**МИНОБРНАУКИ РОССИИ**

**Санкт-Петербургский государственный**

**электротехнический университет**

**«ЛЭТИ» им. В.И. Ульянова (Ленина)**

**Кафедра математического обеспечения и применения ЭВМ**

отчет

**по практической работе №9**

**по дисциплине «Вычислительная математика»**

Тема: Интерполяционные формулы для неравноотстоящих узлов

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Студент гр. 7383 |  | Кирсанов А.Я. |
| Преподаватель |  | Сучков А.И. |

Санкт-Петербург

2018

**Цель работы.**

Используя интерполяционную схему Эйткена и интерполяционную формулу Ньютона, вычислить значение в точке *x* функции, заданной таблицей. Написать для этого программу.

**Основные теоретические положения.**

Интерполяционный многочлен Ньютона для неравноотстоящих узлов интерполяции имеет вид



,

где  – разделенная разность *k*-го порядка.

Вычисление разделенных разностей производится по соотношениям

 ,

…

 .

В том случае, если требуется найти лишь численное значение интерполяционного многочлена  , а не его представление, может быть использована итерационно-интерполяционная схема Эйткена.

Пусть *Yijk*... – интерполяционный многочлен, определяемый парами    ... так, что . Интерполяционные многочлены возрастающих степеней получают последовательно следующим образом:

,

,

…

,

…

.

Этот процесс можно закончить, когда у значений двух интерполяционных многочленов последовательных степеней совпадает требуемое количество знаков.

**Постановка задачи.**

В ходе работы нужно разработать программу на одном из языков программирования, обеспечивающую решение одного из вариантов, полученного от преподавателя.

**Выполнение работы.**

Значение интерполяционного многочлена рассчитывалось при *x* = 4.5296.

В данной работе интерполировалась функция, заданная десятью узлами:

X[0] = 0.2816, Y[0] = -3.3559;

X[1] = 1.7768, Y[1] = 0.2121;

X[2] = 2.1120, Y[2] = -0.1106;

X[3] = 2.2696, Y[3] = -0.2500;

X[4] = 2.4360, Y[4] = -0.3531;

X[5] = 3.2456, Y[5] = 0.6870;

X[6] = 3.4176, Y[6] = 1.4312;

X[7] = 3.6312, Y[7] = 2.7091;

X[8] = 5.4512, Y[8] = 37.6553;

X[9] = 5.8664, Y[9] = 53.9326;

X[10] = 5.9432, Y[10] =57.3689.

Были реализованы функции, вычисляющие значения интерполяционных многочленов Эйткена и Ньютона, программа-функция, вычисляющая значения разделенных разностей и вызов этих функций. Исходный код программы представлен в приложении А.

Экспериментальные значения для интерполяционного многочлена Эйткина и интерполяционного многочлена Ньютона оказались одинаковыми и равными 13.6572.

**Выводы.**

В данной работе были реализованы функции для вычисления значений интерполяционного многочлена Эйткина и интерполяционного многочлена Ньютона в точке x = 4.5296. При вычислении их значения оказались равными значению 13.6572. Интерполяционные формулы для неравноотстоящих узлов применяются в тех случаях, когда вид связи между параметрами *x* и *y* неизвестен и позволяют аппроксимировать неизвестную функцию некоторым многочленом.

Приложение А

Исходный код программы

#include <iostream>

using namespace std;

double Y[11] = {-3.3559,0.2121,-0.1106,-0.2500,-0.3531,0.6870,1.4312,2.7091,37.6553,53.9326,57.3689};

double X[11] = {0.2816,1.7768,2.1120 , 2.2696,2.4360,3.2456,3.4176,3.6312,5.4512,5.8664,5.9432};

double x = 4.5296;

double Aitken(int i, int j)

{

if(i == j-1)

return 1/(X[j]-X[i])\*((x-X[i])\*Y[j] - (x-X[j])\*Y[i]);

else

return 1/(X[j]-X[i])\*((x-X[i])\*Aitken(i+1,j)-(x-X[j])\*Aitken(i,j-1));

}

double F(int i, int j)

{

if(i == j)

return Y[i];

if(i == j-1)

return (Y[j] - Y[i])/(X[j] - X[i]);

else

return (F(i+1,j) - F(i,j-1))/(X[j] - X[i]);

}

double Newton()

{

double sum = 0;

double p = 1;

for(int i = 0; i<=10; i++)

{

sum= sum+p\*F(0, i);

p\*=(x-X[i]);

}

return sum;

}

int main(){

cout<<"Aitken:\n"<<Aitken(0,10)<<endl;

cout<<"Newton:\n"<<Newton()<<endl;

return 0;

}