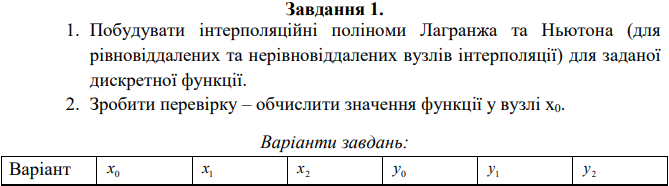
***Лабораторна робота №7***

***Тема: «Інтерполяція та апроксимація»***

***Мета роботи:*** навчитись на практиці будувати інтерполяційні поліноми Лагранжа та Ньютона, а також використовувати метод найменших квадратів апроксимації функції.

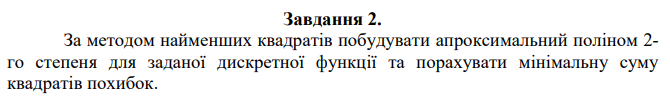
***Хід роботи:***

***Завдання на лабораторну роботу:***

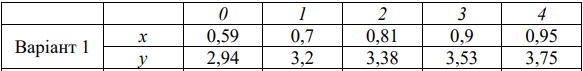


***Варіанти завдань***





***Варіанти завдань***



***Завдання 1.***

***Інтерполяційний поліном Лагранжа***

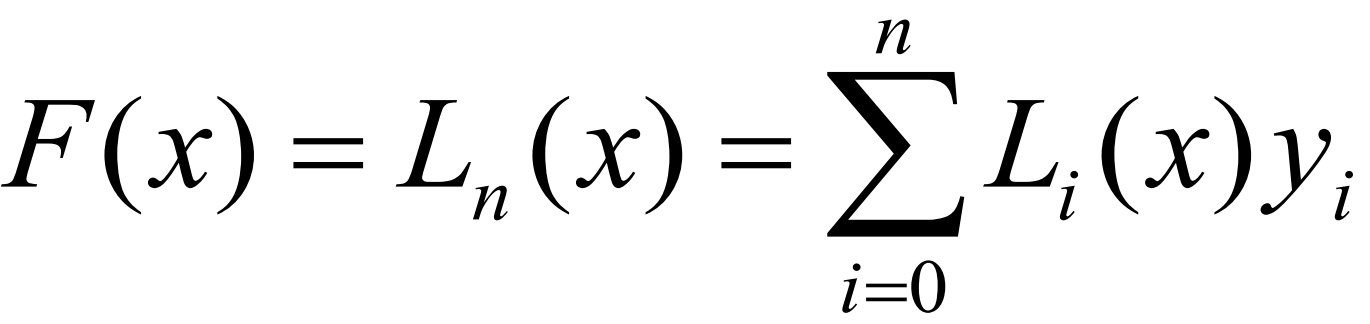
***Таблиця значень дискретної функції:***

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |

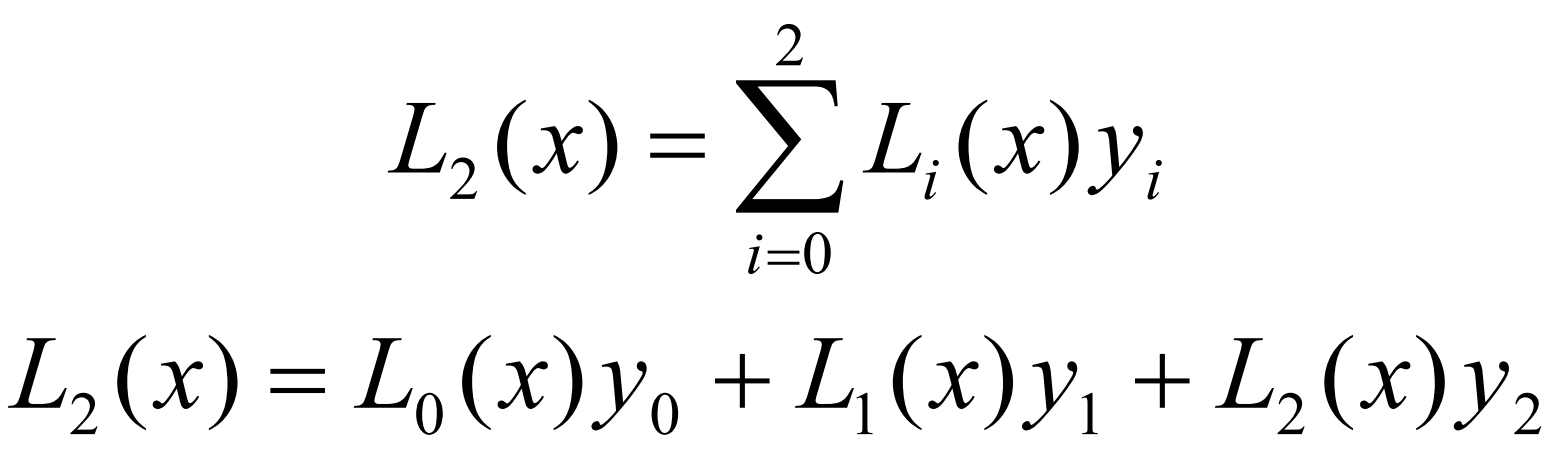
1. Визначимо:

* ***вузли інтерполяції – точки: ;***
* ***значення деякої функції – точки: ;***

1. Відмітимо на координатній прощині точки заданої дискретної функції:
2. Побудуємо наближену функцію ***F(x) у вигляді інтерполяційного поліному Лагранжа*** за формулою:

******

**n=2,** інтерполяційний поліном Лагранжа є рівнянням 2-го степеню, яке описує **параболу, що проходить через три задані точки (x0; y0), (x1; y1) і (x2; y2):**

******

1. Знаходимо коефіцієнти Лагранжа ***(L0(x), L1(x), L2(x)):***
   1. коефієнт Лагранжа для
   2. коефієнт Лагранжа для
   3. коефієнт Лагранжа для
2. Запишемо інтерполяційний поліном Лагранжа 2-го степеню для заданої дискретної функції:
3. Зобразимо на координатній площині отриманий інтерполяційний поліном Лагранжа 2-го степеню:

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |

1. Обчислимо значення функції у точці :

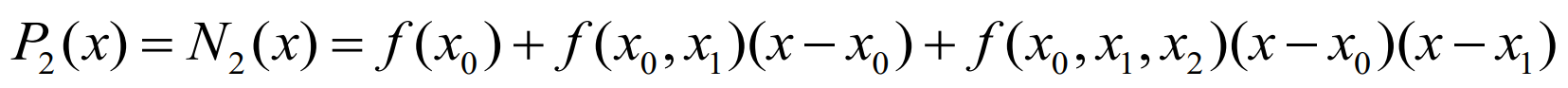
***Інтерполяційний поліном Ньютона***

*Випадок 1. Інтерполяційний поліном Ньютона для* ***нерівновіддалених вузлів:***

***Таблиця значень дискретної функції:***

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |

1. Записуємо вигляд інтерполяційного полінома Ньютона 2-го степеня:

******

1. Обчислимо **розділені різниці** за відповідними формулами:

* **Розділена різниця 1-го порядку:**
* **Розділена різниця 2-го порядку:**

1. Заповнюємо таблицю:

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
|  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |

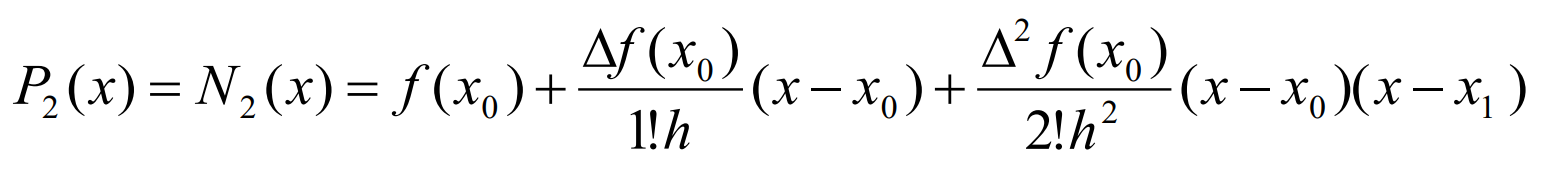
1. Підставляємо знайдені розділені різниці і записуємо інтерполяційний поліном Ньютона 2-го степеня для випадку нерівновіддалених вузлів за формулою:
2. Обчислимо значення функції у точці :

*Випадок 2. Інтерполяційний поліном Ньютона для* ***рівновіддалених вузлів(h=1):***

***Таблиця значень дискретної функції:***

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |

1. Записуємо вигляд інтерполяційного полінома Ньютона:

******

1. Обчислимо **скінчені різниці** за відповідними формулами:

* **Скінчена різниця 1-го порядку:**
* **Скінчена різниця 2-го порядку:**

1. Заповнюємо таблицю:

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
|  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |

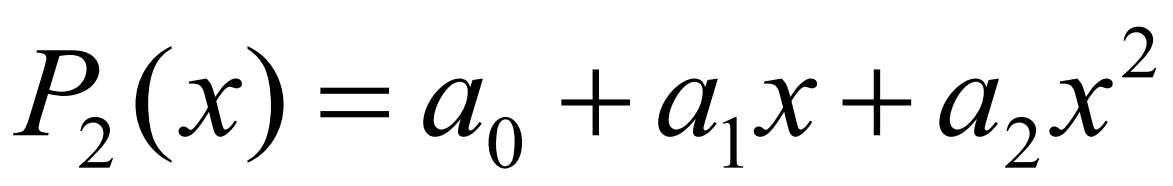
1. Підставляємо знайдені розділені різниці і записуємо інтерполяційний поліном Ньютона 2-го степеня для випадку нерівновіддалених вузлів за формулою:

***Завдання 2.***

1. Задана дискретна функція:

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |

1. Побудуємо апроксимаційний поліном ***другого*** степеня (m=2):

******

1. Виконаємо допоміжні обчислення для подальшого запису отриманих даних у нормальну систему рівнянь:
2. Для визначення невідомих коефіцієнтів запишемо нормальну систему рівнянь:
3. Знайдемо розв’язок нормальної системи рівнянь, використовуючи, наприклад, метод Гаусса – значення коефіцієнтів
4. Запишемо шуканий апроксимаційний поліном другого степеня для заданої дискретної функції:
5. Рахуємо мінімальну суму квадратів похибок за формулою:

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |

**Висновок:** під час виконання лабораторної роботи було отримано навички будування інтерполяційних поліномів Лагранжа та Ньютона, а також використання методу наймеших квадратів апроксимації функції.