

Практична робота № 4. Умовні оператори і цикли

Мета роботи:

1. Створення консольних проектів з використанням операторів if
2. Створення консольних проектів з використанням операторів switch
3. Створення консольних проектів з використанням операторів циклу

Методичні рекомендації до виконання лабораторної роботи

1. Прочитайте лекцію 3. Спробуйте відповісти на наведені в кінці лекції запитання
2. Прочитайте цю лабораторну роботу та виконайте наведені в ній приклади (вони всі прорахункові)
3. При виконанні завдань зверніть увагу на оператор switch (перемикач). В C# тип виразу в цьому операторі може бути не тільки цілочисельним, а і типу char або string.
4. Також зверніть увагу на новий тип циклу **foreach**, зручний при роботі з масивами.
5. Для поглибленого вивчення цього матеріалу прочитайте розділ 2 (с. 89-96) книги [2].

Порядок виконання роботи

1. Створити директорію lab3, в якій будуть розміщуватися проекти цієї лабораторної роботи.
2. Виконати завдання свого варіанту у вигляді окремих проектів
3. Зафіксувати результати у Контрольній роботі 1.

Приклади виконання завдань

1. Створення консольних проектів з використанням операторів if

Створимо консольний проект для організації діалогу таким чином, щоб реалізувати наведений нижче алгоритм.

1. Вивести на консоль запрошення для введення імені.
2. Ввести своє ім'я і зберегти в текстовому рядку: string myName.
3. Якщо нічого не введено, то вивести повідомлення про це і завершити роботу.
4. Якщо щось введено, то вивести рядок привітання.
5. Вивести рядок із запитом віку
6. Якщо нічого не введено, то вивести повідомлення про це і завершити роботу.
7. Якщо вік введено, привести число до цілого (int myAge).
8. Якщо число myAge<15, вивести повідомлення "Ви ще не студент. "
9. Якщо число myAge>40, вивести повідомлення "Вчитися ніколи не пізно!"

Код програми може мати вигляд:

```
using System;
using System.Collections.Generic;
using System.Linq;
using System.Text;

namespace ConsoleHello1
{
    class Program
    {
```

```

static void Main(string[] args)
{
    Console.WriteLine("Введіть ім'я");
    string myName = Console.ReadLine();
    if (myName.Length == 0)
        Console.WriteLine("Ви нічого не ввели, прощайте");
    else
        Console.WriteLine("Здрастуйте, " + myName);
    Console.WriteLine("Скільки Вам років?");
    int myAge = int.Parse(Console.ReadLine());
    if (myAge == 0)
        Console.WriteLine("Ви нічого не ввели, прощайте");
    else
    {
        if (myAge < 15)
            Console.WriteLine("Ви ще не студент");
        else if (myAge > 40)
            Console.WriteLine("Вчитися ніколи не пізно!");
        else
            Console.WriteLine("Ваш вік" + myAge);
    }
    Console.ReadKey();
}
}

```

В цьому прикладі використовується декілька операторів розгалуження **if** (останні три вкладені). Зверніть увагу, що у C# в операторі **if** діють ті самі правила синтаксису, що і в C++, якщо в тілі оператора є лише один оператор блоку, то дужки не потрібні, наприклад:

```

if (myName.Length == 0)
    Console.WriteLine("Ви нічого не ввели, прощайте");
else
    Console.WriteLine("Здрастуйте, " + myName);

```

Крім цього виконується явне перетворення типів з типу `string` в тип `int` з використанням методу `Parse` і неявне при виведенні віку на консоль.

2. Створення консольних проектів з використанням операторів **switch**

Розробимо простий консольний калькулятор для виконання арифметичних операцій. Вхідні дані будемо вводити з консолі, результати виводити на консоль. Приклад коду з лекції 3.

Консольний калькулятор на 4 дії

```

using System;
namespace ConsoleCalculator
{
    class Program
    {
        static void Main()
        {
            string buf;
            double a, b, res;

            Console.WriteLine("Введіть перший операнд:");
            a = double.Parse(Console.ReadLine());
            Console.WriteLine("Введіть знак операції");

```

```

char op = (char)Console.Read();
Console.ReadLine();

Console.WriteLine( "Введіть другий операнд:" );
b = double.Parse( Console.ReadLine() );
bool ok = true;
switch (op)
{
    case '+': res = a + b; break;
    case '-': res = a - b; break;
    case '*': res = a * b; break;
    case '/': res = a / b; break;
    default : res = double.NaN; ok = false; break;
}
if (ok) Console.WriteLine( "Результат: " + res );
else    Console.WriteLine( "Неприпустима операція" );
}
}
}

```

Зверніть увагу, що тип виразу в операторі `switch` є **char**. Також зверніть увагу, що перетворення з типу `string` до типу `char` повинно бути явним, тому що тип `char` є типом-значенням, а тип `string` – посилковим.

```
char op = (char)Console.Read();
```

Для виходу з оператора `switch` при виконанні умови використовується оператор переходу `break`.

3. Створення консольних проектів з використанням операторів циклу

3.1. Цикл з передумовою `while`

Розглянемо приклад з лекції 3, в якому використовується цикл з передумовою.

Потрібно написати програму, яка виводить для аргументу x , що змінюється в заданих границях із заданим кроком, таблицю значень наступної функції:

$$X = \begin{pmatrix} x, x < 0 \\ tx, 0 \leq x < 10 \\ 2t, x \geq 10 \end{pmatrix}$$

Назвемо початкове значення аргументу X_n , кінцеве значення аргументу — X_k , крок зміни аргументу — dX і параметр t . Всі величини є дійсні числа (`double`). Програма повинна виводити таблицю, що складається з двох стовпців: значень аргументу і відповідних ним значень функції.

```

namespace ConsoleApplication1
{
    class Program
    {
        static void Main(string[] args)
        {
            double Xn = -2, Xk = 12, dX = 2, t = 2, y;
            Console.WriteLine("|   x   |   y   |"); // заголовок таблиці

```

```

double x = Xn;
while (x <= Xk)
{
    y = t;
    if (x >= 0 && x < 10) y = t * x;
    if (x >= 10) y = 2 * t;
    Console.WriteLine("| {0,6} | {1,6} |", x, y);
    x += dX;
}
Console.ReadKey();
}
}
}

```

Зверніть увагу, що в тілі циклу використовується два оператори if. На кожному кроці циклу обчислюється значення функції. Цикл завершиться коли умова циклу не буде виконана (тобто значення x стане більше 12).

3.2. Цикл з пост-умовою do...while

Цей тип циклу застосовується в тих випадках, коли тіло циклу необхідно обов'язково виконати хоч б один раз.

Приклад 3.7. з лекції 3 демонструє використання цього циклу. В цьому прикладі на консоль виводиться текст "Будете вчитися?" до тих пір поки не буде введено "y".

Приклад 3.7 лекції 3

```

namespace ConsoleApplication1
{
    class Program
    {
        static void Main(string[] args)
        {
            char answer;
            do
            {
                Console.WriteLine("Будете вчитися?");
                answer = (char)Console.Read();
                Console.ReadLine();
            } while (answer != 'y');
        }
    }
}

```

3.3. Цикл з параметром (for)

Цей тип циклу використовується коли відомі границі циклу (нижня і верхня).

Приклад 3.8 лекції 3 демонструє використання цього циклу. В цьому прикладі обчислюється сума чисел від 1 до 100. Спочатку створюється змінна цілого типу s, яка ініціалізується нулем. Потім в тілі циклу на кожному кроці до неї додається чергове число: 1,2,3,...,100.

```

int s = 0;
for ( int i = 1; i <= 100; i++ )
    s += i;

```

Зверніть увагу, що в тілі циклу відсутні фігурні дужки блоку. Це тому, що в циклі лише один оператор. Також зверніть увагу на використання операції інкремента:

`s += i;`

замість призначення: `s=s+i;`

Обидва оператори дозволені в C# так само як і в C++.

Розглянемо ще один приклад використання оператора циклу з параметром.

Постановка задачі.

Написати метод обчислення функції $\sin(x)$, використовуючи розкладання в ряд Тейлора за формулою:

$$\sin x = \sum_{n=0}^{\infty} \frac{(-1)^n}{(2n+1)!} x^{2n+1}$$

При реалізації задачі використати цикл **for**.

Число x – це значення кута в радіанах, n – кількість членів ряду. Числа **x**, **n** ввести з консолі. Обчислення факторіала виконати в окремому методі. Порівняти отримане значення із стандартним методом обчислення $\sin(x)$.

В цьому прикладі для обчислення ступеня використовується метод [Math.Pow\(\)](#). Статичний клас `Math` містить методи реалізації математичних функцій.

Код програми може бути таким:

```
using System;
using System.Collections.Generic;
using System.Linq;
using System.Text;

namespace My_sin
{
    class Program
    {
        static double Calc_sin(double x, int n)
        {
            //обчислення розкладання sin в ряд
            double result = 0;
            for (int i = 0; i < n; i++)
            {
                result=result+
                    (Math.Pow((-1), i) * Math.Pow(x, (2*i+1))) / F(2*i+1);
            }
            return result;
        }
        static double F(int n)
        {
            double tmp = 1;
            for (int i = 1; i <= n; i++)
            {
                tmp = tmp * i;
            }
            return tmp;
        }
        static void Main(string[] args)
        {
            Console.WriteLine("Введіть x - кут в радіанах");
```

```

        double x = double.Parse(Console.ReadLine());
        Console.WriteLine("Введіть показник ступеня n");
        int n = int.Parse(Console.ReadLine());
        //виклик методу обчислення sin(x) через ряд
        double my_sin = Calc_sin(x,n);
        //виклик методу з класу Math
        double sinus = Math.Sin(x);
        double delta = sinus - my_sin;
        Console.WriteLine("my_sin= {0},sin={1},delta={2}",
                           my_sin, sinus, delta);

        Console.ReadKey();
    }
}

```

6. Варіанти завдань для Лабораторної роботи № 3

Номер варіанта відповідає номеру прізвища студента у списку групи

Завдання 1 (для всіх)

Модифікувати консольний калькулятор таким чином, щоб завершення програми виконувалося за запитом програми.

‘Завершити роботу? Введіть у, інакше enter’

Використати цикл з пост-умовою (do ...while).

Індивідуальні завдання

Кожний студент повинен виконати по три завдання свого варіанту

| № варіан-ту | Зміст завдання |
|-------------|---|
| 1 | <p>1. Оператор if Написати програму обчислення значень функції у заданій точці x. Значення x вводиться з консолі. Результат вивести на консоль. Функція F задається таким чином: $F(x) = 4x - 1, x < 0$ $F(x) = 25x + 10, x > 0$ $F(x) = 0, x = 0$</p> <p>2. Оператор switch Написати програму, яка в залежності від порядкового номера дня тижня (1,2,...7) виводить на екран його назву (понеділок,...)</p> <p>3. Оператор циклу Обчислити суму чисел від заданого числа до 50. Число ввести з консолі. Якщо введене число >50, вивести повідомлення про помилку, якщо <50, обчислити суму, якщо =50 – вивести 50.</p> |
| 2 | <p>1. Оператор if Обчислити значення в усіх точках функції на заданому інтервалі. Вхідні дані ввести з консолі. Результат вивести на консоль. Функція F задається таким чином: $F(x) = x^2 + 4, x > 0,$ $F(x) = 0, x \leq 0$</p> |

| | |
|---|--|
| | <p>Якщо нічого не введено – вивести повідомлення “Потрібно було ввести число” і завершити роботу.</p> <p>2. Оператор switch Написати програму, яка в залежності від порядкового номера місяця (1,2,...12) виводить на екран його назву (січень,...грудень).</p> <p>3. Оператор циклу Дано натуральне число n. Обчислити добуток перших n членів ряду: $\prod_{k=1}^n \frac{k+1}{k} \quad k=1.$</p> |
| 3 | <p>1. Оператор if Обчислити значення в усіх точках функції на заданому інтервалі. Вхідні дані ввести з консолі. Результат вивести на консоль. Функція F задається таким чином: $F(x) = \sin^2 x, \quad x > 0$ $F(x) = 1 + 2 \sin^2 x, \quad x \leq 0$</p> <p>2. Оператор switch Написати програму, яка в залежності від порядкового номера місяця (1,2,...12) виводить на екран пору року (зима, весна....)</p> <p>3. Оператор циклу Дано натуральне число n. Обчислити: $S = \sum_{i=1}^n a_i * b_i \text{ де } a_1 = 1; \quad b_1 = 3; \quad a_k = 3b_{k-1} + 1; \quad b_k = \frac{1}{2}a_k - b_{k-1} \quad \text{для } k > 1$</p> |
| 4 | <p>1. Оператор if Обчислити значення в усіх точках функції на заданому інтервалі. Вхідні дані ввести з консолі. Результат вивести на консоль. Функція F задається таким чином: $F(x) = \sin^2 x, \quad x > 0$ $F(x) = 1 - 2 \sin^2 x, \quad x \leq 0$</p> <p>2. Оператор switch Написати програму, яка в залежності від порядкового номера дня тижня (1,2,...7) виводить на екран його назву (понеділок,...)</p> <p>3. Оператор циклу Відомі оцінки студента по 10 дисциплінах. Обчислити загальну суму балів, найгіршу і найкращу оцінку</p> |
| 5 | <p>1. Оператор if Обчислити значення в усіх точках функції на заданому інтервалі. Вхідні дані ввести з консолі. Результат вивести на консоль. Функція F задається таким чином: $F(x) = \sin^2 x + 1, \quad x > 0$ $F(x) = 1 - 2 \sin x, \quad x \leq 0$</p> |

| | |
|---|--|
| | <p>2. Оператор switch Написати програму, яка в залежності від порядкового номера кольору у спектрі (1,2,...7) виводить його назву (червоний, помаранчевий, жовтий, зелений, блакитний, синій, фіолетовий) і код RGB</p> <p>3. Оператор циклу Відомі оцінки студента по 5 дисциплінах. Обчислити суму балів і середню оцінку.</p> |
| 6 | <p>1. Оператор if При заданому радіусу знайти площу кола. При заданій стороні квадрата знайти його площу. Визначити: а) чи можна вписати коло в квадрат? б) чи можна вписати квадрат в коло?</p> <p>2. Оператор switch Написати програму, яка в залежності від порядкового номера кольору у спектрі (1,2,...7) виводить його назву (червоний, помаранчевий, жовтий, зелений, блакитний, синій, фіолетовий) і код RGB</p> <p>3. Оператор циклу Дано натуральне число n і дійсне число $x > 0$. Обчислити: $S = \sum_{i=0}^n \frac{(x-1)^{2i+1}}{(2i+1)(x+1)^{2i+1}}$</p> |
| 7 | <p>1. Оператор if Відомі рік і місяць народження людини. Визначити вік людини на вказану дату (сьогоднішній день). У разі співпадіння номерів місяців вважати, що пройшов повний рік.</p> <p>2. Оператор switch Написати програму, яка в залежності від назви кольору (червоний, помаранчевий, жовтий, зелений, блакитний, синій, фіолетовий) виводить його код RGB</p> <p>3. Оператор циклу Обчислити F_n - число Фібоначчі з номером n, де $F_1 = 1; \quad F_2 = 1; \quad F_k = F_{k-1} + F_{k-2}$ для $k > 2$.</p> |
| 8 | <p>1. Оператор if Ввести два числа. Визначити: а) яке з них більше б) яке з них менше.</p> <p>2. Оператор switch Написати програму, яка в залежності від порядкового номера дня тижня (1,2,...7) виводить на екран його назву (понеділок,...)</p> |

| | |
|----|---|
| | <p>3. Оператор циклу Дано натуральне число n. Обчислити суму перших 2n членів ряду:</p> $\sum_{k=1}^{2n} \frac{(-1)^{k+1}}{k \sqrt[k]{k+1}}$ |
| 9 | <p>1. Оператор if Визначити максимальне і мінімальне значення з двох різних дійсних чисел</p> <p>2. Оператор switch Написати програму, яка в залежності від порядкового номера кольору у спектрі (1,2,...7) виводить його назву (червоний, помаранчевий, жовтий, зелений, блакитний, синій, фіолетовий) і код RGB</p> <p>3. Оператор циклу Дано натуральне число n і дійсне число x. Обчислити: $S = \sum_{i=0}^n \frac{x^{2i}}{(2i)!}$</p> |
| 10 | <p>1. Оператор if Дано радіус кола і сторона квадрату. У якої фігури більша площа?</p> <p>2. Оператор switch Написати програму, яка в залежності від порядкового номера дня тижня (1,2,...7) виводить на екран його назву (понеділок,...)</p> <p>3. Оператор циклу Дано натуральне число n і дійсне число x > 0. Обчислити: $S = \sum_{i=0}^n \frac{(x-1)^{2i+1}}{(2i+1)(x+1)^{2i+1}}$</p> |
| 11 | <p>1. Оператор if Дано об'єми і маси двох тіл з різних матеріалів. Матеріал якого з тіл має більшу щільність?</p> <p>2. Оператор switch Написати програму, яка для кожного члена сім'ї виводить день народження.</p> <p>3. Оператор циклу Дано натуральне число n. Обчислити добуток перших n членів ряду: $\prod_{k=1}^n \frac{k+1}{k}$</p> |
| 12 | <p>1. Оператор if Визначити чи є трикутник із сторонами A,B,C рівностороннім</p> |

| | |
|----|--|
| | <p>2. Оператор switch Написати програму, яка в залежності від порядкового номера кольору у спектрі (1,2,...7) виводить його назву (червоний, помаранчевий, жовтий, зелений, блакитний, синій, фіолетовий) і код RGB</p> <p>3. Оператор циклу Дано натуральне число n. Обчислити:</p> $S = \sum_{i=1}^n a_i * b_i \text{ де } a_1 = 1; \quad b_1 = 3; \quad a_k = 3b_{k-1} + 1; \quad b_k = \frac{1}{2}a_k - b_{k-1} \quad \text{для } k > 1$ |
| 13 | <p>1. Оператор if Є три дійсні числа. Визначити, чи є серед них хоча б одна пара рівних.</p> <p>2. Оператор switch Написати програму, яка в залежності від порядкового номера дня тижня (1,2,...7) виводить на екран його назву (понеділок,...)</p> <p>3. Оператор циклу Дано натуральні числа n і m ($50 < m < n$). Обчислити:</p> $P = \prod_{i=m}^n (a_i + b_i) \text{ де } a_1 = 1; \quad b_1 = 3; \quad a_k = 3b_{k-1} + 1; \quad b_k = \frac{1}{2}a_k - b_{k-1} \quad \text{для } k > 1$ |
| 14 | <p>1. Оператор if Є три дійсні числа. Визначити яке з них найбільше, найменше і середнє.</p> <p>2. Оператор switch Написати програму, яка в залежності від порядкового номера кольору у спектрі (1,2,...7) виводить його назву (червоний, помаранчевий, жовтий, зелений, блакитний, синій, фіолетовий) і код RGB</p> <p>3. Оператор циклу Дано натуральне число n і дійсне число x. Обчислити: $S = \sum_{i=0}^n \frac{x^{2i}}{(2i)!}$</p> |
| 15 | <p>1. Оператор if Знайти максимальне і мінімальне з трьох дійсних чисел</p> <p>2. Оператор switch Написати програму, яка в залежності від порядкового номера кольору у спектрі (1,2,...7) виводить його назву (червоний, помаранчевий, жовтий, зелений, блакитний, синій, фіолетовий) і код RGB</p> <p>3. Оператор циклу Дано натуральне число n і дійсне число $x > 0$. Обчислити:</p> |

| | |
|----|---|
| | $S = \sum_{i=0}^n \frac{(x-1)^{2i+1}}{(2i+1)(x+1)^{2i+1}}$ |
| 16 | <p>1. Оператор if Написати програму обчислення значень функції у заданій точці x. Значення x вводиться з консолі. Результат вивести на консоль. Функція F задається таким чином: $F(x) = 2x + 10, x < 0$ $F(x) = 5x^2 + 10, x > 0$ $F(x) = 1, x = 0$</p> <p>2. Оператор switch Написати програму, яка в залежності від марки мобільного телефону виводить фірму-виробника</p> <p>3. Оператор циклу Знайти суму двох найбільших з трьох різних чисел</p> |
| 17 | <p>1. Оператор if При заданому радіусу знайти площу кола. При заданій стороні квадрата знайти його площу. Визначити: а) чи можна вписати коло в квадрат? б) чи можна вписати квадрат в коло?</p> <p>2. Оператор switch Написати програму, яка в залежності від порядкового номера дня тижня (1,2,...7) виводить на екран його назву (понеділок,...)</p> <p>3. Оператор циклу Обчислити F_n - число Фібоначчі з номером n, де $F_1 = 1$; $F_2 = 1$; $F_k = F_{k-1} + F_{k-2}$ для $k > 2$.</p> |
| 18 | <p>1. Оператор if Знайти добуток двох найменших з трьох різних чисел</p> <p>2. Оператор switch Написати програму, яка в залежності від знаку операції (+,-,*,/) виводить на екран її назву (Додавання,...)</p> <p>3. Оператор циклу Написати метод обчислення ступеню n числа, x^n/x (для $n > 0$). Число n вводиться з консолі, результат виводиться на консоль.</p> |
| 19 | <p>1. Оператор if Є три дійсні числа. Визначити яке з них найбільше, найменше і середнє.</p> <p>2. Оператор switch</p> |

| | |
|----|---|
| | <p>Написати програму, яка в залежності від знаку логічної операції (<,>,<=,==,!<=) виводить на екран її назву (Менше,Більше,...)</p> <p>3. Оператор циклу Дано натуральне число n і дійсне число x. Обчислити: $S = \sum_{i=0}^n \frac{x^i}{i!}$</p> |
| 20 | <p>1. Оператор if Відомі рік і місяць народження людини. Визначити вік людини на вказану дату (сьогодняшній день). У разі співпадіння номерів місяців вважати, що пройшов повний рік.</p> <p>2. Оператор switch Написати програму, яка в залежності від порядкового номера кольору у спектрі (1,2,...7) виводить його назву (червоний, помаранчевий, жовтий, зелений, блакитний, синій, фіолетовий) і код RGB</p> <p>3. Оператор циклу Дано натуральні числа n і m ($50 < m < n$). Обчислити: $P = \prod_{i=m}^n (a_i + b_i)$ де $a_1 = 1; \quad b_1 = 3; \quad a_k = 3b_{k-1} + 1; \quad b_k = \frac{1}{2}a_k - b_{k-1} \quad \text{для } k > 1$</p> |

Література

1. Лекція 3
2. С# 2005 и платформа .Net 3.0 для профессионалов. Нейгел К., Ивсен Б. и др. – М.: ООО “И.Д. Вильямс”, 2008. –1376 с.
3. Д.М. Златопольский. Сборник задач по программированию. 2-е издание. // СПб.: БХВ-Петербург, 2007.-240 с.