Міністерство освіти і науки України  
НТУУ «КПІ ім. Ігоря Сікорського»  
Кафедра диференціальних рівнянь

Лабораторна робота №3  
Тема: “Ітераційні методи розв’язування систем лінійних алгебраїчних рівнянь”  
Варіант № 6

Виконав студент 2-го курсу  
ТЕФ, групи ТР-71  
Зуєв Михайло Олександрович  
  
Перевірив: Сігайов А.О.

Київ – 2018

# Код програми:

*"" Лабораторна работа номер 3  
 з курсу Чисельні методи, варіант 6  
 Завдання: Записати систему рiвнянь, яку треба розв'язати, у матричнiй формi.  
 Скласти програму для розв'язування системи iтерацiйним методом при ε = 0,001.  
 У програмi використати метод простої ітерації.  
 Виконав студент 2 курсу: Зуєв Михайло Олександрович  
  
"""*import numpy as np  
import matplotlib.pyplot as plt  
  
eps = 0.001 # точность  
N = 4 # порядок матрицы  
A = np.array([[100.0, 6, 8, 0.0],  
 [8.0, 1000.0, -1.0, 7.0],  
 [-3.0, 8.0, 87.0, 5.0],  
 [12.0, 6.0, 1, 67.0]])  
B = np.array([-5.0, 65.0, 3.0, 0.0])  
X1 = np.zeros(N)  
X2 = np.zeros(N)  
flag = True  
k = 0  
  
H = np.zeros((N, N))  
V = np.zeros(N)  
  
for i in range(N):  
 for j in range(N):  
 if i != j:  
 H[i, j] = A[i, j] / A[i, i]  
 V[i] = B[i] / A[i, i]  
  
while flag and k < 50:  
 X2 = np.dot(H, X1) + V  
 g = 0  
 i = 0  
 while g < eps and i < N:  
 g = abs(X2[i] - X1[i])  
 s = abs(X2[i])  
 if s > 1:  
 g = g/s  
 i += 1  
 if i == N:  
 flag = False  
 print("Solution is found")  
 k += 1  
 X1 = X2  
  
if k == 50:  
 print("ERROR")  
else:  
 print(X2)  
  
# Вектор отклонений  
V = B - np.dot(A, X2)  
print("Vector of deviations: ")  
print(V)  
  
  
# рисуем график  
eps = 10\*\*(-7)  
X1 = np.zeros(N)  
X2 = np.zeros(N)  
flag = True  
k = 0  
XTOCH = np.array([-8180276.0/145992697.0, 19109889.0/291985394.0, 3841806.0/145992697.0, 552117.0/145992697.0])  
xlist = []  
ylist = []  
while flag and k < 50:  
 X2 = np.dot(H, X1) + V  
 g = 0  
 i = 0  
 while g < eps and i < N:  
 g = abs(X2[i] - X1[i])  
 s = abs(X2[i])  
 if s > 1:  
 g = g/s  
 i += 1  
 if i == N:  
 flag = False  
 k += 1  
 xindex = X2.tolist().index(max(X2))  
 xlist.append(k)  
 ylist.append((XTOCH[xindex] - X2[xindex]) / XTOCH[xindex])  
 X1 = X2  
plt.plot(xlist, ylist)  
plt.show()

# Результати роботи:

Solution is found

[-0.04275136 0.06459275 0.04176379 -0.00135104]

Vector of deviations:

[-1.44653119 0.80048447 -1.27169083 0.17421554]

