КПІ ім. Ігоря Сікорського

Інститут прикладного системного аналізу

Кафедра Системного проектування

Лабораторна робота №9

«Чисельні методи розв’яку нелінійних рівнянь та систем нелінійних рівнянь»

Виконав:

Студент(ка) групи ДА-хх

 ННК «ІПСА»

____

Варіант № хх

Київ – 20__

Мета: визначення інтервалу ізоляції коренів нелінійних рівнянь. Придбання практичних навичок в розв’язанні нелінійних алгебричних і трансцендентних рівнянь, побудові ітераційних процесів для наближених формул розв’язання.

Завдання:

Номер варіанта	Рівняння $f(x)$	Методи розв’язку	
		Ручний розрахунок	Програмний розрахунок
26	x*lg(x)+0.125=0	2	4,6

Система:

$$\begin{cases} x + 3 * \ln(x) - y^2 = 0, \\ 2 * x^2 - x * y - 5 * x = -1; \end{cases}$$

Порядок виконання роботи:

1. За допомогою побудови графіку функції̈ f (x) = 0 (табл. 9.1), визначити інтервали ізоляції всіх коренів рівняння. Зробити припущення про наявність комплексних коренів.

2.Обчислити наближені значення коренів вручну, виконавши 3-4 ітерації (до встановлення факту збіжності) методами, номери яких позначені у табл. 9.1.

2) релаксаційний̆ метод;

3. Скласти програму для розв’язку рівняння з табл. 9.1. з точністю ε=0.001 методами, номери яких позначені у табл. 9.1. Змінюючи точність обчислень (збільшуючи і зменшуючи ε) порівняти кількість ітерацій̆, яка знадобиться для досягнення вказаної̈ точності.

4) метод січних;
6) комбінований̆ метод;

4.Проаналізувати, як впливає на кількість ітерацій вибір початкового наближення кореня.

5. Скласти програми, у яких ітераційний̆ процесс закінчується по фіксованій кількості ітерацій (наприклад, n=3). Порівняти, як співвідносяться між собою результати, отримані різними методами при одній̆ і тій̆ же кількості ітерацій̆.

6.Графічно визначити початкове наближення розв’язку системи рівнянь згідно з варіантом завдання (табл. 9.2)

7. Побудувати ітераційний процес (непарні номери – методом простої ітерації, парні – методом Ньютона) з точністю розв’язку ε=0.01

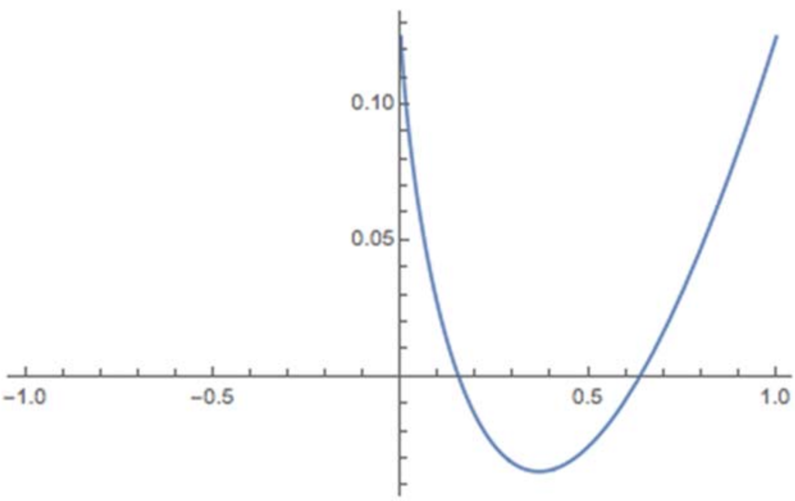
8. Скласти звіт з отриманих результатів і математичних формул використаних методів по кожному пункту завдання , давши оцінку порівняльної точності отриманих рішень різними методами.

1. **За допомогою побудови графіку функції x*lg(x)+0.125=0 визначити інтервали ізоляції всіх коренів рівняння. Зробити припущення про наявність комплексних коренів.**

Бачимо, що існує2 дійсних коріня x_0, які лежать в інтервалі ізоляції [0; 1].

```
In[161]:= Plot[x * (Log10[x]) + 0.125, {x, -1, 1}, DisplayFunction → Identity]
          [график ···  [десятичный логарифм              [дисплейная функция   [тождественн
```

Out[161]=



Знайдемо значення кореня:

```
In[170]:= f = x * (Log10[x]) + 0.125;
                [десятичный логарифм
          FindRoot[f == 0, {x, 0.5}]
          [найти корень
Out[171]= {x → 0.636005}

In[172]:= f = x * (Log10[x]) + 0.125;
                [десятичный логарифм
          FindRoot[f == 0, {x, 0.2}]
          [найти корень
Out[173]= {x → 0.153678}
```

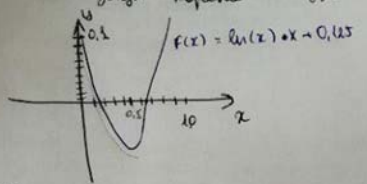
2.Обчислити наближені значення коренів вручну, виконавши 3-4 ітерації (до встановлення факту збіжності) методами, номери яких позначені у табл. 9.1.

2) релаксаційний метод;

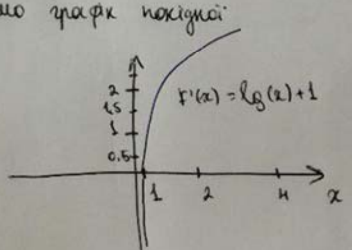
$F(x) = x(\lg(x)) + 0{,}125$

$F'(x) = \dfrac{\lg(x)+1}{\lg(10)} = \lg(x)+1$

Для локалізації кореня побудуємо графік $f(x)$:



Побудуємо графік похідної



Побудуємо функцію:

$\varphi(x) = x - \tau f(x)$

де $\tau = \dfrac{2}{m_1 + M_1}$

$m_1 = Min(f'(x)) = -2{,}565706$

$x \in [0{,}01; 4]$

$M_1 = Max(f'(x)) = 1{,}03635$

$x \in [0{,}01; 4]$

$\tau = \dfrac{2}{m_1 + M_1} = \dfrac{2}{-2565706 + 1{,}03635} = -1{,}30774$

$\varphi_1(x) = x - \tau F(x) = -1{,}30774 + 1{,}30774(\lg(x)) \cdot x + 0{,}125 \cdot (-1{,}30774)$

```
n = 2 x1 = x[1, 2] x2 = x[2, 2] dx =Max[Abs[-3.757 + x[1, 2]], Abs[-2.78 + x[2, 2]]]
```

І так далі…

Висновки обов’язкові

ВИСНОВОК

В ході виконання лабораторної роботи було розглянуто .... На основі обраних інтервалів було розв’язано ...

Для досліження вручну було обрано метод ….. Систему рівнянь розв’язано ….

Важливим кроком для отримання бажаного розв’язку в кожному методі був …. Методом релаксації було досягнуто бажаного результату розрахунків (в найгіршому випадку) ….

Оцінивши залежність ….