особливостей організації і застосування масивів у мові C++.

Виконання лабораторної роботи починається ознайомленням з теоретичними відомостями про організацію масивів. Потім студент приступає до розробки схеми алгоритму програми згідно із завданням за варіантом. За схемою алгоритму виконується написання програми на мові C++.

Згідно із завданням до лабораторної роботи необхідно написати програму, що виконує з масивом вказану за варіантом дію. Програма повинна дозволяти заповнювати масив як вручну через консоль, так і автоматично.

У висновках до звіту студент повинен розкрити призначення теми "Принципи роботи з одновимірними масивами". Висновок має бути поданий в формі пояснення сфери застосування вивченого матеріалу згідно із розумінням його студентом.

Завдання для самостійного виконання

Розробити схему алгоритму та написати програму, яка дозволяє заповнити масив `Arr[15]` за вибором користувача (вручну з консолі або програмно) та виконує з ним дію відповідно до варіанта завдання (табл. 1)

Таблиця 1.

№ вар.	Завдання
1	розрахунок середнього арифметичного значення для всіх елементів масиву, що є кратними 3-м, і вивід результату на консоль
2	пошук максимального серед всіх негативних значень елементів масиву і вивід результату на консоль
3	підрахунок і вивід на консоль кількості парних значень елементів масиву
4	вивід на консоль спочатку парних значень елементів масиву, а потім -непарних
5	розрахунок суми значень елементів масиву, що є кратними 7-ми, і вивід результату на консоль
6	розрахунок добутку всіх позитивних значень елементів масиву та вивід результату на консоль
7	розрахунок добутку всіх непарних значень елементів масиву та вивід результату на консоль
8	вивід на консоль всіх результатів обчислень середнього арифметичного значення для розташованих поруч елементів масиву
9	вивід на консоль всіх результатів розрахунку суми для пар елементів масиву, симетричних щодо центру
10	розрахунок середнього арифметичного значення для всіх негативних значень елементів масиву та вивід результату на консоль
11	пошук мінімального з усіх непарних значень елементів масиву і вивід його на консоль
12	пошук найменшого елемента масиву, що є кратним 3-м, і вивід його на консоль
13	розрахунок добутку всіх парних значень елементів масиву, не включаючи 0, і вивід результату на консоль
14	вивід на консоль сум для всіх розташованих поруч пар елементів масиву
15	пошук максимального непарного значення елементів масиву та вивід результату на консоль
16	підрахунок кількості негативних значень елементів масиву та вивід отриманого значення на консоль
17	пошук 3-х максимальних значень елементів масиву ($\max1 > \max2 > \max3$) і вивід їх на консоль
18	вивід на консоль спочатку позитивних значень елементів масиву, а потім негативних
19	пошук максимального з усіх парних значень елементів масиву і вивід його на консоль
20	пошук мінімального з усіх позитивних значень елементів масиву і вивід його на консоль

№ вар.	Завдання
21	розрахунок добутку всіх негативних значень елементів масиву та вивід результату на консоль
22	пошук найбільшого серед значень елементів масиву, що є кратними 5-ти, і вивід його на консоль
23	розрахунок суми всіх негативних значень елементів масиву та вивід результату на консоль
24	підрахунок кількості позитивних значень елементів масиву та вивід результату на консоль
25	вивід на консоль спочатку негативних значень елементів масиву, а потім позитивних
26	пошук значення в масиві, яке є найбільш близьким до середнього арифметичного всіх елементів, і вивід його на консоль
27	розрахунок суми всіх парних значень елементів масиву та вивід результату на консоль
28	вивід на консоль спочатку непарних значень елементів масиву, а потім парних
29	підрахунок кількості непарних значень елементів масиву та вивід результату на консоль
30	розрахунок добутку всіх значень елементів масиву, що є кратними 3-м, та вивід результату на консоль

Приклад виконання завдання

Розробити схему алгоритму та написати програму, яка дозволяє заповнити масив `Arr[15]` за вибором користувача (вручну з консолі або автоматично) та виконує розрахунок суми значень добутку всіх пар елементів масиву, симетричних щодо центру.

Розробимо схему алгоритму роботи програми (рис. 4.1).

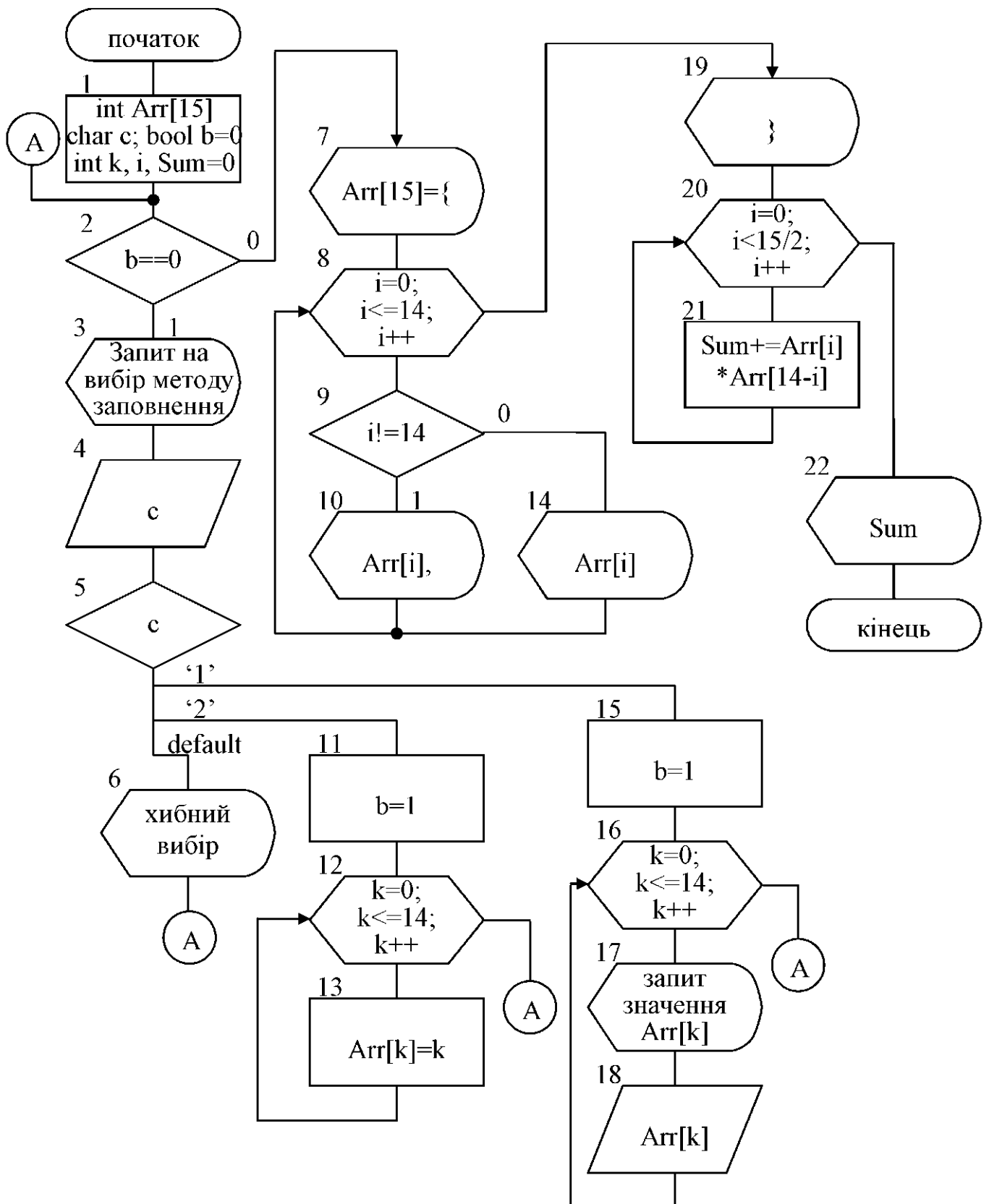


Рис. 4.1. Схема алгоритму програми, що виконує у масиві з 15 елементів обчислення добутку всіх значень, що симетричні відносно центра

Згідно зі схемою алгоритму напишемо програмний код:

```
#include <stdio.h>           //підключення бібліотеки вводу/виводу

void main()                  //оголошення та визначення головної функції
{
    int Arr[15];             //оголошення цілого масиву з 15 елементів
    char c;                  //оголошення змінної вибору методу заповнення
    bool b=0;               //оголошення та визначення прапорця правильного вибору
    int k,i;                 //оголошення змінних лічильників індексів масиву
    int Sum=0;               //оголошення та визначення змінної для розрахунку суми

    while(b==0)              //цикл, доки не буде обрано правильний метод заповнення
    {
        printf("Method for the arrey filling: "); //вивід константного рядка
        printf("1 – manual; 2 – auto\r\n");       //вивід константного рядка
        scanf("%c", &c);                          //отримання символу від користувача
        switch(c)                                  //перевірка введеного символу
        {
            case '1':                              //якщо було введено символ '1'
                b=1;                                //встановити прапорець
                printf("\r\n");                     //перехід на новий рядок
                //цикл заповнення масиву значеннями, що вводяться з консолі
                for(k=0; k<=14; k++)
                {
                    //запит значення поточного елемента
                    printf("Arr[%i]=", k);
                    //отримання введеного значення
                    scanf("%i", &Arr[k]);
                }
                break;
            case '2':                              //якщо було введено символ '2'
                b=1;                                //встановити прапор
                //цикл заповнення масиву значеннями від 0 до 14
                for(k=0; k<=14; k++)
                {
                    Arr[k]=k;                       //визначення елемента масиву
                }
                break;                             //вихід з оператора
            default:                                //якщо було введено інший символ
                //вивід повідомлення користувачеві
                printf("You enter wrong symbol!\r\n\r\n");
        }
    }
    printf("\r\n");                                     //перехід на новий рядок
```

```

printf("Massiv Arr[15]={");           //вивід константного рядка
for(i=0; i<=14; i++)                 //цикл виводу значень заповненого масиву
    if(i!=14)                         //якщо елемент неостанній
        printf("%i,", Arr[i]); //вивід значення неостаннього елемента
    else                               //якщо елемент останній
        printf("%i", Arr[i]); //вивід значення останнього елемента
printf("}\r\n");                      //вивід константного рядка
//цикл перебору половини елементів масиву для розрахунку суми добутків
for(i=0; i<15/2; i++)
{
//додавання до змінної Sum добутку симетричних відносно центра значень
    Sum+=Arr[i]*Arr[14-i];
}
printf("\r\nCalculation result: %i\r\n\r\n", Sum); //вивід результату
}

```

Результат роботи програми при ручному заповненні масиву буде наступним:

```

Method for the arrey filling: 1 - manual; 2 - auto
1
Arr[0]=1
Arr[1]=7
Arr[2]=3
Arr[3]=4
Arr[4]=9
Arr[5]=34
Arr[6]=10
Arr[7]=-5
Arr[8]=0
Arr[9]=12
Arr[10]=16
Arr[11]=-2
Arr[12]=6
Arr[13]=13
Arr[14]=2

Massiv Arr[15]={1,7,3,4,9,34,10,-5,0,12,16,-2,6,13,}

Calculation result: 655

```

Питання для підготовки до захисту лабораторної роботи

- 1) Дайте визначення поняттям масив, елемент масиву та індекс елемента масиву.
- 2) Як виконується ініціалізація масиву при оголошенні?
- 3) Як отримати доступ до значення елемента масиву?
- 4) Для чого слугують масиви?
- 5) Яких видів бувають масиви?
- 6) Як інакше називають одновимірні і двовимірні масиви?
- 7) Що називають автоматичним визначенням масиву?