

Створений додаток є чудовим помічником у заповненні каналів контентом. У майбутньому планується розширити функціонал, шляхом можливості ведення каналів не лише на просторах Telegram, а і у інших соцмережах. Також, будуть впроваджені функції для роботи не лише з музикою та відео, а і з іншими можливими видами контенту.

Список літературних джерел.

- | | | | | |
|----|---|----------------------|-------|----------|
| 1. | YoutubeDL | [Електронний ресурс] | Режим | доступу: |
| | https://en.wikipedia.org/wiki/Youtube-dl | | | |
| 2. | FFmpeg | [Електронний ресурс] | Режим | доступу: |
| | https://ru.wikipedia.org/wiki/FFmpeg | | | |
| 3. | eyeD3 | [Електронний ресурс] | Режим | доступу: |
| | https://eyed3.readthedocs.io/en/latest/ | | | |
| 4. | configparser | [Електронний ресурс] | Режим | доступу: |
| | https://docs.python.org/3/library/configparser.html | | | |

УДК 004.02

*Нагірний С.В. студент 4 курсу спеціальності
126 «Інформаційні системи та технології»,
Бондарєв Я.Г. студент 4 курсу спеціальності
124 «Системний аналіз»,
Нечволода Л.В. к.т.н., доцент кафедри
інтелектуальних систем прийняття рішень*

ВИКОРИСТАННЯ НЕЙРОМЕРЕЖЕВИХ ТЕХНОЛОГІЙ У СИСТЕМАХ РОЗПІЗНАВАННЯ ОБРАЗІВ ДЛЯ ОЦІНЮВАННЯ БЕЗПЕЧНОСТІ ПРОДУКТІВ ХАРЧУВАННЯ

Донбаська державна машинобудівна академія, м. Краматорськ

Сучасний процес виробництва **продуктів харчування** без використання **харчових добавок (Е-добавок)** майже неможливо уявити. Робиться це не тільки з метою здешевити **продукт** та зробити його привабливішим для покупця. Деякі **харчові добавки** мають і корисні властивості, наприклад, попереджують псування **продуктів харчування**, покращують їх смак та вигляд, не завдаючи при цьому шкоди. Кількість **харчових добавок**, що застосовуються у виробництві **продуктів харчування** у різних країнах, на сьогодні сягає 500, не рахуючи комбінованих **добавок**, окремих духмяних речовин, ароматизаторів. У Європі класифіковано 296 **Е-добавок**. Тому актуальним для споживачів стає питання ідентифікації харчових добавок у продуктах харчування і завчасне розпізнавання їх небезпечності.

Запам'ятати перелік безпечних та небезпечних речовин досить важко, тому пропонується створення системи розпізнавання складових харчових продуктів за маркування на етикетці.

Розпізнавання тексту є одним з напрямків розпізнавання зображень. Розпізнавання зображень являє собою дуже складну задачу в теоретичному і практичному сенсі, незважаючи на те, що з нею досить легко справляються чимало живих організмів і людина. Вкрай складно створити штучну систему й її технічно реалізувати для того, щоб ефективно виконувати цей процес. У даному випадку, під розпізнаванням розуміється співвіднесення зображення об'єкта, його образу, набору ознак самому об'єкту [1].

Розпізнавання тексту включає в себе наступні підзадачі та підпроцеси.

1. Вхідні елементи зображення повинні бути очищені від шуму і приведені до виду, що дозволяє ефективно виділяти символи і розпізнавати їх.

2. Система повинна розбити зображення на блоки тексту, ґрунтуючись на особливостях його вирівнювання та розподілу по декількох колонках.

3. Зображення з текстом має бути розділене на зображення рядків, а потім на зображення символів для того, щоб надалі обробити окремо кожен символ. Після даного кроку різні системи розпізнавання працюють за своїми специфічними алгоритмами.

4. Зображення символу може оброблятися цілком, для цього воно порівнюється з наявними шаблонами. Іншим варіантом є виділення характеристик зображуваного символу: відбір характерних ознак і класифікація даних ознак за наявними в системі критеріям. На виході четвертого кроку з'являється можливий варіант літери. Проте зазвичай системи на цьому не зупиняються і продовжують роботу на основі інших методів, уточнюючи отриманий результат.

5. Результат розпізнавання може бути не задовільним. Для отримання більш хороших результатів у системі може бути вбудований блок навчання. За допомогою цього блоку можна задати системі приклади накреслення різних букв в даному шрифті. Після процесу навчання передбачається краща якість розпізнавання тексту.

Система розпізнавання тексту не завжди повинна слідувати всім описаним крокам, але основні дії процесу розпізнавання є загальними для будь-якого алгоритму.

В якості прикладу реалізації процесу розпізнавання тексту доцільно використати нейромережеві технології, а саме одношарову мережу Кохонена. Мережа Кохонена – представник класу конкуруючих мереж або мереж, що змагаються, у яких ваги зв'язків змінюються в ході ітераційного процесу виділення нейронів-переможців [2].

Архітектура нейронної мережі Кохонена наведена на рисунку 1.

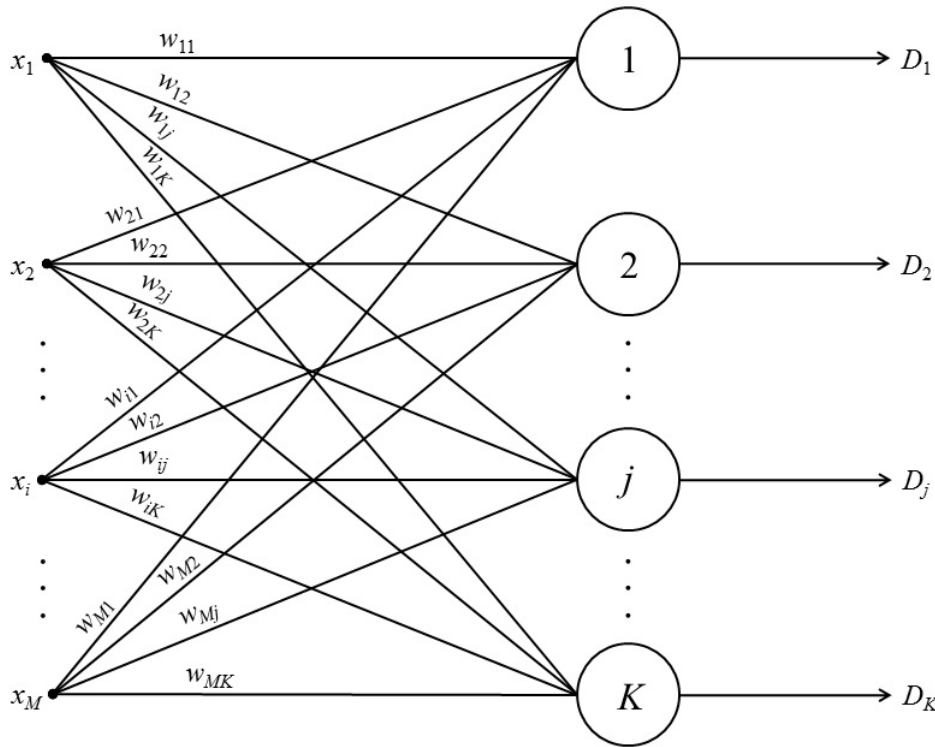


Рисунок 1 – Архітектура нейронної мережі Кохонена

Мережа аналізує всі позиції чорних пікселів і вирівнює коефіцієнти, мінімізуючи помилку методом градієнта [3], після чого певному нейрону зіставляється дане зображення.

Стислий опис алгоритму Кохонена [4] виглядає наступним чином.

1. Завдання структури мережі (кількості нейронів шару Кохонена).
2. Випадкова ініціалізація вагових коефіцієнтів значеннями, що задовольняють одному з наступних обмежень:
 - при нормалізації вихідної вибірки в межах $[-1, 1]$ за формулою (1):

$$|w_{ij}| \leq \frac{1}{\sqrt{M}}; \quad (1)$$

- при нормалізації вихідної вибірки в межах $[0, 1]$ за формулою (2):

$$0.5 - \frac{1}{\sqrt{M}} \leq w_{ij} \leq 0.5 + \frac{1}{\sqrt{M}}, \quad (2)$$

де M – кількість вхідних змінних мережі - характеристичних ознак об'єкта дослідження.

3. Подача на входи мережі випадкового навчального прикладу поточної епохи навчання і розрахунок евклідових відстаней від вхідного вектора до центрів всіх кластерів за формулою (3):

$$R_j = \sqrt{\sum_{i=1}^M (\ddot{x}_i - w_{ij})^2} \quad (3)$$

4. За найменшим з значень R_j обирається нейрон-переможець j , в найбільшій мірі близький за значеннями до вхідного вектора. Для обраного нейрона (і тільки для нього) виконується корекція вагових коефіцієнтів за формулою (4):

$$w_{ij}^{(q+1)} = w_{ij}^{(q)} + v(\ddot{x}_i - w_{ij}^{(q)}), \quad (4)$$

де v – коефіцієнт швидкості навчання.

Загалом після навчання така мережа стає здатною «розпізнавати» вхідні сигнали, тобто, визначати, до якого з відомих зразків вони відносяться, що дозволяє використати цю мережу для створення системи розпізнавання тексту.

У випадку з наведеною вище системою на вхід мережі будуть подані зображення з складом товару. Згідно до цих параметрів мережа буде визначати, до якого з класів відносити продукт, тобто оцінюватиме, наскільки він безпечний, або навпаки, небезпечний для харчування.

Таким чином, використання нейронної мережі Кохонена дає змогу поліпшити та автоматизувати процес розпізнавання тексту. Алгоритм мережі Кохонена має ряд переваг над іншими мережами, зокрема простота та циклічний принцип функціонування, а також жорсткі порогові функції нейронів. Виходячи з цього, мережа Кохонена добре підійде для використання у системі розпізнавання тексту з метою оцінювання корисності або небезпеки продуктів харчування.

Список літературних джерел

1. Зайченко Ю. П. Основи проектування інтелектуальних систем. – Київ: Видавничий дім «Слово», 2004. – 352 с.
2. Черняк О.І., Захарченко П.В. Інтелектуальний аналіз даних: Підручник. – К.: Знання, 2010. – 837с.
3. Методи розпізнавання тексту [Електронний ресурс]. <https://habr.com/ru/post/220077/>.
4. Нейронна мережа Кохонена [Електронний ресурс]. <https://scinse.donntu.edu.ua/sii/shapovalova/library/article7.htm>.