

Szymon Kułach-Maślany

Zadanie 6

Wyznaczenie naturalnego splajnu kubicznego dla $x_i = 1, 2, 3, \dots, 10$ oraz $y_i = f(x_i)$ dla losowych $y \in [-1, 1]$.

Kod programu w javie:

```
import java.util.Random;

class SplajnKubiczny {
    static Random rand;
    static final int LENGTH=10;
    static double[] w=new double[LENGTH];
    static double[] p=new double[7];
    static double[][] m=new double[LENGTH][9];
    public static void licz() {
        int tmp=100;
        for(int i=1; i<=9; i++) {
            for(double j=i; j<i+1; j+=0.01) {
                double A=(i+1-j)/(i+1-i);
                double B=(j-i)/(i+1-i);
                double C=((Math.pow(A,3)-A))/6;
                double D=((Math.pow(B,3)-B))/6;
                double vstart,vstart_1;
                vstart=0;
                vstart_1=0;
                if(i!= 1) {
                    vstart=m[8][i-2];
                }
                if(i!=9) {
                    vstart_1=m[8][i-1];
                }
                double wartosc=A*w[i-1]+B*w[i]+C*vstart+D*vstart_1;

                System.out.println(Double.parseDouble(Long.toString(Math.round(j*tmp)))/tmp+"
"+Double.parseDouble(Long.toString(Math.round(wartosc*tmp)))/tmp);
            }
            for(int i=0; i<w.length; i++) {
                System.out.println((i+1)+" "+w[i]);
            }
        }
    }

    class Pochodna {
        public static void licz() {
            for(int k=0; k<SplajnKubiczny.p.length; k++) {
                for(int l=0; l<SplajnKubiczny.p.length; l++) {
                    SplajnKubiczny.m[k][l]=0;
                }
            }
            for(int i=0; i<SplajnKubiczny.p.length; i++) {
                SplajnKubiczny.m[i][i]=4;
            }
            for(int i=0; i<SplajnKubiczny.p.length-1; i++) {
                SplajnKubiczny.m[i+1][i]=1;
            }
        }
    }
}
```

```

        SplajnKubiczny.m[i][i+1]=1;
    }
    SplajnKubiczny.rand = new Random();
    for(int i=0; i<SplajnKubiczny.w.length; i++) {
        SplajnKubiczny.w[i]=SplajnKubiczny.rand.nextDouble()*2-1;
    }
    for(int i=0; i<SplajnKubiczny.p.length; i++) {
        SplajnKubiczny.m[9][i]=6*(SplajnKubiczny.w[i]-
2*SplajnKubiczny.w[i+1]+SplajnKubiczny.w[i+2]);
    }
    for(int i=0; i<SplajnKubiczny.p.length; i++) {
        for(int j=0; j<SplajnKubiczny.p.length; j++) {
            System.out.print(SplajnKubiczny.m[j][i]+" ");
        }
        System.out.println("Druga pochodna wynosi: "+(i+2)+"
"+SplajnKubiczny.m[9][i]);
    }
    double[] a=new double[10];
    double[] b=new double[10];
    a[2]=-0.25;
    b[2]=SplajnKubiczny.m[9][0]/4;
    for(int i=2; i<=7; i++) {
        a[i+1]=-1/(4+a[i]);
    }
    for(int i=2; i<8; i++) {
        b[i+1]=(SplajnKubiczny.m[9][i-1]-b[i])/(4+a[i]);
    }

    SplajnKubiczny.m[8][7]=b[9];
    for(int i=6; i>=0; i--) {
        SplajnKubiczny.m[8][i]=a[i+2]*SplajnKubiczny.m[8][i+1]+b[i+2];
    }
    for(int i=0; i<SplajnKubiczny.p.length; i++) {
        for(int j=0; j<SplajnKubiczny.p.length; j++)
        {
            System.out.print(SplajnKubiczny.m[i][j]+" ");
        }
        System.out.println("Druga pochodna wynosi: "+
(i+2)+"="+SplajnKubiczny.m[8][i]+" "+SplajnKubiczny.m[9][i]);
    }
}

}

public class Main {
    public static void main(String[] argv) {
        SplajnKubiczny.licz();
        Pochodna.licz();
    }
}

```

Wyniki:

$f(x_1) = 0.83723$	$f(x_6) = -0.32133$
$f(x_2) = -0.32133$	$f(x_7) = -0.51870$
$f(x_3) = -0.78872$	$f(x_8) = 0.00188$
$f(x_4) = 0.43279$	$f(x_9) = 0.65391$
$f(x_5) = 0.74161$	$f(x_{10}) = 0.83723$

Wykres:

