

Міністерство освіти і науки України  
Хмельницький національний університет



**ЗБІРНИК НАУКОВИХ ПРАЦЬ**  
за матеріалами XII всеукраїнської науково-практичної конференції  
«Актуальні проблеми комп'ютерних наук АПКН-2020»

*9-10 листопада 2020*

Хмельницький 2020

<b>Хома Д. М., Цюрніта Ю. С., Медзатий Д. М.</b> Дослідження метрологічних характеристик технічного автоматизованого засобу інформаційно-вимірювальної системи вологості паперу.....	323
<b>Хомяк Б. В., Драч І. В.</b> Розрахунок параметрів рідинних автобалансувальних пристроїв.....	328
<b>Цимбал О. В., Корнєв В. П.</b> Електронний блок аналізу для металошука.....	333
<b>Чугай О. М., Шпичко А. В., Мазурець О. В.</b> Інформаційна модель кіберспортивної команди для автоматизованого формування складу команд.....	339
<b>Шагін В. Ю., Ковальчук Д. В., Каптальян А. С.</b> Централізована розподілена система виявлення атак в корпоративних комп'ютерних мережах на основі мультифрактального аналізу.....	345
<b>Шаповалова А. С., Райко Г. О.</b> Застосування інформаційних технологій у сфері страхування.....	348
<b>Шевцов О. О., Савенко О. С.</b> Розподілена система виявлення зловмисного програмного забезпечення в локальних мережах на основі Баєсовської мережі.....	351
<b>Шевцова А. В., Кисіль Т. М.</b> Баєсовська мережа і система виявлення зловмисного програмного забезпечення на основі дослідження аномалій.....	354
<b>Шевченко А. О., Міхалевський В. Ц.</b> Застосування штучного інтелекту для класифікації продуктів харчування.....	357
<b>Шевчук О. О.</b> Мобільний додаток для вибору кольору ниток для вишивання хрестиком.....	359
<b>Шпак О. О., Богданов А. Р., Сова О. Я.</b> Модель системи логування подій у мережевій інфраструктурі на основі стеку ELK+KAFKA.....	362

УДК 004.4

Шевченко А. О., Міхалевський В. Ц.

*Хмельницький національний університет***ЗАСТОСУВАННЯ ШТУЧНОГО ІНТЕЛЕКТУ ДЛЯ КЛАСИФІКАЦІЇ  
ПРОДУКТІВ ХАРЧУВАННЯ**

*Проведено дослідження з пошуку методів та аналізу підходів класифікації зображень з використання нейронних мереж.*

*Applied aspects of information system development for classification and retrieval of semantic constituent text and visualization of the obtained results for further analysis are considered, which provides the most accurate transmission of the content of the input text. The offered information system provides accurate and fast classification of the text according to the given categories.*

Автоматичне розпізнавання продуктів харчування на основі зображень є особливо складним завданням. Традиційні підходи до аналізу зображень досягали низької точності класифікації в минулому, тоді як підходи глибокого навчання дозволили ідентифікувати типи продуктів харчування та їх інгредієнти. Вміст харчових страв, як правило, є деформованими предметами, як правило, включаючи складну семантику, що робить завдання визначення їх структури дуже складним. Методи глибокого навчання вже показали дуже перспективні результати в таких викликах, тому наше дослідження присвячено презентації деяких популярних підходів і методів, що застосовуються для розпізнавання продуктів харчування на основі зображень. Три основні напрямки рішень, а саме дизайн з нуля, навчання передачі та підходи на платформі, окреслені, особливо для поставленого завдання, і перевіряються та порівнюються, щоб виявити притаманні сильні та слабкі сторони.

Розпізнавання продуктів харчування на основі зображень є складним завданням, яке цікаве для наукових спільнот комп'ютерного зору та штучного інтелекту в останнє десятиліття. Звичайно, що блюдо з їжі може містити різноманітні інгредієнти, які можуть відрізнятися за формами і розмірами в залежності від регіональних традицій і звичок місцевих громад. Наприклад, сьогодні відомо по всьому світу, що салат з помідорами, оливками і цибулею відноситься до середземноморської дієти. Таким чином, знаходження відмінності серед грецького або ізраїльського салату може бути важким завданням навіть для людини. Те, як інгредієнти нарізані і поміщені на тарілку, може бути провідним для відмінності. Однак пропонується система дає прийнятні результати та дає змогу розпізнати основні зображення, які типові для визначеної області.

Розпізнавання образів і класифікація. Суть полягає в розпізнаванні вхідного образу (символів тексту, зображення, мовних сигналів і т.д.) і вказанні його приналежності до певного класу. Під час навчання нейронної мережі на вхід її подають вектор значень ознак образу із вказанням його класу. Після навчання її можна пред'являти невідомі раніше образи й одержувати відповідь про приналежність до певного класу. У такого роду задачах встановлюється відповідність між вихідним шаром штучної нейронної мережі і класом, який він представляє.

Здатність нейронних мереж до проорокування результатів обумовлена узагальненням і виділенням загальних залежностей між вхідними й вихідними даними. Після навчання мережа здатна передбачити майбутнє значення деякої послідовності, ґрунтуючись на її попередніх змінах. Для того, щоб штучна нейронна мережа могла дати максимально точну відповідь, необхідно навчати її на даних, у яких дійсно прослідковується якась залежність. А якщо ні, то прогнозування, найімовірніше, не дасть ніяких результатів.

Входи з'єднані із гніздом нейрона  $S$  за допомогою синаптичних зв'язків. Кожний синапс має свою вагу, при передачі в гніздо нейрона вхідного параметра він відповідно множить на вагу, тобто  $x_i * w_i$ . Стан нейрона  $S$  визначається формулою:

$$S = \sum_{i=1}^N x_i * w_i \quad (1)$$

Вихід нейрона є функція його стану  $y=f(S)$ .

Початкові експерименти використовували більш сучасні оптимізатори, такі як Adam і AdaDelta, разом з більш високими показниками навчання. Певний час були нижче 80% точності, перш ніж вирішили слідувати літературі більш уважно і використовувати стохастичний градієнтний спуск (SGD) з швидким зниженням графіку навчання. Коли шукаємо через багатовизначну поверхню, іноді навчання відбувається повільніше та проходить довгий шлях.

Через деяку нестабільність з багатопроцесним кодом іноді потрібно перезапустити ноутбук, завантажити останню модель, потім продовжити навчання.

#### Перелік посилань

1. Ciresan D.C., Meier U., Gambardella L.M., Schmidhuber J. Deep, Big, Simple Neural Nets for Handwritten Digit Recognition // *Neural Computation*. 2010. Vol. 22, No. 12. P. 3207–3220.
2. He K., Zhang X., Ren S., та інші Deep Residual Learning for Image Recognition // 2016 IEEE Conference on Computer Vision and Pattern Recognition (Las Vegas, NV, USA, 27–30 June 2016), 2016. P. 770–778.
3. P'erez-Ortiz J.A., Gers F.A., Eck D., та інші Kalman Filters Improve LSTM Network Performance in Problems Unsolvable by Traditional Recurrent Nets // *Neural Networks*. 2003. Vol. 16, No. 2. P. 241–250.