

# Лабораторная работа № 1

## Персептроны. Процедура обучения Розенблатта

Цель работы: исследование свойств персептрона Розенблатта и его применение для решения задачи распознавания образов

Студент Мариничев И.А.

Группа М8О-408Б-19

Вариант 5

Определим первые две группы точек

```
x1 = [0.3, 4.9, -0.9, 2.6, -4, -1.5]
y1 = [2, -2.2, -0.4, 3.1, -3.3, -4.5]
```

```
c1 = [0, 0, 1, 0, 1, 1]
```

Создадим класс персептрона, выполняющий перемножение матрицы весов и матрицы входа с прибавлением вектора смещения

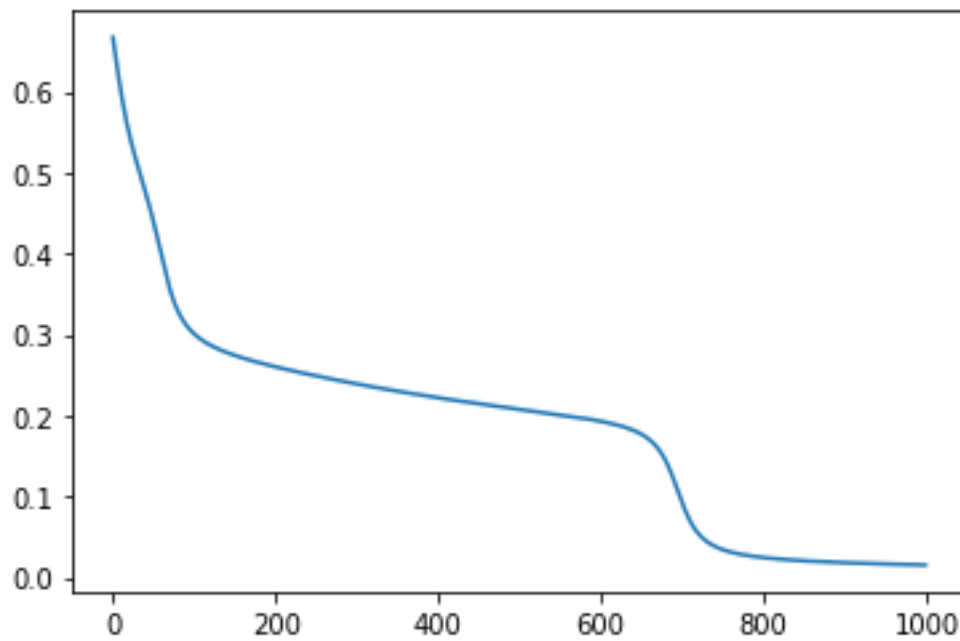
```
class Perceptron(nn.Module):
    def __init__(self, in_features: int, out_features: int, bias: bool = True):
        super().__init__()
        self.weights = nn.Parameter(torch.randn(in_features, out_features))
        self.bias = bias
        if bias:
            self.bias_term = nn.Parameter(torch.randn(out_features))

    def forward(self, x):
        x = x @ self.weights
        if self.bias:
            x += self.bias_term
        return x
```

Наш первый персептрон будет принимать на вход два признака, координаты (x, y), и иметь один выходной нейрон. В качестве функции потерь берем nn.L1Loss(), так как она вычисляет MAE

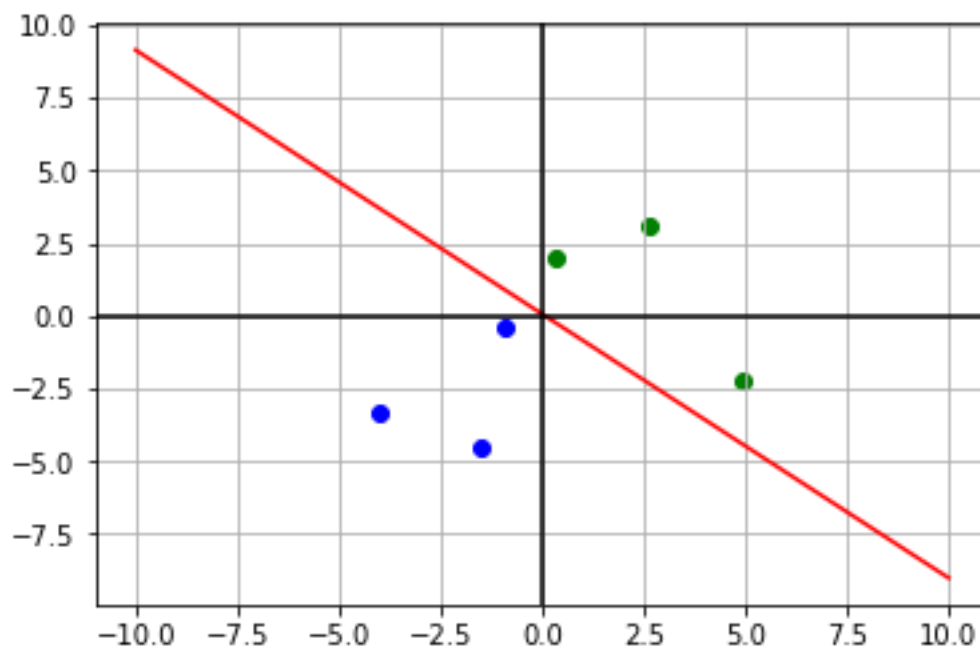
Обучим модель

Посмотрим на график функции потерь, вычисляющий MAE между исходными и полученными данными



И посмотрим на разделяющую прямую

```
def discriminant(x):
    return (-x * w[0] - b[0])/w[1]
```



Повторим аналогичный процесс для 4-х классового случая

Определим группы точек

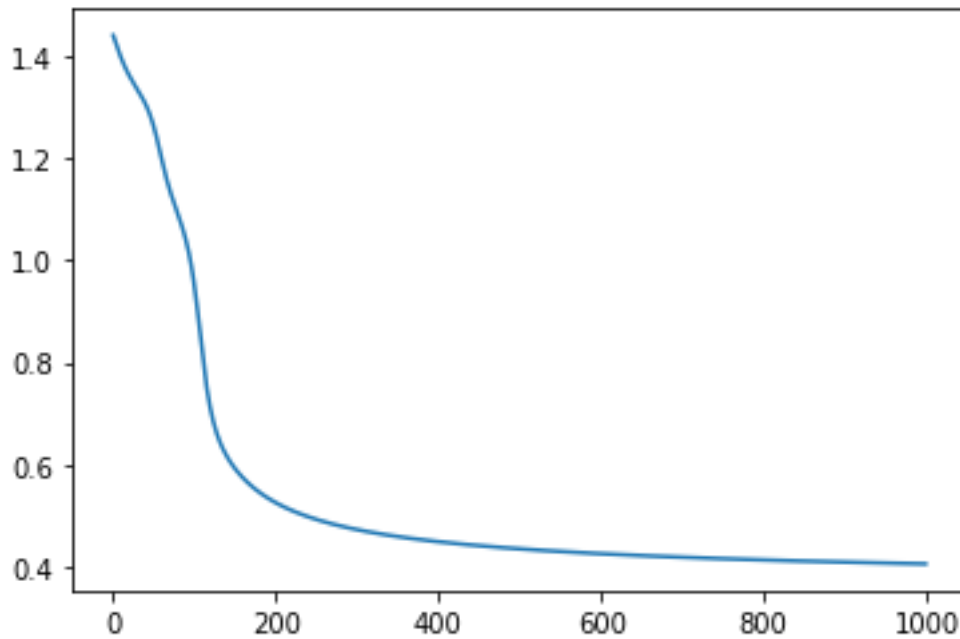
```
x2 = [-3.5, -0.7, 1.1, 3.6, 4, 0.1, 0.5, 2.6]
y2 = [-4.9, 3.3, 0.2, -4.1, -4, -3.6, -5, 3.4]
```

```
c2_1 = [1, 0, 0, 0, 0, 1, 1, 0]
c2_2 = [0, 0, 0, 1, 1, 0, 0, 0]
```

Наш второй персептрон будет принимать на вход два признака, координаты (x, y) и иметь два выходных нейрона

Обучим модель

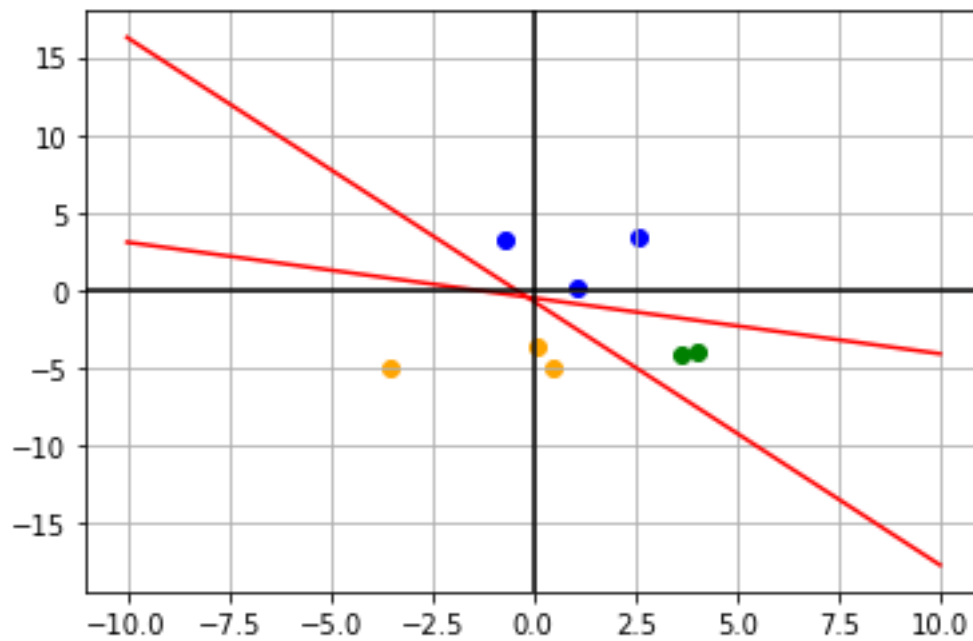
Посмотрим на график функции потерь, вычисляющий MAE между исходными и полученными данными



И посмотрим на разделяющие прямые

```
def discriminant1(x):
    return (-x * w[0][0] - b[0]) / w[1][0]

def discriminant2(x):
    return (-x * w[0][1] - b[0]) / w[1][1]
```



**Выводы:** в ходе данной работы была построена модель персептрона Розенблатта, которая после обучения справилась с задачей разделения как двух классов точек, так и 4-х классов, учитывая, что данные были линейно разделимы