

ОСНОВНІ ТИПИ НЕЙРОННИХ МЕРЕЖ

Вінницький національний технічний університет

Анотація

У роботі проведено аналіз нейронних мереж, їх ключових характеристик та особливостей.

Ключові слова: нейронна мережа, нейрон, сигнал, шар, навчання.

Abstract

In this research, the analysis of the neural networks, their characteristics and features was conducted.

Keywords: neural network, neuron, signal, layer, learning.

Вступ

Нейронні мережі [1] є одним із напрямків штучного інтелекту, метою якого є моделювання аналітичних механізмів, які здійснюються людським мозком. Завдання, які зазвичай вирішують нейромережі – класифікація, передбачення, розпізнавання та переклад текстів. Вони здатні самостійно навчатися і розвиватися, будуючи свій досвід на помилках.

Огляд нейронних мереж

Нейронні мережі знайшли своє застосування майже в усіх галузях і сферах діяльності людини, зокрема, в фінансовій, медичній, транспортній та безпековій сферах. Самі нейромережі появились недавно, проте їх ідеї з'явилися вже у середині 20-го століття. Одним з важливих кроків стало відкриття перцептрона - моделі штучного нейрона. Проте, насправді бурхливий розвиток нейронних мереж стався у 1980-х роках, коли з'явилися нові алгоритми навчання та покращилися обчислювальні можливості комп'ютерів. З того часу нейронні мережі продовжують розвиватися, займаючи все більш важливе місце в сучасній науці та технології.

Основним компонентом нейронної мережі є штучний нейрон. Кожен нейрон приймає вхідні сигнали, обробляє їх і передає вихідний сигнал до наступного нейрона. Далі вхідний сигнал множиться на вагу, яка відображає силу зв'язку між нейронами. Після цього вагові значення підсумуються, і в результаті отримується сумарний вхідний сигнал, який передається в функцію активації.

Функція активації визначає вихідний сигнал нейрона, засновуючись на сумарному вхідному сигналі. Часто використовується сигмоїдна функція активації, яка перетворює сумарний вхід у значення між 0 та 1. Іншими популярними функціями активації є ReLU (rectified linear unit), tanh (гіперболічний тангенс) та softmax [2].

Загальна структура нейронних мереж представляє собою кілька рівнів шарів, таких як вхідний шар, приховані (обчислювальні) шари та вихідний шар. Вхідний шар приймає початкові дані. Приховані шари обробляють ці дані, а вихідний шар генерує відповідь або передбачення. Інформація переходить вперед через мережу, проходячи через кожен штучний нейрон, до того моменту, поки не досягне вихідного шару.

Так як і людський мозок, нейронна мережа потребує навчання, щоб правильно виконувати поставлені задачі. Одним з основних методів навчання нейронних мереж є зворотне поширення помилок (backpropagation). Процес навчання включає поширення даних навчального набору вперед через мережу, порівняння вихідних значень з очікуваними та коригування ваг за допомогою градієнтного спуску. Цей процес повторюється, поки мережа не досягне заданого рівня точності.

За час свого розвитку нейронні мережі поділилися на велику кількість типів. Розглянемо детальніше найпопулярніші з них:

1. Персептрон (Perceptron) – найпростіша форма штучного нейрона, який приймає вхідні сигнали, обчислює їх вагову суму і використовує функцію активації для генерації вихідного сигналу. Він може бути використаний для бінарної класифікації, де вихідний сигнал може бути 0 або 1. Персептрони можна об'єднувати в більш складні мережі для вирішення складніших завдань.

2. Нейронна мережа з прямим поширенням (Feed Forward Neural Network) – нейронна мережа даного типу складається з шарів нейронів, де виходи одного шару передаються на вхід наступного шару без циклічних зв'язків. Ці мережі використовуються для класифікації, регресії та інших завдань машинного навчання.

3. Згортова нейронна мережа (Convolutional Neural Network) – це тип нейронних мереж, які використовують згорткові шари, що застосовують фільтри для виявлення локальних особливостей вхідного сигналу. Після цього використовуються пулінгові шари для зменшення розмірності та отримання важливих ознак. Згорткові нейронні мережі ефективні у впізнаванні образів, класифікації зображень, виділенні облич, сегментації зображень та інших завданнях комп'ютерного зору.

4. Рекурентна нейронна мережа (Recurrent Neural Network) – тип мережі, який має зв'язки з відхиленням, що дозволяють передавати інформацію назад у часі. Це робить їх ефективними у задачах, де потрібно аналізувати послідовності даних, такі як обробка мови, машинний переклад, розпізнавання мови та прогнозування числових рядів. Рекурентні нейронні мережі мають пам'ять, яка дозволяє їм зберігати і використовувати інформацію з попередніх кроків для прийняття рішень на поточному кроці.

Нейронні мережі являють собою один з ключових інструментів штучного інтелекту та машинного навчання і мають потенціал змінити способи, якими людство вирішує складні задачі та проблеми.

Висновки

Нейронні мережі є потужним інструментом для розв'язання складних завдань, так як вони мають декілька важливих переваг. Вони здатні створювати складні моделі на основі даних і вирішувати задачі, для яких традиційні алгоритми є недостатньо ефективними. Нейромережі також здатні до самонавчання, що означає, що вони можуть адаптуватися до нових обставин і вдосконалювати свої результати з часом. Всі ці фактори роблять їх високоперспективним напрямком розвитку технологій у сучасному світі.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Що таке нейронні мережі? [Електронний ресурс] – Режим доступу: <https://livingfo.com/shcho-take-nejronni-merezhi-ta-iaak-vony-pratsiuiut/>.
2. Activation functions [Електронний ресурс] – Режим доступу: <https://www.javatpoint.com/activation-functions-in-neural-networks>.

Пасічнюк Владислав Андрійович, м. Вінниця, студент ЗПП-19Б, ФІТКІ, Вінницький національний технічний університет, vlad.pasichniuk.02@gmail.com

Романюк Олександр Никифорович, м. Вінниця, професор, ФІТКІ, Вінницький національний технічний університет, rom8591@gmail.com