

РОССИЙСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ДРУЖБЫ НАРОДОВ
Факультет физико-математических и естественных наук
Кафедра прикладной информатики и теории вероятностей

ОТЧЕТ
ПО ЛАБОРАТОРНОЙ РАБОТЕ № 2

дисциплина: *Вычислительные методы*

Студент: Асеева Яна Олеговна

Группа: НКНбд-01-19

МОСКВА
2021г.

Содержание

Справка – 3 стр.

Код на Python – 4 стр.

Численные расчеты – 6 стр.

Справка

В лабораторной номер один разбирается задача интерполяции, интерполяционный полином Ньютона и погрешность интерполяции

Численный метод представляет из себя разбиение отрезка, рассчитывание значений функции в этих точка, построение полинома Ньютона и расчет погрешности по формулам ниже

Полином Ньютона

$$Q_i(x) = P_i(x) - P_{i-1}(x)$$

Полином Лагранжа

$$L_n(x) = \sum_{i=0}^n y_i \cdot \prod_{\substack{j=1 \\ j \neq i}}^n \frac{x - x_j}{x_i - x_j}$$

Погрешность интерполяции

$$\delta(\bar{x}_j) = \left| P_N(\bar{x}_j) - f(\bar{x}_j) \right|$$

Код на Python

```
import math

def funcX(x):#С помощью этой функции считаю значения f(x)

    return math.sin(x)*math.cos(x**2)

def polinomNewton(x,y,n,xx):#Функция полинома Ньютона

    l = y[0];

    for i in range(n):

        F = 0.0

        for j in range(i+1):

            d = 1.0

            for z in range(i+1):

                if (z != j):

                    d *= (x[j] - x[z])

            F += y[j]/d

        for k in range(i):

            F *= (xx - x[k])

        l += F

    return l

N = 3

a = 0

b = 1

x = []

d = a

for i in range(N+1):#Цикл для пункта 1, использую массив для хранения x

    x.append(d)

    d += b/N

y = []

for i in range(N+1):#Цикл для значений функции

    y.append(funcX(x[i]))

newton = []

for i in range(N+1):#Цикл для полинома Ньютона

    newton.append(polinomNewton(x, y,N+1,x[i]))
```

```
M = 3*N
```

```
xM = []
```

```
d = a
```

```
for i in range(M+1):#Цикл для разбиения отрезка на M
```

```
    xM.append(d)
```

```
    d += b/M
```

```
yM = []
```

```
newtonM = []
```

```
delta = []
```

```
for i in range(M+1):#Цикл для расчета значений функций, полинома Ньютона, отклонения  
и вывод
```

```
    yM.append(funcX(xM[i]))
```

```
    newtonM.append(polinomNewton(x, y, N+1, xM[i]))
```

```
    delta.append(abs(newtonM[i] - yM[i]))
```

```
    print(format(xM[i],'.10f'), format(yM[i],'.10f'), format(newtonM[i],'.10f'),  
format(delta[i],'.10f'))
```

Численные расчеты

Вывод при N=10

0.0000000000	0.0000000000	0.0000000000	0.0000000000
0.0333333333	0.0333271403	0.0333271672	0.0000000269
0.0666666667	0.0666166370	0.0666166493	0.0000000124
0.1000000000	0.0998284250	0.0998284250	0.0000000000
0.1333333333	0.1329176156	0.1329176121	0.0000000035
0.1666666667	0.1658321337	0.1658321316	0.0000000021
0.2000000000	0.1985104165	0.1985104165	0.0000000000
0.2333333333	0.2308791967	0.2308791976	0.0000000009
0.2666666667	0.2628513958	0.2628513964	0.0000000006
0.3000000000	0.2943241575	0.2943241575	0.0000000000
0.3333333333	0.3251770535	0.3251770532	0.0000000003
0.3666666667	0.3552704981	0.3552704978	0.0000000003
0.4000000000	0.3844444122	0.3844444122	0.0000000000
0.4333333333	0.4125171818	0.4125171820	0.0000000002
0.4666666667	0.4392849592	0.4392849594	0.0000000002
0.5000000000	0.4645213596	0.4645213596	0.0000000000
0.5333333333	0.4879776080	0.4879776078	0.0000000001
0.5666666667	0.5093831946	0.5093831944	0.0000000001
0.6000000000	0.5284470974	0.5284470974	0.0000000000
0.6333333333	0.5448596301	0.5448596303	0.0000000002
0.6666666667	0.5582949722	0.5582949724	0.0000000002
0.7000000000	0.5684144335	0.5684144335	0.0000000000
0.7333333333	0.5748704992	0.5748704990	0.0000000002
0.7666666667	0.5773116922	0.5773116920	0.0000000002
0.8000000000	0.5753882774	0.5753882774	0.0000000000
0.8333333333	0.5687588168	0.5687588171	0.0000000003
0.8666666667	0.5570975656	0.5570975659	0.0000000002
0.9000000000	0.5401026767	0.5401026767	0.0000000000
0.9333333333	0.5175051544	0.5175051552	0.0000000008
0.9666666667	0.4890784698	0.4890784732	0.0000000034
1.0000000000	0.4546487134	0.4546487134	0.0000000000

N = 2, наибольшая погрешность предпоследняя строчка

0.0000000000	0.0000000000	0.0000000000	0.0000000000
0.1666666667	0.1658321337	0.2075508983	0.0417187646
0.3333333333	0.3251770535	0.3623913515	0.0372142980
0.5000000000	0.4645213596	0.4645213596	0.0000000000
0.6666666667	0.5582949722	0.5139409227	0.0443540496
0.8333333333	0.5687588168	0.5106500406	0.0581087762
1.0000000000	0.4546487134	0.4546487134	0.0000000000

N=3, при N >= 3 будет выполняться пункт 6 лабораторной работы

0.0000000000	0.0000000000	0.0000000000	0.0000000000
0.1111111111	0.1108741785	0.1035158944	0.0073582841
0.2222222222	0.2201290613	0.2149292954	0.0051997659
0.3333333333	0.3251770535	0.3251770535	0.0000000000
0.4444444444	0.4215954886	0.4251960188	0.0036005302
0.5555555556	0.5024934101	0.5059230416	0.0034296316
0.6666666667	0.5582949722	0.5582949722	0.0000000000
0.7777777778	0.5771726097	0.5732486609	0.0039239488
0.8888888889	0.5463776496	0.5417209579	0.0046566918
1.0000000000	0.4546487134	0.4546487134	0.0000000000