***Министерство образования Республики Беларусь***

***Учреждение образования***

***«Брестский государственный технический университет»***

***Кафедра ИИТ***

**Лабораторная работа №2**

**По дисциплине МРЗвИС за V семестр**

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

**Выполнил:**

Студент группы ИИ-15 (1)

3-го курса

Волк И. А.

**Проверил:**

Анфилец С.В.

Брест 2019

**Цель:** Изучить обучение и функционирование линейной ИНС при решении задач прогнозирования.

Таблица 1. Входные данные

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **x1** | **x2** | **y** |
| -1 | -1 | 0 |
| -1 | 1 | 1 |
| 1 | -1 | 1 |
| 1 | 1 | 1 |

**Результаты выполнения:**

Таблица 2. Ошибка обучения

|  |  |
| --- | --- |
| **Номер эпохи** | **Ошибка** |
| 1 | 373.17 |
| 2 | 0.98905 |
| … | … |
| 58 | 0.201332 |
| 59 | 0.1992 |

Таблица 3. Параметры распределительного слоя

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Параметр** | **Значение** | **Параметр** | **Значение** |
| w11 | 0.108128 | w21 | -0.518631 |
| w12 | 0.230197 | w22 | -0.0225573 |
| w13 | -0.670434 | w23 | 0.308195 |
| w14 | 0.368925 | w24 | -0.166986 |
| w15 | 0.06354 | w25 | 0.345998 |
| T1 | 0.556015 | T2 | 0.279964 |

Таблица 4. Параметры скрытого слоя

|  |  |
| --- | --- |
| **Параметр** | **Значение** |
| w11 | 0.368607 |
| w21 | 0.855977 |
| t1 | -0.62731 |

**Листинг программы:**

class Lab2

{

nyann::TrainDataSet<double> generate\_dataset(

const std::function<double(double)>& func, int size, int input\_size, double step= 0.1)

{

nyann::TrainDataSet<double> dataset;

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

{

nyann::DataRow<double> X;

nyann::DataRow<double> y;

for (double x = i \* step; x < (i + input\_size) \* step; x += step)

X.push\_back(x);

y = { func((i + input\_size) \* step) };

dataset.push\_back({ X, y });

}

return dataset;

}

public:

Lab2()

{

nyann::TrainDataSet<double> dataset = generate\_dataset(

[](double x) {

return 0.3 \* cos(0.1 \* x) + 0.06 \* sin(0.1 \* x);

},

100, 6);

dataset.shuffle();

auto [dataset\_train, dataset\_test] = train\_test\_split(dataset);

nyann::Net net;

nyann::Layer<double>\* l\_1 = new nyann::FCLayer<double>(nyann::Size{ 5, 2 });

net.add\_layer(l\_1);

nyann::Layer<double>\* l\_2 = new nyann::FCLayer<double>(nyann::Size{ 2, 1 });

net.add\_layer(l\_2);

net.fit(dataset\_train, -1, 1, 0.01, 0.2);

nyann::DataSet<double> input = dataset\_test.get\_input();

nyann::DataSet<double> expected\_output = dataset\_test.get\_output();

nyann::DataSet<double> output = net.predict(input);

std::cout << "Final absolute error: "

<< nyann::DataSet<double>::abs\_difference(expected\_output, output)

<< std::endl;

std::cout << net.str() << std::endl;

std::cin.get();

}

};

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