|  |
| --- |
| МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  федеральное государственное АВТОНОМНОЕ образовательное учреждение высшего образования  «Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ» |
| **Технологический институт –**  филиал федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования «Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ»  **(ТИ НИЯУ МИФИ)** |

Кафедра ТЕХНИЧЕСКИХ СИСТЕМ КОНТРОЛЯ И УПРАВЛЕНИЯ

Отчет по лабораторной работе №1

**Создание персептронной нейронной сети применимо к задаче классификации символьных элементов**

Вариант №

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Проверил |  |  |  |  |
| ст.преподаватель |  |  |  | А.К. Кревский |
| *(должность)* |  | *(подпись)* |  | *(И.О. Фамилия)* |
| Студент |  |  |  |  |
| ИВТ27Д |  |  |  | Кадиров В.В. |
| *(группа)* |  | *(подпись)* |  | *(И.О. Фамилия)* |

Работа защищена с оценкой «\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_» «\_\_\_» «\_\_\_» \_\_\_\_\_\_\_\_20 г.

Лесной

2018

**Цель работы:**

Изучение модели нейрона персептрона и архитектуры персептронной однослойной нейронной сети; создание и исследование моделей персептронных нейронных сетей.

**Перцептро́н**, или **пер*с*ептрон** (англ. *perceptron* от [лат.](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9B%D0%B0%D1%82%D0%B8%D0%BD%D1%81%D0%BA%D0%B8%D0%B9_%D1%8F%D0%B7%D1%8B%D0%BA) *perceptio* — [восприятие](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%92%D0%BE%D1%81%D0%BF%D1%80%D0%B8%D1%8F%D1%82%D0%B8%D0%B5); [нем.](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9D%D0%B5%D0%BC%D0%B5%D1%86%D0%BA%D0%B8%D0%B9_%D1%8F%D0%B7%D1%8B%D0%BA) *Perzeptron*) — [математическая](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%98%D0%BC%D0%B8%D1%82%D0%B0%D1%86%D0%B8%D0%BE%D0%BD%D0%BD%D0%BE%D0%B5_%D0%BC%D0%BE%D0%B4%D0%B5%D0%BB%D0%B8%D1%80%D0%BE%D0%B2%D0%B0%D0%BD%D0%B8%D0%B5) или [компьютерная модель](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9A%D0%BE%D0%BC%D0%BF%D1%8C%D1%8E%D1%82%D0%B5%D1%80%D0%BD%D0%BE%D0%B5_%D0%BC%D0%BE%D0%B4%D0%B5%D0%BB%D0%B8%D1%80%D0%BE%D0%B2%D0%B0%D0%BD%D0%B8%D0%B5)[восприятия](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%92%D0%BE%D1%81%D0%BF%D1%80%D0%B8%D1%8F%D1%82%D0%B8%D0%B5) [информации](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%98%D0%BD%D1%84%D0%BE%D1%80%D0%BC%D0%B0%D1%86%D0%B8%D1%8F) [мозгом](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9C%D0%BE%D0%B7%D0%B3) ([кибернетическая](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9A%D0%B8%D0%B1%D0%B5%D1%80%D0%BD%D0%B5%D1%82%D0%B8%D0%BA%D0%B0) [*модель мозга*](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9C%D0%BE%D0%B4%D0%B5%D0%BB%D1%8C_%D0%BC%D0%BE%D0%B7%D0%B3%D0%B0)), предложенная [Фрэнком Розенблаттом](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A0%D0%BE%D0%B7%D0%B5%D0%BD%D0%B1%D0%BB%D0%B0%D1%82%D1%82,_%D0%A4%D1%80%D1%8D%D0%BD%D0%BA) в [1957 году](https://ru.wikipedia.org/wiki/1957_%D0%B3%D0%BE%D0%B4) и впервые реализованная в виде электронной машины «Марк-1»в [1960 году](https://ru.wikipedia.org/wiki/1960_%D0%B3%D0%BE%D0%B4). Перцептрон стал одной из первых моделей *[нейросетей](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%98%D1%81%D0%BA%D1%83%D1%81%D1%81%D1%82%D0%B2%D0%B5%D0%BD%D0%BD%D0%B0%D1%8F_%D0%BD%D0%B5%D0%B9%D1%80%D0%BE%D0%BD%D0%BD%D0%B0%D1%8F_%D1%81%D0%B5%D1%82%D1%8C" \o "Искусственная нейронная сеть)*, а «Марк-1» — первым в мире [*нейрокомпьютером*](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9D%D0%B5%D0%B9%D1%80%D0%BE%D0%BA%D0%BE%D0%BC%D0%BF%D1%8C%D1%8E%D1%82%D0%B5%D1%80).

Перцептрон состоит из трёх типов элементов, а именно: поступающие от [**датчиков**](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%94%D0%B0%D1%82%D1%87%D0%B8%D0%BA) [сигналы](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A1%D0%B8%D0%B3%D0%BD%D0%B0%D0%BB) передаются [**ассоциативным**](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%90%D1%81%D1%81%D0%BE%D1%86%D0%B8%D0%B0%D1%82%D0%B8%D0%B2%D0%BD%D0%B0%D1%8F_%D0%BF%D0%B0%D0%BC%D1%8F%D1%82%D1%8C) элементам, а затем **реагирующим** элементам. Таким образом, перцептроны позволяют создать набор [«ассоциаций»](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%90%D1%81%D1%81%D0%BE%D1%86%D0%B8%D0%B0%D1%86%D0%B8%D1%8F_(%D0%BF%D1%81%D0%B8%D1%85%D0%BE%D0%BB%D0%BE%D0%B3%D0%B8%D1%8F)) между входными [стимулами](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A1%D1%82%D0%B8%D0%BC%D1%83%D0%BB) и необходимой [реакцией](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A0%D0%B5%D0%B0%D0%BA%D1%86%D0%B8%D1%8F_(%D0%B1%D0%B8%D0%BE%D0%BB%D0%BE%D0%B3%D0%B8%D1%8F)) на выходе. В биологическом плане это соответствует преобразованию, например, зрительной информации в [физиологический ответ](https://ru.wikipedia.org/w/index.php?title=%D0%A4%D0%B8%D0%B7%D0%B8%D0%BE%D0%BB%D0%BE%D0%B3%D0%B8%D1%87%D0%B5%D1%81%D0%BA%D0%B0%D1%8F_%D1%80%D0%B5%D0%B0%D0%BA%D1%86%D0%B8%D1%8F&action=edit&redlink=1) от двигательных [нейронов](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9D%D0%B5%D0%B9%D1%80%D0%BE%D0%BD%D1%8B). Согласно современной терминологии, перцептроны могут быть классифицированы как искусственные нейронные сети:

1. с одним скрытым слоем
2. с пороговой передаточной функцией;
3. с [прямым распространением сигнала](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%98%D1%81%D0%BA%D1%83%D1%81%D1%81%D1%82%D0%B2%D0%B5%D0%BD%D0%BD%D0%B0%D1%8F_%D0%BD%D0%B5%D0%B9%D1%80%D0%BE%D0%BD%D0%BD%D0%B0%D1%8F_%D1%81%D0%B5%D1%82%D1%8C#%D0%A1%D0%B5%D1%82%D0%B8_%D0%BF%D1%80%D1%8F%D0%BC%D0%BE%D0%B3%D0%BE_%D1%80%D0%B0%D1%81%D0%BF%D1%80%D0%BE%D1%81%D1%82%D1%80%D0%B0%D0%BD%D0%B5%D0%BD%D0%B8%D1%8F_(Feedforward)).

**Процесс обучения персептрона** – это процедура настройки весов и смещений с целью уменьшить разность между желаемым (целевым) и истинными сигналами на его выходе, используя некоторое правило настройки (обучения).

Существует две парадигмы обучения нейронных сетей с учителем и без учителя.

|  |  |
| --- | --- |
| **С учителем (Supervised)** | **Без учителя (Unsupervised)** |
| Априори известно о том, какой группе принадлежит объекты из исходного набора данных  **Основной механизм** – подгонка параметров сети для построения аппроксимирующей функции, связывающей значения параметров объектов образующих ту или иную группу  **Основная цель** – использование полученной модели для классификации новых образцов | Априори неизвестно существуют ли скрытые группы в данных и сколько их  **Основной механизм** – поиск скрытых классов путем изменения пространственной топологии сети  **Основная цель** – установить наличие групп (классов), а так же признаки или их комбинации, которые на это влияют (являются схожими для объектов той или иной группы) |

Создадим ИНС способную распознавать цифры

Ввод данных цифр в двоичном коде:

№1 №2 №3 №4 №5 №6 №7 №8 №9

001 111 111 101 111 111 111 111 111

001 001 001 101 100 100 001 101 101

001 010 011 111 111 111 001 111 111

001 100 001 001 001 101 001 101 001

001 111 111 001 111 111 001 111 111

1) 001 001 001 001 001

2) 111 001 010 100 111

3) 111 001 011 001 111

4) 101 101 111 001 001

5) 111 100 111 001 111

6) 111 100 111 101 111

7) 111 001 001 001 001

8) 111 101 111 101 111

9) 111 101 111 001 111

искажение - 5:

№1 №2 №3 №4 №5 №6

111 111 111 110 110 111

100 100 100 100 100 100

111 010 011 111 111 101

000 001 001 001 001 001

111 111 111 111 011 111

Код на языке Python:

import random

#цифры обучающая

num0 = list ('111101101101111')

num1 = list ('111001010100111')

num2 = list ('111001010100111')

num3 = list ('111001011001111')

num4 = list ('101101111001001')

num5 = list ('111100111001111')

num6 = list ('111100111101111')

num7 = list ('111001001001001')

num8 = list ('111101111101111')

num9 = list ('111101111001111')

nums = [num0, num1, num2, num3, num4, num5, num6, num7, num8, num9]

# Виды цифры 5 (тестовая выборка)

num51 = list('111100111000111')

num52 = list('111100010001111')

num53 = list('111100011001111')

num54 = list('110100111001111')

num55 = list('110100111001011')

num56 = list('111100101001111')

#инециализация весов сети

#weights = [0 for i in range (15)]

weights = []

for i in range (15):

weights.append(0)

# порог фукции активации

bias = 7

#функция являится ли данное число 5

def proceed (number):

# взвешанная сумма

net = 0

for i in range(15):

net += weights[i]\*int(number[i])

#Привышен ли порог? (Да - сеть думает что это 5Б Нет - это другая цыфра)

return net>=bias

'''

if (net>=bias):

return True

else

return False

'''

#уменьшение значений высов, если сет ошиблась и выдала 1

def decres(number):

for i in range (15):

if (int(number[i])==1):

weights[i]-=1

#Увеличение значений высов, если сет ошиблась и выдала 1

def increase(number):

for i in range (15):

if (int(number[i])==1):

weights[i]+=1

#тренеровка сети

for i in range(100000):

option = random.randint(0,9)

if(option!=5):

if (proceed(nums[option])):

decres(nums[option])

else:

if not (proceed(num5)):

increase (num5)

#Вывод результатов

print (weights)

#Прогон по тестовой выборке

print ("0 это число 5 ?" ,proceed (num0))

print ("1 это число 5 ?" ,proceed (num1))

print ("2 это число 5 ?" ,proceed (num2))

print ("3 это число 5 ?" ,proceed (num3))

print ("4 это число 5 ?" ,proceed (num4))

print ("5 это число 5 ?" ,proceed (num5))

print ("6 это число 5 ?" ,proceed (num6))

print ("7 это число 5 ?" ,proceed (num7))

print ("8 это число 5 ?" ,proceed (num8))

print ("9 это число 5 ?" ,proceed (num9), "\n")

#прогон по обучающейся выборке

print ("5 - 5?", proceed(num5))

print ("5 - Искаженная 5.1 ?", proceed(num51))

print ("5 - Искаженная 5.2 ?", proceed(num52))

print ("5 - Искаженная 5.3 ?", proceed(num53))

print ("5 - Искаженная 5.4 ?", proceed(num54))

print ("5 - Искаженная 5.5 ?", proceed(num55))

print ("5 - Искаженная 5.6 ?", proceed(num56))

Вывод: Мы изучили модели нейрона персептрона и архитектуры персептронной однослойной нейронной сети; создали и исследовали моделей персептронных нейронных сетей.