

Laboratorium Metod Obliczeniowych

Wydział Elektrotechniki Automatyki i Informatyki

Politechnika Świętokrzyska

Studia: **Stacjonarne I stopnia**

Kierunek: **Informatyka**

Data wykonania: **21.10.2017**

Grupa: **3ID13B**

Ocena:

1. Bartłomiej Osak

Temat:

Obliczanie wartości wielomianu

1. Metoda Hornera – program w środowisku MATLAB.

Kod źródłowy algorytmu:

```
function[wynik] = horner(wsp,x)
format long g
%HORNER Funkcja licząca wartość wielomianu w punkcie x dla współczynników.
%Przyjmuje dwa argumenty: wektor współczynników oraz punkt dla
%którego liczymy wartość wielomianu.
    wynik = wsp(1);
    for i=1:size(wsp,2)-1
        wynik = wynik * x + wsp(i+1);
    end
end
```

Opis funkcji:

Funkcja horner przyjmuje dwa argumenty:

- wsp – tablica współczynników
- x – punkt, dla którego liczymy wartość wielomianu

Zgodnie ogólnym algorytmem Hornera na początku przypisujemy zmiennej wynik pierwszą wartość znajdującą się w tablicy wsp, czyli pierwszy współczynnik wielomianu. Następnie deklarujemy pętlę for, która iteruje po tablicy wsp przypisując zmiennej wynik operację mnożenia poprzednio zapisanego wyniku przez punkt x oraz sumę następnego współczynnika w tablicy. Po zakończeniu działania pętli otrzymujemy wynik.

Wywołanie funkcji horner dla wielomianu:

$$y = -1.3 * x^5 + 1.5 * x^4 + 2.5 * x^2 - 1.9 * x + 0.8 \text{ dla } x = 2.8$$

a) Przypisanie do tablicy wsp współczynników wielomianu:

wsp=[-1.3,1.5,0,2.5,-1.9,0.8]

b) Przypisanie do zmiennej x wartości, dla której obliczamy ile wynosi wielomian:

x = 2.8

c) Wywołanie funkcji horner:

horner(wsp,x)

d) Rezultat zadziałania:

ans = -116.456384

2. Metoda Hornera – program w języku Java.

Kod źródłowy algorytmu:

```
import java.util.ArrayList;
import java.util.Scanner;

public class MetodaHornera {

    private static ArrayList<Double> wspolczynniki = new ArrayList<Double>();
    private static Double x;
    private static Double wsp;
    private static Double wynik;
    private static Integer stopien;
    private static Scanner s = new Scanner(System.in);

    public static Double getWsp() {
        return wsp;
    }

    public static void setWsp(Double wsp) {
        MetodaHornera.wsp = wsp;
    }

    public static Integer getStopien() {
```

```

        return stopien;
    }

    public static void setStopien(Integer stopien) {
        MetodaHornera.stopien = stopien;
    }

    public static Double getX() {
        return x;
    }

    public static void setX(Double x) {
        MetodaHornera.x = x;
    }

    public static Double getWynik() {
        return wynik;
    }

    public static void setWynik(Double wynik) {
        MetodaHornera.wynik = wynik;
    }

    public static void wprowadzStopien() {
        System.out.print("Podaj stopień wielomianu: ");
        setStopien(s.nextInt());
    }

    public static void wprowadzDane() throws Exception {
        System.out.println("Podaj współczynniki wielomianu:");
        for (int i = 0; i < getStopien(); i++) {
            System.out.print(">> ");
            setWsp(s.nextDouble());
            wspolczynniki.add(wsp);
        }
        System.out.print(">> (wyraz wolny): ");
        setWsp(s.nextDouble());
        wspolczynniki.add(wsp);
    }

    public static void wprowadzPunkt() {
        System.out.print("Podaj wartosc, dla jakiej chcesz policzyc wielomian: ");
        setX(s.nextDouble());
    }

    public static void wyswietlDane() {
        String st = "";
        for (int i = 0; i < wspolczynniki.size(); i++) {
            if(i==wspolczynniki.size()-1)
            {
                st = new StringBuilder(st).append("(" +wspolczynniki.get(i).toString()
                + ")").toString();
            }
            else
            {
                st = new StringBuilder(st).append("(" +wspolczynniki.get(i).toString()
                + "x^" + (getStopien()-i) + ") + ").toString();
            }
        }
        System.out.println("\nWielomian: " + st);
    }

    public static void obliczHornerem() {
        setWynik(wspolczynniki.get(0));
        for (int i = 0; i < wspolczynniki.size() - 1; i++) {
            setWynik(getWynik() * getX() + wspolczynniki.get(i + 1));
        }
        System.out.println("\nWartosc wielomianu dla x=" + getX() + " to: " + getWynik());
    }
}

```

```

public static void main(String[] args) throws Exception {
    wprowadzStopien();
    wprowadzDane();
    wprowadzPunkt();
    wyswietlDane();
    obliczHornerem();
}
}

```

Opis programu:

W programie występuje publiczna klasa o nazwie MetodaHornera. Posiada ona sześć pól statycznych:

- Listę na bazie tablicy o nazwie: wspolczynniki
- Zmienna x, czyli punkt, dla którego będzie obliczana wartość wielomianu
- Zmienna wsp określająca pojedynczy współczynnik wielomianu
- Zmienna wynik przechowująca rezultat działania programu
- Zmienna stopien określająca stopień wielomianu
- Zmienna s inicjująca Scanner w celu wpisywania współczynników wielomianu, jego stopnia oraz punktu x.

Klasa posiada również 6 metod statycznych nie wliczając getterów oraz setterów:

- wprowadzStopien() odpowiada za wprowadzanie przez użytkownika stopnia wielomianu
- wprowadzDane() odpowiada za wprowadzenie przez użytkownika współczynników wielomianu
- wprowadzPunkt() odpowiada za wprowadzenie przez użytkownika punktu x, dla zostanie obliczony wielomian
- wyswietlDane() odpowiada za wyświetlenie wprowadzonych danych w postaci zapisu matematycznego
- obliczHornerem() odpowiada za obliczenie wielomianu skonstruowanego przez dane wpisywane przez użytkownika. Metoda działa w identyczny sposób jak funkcja horner opisana w punkcie 1.
- main() odpowiada za inicjację wyżej opisanych metod.

Uruchomienie programu dla wielomianu:

$$y = -1.3 * x^5 + 1.5 * x^4 + 2.5 * x^2 - 1.9 * x + 0.8 \text{ dla } x = 2.8$$

a) Wprowadzanie stopnia wielomianu (przez użytkownika):

Podaj stopień wielomianu: 5

b) Wprowadzanie współczynników wielomianu (przez użytkownika):

Podaj współczynniki wielomianu:

```

>> -1,3
>> 1,5
>> 0
>> 2,5
>> -1,9
>> (wyraz wolny): 0,8

```

c) Wprowadzanie wartości punktu x, dla którego obliczamy wielomian (przez użytkownika):

Podaj wartosc, dla jakiej chcesz policzyc wielomian: 2,8

d) Wyświetlenie wprowadzonych danych:

Wielomian: $(-1.3x^5) + (1.5x^4) + (0.0x^3) + (2.5x^2) + (-1.9x^1) + (0.8)$

e) Wypisanie wyniku:

Wartosc wielomianu dla x=2.8 to: -116.45638399999996

3. Metoda Hornera – metoda tradycyjna.

Obliczenie wielomianu: $y = -1.3 * x^5 + 1.5 * x^4 + 2.5 * x^2 - 1.9 * x + 0.8$ w punkcie $x = 2.8$.

Tabelka w celu obliczenia wartości:

	-1,3	1,5	0	2,5	-1,9	0,8
x=2.8		-3.64	-5,992	-16,7776	-39,97728	-117,256384
	-1,3	-2,14	-5,992	-14,2776	-41,87728	-116.456384

Odpowiedź: $W_5(2.8) = -116,456384$