International Science Group

ISG-KONF.COM

XXXVII INTERNATIONAL SCIENTIFIC AND PRACTICAL CONFERENCE "MODERN WAYS OF SOLVING THE LATEST PROBLEMS IN SCIENCE"

Varna, Bulgaria
September 20 - 23, 2022

ISBN 979-8-88796-809-4
DOI 10.46299/ISG.2022.1.37

MODERN WAYS OF SOLVING THE LATEST PROBLEMS IN SCIENCE

Proceedings of the XXXVII International Scientific and Practical Conference

Varna, Bulgaria
September 20 – 23, 2022

UDC 01.1

The XXXVII International Scientific and Practical Conference «Modern ways of solving the latest problems in science», September 20 – 23, 2022, Varna, Bulgaria. 518 p.

ISBN – 979-8-88796-809-4
DOI – 10.46299/ISG.2022.1.37

SOCIOLOGY		
101.	Мачуліна І.І., Сорокіна Л.М., Богомаз К.Ю. РЕЙТИНГУВАННЯ ЯК СОЦІАЛЬНА ТЕХНОЛОГІЯ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ЯКОСТІ ВИЩОЇ ОСВІТИ	397
TECHNICAL SCIENCES		
102.	Dauletov A.Y. CREATING ELECTRONIC REPORTS IN ELECTRONIC DOCUMENT CIRCULATION SYSTEMS	401
103.	Deryaev A.R. RECOMMENDATIONS FOR DEALING WITH COMPLICATIONS, ACCIDENTS WHEN DRILLING DIRECTIONAL WELLS	405
104.	Matviiv Y., Andrushchak I. COMPONENTS OF VIRUSES AND ANTI-VIRUS PROGRAMS IN INFORMATION SECURITY	415
105.	Slipchenko V., Poliahushko L., Shatylo V. REVIEW OF HUMAN BIOLOGICAL AGE ESTIMATION METHODS	420
106.	Іващенко О. ОГЛЯД МЕТОДІВ КЛАСИФІКАЦІЇ ДЛЯ ПРОГНОЗУВАННЯ ЦІН НЕРУХОМОСТІ	423
107.	Ардасов В. РОЗРОБКА МЕТОДУ ДЛЯ РОЗПІЗНАВАННЯ УЧАСНИКІВ ОН-ЛАЙН КОНФЕРЕНЦІЙ НА ОСНОВІ АНАЛІЗУ ВІДЕОПОТОКУ	426
108.	Бабочкін О. АНАЛІЗ СУЧАСНИХ СИСТЕМ РОЗПІЗНАВАННЯ РЕКВІЗИТІВ БАНКІВСЬКИХ КАРТОК	430
109.	Борисенко Є. ОГЛЯД МЕТОДІВ РОЗРОБЛЕННЯ ІГРОВОГО СВІТУ	435
110.	Жадан О. КЛАСИФІКАЦІЯ ЗОБРАЖЕНЬ НА ОСНОВІ БАГАТОКОМПОНЕНТНИХ МОДЕЛЕЙ ДАНИХ	438

АНАЛІЗ СУЧАСНИХ СИСТЕМ РОЗПІЗНАВАННЯ РЕКВІЗИТІВ БАНКІВСЬКИХ КАРТОК

Бабочкін Олег,
Магістр з інформатики
Харківський національний університет радіоелектроніки

Фінансова галузь є однією із найбільш цифровізованих сфер. За офлайн-магазинами закономірно йдуть онлайн-організації [1, 2]. На відміну від готівки, яка існує тут і зараз у матеріальному вигляді, банківські картки дозволяють швидко сплатити за куплений в Інтернеті товар лише увівши платіжні реквізити.

Кожний із нас щоденно здійснює різноманітні фінансові онлайн-операції, тому автоматизація процесу зчитування даних з банківських карток є актуальною задачею для будь-якого ресурсу, де користувачеві потрібно ввести власні платіжні реквізити (для оплати замовлень в інтернет-магазинах, онлайн-банкінгу, різних програмних застосунках). Щоб виконати зазначені операції необхідно вводити номер банківської картки, термін дії картки, ім’я власника картки, тип платіжної системи та CVV код (рис. 1).

Рисунок 1 – Реквізити банківської картки

Єдина проблема криється у постійній необхідності пам’ятати та безпомилково вводити реквізити банківської картки.

Сучасні гаджети з їх нескінченними голосовими помічниками, модулями заповнення, підказками, розпізнаваннями, здається, вже повністю відучили людство щось вводити механічно. Це дійсно зручно, коли не треба заповнювати дані вручну зайвий раз. При здійсненні покупки доводиться вводити від 16 до 19 цифр, які складають номер банківської картки та слабо інтерпретуються з людської точки зору, що призводить до постійних помилок при наборі номеру.

З метою уникнення помилок при введенні, зменшення затрат часу для внесення даних, а також для покращення взаємодії з користувачем виникає необхідність у розробленні комп'ютерних систем оптичного розпізнавання реквізитів банківських карт [3–6].

Впровадження технологій оптичного розпізнавання реквізитів банківських карт має ряд переваг над ручним розпізнаванням. Це точність, швидкість та вартість впровадження такої технології. На жаль, повністю уникнути залучення людини у процес неможливо, але фактор її участі буде мінімальним.

Оптичне розпізнавання символів – це процес, що спрямований на оцифровування текстової інформації, яка автоматично ідентифікується із зображенням, а потім зберігається як дані.

Для розпізнавання символів використовують різні методи, серед яких варто відмітити такі як:

– матрична відповідність (є простішим та поширенішим) [7–10];

– інтелектуальне розпізнавання символів [11, 12].

Матрична відповідність (або порівняння з шаблоном) – це метод, суть якого полягає в порівнянні виявленого програмою OCR символу з бібліотекою шаблонів [13, 14]. Програмне забезпечення OCR зіставляє це зображення з відповідним символом ASCII.

Метод інтелектуального розпізнавання символів – це метод оптичного розпізнавання тексту, який використовує комп'ютерний інтелект для пошуку характерних ознак [15–18], таких як відкриті області, замкнуті фігури, діагональні лінії, перетин ліній тощо.

Розпізнавання даних із кредитної картки одночасно є актуальним і дуже цікавим з погляду алгоритмів завданням [19–22]. Добре реалізована програма розпізнавання пластикових карток може позбавити людину необхідності вводити значну частину даних вручну при здійсненні інтернет-платежів і платежів у мобільних застосунках.

З точки зору розпізнавання, банківська картка – це складний документ стандартного розміру (85,6 мм × 53,98 мм), виконаний на типовому бланку, що містить певний набір полів (як обов'язкових, так і додаткових): номер картки, ім'я власника картки, дата видачі, термін дії, номер облікового запису, CVV2-код або його аналог. Частина полів знаходиться на лицьовій стороні, а деякі – на звороті. І, незважаючи на те, що для здійснення платіжної транзакції потрібно вказати тільки номер картки, практично всі платіжні системи (як автентифікація) додатково вимагають вказати ім'я власника картки, термін дії та CVV2-код.

Для того, щоб виконати розпізнавання даних картки необхідно локалізувати картку на зображенні, знайти інформаційні поля та виконати сегментацію на символи [7]. Кожний із перерахованих пунктів з формальної точки зору є самостійним завданням розпізнавання. Якщо для навчання нейронних мереж існують підходи та інструменти, що зарекомендували себе, то в завданнях орієнтації та сегментації щоразу потрібен індивідуальний підхід [16, 18].

Як перший етап необхідно знайти координати кутів картки. Оскільки геометричні характеристики картки нам відомі (картки виконані відповідно до стандарту ISO 781), то для визначення чотирикутника картки використовується один із алгоритмів.

При відомому чотирикутнику неважко обчислити та застосувати до зображення проєктивне перетворення, що призводить зображення карти до ортогонального вигляду з фіксованою роздільною здатністю. Таке виправлене зображення приходить на вхід до наступних етапів – орієнтації та розпізнавання конкретних інформаційних полів [9].

З погляду архітектури, розпізнавання трьох цільових полів складається з тих самих частин:

– попередня фільтрація зображення (з метою виділення реквізитів на фоні, який зазвичай не є однотонним);

– пошук зони (рядки) цільового інформаційного поля;

– сегментація знайденого рядка на «коробки символів».

Розпізнавання знайдених «коробок символів» відбувається за допомогою штучної нейронної мережі. Важливу роль відіграє застосування післяобробки (виявлення можливих помилок розпізнавання, застосування словників імен та прізвищ, перевірка дати тощо).

Кроки розпізнавання різних даних картки одні й ті ж самі, але складність розпізнавання відрізняється.

Найлегше розпізнати номер картки з таких причин:

– номер картки містить лише цифри;

– формат номера суворо визначено за типом платіжної картки;

– геометричне положення номера приблизно однакове;

– існує алгоритм Луна, що дозволяє перевірити правильність розпізнавання номера.

Складніше розпізнати інші поля, такі як термін дії або ім’я власника картки. Результатом роботи алгоритму по визначенню терміну дії картки є 4 десяткові цифри: по дві на місяць та рік терміну закінчення дії. Вважається, що алгоритм видав правильну відповідь, якщо отримані 4 цифри збігаються з зображеними на карті. Символ, що їх поділяє, не враховується і може бути будь-яким. Відмова від розпізнавання сприймається як неправильна відповідь.

Розробками алгоритмів для розпізнавання інформації з банківських карт на сьогоднішній день займаються ряд компаній, зокрема, LabsNeural, Sinosecu, Huawei, SmartEngine, Klippa та інші, а також розроблено програмні застосунки, які за власними алгоритмами «видобувають» реквізити банківських карт.

Таким чином, технологія розпізнавання банківських карток насправді виявляється передовою і вкрай необхідною за умови гідної реалізації.

Зважаючи на точність розпізнавання інформації, дослідження технологій оптичного розпізнавання реквізитів банківських карт все ще залишається актуальною задачею і вимагає подальшого вивчення.

Список літератури:

1. M. Ayaz Ahmad, Irina Tvoroshenko, Jalal Hasan Baker, Liubov Kochura, and Vyacheslav Lyashenko (2020) Interactive Geoinformation Three-Dimensional Model of a Landscape Park Using Geoinformatics Tools, *International Journal on Advanced Science, Engineering and Information Technology*, 10(5), pp. 2005–2013.

2. Творошенко І.С., Табашник В.А. (2018) Розробка просторової моделі геоінформаційної підтримки людей з обмеженими можливостями, що пересуваються на інвалідних колясках, у місті Харків, *Збірник наукових праць Харківського національного університету Повітряних Сил*, 1(55), С. 122–128.

3. Tvoroshenko I.S. (2004) Structure and functions of intelligent decision-making tools in complex systems, *Artificial Intelligence*, № 4, С. 462–470.

4. Кучеренко Е.И., Творошенко И.С. (2003) Процессы принятия решений в сложных системах на основе нечетких интервальных представлений, *Вісник Національного технічного університету «ХПІ». Тематичний випуск: Системний аналіз, управління та інформаційні технології, Х.: НТУ «ХПІ»*, 1(7), С. 79–86.

5. Кучеренко Є.І., Творошенко І.С. (2011) Оперативне оцінювання простору станів складних розподілених об’єктів з використанням нечіткої інтервальної логіки, *Штучний інтелект*, № 3, С. 382–387.

6. Кучеренко Е.И., Корниловский А.В., Творошенко И.С. (2010) О методах настройки функций принадлежности в нечетких системах, *Системы управления, навигации и связи*, Т. 1, № 13, С. 94–98.

7. Gorokhovatskyi V., Putyatin Y., Gorokhovatskyi O., and Peredrii O. (2018) Quantization of the Space of Structural Image Features as a Way to Increase Recognition Performance, *The Second IEEE International Conference on DataStream Mining & Processing 21-25 August 2018. Lviv, Ukraine*, pp. 464–467.

8. Tvoroshenko I., and Tkachenko D. (2020) Mechanisms of image classification based on descriptors of local features, *Abstracts of IV International Scientific and Practical Conference «Integration of scientific bases into practice» (October 12-16, 2020). Stockholm, Sweden*, pp. 443–448.

9. Гороховатский В.А. (2003) Распознавание изображений в условиях неполной информации. Харків: ХНУРЭ, 112 с.

10. Tvoroshenko I., and Dziubenko M. (2020) Modern methods of analysis of the movement scheme using video detection of vehicles, *Abstracts of V International Scientific and Practical Conference «Study of modern problems of civilization» (October 19-23, 2020). Oslo, Norway*, pp. 422–428.

11. Кучеренко Є.І., Творошенко І.С., Анопрієнко Т.В. (2016) Моделювання та оцінювання станів складних об’єктів із застосуванням формальної логіки, *Системи обробки інформації*, № 2, С. 76–82.

12. Tvoroshenko I. (2019) Development of models of spatial analysis of status of interactive processes of complex systems.

13. Gorokhovatsky V. (2014) Structural Analysis and Intellectual Data Processing in Computer Vision. SMIT: Kharkiv, Ukraine, 316 p.

14. Daradkeh Y.I., Gorokhovatskyi V., Tvoroshenko I., and Al-Dhaifallah M. (2022) Classification of Images Based on a System of Hierarchical Features, *Computers, Materials & Continua*, 72(1), pp. 1785–1797.

15. Tvoroshenko I., and Gorokhovatskyi V. (2022) The Application of Hybrid Intelligence Systems for Dynamic Data Analysis, *International Journal of Engineering and Information Systems*, 6(2), pp. 40–48.

16. Tvoroshenko I., and Zarivchatskyi R. (2020) Analysis of existing methods for searching object in the video stream, *Abstracts of VI International Scientific and Practical Conference «About the problems of science and practice, tasks and ways to solve them» (October 26-30, 2020). Milan, Italy*, pp. 500–505.

17. Творошенко І.С. (2018) Особливості застосування сучасних принципів штучного інтелекту до розробки ефективних механізмів моделювання складних систем, *Science and Technology of the Present Time: Priority Development Directions of Ukraine and Poland*, pp. 118–121.

18. Daradkeh Y.I., Gorokhovatskyi V., Tvoroshenko I., and Zeghid M. (2022) Cluster representation of the structural description of images for effective classification, *Computers, Materials & Continua*, 73(3), pp. 6069–6084.

19. Творошенко И.С., Дехтярь А.П. (2005) Информационные технологии в задачах компьютерной диагностики с использованием интеллектуальных систем. *Клиническая информатика и Телемедицина. Компьютерная Медицина–2005: материалы междунар. научн.-технич. конф., Харьков,* p. 138.

20. Гороховатський В.О., Творошенко І.С. (2022) Аналіз багатовимірних даних за описом у формі множини компонент: монографія. Харків: ХНУРЕ, 124 с.

21. Кучеренко Е.И., Творошенко И.С. (2010) Прикладные аспекты моделирования нечетких процессов в сложных системах, *Збірник наукових праць Харківського університету Повітряних сил*, 1(123), С. 127–131.

22. Кучеренко Е.И., Филатов В.А., Творошенко И.С., Байдан Р.Н. (2005) Интеллектуальные технологии в задачах принятия решений технологических комплексов на основе нечеткой интервальной логики, *Восточно-Европейский журнал передовых технологий*, № 2. С. 92–96.