МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Федеральное государственное бюджетное

образовательное учреждение

высшего профессионального образования

«Ижевский государственный технический университет

имени М.Т. Калашникова»

Кафедра «Программное обеспечение»

Отчет

по лабораторной работе на тему

«Персептрон»

по дисциплине

«Математические основы искусственного интеллекта»

Выполнил:

ст-т гр. Б06-191-2 А.П. Городилов

Принял преподаватель: А.В. Коробейников

Ижевск 2018

СОДЕРЖАНИЕ

1. Описание задания3

2. Исходный код4

5. Вывод6

1. ОПИСАНИЕ ЗАДАНИЯ

Освоить практические основы нейронных сетей. Задание выполнить в виде программы на языке высокого уровня. В ходе работы использовать персептроны – пороговую функцию активации. При необходимости использовать вход смещения.

Условия задачи

Реализовать с помощью персептронов логическую функцию двух переменных в соответствии с номером варианта (3 вариант). Если функция для варианта линейно неразделима, то необходимо использовать число слоев сети 2 или 3. Допускается использовать ручное задание синаптических коэффициентов (без обучения сети).

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| X | Y | Q |
| 0 | 0 | 0 |
| 0 | 1 | 0 |
| 1 | 0 | 1 |
| 1 | 1 | 0 |

Данная функция линейно разделима, соответственно, для решения задачи подойдет однослойная нейронная сеть.

2. ИСХОДНЫЙ КОД

using System;

using System.Linq;

namespace PerceptronApp

{

class Program

{

static void Main(string[] args)

{

var web = new NeuroWeb();

var epoch = 10;

for (var i = 0; i < epoch; ++i)

{

web.Train(new []{0.0, 0.0}, 0.0);

web.Train(new []{0.0, 1.0}, 0.0);

web.Train(new []{1.0, 0.0}, 1.0);

web.Train(new []{1.0, 1.0}, 0.0);

Console.Write(web.Calculate(new []{0.0, 0.0}) + " ");

Console.Write(web.Calculate(new []{0.0, 1.0}) + " ");

Console.Write(web.Calculate(new []{1.0, 0.0}) + " ");

Console.Write(web.Calculate(new []{1.0, 1.0}) + " ");

Console.WriteLine();

}

}

}

class NeuroWeb

{

private BoolNeuron neuron;

private const double learningRate = 0.1;

public NeuroWeb()

{

neuron = new BoolNeuron(2);

}

public void Train(double[] input, double expected)

{

var calcResult = neuron.Calculate(input);

var error = expected - calcResult;

neuron.UpdateWeights(input, error, learningRate);

}

public double Calculate(double[] input)

{

return neuron.Calculate(input);

}

}

class BoolNeuron

{

private readonly int size;

private double[] weights;

private double bias;

public BoolNeuron(int size)

{

this.size = size;

weights = new double[this.size];

var rand = new Random();

for (var i = 0; i < size; ++i)

weights[i] = rand.NextDouble();

bias = rand.NextDouble();

}

public double Calculate(double[] input)

{

var mult = Multiplication(input);

var sum = Sum(mult);

return Result(sum);

}

public void UpdateWeights(double[] input, double error, double learningRate)

{

for (var i = 0; i < size; ++i)

{

weights[i] += error \* input[i] \* learningRate;

}

bias += error \* learningRate;

}

private double[] Multiplication(double[] input)

{

var result = new double[size];

for (var i = 0; i < size; ++i)

{

result[i] = input[i] \* weights[i];

}

return result;

}

private double Sum(double[] mult)

{

return mult.Concat(new[]{bias}).Sum();

}

private static int Result(double sum)

{

return sum >= 0 ? 1 : 0;

}

}

}

3. ВЫВОД

В ходе выполнения данной лабораторной работы были изучены теоритические и практические основы работы однослойной нейронной сети. Была реализована простейшая нейронная сеть логической функции двух переменных.