Министерство образования и науки Российской Федерации

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение

высшего профессионального образования

«Национальный исследовательский Нижегородский государственный университет им. Н.И. Лобачевского»

Институт Информационных Технологий, Математики и Механики

Направление: Прикладная математика и информатика

Магистерская программа: Компьютерные науки и приложения

**ОТЧЕТ**

по лабораторной работе №4

Тема:

**«Начальная настройка весов полностью связанных и сверточных нейронных сетей »**

Выполнила:

Ягудина Анастасия (гр. 381803м4)

Проверил:

доцент, к.т.н. Кустикова В.Д.

Нижний Новгород

2020

Оглавление

[Постановка задачи 3](#_Toc32685316)

[Пофайловое описание содержимого директории 4](#_Toc32685317)

[Тестовые конфигурации сетей 4](#_Toc32685318)

[Результаты экспериментов 5](#_Toc32685319)

[Анализ результатов 9](#_Toc32685320)

# Постановка задачи

* **Цель работы:**

Цель настоящей работы состоит в том, чтобы использовать методы обучения без учителя для настройки начальных значений весов сетей, построенных при выполнении предшествующих практических работ.

* **Задачи работы:**

1. Выбор архитектур нейронных сетей, построенных при выполнении предшествующих практических работ;
2. Выбор методов обучения без учителя для выполнения настройки начальных значений весов сетей;
3. Применение методов обучения без учителя к выбранному набору сетей;
4. Сбор результатов экспериментов.

***Автокодировщик*** – нейронная сеть, которая пытается максимально приблизить значения выходного сигнала к входному, т.е. наилучшим образом аппроксимировать тождественное преобразование. Сеть разделяется на две принципиальные части: кодировщик *h = f(x),* обеспечивающий кодирование входных данных, и декодировщик *y = g(h),* восстанавливающий по коду вход. Cкрытый слой *h* описывает код, используемый для представления переданных на вход данных. Идеальный автокодировщик позволяет добиться равенства входа и выхода *x = g(f(x))* и по существу обеспечивает копирование входного сигнала.

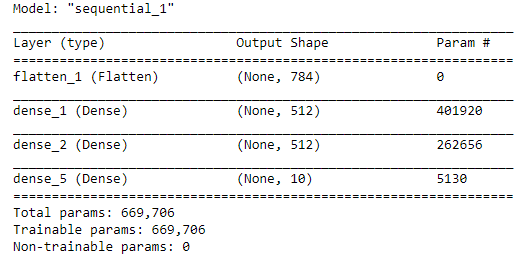
# Пофайловое описание содержимого директории

**src** – директория, содержащая разработанный для реализации архитектуры сверточной нейронной сети скрипт.

* Lab\_4\_autoencoder\_FCNN.ipynb –скрипт, содержащий реализацию автокодировщика для полносвязной нейронной сети, написанный на языке Python 3;
* Lab\_4\_ autoencoder\_CNN – скрипт, содержащий реализацию автокодировщика для сверточной нейронной сети, написанный на языке Python 3;
* Lab\_4.docx – отчет.

# Вычислительные эксперименты

В данной работе рассматривается автокодировщик для многослойных полностью связанных нейронных сетей и сверточных нейронных сетей со следующими архитектурами, взятыми из предыдущих лабораторных работ: FCNN\_1\_ReLu, FCNN\_6\_Sig\_Sig, CNN\_4\_Sig.



*Рис 1. Архитектура FCNN\_6\_Sig\_Sig.*

Вычислительные результаты из предыдущих работ представлены в таблице:

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Model name** | **Time train (sec)** | **Test accuracy** | **Test loss** | **Train accuracy** | **Time test (sec)** |
| CNN\_4\_Sig | 3376 | 0.7547 | 0.7 | 0.7470 | 36.03 |
| FCNN\_1\_ReLu | 405 | 0.8711 | 0.3614 | 0.8937 | 4 |
| FCNN\_6\_sig\_sig | 704 | 0.8301 | 0.47513 | 0.84363 | 5.20 |

Параметры для **многослойных полностью связанных нейронных сетей**:

* loss = sparse\_categorical\_crossentropy
* batch\_size = 128
* num\_epochs = 10

Параметры для **сверточных нейронных сетей:**

* loss = sparse\_categorical\_crossentropy
* batch\_size = 128
* num\_epochs = 10

Результаты проведения экспериментов с начальной настройкой весов для **многослойных полностью связанных нейронных сетей:**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Model name** | **Time train (sec)** | **Test loss** | **Test accuracy** | **Loss** | **Learning rate** |
| CNN\_4\_Sig | 3037 | 0.3209 | 0.8827 | adam | 0.001 |
| FCNN\_1\_ReLu | 589 | 0.3325 | 0.8781 | adam | 0.001 |
| FCNN\_6\_sig\_sig | 645 | 0.3066 | 0.8935 | adam | 0.001 |

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Model name** | **Time train (sec)** | **Test loss** | **Test accuracy** | **Loss** | **Learning rate** |
| CNN\_4\_Sig | 3063 | 0.2963 | 0.8902 | adam | 0.01 |
| FCNN\_1\_ReLu | 513 | 0.433 | 0.8476 | adam | 0.01 |
| FCNN\_6\_sig\_sig | 590 | 0.431 | 0.8498 | adam | 0.01 |

# Анализ результатов