**Практическая работа №13: «Искусственные нейронные сети».**

Оглавление

[Цель работы 1](#_Toc65074112)

[Задачи работы 1](#_Toc65074113)

[Перечень обеспечивающих средств 1](#_Toc65074114)

[Общие теоретические сведения 2](#_Toc65074115)

[Сеть прямого распространения 2](#_Toc65074116)

[Дропаут 3](#_Toc65074117)

[Задание 4](#_Toc65074118)

[Требования к отчету 4](#_Toc65074119)

[Литература 4](#_Toc65074120)

## Цель работы

Получить практические навыки решения задач регрессии и классификации с помощью искусственных нейронных сетей.

## Задачи работы

1. Сравнить несколько моделей для решения задачи регрессии с помощью искусственных нейронных сетей.
2. Сравнить несколько моделей для решения задачи классификации с помощью искусственных нейронных сетей.

## Перечень обеспечивающих средств

1. ПК.
2. Учебно-методическая литература.
3. Задания для самостоятельного выполнения.

## Общие теоретические сведения

### Сеть прямого распространения

Алгоритм работы (послойно слева направо):

* Значения на входе слоя умножаются на веса слоя.
* Результаты суммируются.
* К сумме применяется активационная функция.
* Значение функции передается на следующий слой.

Алгоритм обучения с учителем (метод обратного распространения ошибки):

* Вычисляется функция ошибки для рассчитанного и целевого значений.
* Для каждого веса каждого слоя вычисляется частная производная функции ошибки по весу.
* Каждый вес изменяется пропорционально соответствующей частной производной.

Функции активации:

Скрытые слои – ReLU.

Выходной слой – в зависимости от задачи:

* регрессия – один нейрон, линейная функция,
* бинарная классификация – один нейрон, сигмоида,
* мультиклассовая классификация – число нейронов равно числу классов, softmax.

Функция ошибки соответствует метрике, в зависимости от задачи, это обычно:

* регрессия – среднеквадратическая ошибка,
* бинарная классификация – бинарная кросс-энтропия,
* мультиклассовая классификация – категориальная кросс-энтропия.

Эпоха — один проход алгоритма обучения по всей обучающей выборке.

Батч — набор элементов обучающей выборки, после прохода по которым производится обновление весов нейронной сети.

### Дропаут

Искусственные нейронные сети склонны к переобучению.

Также часть нейронов может работать «в холостую», дублируя друг друга.

Чтобы бороться с этим используется специфический для ИНС способ регуляризации – дропаут или исключение.

## Задание

**Пояснение**

Для сохранения результатов данной работы вам понадобится файл ipynb. Если требуется, для удобства можно создать также второй файл формата doc/docx. Названия файла или файлов должны иметь вид «*Фамилия* – задание 13».

**Часть 1**

* Обновите свой репозиторий, созданный в практической работе №1, из оригинального репозитория:

<https://github.com/mosalov/Notebook_For_AI_Main>.

**Часть 2**

* Откройте свой репозиторий в Binder (<https://mybinder.org/>).
* Откройте файл «2022 Весенний семестр\task3.ipynb».
* Изучите, при необходимости – выполните повторно, приведённый в файле код.
* Выполните два задания, приведённых в ячейках в конце ноутбука.
* Сохраните код в ipynb-файле. При необходимости пояснения опишите в doc/docx-файле.

## Требования к отчету

Готовые файлы загрузите в свой репозиторий, созданный в практическом задании №1 по пути: «Notebook\_For\_AI\_Main/2022 Весенний семестр/Практическое задание 13/», и сделайте пул-реквест.

## Литература

1. <https://habr.com/ru/post/312450/>
2. <https://habr.com/ru/post/198268/>
3. <https://habr.com/ru/post/318970/>