

Лабораторна робота № 1

ІК-72 Владимир В. Р.

У прикладі була використана функціональна схема автоматичного керування приводом подачі електрода-інструменту з екстремальним регулятором потужності.

Для дослідження екстремальної системи приводу подачі електрода - інструменту була розроблена математична модель об'єкта управління.

Система складається з об'єкта управління і екстремального регулятора (ЕР). Об'єкт управління являє собою послідовне з'єднання нелінійної ланки з екстремальною характеристикою і лінійної інерційної ланки з передавальною функцією $W(p)$.

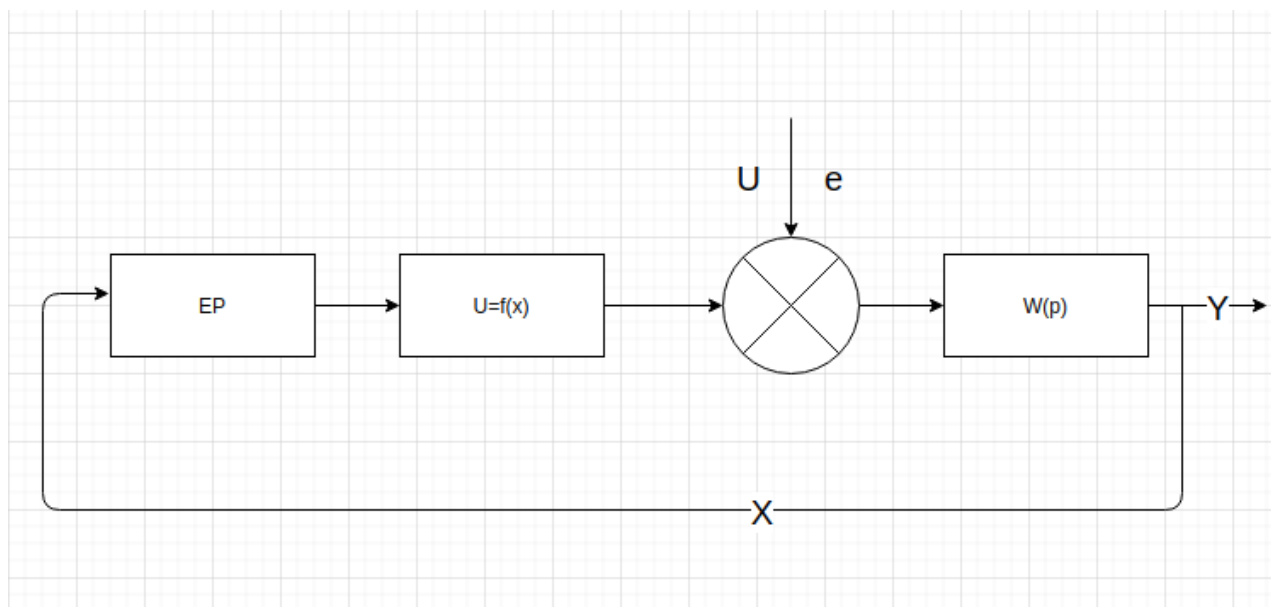
На малюнку нижче:

X - вхідний сигнал (керуючий вплив);

Y - вихідний сигнал (цільова функція, екстремум якої слід знайти);

U - вихідний сигнал нелінійного елемента;

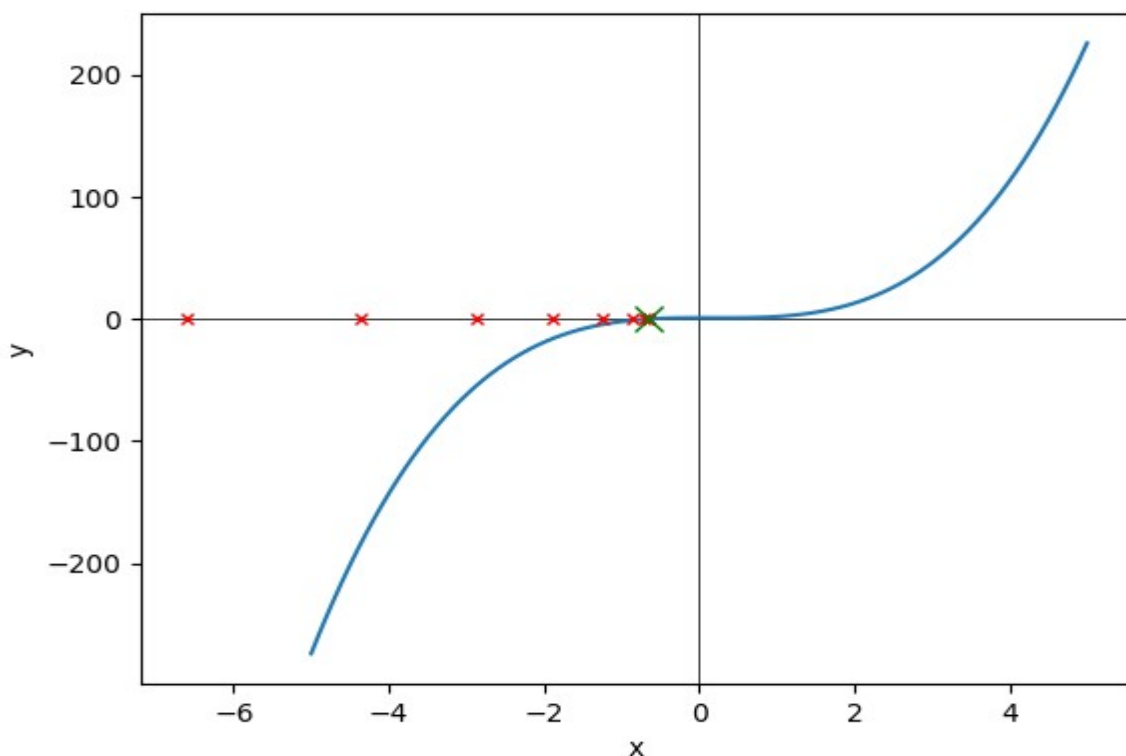
e - випадкова перешкода, яка є центрованим випадковим процесом типу білого шуму.



Пошук екстремуму тобто нуля k_0 буде здійснений за допомогою метода Ньютона.

Для перевірки запропонованого алгоритму обчислення k_0 методом Ньютона за допомогою програми написаної на мові програмування Python та бібліотек matplotlib, numpy, sympy була розроблена модель об'єкта з екстремальною характеристикою.

$$f(x) = 2x^3 - x^2 + 1$$



Графік екстремальної характеристики

Знадобилося 10 ітерацій, щоб досягнути шуканого значення :

-6.614516129032259
-4.360413828694627
-2.863475673258277
-1.8774280472642402
-1.2445950419878324
-0.870776375797662
-0.6992971369854468
-0.6593792071498085
-0.6573035670715709
-0.6572981061761127

```

import matplotlib.pyplot as plt
import numpy as np
from sympy import *

# Оси на графике

plt.axhline(color='black', lw=0.5)
plt.axvline(color='black', lw=0.5)
plt.xlabel('x')
plt.ylabel('y')

# Объявление функции и ее производной

x = Symbol('x')
f_ = 2 * x**3 - x**2 + 1

f = lambdify(x, f_)
df = lambdify(x, f_.diff(x))

# График функции, 100 точек в промежутке от -5 до 5

x_plt = np.linspace(-5, 5, 100)
y_plt = f(x_plt)
plt.plot(x_plt, y_plt)

# Поиск значение

x = -10
h = float('Inf')
iter_vals = []

while abs(h) >= 10e-5:
    h = f(x) / df(x)
    x -= h
    iter_vals.append(x)
    plt.plot(x, 0, color='red', marker='x', markersize=5)

# x - найденное значение

plt.plot(x, f(x), color='green', marker='x', markersize=10)

# Вывод графика и значений

plt.show()
print("Итерации: ", *iter_vals, sep='\n')
print(f"Ответ: {x=} {f(x)=}")

```

Лістинг програми



Блок-схема метода Ньютона

Висновок:

У ході виконання даної лабораторної роботи було обрано екстремальну характеристику та на основі цієї характеристики було знайдено точку екстремуму.

Для вирішення цієї задачі було побудовано блок-схему алгоритму на основі методу Ньютона та виконано його реалізацію за допомогою мови програмування Python та бібліотек matplotlib, numpy, sympy.