Universitatea Tehnică a Moldovei

Facultatea Calculatoare Informatică și Microelectronică

Departamentul Ingineria Software și Automatică

**RAPORT**

La lucrarea de laborator nr.3

Metode și modele de calcul

**Tema:** INTERPOLAREA FUNCŢIILOR CU AJUTORUL POLINOMULUI LAGRANGE

A efectuat: Cojocari Dragos, TI-214  
  
  
A verificat: V. Struna

Chișinău 2022

1. **Scopul lucrării**

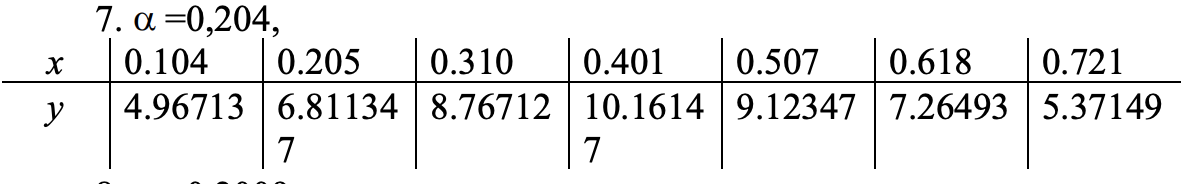
Pentru funcţia f:[a, b]→R se cunosc valorile y0, y1, y2,…,yn în nodurile distincte x0, x1, x2,…, xn, adică yi=f(xi), i=0,1,2,…,n.

1) Să se construiască polinomul de interpolare Lagrange Ln(x) ce aproximează funcţia dată.

2) Să se calculeze valoarea funcţiei f(x) într-un punct x=α utilizând polinomul de interpolare Lagrange Ln(x).

3) Să se aproximeze valoarea funcţiei f(x) pentru x=α cu eroarea ε= 10-4 (sau cu cea mai bună exactitate posibilă), calculînd polinomul de interpolare Lagrange Lm(x), unde m < n

4) Să se compare şi să se explice rezultatele obţinute în 2) şi 3).



**1) Să se construiască polinomul de interpolare Lagrange Ln(x) ce aproximează funcţia dată.**

L6 = -14467.7122987903\*x6 + 35684.3715381126\*x5 - 34275.846162966\*x4 + 16155.0500118283\*x3 - 3911.56661980577\*x2 + 475.343181542137\*x - 16.7393499640651

*Codul sursă pentru determinarea lui L6:*def lagrange(x, y):

v = sym.Symbol('x')

lagrange = 0

for i in range(len(x)):

Ln = y[i]

for j in range(len(x)):

if j == i:

continue

Ln \*= (v - x[j])/(x[i] - x[j])

lagrange += Ln

lagrange = sym.simplify(lagrange).evalf()

return lagrange

**2) Să se calculeze valoarea funcţiei f(x) într-un punct x=α utilizând polinomul de interpolare Lagrange Ln(x).**

L6(0.265) = 6.8005498675849765

*Codul sursă pentru determinarea lui L6(0.265):*

x = 0.204

print(-14467.7122987903\*x\*\*6 + 35684.3715381126\*x\*\*5 - 34275.846162966\*x\*\*4 + 16155.0500118283\*x\*\*3 - 3911.56661980577\*x\*\*2 + 475.343181542137\*x - 16.7393499640651)

**3) Să se aproximeze valoarea funcţiei f(x) pentru x=α cu eroarea ε= 10-4 (sau cu cea mai bună exactitate posibilă), calculînd polinomul de interpolare Lagrange Lm(x), unde m <n**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| xi | yi | xi - a | Li-1,i | Li-2,i-1,i | Li-3,i-2,i-1,i | Li-4,i-3,i-2,i-1, i | Li-5,i-4,i-3,i-2,i-1,i | Li-6,i-5,i-4,i-3,i-2,i-1,i |
| 0.104 | 4.96713 | -0.1 |  |  |  |  |  |  |
| 0.205 | 6.811347 | 0.001 | 6.7931 |  |  |  |  |  |
| 0.31 | 8.76712 | 0.106 | 6.7927 | 6.7929 |  |  |  |  |
| 0.401 | 10.16147 | 0.197 | 7.1429 | 6.7909 | 6.7922 |  |  |  |
| 0.507 | 9.12347 | 0.303 | 12.0906 | 4.4807 | 6.7985 | 6.7938 |  |  |
| 0.618 | 7.26493 | 0.414 | 14.1968 | 10.1785 | 2.5198 | 6.8089 | 6.7967 |  |
| 0.721 | 5.37149 | 0.517 | 14.8755 | 13.2358 | 8.2963 | 1.03 | 6.8201 | 6.8005 |

Eroarea: 0.0038000000000000256

f(0.204) ≈ L(0.204) = 6.800492544570503

*Codul sursă pentru calcularea polinomului de interpolare Lagrange:*

def L\_n(x0, x1, y0, y1):

return (y0 \* x1 - y1 \* x0)/(x1-x0)

def aitken(a, x, y):

headers = ["Xi", "Yi", "Xi - a"]

tabel = []

for i in range(len(x)):

line = [x[i], y[i], round(x[i] -a,5)]

title = "L\_"

for j in range(i,0,-1):

if i == 0:

continue

title += f'i-{j}\_'

line.append(0)

if i != 0:

headers.append(title+'i')

tabel.append(line)

val = 0

error = 0

for i in range(len(tabel)):

for j in range(1, len(tabel[i])):

try:

x0, x1, y0, y1 = tabel[i-j+2][2], tabel[i][2], tabel[i-1][j-2], tabel[i][j-2]

except:

pass

if j > 3:

y0 = tabel[i-1][j-1]

y1 = tabel[i][j-1]

if tabel[i][j] == 0:

val = L\_n(x0, x1, y0, y1)

tabel[i][j] = round(val, 4)

error = abs(tabel[i][j] - tabel[i-1][j-1])

if error < eps:

break

print('\n'.join(['|'.join(['{:10}'.format(item) for item in row]).replace("\_",",") +"|" for row in [headers]+tabel]))

print("error:", error)

print(f'f({a})≈L({a})= {val}')

return val

**4) Să se compare şi să se explice rezultatele obţinute în 2) şi 3).**

Rezultatul obținut la punctul 3 nu a ajuns la eroarea dată în condiție, însă putem observa dacă comparăm rezultatul obținut in punctul 2 și 3, primele 3 cifre sunt la fel, ceea ce ne asigură o aproximație destul de bună în cazul nostru.