Міністерство освіти і науки України

Чернівецький національний університет

імені Юрія Федьковича

Інститут фізико-технічних та комп’ютерних наук

Відділ комп’ютерних технологій

Кафедра математичних проблем управління і кібернетики

**ЗВІТ**

**про виконання лабораторної роботи №3**

**з дисципліни «Числові методи».**

**Тема: Інтерполювання функцій**

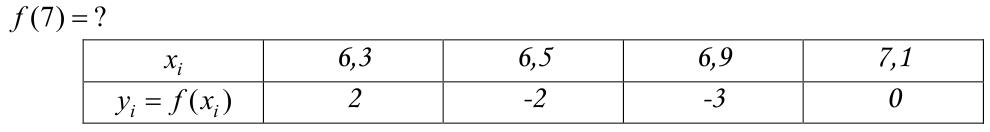
|  |  |
| --- | --- |
| Виконав студент | Бужак А.В. |
| Курс ІII |  |
| Група 341 |  |
| Викладач | Філіпчук О.І. |

Чернівці – 2018

*Частина 1: Побудова многочлена Лаґранжа.*

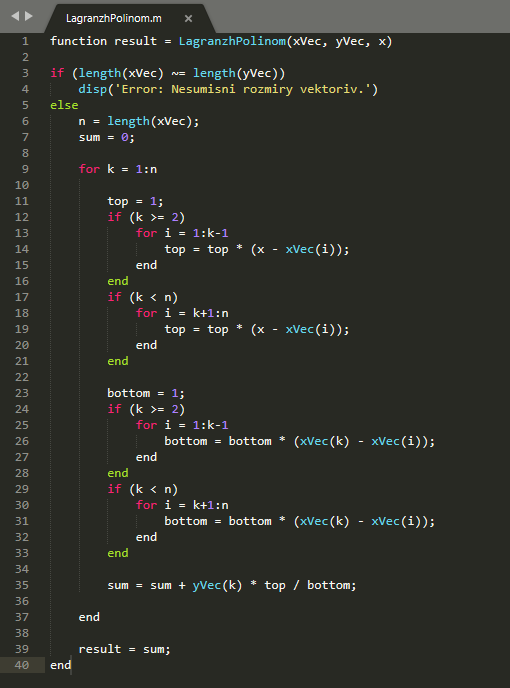
*Мета: ознайомлення студентів з основними поняттями теорії інтерполювання; набуття студентами практичних навичок побудови полінома Лаґранжа, оцінки похибки наближення функції інтерполяційним многочленом (у тому числі - з використанням комп’ютера).*

*Варіант №4*



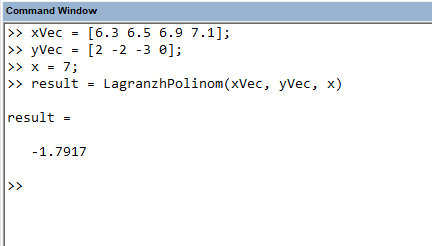
Інтерполяційний поліном Лаґранжа зручно зуписувати у вигляді

Представимо універсальний розв’зок *m-файлом* системи *MatLab*:



де *xVec* вектор значень ; *yVec ; x –* точка, в якій ми хочимо обчислити значення полінома Лаґранжа (це, в свою чергу, буде *result* функції).

Використаємо розроблений *m-файл*, щоб за вхідними даними отримати значення функції у вказаній точці:



*Частина 2: Інтерполяційна формула Ньютона. Інтерполювання сплайнами.*

*Мета: ознайомлення студентів з алгоритмом побудови першого та другого многочленів*

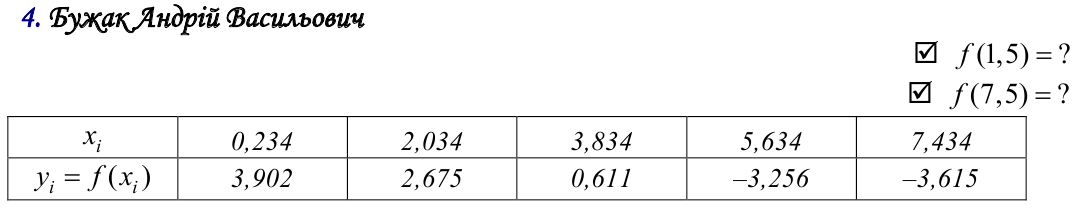
*Ньютона, оцінкою похибки інтерполювання, алгоритмами сплайн-інтерполювання;*

*набуття студентами практичних навичок побудови многочленів Ньютона, оцінки*

*похибки наближення функції інтерполяційним многочленом та побудови лінійного і*

*квадратичного інтерполяційних сплайнів (у тому числі - з використанням комп’ютера).*

[Розв’язання типового прикладу]



*Поліном Ньютона*

Для побудови многочленів Ньютона складемо таблицю скінченних різниць. Обчислимо:

* *Скінченні різниці першого порядку*
* *Скінченні різниці другого порядку*
* *Скінченні різниці третього порядку*
* *Скінченні різниці четвертого порядку*

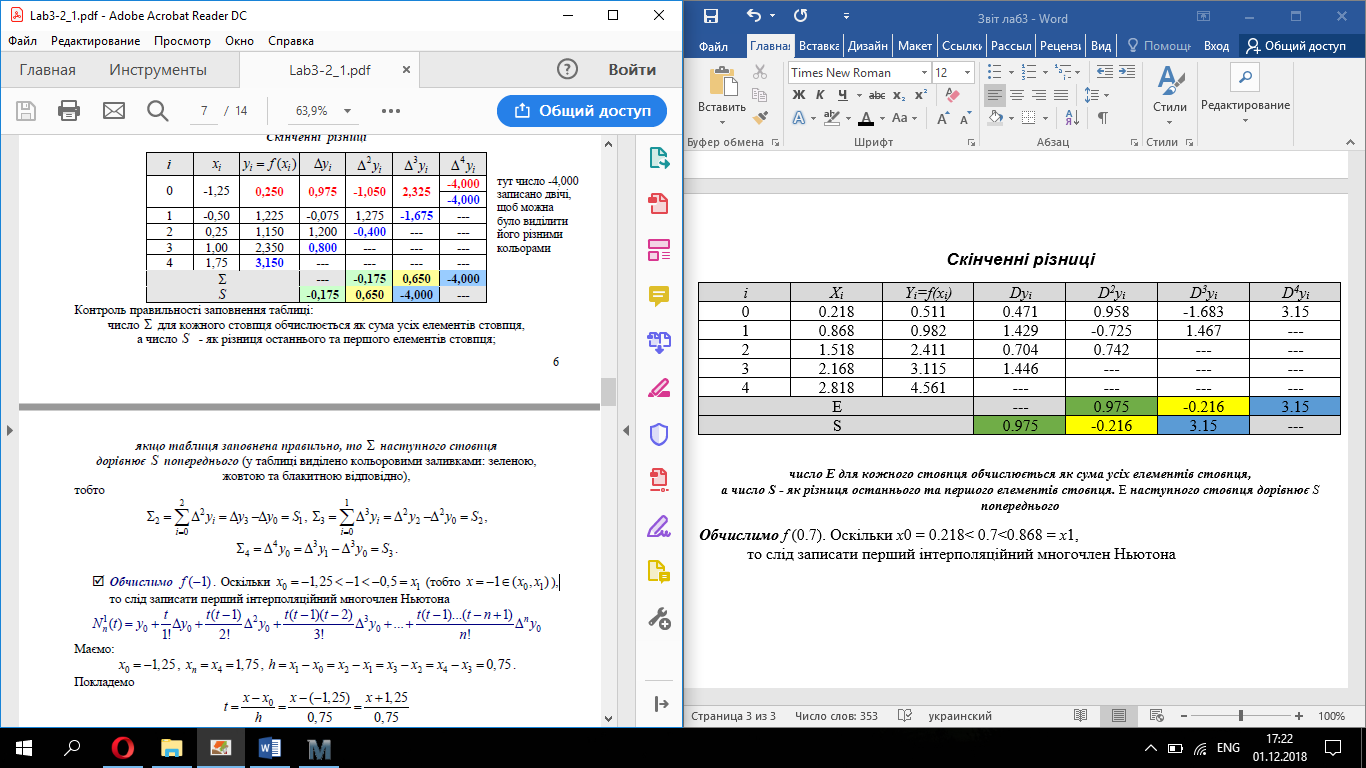
**Скінченні різниці**

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  |  |  |  |  |  |  |
| *0* | *0.234* | *3.902* | *-1.227* | *-0.837* | *-0.966* | *6.277* |
| *6.277* |
| *1* | *2.034* | *2.675* | *-2.064* | *-1.803* | *5.311* | *---* |
| *2* | *3.834* | *0.611* | *-3.867* | *3.508* | *---* | *---* |
| *3* | *5.634* | *-3.256* | *-0.359* | *---* | *---* | *---* |
| *4* | *7.434* | *-3.615* | *---* | *---* | *---* | *---* |
|  | | | | *0.868* | *4.345* | *6.277* |
|  | | | *0.868* | *4.345* | *6.277* |  |

*число для кожного стовпця обчислюється як сума усіх елементів стовпця, а число S - як різниця останнього та першого елементів стовпця;*

***Обчислимо f(1,5).***Оскільки (тобто ),

то слід записати перший інтерполяційний многочлен Ньютона



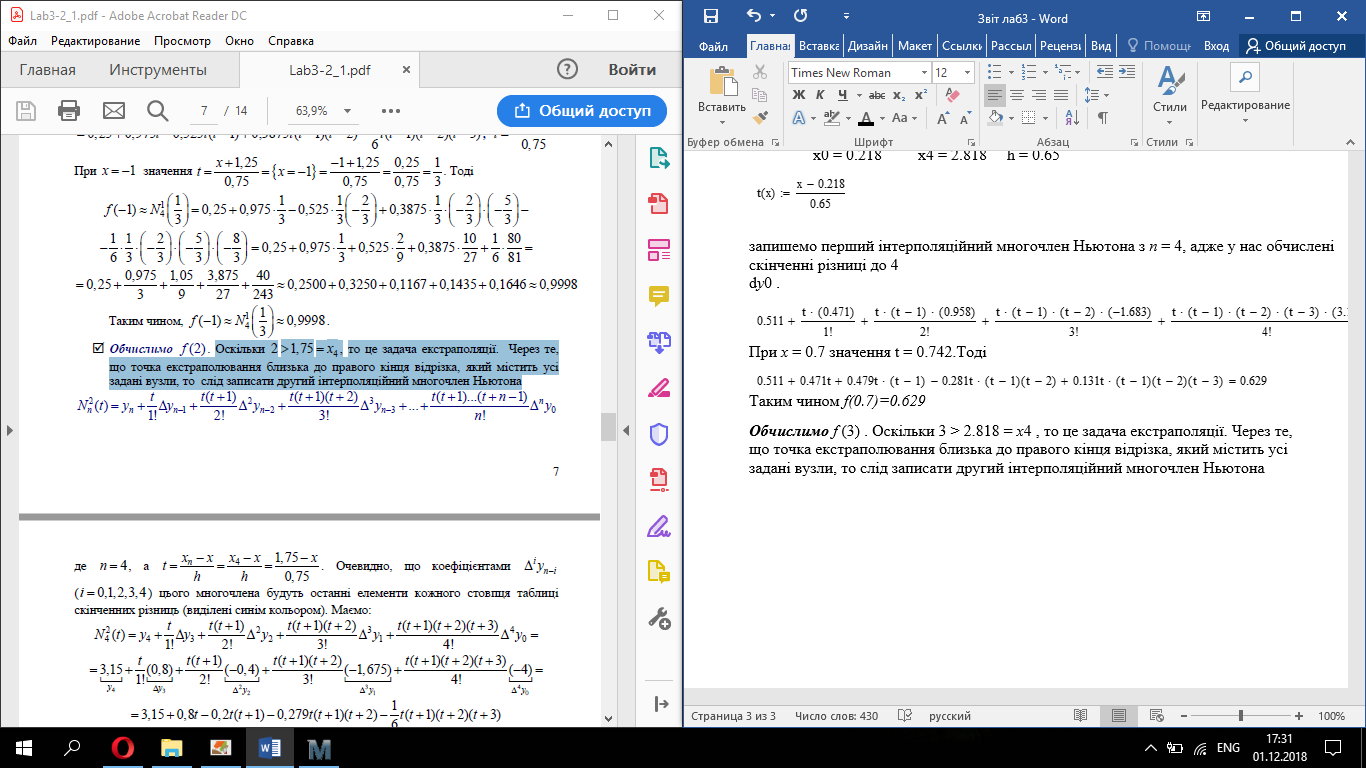
*Маємо:*

*Покладемо*

*і запишемо перший інтерполяційний многочлен Ньютона з , адже у нас обчислені скінченні різниці до . Очевидно, що коефіцієнтами () цього многочлена будуть числа з першого рядка таблиці скінченних різниць*

При значення . Тоді:

***Обчислимо f(7,5).***Оскільки ,То це задача екстраполяції. Через те, що точка екстраполювання близька до правого кінця відрізка, який містить усі задані вузли, то слід записати другий інтерполяційний многочлен Ньютона



де , а

*Очевидно, що коефіцієнтами () цього многочлена будуть останні елементи кожного стовпця таблиці скінчених різниць.*

*Маємо:*

*При значення*

Тоді

*Побудуємо лінійний сплайн*

тобто з’єднаємо вузли інтерполювання відрізками прямих, отримавши кусково-лінійну функцію.

Невідомі коефіцієнти знайдемо з умов інтерполяції

,,,,

Таким чином, отримується система:

Розв’язуючи її, знаходимо

Тоді лінійний сплайн задається формулою

Знайдемо значення функції у заданих точках з допомогою побудованого лінійного сплайна:

*Побудуємо квадратичний сплайн*

Коефіцієнти квадратичних тричленів будемо шукати з умов інтерполяції

,,,,

враховуючи те, що у некрайніх вузлах параболи з’єднуються між собою. Ці умови дають нам таку СЛАР

Підставляючи вхідні дані, маємо:

Розв’язавши останню систему, вирішувачем *solve* із системи *MatLab*, знаходимо коефіцієнти

,,,,,

Тоді квадратичний сплайн, побудований через один вузол має такий аналітичний вигляд:

Знайдемо значення функції у заданих точках з допомогою даного сплайна:

*Зобразимо в одній системі координат графіки многочлена Ньютона та побудованих інтерполяційних сплайнів*

