

Лабораторна робота № 3

МЕТОДИ РОЗВ'ЯЗАННЯ НЕЛІНІЙНИХ СИСТЕМ

Мета роботи: навчитися застосовувати чисельні методи розв'язання нелінійних систем.

Хід роботи:

Завдання 1

1. Розв'язати систему 1 методом простих ітерацій. Для цього:
 - визначити початкове наближення, побудувавши графіки кривих системи;
 - перевірити достатні умови збіжності з детальним поясненням (задати область, в якій перевірити виконання умов збіжності, можна робити фото написаного і вставляти в звіт);
 - реалізувати метод простих ітерацій. Розв'язати систему з точністю $\epsilon = 10^{-5}$;
 - програмний код надіслати в класрум в окремому файлі та вставити текст програми у звіт.
2. Результати роботи програми оформити у звіті у вигляді таблиці. Якщо ітерацій більше 15, в таблицю записати лише перші 15.

№ ітерації	x	y	Δ
0			
1			
...			

3. Виконати перевірку, обчисливши $F(x_*)$
4. Задати декілька інших початкових наближень (які не близькі до розв'язку) та з'ясувати як змінюється при цьому ітераційний процес, написати про це у висновку.
5. Знайти розв'язок системи за допомогою `fsolve` бібліотеки `scipy.optimize`

Завдання 2

1. Розв'язати систему 2 методом Ньютона (або спрощеним методом Ньютона). Для цього
 - визначити початкове наближення, побудувавши графіки кривих системи;

- реалізувати метод Ньютона (або спрощений метод Ньютона). За потреби можна використовувати функції `linalg.solve` та ін. Розв'язати систему з точністю $\epsilon = 10^{-5}$;
- програмний код надіслати в класрум в окремому файлі та вставити текст програми у звіт.

2. Результати роботи програми оформити у звіті у вигляді таблиці. Якщо ітерацій більше 15, в таблицю записати лише перші 15.

№ ітерації	x	y	Δ
0			
1			
...			

3. Виконати перевірку, обчисливши $F(x_*)$

4. Задати декілька інших початкових наближень (які не близькі до розв'язку) та з'ясувати як змінюється при цьому ітераційний процес, написати про це у висновку.

5. Знайти розв'язок системи за допомогою `fsolve` бібліотеки `scipy.optimize`

Завдання. Номер № варіанту співпадає з номером завдання. 1) розв'язуємо методом простих ітерацій, 2) – методом Ньютона або спрощеним методом Ньютона.

№ 1. 1) $\begin{cases} \sin(x+1) - y = 1,2; \\ 2x + \cos y = 2. \end{cases}$

2) $\begin{cases} \operatorname{tg}(xy+0,4) = x^2; \\ 0,6x^2 + 2y^2 = 1, \quad x > 0, \quad y > 0. \end{cases}$

№ 2. 1) $\begin{cases} \cos(x-1) + y = 0,5; \\ x - \cos y = 3. \end{cases}$

2) $\begin{cases} \sin(x+y) - 1,6x = 0; \\ x^2 + y^2 = 1, \quad x > 0, \quad y > 0. \end{cases}$

№ 3. 1) $\begin{cases} \sin x + 2y = 2; \\ \cos(y-1) + x = 0,7. \end{cases}$

2) $\begin{cases} \operatorname{tg}(xy+0,1) = x^2; \\ x^2 + 2y^2 = 1. \end{cases}$

№ 4. 1) $\begin{cases} \cos x + y = 1,5; \\ 2x - \sin(y-0,5) = 1. \end{cases}$

2) $\begin{cases} \sin(x+y) - 1,2x = 0,2; \\ x^2 + y^2 = 1. \end{cases}$

№ 5. 1) $\begin{cases} \sin(x+0,5) - y = 1; \\ \cos(y-2) + x = 0. \end{cases}$

2) $\begin{cases} \operatorname{tg}(xy+0,3) = x^2; \\ 0,9x^2 + 2y^2 = 1. \end{cases}$

№ 6. 1) $\begin{cases} \cos(x+0,5) + y = 0,8; \\ \sin y - 2x = 1,6. \end{cases}$

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

№ 7. 1) $\begin{cases} \sin(x-1) = 1,3 - y; \\ x - \sin(y+1) = 0,8. \end{cases}$

2) $\begin{cases} \operatorname{tg} xy = x^2; \\ 0,8x^2 + 2y^2 = 1. \end{cases}$

№ 8. 1) $\begin{cases} 2y - \cos(x+1) = 0; \\ x + \sin y = -0,4. \end{cases}$

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

№ 9. 1) $\begin{cases} \cos(x+0,5) - y = 2; \\ \sin y - 2x = 1. \end{cases}$

2) $\begin{cases} \operatorname{tg} xy = x^2; \\ 0,7x^2 + 2y^2 = 1. \end{cases}$

$$\text{№ 10. 1) } \begin{cases} \sin(x+2)-y=1,5; \\ x+\cos(y-2)=0,5. \end{cases}$$

$$\text{№ 11. 1) } \begin{cases} \sin(y+1)-x=1,2; \\ 2y+\cos x=2. \end{cases}$$

$$\text{№ 12. 1) } \begin{cases} \cos(y-1)+x=0,5; \\ y-\cos x=3. \end{cases}$$

$$\text{№ 13. 1) } \begin{cases} \sin y+2x=2; \\ \cos(x-1)+y=0,7. \end{cases}$$

$$2) \begin{cases} \sin(x+y)-1,2x=0,1; \\ x^2+y^2=1. \end{cases}$$

$$2) \begin{cases} \operatorname{tg}(xy+0,2)=x^2; \\ 0,6x^2+2y^2=1. \end{cases}$$

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

$$2) \begin{cases} \operatorname{tg}(xy+0,4)=x^2; \\ 0,8x^2+2y^2=1. \end{cases}$$

$$\text{№ 14. 1) } \begin{cases} \cos y+x=1,5; \\ 2y-\sin(x-0,5)=1. \end{cases}$$

$$\text{№ 15. 1) } \begin{cases} \sin(y+0,5)-x=1; \\ \cos(x-2)+y=0. \end{cases}$$

$$\text{№ 16. 1) } \begin{cases} \cos(y+0,5)+x=0,8; \\ \sin x-2y=1,6. \end{cases}$$

$$\text{№ 17. 1) } \begin{cases} \sin(y-1)+x=1,3; \\ y-\sin(x+1)=0,8. \end{cases}$$

$$\text{№ 18. 1) } \begin{cases} 2x-\cos(y+1)=0; \\ y+\sin x=-0,4. \end{cases}$$

$$\text{№ 19. 1) } \begin{cases} \cos(y+0,5)-x=2; \\ \sin x-2y=1. \end{cases}$$

$$\text{№ 20. 1) } \begin{cases} \sin(y+2)-x=1,5; \\ y+\cos(x-2)=0,5. \end{cases}$$

$$2) \begin{cases} \sin(x+y)=1,2x-0,1; \\ x^2+y^2=1. \end{cases}$$

$$2) \begin{cases} \operatorname{tg}(xy+0,1)=x^2; \\ 0,9x^2+2y^2=1. \end{cases}$$

$$2) \begin{cases} \sin(x+y)-1,4x=0; \\ x^2+y^2=1. \end{cases}$$

$$2) \begin{cases} \operatorname{tg}(xy+0,1)=x^2; \\ 0,5x^2+2y^2=1. \end{cases}$$

$$2) \begin{cases} \sin(x+y)=1,1x-0,1; \\ x^2+y^2=1. \end{cases}$$

$$2) \begin{cases} \operatorname{tg}(x-y)-xy=0; \\ x^2+2y^2=1. \end{cases}$$

$$2) \begin{cases} \sin(x-y)-xy=-1; \\ x^2-y^2=\frac{3}{4}. \end{cases}$$

$$\text{№ 21. 1) } \begin{cases} \sin(x+1)-y=1; \\ 2x+\cos y=2. \end{cases}$$

$$\text{№ 22. 1) } \begin{cases} \cos(x-1)+y=0,8; \\ x-\cos y=2. \end{cases}$$

$$\text{№ 23. 1) } \begin{cases} \sin x+2y=1,6; \\ \cos(y-1)+x=1. \end{cases}$$

$$\text{№ 24. 1) } \begin{cases} \cos x+y=1,2; \\ 2x-\sin(y-0,5)=2. \end{cases}$$

$$\text{№ 25. 1) } \begin{cases} \sin(x+0,5)-y=1,2; \\ \cos(y-2)+x=0. \end{cases}$$

$$\text{№ 26. 1) } \begin{cases} \cos(x+0,5)+y=1; \\ \sin y-2x=2. \end{cases}$$

$$2) \begin{cases} \operatorname{tg}(xy+0,2)=x^2; \\ x^2+2y^2=1. \end{cases}$$

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

$$2) \begin{cases} \operatorname{tg} xy=x^2; \\ 0,5x^2+2y^2=1. \end{cases}$$

$$2) \begin{cases} \sin(x+y)=1,2x-0,2; \\ x^2+y^2=1. \end{cases}$$

$$2) \begin{cases} \operatorname{tg}(xy+0,1)=x^2; \\ 0,7x^2+2y^2=1. \end{cases}$$

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

$$\text{№ 27. 1) } \begin{cases} \sin(x-1)+y=1,5; \\ x-\sin(y+1)=1. \end{cases}$$

$$\text{№ 28. 1) } \begin{cases} \sin(y+1)-x=1; \\ 2y+\cos x=2. \end{cases}$$

$$\text{№ 29. 1) } \begin{cases} \cos(y-1)+x=0,8; \\ y-\cos x=2. \end{cases}$$

$$\text{№ 30. 1) } \begin{cases} \cos(x-1)+y=1; \\ \sin y+2x=1,6. \end{cases}$$

$$2) \begin{cases} \operatorname{tg} xy=x^2; \\ 0,6x^2+2y^2=1. \end{cases}$$

$$2) \begin{cases} \sin(x+y)-1,2x=0; \\ x^2+y^2=1. \end{cases}$$

$$2) \begin{cases} \operatorname{tg}(xy+0,3)=x^2; \\ 0,5x^2+2y^2=1. \end{cases}$$

$$2) \begin{cases} \sin(x+y)-1,1x=0,1; \\ x^2+y^2=1. \end{cases}$$