**Лабораторная работа №8**

**Отчёт студента 4 группы Хусаинова Рената**

**Тема: Интерполирование функции. Полиномы Ньютона.**

**Вариант 40**

**Задание:**

1) Найти приближенное значение функции при заданном значении аргумента ξ с помощью соответствующего интерполяционного полинома Ньютона, если функция задана в равноотстоящих узлах;

2) Оценить погрешность полученного значения.

**Постановка задачи:**

Дана функция своими значениями , где . Найти интерполирующую функцию определенного класса , такую что для .

Задача интерполяции заключается в нахождении значения функции при, для чего полагают, что .

Рассмотрим решение задачи интерполяции для функции заданной таблично, используя метод Ньютона для равноотстоящих узлов.

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | 1,5 | 1,61 | 1,72 | 1,83 | 1,94 | 2,05 | 2,16 |
|  | 8,5186 | 8,6928 | 8,7788 | 8,7681 | 8,6532 | 8,4272 | 8,0850 |

Найти , при .

Так как находится ближе к концу таблицы, то применяем для решения задачи приближения вторую интерполяционную формулу Ньютона:

Тогда

**Решение задачи:**

Составим конечные разности:

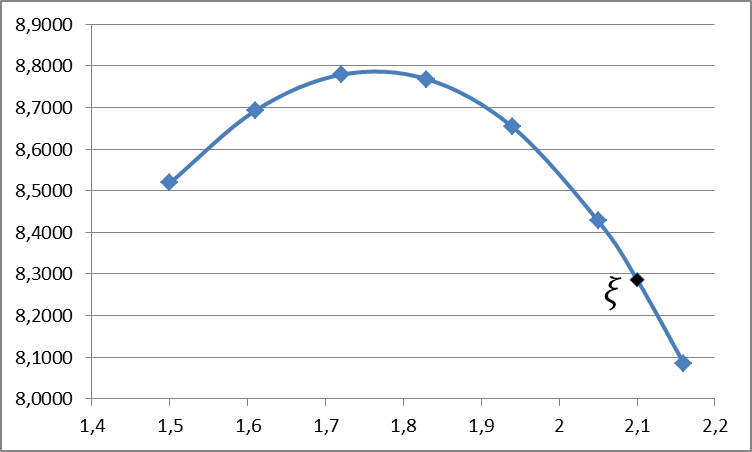
|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  |  |  |  |  |  |  |
| 8,5186 | 0,174200 | -0,088200 | -0,008500 | 0,001000 | -0,000400 | 0,001600 |
| 8,6928 | 0,086000 | -0,096700 | -0,007500 | 0,000600 | 0,001200 |  |
| 8,7788 | -0,010700 | -0,104200 | -0,006900 | 0,001800 |  |  |
| 8,7681 | -0,114900 | -0,111100 | -0,005100 |  |  |  |
| 8,6532 | -0,226000 | -0,116200 |  |  |  |  |
| 8,4272 | -0,342200 |  |  |  |  |  |
| 8,0850 |  |  |  |  |  |  |

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| q | q+1 | q+2 | q+3 | q+4 | q+5 |
| -0,5455 | 0,4545 | 1,4545 | 2,4545 | 3,4545 | 4,4545 |

Составим таблицу для вычисления слагаемых во второй интерполяционной формуле Ньютона:

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  |  |  |  |  |  |
| 6 | -13,6216 | 720 | -0,01892 | 0,001600 | -3,02703E-05 |
| 5 | -3,05791 | 120 | -0,02548 | 0,001200 | -3,05791E-05 |
| 4 | -0,88519 | 24 | -0,03688 | 0,001800 | -6,63889E-05 |
| 3 | -0,36063 | 6 | -0,06011 | -0,005100 | 0,000306536 |
| 2 | -0,24793 | 2 | -0,12397 | -0,116200 | 0,014404959 |
| 1 | -0,5455 | 1 | -0,54545 | -0,3422 | 0,186654545 |
| 0 |  | 1 | 1 | 8,0850 | 8,085 |
|  |  |  |  |  | 8,286238802 |

Графическая интерпретация исходных значений и результата дают следующую картину, где точкой показан полученный результат: . Из данного рисунка можно сказать, что найденное приближенное решение задачи интерполяции вполне отвечает исходным данным.

****

**Текст программы:**

static int Fact(int a)

{

int fact = 1;

for (int i = 1; i <= a; i++)

{

fact \*= i;

}

return fact;

}

static void Main(string[] args)

{

Console.Write("Введите количество значений x и y: ");

int n = int.Parse(Console.ReadLine());

double[]

x = new double[n],

y = new double[n],

diff = new double[n],

q = new double[n],

s\_k = new double[n];

Console.Write("Введите кси: ");

double xi = double.Parse(Console.ReadLine());

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

{

Console.Write("x[{0}] = ", i);

x[i] = double.Parse(Console.ReadLine());

Console.Write("y[{0}] = ", i);

y[i] = double.Parse(Console.ReadLine());

diff[i] = y[i];

}

double h = (x[n - 1] - x[0]) / (n - 1);

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

{

for (int j = 0; j < n - i - 1; j++)

{

diff[j] = diff[j + 1] - diff[j];

}

q[i] = (xi - x[n - i - 1]) / h;

}

double sum = 0;

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

{

if (i == 0) s\_k[0] = 1;

else if (i == 1) s\_k[1] = q[0];

else s\_k[i] = s\_k[i - 1] \* q[i - 1];

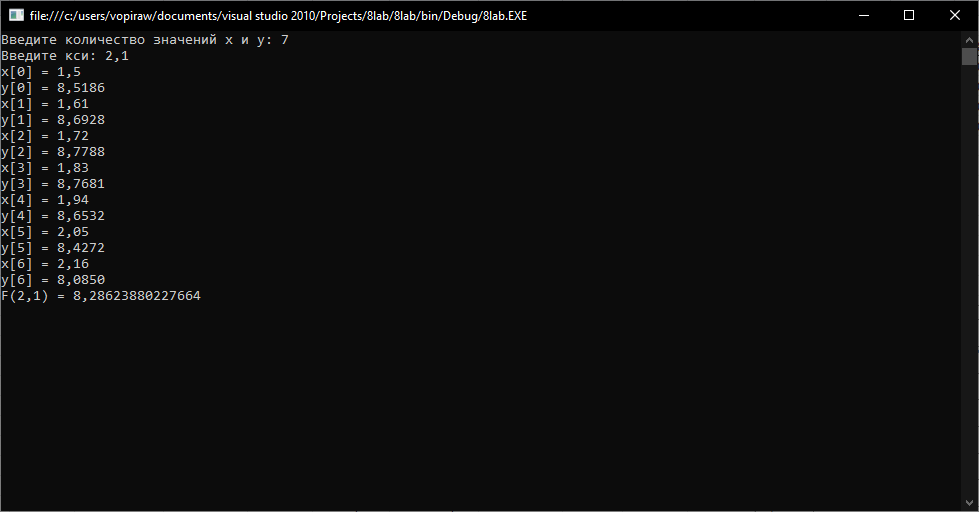
sum += s\_k[i] / Fact(i) \* diff[n - i - 1];

}

Console.WriteLine("F({0}) = {1}", xi, sum);

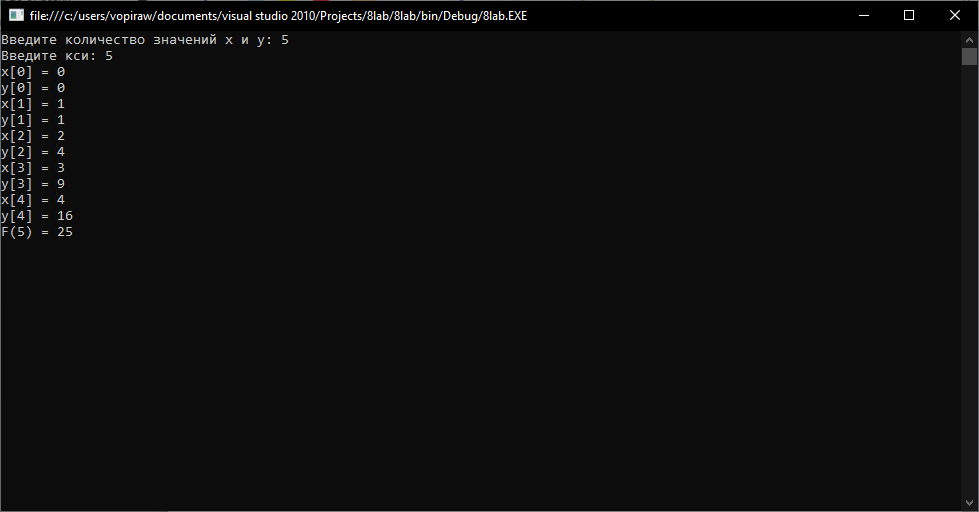
}

**Протокол работы программы:**



Как видно, результаты вычислений одинаковы.

**Тестовый пример:**



**Оценка погрешности приближения :**

Оценим погрешность приближения с помощью выражения . Для этого оценим с помощью выражения . Тогда получим следующую погрешность .

**Получим решение:** .

Определим число верных знаков. Так как , то при , имеем . После округления получим . Так как , то .

После округления получим . Так как , то . При этом .

Следовательно, в полученном результате все знаки верные.

**Ответ: .**