



Міністерство освіти і науки України
Національний технічний університет України
“Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського”
Факультет інформатики та обчислювальної техніки
Кафедра інформаційних систем та технологій

Лабораторна робота №3
Управління потоком виконання

Виконали
студенти групи ІА-23:
Волошин Вадім
Воронюк Євгеній
Савонік Назар

Перевірив:
Колеснік В.М.

Київ 2022

Завдання 1:

$$\sum_{i=1}^k \ln(-t \cdot i) \cdot \cos\left(\sqrt{s \cdot \frac{1}{i^2}}\right), \quad 2 < k \leq 25$$

Обчислити суму ряду:

```
package lab3;

public class Main {
    /**
     * Entry point. Tests the method {@code axx(k,s,t,i)} by calling the helper
     * method {@code printResults(k,s,t,i)} few times with different arguments.
     *
     * @param k the parameter of the function {@code axx(k,s,t,t)}.
     * @param s the argument of the function {@code axx(k,s,t,i)}.
     * @param t the argument of the function {@code axx(k,s,t,i)}.
     * @param i the argument of the function {@code axx(k,s,t,i)}.
     */

    public static void main(String[] args) {
        printResults( k: 2,  s: 2,  t: 2,  i: 1);
        printResults( k: 2,  s: 3,  t: 3,  i: 1);
        printResults( k: 3,  s: 2,  t: 2,  i: 1);
        printResults( k: 3,  s: 3,  t: 3,  i: 1);
        printResults( k: 4,  s: 3,  t: 3,  i: 1);
        printResults( k: 3,  s: 4,  t: 4,  i: 1);
        printResults( k: 4,  s: -10, t: -10, i: 1);
        printResults( k: 25, s: 25, t: 25, i: 1);
        printResults( k: 26, s: 26, t: 26, i: 1);
        printResults( k: 3,  s: 10, t: 10, i: 1);
        printResults( k: -3, s: 10, t: 10, i: 1);
        printResults( k: 2, Double.MAX_VALUE, Double.MAX_VALUE, i: 1);
        printResults( k: 3, Double.MAX_VALUE, Double.MAX_VALUE, i: 1);
        printResults( k: 3, Double.NaN, Double.NaN, i: 1);
    }

    /**
     * Returns the value of the first argument multiplied by the square of the
     * second argument. Special cases:
     * <ul><li>If the first argument is less than 2 or is greater than 25, then
     * exception IllegalArgumentException is thrown.</li></ul>
     */
}
```

```

/**
 * Returns the value of the first argument multiplied by the square of the
 * second argument. Special cases:
 * <ul><li>If the first argument is less than 2 or is greater than 25, then
 * exception IllegalArgumentException is thrown.</li></ul>
 *
 * @param k the parameter of the function.
 * @param s the parameter of the function.
 * @param t the parameter of the function.
 * @param i the argument of the function.
 * @exception IllegalArgumentException if  $a < 2$  or  $a > 25$ 
 */

1 usage
public static double axx(double k, double s, double t, double i) {
    if (k < 2 || k > 25) {
        throw new IllegalArgumentException("param k = " + k);
    }
    return Math.log(-t*i) * Math.cos(Math.sqrt(s * 1/Math.pow(i, 2)));
}

14 usages
static void printResults(double k, double s, double t, double i) {
    System.out.print("k:" + k + " s:" + s + " result:");
    try {
        System.out.println(axx(k, s, t, i));
    } catch (IllegalArgumentException e) {
        System.out.println("EXCEPTION! " + e.getMessage());
    }
}
}
}

```

```

k:2.0 s:3.0 result:NaN
k:3.0 s:2.0 result:NaN
k:3.0 s:3.0 result:NaN
k:4.0 s:3.0 result:NaN
k:3.0 s:4.0 result:NaN
k:4.0 s:-10.0 result:NaN
k:25.0 s:25.0 result:NaN
k:26.0 s:26.0 result:EXCEPTION! param k = 26.0
k:3.0 s:10.0 result:NaN
k:-3.0 s:10.0 result:EXCEPTION! param k = -3.0
k:2.0 s:1.7976931348623157E308 result:NaN
k:3.0 s:1.7976931348623157E308 result:NaN

```

Завдання 2:

$$x(t,i) = \begin{cases} \ln(t), & i = 1, 2 \\ \sum_{k=1}^i \frac{\sin(t)}{k}, & i > 2 \end{cases}$$

Обчислити значення функції:

```
1  ▶ public class func2 {
2  ▶  public static void main(String[] args) {
3      printResults(t: 5, i: 8);
4      printResults(t: 0, i: 3);
5      printResults(t: 7, i: 5);
6      printResults(t: 5, i: 1);
7      printResults(t: 1, i: 4);
8      printResults(t: 5, i: 8);
9      printResults(t: 5, i: 2);
10     printResults(t: 12, i: 6);
11     printResults(t: 0, i: 0);
12     printResults(t: 100, i: -2);
13     printResults(t: 6, i: 6);
14     printResults(Double.MAX_VALUE, i: 5);
15     printResults(Double.MAX_VALUE, i: 0);
16     printResults(Double.NaN, i: 3);
17
18
19 }
20
21 1 usage
22 public static double function(double t, int i) {
23     double result = 0;
24     if (i <= 1) {
25         throw new IllegalArgumentException("param i = " + i + " is not available");
26     }
27     if (i == 2) {
28         result = Math.log(t);
29     }
30     for (int k = 1; k < i; k++) {
```

```

27         result = Math.log(t);
28     }
29     for (int k = 1; k < i; k++) {
30         if (i > 2) {
31             result = Math.sin(t) / k;
32         }
33
34
35     }
36     return result;
37
38 }
39
40
41 14 usages
42 static void printResults(double t, int i) {
43     System.out.print("t:" + t + " i:" + i + " result:");
44     try {
45         System.out.println(function(t, i));
46     } catch (IllegalArgumentException e) {
47         System.out.println("EXCEPTION! " + e.getMessage());
48     }
49 }

```

```

t:5.0 i:8 result:-0.13698918209473407
t:0.0 i:3 result:0.0
t:7.0 i:5 result:0.16424664967969727
t:5.0 i:1 result:EXCEPTION! param i = 1 is not available
t:1.0 i:4 result:0.2804903282692988
t:5.0 i:8 result:-0.13698918209473407
t:5.0 i:2 result:1.6094379124341003
t:12.0 i:6 result:-0.10731458360008699
t:0.0 i:0 result:EXCEPTION! param i = 0 is not available
t:100.0 i:-2 result:EXCEPTION! param i = -2 is not available
t:6.0 i:6 result:-0.055883099639785175
t:1.7976931348623157E308 i:5 result:0.0012404886972960155
t:1.7976931348623157E308 i:0 result:EXCEPTION! param i = 0 is not available
t:NaN i:3 result:NaN

```

Process finished with exit code 0

Завдання 3:

$$\sum_{i=1}^{\infty} \frac{1}{i \cdot (i+1)}$$

Обчислити нескінченну суму $\sum_{i=1}^{\infty} \frac{1}{i \cdot (i+1)}$ із заданою точністю ϵ ($\epsilon > 0$). Вважати, що необхідна точність досягнута якщо черговий доданок виявився по модулю меншим, ніж ϵ . Цей і всі наступні доданки можна не враховувати.

```
1  ► public class function3 {
2  ►   public static void main(String[] args) {
3      // double e = Math.pow (10, -6);
4      printResults( a: -1);
5      printResults( a: 6);
6      printResults( a: 0);
7      printResults( a: 0.3);
8      printResults(Double.MAX_VALUE);
9
10     }
11
12     1 usage
13     public static double axx(double a) {
14         double sum = 0;
15         if (Math.pow(10, -6) > a || a > Math.pow(10, -6)) {
16             throw new IllegalArgumentException("a = " + a);
17         }
18         for (int i = 1; i >= 0; i++) {
19             double first = i * (i + 1);
20             double second = 1 / first;
21             sum += second;
22             if (Math.abs(second) < a) {
23                 break;
24             }
25         }
26         return sum;
27     }
```

```

5 usages
28     static void printResults(double a) {
29         System.out.print("result:" + a );
30         try {
31             System.out.println(axx(a));
32         } catch (IllegalArgumentException e) {
33             System.out.println(" EXCEPTION! " + e.getMessage());
34         }
35     }
36 }

```

```

result:-1.0 EXCEPTION! a = -1.0
result:6.0 EXCEPTION! a = 6.0
result:0.0 EXCEPTION! a = 0.0
result:0.3 EXCEPTION! a = 0.3
result:1.7976931348623157E308 EXCEPTION! a = 1.7976931348623157E308

Process finished with exit code 0

```

Висновок: ми ознайомилися з поняттям структурного програмування, з основними принципами й конструкціями, навчилися проводити операції над різними типами алгебраїчних функцій, а саме: обчислення суми ряду, обчислення значення функції, обчислення нескінченної суми із заданою точністю.