

Лабораторна робота №7-8

Програмування розгалужених алгоритмів. Оператори циклу *for* і *while*

Мета: вивчити особливості використання операторів циклу.

Література

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

Зміст роботи

!!! Всі завдання виконуються у двох варіантах з оператором циклу *for* та *while*

Завдання 1. Написати програму:

№	Завдання
1	Знайти суму чисел, кратних трьом, в діапазоні від 0 до 50.
2	Знайти суму перших десяти чисел, кратних п'яти.
3	Вивести на екран значення функції $y = \sin(x)$ якщо $0 \leq x \leq 180$ з кроком 10.
4	Знайти добуток парних чисел в діапазоні від 2 до 30.
5	Знайти суму чисел, кратних 7, в діапазоні від 0 до 100. Вивести на екран суму чисел і їх кількість.
6	Ввести з клавіатури 10 чисел. Вивести на екран суми позитивних і негативних чисел і їх кількість.
7	Дано два цілих числа А і В ($A < B$). Знайти суму всіх цілих чисел від А до В включно.
8	Вирішивши займатися легкою атлетикою, чоловік пробіг в перший день 2 км. Скільки кілометрів він пробіжить за 2 тижні, якщо кожен день буде збільшувати дистанцію на 10%?
9	Вивести на екран значення функції $y = \cos(x)$ для $0 \leq x \leq 180$ з кроком 10.
10	Ви поклали в банк 1500 грн.. Визначте, скільки грошей буде на Вашому рахунку через 1 рік, якщо кожен місяць сума на рахунку збільшується на 0,76% від суми попередня місяця.
11	Вивести на екран таблицю перекладу кілометрів у милі в діапазоні від 2 до 20 кілометрів з кроком 2 км.
12	Вивести на екран значення добутку чисел а і b. Число а змінюються від 1 до 11 з кроком 1, b- від 1 до 3 з кроком 0,2.

13	Дано цілі числа K і N (N > 0). Вивести N раз число K.
14	Дано дійсне число - ціна 1 кг цукерок. Вивести вартість 1, 2, ..., 10 кг цукерок.
15	Розрахувати площу десяти кругів з радіусами від 1 см і з кроком 2 см. Вивести отримані значення на екран.

Завдання 2. Дано натуральне число n . Підрахувати:

1	$\frac{1}{1} + \frac{1}{2} + \dots + \frac{1}{n}$	9	$\frac{1}{3^2} + \frac{1}{5^2} + \dots + \frac{1}{(2n+1)^2}$
2	$\frac{1}{1^5} + \frac{1}{2^5} + \dots + \frac{1}{n^5}$	10	$\left(1 + \frac{1}{1^2}\right) + \left(1 + \frac{1}{2^2}\right) + \dots + \left(1 + \frac{1}{n^2}\right)$
3	$-\frac{1}{3} + \frac{1}{5} + \dots + \frac{(-1)^n}{2n+1}$	11	$\frac{1}{1*2} - \frac{1}{2*3} + \dots + \frac{(-1)^{n+1}}{n(n+1)}$
4	2^n	12	$1*2+2*3*4+\dots+n(n+1)\dots 2n$
5	$\frac{\sqrt{2}}{1} + \frac{\sqrt{2}}{2} + \dots + \frac{\sqrt{2}}{n}$,	13	$\sin x + \sin x^2 + \dots + \sin x^n$
6	$\frac{2}{1} + \frac{3}{2} + \frac{4}{3} + \dots + \frac{n+1}{n}$	14	$\left(1 - \frac{1}{2^2}\right)\left(1 - \frac{1}{3^2}\right) + \dots + \left(1 - \frac{1}{n^2}\right)$, де $n > 2$
7	$1!+2!+3!+\dots+n!$ ($n > 1$)	15	$(1+\sin 0,1)(1+\sin 0,2)\dots(1+\sin 10)$
8	$\frac{1}{\sin 1} + \frac{1}{\sin 1 + \sin 2} + \dots + \frac{1}{\sin 1 + \sin n}$		

Завдання 3. Обчислити значення функції F (x) на відрізку [a,b] кроком h.

№	F(x)	[a,b]	h	F(x)	[a,b]	h
1	$e^{-x}\sqrt{x}$	1;3	1	$\ln(x)$	1;1.5	0.1
2	$\sqrt[3]{x}$	3;4	1	$1+\ln^2(x)$	0.4;1	0.1
3	$x\sqrt{x}$	4;5	1	$1+e^x$	2;3.4	0.2
4	$1/\sqrt[3]{x}$	5;7	1	$e^{x^2}/2$	2;3	0.1
5	$1\sqrt{x}$	6;8	1	$\cos(x)e^{-x}$	1;2.2	0.2
6	$(2x+1)/\sqrt{x}$	8;9	1	$1/(1+e^{-x})$	3;4.5	0.1
7	$\sin(x)\cos(x^2)$	1;5	1	$\sqrt[4]{x}$	0.5;1	0.1
8	$0.5+\sin^2(x)$	2;3	1	$\sqrt{x^2+1}$	2.5;1	0.1
9	$\sqrt{x}\cos(x)$	3;4	1	$1+\sin(x^2)$	1;2.4	0.2
10	$(2x+1)*\sqrt{x}$	7;8	1	$\sqrt[5]{x}\cos(x)$	1;1.5	0.1
11	$(1+x)/\sqrt[5]{x}$	5;7	1	e^{x^2}/x^2	2;3	0.1
12	$e^{-x}\sqrt{1+x}$	1;9	3	$(x^2-1)+\sqrt[3]{x^2}$	2.5;5	0.5

13	$\sin(x^2)+\cos(x^2)$	1;5	1	$\sqrt[5]{x} + \sqrt[3]{x^2}$	0.5;1	0.1
14	$\sin(x)/(1+\cos(x))$	5;9	2	$\sin(x^2)-e^x$	1;2.4	0.2
15	$e^{4x}\sqrt{x} - 4x$	1;3	1	$\sqrt[4]{x}\sin(x)$	1;4.5	0.5

Методичні рекомендації

Цикл - це багаторазово повторювана частина алгоритму. Цикл, що не містить в собі інших циклів, називають простим. Якщо він містить всередині себе інші цикли або розгалуження, то цикл називають складним або вкладеним. Будь-який цикл характеризується однією або декількома змінними, так званими параметрами циклу, від аналізу значень яких залежить виконання циклу.

Спосіб організації циклу залежить від умови задачі. У багатьох задачах кількість повторень циклу вказується, це так звані цикли з відомою кількістю повторень або цикли з лічильником.

Існує три види циклів: while, for і do while.

Синтаксис циклу з параметрами:

```
for(<ініціалізація лічильника>; <умова>; <зміна значення лічильника>)
{
    <Тіло циклу>
}
```

Оператор циклу while називається циклом з передумовою та має такий синтаксис:

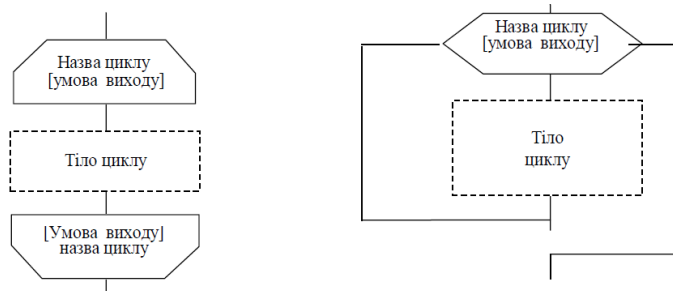
```
while (<вираз(умова)>)
{
    <Тіло циклу>
}
```

Тіло циклу виконується до тих пір, поки значення виразу(умови) істина (true).

Оператор циклу do while називається циклом з післяумовою та має такий синтаксис:

```
do {
    <Тіло циклу>;
}while (<логічний_вираз(умова)>);
```

Зображення на схемах операторів циклу:



Приклади:

<pre>int k, i, j=1; printf ("Укажіть число повторень циклу: "); scanf ("%d", &k); for (i = 1; i <= k; i++) { j *= i; printf("%6d", j); }</pre>	<pre>int n, y; for (int k = 0, n = 10; k <= n; k++, n--) { y = k * n; printf("%3d", y); }</pre>
<pre>int j=1; i=1; printf ("Укажіть число повторень циклу: "); scanf ("%d", &k); while(i <= k) { j *= i; i++; printf("%6d", j); }</pre>	<pre>int k=0, n=10, y; while(k <= n) { y = k * n; k++; n--; printf("%3d", y); }</pre>

Контрольні питання:

1. Для яких цілей використовуються цикли в програмуванні?
2. Перерахуйте оператори циклів в мові Сі.
3. Що таке цикл з передумовою?
4. Опишіть синтаксис оператору *for*.
5. Опишіть синтаксис оператору *while*.
6. У чому полягають відмінності між операторами *for* і *while*.
7. Які цикли називаються вкладеними?
8. Для чого служать оператори переривання *break* та *continue*?

Наведіть приклад.

9. Як можна організувати нескінченні цикли? Наведіть декілька варіантів і поясніть їх.
10. Як можна вийти з нескінченних циклів?
11. Що відбувається при запуску нескінченного циклу?
12. Чи може оператор циклу не мати тіла? Чому?
13. Які оператори використовують для організації розгалуження у програмах?

Завдання на самостійну роботу:

Варіант	Завдання
1, 6, 11	Щомісячна стипендія студента становить А грн., а витрати на проживання перевищують стипендію й становлять В грн. на місяць. Ріст цін щомісяця збільшує витрати на 3%. Складіть програму розрахунку суми грошей, яку необхідно одноразово попросити у батьків, щоб можна було прожити навчальний рік (10 місяців), використовуючи тільки ці гроші й стипендію.
2, 7, 12	Надрукувати в зростаючому порядку всі тризначні числа, у десятковому записі яких немає однакових цифр (операції ділення й знаходження остачі від ділення не використовувати).

3, 8, 13	Почавши тренування, спортсмен у перший день пробіг 10 км. Щодня він збільшував денну норму на 10% норми попереднього дня. Який сумарний шлях пробіжить спортсмен за 7 днів?
4, 9, 14	Скласти програму для перевірки твердження: «Результатами обчислень по формулі x^2+x+17 при $0 \leq x \leq 15$ є прості числа». Всі результати вивести на екран.
5, 10, 15	Скласти програму, що друкує таблицю множення й додавання натуральних чисел у десятковій системі числення.