МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

**Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования Национальный исследовательский Нижегородский государственный университет им. Н.И. Лобачевского**

**Институт информационных технологий, математики и механики**

**Кафедра прикладной математики**

Направление подготовки

**02.04.02. Фундаментальная информатика и информационные технологии**

Направленность образовательной программы

**магистерская программа «Компьютерная графика и моделирование живых и технических систем»**

Отчёт

«**Реализация метода обратного распространения ошибки для двухслойной полностью связанной нейронной сети»**

Квалификация (степень)

**магистр**

Форма обучения

**очная**

**Выполнила:**

студентка группы 381706-3М

Реунова Ольга Алексеевна

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

Подпись

Н. Новгород

2018 г.

Оглавление

Элементы оглавления не найдены.

# Задача

Постановка задачи

Целью лабораторной работы является изучение и реализация метода обратного распространения ошибки для обучения глубоких нейронных сетей на примере двухслойной полностью связанной сети (один скрытый слой), используя набор данных MNIST.

В ходе лабораторной работы предполагается решение следующих задач:

* Изучение общей схемы метода обратного распространения ошибки.
* Вывод математических формул для вычисления градиентов функции ошибки по параметрам нейронной сети и формул коррекции весов.
* Проектирование и разработка программной реализации сети, решающей задачу классификации рукописных символов.
* Тестирование разработанной программной реализации.
* Подготовка отчета, содержащего минимальный объем информации по каждому этапу выполнения работы.

Метод обратного распространения ошибки разрабатывается, исходя из следующих предположений:

* На входе сети имеется 𝑤 × ℎ нейронов, что соответствует разрешению изображения.
* На выходе сети имеется 𝑘 нейронов, что соответствует количеству классов изображений.
* Скрытый слой содержит 𝑠 нейронов.
* В качестве функции активации на втором слое используется функция softmax.
* В качестве функции ошибки используется кросс-энтропия.

Вывод математических формул подсчета градиентов и коррекции весов прилагается дополнительно (фото рукописного вывода).

# Метод обратного распространения ошибки.

## Алгоритм метода обратного распространения ошибки

1. Инициализация весов 𝑤 некоторыми значениями
2. Прямой проход нейронной сети (вычисление значений выходов с каждого слоя)
3. Обратный проход (коррекция весов)
4. Шаги 3-5 повторяются до тех пока, пока не выполнится критерий остановки. Как правило, это либо максимальное число эпох, либо достигнутая точность обучения.

## Программная реализация

## Результаты