



УНИВЕРСИТЕТ ИТМО

Системное и прикладное программное обеспечение
Программирование

Лабораторная работа №1

Вариант 2

Преподаватель: Бойко Владислав Алексеевич

Выполнил: Альхимович Арсений Дмитриевич

Р3110

Санкт-Петербург

2023

Задание:

1. Создать одномерный массив с типа short. Заполнить его числами от 4 до 19 включительно в порядке возрастания.

2. Создать одномерный массив x типа double. Заполнить его 10-ю случайными числами в диапазоне от -2.0 до 4.0.

3. Создать двумерный массив с размером 16x10. Вычислить его элементы по следующей формуле (где $x = x[j]$):

- если $c[i] = 5$, то $c[i][j] = \left((\cos(x))^{\frac{1}{2}} \cdot e^x + 1 \right)^3$;
- если $c[i] \in \{8, 9, 10, 11, 12, 14, 15, 19\}$, то $c[i][j] = (\cos(\sqrt[3]{x}))^{\frac{\left(\frac{(2-x)^2}{2}\right)^3}{2}}$;
- для остальных значений $c[i]$: $c[i][j] = \left(\frac{3}{4} \cdot \sqrt[3]{\left(\sin(x) \cdot \left((x)^{\frac{x}{2}} + 1 \right) \right)^2} \right)^3$.

4. Напечатать полученный в результате массив в формате с двумя знаками после запятой.

Исходный код:

```

public class Lab1{

    /*
    Разобьем наше решение на действия
    Таким образом мы облегчим читабельность кода
    И сложнее сделать ошибку в действиях.
    Сделаем это переписыванием переменной результата
    каждого математического действия
    */

    //функция для случаев c=5
    public static double func1(double x){
        double result;

        result = Math.cos(x);
        result = Math.pow(result, Math.pow(Math.E, x));
        result = Math.pow(result, 0.5);
        result++;
        result = Math.pow(result, 3);

        return result;
    }

    //функция для случаев когда c = 8 и тд (2 условие)
    public static double func2(double x){
        double result;
        double degree; //создадим переменную для подсчета отдельно степени
        if (x<0){
            result = -Math.pow(-x, (double)1/3); //проверка на знак тк разные Область определения
            //разная у корня и степени
        }else{
            result = Math.pow(x, (double)1/3);
        }
        result = Math.cos(result);
        degree = Math.pow(2 - x, 2) / 2;
        degree = Math.pow(degree, 3) / 2;
        result = Math.pow(result, degree);

        return result;
    }

    //функция для всех остальных случаев
    public static double func3(double x){
        double result;

        result = Math.pow(x, x);
        result = Math.pow(x, 0.5) + 1;
        result = Math.sin(x) * result;
        result = Math.pow(result, 2);
        if (result < 0){
            result = -Math.pow(-result, (double)1/3); //проверка на знак тк разные Области опр у корня
            //и степени
        }else{
            result = Math.pow(result, (double)1/3);
        }
        result = Math.pow(result, (double)1/3);
        result = result * 0.75;
        result = Math.pow(result, 3);

        return result;
    }

    public static void main(String[] args){
        final int firstC = 4; //первое элемент массива c по условию
        final int lastC = 19; //последний элемент массива c по условию
        final int firstX = -2; //первый элемент массива x по условию
        final int lastX = 4; //последний элемент массива x по условию
        final int countElementsInX = 10; //количество элементов в массиве x по условию
        final int firstSizeFinalArray = 16; //размер конечного массива по условию
        final int secondSizeFinalArray = 10; //второй размер конечного массива по условию

        short[] c = new short[lastC - firstC + 1];
        double[] x = new double[countElementsInX];
        double[][] u = new double[firstSizeFinalArray][secondSizeFinalArray]; //double тк нецелые числа

        int step = 0; //шаг для заполнения массивов

        //заполнение массива c числами от 4 до 19
        for (short i=4; i<=19; i++){
            c[step] = i;
            step++;
        }

        //заполнение массива x случайными числами от -2 до 4
        for (int i=0; i<10; i++){
            x[i] = Math.random()*(lastX - firstX) + firstX;
        }
    }
}

```

Результат работы:

- Результат 1:

0.71	0.58	NaN	NaN	NaN	NaN	0.73	0.42	0.49	0.27
NaN	3.36	7.17	6.52	7.82	6.14	NaN	NaN	NaN	NaN
0.71	0.58	NaN	NaN	NaN	NaN	0.73	0.42	0.49	0.27
0.71	0.58	NaN	NaN	NaN	NaN	0.73	0.42	0.49	0.27
1.00	0.95	0.00	0.00	0.13	0.00	1.00	0.98	0.99	0.91
1.00	0.95	0.00	0.00	0.13	0.00	1.00	0.98	0.99	0.91
1.00	0.95	0.00	0.00	0.13	0.00	1.00	0.98	0.99	0.91
1.00	0.95	0.00	0.00	0.13	0.00	1.00	0.98	0.99	0.91
1.00	0.95	0.00	0.00	0.13	0.00	1.00	0.98	0.99	0.91
0.71	0.58	NaN	NaN	NaN	NaN	0.73	0.42	0.49	0.27
1.00	0.95	0.00	0.00	0.13	0.00	1.00	0.98	0.99	0.91
1.00	0.95	0.00	0.00	0.13	0.00	1.00	0.98	0.99	0.91
0.71	0.58	NaN	NaN	NaN	NaN	0.73	0.42	0.49	0.27
0.71	0.58	NaN	NaN	NaN	NaN	0.73	0.42	0.49	0.27
0.71	0.58	NaN	NaN	NaN	NaN	0.73	0.42	0.49	0.27
1.00	0.95	0.00	0.00	0.13	0.00	1.00	0.98	0.99	0.91

- Результат 2:

0.42	NaN	0.65	0.67	0.42	0.47	NaN	0.51	NaN	NaN
6.25	5.61	NaN	1.53	6.20	5.46	7.97	NaN	NaN	6.30
0.42	NaN	0.65	0.67	0.42	0.47	NaN	0.51	NaN	NaN
0.42	NaN	0.65	0.67	0.42	0.47	NaN	0.51	NaN	NaN
0.82	0.00	1.00	0.99	0.83	0.87	0.55	0.99	0.00	0.00
0.82	0.00	1.00	0.99	0.83	0.87	0.55	0.99	0.00	0.00
0.82	0.00	1.00	0.99	0.83	0.87	0.55	0.99	0.00	0.00

```
0.82 0.00 1.00 0.99 0.83 0.87 0.55 0.99 0.00 0.00
0.82 0.00 1.00 0.99 0.83 0.87 0.55 0.99 0.00 0.00
0.42 NaN 0.65 0.67 0.42 0.47 NaN 0.51 NaN NaN
0.82 0.00 1.00 0.99 0.83 0.87 0.55 0.99 0.00 0.00
0.82 0.00 1.00 0.99 0.83 0.87 0.55 0.99 0.00 0.00
0.42 NaN 0.65 0.67 0.42 0.47 NaN 0.51 NaN NaN
0.42 NaN 0.65 0.67 0.42 0.47 NaN 0.51 NaN NaN
0.42 NaN 0.65 0.67 0.42 0.47 NaN 0.51 NaN NaN
0.82 0.00 1.00 0.99 0.83 0.87 0.55 0.99 0.00 0.00
```

Вывод:

В лабораторной работе есть вывод типа "NaN", что означает неопределенность. Это связано с тем что у нас есть переменная в степени у которой своя область определения(x^a , где $x > 0$). В других вариантах данной работы у студентов получалась бесконечность, это же связано с математическими функциями в их вариантах (tan ctg и тд), которые могут принимать бесконечные значения при некоторых значениях переменной. В данной работе было важно четко обозначать тип переменной (так например $1/2$ это 0, а (double) $1/2$ это привычная нам половина) связано это с тем, что Java делит числа без остатка. Так же важным моментом в лабораторной работе было не путать степень и корень, тк корень 3 степени и число в $1/3$ степени это совершенно разные вещи с разной областью определения. Для решения данной проблемы я ввел проверку на знак. Поработал со switch-case и убедился, что для некоторых задач запись с ним выглядит намного читабельней.