

Лабораторна робота №11

Одновимірні масиви

Мета: дослідити функції генерування послідовностей випадкових чисел, ознайомитись з можливостями створення одновимірних масивів і навчитись обробляти елементи масивів.

Література

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

Зміст роботи

Завдання 1. Написати програму, що реалізує десять генераторів псевдовипадкових чисел. Кожний генератор викликати за допомогою меню, яке реагує на введення цілого числа: 1, ... , 10.

1	[-4; -1)	6	[-7,85; 28,3]
2	[100; 299]	7	[-100; 100]
3	[-35; -1] парні	8	[23; 71)
4	[-128; 127]	9	[0; 2)
5	[-7; 13) непарні	10	$[\sqrt{17}; \sqrt{82})$

Завдання 2. Числа m , n і k ($3 \leq k \leq 10$) вводяться з клавіатури. Згенерувати і вивести на екран m цілих випадкових чисел з проміжку, вказаному у пункті а, та n дійсних чисел (виводити на екран з вказаною точністю) з проміжку, вказаному у пункті б. Виведення на екран здійснювати по k чисел у рядку.

№	а	б
1	[-25, 30]	[1, 5] з точністю до сотих
2	[13, 399]	[-2, 2] з точністю до десятих
3	[-200, 100]	[0, 10] з точністю до тисячних
4	[0, 125]	[3, 6] з точністю до сотих
5	[-100, 0]	[-1, 3] з точністю до десятих
6	[-45, 45]	[-5, 0] з точністю до тисячних
7	[-66, 666]	[0, 13] з точністю до сотих
8	[77, 127]	[-6, 10] з точністю до десятих
9	[-33, 333]	[1, 2] з точністю до тисячних
10	[-10, 10]	[-1, 0] з точністю до сотих
11	[-1000, 500]	[5, 10] з точністю до десятих

12	[-11, 111]	[2, 6] з точністю до тисячних
13	[13, 900]	[-1, 1] з точністю до сотих
14	[125, 500]	[10, 15] з точністю до десятих
15	[-444, 333]	[4, 8] з точністю до тисячних

Завдання 3. Розробити програму, дотримуючись таких вимог:

- використовувати статичні масиви;
- число n (кількість елементів масиву);
- елементи масиву - випадкові числа, згенеровані на інтервалі $[a, b]$, де a і b вводяться з клавіатури ($a < b$);
- усі вхідні дані а також елементи масиву виводяться на екран.

1	В одновимірному масиві, що складається з n дійсних елементів, обчислити: 1) суму від'ємних елементів масиву; 2) добуток елементів масиву, розташованих між максимальним і мінімальним елементами.
2	В одновимірному масиві, що складається з n цілих елементів, обчислити: 1) суму додатних елементів масиву; 2) добуток елементів масиву, розташованих між максимальним за модулем і мінімальним за модулем елементами.
3	В одновимірному масиві, що складається з n дійсних елементів, обчислити: 1) добуток елементів масиву з парними номерами; 2) суму елементів масиву, розташованих між першим і останнім нульовими елементами.
4	В одновимірному масиві, що складається з n цілих елементів, обчислити: 1) суму елементів масиву з непарними номерами; 2) суму елементів масиву, розташованих між першим і останнім від'ємними елементами.
5	В одновимірному масиві, що складається з n дійсних елементів, обчислити: 1) максимальний елемент масиву; 2) суму елементів масиву, розташованих до останнього додатного елемента.
6	В одновимірному масиві, що складається з n цілих елементів, обчислити:

	<p>1) мінімальний елемент масиву;</p> <p>2) суму елементів масиву, розташованих між першим і останнім додатними елементами.</p>
7	<p>В одновимірному масиві, що складається з n дійсних елементів, обчислити:</p> <p>1) номер максимального елемента масиву;</p> <p>2) добуток елементів масиву, розташованих між першим і другим нульовими елементами.</p>
8	<p>В одновимірному масиві, що складається з n цілих елементів, обчислити:</p> <p>1) номер мінімального елемента масиву;</p> <p>2) суму елементів масиву, розташованих між першим і другим від'ємними елементами.</p>
9	<p>В одновимірному масиві, що складається з n дійсних елементів, обчислити:</p> <p>1) максимальний за модулем елемент масиву;</p> <p>2) суму елементів масиву, розташованих між першим і другим додатними елементами.</p>
10	<p>В одновимірному масиві, що складається з n цілих елементів, обчислити:</p> <p>1) мінімальний за модулем елемент масиву;</p> <p>2) суму модулів елементів, розташованих після першого елемента, рівного нулю.</p>
11	<p>В одновимірному масиві, що складається з n дійсних елементів, обчислити:</p> <p>1) номер мінімального за модулем елемента масиву;</p> <p>2) суму модулів елементів, розташованих після першого від'ємного елемента.</p>
12	<p>В одновимірному масиві, що складається з n цілих елементів, обчислити:</p> <p>1) номер максимального за модулем елемента масиву;</p> <p>2) суму елементів масиву, розташованих після першого додатного елемента.</p>
13	<p>В одновимірному масиві, що складається з n дійсних елементів, обчислити:</p> <p>1) кількість елементів, що лежать в діапазоні від A до B (A і B – з клавіатури);</p> <p>2) суму елементів масиву, розташованих після максимального</p>

	елемента.
14	<p>В одновимірному масиві, що складається з n дійсних елементів, обчислити:</p> <p>1) кількість елементів масиву, рівних 0;</p> <p>2) суму елементів масиву, розташованих після мінімального елемента.</p>
15	<p>В одновимірному масиві, що складається з n дійсних елементів, обчислити:</p> <p>1) кількість елементів масиву, більших за C (C вводиться з клавіатури);</p> <p>2) добуток елементів масиву, розташованих після максимального за модулем елемента.</p>

Завдання 4. Написати програму:

1	У заданому масиві $K[15]$ знайти кількість нульових елементів та вивести їх індекси. Серед чисел, що не дорівнюють нулю, знайти мінімальний елемент та вивести його.
2	<p>Використовуючи два заданих масиви $X[10]$ та $Y[10]$ створити масив $Z[10]$, елементи якого обчислюються наступним чином:</p> $Z[1]=X[1]+Y[10], Z[2]=X[2]+Y[9], \dots, Z[10]=X[10]+Y[1]$ <p>Вивести масив Z та його максимальний елемент.</p>
3	У заданому масиві $D[15]$ знайти найбільше значення, що зустрічається в масиві після відкидання з нього всіх елементів, які дорівнюють максимальному. Вивести вихідний масив, максимальне значення та найбільше значення із залишених.
4	Задано масив $P[13]$. Помножити всі додатні елементи масиву на квадрат найменшого елемента, а всі від'ємні – на квадрат найбільшого елемента. Вивести вихідний та сформований масиви, а також знайдені мінімум та максимум.
5	У заданому масиві $B[12]$ обчислити середнє арифметичне значення кожних трьох сусідніх елементів і записати їх у новий масив $B[4]$. Знайти в цьому масиві найбільший за модулем елемент. Вивести створений масив та його максимальний елемент.
6	Поміняти місцями максимальний та передостанній елементи в масиві $W[12]$. Вивести вихідний та перетворений масив.
7	Обчислити та вивести добуток індексів непарних елементів та суму елементів з парними індексами масиву $E[10]$.

8	Задано масиви A[8] та B[8], впорядковані за зростанням. Визначити кількість елементів, що збігаються у двох масивах. Вивести масиви, кількість та значення елементів.
9	Із заданого масиву M[19] створити новий масив, елементи якого повинні знаходитись в діапазоні заданих величин F та R ($F \leq M(i) \leq R$). У створеному масиві знайти середнє арифметичне цих елементів.
10	Задано масив L[11]. Обчислити та вивести добуток індексів парних елементів масиву та поміняти мінімальний елемент масиву на добуток індексів. Вивести результуючий масив на екран.
11	У заданому масиві S[12] поміняти місцями максимальний та мінімальний елемент. Вивести результуючий масив.
12	Задано масив F[14]. Переставити елементи масиву таким чином, щоб на початку був мінімальний елемент масиву а в кінці максимальний. Вивести результуючий масив.
13	У заданому масиві E[13] визначити різницю між середнім арифметичним перших п'яти елементів та сумою квадратів решти елементів масиву.
14	У заданому масиві X[12] знайти максимуми з кожних чотирьох елементів і записати їх у новий масив B[3]. Знайти в масиві B[3] мінімальний елемент. Вивести створений масив та його мінімальний елемент.
15	У заданому масиві L[14] знайти суму квадратів елементів з діапазону [-2:3] та кількість елементів, значення яких не попадає в наведений діапазон. Обчислену кількість записати на першу позицію вихідного масиву.

Методичні рекомендації

В сучасних умовах для отримання випадкових чисел використовують різноманітні генератори, які поділяються на апаратні та програмні.

Програмний генератор випадкових чисел являє собою програму, яка генерує послідовність чисел за деяким алгоритмом. Завдяки алгоритму така послідовність чисел цілком детермінована, тобто не може бути цілком випадковою. Її називають послідовністю псевдовипадкових чисел.

Для підключення вбудованого генератора псевдовипадкових послідовностей чисел в мові Cі використовують бібліотеку `<stdlib.h>`.

Функція `rand(): int rand(void);`

Якщо функція `srand()` викликається з одним і тим же початковим значенням, то послідовність псевдовипадкових чисел не зміниться. Тому в якості початкового заповнення зазвичай у програмах використовують

системний час, який отримують за допомогою функції *time()* бібліотеки *<time.h>*.

Приклад.

```
int iS;
srand(time(NULL)); /* ініціалізація початкового заповнення */
iS = rand() % 10 + 1; /* Генерація випадкового числа: */
printf("%d, ",iS);
```

Масив—це набір змінних одного типу, що мають одне і те ж ім'я. Доступ до конкретного елемента масиву здійснюється за допомогою індексу. У мові Сі всі масиви розташовуються в окремій безперервній області пам'яті. Перший елемент масиву розташовується з самою найменшою адресою, а останній — з найбільшою. Масиви можуть бути одновимірними і багатовимірними. Рядок—це масив символічних змінних, що закінчується спеціальним нульовим символом, це найбільш поширений тип масиву.

Загальна форма оголошення одновимірного масиву має вигляд:

тип ім'я_змінної [розмір];

Як і інші змінні, масив повинен бути оголошений явно, щоб компілятор виділив для нього певну область пам'яті (тобто розмістив масив). Тут *тип* позначає базовий тип масиву, що є типом кожного елемента. Розмір задає кількість елементів масиву.

Наприклад, наступний оператор оголошує масив із 25 елементів типу *float*:

float mas [25];

Доступ до елемента масиву здійснюється за допомогою імені масиву і індексу, який знаходиться в квадратних дужках, наприклад:

mas [20] = 15.47;

Індекс першого елемента будь-якого масиву в мові Сі дорівнює нулю. Тому оператор *int num[11]*, оголошує масив символів з 11 елементів—від *num[0]* до *num[10]*.

Обсяг пам'яті, необхідний для зберігання масиву, безпосередньо визначається її типом і розміром. Для одновимірного масиву кількість байтів пам'яті обчислюється таким чином:

Кількість_байтів = sizeof (базовий_тип) × довжина_масиву.

Приклад 1.

Елементом масиву *mas* присвоюються значення від 0 до 55.

```
#include<stdio.h>
int main()
{
    int mas[55];
    for(int i=0; i<55; i++)
        mas[i] = i;
```

```

        for(i=0; i<55; i++)
            printf("%d ", mas[i]);
        return 0;
    }

```

Приклад 2.

Програма працює з трьома масивами, перший з яких ініціалізується цілими числами, другий заповнюється випадковими числами, а елементи третього - сумами відповідних елементів двох масивів.

```

#include<stdio.h>
#include<stdlib.h>
#include<time.h>
#include<conio.h>
int main ()
{
    srand(time(NULL));
    constint n=15;
    int arr1[] = {1,3,10,2,4,8,43,9,14,0,1,2,3,5,9};
    for (int i=0; i<n; i++)
        printf("%5d",arr1[i]);
    printf("\n-----\n");

    int arr2[n];
    for (int i=0; i<n; i++)
    {
        arr2[i]=rand()%25+1;
        printf("%5d",arr2[i]);
    }
    printf("\n-----\n");

    int arr3[n];
    for (int i=0; i<n; i++)
    {
        arr3[i]=arr1[i] + arr2[i];
        printf("%5d",arr3[i]);
    }
    printf("\n-----\n");
    _getch();
    return 0;
}

```

Контрольні питання:

1. Яким чином можна згенерувати випадкове число?
2. Для чого існує функція rand()?
3. Яким чином генеруються цілі випадкові числа на певному інтервалі?
4. Як згенерувати дійсні випадкові числа на певному інтервалі?
5. Що таке масиви?
6. Як розташовуються елементи масивів у пам'яті?
7. Які бувають масиви за розмірністю та способом виділення їм пам'яті?
8. Як оголошують статичні масиви?
9. Як звернутись до першого та останнього елементу масиву?
10. Яким чином обчислюється кількість байтів пам'яті, виділених масиву?

11. Наведіть фрагмент програми (за допомогою операторів `for`, `while` та `do-while`), що обчислює суму, добуток, кількість парних елементів одновимірного масиву, найбільше та найменше значення?