

І. В. Вернік
М. В. Конфедрат
В. В. Ясишен
Ю. Ю. Іванов

ОГЛЯД МЕТОДІВ ШТУЧНОГО ІНТЕЛЕКТУ ДЛЯ АНАЛІЗУ ТА ОБРОБКИ КОНТЕНТУ

Вінницький національний технічний університет

Анотація

У даній роботі проаналізовано низку сучасних методів аналізу та обробки контенту, наведено основні ідеї та показано приклади.

Ключові слова: штучний інтелект, нечітка логіка, база знань, крива навчання, нейронні мережі, перцептивний хеш.

Abstract

In this paper have been analyzed a number of modern content processing and analysis methods, also presented basic ideas and some examples.

Keywords: artificial intelligence, fuzzy logic, knowledge base, learning curve, neural networks, perceptual hash.

Вступ

Чому в університетах світу з'являються такі дивні, на перший погляд, спеціальності як «Аналітик даних» та «Спеціаліст у галузі штучного інтелекту»? Що ж сховане за завісою «штучного інтелекту»? У час сучасних технологій, коли в багатьох галузях науки і промисловості накопичено великі обсяги даних, вміння знаходити в них необхідні знання приносить економічну користь. Сьогодні швидкими темпами розвиваються методи машинного навчання, які дозволяють аналізувати дані та вирішують такі складні задачі, що все частіше використовується термін «штучний інтелект».

Метою даної роботи є аналіз низки сучасних методів штучного інтелекту для аналізу та обробки контенту.

Результати дослідження

Нейромережі (neural networks) – сучасна галузь машинного навчання, яка знаходить аналогії у біології. Нейронна мережа – це «чорний ящик», який відображає результат роботи з певним процесом, використовуючи набір спостережень (прикладів). Штучний нейрон – це обчислювальний елемент, який отримує дані, проводить обчислення і передає їх далі. Модель штучного нейрона та біологічні аналогії наведено на рисунку 1. Використання нейромереж дозволяє наблизитися до можливостей обробки даних людським мозком, який представляє собою складний, нелінійний, паралельний комп'ютер, що використовує нейронні зв'язки. Такі мережі можуть моделювати функцію практично будь-якої складності («навчатись»), причому кількість прошарків і нейронів визначають складність цієї функції. Саме тому нейронні мережі знайшли застосування в багатьох практичних додатках, особливо для задач класифікації, розпізнавання та прогнозування [1-3].

На практиці в різноманітних галузях науки та техніки для аналізу даних також широко застосовують властивості нечіткої логіки (fuzzy logic), оскільки часто доводиться користуватися знаннями, які не можна інтерпретувати як повністю істинні або помилкові. Популярність нечіткої логіки в проектуванні пояснюється тим, що нечіткі системи швидше розробляються, вони простіші та дешевші, ніж їх чіткі аналоги. Експертні знання легко ввести в нечіткі системи, їх можна швидко та просто інтерпретувати. Знання в подібних системах зберігають у особливого роду базах даних (базах знань), розроблених для збирання, зберігання, пошуку і видачі знань. Сьогодні найпоширенішими є нечіткі бази знань Мамдані, Ларсена, Цукамото, Сугено-Такагі-Канга, сингтонна [4, 5].

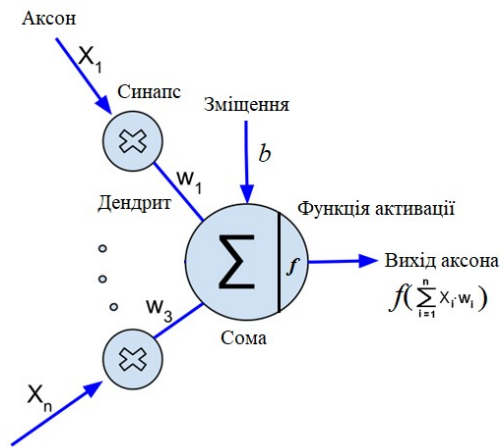


Рисунок 1 – Модель штучного нейрона

Такі бази знань потрібно «навчити», тобто підібрати параметри функцій приналежності, кількості нечітких правил та їх ваг, що забезпечить мінімальне відхилення (нев'язку $RMSE$) між експериментальними даними та результатами нечіткого логічного висновку. Для процесів коригування раніше накопичених знань найбільш інформативними кривими навчання є залежність невідповідності $RMSE$ від часу навчання t , а для процесів набуття нових знань – залежність $RMSE$ від кількості правил N в базі знань (рисунок 2) [4].

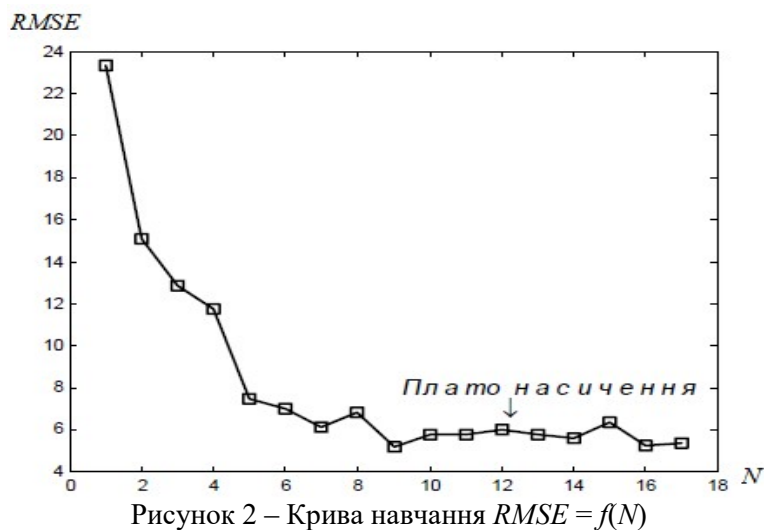


Рисунок 2 – Крива навчання $RMSE = f(N)$

З ростом обсягу даних особливої актуальності набуває задача забезпечення ефективного змістовного доступу до релевантної інформації в електронних колекціях. Простим методом вирішення даної задачі є перцептивний хеш (perceptual hash) – спеціальний вид хеш-функцій, який застосовується до різних мультимедійних форм для створення індивідуального відбитку. Перцептивні хеш-функції дають однаковий результат, якщо вхідні дані схожі, на відміну від криптографічного хешування, коли незначні відхилення у даних формують кардинально різний хеш (лавинний ефект). Перцептивні хеші можна порівнювати між собою і робити висновок про ступінь відмінності двох наборів даних. Таким чином, задача виділення унікального контенту зводиться до обчислення хеш-значень і розрахунку однієї з метрик схожості.

Розглянемо приклад з рисунку 3. Спочатку зображення зменшується до потрібного розміру в пікселях. У разі дуже сильного зменшення зображення відновити оригінал неможливо. Потім відбувається зменшення інформативності зображення (перехід до градацій сірого кольору). Далі застосовується певна хеш-функція на основі середнього значення або медіани набору інформації про пікселі, різниць, дискретного косинусного перетворення тощо. У результаті можна обчислити хеш у двійковому або шістнадцятковому форматі. Чим менша відстань між хешами зображень, тим більш вони схожі [6].

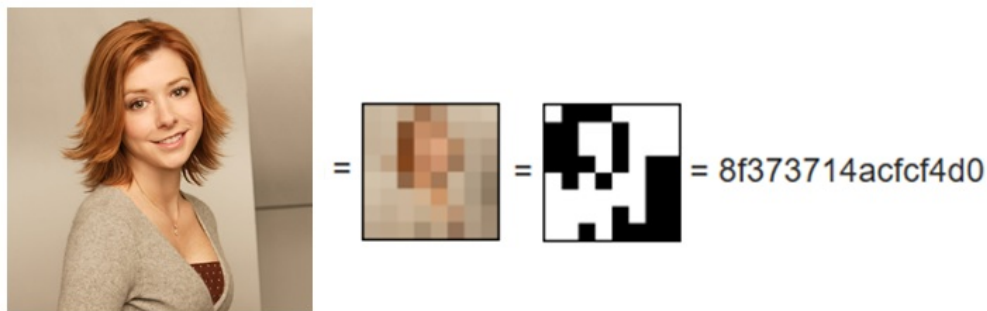


Рисунок 3 – Приклад роботи перцептивного хеша

Отже, існують різноманітні методи роботи з даними. Вміле використання кожного з них дозволить розв’язувати складні науково-практичні задачі та отримувати важливі результати.

Висновки

У роботі проведено огляд сучасних методів штучного інтелекту для аналізу та обробки контенту. Представлено основні ідеї та приклади роботи даних методів, які можуть допомогти під час розробки програмного забезпечення.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Джонс М.Т. Программирование искусственного интеллекта в приложениях / М.Т. Джонс. – М.: ДМК Пресс, 2011. – 312 с.
2. Fausett L. Fundamentals of Neural Networks: Architectures, Algorithms, and Applications / L. Fausett. – USA: Prentice-Hall Inc, 1994. – 476 p.
3. Портал искусственного интеллекта [Электронный ресурс] / Нейронные сети. – Режим доступа: <http://neuronus.com/>.
4. Штовба С.Д. Проектирование нечетких систем средствами MATLAB / С.Д. Штовба. – М.: Горячая линия. – Телеком, 2007. – 288 с.
5. Рутковская, Д. Нейронные сети, генетические алгоритмы и нечеткие системы / Д. Рутковская, М. Пилиньский, Л. Рутковский. – М.: Горячая линия-Телеком, 2004. – 452 с.
6. Zauner C. Implementation and Benchmarking of Perceptual Image Hash Functions / C. Zauner. – Hagenberg, 2010. – 107 p.

Вернік Ірина Володимирівна — студентка групи ІСТ-19м, факультет комп’ютерних систем і автоматизації, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця.

Конфедрат Микола Вадимович — студент групи ІСТ-19м, факультет комп’ютерних систем і автоматизації, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця

Ясишен Вадим Вікторович — студент групи ІКТ-16б, факультет комп’ютерних систем і автоматизації, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця.

Іванов Юрій Юрійович — канд. техн. наук, доцент кафедри автоматизації та інтелектуальних інформаційних технологій, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця, e-mail: Yura881990@i.ua.

Vernik Irina V. — student, Faculty of Computer Systems and Automation, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia.

Konfedrat Nicholas V. — student, Faculty of Computer Systems and Automation, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia.

Yasishen Vadim V. — student, Faculty of Computer Systems and Automation, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia.

Ivanov Yurii Yu. — Cand. Sc. (Eng), Senior Lecturer, Faculty of Computer Systems and Automation, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: Yura881990@i.ua.