Министерство образования Республики Беларусь

Учреждение образования

«Брестский государственный технический университет»

Кафедра ИИТ

Лабораторная работа №1

за 3 семестр

По дисциплине: «МиАПР»

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

Выполнил:

Студент 2 курса

Группы ПО-4(2)

Луд А.С.

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.

**Условие:**

Написать на любом ЯВУ программу моделирования прогнозирующей линейной ИНС. Для тестирования использовать функцию.

Вариант 4

y = a\*sin(bx) + d

a = 4, b = 8, d = 0.4, кол-во входов ИНС = 3.

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 α. 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 α.

**Текст программы:**

#include <iostream>

#include <iomanip>

#include <Windows.h>

using namespace std;

int main() {

SetConsoleCP(1251);

SetConsoleOutputCP(1251);

int a = 4,

b = 8,

inputs\_number = 3, // входы ИНС

n\_obychenie = 30, // кол зн на кот проводится обучение

n\_prognoz = 15, // кол зн на кот проводится прогнозирование

era = 0;

double d = 0.4,

x = 0,

h = 0.1, // шаг

min\_error = 0.001, //минимальная ошибка

sum\_error, //суммарная ошибка

T = 1; // пороговое значение ИНС

double\* w = new double[inputs\_number]; // весовые коэффициенты

for (int i = 0; i < inputs\_number; i++) { // задаём их с помощью рандома

w[i] = rand() % 100 \* 0.1;

}

double\* etalon = new double[n\_obychenie + n\_prognoz]; // эланонные зн для у

for (int i = 0; i < n\_obychenie + n\_prognoz; i++) { // вычисление эталонных значений

x += h;

etalon[i] = a \* sin(b \* x) + d;

}

double y, // вых зн ИНС

V = 0.03; // скорость

do {

sum\_error = 0;

for (int i = 0; i < n\_obychenie - inputs\_number; i++) {

y = 0;

for (int j = 0; j < inputs\_number; j++) {

y += w[j] \* etalon[i + j];

}

y -= T;

for (int j = 0; j < inputs\_number; j++) {

w[j] -= V \* (y - etalon[i + inputs\_number]) \* etalon[i + j];

}

sum\_error += 0.5 \* pow((y - etalon[i + inputs\_number]), 2);

T += V \* (y - etalon[i + inputs\_number]);

}

era++;

} while (sum\_error > min\_error);

cout << "Количество эпох: " << era << endl;

cout << "||Результаты Обучения||" << endl;

cout << setw(27) << left << "|Эталонные значения|" << setw(29) << left << "|Полученные значения|" << setw(30) << left << "|Отклонение|" << endl;

double\* prognoz = new double[n\_obychenie + n\_prognoz];

for (int i = 0; i < n\_obychenie; i++) { //значения в результате обучения

prognoz[i] = 0;

for (int j = 0; j < inputs\_number; j++) {

prognoz[i] += w[j] \* etalon[i + j];

}

prognoz[i] -= T;

cout << "y[" << i << "] = " << setw(25) << left << etalon[i + inputs\_number] << setw(25) << left;

cout << prognoz[i] << setw(30) << left << pow(etalon[i + inputs\_number] - prognoz[i], 2) << endl;

}

cout << "||Результаты Прогнозирования||" << endl;

cout << setw(27) << left << "|Эталонные значения|" << setw(29) << left << "|Полученные значения|" << setw(30) << left << "|Отклонение|" << endl;

for (int i = 0; i < n\_prognoz; i++) { //прогнозируемые значения

prognoz[i + n\_obychenie] = 0;

for (int j = 0; j < inputs\_number; j++) {

prognoz[i + n\_obychenie] += w[j] \* etalon[n\_obychenie + j + i - inputs\_number];

}

prognoz[i + n\_obychenie] -= T;

cout << "y[" << n\_obychenie + i << "] = " << setw(25) << left << etalon[i + n\_obychenie] << setw(25) << left;

cout << prognoz[i + n\_obychenie] << setw(30) << left << pow(etalon[i + n\_obychenie] - prognoz[i + n\_obychenie], 2) << endl;

}

delete[] w;

delete[]etalon;

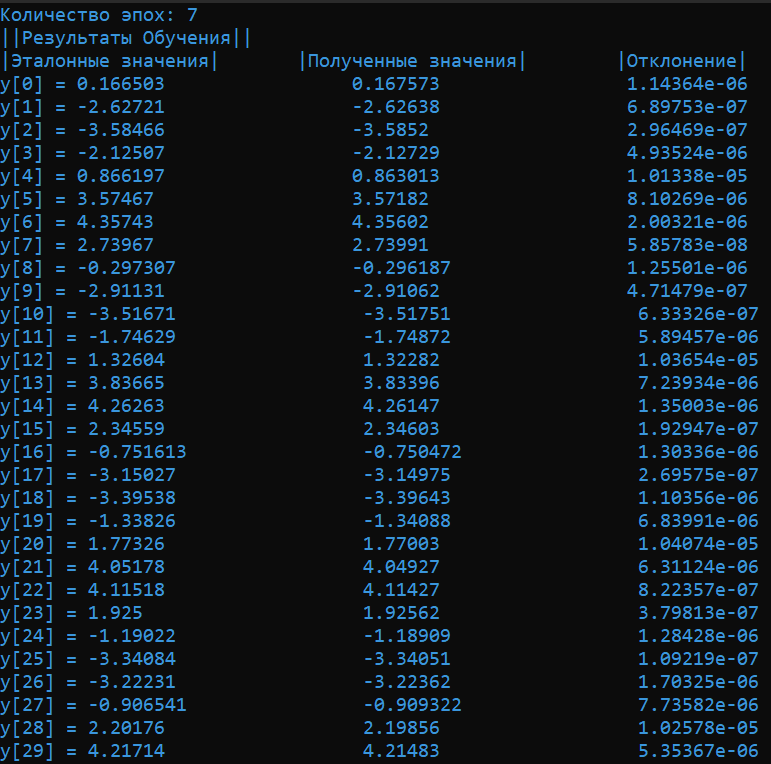
delete[]prognoz;

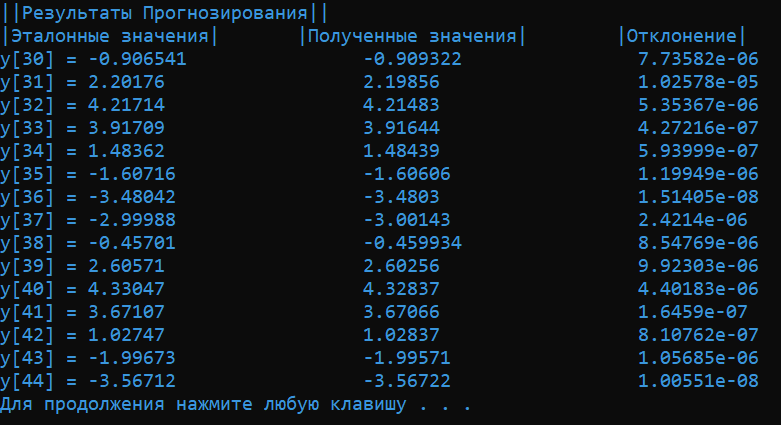
system("pause");

return 0;

}

**Результаты программы:**





**Вывод:** изучил обучение и функционирование линейной ИНС при решении задач прогнозирования.