**«Поволжский государственный университет телекоммуникаций и информатики»   
Факультет информатики и вычислительной техники.**

**Математическое программирование**

Лабораторная работа№3

Вариант 8 (220153)

«*Интерполирование и экстраполирование данных. Интерполяционный многочлен Ньютона..*»

Выполнил студент ИВТ-23  
Ермишин М.В.

Проверил:  
Чуйкова Н.А

Самара, 2025 г.

1. Даны значения функции в узлах.

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | 0.50 | 0.75 | 1.00 | 1.25 | 1.50 |
|  | 1.732 | 2.280 | 3.000 | 3.948 | 5.196 |

Найти значение функции в точке , построив .Найти погрешность.

*P*3​(0.65)=1.732⋅0.224+2.280⋅1.008+3.000⋅(−0.288)+3.948⋅0.056.

*P*3​(0.65)≈0.388+2.298−0.864+0.221≈2.043.

Погрешность:

∣*E*∣≤​⋅∣(*x*−*x*0​)(*x*−*x*1​)(*x*−*x*2​)(*x*−*x*3​)∣,

∣*E*∣≤​⋅∣(0.65−0.50)(0.65−0.75)(0.65−1.00)(0.65−1.25)∣.

∣*E*∣≤​​⋅0.00315.

1. Даны значения функций в узлах.

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | 0.50 | 0.75 | 1.00 | 1.25 | 1.50 |
|  | 1.732 | 2.280 | 3.000 | 3.948 | 5.196 |

Найти значение функции в точке , построив .Найти погрешность.

*P*3​(1.30)=3.000⋅(−0.176)+3.948⋅1.056+5.196⋅0.088+2.280⋅0.032

*P*3​(1.30)≈−0.528+4.169+0.457+0.073≈4.171.

Погрешность:

∣*E*∣≤​⋅∣(*x*−*x*0​)(*x*−*x*1​)(*x*−*x*2​)(*x*−*x*3​)∣,

∣*E*∣≤​⋅∣(1.30−1.00)(1.30−1.25)(1.30−1.50)(1.30−0.75)|

∣*E*∣≤​​⋅0.00165.

1. Построить интерполяционный многочлен Ньютона по неравноостоящей сетке узлов и найти приближенное значение интерполируемой функции при значении аргумента .

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| № варианта |  |  |  |
| 8 | 1.455 | 1.30 | 4.7556 |
|  |  | 1.45 | 5.3533 |
|  |  | 1.65 | 6.4552 |
|  |  | 1.90 | 7.5618 |
|  |  | 2.40 | 8.6734 |
|  |  | 2.55 | 9.7904 |
|  |  | 2.80 | 10.9131 |
|  |  | 3.20 | 12.0419 |

Для вычислении интерполяционного многочлена по формуле

необходима таблица разделенных разностей, по которой можно вычислять разности до пятого порядка включительно по формулам:

Запишем полученные конечные разности в виде таблицы, однако, в целях экономии места, не будем писать разности между строк и . Тогда получим

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| X | F(xi) | F(xi;xi+1) | F(xi;…xi+2) | F(xi;…xi+3) | F(xi;…xi+4) | F(xi;…xi+5) | F(xi;…xi+6) | F(xi;…xi+7) |
| 1.30 | 4.7556 |  |  |  |  |  |  |  |
| 1.45 | 5.3533 | 3.9846 |  |  |  |  |  |  |
| 1.65 | 6.4552 | 5.5095 | 4.3566 |  |  |  |  |  |
| 1.90 | 7.5618 | 4.4264 | -2.4069 | -11.2725 |  |  |  |  |
| 2.40 | 8.6734 | 2,2232 | -2.9376 | -0.5582 | 9.7403 |  |  |  |
| 2.55 | 9.7904 | 7,446 | 9.4973 | 13.8166 | 23.4080 |  |  |  |
| 2.80 | 10.9131 | 4,4908 | -7.3989 | -18.7634 | -28.3478 |  |  |  |
| 3.20 | 12.0419 | 2,822 | -2.5674 | 6.0280 | 19.1303 |  |  |  |

Далее по формуле вычисляем

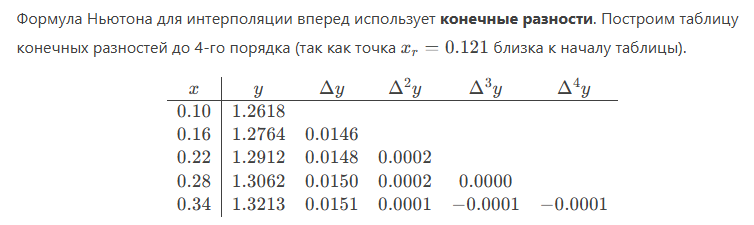
*P*7(*x*)=4.7556+(*x*−1.30)⋅3.9847+(*x*−1.30)(*x*−1.45)⋅4.3566+(*x*−1.30)(*x*−1.45)(*x*−1.65)⋅(−11.2725)+…

*P*7​(1.455)=4.7556+(1.455−1.30)⋅3.9847+(1.455−1.30)(1.455−1.45)⋅4.3566+…

*P*7​(1.455)≈4.7556+0.6176+0.0034+0.0017≈5.3783.

1. Вычислить приближенное значение функции по интерполяционной формуле Ньютона для интерполяции вперед или назад.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| № варианта |  |  |  |
| 8 | 0,121 | 0,10 | 1,2618 |
|  |  | 0,16 | 1,2764 |
|  |  | 0,22 | 1,2912 |
|  |  | 0,28 | 1,3062 |
|  |  | 0,34 | 1,3213 |
|  |  | 0,40 | 1,3366 |
|  |  | 0,46 | 1,3521 |
|  |  | 0,52 | 1,3677 |
|  |  | 0,58 | 1,3836 |
|  |  | 0,64 | 1,3995 |



Формула Ньютона для интерполяции вперед имеет вид:

*P*4​(0.121)≈1.2618+0.0051−0.0002+0+0≈1.2667.

1. Изучение методов интерполирования функций, сравнительный анализ рассмотренных методов, практическое интерполирование функций на ЭВМ.

1. Разработать схемы интерполирования функций методами Лагранжа, Ньютона, наименьших квадратов.

2. Написать, отладить и выполнить программы интерполирования функций (табл.1). Интерполирование провести любым из известных методов интерполирования функций. Построить интерполяционную кривую и найти значение функции в указанной точке (в соответствии с вариантом задания).

Таблица 1

|  |  |
| --- | --- |
|  | Значения |
| №8  *x*=1,8 |
| -9  -8  -7  -6  -5  -4  -3  -2  -1  0  1  2  3  4  5  6  7  8  9  10 | -170  -122  -82  -51  -36  -19  -9  -3  0  1  3  4  7  14  26  45  67  98  139  191 |

