МИНИСТЕРСТВО ЦИФРОВОГО РАЗВИТИЯ, СВЯЗИ И МАССОВЫХ КОММУНИКАЦИЙ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Ордена Трудового Красного Знамени федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования

**«Московский технический университет связи и информатики»**

Кафедра «Информатика»

**Отчет по заданию №2**

**по дисциплине**

**«Численные методы»**

Выполнил: студент гр. БЭИ2202

Кулешов А. С.

Вариант 16.

Проверил: доц. каф. «Информатика»

Мацкевич А. Г.

Москва, 2023 г.

* 1. **Точка интерполяции для формулы Ньютона a = 0.37.**

**Выбор и нумерация узлов.**

Для ручной интерполяции в точке x = a = 0.37 по 1 формуле Ньютона выбираем 4 узла из таблицы 1–2 так, чтобы точка a = 0.37 оказалась между узлами с номерами с 1 по 2 и добавляем узлы вправо:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Номера выбранных узлов (k)** | xk | yk |
| **1** | 0.35 | -3.7555 |
| **2** | 0.40 | -3.6320 |
| **3** | 0.45 | -3.4890 |
| **4** | 0.50 | -3.3250 |

**Ручной расчет по 1–й формуле Ньютона.**

Заполним таблицу конечных разностей:

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **X** | **y** | **Δy** | **Δ2y** | **Δ3y** |
| 0.35 | -3.7555 | 0.1235 | 0.0195 | 0.0015 |
| 0.40 | -3.6320 | 0.1430 | 0.0210 |  |
| 0.45 | -3.4890 | 0.1640 |  |  |
| 0.50 | -3.3250 |  |  |  |

Запишем 1–ю интерполяционную формулу Ньютона



для полиномов 1–й, 2–й и 3–й степени и выполним расчеты по ним. Определим значение q:

Значение полинома 1-й степени в т. x=0.37:

Значение полинома 2-й степени в т. x=0.37:

Значение полинома 3-й степени в т. x=0.37:

Занесем результаты в таблицу и вычислим оценки погрешности полученных значений для полиномов 1–й и 2–й степени:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Степень многочленаk | Pk(x) | Оценка погрешности |
| 1 |  | 0.00234 |
| 2 |  | 0.000096 |
| 3 |  | - |

**Вывод.** Получены выражения для интерполяционных многочленов 1, 2 и 3-ей степени и их значения в точке **а**. Оценку погрешности проведём в соответствии с неравенством:



Можно утверждать, что разность между точным (неизвестным) значением функции и значением интерполяционного полинома в точке x=0.37 после 3-х итераций не превышает 0.000096.

Теперь найдём полином в явном виде:

Проверим значение в изначальных точках

Как можно заметить значения совпадают

1. **Точка интерполяции для формулы Лагранжа b =** 0.17**.**

**Выбор и перенумерация узлов.**

Для ручной интерполяции в точке **x = b =** 0.17 по формуле Лагранжа выбираем из таблицы 3–2 4 узла так, чтобы точка **b =** 0.17 оказалась внутри получающийся таблицы и узлы были наиболее близкими к этой точке. В итоге выбираем узлы с номерами 1, 2, 3, 4:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **№ узла** | **Значение аргумента xi** | **Значение функции yi** |
| **1** | 0.10 | -4.1330 |
| **2** | 0.15 | -4.0845 |
| **3** | 0.20 | -4.0240 |
| **4** | 0.25 | -3.9500 |

Следует отметить, что формула Лагранжа может использоваться как для таблиц с постоянным шагом, так и с непостоянным шагом. Перенумеруем узлы интерполяции руководствуясь двумя правилами: точка x=b должна быть внутри таблицы и узлы должны быть ближайшие к ней. Занесем перенумерованные узлы в таблицу вида 2–3:

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| k | 0 | 1 | 2 | 3 |
| xk | 0.15 | 0.20 | 0.10 | 0.25 |
| yk | -4.0845 | -4.0240 | -4.1330 | -3.9500 |

**Ручной расчет по формуле Лагранжа.**

Запишем интерполяционные полиномы Лагранжа 1–й, 2–й и 3–й степени и вычислим их значения в точке **x = b = 0.17**:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Степень многочленаk | Lk(x) | Оценка погрешности |
| **1** |  | **0.00144** |
| **2** |  | **0.000084** |
| **3** |  | **–** |

**Вывод**. Получены выражения для интерполяционных полиномов 1, 2 и 3-ей степени и их значения в т. b. Оценку погрешности проведём в соответствии с неравенством:



Можно утверждать, что разность между точным (неизвестным) значением функции и значением интерполяционного полинома в точке x=0.17 после 3=х итераций не превышает 0.000084.