

Министерство образования Республики Беларусь  
Учреждение Образования  
БЕЛОРУССКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ  
ИНФОРМАТИКИ И РАДИОЭЛЕКТРОНИКИ

Кафедра электронных вычислительных средств

Лабораторная работа № 7  
«Распознавание образов на основе искусственных нейронных сетей»

Проверил:  
Рыбенков Е.В.

Выполнил:  
ст. гр. 850701  
Филипцов Д. А.

Минск 2021

# 1 Цель работы

Изучить принципы использования искусственных нейронных сетей для распознавания образов.

## 2 Задание

Составить уравнение однослойной сети, инициализировать веса случайными значениями. Обучить сеть на 100 эпохах. Построить график средней ошибки  $E$  от эпохи. Выполнить проверку обученной сети на тестовом наборе данных. Посчитать количество правильно распознанных цифр.

## 3 Ход работы

MATLAB-код:

```
load('data.mat');
w = randn(257, 10) / 256;
E = zeros(1, 1000);
Eout = zeros(1, 100);
for epoch = 1 : 100
    for image = 1 : size(data.training.inputs, 2)
        x = data.training.inputs(:, image);
        x(length(x) + 1) = 1;
        O = zeros(10, 1);
        for i = 1 : 10
            O(i) = sum(x.*w(:, i));
            O(i) = 1/(1 + exp(-O(i)));
        end
        r = data.training.targets(:, image);
        E(image) = mean((O - r).^2, 1);
        mu = 1e-2;
        delta = zeros(length(x), 1);
        for i = 1 : 10
            delta = 2*O(i)*(O(i) - r(i))*(1 - O(i))*x;
            w(:, i) = w(:, i) - mu*delta;
        end
    end
    Eout(epoch) = sum(E)/1000;
end
answers = zeros(1, 9000);
for image = 1 : size(data.test.inputs, 2)
    x = data.test.inputs(:, image);
    x(length(x) + 1) = 1;
```

```

O = zeros(10, 1);
for i = 1 : 10
    O(i) = sum(x.*w(:, i));
    O(i) = 1/(1 + exp(-O(i)));
end
r = data.test.targets(:, image);
O = round(O);
if O == r
    answers(image) = 1;
end
end
resultAnswer = sum(answers);

```

Выполнение:

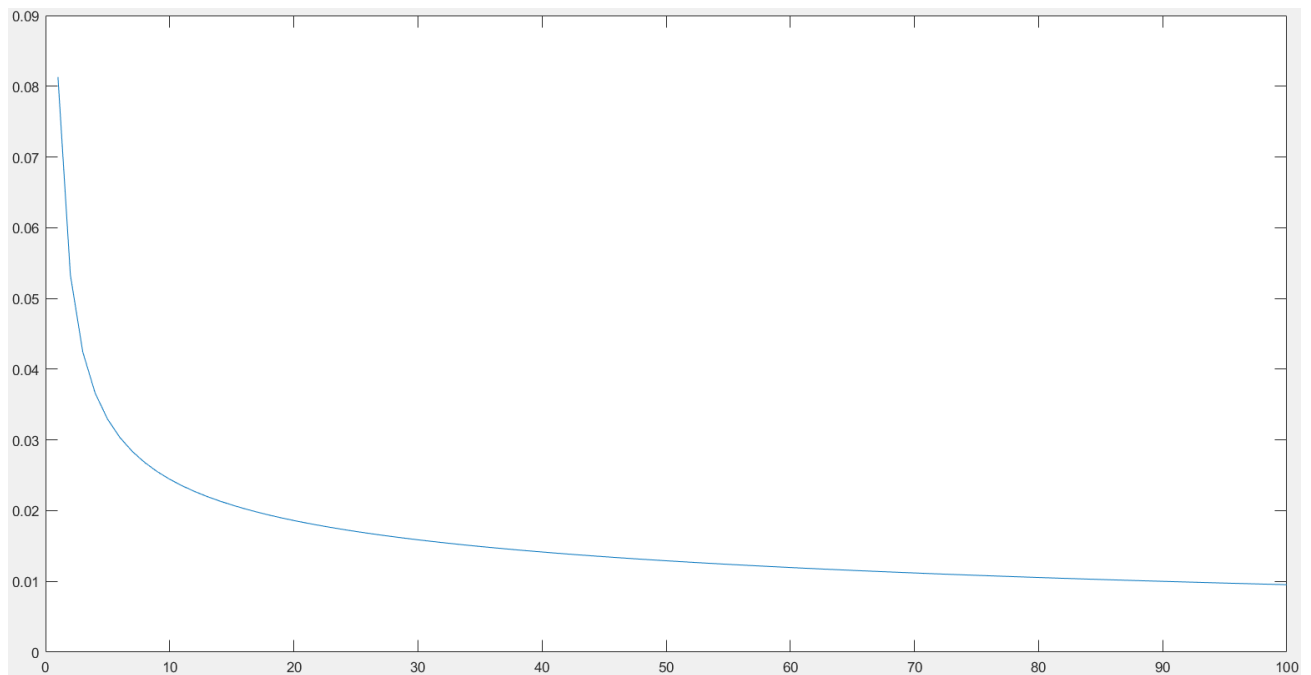


Рисунок 3.1 – График средней ошибки от эпохи

## 4 Вывод

В ходе лабораторной работы мы изучили принципы использования искусственных нейронных сетей для распознавания образов.

Количество правильно распознанных цифр – 7141/9000.