МОСКОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ

им. Н.Э. Баумана

Факультет «Информатика и системы управления»

Кафедра «Систем обработки информации и управления»

ОТЧЕТ

**Лабораторная работа №\_\_3\_\_**

по дисциплине«Проектирование интеллектуальных систем»

Тема: «Решение задач с использованием искусственных нейронных сетей»

Разработка экспертной системы на тему:

«Различение рыбок и котиков»

ИСПОЛНИТЕЛЬ: Белоусов Е.А.

ФИО

группа ИУ5-71 \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

подпись

"\_\_"\_\_\_\_\_\_\_\_\_2020 г.

ПРЕПОДАВАТЕЛЬ: \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

ФИО

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

подпись

"\_\_"\_\_\_\_\_\_\_\_\_2020 г.

Москва - 2020

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

1. **Цель работы**

Целью лабораторной работы является углубление и закрепление теоретических знаний, полученных на лекциях, приобретение практических навыков самостоятельного исследования при решении задач выбора, обучения и работы ИНС.

В процессе выполнения лабораторной работы по теме «Решение задач с использованием искусственной нейронной сети» студенты решают следующие задачи (задания):

- описывают предметную область и выбирают решаемую задачу (предпочтение должно отдаваться задачам практической направленности);

- определяют множество обучающих примеров;

- в зависимости от решаемой задачи выбирают структуру ИНС;

- выбирают алгоритм обучения ИНС;

- проводят обучение ИНС на тестовом множестве примеров с помощью выбранного алгоритма обучения;

- исследуют работу обученной ИНС в режиме распознавания.

1. **Задание**

2.1. Разработать (или использовать готовую) программу, которая обучает ИНС распознавать черно-белое (bitmap) изображение, состоящее не менее чем из 35 пикселей (матрица 5х7). При этом, ИНС должна иметь входы, ассоциированные с пикселями матрицы, и выход(ы), количество которых соответствует решаемой задаче и выбранной архитектуре.

2.2. В написанной или выбранной программе должна быть реализована возможность задания множества обучающих примеров в виде образов (n матриц размерностью 5х7), а также изменения величины коэффициента скорости обучения. Программа должна предусматривать два режима работы: обучения и распознавания. Обучение должно производиться с использованием алгоритма, соответствующего архитектуре выбранной для решения задачи ИНС. Вероятность распознавания обученной ИНС должна быть не менее 65%.

1. **Описание предметной области и выбранной задачи**

Проектируемая ИНС должна различать, какая цифра находится на картинке. Все картинки взяты из набора данных MNIST. Набор Mnist представляет собой большую коллекцию рукописных цифр с метками.

1. **Структура, основные параметры выбранной ИНС и блок-схема обучения**

При проектировании ИНС были выбраны следующие технологии:

* Библиотека pytorch
* Jupyter notebook

Для решения задачи используется полносвязная нейронная сеть, состоящая из четырех слоев в 4096, 250, 50 и 10 нейрона.

Между слоями используются функции активации relu.

Используемый оптимизатор – Adam.

Блок схема алгоритма обучения представлена на рисунке 1.



Рисунок . Блок-схема алгоритма обучения.

1. **Описание программы, ее ключевые особенности и новшества**

В программе реализована возможность обучения, сохранения, восстановления и тестирования нейронной сети.

Есть возможность проведения вычислений на GPU (в случае, если имеются необходимые драйвера…) или CPU.

1. **Протоколы проведенных экспериментов**
2. Скорость обучения = 0.01

Количество эпох = 50

Размер батча = 10000

Точность распознавания на тестовой выборке = 95%

1. Скорость обучения = 0.01

Количество эпох = 150

Размер батча = 10000

Точность распознавания на тестовой выборке = 97%

1. **Выводы**

При выполнении данной лабораторной работы я приобрел практический опыт работы с нейронными сетями. Была проведена полная работа по предварительной обработке образов, построению персептрона и распознаванию образов с помощью обученной модели.

1. **Литература**
2. Ян Пойнтер Программируем с PyTorch Создание приложений глубокого обучения ISBN 978-5-4461-1677-5