

Министерство науки и высшего образования российской федерации  
Государственное образовательное учреждение высшего профессионального образования  
САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ АЭРОКОСМИЧЕСКОГО  
ПРИБОРОСТРОЕНИЯ

---

Кафедра №43

ОТЧЕТ  
ЗАЩИЩЕН С ОЦЕНКОЙ  
РУКОВОДИТЕЛЬ

Старший преподаватель

\_\_\_\_\_  
должность, звание

Н.А. Соловьева

\_\_\_\_\_  
подпись, дата

\_\_\_\_\_  
инициалы, фамилия

ОТЧЕТ О ЛАБОРАТОРНОЙ РАБОТЕ №1

Язык HTML. Приемы верстки

По дисциплине: WEB-ТЕХНОЛОГИИ

РАБОТУ ВЫПОЛНИЛ

СТУДЕНТ ГР.

4936

\_\_\_\_\_  
подпись, дата

Назаров М.Р.

\_\_\_\_\_  
инициалы, фамилия

Санкт-Петербург 2022

**Цель работы:** знакомство с языком разметки HTML, работа с основными тегами.

### Задание

Разработать три страницы сайта по теме, определенной вариантом. Одна страница должна быть сверстана средствами HTML4 (tag div), другая страница - средствами HTML5. Одна страница должна содержать ссылки на сайты, которые были использованы при подготовке (заголовок страницы: «Использованные источники»). Текст, список и таблица должны содержать разную информацию. Элементы на странице следует располагать сверху вниз. Оформление не использовать.

Тема сохраняется на все лабораторные семестра. Каждый элемент сайта должен соответствовать теме.

Обязательные элементы сайта:

- 1) Шапка сайта в верхней части каждой страницы (название сайта, название страницы, логотип)
- 2) Меню с гиперссылками для перехода между страницами на каждой странице. Страницы, подготовленные при выполнении каждой последующей работы, должны встраиваться в основной сайт. Полное меню (после выполнения всех работ): 1.. главная страница, 2.. вторая страница, 3.. источники, 4.. лр3 (сценарий javascript), 5.. анкета (лр 5 с формой), 6.. таблицы из базы данных, 7.. таблицы из xml.
- 3) Таблица со структурой по варианту
- 4) Двухуровневый список (вид – нумерованный или маркированный – задает вариант). Объем списка должен быть не меньше следующей схемы:
  - пункт 1
    - пункт 1.1
    - пункт 1.2
  - пункт 2
    - 2.1 пункт 2.1
    - 2.2 пункт 2.2
  - пункт 3
    - 3.1 пункт 3.1
    - 3.2 пункт 3.2
- 5) Набор картинок
- 6) Текст объемом около 3 страниц А4, примерно 1000 слов.
- 7) «подвал» внизу страницы

Вариант таблицы и списка:

Назаров	2
---------	---

№	Вид таблицы	Вид списка
1	Объединение столбцов	нумерованный
2	Объединение столбцов	маркированный
3	Объединение строк	нумерованный
4	Объединение строк	маркированный
5	Объединение строк и столбцов	маркированный
6	Объединение строк и столбцов	нумерованный

18	Нейронные сети	Назаров
----	----------------	---------

### Ход работы:

Скриншоты трёх страниц сайта:

Главная страница:



#### Главная страница.

Меню

[Главная страница](#) | [Вторая страница](#) | [Источники](#)

#### Описание нейронных сетей

Нейронная сеть — это последовательность нейронов, соединенных между собой синапсами. Структура нейронной сети пришла в мир программирования напрямую из биологии. Благодаря такой структуре, машина обретает способность анализировать и даже запоминать различную информацию. Нейронные сети также способны не только анализировать входящую информацию, но и воспроизводить ее из своей памяти. Другими словами, нейросеть это машинная интерпретация мозга человека, в котором находятся миллионы нейронов передающих информацию в виде электрических импульсов.

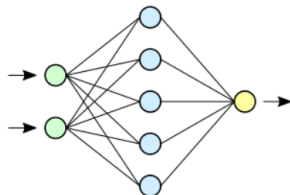


Схема простой нейросети. Зелёным цветом обозначены входные нейроны, голубым — скрытые нейроны, жёлтым — выходной нейрон

#### Виды нейронных сетей

По количеству слоёв	По направлению	Другие
Однослойная	Прямого распределения    Рекуррентные	Радиально-базисные функции    Самоорганизующиеся карты
Многослойная		
Здесь, помимо выходного и входного слоёв, имеются ещё		Нейронная сеть с обучением без учителя,

<p>Представляет собой структуру взаимодействия нейронов, в которой сигналы со входного слоя сразу направляются на выходной слой, который, собственно говоря, не только преобразует сигнал, но и сразу же выдает ответ. 1-й входной слой только принимает и распределяет сигналы, а нужные вычисления происходят уже во втором слое. Входные нейроны являются объединёнными с основным слоем с помощью синапсов с разными весами, обеспечивающими качество связей.</p>	<p>Здесь, помимо выходного и входного слоёв, имеются ещё несколько скрытых промежуточных слоёв. Число этих слоёв зависит от степени сложности нейронной сети. Она в большей степени напоминает структуру биологической нейронной сети. Такие виды были разработаны совсем недавно, до этого все процессы были реализованы с помощью однослойных нейронных сетей. Соответствующие решения обладают большими возможностями, если сравнивать с однослойными, ведь в процессе обработки данных каждый промежуточный слой — это промежуточный этап, на котором осуществляется обработка и распределение информации.</p>	<p>В этой структуре сигнал перемещается строго по направлению от входного слоя к выходному. Движение сигнала в обратном направлении не осуществляется и в принципе невозможно. Сегодня разработки этого плана распространены широко и на сегодняшний день успешно решают задачи распознавания образов, прогнозирования и кластеризации.</p>	<p>Здесь сигнал движется и в прямом, и в обратном направлении. В итоге результат выхода способен возвращаться на вход. Выход нейрона определяется весовыми характеристиками и входными сигналами, плюс дополняется предыдущими выходами, снова вернувшись на вход. Этим нейросетям присуща функция кратковременной памяти, на основании чего сигналы восстанавливаются и дополняются во время их обработки.</p>	<p>Радialные базисные функции предоставляют собой гибкий инструмент интерполирования при условии, что множество центров более-менее равномерно покрывает область определения искомой функции (в идеале центры должны быть равноудалены от ближайших соседей). Тем не менее, как правило в промежуточных точках аппроксимация достигает высокой точности только если множество радиальных базисных функций дополнено полиномом, ортогональным к каждой из РБФ.</p>	<p>Нейронная сеть с обучением без учителя, выполняющая задачу визуализации и кластеризации. Идея сети предложена финским учёным Т. Кохоненом. Является методом проецирования многомерного пространства в пространство с более низкой размерностью (чаще всего, двумерное), применяется также для решения задач моделирования, прогнозирования, выявления наборов независимых признаков, поиска закономерностей в больших массивах данных, разработке компьютерных игр, квантизации цветов к их ограниченному числу индексов в цветовой палитре: при печати на принтере и ранее на ПК или же на приставках с дисплеем с пониженным числом цветов, для архиваторов [общего назначения] или видео-кодеков, и прч. Является одной из версий нейронных сетей Кохонена.</p>
---	--	---	---	---	---

Но это далеко не все варианты классификации и виды нейронных сетей. Также их делят:

- В зависимости от типов нейронов:
  - однородные;
  - гибридные.
- В зависимости от метода нейронных сетей по обучению:
  - обучение с учителем;
  - без учителя;
  - с подкреплением.
- По типу входной информации нейронные сети бывают:
  - аналоговые;
  - двоичные;
  - гибридные.
- В зависимости от метода нейронных сетей по обучению:
  - обучение с учителем;
  - без учителя;
  - с подкреплением.
- По типу входной информации нейронные сети бывают:
  - аналоговые;
  - двоичные;
  - образные.
- По характеру настройки синапсов:
  - с фиксированными связями;
  - с динамическими связями.



Когда ты узнал про все виды нейронных сетей

## Хронология

1943 — У. Маккалок и У. Питтс формализуют понятие нейронной сети в фундаментальной статье о логическом исчислении идей и нервной активности. В начале своего сотрудничества с Питтсом Н. Винер предлагает ему вакуумные лампы в качестве средства для реализации эквивалентов нейронных сетей.

1948 — опубликована книга Н. Винера о кибернетике. Основной идеей стало представление сложных биологических процессов математическими моделями.

1949 — Д. Хебб предлагает первый алгоритм обучения.

В 1958 Ф. Розенблатт изобретает однослойный перцептрон и демонстрирует его способность решать задачи классификации. Перцептрон использовали для распознавания образов, прогнозирования погоды. К моменту изобретения перцептрона завершилось расхождение теоретических работ Маккалока с «кибернетикой» Винера; Маккалок и его последователи вышли из состава «Кибернетического клуба».

В 1960 году Бернард Уидроу совместно со своим студентом Хоффом на основе дельта-правила (формулы Уидроу) разработали Адалин, который сразу начал использоваться для задач предсказания и адаптивного управления. Адалин был построен на базе созданных ими же (Уидроу — Хоффом) новых элементах — мемисторах.

В 1963 году в Институте проблем передачи информации АН СССР А. П. Петровым проводится исследование задач «трудных» для перцептрона. На эту работу в области моделирования ИИС в СССР опирался М. М. Бонгарда в своей работе как «сравнительно небольшой переделкой алгоритма (перцептрона) исправить его недостатки».

В 1969 году М. Минский публикует формальное доказательство ограниченности перцептрона и показывает, что он неспособен решать некоторые задачи (проблема «чётности» и «один в блоке»), связанные с инвариантностью представлений.

В 1972 году Т. Кохонен и Дж. Андерсон независимо предлагают новый тип нейронных сетей, способных функционировать в качестве памяти.

В 1973 году Б. В. Хакимов предлагает нелинейную модель с синапсами на основе сплайнов и внедряет её для решения задач в медицине, геологии, экологии.

1974 — Пол Дж. Вербос и Галушкин А. И. одновременно изобретают алгоритм обратного распространения ошибки для обучения многослойных перцептронов.

1975 — Фукусима представляет когнитрон — самоорганизующуюся сеть, предназначенную для инвариантного распознавания образов, но это достигается только при помощи запоминания практически всех состояний образа.

1982 — Дж. Хопфилд показал, что нейронная сеть с обратными связями может представлять собой систему, минимизирующую энергию (сеть Хопфилда). Кохоненом представлены модели сети, обучающейся без учителя (нейронная сеть Кохонена), решающей задачи кластеризации, визуализации данных (самоорганизующаяся карта Кохонена) и другие задачи предварительного анализа данных.

1986 — Дэвидом И. Румельхартом, Дж. Е. Хинтоном и Рональдом Дж. Вильямсом, а так же независимо и одновременно С. И. Барцевым и В. А. Охонинным перестроен и развит метод обратного распространения ошибки.

2007 — Джеффри Хинтоном в университете Торонто созданы алгоритмы глубокого обучения многослойных нейронных сетей. Хинтон при обучении нижних слоёв сети использовал ограниченную машину Больцмана (RBM — Restricted Boltzmann Machine). По Хинтону необходимо использовать много примеров распознаваемых образов (например, множество лиц людей на разных фонах). После обучения получается готовое быстро работающее приложение, способное решать конкретную задачу (например, осуществлять поиск лиц на изображении).

Это подвал.

## Вторая страница:



### Вторая страница.

Здесь будет описан принцип работы вычислительных машин.

Меню

[Главная страница](#) | [Вторая страница](#) | [Источники](#)

### Как работает нейронная сеть?

#### Перцептрон

Перцептрон (англ. Perceptron) — простейший вид нейронных сетей. В основе лежит математическая модель восприятия информации мозгом, состоящая из сенсоров, ассоциативных и реагирующих элементов.

В основе перцептрона лежит математическая модель восприятия информации мозгом. Разные исследователи по-разному его определяют. В самом общем своем виде (как его описывал Розенблатт) он представляет систему из элементов трех разных типов: сенсоров, ассоциативных элементов и реагирующих элементов.

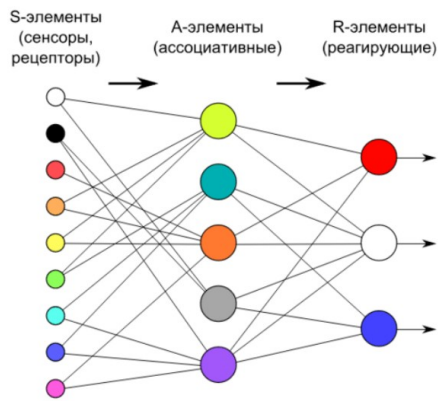
Принцип работы перцептрона следующий:

1. Первыми в работу включаются S-элементы. Они могут находиться либо в состоянии покоя (сигнал равен 0), либо в состоянии возбуждения (сигнал равен 1);
2. Далее сигналы от S-элементов передаются A-элементам по так называемым S-A связям. Эти связи могут иметь веса, равные только -1, 0 или 1;
3. Затем сигналы от сенсорных элементов, прошедших по S-A связям, попадают в A-элементы, которые еще называют ассоциативными элементами;  
Одному A-элементу может соответствовать несколько S-элементов;  
Если сигналы, поступившие на A-элемент, в совокупности превышают некоторый его порог  $\theta$ , то этот A-элемент возбуждается и выдает сигнал, равный 1;  
В противном случае (сигнал от S-элементов не превысил порога A-элемента), генерируется нулевой сигнал;
4. Далее сигналы, которые произвели возбужденные A-элементы, направляются к сумматору (R-элемент), действие которого нам уже известно. Однако, чтобы добраться до R-элемента, они проходят по A-R связям, у которых тоже есть веса (которые уже могут принимать любые значения, в отличие от S-A связей);
5. R-элемент складывает друг с другом взвешенные сигналы от A-элементов, а затем если превышен определенный порог, генерирует выходной сигнал, равный 1;  
если порог не превышен, то выход перцептрона равен -1.

S-элементы  
(сенсоры,  
рецепторы)

A-элементы  
(ассоциативные)

R-элементы  
(реагирующие)



Это подвал.

## Источники:



### Источники

Здесь будут описаны источники, из которых брался материал.

*Меню*

[Главная страница](#) | [Вторая страница](#) | [Источники](#)

#### Список использованных источников:

[Нейронная сеть](#)  
[Нейронные сети для начинающих. Часть 1](#)  
[Типы нейронных сетей. Принцип их работы и сфера применения](#)  
[Нейронные сети. перцептрон](#)

Это подвал.

Текст документов HTML и CSS.

## main\_page.html

```
<!DOCTYPE html>
<html lang = "ru">
<head>
  <meta charset = "UTF-8">
  <title> Нейронные сети </title>
</head>
  <body>
    <div id = header>
      <img src= "https://thumbs.dreamstime.com/b/%D0%B7%D0%BD
%D0%B0%D1%87%D0%BE%D0%BA-%D0%BA%D1%80%D1%83%D0%B3%D0%B0-%D0%BD
%D0%B5%D0%B9%D1%80%D0%BE%D0%BD%D0%BD%D0%BE%D0%B9-
%D1%81%D0%B5%D1%82%D0%B8-162590407.jpg"
      alt = "Логотип"
      height = "100"
      width = "100"
      align = "left"
      hspace = "15"
      vspace = "5">
    <h2> Главная страница. </h2>
    <p><i>Меню</i></p>
    <div id = nav>
      <a href =
"file:///D:/Work/%D0%A1%D0%B0%D0%B9%D1%82(%D1%8B)/Web-
%D1%82%D0%B5%D1%85%D0%BD%D0%BE%D0%BB%D0%BE%D0%B3%D0%B8%D0%B8_
%D0%BB%D0%B0%D0%B1%D0%BE%D1%80%D0%B0%D1%82%D0%BE%D1%80%D0%BD
%D0%B0%D1%8F1%20%E2%80%94%D0%BA%D0%BE%D0%BF%D0%B8%D1%8F/
main_page.html"> Главная страница </a> |
      <a href =
"file:///D:/Work/%D0%A1%D0%B0%D0%B9%D1%82(%D1%8B)/Web-
%D1%82%D0%B5%D1%85%D0%BD%D0%BE%D0%BB%D0%BE%D0%B3%D0%B8%D0%B8_
%D0%BB%D0%B0%D0%B1%D0%BE%D1%80%D0%B0%D1%82%D0%BE%D1%80%D0%BD
%D0%B0%D1%8F1%20%E2%80%94%D0%BA%D0%BE%D0%BF%D0%B8%D1%8F/
two_page.html"> Вторая страница </a> |
      <a href =
"file:///D:/Work/%D0%A1%D0%B0%D0%B9%D1%82(%D1%8B)/Web-
%D1%82%D0%B5%D1%85%D0%BD%D0%BE%D0%BB%D0%BE%D0%B3%D0%B8%D0%B8_
%D0%BB%D0%B0%D0%B1%D0%BE%D1%80%D0%B0%D1%82%D0%BE%D1%80%D0%BD
%D0%B0%D1%8F1%20%E2%80%94%D0%BA%D0%BE%D0%BF%D0%B8%D1%8F/
sources.html"> Источники </a>
```

</div>

</div>

<div id = main>

<h3>Описание нейронных сетей</h3>

<p> Нейронная сеть — это последовательность нейронов, соединенных между собой синапсами. Структура нейронной сети пришла в мир программирования прямоком из биологии. Благодаря такой структуре, машина обретает способность анализировать и даже запоминать различную информацию. Нейронные сети также способны не только анализировать входящую информацию, но и воспроизводить ее из своей памяти. Другими словами, нейросеть это машинная интерпретация мозга человека, в котором находятся миллионы нейронов передающих информацию в виде электрических импульсов. </p>

<img src=

"https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/thumb/3/3d/Neural\_network.svg/330px-Neural\_network.svg.png"

alt = "Схема простой нейросети"

height = "200"

width = "300">

<br><em> Схема простой нейросети. Зелёным цветом <br>обозначены входные нейроны, голубым — <br>скрытые нейроны, жёлтым — выходной нейрон </em>

<h3>Виды нейронных сетей</h3>

<table>

<tr>

<td colspan = 2> По количеству слоёв </td>

<td colspan = 2> По направлению </td>

<td colspan = 2> Другие </td>

</tr>

<tr>

<td> Однослойная</td>

<td> Многослойная</td>

<td> Прямого распределения</td>

<td> Рекуррентные </td>

<td> Радиально-базисные функции </td>

<td> Самоорганизующиеся карты </td>

</tr>

<tr>

<td> <br>Представляет собой структуру взаимодействия нейронов, в которой сигналы со входного слоя сразу направляются на выходной слой, который, собственно говоря, не только преобразует сигнал, но и сразу же выдаёт ответ. 1-й входной слой только принимает и распределяет сигналы, а нужные вычисления происходят уже во втором



слое. Входные нейроны являются объединёнными с основным слоем с помощью синапсов с разными весами, обеспечивающими качество связей. </td>

<td> <br>Здесь, помимо выходного и входного слоёв, имеются ещё несколько скрытых промежуточных слоёв. Число этих слоёв зависит от степени сложности нейронной сети. Она в большей степени напоминает структуру биологической нейронной сети. Такие виды были разработаны совсем недавно, до этого все процессы были реализованы с помощью однослойных нейронных сетей. Соответствующие решения обладают большими возможностями, если сравнивать с однослойными, ведь в процессе обработки данных каждый промежуточный слой — это промежуточный этап, на котором осуществляется обработка и распределение информации. </td>

<td> <br>В этой структуре сигнал перемещается строго по направлению от входного слоя к выходному. Движение сигнала в обратном направлении не осуществляется и в принципе невозможно. Сегодня разработки этого плана распространены широко и на сегодняшний день успешно решают задачи распознавания образов, прогнозирования и кластеризации. </td>

<td> <br>Здесь сигнал двигается и в прямом, и в обратном направлении. В итоге результат выхода способен возвращаться на вход. Выход нейрона определяется весовыми характеристиками и входными сигналами, плюс дополняется предыдущими выходами, снова вернувшись на вход. Этим нейросетям присуща функция кратковременной памяти, на основании чего сигналы восстанавливаются и дополняются во время их обработки. </td>

<td> <br>Радиальные базисные функции предоставляют собой гибкий инструмент интерполирования при условии, что множество центров более-менее равномерно покрывает область определения искомой функции (в идеале центры должны быть равноудалены от ближайших соседей). Тем не менее, как правило в промежуточных точках аппроксимация достигает высокой точности только если множество радиальных базисных функций дополнено полиномом, ортогональным к каждой из РБФ. </td>

<td> <br>Нейронная сеть с обучением без учителя, выполняющая задачу визуализации и кластеризации. Идея сети предложена финским учёным Т. Кохоненом. Является методом проецирования многомерного пространства в пространство с более низкой размерностью (чаще всего, двумерное), применяется также для решения задач моделирования, прогнозирования, выявления наборов независимых признаков, поиска закономерностей в больших массивах данных, разработке компьютерных игр, квантизации цветов к их ограниченному числу индексов в цветовой палитре: при печати на принтере и ранее на ПК или же на приставках с дисплеем с пониженным числом цветов, для архиваторов [общего назначения] или видео-кодеков, и прч. Является одной из версий нейронных сетей Кохонена. </td>

</tr>

</table>

<br>

<p> Но это далеко не все варианты классификации и виды нейронных сетей. Также их делят: </p>

<ul>

<li> В зависимости от типов нейронов:

<ul>

- <li> однородные; </li>

- <li> гибридные. </li>

- </ul>

- </li>

- <li> В зависимости от метода нейронных сетей по обучению:

- <ul>

- <li> обучение с учителем; </li>

- <li> без учителя; </li>

- <li> с подкреплением. </li>

- </ul>

- </li>

- <li> По типу входной информации нейронные сети бывают:

- <ul>

- <li> аналоговые; </li>

- <li> двоичные; </li>

- <li> образные. </li>

- </ul>

- </li>

- <li> По характеру настройки синапсов:

- <ul>

- <li> с фиксированными связями; </li>

- <li> с динамическими связями. </li>

- </ul>

- </li>

- </ul>

<img src= "http://www.aiportal.ru/wp-content/uploads/2016/10/1-59-

768x576.jpg"

alt = "Сверхразум"

height = "400"

width = "450">

<br><em> Когда ты узнал про все виды нейронных сетей </em>

<h3> Хронология </h3>

<p> 1943 — У. Маккалок и У. Питтс формализуют понятие нейронной сети в фундаментальной статье о логическом исчислении идей и нервной активности. В начале своего сотрудничества с Питтсом Н. Винер предлагает ему вакуумные лампы в качестве средства для реализации эквивалентов нейронных сетей. </p>

<p> 1948 — опубликована книга Н. Винера о кибернетике. Основной идеей стало представление сложных биологических процессов математическими моделями. </p>

<p> 1949 — Д. Хебб предлагает первый алгоритм обучения. </p>

<p> В 1958 Ф. Розенблатт изобретает однослойный перцептрон и демонстрирует его способность решать задачи классификации. Перцептрон использовали для распознавания образов, прогнозирования погоды. К моменту изобретения перцептрона завершилось расхождение теоретических работ Маккалока с «кибернетикой» Винера; Маккалок и его последователи вышли из состава «Кибернетического клуба». </p>

<p> В 1960 году Бернард Уидроу совместно со своим студентом Хоффом на основе дельта-правила (формулы Уидроу) разработали Адалин, который сразу начал использоваться для задач предсказания и адаптивного управления. Адалин был построен на базе созданных ими же (Уидроу — Хоффом) новых элементах — мемисторах. </p>

<p> В 1963 году в Институте проблем передачи информации АН СССР А. П. Петровым проводится исследование задач «трудных» для перцептрона. На эту работу в области моделирования ИНС в СССР опирался М. М. Бонгарда в своей работе как «сравнительно небольшой переделкой алгоритма (перцептрона) исправить его недостатки». </p>

<p> В 1969 году М. Минский публикует формальное доказательство ограниченности перцептрона и показывает, что он неспособен решать некоторые задачи (проблема «чётности» и «один в блоке»), связанные с инвариантностью представлений. </p>

<p> В 1972 году Т. Кохонен и Дж. Андерсон независимо предлагают новый тип нейронных сетей, способных функционировать в качестве памяти.</p>

<p> В 1973 году Б. В. Хакимов предлагает нелинейную модель с синапсами на основе сплайнов и внедряет её для решения задач в медицине, геологии, экологии. </p>

<p> 1974 — Пол Дж. Вербос и Галушкин А. И. одновременно изобретают алгоритм обратного распространения ошибки для обучения многослойных перцептронов. </p>

<p> 1975 — Фукусима представляет когнитрон — самоорганизующуюся сеть, предназначенную для инвариантного распознавания образов, но это достигается только при помощи запоминания практически всех состояний образа. </p>

<p> 1982 — Дж. Хопфилд показал, что нейронная сеть с обратными связями может представлять собой систему, минимизирующую энергию (сеть Хопфилда). Кохоненом представлены модели сети, обучающейся без учителя (нейронная сеть Кохонена), решающей задачи кластеризации, визуализации данных (самоорганизующаяся карта Кохонена) и другие задачи предварительного анализа данных. </p>

<p> 1986 — Дэвидом И. Румельхартом, Дж. Е. Хинтоном и Рональдом Дж. Вильямсом, а так же независимо и одновременно С. И. Барцевым и В. А. Охониным переоткрыт и развит метод обратного распространения ошибки. </p>

<p> 2007 — Джеффри Хинтоном в университете Торонто созданы алгоритмы глубокого обучения многослойных нейронных сетей. Хинтон при обучении нижних слоёв сети использовал ограниченную машину Больцмана (RBM — Restricted Boltzmann Machine). По Хинтону необходимо использовать много примеров распознаваемых образов (например, множество лиц людей на разных фонах). После обучения получается готовое быстро работающее приложение, способное решать конкретную задачу (например, осуществлять поиск лиц на изображении). </p>

</main>

<br>

<br>

```

        <br>
        <div id = footer>
            <p>Это подвал.</p>
        </div>
    </body>
</html>

```

## two\_page.html:

```

<!DOCTYPE html>
<html lang = "ru">
<head>
    <meta charset = "UTF-8">
    <title> Вторая страница </title>
</head>
    <body>
        <header>
            <img src= "https://thumbs.dreamstime.com/b/%D0%B7%D0%BD
%D0%B0%D1%87%D0%BE%D0%BA-%D0%BA%D1%80%D1%83%D0%B3%D0%B0-%D0%BD
%D0%B5%D0%B9%D1%80%D0%BE%D0%BD%D0%BD%D0%BE%D0%B9-
%D1%81%D0%B5%D1%82%D0%B8-162590407.jpg"
                alt = "Логотип"
                height = "100"
                width = "100"
                align = "left"
                hspace = "15"
                vspace = "5">
            <h2> Вторая станица. </h2>
            <p>Здесь будет описан принцип работы вычислительных машин. </p>
            <p><i>Меню</i></p>
            <nav>
                <a href =
"file:///D:/Work/%D0%A1%D0%B0%D0%B9%D1%82(%D1%8B)/Web-
%D1%82%D0%B5%D1%85%D0%BD%D0%BE%D0%BB%D0%BE%D0%B3%D0%B8%D0%B8_
%D0%BB%D0%B0%D0%B1%D0%BE%D1%80%D0%B0%D1%82%D0%BE%D1%80%D0%BD
%D0%B0%D1%8F1%20%E2%80%94%D0%BA%D0%BE%D0%BF%D0%B8%D1%8F/
main_page.html"> Главная страница </a> |
                <a href =
"file:///D:/Work/%D0%A1%D0%B0%D0%B9%D1%82(%D1%8B)/Web-
%D1%82%D0%B5%D1%85%D0%BD%D0%BE%D0%BB%D0%BE%D0%B3%D0%B8%D0%B8_
%D0%BB%D0%B0%D0%B1%D0%BE%D1%80%D0%B0%D1%82%D0%BE%D1%80%D0%BD

```

[two\\_page.html">Вторая страница](#) |

[Источники](#)

### Как работает нейронная сеть?

#### Перцептрон

Перцептрон (англ. Perceptron) — простейший вид нейронных сетей. В основе лежит математическая модель восприятия информации мозгом, состоящая из сенсоров, ассоциативных и реагирующих элементов.

В основе перцептрона лежит математическая модель восприятия информации мозгом. Разные исследователи по-разному его определяют. В самом общем своем виде (как его описывал Розенблатт) он представляет систему из элементов трех разных типов: сенсоров, ассоциативных элементов и реагирующих элементов.

Принцип работы перцептрона следующий:

- Первыми в работу включаются S-элементы. Они могут находиться либо в состоянии покоя (сигнал равен 0), либо в состоянии возбуждения (сигнал равен 1);

- Далее сигналы от S-элементов передаются A-элементам по так называемым S-A связям. Эти связи могут иметь веса, равные только -1, 0 или 1;

- Затем сигналы от сенсорных элементов, прошедших по S-A связям, попадают в A-элементы, которые еще называют ассоциативными элементами;

Одному A-элементу может соответствовать несколько S-элементов;

Если сигналы, поступившие на A-элемент, в совокупности превышают некоторый его порог  $\theta$ , то этот A-элемент возбуждается и выдает сигнал, равный 1;

В противном случае (сигнал от S-элементов не превысил порога A-элемента), генерируется нулевой сигнал;

- Далее сигналы, которые произвели возбужденные A-элементы, направляются к сумматору (R-элемент), действие которого нам уже известно. Однако, чтобы добраться до R-элемента, они проходят по A-R связям, у которых тоже есть веса (которые уже могут принимать любые значения, в отличие от S-A связей);

- R-элемент складывает друг с другом взвешенные сигналы от A-элементов, а затем

если превышен определенный порог, генерирует выходной сигнал, равный 1;

```

        <br> если порог не превышен, то выход перцептрона равен -1.</li>
    </ol>

    <img src= "https://neerc.ifmo.ru/wiki/images/thumb/6/67/%D0%9F
%D0%B5%D1%80%D1%86%D0%B5%D0%BF%D1%82%D1%80%D0%BE%D0%BD.png/525px-
%D0%9F%D0%B5%D1%80%D1%86%D0%B5%D0%BF%D1%82%D1%80%D0%BE
%D0%BD.png"

        alt = "Схема перцептрона"
        height = "400"
        width = "450">

</main>
<br>
<br>
<br>
<footer>
    <p>Это подвал.</p>
</footer>
</body>
</html>
sources.html
<!DOCTYPE html>
<html lang = "ru">
<head>
    <meta charset = "UTF-8">
    <title> Источники </title>
    <meta name = "descriptions" content = "Тестовый сайт v2.0">
    <meta name = "keywords" content = "ГУАП, сайт, материалы">
    <link rel="stylesheet" type="text/css" href="style_two_page.css"/>
    <script src = "js-test-script.js"> </script>
</head>
    <body>
        <header>
            <img src= "https://thumbs.dreamstime.com/b/%D0%B7%D0%BD
%D0%B0%D1%87%D0%BE%D0%BA-%D0%BA%D1%80%D1%83%D0%B3%D0%B0-%D0%BD
%D0%B5%D0%B9%D1%80%D0%BE%D0%BD%D0%BD%D0%BE%D0%B9-
%D1%81%D0%B5%D1%82%D0%B8-162590407.jpg"

                alt = "Логотип"
                height = "100"

```

width = "100"

align = "left"

hspace = "15"

vspace = "5">

<h2> Источники </h2>

<p>Здесь будут описаны источники, из которых брался материал. </p>

<p><i>Меню</i></p>

<nav>

<a href =

"file:///D:/Work/%D0%A1%D0%B0%D0%B9%D1%82(%D1%8B)/Web-%D1%82%D0%B5%D1%85%D0%BD%D0%BE%D0%BB%D0%BE%D0%B3%D0%B8%D0%B8\_%D0%BB%D0%B0%D0%B1%D0%BE%D1%80%D0%B0%D1%82%D0%BE%D1%80%D0%BD%D0%B0%D1%8F1%20%E2%80%94%D0%BA%D0%BE%D0%BF%D0%B8%D1%8F/main\_page.html"> Главная страница </a> |

<a href =

"file:///D:/Work/%D0%A1%D0%B0%D0%B9%D1%82(%D1%8B)/Web-%D1%82%D0%B5%D1%85%D0%BD%D0%BE%D0%BB%D0%BE%D0%B3%D0%B8%D0%B8\_%D0%BB%D0%B0%D0%B1%D0%BE%D1%80%D0%B0%D1%82%D0%BE%D1%80%D0%BD%D0%B0%D1%8F1%20%E2%80%94%D0%BA%D0%BE%D0%BF%D0%B8%D1%8F/two\_page.html"> Вторая страница </a> |

<a href =

"file:///D:/Work/%D0%A1%D0%B0%D0%B9%D1%82(%D1%8B)/Web-%D1%82%D0%B5%D1%85%D0%BD%D0%BE%D0%BB%D0%BE%D0%B3%D0%B8%D0%B8\_%D0%BB%D0%B0%D0%B1%D0%BE%D1%80%D0%B0%D1%82%D0%BE%D1%80%D0%BD%D0%B0%D1%8F1%20%E2%80%94%D0%BA%D0%BE%D0%BF%D0%B8%D1%8F/sources.html"> Источники </a>

</nav>

</header>

<main>

<h3>Список использованных источников:</h3>

<a href="https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9D%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%A5%D1%80%D0%BE%D0%BD%D0%BE%D0%BB%D0%BE%D0%B3%D0%B8%D1%8F">Нейронная сеть</a>

<br><a href="https://habr.com/ru/post/312450/">Нейронные сети для начинающих. Часть 1</a>

<br><a href="https://otus.ru/nest/post/1263/">Типы нейронных сетей. Принцип их работы и сфера применения</a>

<br><a href="https://neerc.ifmo.ru/wiki/index.php?title=%D0%9D%D0%B5%D0%B9%D1%80%D0%BE%D0%BD%D0%BD%D1%8B%D0%B5\_%D1%81%D0%B5%D1%82%D0%B8,\_%D0%BF%D0%B5%D1%80%D1%86%D0%B5%D0%BF%D1%82%D1%80%D0%BE">

%D0%BD#.D0.9E.D0.B1.D1.83.D1.87.D0.B5.D0.BD.D0.B8.D0.B5\_.D0.BD.D0.B5.D0.B9.D1.80.D0  
.BE.D0.BD.D0.BD.D0.BE.D0.B9\_.D1.81.D0.B5.D1.82.D0.B8">Нейронные сети, перцептрон</a>

</main>

<br>

<br>

<br>

<footer>

<p>Это подвал.</p>

</footer>

</body>

</html>