

ISSN 2708-2032
e-ISSN 2708-2040



**INTERNATIONAL
UNIVERSITY**

**INTERNATIONAL
JOURNAL OF INFORMATION
& COMMUNICATION TECHNOLOGIES**

**Volume 2, Issue 2
June, 2021**

ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫНЫҢ БІЛІМ ЖӘНЕ ҒЫЛЫМ МИНИСТРЛІГІ
МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН
MINISTRY OF EDUCATION AND SCIENCE OF THE REPUBLIC OF KAZAKHSTAN



**INTERNATIONAL JOURNAL OF
INFORMATION AND COMMUNICATION
TECHNOLOGIES**

**МЕЖДУНАРОДНЫЙ ЖУРНАЛ
ИНФОРМАЦИОННЫХ И
КОММУНИКАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ**

**ХАЛЫҚАРАЛЫҚ АҚПАРАТТЫҚ ЖӘНЕ
КОММУНИКАЦИЯЛЫҚ
ТЕХНОЛОГИЯЛАР ЖУРНАЛЫ**

Том 2, Выпуск 2
Июнь, 2021

Главный редактор – Ректор АО МУИТ, профессор, д.т.н.
Ускенбаева Р.К.

Заместитель главного редактора – Проректор по НиМД, PhD, ассоц.профессор
Дайнеко Е.А.

Отв. секретарь – PhD, ассоц.профессор, директор департамента по науке
Кальпеева Ж.Б.

ЧЛЕНЫ РЕДКОЛЛЕГИИ:

Отельбаев М. д.т.н., профессор, АО «МУИТ», Рысбайулы Б., д.т.н., профессор, АО «МУИТ», Куандыков А.А., д.т.н., профессор, АО «МУИТ», Синчев Б.К., д.т.н., профессор, АО «МУИТ», Дузбаев Н.Т., PhD, проректор по ЦИИ, АО «МУИТ», Ыдырыс А., PhD, заведующая кафедрой «МКМ», АО «МУИТ», Касымова А.Б., PhD, заведующая кафедрой «ИС», АО «МУИТ», Шильдибеков Е.Ж., PhD, заведующий кафедрой «ЭиБ», АО «МУИТ», Ипалакова М.Т., к.т.н., ассоц. профессор, заведующая кафедрой «КИИБ», АО «МУИТ», Айтмагамбетов А.З., к.т.н., профессор, АО «МУИТ», Амиргалиева С.Н., д.т.н., профессор, АО «МУИТ», Ниязгулова А.А., к.ф.н., заведующая кафедрой «МийК», АО «МУИТ», Молдагулова А.Н., к.т.н., ассоциированный профессор, АО «МУИТ», Джоламанова Б.Д., ассоциированный профессор, АО «МУИТ», Prof. Young Im Cho, PhD, Gachon University, South Korea, Prof. Michele Pagano, PhD, University of Pisa, Italy, Tadeusz Wallas, Ph.D., D.Litt., Adam Mickiewicz University in Poznań, Тихвинский В.О., д.э.н., профессор, МГУСИ, Россия, Масалович А., к.ф.-м.н., Президент Консорциума Инфорус, Россия, Lucio Tommaso De Paolis is the Research Director of the Augmented and Virtual Laboratory (AVR Lab) of the Department of Engineering for Innovation, University of Salento and the Responsible of the research group on “Advanced Virtual Reality Application in Medicine” of the DREAM, a multidisciplinary research laboratory of the Hospital of Lecce (Italy), Liz Bacon, Professor, Deputy Principal and Deputy Vice-Chancellor, Abertay University (Great Britain).

Издание зарегистрировано Министерством информации и общественного развития Республики Казахстан. Свидетельство о постановке на учет № KZ82VPY00020475 от 20.02.2020 г.

Журнал зарегистрирован в Международном центре по регистрации сериальных изданий ISSN (ЮНЕСКО, г. Париж, Франция)

Выходит 4 раза в год.

УЧРЕДИТЕЛЬ:

АО «Международный университет информационных технологий»

ISSN 2708-2032 (print)
ISSN 2708-2040 (online)

СОДЕРЖАНИЕ

РАЗРАБОТКА ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ И ИНЖЕНЕРИЯ ЗНАНИЙ

Бактаев А.Б., Мукажанов Н.К.

Алгоритм решения задачи по исправлению опечаток в тексте, применяемый в поисковых системах с поддержкой казахского языка 9

Еркетаев Н.М., Мукажанов Н.К.

Эффективное хранение неструктурированных данных 19

Сагадиев Р.Т., Шайкемелев Г.Т.

Представление логической витрины данных в экосистеме Hadoop 28

Бейсенбек Е.Б., Дузбаев Н.Т.

Современные способы взлома и защиты ПО 33

Найзабаева Л.К., Алашымбаев Б.А.

Рекомендательная система для онлайн-магазинов с использованием машинного обучения 38

Мейрамбайулы Н., Дузбаев Н.Т.

Мониторинг стационарных источников выбросов загрязняющих веществ г. Алматы 47

ИНФОКОММУНИКАЦИОННЫЕ СЕТИ И КИБЕРБЕЗОПАСНОСТЬ

Айтмагамбетов А.З., Кулакаева А.Е., Койшыбай С.С., Жолшибек И.Ж.

Исследование возможностей применения низкоорбитальных спутников для радиомониторинга в республике Казахстан 54

Кемельбеков Б.Ж., Полуанов М.

Анализ метода бриллюэновской рефлектометрии в волоконно-оптических линиях связи ... 62

Турбекова К.Ж.

Анализ применения БПЛА в сетях связи при чрезвычайных ситуациях 68

ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫЕ СИСТЕМЫ

Азанов Н.П., Хабиров Р.Р., Әміров У.Е.

Конкурентная разведка и принятие решений с помощью машинного обучения для обеспечения промышленной безопасности 75

Джаныбекова С.Т., Толганбаева Г.А., Сарсембаев А.А.

Распознавание говорящего с помощью глубокого обучения 85

Салерова Д.К., Сарсембаев А.А.

Обзорная статья распознавания номерных знаков с использованием оптического распознавания символов 93

Салерова Д.К., Сарсембаев А.А.

Исследование существующих методов классификации изображений 100

Оразалин А., Мурсалиев Д.Е., Сергазина А.С.

Актуальные сверточные архитектуры нейронной сети для диагностики медицинских изображений 115

Әлімхан А.М.

Прогнозирование результатов игры в баскетбол с использованием алгоритмов глубокого обучения 112

<i>Адырбек Ж.А., Сатыбалдиева Р.Ж.</i> Анализ процессов планирования и решения проблем в логистике с помощью интеллектуальной системы	120
<i>Нургалиев М.К., Алимжанова Л.М.</i> Геймификация в образовании	128

ЦИФРОВЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В ЭКОНОМИКЕ И МЕНЕДЖМЕНТЕ

<i>Алимжанова Л.М., Панарина А.В.</i> Внедрение сервисной системы IT-аутсорсинга	133
<i>Жұмабай Р.Ж., Алимжанова Л.М.</i> Управление процессами работы с поставщиками на основе ERP-стандартов — подход BPM	140
<i>Бердыкулова Г.М., Төлепбергенова Д.А.</i> Менеджмент университета: практика МУИТ	146
<i>Омарова А.Ш., Алимжанова Л.М., Таштамышева А.Э.</i> Исследование и разработка методов перехода традиционного маркетинга в цифровой формат	153

CONTENTS

SOFTWARE DEVELOPMENT AND KNOWLEDGE ENGINEERING

<i>Baktayev A.B., Mukazhanov N.K.</i> Algorithm for solving the problem of correcting typos with search engines supporting the Kazakh language	9
<i>Yerketayev N.M., Mukazhanov N.K.</i> Efficient storage of unstructured data	19
<i>Sagadiyev R.T., Shaikemelev G.T.</i> Representing a logical data mart in the Hadoop ecosystem	28
<i>Beisenbek Y.B., Duzbaev N.T.</i> Modern methods of hacking and protection software	33
<i>Naizabayeva L., Alashybayev B.A.</i> A recommendation system for online stores using machine learning	38
<i>Meirambaiuly N., Duzbaev N.T.</i> Monitoring of stationary sources of pollutant emissions in Almaty	47

INFORMATION AND COMMUNICATION NETWORKS AND CYBERSECURITY

<i>Aitmagambetov A.Z., Kulakayeva A.E., Koishybai S.S., Zholshibek I.Z.</i> Study of the possibilities of using low-orbit satellites for radio monitoring in the Republic of Kazakhstan	54
<i>Kemelbekov B.J., Poluanov M.</i> Analysis of the brillouin reflectometry method in fiber-optic communication lines	62
<i>Turbekova K.Zh.</i> Analysis of the use of UAVs in emergency communication networks	68

SMART SYSTEMS

<i>Azanov N.P., Khabirov R.R., Amirov U.E.</i> Competitive intelligence and decision-making algorithm using machine learning for industrial security	75
<i>Janybekova S.T., Tolganbayeva G.A., Sarsembayev A.A.</i> Speaker recognition using deep learning	85
<i>Salerova D.K., Sarsembayev A.A.</i> Review of license plate recognition using optical character recognition	93
<i>Salerova D.K., Sarsembayev A.A.</i> Research on the existing image classification methods	100
<i>Orazalin A., Mursaliyev D.E., Sergazina A.S.</i> Current convolutional neural network architectures for diagnosing medical images.....	105
<i>Alimkhan A.M.</i> Predicting basketball results using deep learning algorithms	112
<i>Adyrbek Zh.A., Satybaldiyeva R.Zh.</i> Analysis of the planning and problem-solving processes in logistics using an intelligent system	120
<i>Nurgaliyev M.K., Alimzhanova L.M.</i> Gamification in education	128

DIGITAL TECHNOLOGIES IN ECONOMICS AND MANAGEMENT

Alimzhanova L.M., Panarina A.V.

Implementation of an IT outsourcing service system 133

Zhumabay R.Zh., Alimzhanova L.M.

Supplier process management based on ERP standards: the BPM approach 140

Berdykulova G.M., Tolepbergenova D.A.

University management: case study of IITU 146

Omarova A.Sh., Alimzhanova L.M., Tashtamysheva A.E.

Research and development of methods for the transition of traditional marketing to digital
format 153

МАЗМҰНЫ

БАҒДАРЛАМАЛЫҚ ҚАМТАМАНЫ ӨЗІРЛЕУ ЖӘНЕ БІЛІМ ИНЖЕНЕРИЯСЫ

Бактаев А.Б., Мукажанов Н.К.

Қазақ тілін қолдайтын іздеу жүйелерінде қолданылатын мәтіндегі жаңылыстарды түзету бойынша есептерді шешу алгоритмі..... 9

Еркетаев Н.М., Мукажанов Н.К.

Құрылымсыз деректерді тиімді сақтау 19

Сагадиев Р.Т., Шайкемелев Г.Т.

Надоор экожүйесінде логикалық деректер кесіндісін ұсыну 28

Бейсенбек Е.Б., Дузбаев Н.Т.

Бағдарламалық жасақтаманы бұзудың және қорғаудың заманауи әдістері 33

Найзабаева Л., Алашыбаев Б.А.

Машиналық оқытуды қолдану арқылы интернет-дүкендерге арналған ұсыныс жүйесі 38

Мейрамбайұлы Н., Дузбаев Н.Т.

Алматы қаласы бойынша ластаушы заттар шығарындыларының стационарлық дереккөздеріне мониторинг жүргізу 47

АҚПАРАТТЫҚ ЖӘНЕ КОММУНИКАЦИЯЛЫҚ ЖЕЛІЛЕР ЖӘНЕ КИБЕРҚАУПСІЗДІК

Айтмагамбетов А.З., Қулакаева А.Е., Койшыбай С.С., Жолшибек И.Ж.

Қазақстан Республикасында радиомониторинг үшін төмен орбиталық спутниктерді қолдану мүмкіндіктерін зерттеу 54

Кемельбеков Б.Ж., Полуанов М.

Талшықты-оптикалық байланыс желілеріндегі бриллиуэн рефлектометрия әдісін талдау ... 62

Турбекова К.Ж.

Төтенше жағдайлар кезінде байланыс желілерінде ПҰА-ның қолданылуын талдау 68

ИНТЕЛЛЕКТУАЛДЫ ЖҮЙЕЛЕР

Азанов Н.П., Хабиров Р.Р., Әміров У.Е.

Өнеркәсіптік қауіпсіздікті қамтамасыз ету үшін машиналық оқытуды қолдана отырып, бәсекеге қабілеттілікті барлау және шешім қабылдау 75

Джаныбекова С.Т., Толғанбаева Г.А., Сарсембаев А.А.

Терең оқыту арқылы сөйлеушіні тану 85

Салерова Д.К., Сарсембаев А.А.

Таңбаларды оптикалық тануды пайдалану арқылы нөмірлер белгілерін тануға шолу мақаласы 93

Салерова Д.К., Сарсембаев А.А.

Қолданыстағы бейнелерді жіктеу әдістерін зерттеу 100

Оразалин А., Мурсалиев Д.Е., Сергазина А.С.

Медициналық кейіндік диагностикаға арналған конволюциялық жүйкелік желі архитектурасы 105

Әлімхан А.М.

Терең оқыту алгоритмдерін қолдана отырып, баскетбол нәтижелерін болжау 112

<i>Адырбек Ж.А., Сатыбалдиева Р.Ж.</i> Логистикадағы жоспарлау процестерін талдау және логистикадағы интеллектуалды жүйені қолдану арқылы мәселелерді шешу	120
<i>Нұрғалиев М.Қ., Алимжанова Л.М.</i> Білім беру саласындағы геймификация	128

ЭКОНОМИКА ЖӘНЕ БАСҚАРУДАҒЫ САНДЫҚ ТЕХНОЛОГИЯЛАР

<i>Алимжанова Л.М., Панарина А.В.</i> IT-аутсорсингтің сервистік жүйесін енгізу	133
<i>Жұмабай Р.Ж., Алимжанова Л.М.</i> ERP стандарттарына негізделген жеткізушілермен жұмыс процесін басқару - BPM тәсілі	140
<i>Бердыкулова Г.М., Төлепбергенова Д.А.</i> Университетті басқару: ХАТУ практикасы	146
<i>Омарова А.Ш., Алимжанова Л.М., Таштамышева А.Э.</i> Дәстүрлі маркетингті цифрлық форматқа ауыстыру әдістерін зерттеу және әзірлеу	153

Salerova D.K.*, Sarsembayev A.A.

International Information Technology University, Almaty, Kazakhstan

REVIEW OF LICENSE PLATE RECOGNITION USING OPTICAL CHARACTER RECOGNITION

Abstract. With the development of technologies and population increase the need in License Plate Recognition systems becomes more and more urgent. The police forces, park management, traffic control employees use LPR to improve their work. LPR system captures the image from digital camera, then makes pre-processing, character segmentation and character recognition. This paper is the survey of the OCR techniques and phases, the LPR application areas with a brief description of algorithms and methods applied by other researchers.

Keywords: License Plate Recognition (LPR), Optical Character Recognition (OCR), ANPR (Automatic Number Plate Recognition), OCR algorithms, CER (Character Error Rate)

Introduction

Optical Character Recognition (OCR) is the data mining of text from image and then transforming the text for editing or searching.

License Plate Recognition (LPR) is an image processing mechanism used to recognize vehicles by their license plates. LPR was invented in 1976 by the UK Police Research Branch. The first test systems were deployed on the A1 road and in the Dartford tunnel. The first arrest on finding a stolen car was made in 1981 [1]. Creation of an effective LPR system is one of the most dynamic research spheres that has such applications as traffic control and optimization, car park management, border control and law enforcement.

The detection and extraction of data from a number plate is the most important part of the LPR system that influences its overall accuracy. The performance can be hindered by the presence of noise, rough illumination, blurring, foggy conditions and unclear light. Most LPR algorithms usually consist of four steps: image capture, number plate detection, character segmentation and recognition. Character segmentation methods depends on the input image size, various lightening conditions, license plate location. Therefore, it is irrational to exactly conclude which method really shows the highest performance.

Literature review

The section focuses on the works previously done by several researchers. Optical character recognition is a broad topic that has its own history. In 1929, almost a century ago, Gustav Tauschek received a patent for an OCR method in Germany. The Tauschek machine was a mechanical device that used templates and a photo detector. The problem of automatic vehicle number plate recognition has been explored since the mid 90's.

Survey on OCR

The works of Sarika Pansare et al. [2] and Sukhpreet Singh [3] familiarize with approaches used for the design of OCR systems. Venkata Rao et al. [4] give the comparison techniques and explain the phases of OCR. Noman Islam et al. in their work [5] demonstrate the types of OCR systems: handwriting and machine printed character recognition. The table of major phases of OCR gives the description and approaches used in OCR which has a wide sphere of applications [4][5] such as banking, medicine, transportation, etc.

Algorithms

Most articles in optical character recognition on license plate use Convolutional Neural Network to extract features and recognize the vehicle number.

Michael Reynaldo Phangriastu [6] describes the difference between neural network and support vector machine in OCR by comparing some feature extraction techniques and their combination.

Joseph Tarigan [7] tries to define the performance of Genetic Algorithms in improving the learning rate, the number of hidden neurons and the momentum rate on Back Propagation Neural Network.

Anuja P. Nagare [8] uses Back Propagation and Learning Vector Quantization techniques for character recognition of license plate image.

The table of Chirag Patel in [9] gives a comprehensive description of 15 works featuring OCR methods, their type and success rate. The table clearly presents the number plate detection rate and image size from several papers.

The work of Narendra Sahu et al. [10] reviews the performance examination of optical alphabet identification and also briefly explains the manuscript processing steps and their potential difficulties.

The paper of Nur- A- Alam et al. [11] shows the method for detecting and recognizing vehicle number plates in Bangladesh. The images of the vehicles are caught, and the number plate districts are recovered by the template matching method. After segmentation, CNN recover the features of each character categorizing the vehicle city, type and number.

The work of Sérgio Montazzolli Silva [12] proposes the Automatic License Plate Recognition system and uses 5 different datasets to show the results.

Stuti Asthana et al. in their work [13] describe the back-propagation algorithm using two hidden layers that provides for high accuracy.

Humayun Karim Sulehria et al. [14] apply such methods as Back-Propagation Network, Feed-Forward Neural Network, Maximum Entropy and Hough Transform, and compare them to the proposed method.

Two tables in [15] from Divya Gilly accurately describe and compare different License Plate Recognition systems and License Plate Detection systems.

Phases of OCR

Optical character recognition is the complex process of actions that are usually called phases. According to Figure 1 they are:

Image acquisition - the digital image of the text is collected using a scanner or a camera, which can be subject to digitization, binarization and compression.

Preprocessing – a set of techniques such as thresholding and noise removal, used to improve the quality of the image. It is important because its defects could affect the recognition rates.

Character segmentation - breaking a segment image into component characters. There are two types of segmentation: explicit and implicit.

Feature extraction – identification of different features from characters, following segmentation. These features help to identify the character.

Character classification - the process of relating the character features to a corresponding class. The character classification techniques may be statistical, structural, syntactic.

Post processing is done to perfect the accuracy of an optical recognition system. Natural language processing, linguistic and geometric contexts are applied to fix errors.

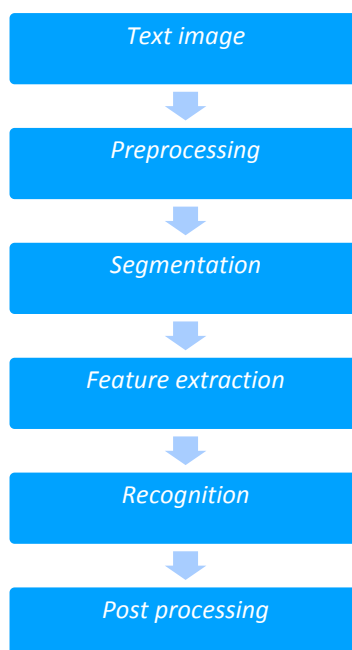


Figure 1 - Main phases of OCR

OCR techniques

Matrix matching

Matrix matching interprets a character within a pattern and compares it with a library of character templates.

Fuzzy logic

A fuzzy system receives data input from sensors and concludes findings based on it. Findings usually serve as the base for a control system.

Feature extraction

The aim of feature extraction is to select such features that increase the recognition rate. Here each character is introduced like a vector of features.

Structural analysis

Structural analysis recognizes characters by checking the horizontal, sub feature, and sub vertical forms of the image.

Neural networks

This technology simulates the neural network of the human brain. A neural network tests the pixels of the image and relates them to the existing index of character patterns.

Application in LPR

Automatic License Plate Recognition ensures automated access to the number plates for database systems that contain data about vehicle movements.

Parking

Automation and security include payment for parking without a ticket, car theft prevention, parking access automation, determining the car location.

Access Control

The permission of access to resources based on the users' personalities and fellowship in different groups. License plate recognition provides automation access to vehicle control with enhanced security, car park administration for logistics and events control.

Traffic Control and Optimization

License plate recognition is especially applied to detect the speed of a moving vehicle. LPR notes the average speed of cars and mitigates the hurry during traffic jams.

Border Control

Represents the country’s border security from illegal cross border traffic, contraband and terrorism. It helps to decrease the level of violent crime and raise the social security.

Law Enforcement

License plate recognition contributes to quick recognition of stolen cars based on current backlist, issuance of fines for red light passage and overspeeding.

Comparison of studied works

Table 1 below presents metrics from other researchers’ work with their progress. It represents character error rate (CER), character recognition rate (CRR) and accuracy.

Table 1 - Metrics comparison

Works	CER / CRR	Accuracy
[16] Chinese license plates	—	98.5%
[17] LPRNet	—	95 %
[18] Bangladesh license plates 1	—	99.6%
[11] Bangladesh license plates 2	90.9%	98.2%
[19] Efficient NN	90.93%	—
[20] UK number plate	—	98.9%
[21] Greece LPR	95 %	—
[22] Practical LPR	95.6%	—
[23] UK binary character	97.3%	—

Conclusion

The research paper aims at general familiarization with the OCR and LPR systems based on all collected information. It considers the basic principles of OCR work, the works of other researchers and their proposed methods.

This article is one of the most important stages preceding presentation of the dissertation paper focusing on the development and comparison of OCR models using neural networks.

REFERENCES

1. Wikipedia free, multilingual online encyclopedia [Electronic resource] URL: https://ru.qaz.wiki/wiki/Automatic_number-plate_recognition (accessed 10.04.2021)
2. Pansare, S., & Joshi, D. (2014). A Survey on Optical Character Recognition Techniques. *International Journal of Science and Research (IJSR)*, 3(12), 1247-1249.
3. Singh, S. (2013). Optical character recognition techniques: a survey. *Journal of emerging Trends in Computing and information Sciences*, 4(6), 545-550.

4. Rao, N. V., Sastry, A. S. C. S., Chakravarthy, A. S. N., & Kalyanchakravarthi, P. (2016). OPTICAL CHARACTER RECOGNITION TECHNIQUE ALGORITHMS. *Journal of Theoretical & Applied Information Technology*, 83(2).
5. Islam, N., Islam, Z., & Noor, N. (2017). A survey on optical character recognition system. *arXiv preprint arXiv:1710.05703*.
6. Phangtriastu, M. R., Harefa, J., & Tanoto, D. F. (2017). Comparison between neural network and support vector machine in optical character recognition. *Procedia computer science*, 116, 351-357.
7. Tarigan, J., Diedan, R., & Suryana, Y. (2017). Plate recognition using backpropagation neural network and genetic algorithm. *Procedia Computer Science*, 116, 365-372.
8. Saif, A. S., Hossain, M. J., Uzzaman, M. H., Rahman, M., & Islam, M. T. (2018). Real Time Bangla Vehicle Plate Recognition towards the Need of Efficient Model-A Comprehensive Study. *International Journal of Image, Graphics and Signal Processing*, 10(12), 29.
9. Patel, C., Shah, D., & Patel, A. (2013). Automatic number plate recognition system (anpr): A survey. *International Journal of Computer Applications*, 69(9).
10. Sahu, N., & Sonkusare, M. (2017). A study on optical character recognition techniques. *The International Journal of Computational Science, Information Technology and Control Engineering*, 4, 1-14.
11. Ahsan, M., Based, M., & Haider, J. (2021). Intelligent System for Vehicles Number Plate Detection and Recognition Using Convolutional Neural Networks. *Technologies*, 9(1), 9.
12. Silva, S. M., & Jung, C. R. (2018). License plate detection and recognition in unconstrained scenarios. In *Proceedings of the European conference on computer vision (ECCV)* (pp. 580-596).
13. Asthana, S., Sharma, N., & Singh, R. (2011). Vehicle number plate recognition using multiple layer back propagation neural networks. *International Journal of Computer Technology and Electronics Engineering (IJCTEE)*, 1(1).
14. Sulehria, H. K., Zhang, Y., Irfan, D., & Sulehria, A. K. (2008). Vehicle number plate recognition using mathematical morphology and neural networks. *Wseas transactions on computers*, 7(6), 781-790.
15. Gilly, D., & Raimond, K. (2013). A survey on license plate recognition systems. *International Journal of Computer Applications*, 61(6).
16. Xu, Z., Yang, W., Meng, A., Lu, N., Huang, H., Ying, C., & Huang, L. (2018). Towards end-to-end license plate detection and recognition: A large dataset and baseline. In *Proceedings of the European conference on computer vision (ECCV)* (pp. 255-271).
17. Zherzdev, S., & Gruzdev, A. (2018). Lprnet: License plate recognition via deep neural networks. *arXiv preprint arXiv:1806.10447*.
18. Dhar, P., Guha, S., Biswas, T., & Abedin, M. Z. (2018, February). A system design for license plate recognition by using edge detection and convolution neural network. In *2018 International Conference on Computer, Communication, Chemical, Material and Electronic Engineering (IC4ME2)* (pp. 1-4). IEEE.
19. Caner, H., Gecim, H. S., & Alkar, A. Z. (2008). Efficient embedded neural-network-based license plate recognition system. *IEEE Transactions on Vehicular Technology*, 57(5), 2675-2683.
20. Rhead, M., Gurney, R., Ramalingam, S., & Cohen, N. (2012, October). Accuracy of automatic number plate recognition (ANPR) and real world UK number plate problems. In *2012 IEEE International Carnahan Conference on Security Technology (ICCST)* (pp. 286-291). IEEE.
21. Anagnostopoulos, C. N. E., Anagnostopoulos, I. E., Psoroulas, I. D., Loumos, V., & Kayafas, E. (2008). License plate recognition from still images and video sequences: A survey. *IEEE Transactions on intelligent transportation systems*, 9(3), 377-391.

22. Oz, C., & Ercal, F. (2005, June). A practical license plate recognition system for real-time environments. In *International Work-Conference on Artificial Neural Networks* (pp. 881-888). Springer, Berlin, Heidelberg.
23. Zhai, X., Bensaali, F., & Sotudeh, R. (2012, July). OCR-based neural network for ANPR. In *2012 IEEE International Conference on Imaging Systems and Techniques Proceedings* (pp. 393-397). IEEE.

Салерова Д.К., Сарсембаев А.А.

Таңбаларды оптикалық тануды пайдалану арқылы нөмірлер белгілерін тануға шолу мақаласы

Аңдатпа. Технологияның қарыштап дамуы халық санының артуымен нөмірлерді тану жүйелеріне деген қажеттілік – ең өзекті мәселе. Полицейлер, саябақ басқармасы, жол қозғалысын басқару өз жұмысын жақсарту үшін LPR пайдаланады. LPR жүйесі сандық фотокамерадан кескін түсіреді, содан кейін алдын ала өңдеуді, таңбаларды сегментациялауды және таңбаларды тануды жүзеге асырады. Бұл мақала OCR әдістері мен кадамдарын, LPR қосымшаларын көрсететін болып табылады және басқа да зерттеушілер қолданатын алгоритмдер мен әдістерге қысқаша шолу жасалып, сипаттама береді.

Түйінді сөздер: нөмірлерді тану жүйелер (LPR), таңбаларды оптикалық тану (OCR), OCR алгоритмдер.

Салерова Д.К., Сарсембаев А.А.

Обзорная статья распознавания номерных знаков с использованием оптического распознавания символов

Аннотация. С развитием технологий и увеличением населения потребность в системах распознавания номерных знаков становится все более и более актуальной. Полиция, управление парками, управление дорожным движением используют LPR для улучшения своей работы. Система LPR захватывает изображение с цифровой камеры, затем выполняет предварительную обработку, сегментацию и распознавание символов. Данная статья представляет собой обзор, который показывает методы и этапы OCR, области применения LPR и дает краткое описание алгоритмов и методов, применяемых другими исследователями.

Ключевые слова: оптическое распознавание номерных знаков, оптическое распознавание символов, алгоритмы оптического распознавания, частота ошибок символов.

Авторлар туралы мәлімет:

Салерова Диана Кайратовна, бакалавр, «Компьютерлік инженерия және ақпараттық қауіпсіздік» кафедрасының магистрлік студенті, Халықаралық ақпараттық технологиялар университеті.

Сарсембаев Айдос Айдарович, PhD, «Компьютерлік инженерия және ақпараттық қауіпсіздік» кафедрасының ассистент-профессоры, Халықаралық ақпараттық технологиялар университеті.

Сведения об авторах:

Салерова Диана Кайратовна, бакалавр, магистрант кафедры «Компьютерная инженерия и информационная безопасность», Международный университет информационных технологий.

Сарсембаев Айдос Айдарович, PhD, ассистент-профессор кафедры «Компьютерная инженерия и информационная безопасность», Международный университет информационных технологий.

About the authors:

Diana K. Salerova, master student, Department of Computer Engineering and Information Security, International Information Technology University.

Aidos A. Sarsembayev, PhD, Assistant-Professor, Department of Computer Engineering and Information Security, International Information Technology University.

INTERNATIONAL JOURNAL OF INFORMATION AND
COMMUNICATION TECHNOLOGIES

МЕЖДУНАРОДНЫЙ ЖУРНАЛ ИНФОРМАЦИОННЫХ И
КОММУНИКАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ

ХАЛЫҚАРАЛЫҚ АҚПАРАТТЫҚ ЖӘНЕ
КОММУНИКАЦИЯЛЫҚ ТЕХНОЛОГИЯЛАР ЖУРНАЛЫ

Ответственный за выпуск	Есбергенов Досым Бектенович
Редакторы	Далабаева Айсара Касымбековна Джоламанова Балия Джалгасбаевна Медведев Евгений Юрьевич
Компьютерная верстка	Туратауова Айжаркын Ахметовна
Компьютерный дизайн	Туратауова Айжаркын Ахметовна

Редакция журнала не несет ответственности за
недостоверные сведения в статье и
неточную информацию по цитируемой литературе

Подписано в печать 26.06.2021 г.
Тираж 500 экз. Формат 60x84 1/16. Бумага тип.
Уч.-изд.л. 10.1. Заказ №165

Издание Международный университет информационных технологий
Издательский центр КБТУ, Алматы, ул. Толе би, 59