Министерство науки и высшего образования Российской Федерации НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ТОМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ (НИ ТГУ)

Институт прикладной математики и компьютерных наук

ОТЧЕТ ПО ЛАБОРАТОРНОЙ РАБОТЕ

По дисциплине «Интеллектуальные системы»

ИСКУССТВЕННАЯ НЕЙРОННАЯ СЕТЬ

Вежнина Надежда Дмитриевна

Направление подготовки 02.03.02 Фундаментальная информатика и информационные системы

Направленность (профиль) «Искусственный интеллект и разработка программных продуктов»

Руководитель работы

А. Д. Брагин

Автор работы

Студент группы №932201

Н. Д. Вежнина

Томск – 2024

**1. Цель работы**

Цель работы - разработать искусственную нейронную сеть для решения поставленной задачи.

**2. Постановка задачи**

Вариант №3. Реализуйте с помощью нейронной сети преобразование градусов в радианы.

**3. Метод решения задачи**

В работе используется язык программирования C++. Для решения задачи используется искусственная нейронная сеть с одним входом и одним выходом, без скрытых слоев. Входные сигналы сети совпадают со входными сигналами нейронов выходного слоя. Вес выходного сигнала подбирается ИНС самостоятельно в процессе обучения и принадлежит интервалу [0; 1]. Активационная функция линейная, смещение b = 0, коэффициент активационной функции a = 0,01. Способ обучения – обучение с учителем, обучающая выборка генерируется случайным образом из целых чисел в диапазоне [0; 360]. Коэффициент скорости обучения равен 0,05.

**4. Структурная схема алгоритма**

**5. Листинг программы**

#include <iostream>

#include <stdlib.h>

#include <math.h>

using namespace std;

static const double PI = 3.1415926589793238463;

static const double learning\_rate = 0.05;

static const double a = 0.01;

static const int numTrainingSets = 30;

int training\_inputs[numTrainingSets];

double training\_outputs[numTrainingSets];

double f(double a, double S)

{

return a \* S;

}

double f1(double a, double S)

{

return a;

}

int main()

{

srand(time(0));

int p, i, test;

double weight, error = 99999999, output, S, delta, deltaweight;

for (int i = 0; i < numTrainingSets; i++)

{

p = rand() % 361;

training\_inputs[i] = p;

training\_outputs[i] = p \* (PI / 180);

}

weight = rand();

weight = weight / RAND\_MAX \* 0.01;

//обучение

for (i = 0; i < numTrainingSets; i++)

{

S = 0;

S += training\_inputs[i] \* weight;

output = f(a, S);

cout << "Input: " << training\_inputs[i];

cout << " Output: " << output;

cout << " Expected Output: " << training\_outputs[i] << endl;

error = output - training\_outputs[i];

cout << "Error: " << error << endl;

delta = f1(a, S) \* error;

deltaweight = -(learning\_rate \* delta \* training\_inputs[i]);

weight += deltaweight;

}

cout << endl;

cin >> test;

cout << "Result: " << f(a, test \* weight);

return 0;

}

**6. Результаты работы алгоритма**

После одного прохода по обучающей выборке, состоящей из 30 элементов, значение ошибки (отклонение полученного результата от ожидаемого) становится < 0,005. Тестирование на данных, не входивших в обучающую выборку, подтверждает правильность работы ИНС.

**7. Выводы**

Таким образом, можно сделать вывод о том, что искусственные нейронные сети являются эффективным способом решения разнообразных задач, в том числе требующих применения нечеткой логики и потому не поддающихся решению традиционными способами.

В процессе работы мы получили навыки разработки и обучения нейронных сетей.