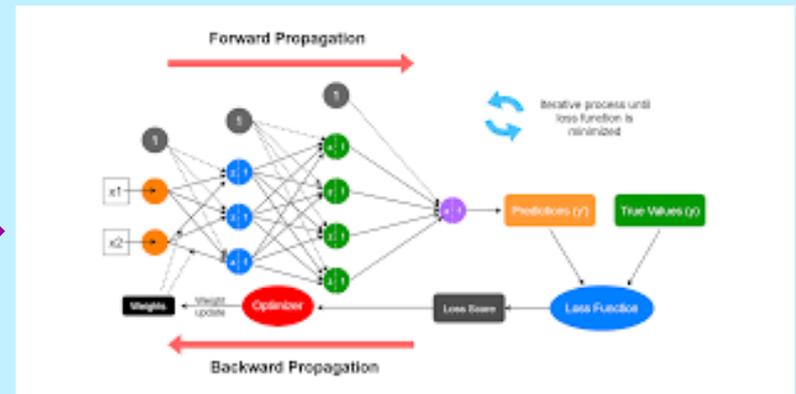
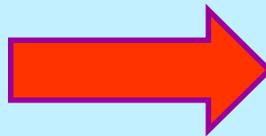


Искусственные нейронные сети



Методы классификации

Параметрические

Linear discriminant analysis

Quadratic discriminant analysis

Maximum entropy classifier (aka **logistic regression, multinomial logistic regression**): Note that logistic regression is an algorithm for classification, despite its name. (The name comes from the fact that logistic regression uses an extension of a linear regression model to model the probability of an input being in a particular class.)

Не параметрические

Decision trees, decision lists

Kernel estimation and K-nearest-neighbor algorithms

Naive Bayes classifier

Neural networks (multi-layer perceptrons)

Perceptrons

Support vector machines

Gene expression programming

Clustering methods (methods for classifying and predicting categorical labels)

Categorical mixture models

Hierarchical clustering (agglomerative or divisive)

K-means clustering

Correlation clustering

Kernel principal component analysis (Kernel PCA)

Ensemble learning algorithms (supervised meta-algorithms for combining multiple learning algorithms together)

Boosting (meta-algorithm)

Bootstrap aggregating ("bagging")

Ensemble averaging

Mixture of experts, hierarchical mixture of experts

General methods for predicting arbitrarily-structured (sets of) labels

Bayesian networks

Markov random fields

Multilinear subspace learning algorithms (predicting labels of multidimensional data using tensor representations)

Методы классификации (2)

Машинное обучение «без присмотра» - обучение без учителя – это метод машинного обучения, при котором вам не нужно контролировать модель.

Multilinear principal component analysis (MPCA)

Real-valued sequence labeling methods (predicting sequences of real-valued labels)

Kalman filters

Particle filters

Regression methods (predicting real-valued labels)

Main article: Regression analysis

Gaussian process regression (kriging)

Linear regression and extensions

Independent component analysis (ICA)

Principal components analysis (PCA)

Sequence labeling methods (predicting sequences of categorical labels)

Conditional random fields (CRFs)

Hidden Markov models (HMMs)

Maximum entropy Markov models (MEMMs)

Recurrent neural networks (RNNs)

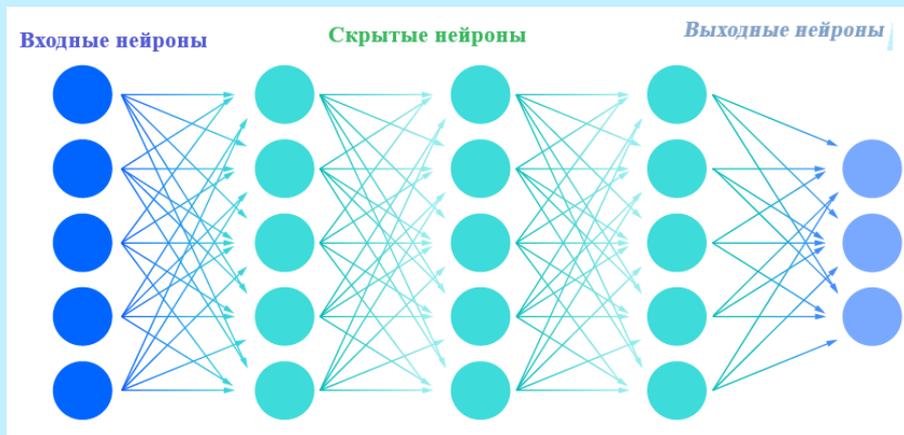
Dynamic time warping (DTW)

Определение

Нейронные сети (или искусственные нейронные сети, ИНС) – это ветвь математических моделей машинного обучения, а также программное или аппаратное воплощение, построенное по принципу организации и функционирования биологических нейронных сетей - сетей нервных клеток живого организма.

https://ru.wikipedia.org/wiki/Нейронная_сеть

https://en.wikipedia.org/wiki/Artificial_neural_network



ИНС представляет собой систему соединённых и взаимодействующих между собой простых процессоров (искусственных нейронов). Каждый процессор имеет дело только с сигналами, которые он периодически получает, и сигналами, которые он периодически посылает другим процессорам.

ТОП-5 лучших нейросетей 2023 года.

<https://kasla.ru/blog/top-5-luchshih-nejrosetej-2023-goda-smogut-sgenerirovat-vse/>

Лучшие нейросети 2023 года

<https://vc.ru/services/776800-luchshie-neyroseti-2023-goda>





Основные задачи

- 1. Классификация** – нейронная сеть получает объект, распределяя его в конкретные классы. К примеру, группировать клиентов компании, размещать аудитории по их интересам, сюда же относится фильтрация писем в электронной почте, реклама. Все примеры простые, но помогают понять задачу классификации.
- 2. Распознавание** – задача нейросети состоит в определении конкретного объекта среди множества других, к примеру, лицо на изображении. По такому принципу действуют фильтры для фото. К распознаванию можно отнести поиск данных по фото, изображению, чтение текстовых файлов и т.д. Подобная задача стала очень полезной для людей с ограниченными возможностями. Широко востребована технология в медицине, в области диагностирования.
- 3. Прогнозирование** – еще один метод использования, сети получают информацию, на базе которой могут анализировать и делать прогнозы. Зачастую используются в финансовых секторах, маркетинге. Программы с возможностью дописать текст или дорисовать картину тоже можно отнести к прогнозированию. Аналогичным образом действуют поисковые системы.
- 4. Генерация** – нейросети способны самостоятельно создавать контент, программы ежегодно улучшаются, становятся умнее. Уже сегодня машины способны самостоятельно создавать картины, музыку, выполнять другие комплексные задачи.

Искусственный интеллект ???

Искусственный интеллект и **нейронные сети** – это две разные концепции, которые часто путают друг с другом.

- **Искусственный интеллект** - это широкая область, охватывающая различные методы и технологии моделирования человеческого интеллекта.
- **Нейронные сети** – **отдельный алгоритм** создания искусственного интеллекта, основанный на моделях, имитирующих структуру и функции мозга человека.
- Нейронные сети чаще всего используются для решения таких задач как «компьютерное зрение» (например – рентгенология), распознавание речи, распознавание образов.
- Область же использования различных видов искусственного интеллекта – значительно шире: от самоуправляемых автомобилей до таких как **SIRI**, **ALEXA**, голосовой помощник **Алиса**

SIRI - облачный персональный помощник и вопросно-ответная система, программный клиент которой входит в состав iOS, iPadOS, watchOS, macOS и tvOS компании Apple.

ALEXA - виртуальный ассистент, разработанный компанией Amazon и впервые появившийся в умных колонках Amazon Echo и Amazon Echo Dot. Ассистент поддерживает голосовое общение, воспроизведение музыки, подкастов и аудиокниг, составление списков дел, настройку будильников, предоставление актуальной информации о погоде, трафике, спорте, новостях и т. п., управление устройствами в умном доме

Искусственный интеллект – отрасль информатики, которая занимается созданием «умных машин», способных имитировать когнитивные навыки человека. То есть, искусственный интеллект - это компьютерная система, имитирующая человеческую способность обучаться и решать задачи.

Машинное обучение - это способ компьютерной системы развития своего «интеллекта» - автоматическое обучение и совершенствование на основе доступных данных.

- **Нейронные сети** - разновидность машинного обучения
- **Глубокое обучение** — это вариация машинного обучения с тремя и более слоями нейронных сетей.

По степени близости к человеческому сознанию

1. Реактивные машины (Reactive Machines)

не обладают способностью формировать воспоминания, использовать прошлый опыт для реализации текущих решений

2. С ограниченной памятью (Limited Memory)

машины, которые могут заглянуть в прошлое

3. Теория разума (Theory of Mind)

смогут лучше понимать сущности, с которыми взаимодействует, распознавая их потребности, эмоции, убеждения и мыслительные процессы

4. С самосознанием (Self-aware)

По технологическому уровню или функциональности

Узкий (слабый) - Artificial Narrow Intelligence (ANI)
-для решения единственной задачи

Общий (сильный) - Artificial General Intelligence (AGI)
-сможет думать самостоятельно, учиться, совершенствоваться, выполнять сразу несколько заданий и даже обнаруживать эмоции (*в разработке*) (Chat GPT-5???)

Суперсильный - Artificial Superintelligence (ASI)
-превосходит человеческий интеллект и может мыслить, рассуждать, решать головоломки, воспроизводить сложные эмоции, обучаться и общаться самостоятельно (*пока гипотетический*)

Доступные инструменты

ChatGPT4 (**ChatGPT5 !!!**)

Google Bard

Chatsonic

Midjourney

DALL-E

SlidesAI

Alli AI

Hubspot Free AI Content Writer

Paradox

Synthesia

aiXcoder

TabNine

DeepBrain AI

SecondBrain

Textio

Wordtune

Figstack

Descript

INK

LyricStudio

ClickUp

Canva: AI Slide Creator

GitHub Copilot

Designs.ai

Copyleaks

SEO.ai

DeepDream

Writer.ai

Pikazo

Divi Ai

Conclusion

Chat GPT-5: The Next Step in the Evolution of AI

<https://www.godofprompt.ai/blog/gpt-5-the-next-step-in-the-evolution-of-ai>

Chat GPT 5 features Revealing

<https://www.youtube.com/watch?v=QUkV-Bu2vn0>

OpenAI's ChatGPT-5: Revolutionizing Language Models!

<https://www.toolify.ai/ai-news/openai-chatgpt5-revolutionizing-language-models-49380>

Типы искусственных нейронных сетей

1. Перцептрон (Perceptron) - с одним скрытым слоем, с пороговой передаточной функцией, с прямым распространением сигнала.
(Бинарный классификатор, контролируемое обучение)

Контролируемое обучение — это подход к машинному обучению, основанный на использовании наборов размеченных данных. Типы:

- классификация
- регрессия

2. Нейронная сеть с прямой связью (Feed Forward Neural Network) - информация перемещается только в одном направлении вперед от входных узлов, через скрытые узлы (если они есть) и к выходным узлам. В сети нет циклов или петель обратных связей

3. Многослойный перцептрон (Multilayer Perceptron) – также с прямой связью

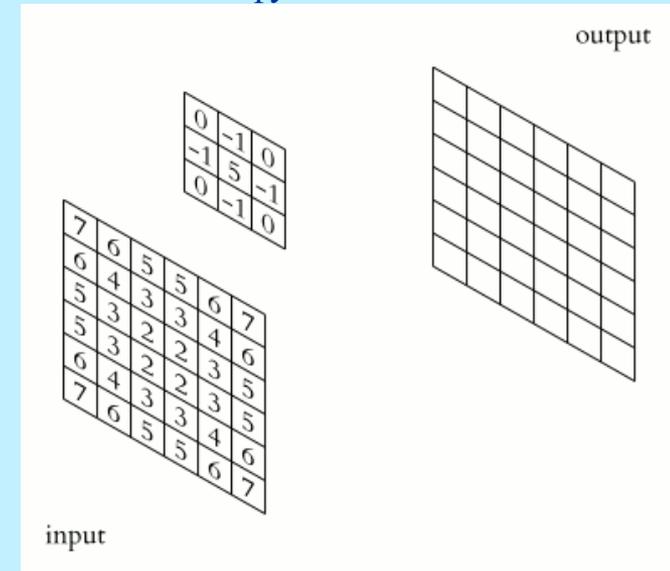
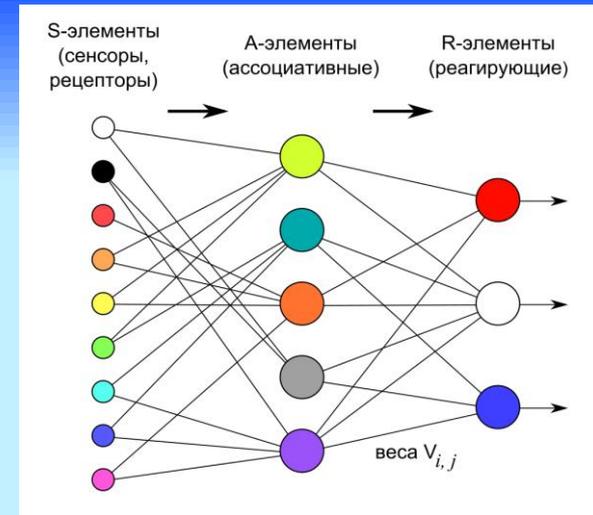
- Несколько скрытых слоев (~3)
- Классификатор (*отклик нейрона*) – не ступенчатая функция, а некой более сложной функцией

https://ru.wikipedia.org/wiki/Многослойный_перцептрон_Румельхарта ;

https://en.wikipedia.org/wiki/Multilayer_perceptron

4. Свёрточная нейронная сеть (Convolutional Neural Network) – также с прямой связью

- идея свёрточных нейронных сетей заключается в чередовании свёрточных слоёв (англ. convolution layers) и субдискретизирующих слоёв (англ. subsampling layers или англ. pooling layers, слоёв подвыборки)

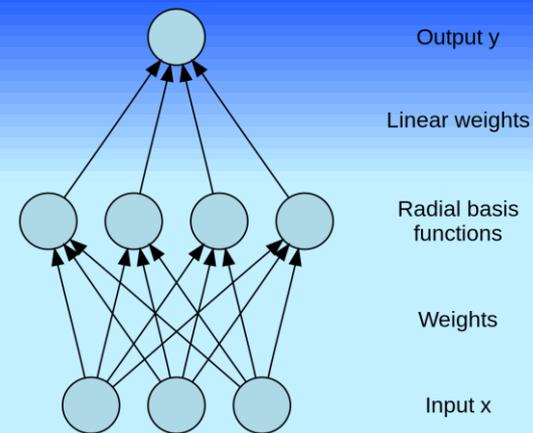


Типы искусственных нейронных сетей (2)

5. Сеть радиально-базисных функций

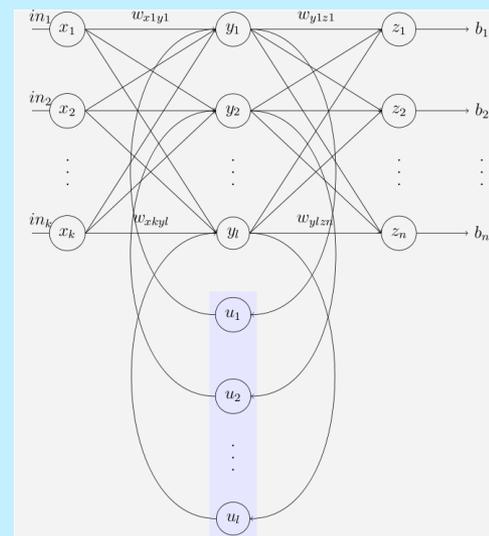
(Radial Basis Functional Neural Network) – прямая

- Выходом сети является линейная комбинация радиальных базисных функций входов и параметров нейрона. Сети радиальных базисных функций имеют множество применений, в том числе функции приближения, прогнозирования временных рядов, классификации и системы управления.



6. Рекуррентная нейронная сеть

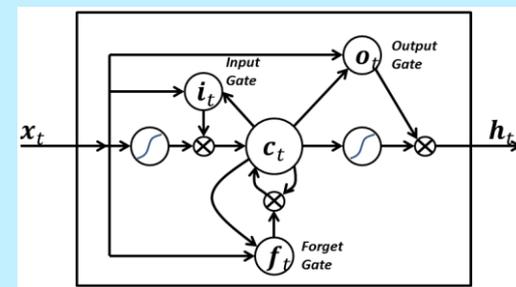
(Recurrent Neural Network) – с обратными связями, глубокое обучение



7. Долгая краткосрочная память – также рекуррентная

(LSTM – Long Short-Term Memory)

В отличие от традиционных рекуррентных нейронных сетей, LSTM-сеть хорошо приспособлена к обучению на задачах классификации, обработки и прогнозирования временных рядов в случаях, когда важные события разделены временными лагами с неопределённой продолжительностью и границами.



Sequence to Sequence Models

Seq2seq is a family of machine learning approaches used for natural language processing. Applications include language translation, image captioning, conversational models, and text summarization. Seq2seq uses sequence transformation: **it turns one sequence into another sequence.**

The algorithm was developed by Google for use in machine translation

Software adopting similar approaches includes OpenNMT (Torch), Neural Monkey (TensorFlow) and NEMATUS (Theano)

Модулярная нейронная сеть (Modular Neural Network) –

это искусственная нейронная сеть, характеризующаяся серией независимых нейронных сетей, модулируемых некоторым посредником. Каждая независимая нейронная сеть служит модулем и оперирует отдельными входами для выполнения некоторой подзадачи задачи, которую сеть надеется выполнить. Посредник принимает выходные данные каждого модуля и обрабатывает их для получения выходных данных сети в целом. Посредник принимает только выходные данные модулей - он не реагирует на модули и никаким иным образом не сигнализирует о них.

High-performance medicine: the convergence of human and artificial intelligence

Applications of artificial neural networks in health care organizational decision-making: A scoping review.

Популяризация на русском .

<https://merehead.com/ru/blog/neural-networks-health-industry/>

 **SBER MED AI**

<https://sbermed.ai/postanovka-diagnoza-neyrosetyu/>

Оптимизация

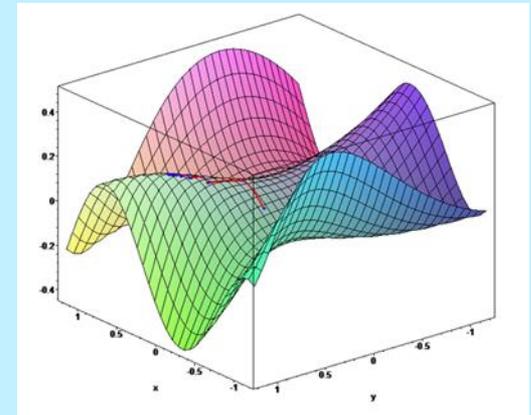
[https://ru.wikipedia.org/wik/Оптимизация_\(математика\)](https://ru.wikipedia.org/wik/Оптимизация_(математика))

- это задача нахождения экстремума (минимума или максимума) целевой функции в некоторой области конечномерного векторного пространства, ограниченной набором линейных и/или нелинейных равенств и/или неравенств.

1. Градиентная.

2. Метод Ньютона (*Ньютона-Рафсона*), алгоритм Ньютона (также известный как метод касательных) - это итерационный численный метод нахождения корня (нуля) заданной функции. Поиск решения осуществляется путём построения последовательных приближений и основан на принципах простой итерации.

3. Квазиньютоновские методы - методы оптимизации, основанные на накоплении информации о кривизне целевой функции по наблюдениям за изменением градиента





Литература

<https://neurosety.ru/knigi-pro-neuroseti/>

1. Нейросети для чайников. Начало. <https://habr.com/ru/articles/143129/>
2. Нейронные сети для начинающих. Часть 1. <https://habr.com/ru/articles/312450/>