

Міністерство освіти і науки України  
Національний технічний університет України  
«Київський політехнічний інститут ім. Ігоря Сікорського»  
Факультет інформатики та обчислювальної техніки  
Кафедра обчислювальної техніки

**ЛАБОРАТОРНА РОБОТА №4**  
**З ДИСЦИПЛІНИ “ КОМП’ЮТЕРНЕ МОДЕЛЮВАННЯ”**  
**НА ТЕМУ: “РІЗНИЦЕВІ МОДЕЛІ ЦИФРОВИХ ПРИСТРОЇВ.**  
**МОДЕЛЮВАННЯ ДИНАМІЧНОГО НЕЙРОНУ. ГРАФІЧНЕ**  
**ДОСЛІДЖЕННЯ МОДЕЛІ”**

**Виконав:**

Студент III курсу ФІОТ

групи ІО-82

Шендріков Євгеній

Номер у списку - 25

**Перевірив:**

Радченко К.О.

## Мета

Провести моделювання, яке використовує різницеві рівні. Ознайомитися з деякими можливостями графічного дослідження процесів перетворення інформації дисипативними динамічними системами. Дослідити моделі нейронів з хаотичною поведінкою.

## Завдання

1. Розробити алгоритм та написати програму в системі **Matlab** для розв'язання різницевого рівняння:

$$x_{n+1} = 4x_n(1+x_n)$$

2. Побудувати діаграму Ламерея та знайти нерухомі стійкі точки.
3. Вивчити основні типи нейронів, які представлені в підсистемі **Neural Networks** пакету **Matlab**.

## Виконання роботи

Програма для обчислення різницевого рівняння  $x_{n+1} = 4x_n(1+x_n)$  з побудовою діаграми Ламерея:

lab4.m

```
syms x;  
f = 4*x*(1-x);  
y = diff(f);  
  
k = vpa(subs(y, x, 0)) / 2;  
xi = 0.1;  
xn = [];  
xnn = [];  
j = 0;  
  
while (j < 1000)  
    xn = [xn, xi];  
    xnn = [xnn, 4*xi*(1-xi)];  
    j = j + 1;  
    xi = 4*xi*(1-xi);  
end  
  
plot(xn, k*xn, 'g');  
hold on;  
plot(xn, xnn, 'b.');
```

x0 = 0.05;  
y0 = 0;

```

for i = 0:1:20
    y1 = 4*x0*(1-x0);
    tempx = [];
    tempy = [];

    if y0 < y1
        for j = y0:0.001:y1
            tempx = [tempx, x0];
            tempy = [tempy, j];
        end
    else
        for j = y1:0.001:y0
            tempx = [tempx, x0];
            tempy = [tempy, j];
        end
    end

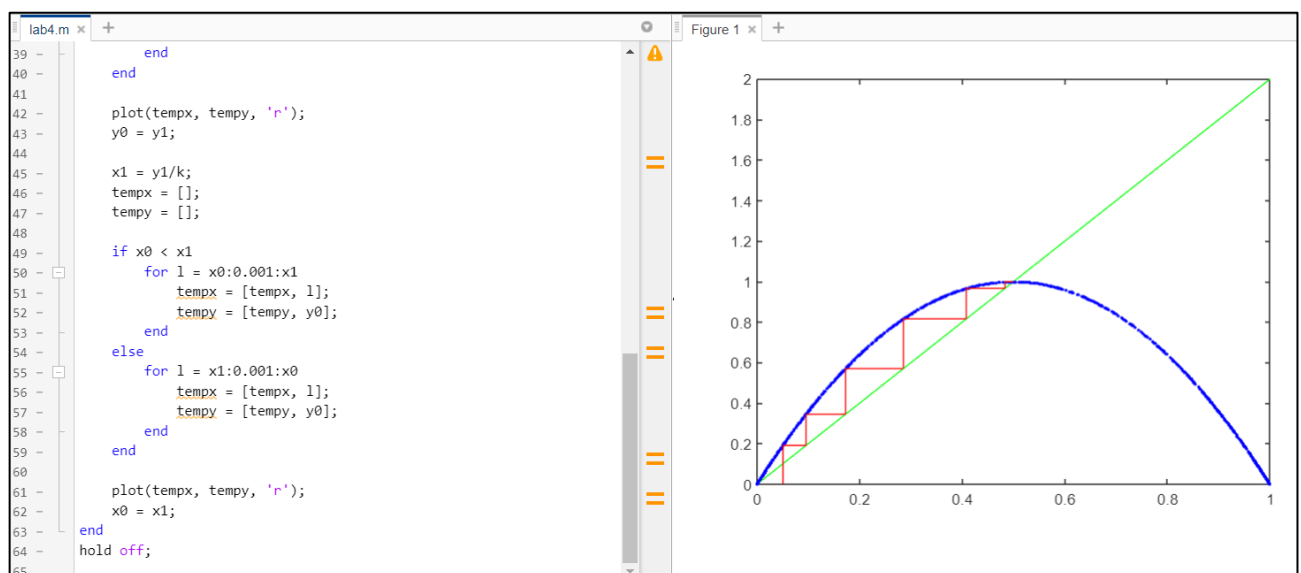
    plot(tempx, tempy, 'r');
    y0 = y1;

    x1 = y1/k;
    tempx = [];
    tempy = [];

    if x0 < x1
        for l = x0:0.001:x1
            tempx = [tempx, l];
            tempy = [tempy, y0];
        end
    else
        for l = x1:0.001:x0
            tempx = [tempx, l];
            tempy = [tempy, y0];
        end
    end

    plot(tempx, tempy, 'r');
    x0 = x1;
end
hold off;

```



## **Висновок**

В процесі виконання лабораторної роботи було розроблено алгоритм та написано програму в системі Matlab для розв'язання заданого різницевого рівняння, побудовано діаграму Ламерея та знайдено нерухомі стійкі точки.

Також було ознайомлено з основними типами нейронів, які представлені в підсистемі Neural Networks пакету Matlab, а також з деякими можливостями графічного дослідження процесів перетворення інформації дисипативними динамічними системами.

Кінцева мета роботи досягнута.