**Obliczanie wartości i współczynników   
wielomianu interpolacyjnego Newtona**

**Wojciech Regulski 132312**

1. **Zastosowanie:**

Funkcja NewtonValueInterval oblicza wartość a funkcja NewtonCoefficientsInterval oblicza współczynniki wielomianu interpolacyjnego Newtona  
 (1)  
  
gdzie zapis  
  
oznacza iloraz różnicowy.

1. **Opis metody:**

Wartość wielomianu (1) jest obliczana ze schematu Hornera, tj.

Współczynniki wielomianu (1) są wyznaczane na podstawie rekurencyjne obliczenia współczynników wielomianów

Współczynniki wielomianu są zarazem współczynnikami wielomianu (1).

1. **Wywołanie funkcji:**

NewtonValueInterval (n, x, f, point,st)

NewtonCoefficientsInterval (n, x, f,st)

1. **Dane:**

n – liczba węzłów interpolacji minus 1 (węzły są ponumerowane od 0 do n; stopień wielomianu (1) jest równy co najwyżej n),  
x – tablica zawierająca argumenty węzłów,  
f – tablica zawierająca wartości węzłów,  
point – punkt, w którym należy obliczyć wartość wielomianu interpolacyjnego.

1. **Wynik:**

NewtonValueInterval (n, x, f, point) – wartość wielomianu (1) w danym punkcie point,  
NewtonCoefficientsInterval (n, x, f) – tablica współczynników wielomianu (1) (element zawiera wartość współczynnika przy ).

1. **Inne parametry:**

st – zmienna, której zostaje przypisana jedna z następujących wartości:  
1, jeżeli n<0,  
2, gdy istnieją wartości i , gdzie , takie, że ,  
0, w przeciwnym wypadku  
**Gdy , to wartość i współczynniki funkcji nie są obliczane.**

1. **Typy parametrów:**

Integer: n, st  
TArray<Interval>: x, f  
Interval: point

1. **Tekst funkcji:**

function NewtonValueInterval(n : Integer; x : TArray<Interval>; f : TArray<Interval>; point : Interval; var st : Integer) : Interval;

var i, j : Integer;

value : interval;

tempArray : TArray<interval>;

begin

if n<0 then

begin

st:=1;

Result:=int\_read('0');

Exit;

end;

for i:=0 to n-1 do

for j:=i+1 to n do

if (x[i].a=x[j].a) and (x[i].b=x[j].b) then

begin

st:=2;

Result:=int\_read('0');

Exit;

end;

st:=0;

SetLength(tempArray,Length(f));

for i:=Low(f) to High(f) do

tempArray[i]:=f[i];

for j:=1 to n do

for i:=0 to n-j do

tempArray[i]:=idiv(isub(tempArray[i+1],tempArray[i]),isub(x[i+j],x[i]));

value:=tempArray[0];

for i:=1 to n do

value := iadd(imul(value,isub(point, x[i])),tempArray[i]);

Result:=value;

end;

function NewtonCoefficientsInterval(n : Integer; x : TArray<Interval>; f : TArray<Interval>; var st : Integer) : TArray<Interval>;

var i,j : Integer;

tempArray : TArray<Interval>;

begin

if n<0 then

begin

st:=1;

Result:=f;

Exit;

end;

for i:=0 to n-1 do

for j:=i+1 to n do

if (x[i].a=x[j].a) and (x[i].b=x[j].b) then

begin

st:=2;

Result:=f;

Exit;

end;

st:=0;

SetLength(tempArray,Length(f));

for i:=Low(f) to High(f) do

tempArray[i]:=f[i];

for j:=1 to n do

for i:=0 to n-j do

tempArray[i]:=idiv(isub(tempArray[i+1],tempArray[i]),isub(x[i+j],x[i]));

for i:=1 to n do

for j:=i downto 1 do

tempArray[j]:=isub(tempArray[j],imul(tempArray[j-1],x[i]));

Result := tempArray;

end;

1. **Przykłady:**
2. **Dane:**

**Wyniki:**

st = 0

NewtonValueInterval(n,x,f,point,st) =

[ 2.9999999999999999E+0000, 3.0000000000000001E+0000]

szerokość przedziału = 4.337E-0019

NewtonCoefficientsInterval (n, x, f,st) =

a[0]=[ 1.6666666666666666E-0001, 1.6666666666666667E-0001]

szerokość przedziału a[0] = 2.711E-0020

a[1]=[-1.5000000000000001E+0000, -1.4999999999999999E+0000]

szerokość przedziału a[1] = 3.253E-0019

a[2]=[ 3.3333333333333333E+0000, 3.3333333333333334E+0000]

szerokość przedziału a[2] = 1.084E-0018

a[3]=[ 9.9999999999999999E-0001, 1.0000000000000001E+0000]

szerokość przedziału a[3] = 6.505E-0019

1. **Dane:**

st = 0

NewtonValueExtended(n,x,f,point,st) =

[ 2.8325599775046903E+0000, 3.1718569867343514E+0000]

szerokość przedziału x=3.393E-0001

NewtonCoefficientsExtended(n, x, f,st) =

Współczynniki wielomianu od największego wykładnika:

a[0]=[ 1.5347093550590648E-0001, 1.8014954196710261E-0001]

szerokość przedziału a[0]=2.668E-0002

a[1]=[-1.6330665306129907E+0000, -1.3707238853112054E+0000]

szerokość przedziału a[1]=2.623E-0001

a[2]=[ 2.8805946343986507E+0000, 3.7999242297192262E+0000]

szerokość przedziału a[2]=9.193E-0001

a[3]=[ 3.9591813209717568E-0001, 1.5927373208583642E+0000]

szerokość przedziału a[3]=1.197E+0000

1. **Dane:**

**Wyniki:**

st = 2, wartość i współczynniki funkcji nie są obliczane