

АНАЛІЗ ТИПІВ НЕЙРОМЕРЕЖ ДЛЯ СИСТЕМИ ПІДТРИМКИ ПРИЙНЯТТЯ РІШЕНЬ

Вінницький національний технічний університет

Анотація

В даній роботі були розглянуті типи нейромереж, найбільш підходящі для для системи підтримки прийняття рішень.

Ключові слова: нейромережа, перцептрон, згорткова нейромережа, згорткова нейромережа, асоціативна пам'ять, спайкова мережа.

Abstract

Types of neural networks that are most suitable for the decision support system are considered in this paper

Keywords: neural network, perceptron, convolutional neural network, convolutional neural network, associative memory, adhesive network.

Вступ

Нейромережа являє собою обчислювальну нелінійну модель, що базується на нейронній структурі мозку, яка може виконувати велику кількість задач, таких як: розпізнавання, обробка, класифікація, візуалізація та інші.

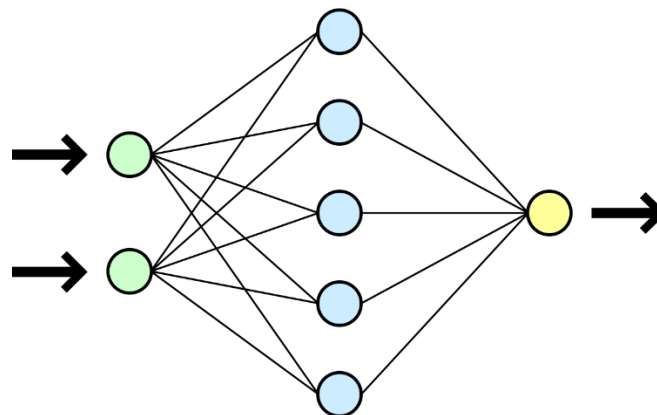


Рисунок 1 – Схема простої нейромережі

Основна частина

Багат шаровий перцептрон – найбільш відома і найстаріша архітектура в якій підряд ідуть декілька нейронів: вхідний, один або більше прихованих шарів і вихідний. Мережа такого типу добре працює статичними процесами, а також з великими вибірками.

Рекурентний перцептрон на перший погляд схожий на звичайний перцептрон, проте його виходи потрапляють йому ж на входи і приймають участь в обробці наступного вхідного вектору. Тобто, в даному випадку, має місце не набір окремих образів, а деякий процес, і значення мають не лише самі входи, а й те, в якій послідовності вони поступають[1].

Асоціативна пам'ять – це широкий клас мереж, який дещо нагадує архітектуру Хопфілда, яка складається з одного шару нейронів, виходи якого потрапляють на його входи в наступний момент часу. Дана нейромережа змінює свої стани протягом часу до тих пір, поки поки вони не перетсануть змінюватись. Властивості вагової матриці обрані таким чином, щоб стійкий стан завжди досягався, зазвичай для цього необхідно декілька кроків.

Спайкові мережі – це особливий клас мереж, в яких сигнал представлений не числом, а набором імпульсів (спайків) однакової амплітуди і тривалості, а інформація міститься не в амплітуді, а в інтервалах між імпульсами в їх петерні. Спайкові нейрони на виході генерують одиночні спайки, або пакети. Даний тип нейромереж досить точно копіює процеси, що відбуваються в мозку людини.

Згорткові нейронні мережі – включає один або декілька згорткових шарів, об'єднаних, або повністю зв'язаних і використовують варіації багатошарових перцептронів. Згорткові шари використовують операцію згортки для вводу, що передає результат на наступний шар. Ця операція дозволяє мережі бути більш глибокою з меншою кількістю параметрів [2].

В згортковій нейронній мережі в операції згортки використовується лише обмежена матриця ваг невеликого розміру, яку «рухають» по всьому оброблюваному шарі, формуючи після кожного зсуву сигнал активації для нейрона наступного шару з аналогічною позицією. Тобто для різних нейронів вихідного шару використовуються одна і та ж матриця ваг, яку також називають ядром згортки [3].

Таблиця 1 – Переваги та недоліки основних типів нейромереж

Тип мережі	Переваги	Недоліки
Багатошаровий перцептрон	добре вивчена, добре працює з простими задачами	невміння працювати з динамічними процесами, необхідність великої навчальної вибірки
Рекурентний перцептрон	добре працює з динамічними процесами	важкість знаходження помилок, отриманих в процесі навчання або роботи мережі
Асоціативна пам'ять	дуже швидкий процес навчання, оскільки замість градієнтного спуску використовується система рівнянь; можливість видалення образу з пам'яті не порушивши інші	досить вузький клас задач, до яких може бути застосована, невміння узагальнювати приклади, максимальний об'єм пам'яті жорстко прив'язаний до розмірності вектору
Спайкові мережі	цікаві для вивчення біологічних мереж	майже будь-яке практичне використання виглядає необгрунтованою, оскільки мережі інших типів справляються не гірше
Згорткові нейронні мережі	один з кращих алгоритмів для розпізнавання та класифікації зображень; набагато менша кількість ваг; розпаралелювання обчислень; відносна стійкість до повороту чи зсуву зображення	занадто багато змінних параметрів мережі; незрозуміло, для якої задачі і обчислювальної потужності які потрібні налаштування. Всі ці параметри істотно впливають на результат, але вибираються дослідниками емпірично

Висновки

Отже для задач системи підтримки прийняття рішень, а також класифікації зображень найкраще підходить згорткова нейронна мережа, та при деяких спрощеннях – перцептрон.

Також варто відзначити, що даний тип архітектури нейронної мережі допоможе при прийнятті рішень в галузі вирішення питань проекту інноваційної мультидисциплінарної освітньої програми зі штучних імплантів для біо-інженерії для бакалаврів та магістрів «BIOART».

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Гудфеллоу Я., Бенджо И., Курвилль А. Глубокое обучение = Deep Learning. — М.: ДМК-Пресс, 2017. — 652 с.
2. Сигеру Омату, Марзуки Халид, Рубия Юсоф. Нейроуправление и его приложения = Neuro-Control and its Applications. 2-е изд. — М.: ИПРЖР, 2000. — 272 с.
3. Hastie, T., Tibshirani R., Friedman J. The Elements of Statistical Learning: Data Mining, Inference, and Prediction. — 2nd ed. — Springer-Verlag, 2009. — 746 p.

Павлов Сергій Володимирович – д.т.н., професор, проректор з наукової роботи, Вінницький національний технічний університет, Вінниця.

Карась Олександр Володимирович – аспірант кафедри біомедичної інженерії, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, karas2014.o.11@gmail.com.

Serhii V. Pavlov - professor, vice-rector for scientific work, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia.

Oleksandr V. Karas - post-graduate student of the Department of Biomedical Engineering, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, karas2014.o.11@gmail.com.