# Разработка полносвязной нейронной сети (срок – до 22 мая нужно сдать всю работу полностью, можно сдавать частями)

# Всего за работу 54 балла. Работа большая, поэтому баллов за нее много

Блок по визуализации и доп. задания будут написаны позже.

## Генератор данных: 6 баллов

### Для решения задачи регрессии:

1. Выберете какую-нибудь непрерывную функцию
2. Генератора данных должен для каждого числа из области определения функции верное значение:  
   ,   
   где – это признак, число из области определения, – объекты, соответствующие признакам, -- помехи, случайное число в диапазоне он 0 до 1, для генерации каждой новой пары признак-значение дельта выбирается отдельно

#### Для решения задачи классификации:

1. Просто рандомите пары – это точки на плоскости, объекты, которые вы будете классифицировать
2. Определите 2 класса:
   1. Объекты по одну сторону от вашей функции
   2. Объекты по другую сторону функции

## Нейронная сеть: проход вперед: 12 баллов

Реализуйте полносвязную нейронную сеть. На вход сеть должна принимать матрицу размерности элементов, где – количество элементов в одном пакете данных, – количество элементов в каждом из векторов, описывающих данные. Возвращать сеть должна матрицу размера , где – размер выходных данных для каждого вектора. На данном этапе можете взять для любое небольшое число (5-10 элементов).

Сеть должна включать в себя также функции активации: ReLU – обязательно, другие на выбор.

Сеть должна быть реализована таким образом, чтобы тип слоя, количество слоев и функций активации можно было задавать. В этом вам может помочь наследование. Например, вы можете сделать базовый класс (или абстрактный класс, или интерфейс, это зависит от языка, на котором вы пишете) и реализовывать все компоненты, слои и функции активации, как наследники этого базового класса.

## Функция потерь: 6 баллов

Реализуйте функцию потерь для решения задачи классификации, и функцию потерь для решения задачи регрессии

## Обратный проход: 12 баллов

Для каждого типа слоя реализуйте метод backward который вычисляет градиент для этого слоя (local gradient \* upstream gradient). Подсказка: вам нужно будет запоминать некоторые данные, для того, чтобы посчитать градиент, см. слайды лекции.

## Обучение сети: 6 баллов

Реализовать обучение сети, использовать метод пакетного градиентного спуска с ускорением.

## Обучение сети и проверка точности решения: 6 баллов

Обучить две сети: одну для решения задачи регрессии, другую – для решения задачи классификации. Для задачи классификации посчитать точность решения задачи: . Для решения задачи регрессии – посчитать среднеквадратичную ошибку (см. метрику .

## Визуализация: 6 баллов

Будет позже