Министерство образования Республики Беларусь

Учреждение образования

«Брестский государственный технический университет»

Кафедра ИИТ

Лабораторная работа №1

за 1 семестр

По дисциплине: «МиАПР»

Тема: «Линейная искусственная нейронная сеть. Правило Видроу-Хоффа»

Выполнил:

Студент 2 курса

Группы ПО-4(1)

Жук В.А.

Проверил:

Крощенко А.А.

2020

**Лабораторная работа №1**

***Линейная искусственная нейронная сеть. Правило Видроу-Хоффа***

***Цель работы: изучить обучение и функционирование линейной ИНС при решении***

***задач прогнозирования.***

Вариант 9

**1)Задание:**

Написать на любом ЯВУ программу моделирования прогнозирующей линейной

ИНС. Для тестирования использовать функцию

y = a\*sin(bx) + d

a = 1,

b = 8,

d = 0.3,

кол-во входов ИНС = 5.

Обучение и прогнозирование производить на 30 и 15 значениях соответственно

табулируя функцию с шагом 0.1. Скорость обучения выбирается студентом

самостоятельно, для чего моделирование проводится несколько раз для разных .

Результаты оцениваются по двум критериям - скорости обучения и минимальной

достигнутой ошибке. Необходимо заметить, что эти критерии в общем случае

являются взаимоисключающими, и оптимальные значения для каждого критерия

достигаются при разных a.

**Код программы:**

import math

import random

def function(x, a, b, d):

return a \* math.sin(b \* x) + d

a = 1

b = 8

d = 0.3

amount\_of\_inputs = 5 # Количество входов нейронной сети

amout\_of\_training\_values = 30 # Количество элементов, на которых происходит обучение нейронной сети

amount\_of\_predicated\_values = 15 # Количество элементов, на которых происходит тестирование нейронной сети

min\_error = 0.0001 # Минимальная среднеквадратичная ошибка

step = 0.1 # Шаг

training\_speed = 0.2 # Скорость обучения

T = random.uniform(0.5, 1) # Порог нейронной сести

synaptic\_weights = [] # Синаптические веса

for i in range(amount\_of\_inputs):

synaptic\_weights.append(random.uniform(0, 1))

training\_outputs = [] # Эталонные выходные значения

for i in range(amout\_of\_training\_values + amount\_of\_predicated\_values):

x = i \* step

training\_outputs.append(function(x, a, b, d))

error = 1

print(T)

print(synaptic\_weights)

while(error > min\_error):

error = 0 #Суммарная среднеквадратичная ошибка

for i in range(amout\_of\_training\_values):

output = 0

# Вычисляем выходное значение нейронной сети

for j in range(amount\_of\_inputs):

output += (synaptic\_weights[j] \* training\_outputs[j + i])

output -= T

#Корректируем порог нейронной сети, веса и ошибку

for j in range(amount\_of\_inputs):

synaptic\_weights[j] -= training\_speed \* (output - training\_outputs[i + amount\_of\_inputs]) \* training\_outputs[i + j]

T += training\_speed \* (output - training\_outputs[i + amount\_of\_inputs])

error += 0.5 \* ((output - training\_outputs[i + amount\_of\_inputs]) \*\* 2)

outputs = []

print("Результаты обучения:")

for i in range(amout\_of\_training\_values):

outputs.append(0)

for j in range(amount\_of\_inputs):

outputs[i] += synaptic\_weights[j] \* training\_outputs[j + i - amount\_of\_inputs]

outputs[i] -= T

print(str(i) + " " + str(outputs[i]) + " " + str(training\_outputs[i]) + " " + str(outputs[i] - training\_outputs[i]))

print("Результаты прогнозирования:")

for i in range(amount\_of\_predicated\_values):

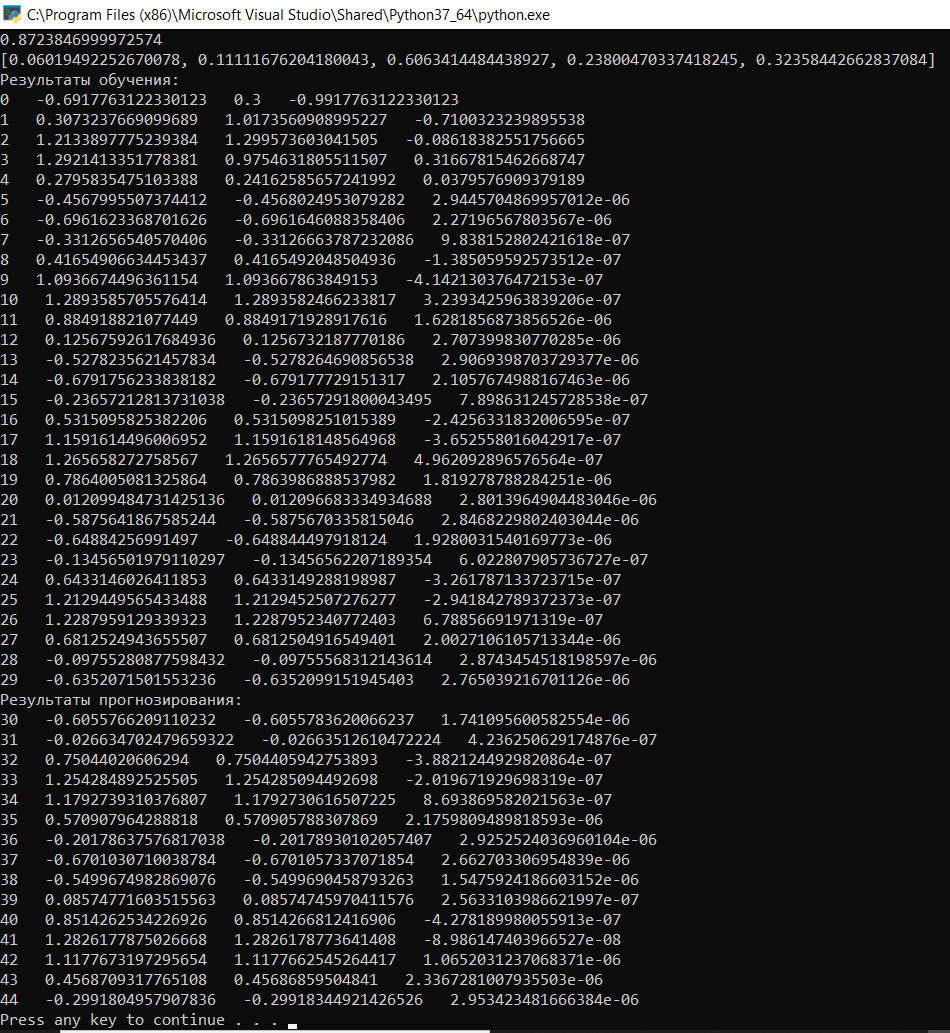
outputs.append(0)

for j in range(amount\_of\_inputs):

outputs[i + amout\_of\_training\_values] += synaptic\_weights[j] \* training\_outputs[amout\_of\_training\_values - amount\_of\_inputs + j + i]

outputs[i + amout\_of\_training\_values] -= T

print(str(i + amout\_of\_training\_values) + " " + str(outputs[i + amout\_of\_training\_values]) + " " + str(training\_outputs[i + amout\_of\_training\_values]) + " " + str(outputs[i + amout\_of\_training\_values] - training\_outputs[i + amout\_of\_training\_values]))



Вывод: В ходе выполнения данной работы я спроектировал линейную искусственную нейронную сеть, используя правило обучения Видроу-Хоффа.