

ISSN 2072-8964

ИНФОРМАЦИОННЫЕ СИСТЕМЫ И ТЕХНОЛОГИИ

НАУЧНО - ТЕХНИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ

1 (141) 2024

№ 1(141) 2024

Издается с 2002 года. Выходит 6 раз в год.

Учредитель – федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Орловский государственный университет имени И.С. Тургенева» (ОГУ имени И.С. Тургенева)

Главный редактор – **Константинов Игорь Сергеевич**, доктор технических наук, профессор, заслуженный деятель науки РФ, почетный работник высшего профессионального образования РФ, Белгородский государственный национальный исследовательский университет (Белгород)

Редакционная коллегия

Зам. главного редактора – **Коськин Александр Васильевич**, доктор технических наук, профессор, заслуженный работник высшей школы РФ, почетный работник высшего профессионального образования РФ, Орловский государственный университет им. И.С. Тургенева (Орел)

Аверченков Владимир Иванович – доктор технических наук, профессор, заслуженный деятель науки РФ, почетный работник высшего профессионального образования РФ, Брянский государственный технический университет (Брянск)

Еременко Владимир Тарасович – доктор технических наук, профессор, Орловский государственный университет им. И.С. Тургенева (Орел)

Иванников Александр Дмитриевич – доктор технических наук, профессор, главный научный сотрудник, лауреат премий Правительства РФ в области образования за 1998 и 2008 гг., ФГБУН Институт проблем проектирования в микроэлектронике РАН (Москва)

Кузичкин Олег Рудольфович – доктор технических наук, профессор, почетный работник высшего профессионального образования РФ, Белгородский государственный национальный исследовательский университет (Белгород)

Подмастерьев Константин Валентинович – доктор технических наук, профессор, заслуженный работник высшей школы РФ, почетный работник высшего профессионального образования РФ, почетный работник науки и техники РФ, Орловский государственный университет им. И.С. Тургенева (Орел)

Попков Юрий Соломонович – доктор технических наук, профессор, академик РАН заслуженный деятель науки РФ, Институт системного анализа ФИЦ ИУ РАН (Москва)

Раков Владимир Иванович – доктор технических наук, профессор, Орловский государственный университет им. И.С. Тургенева (Орел)

Соколов Игорь Анатольевич – доктор технических наук, профессор, академик РАН, лауреат премии Правительства РФ в области науки и техники, Институт прикладной информатики РАН, ВМК МГУ им. Ломоносова (Москва), ФИЦ ИУ РАН (Москва)

Савина Ольга Александровна – доктор экономических наук, профессор, Орловский государственный университет им. И.С. Тургенева (Орел)

Рубрики номера

1. Математическое и компьютерное моделирование.....5-48
2. Информационные технологии в социально-экономических и организационно-технических системах49-63
3. Автоматизация и управление технологическими процессами и производствами.....64-69
4. Математическое и программное обеспечение вычислительной техники и автоматизированных систем.....70-84
5. Телекоммуникационные системы и компьютерные сети.....85-92
6. Информационная безопасность и защита информации.....93-101

Перечень специальностей ВАК

- 2.2.8. Методы и приборы контроля и диагностики материалов, изделий, веществ и природной среды (технические науки)
- 2.2.15. Системы, сети и устройства телекоммуникаций (технические науки)
- 2.3.1. Системный анализ, управление и обработка информации (технические науки)
- 2.3.3. Автоматизация и управление технологическими процессами и производствами (технические науки)
- 2.3.4. Управление в организационных системах (технические науки)

Редакция

*Федорова Наталья Юрьевна
Митин Александр Александрович*

*Адрес издателя журнала
302026, Орловская область г. Орел,
ул. Комсомольская, 95
+7(4862) 75-13-18 www.oreluniver.ru
E-mail: info@oreluniver.ru*

*Адрес редакции
302020, Орловская область, г. Орел,
Наугорское шоссе, 40
+7(4862) 43-49-56
www. https://oreluniver.ru/science/journal/isit
E-mail: Fedorovanat57@mail.ru*

*Сдано в набор 22.01.2024 г.
Подписано в печать 12.02.2024 г.
Дата выхода в свет 07.03.2024 г.
Формат 70x108 / 16
Усл. печ. л. 7,5. Тираж 300 экз. Цена свободная
Заказ №*

*Отпечатано с готового оригинал-макета на полиграфической базе
ФГБОУ ВО «ОГУ имени И.С. Тургенева»,
302026, г. Орел, ул. Комсомольская, 95
Подписной индекс 15998 по объединенному каталогу
«Пресса России»
на сайтах www.pressa-rf.ru, www.akc.ru*

*Материалы статей печатаются в авторской редакции.
Право использования произведений предоставлено авторами на основании п.2 ст. 1286 Четвертой части ГК РФ.*

*Зарегистрировано в Федеральной службе по надзору в сфере связи, информационных технологий и массовых коммуникаций.
Свидетельство о регистрации средства массовой информации ПИ №ФС 77-67168 от 16.09.2016 г.*

Журнал входит в Перечень ведущих рецензируемых научных журналов и изданий, определенных ВАК для публикации трудов на соискание ученых степеней кандидатов и докторов наук.

© ОГУ имени И.С. Тургенева, 2024

№ 1(141) 2024

The journal is published since 2002, leaves six times a year
The founder – Orel State University named after I.S. Turgenev

Editor-in-chief – **Konstantinov Igor Sergeevich**, doctor of engineering sciences, professor, honored scientist of the Russian Federation, honorary worker of higher professional education of the Russian Federation, Belgorod state national research university (Belgorod)

Editorial board

Deputy Editor-in-Chief - **Koskin Alexander Vasilyevich**, doctor of engineering sciences, professor, honored worker of higher education of the Russian Federation, honorary worker of higher professional education of the Russian Federation, Orel state university named after I.S. Turgenev (Orel)

Averchenkov Vladimir Ivanovich – doctor of engineering sciences, professor, honored scientist of the Russian Federation, honorary worker of higher professional education of the Russian Federation, Bryansk state technical university (Bryansk)

Eremenko Vladimir Tarasovich – doctor of engineering sciences, professor, Orel state university named after I.S. Turgenev (Orel)

Ivannikov Alexander Dmitrievich – doctor of engineering sciences, professor, chief researcher, laureate of the Government of the Russian Federation in the field of education for 1998 and 2008, Institute of design problems in microelectronics of the Russian Academy of Sciences (Moscow)

Kuzichkin Oleg Rudolfovich – doctor of engineering sciences, professor, honorary worker of higher professional education of the Russian Federation, Belgorod state national research university (Belgorod)

Podmasteriev Konstantin Valentinovich – doctor of engineering sciences, professor, honored worker of higher education of the Russian Federation, honorary worker of higher professional education of the Russian Federation, honorary worker of science and technology of the Russian Federation, Orel state university named after I.S. Turgenev (Orel)

Popkov Yuri Solomonovich – doctor of engineering sciences, professor, academician of the Russian Academy of Sciences, honored scientist of the Russian Federation, Institute of system analysis of the FIT IU RAS

Rakov Vladimir Ivanovich – doctor of engineering sciences, professor, Orel state university named after I.S. Turgenev (Orel)

Sokolov Igor Anatolyevich – doctor of engineering sciences, professor, academician of the Russian Academy of Sciences, laureate of the Russian Government Prize in Science and Technology, Institute of Applied Informatics of the Russian Academy of Sciences, Lomonosov Moscow State University (Moscow), FITZ IU RAS (Moscow)

Savina Olga Aleksandrovna – doctor of economics, professor, Orel state university named after I.S. Turgenev (Orel)

In this number

1. **Mathematical and computer simulation**.....5-48
2. **Information technologies in social and economic and organizational-technical systems**.....49-63
3. **Automation and control of technological processes and manufactures**.....64-69
4. **Software of the computer facilities and the automated systems**.....70-84
5. **Telecommunication systems and computer networks**.....85-92
6. **Information and data security**.....93-101

List of specialties of the Higher Attestation Commission

- 2.2.8. Methods and devices for monitoring and diagnostics of materials, products, substances and the natural environment (engineering I sciences)
- 2.2.15. Telecommunication systems, networks and devices (engineering I sciences)
- 2.3.1. System analysis, management and information processing (engineering sciences)
- 2.3.3. Automation and control of technological processes and productions (engineering sciences)
- 2.3.4. Management in organizational systems (engineering sciences)

The editors

Fedorova Natalia Yurievna
Mitin Alexander Alexandrovich

It is sent to the printer's on 22.01.2024

12.02.2024 is put to bed

Date of publication 07.03.2024

Format 70x108 / 16

Convent. printer's sheets 7,5. Circulation 300 copies

Free price

The order №

It is printed from a ready dummy layout

on polygraphic base of Orel State University

302026, Orel, Komsomolskaya street, 95

Index on the catalogue

«Pressa Rossii» 15998

www.pressa-rf.ru and www.akc.ru

The address of the publisher of journal

302026, Orel region, Orel,
Komsomolskaya street, 95
(4862) 75-13-18; www.oreluniver.ru;
E-mail: info@oreluniver.ru

The address of the editorial office

302020, Orel region, Orel, Highway Naugorskoe, 40
(4862) 43-49-56;
[www. https://oreluniver.ru/science/journal/isit](http://www.https://oreluniver.ru/science/journal/isit);
E-mail: Fedorovanat57@mail.ru

*The materials of the articles are printed in the author's edition.
The right to use the works is granted by the authors on the basis of clause 2 of Article 1286 of the Fourth Part of the Civil Code of the Russian Federation.*

Journal is registered in Federal Service for Supervision in the Sphere of Telecom, Information Technologies and Mass Communications.

The certificate of registration

ПИ №ФС 77-67168 от 16 сентября 2016 г.

Journal is included into the list of the Higher Attestation Commission for publishing the results of theses for competition the academic degrees.

© Orel State University, 2024

СОДЕРЖАНИЕ

МАТЕМАТИЧЕСКОЕ И КОМПЬЮТЕРНОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ

<i>О.В. БАРТЕНЬЕВ</i> Декомпозиция задачи классификации.....	5-15
<i>В.В. БЕЗРУЧКО, Д.Ю. МУЗАЛЕВСКИЙ, В.К. САНСЕВИЧ</i> Модель системы оперативно-технического управления объектом связи.....	16-23
<i>С.С. БОБЕНКО, Н.И. КОРСУНОВ, А.И. ТИТОВ</i> Опорные точки в представлении растровых изображений и метод их поиска.....	24-30
<i>И.Е. ВОРОНИНА, М.К. ПАСТРЕВИЧ</i> Анализ моделей для классификации неструктурированных текстов в информационном пространстве.....	31-36
<i>Е.В. НАГОРНАЯ, О.А. САВИНА</i> Имитационный подход к задаче распределения потоков по перемещению твердых бытовых отходов.....	37-42
<i>С.В. ПОПОВ</i> Матричный способ решения логических задач.....	43-48

ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В СОЦИАЛЬНО-ЭКОНОМИЧЕСКИХ И ОРГАНИЗАЦИОННО-ТЕХНИЧЕСКИХ СИСТЕМАХ

<i>В.А. ВАЛУХОВ, В.Ю. ЗОЛОТАРЕВА, И.В. КРАПИВЧЕНКОВ, Р.А. ЛУНЕВ, А.Б. МИТРЯЕВА, Д.В. РЯЗАНСКИЙ, Е.А. СУРОВА, А.Ю. УЖАРИНСКИЙ</i> Программные средства поддержки принятия решений развития информационных пространств и связанных с ними территорий.....	49-54
<i>В.П. ГРИШАЕВА, В.М. ЖУДИНА, А.И. ЗАЙЦЕВ, Н.Н. ЛЮБЛИНСКАЯ, А.М. НЕЧАЕВ, С.В. НОВИКОВ, Д.В. РЫЖЕНКОВ, А.А. СТЫЧУК, А.Е. ТРУБИН</i> Оценка кредитоспособности действующих клиентов банка с использованием современных методов предобработки данных и машинного обучения.....	55-63

АВТОМАТИЗАЦИЯ И УПРАВЛЕНИЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИМИ ПРОЦЕССАМИ И ПРОИЗВОДСТВАМИ

<i>С.Р. ГЗОГЯН, Н.С. ПУЗЫРЕВ, А.Ю. РОДИОНОВ</i> Разработка информационной системы по оценке степени раскрытия минеральных фаз с использованием нейронных сетей.....	64-69
--	-------

МАТЕМАТИЧЕСКОЕ И ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ВЫЧИСЛИТЕЛЬНОЙ ТЕХНИКИ И АВТОМАТИЗИРОВАННЫХ СИСТЕМ

<i>Д.С. АКСЕНОВ, В.А. ЖИЛЯЕВ, Н.И. МАРКИН, И.А. ТИТОВ, В.Д. ШВЕЦОВ</i> Система слежения за подвижными объектами.....	70-76
<i>Л.С. БАЙТИМЕРОВА, Е.С. ГРИНЕВА, В.С. КОРЕПАНОВА, И.О. ТРУБИНА, Е.В. УСТИНОВ, В.В. ЦОЙ</i> Моделирование оптимального решения систематизации данных на основе модификации алгоритма Крускала.....	77-84

ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННЫЕ СИСТЕМЫ И КОМПЬЮТЕРНЫЕ СЕТИ

<i>В.Т. ЕРЕМЕНКО, Л.А. ЛЕКАРЬ</i> Технические решения по построению защищенной системы связи с использованием каналов широкополосного доступа.....	85-92
---	-------

ИНФОРМАЦИОННАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ И ЗАЩИТА ИНФОРМАЦИИ

<i>Л.Е. МИСТРОВ</i> Метод распределения ресурса информационной безопасности для определения подвижных точек конфликтной устойчивости взаимодействия организационно-технических систем	93-101
--	--------

CONTENT

MATHEMATICAL AND COMPUTER SIMULATION

<i>O.V. BARTEN'EV</i> Classification problem decomposition.....	5-15
<i>V.V. BEZRUCHKO, D.Yu. MUZALEVSKIY, V.K. SANSEVICH</i> Model of the operational-technical system managing a communication facility.....	16-23
<i>S.S. BOBENKO, N.I. KORSUNOV, A.I. TITOV</i> Reference points in the representation of bitmap images and the method of their search.....	24-30
<i>I.E. VORONINA, M.K. PASTREVICH</i> Analysis of models for classification of unstructured texts in the information space.....	31-36
<i>E.V. NAGORNAYA, O.A. SAVINA</i> Simulative approach to the problem of solid household waste flow distribution.....	37-42
<i>S.V. POPOV</i> A matrix method for solving logical problems.....	43-48

INFORMATION TECHNOLOGIES IN SOCIAL AND ECONOMIC AND ORGANIZATIONAL-TECHNICAL SYSTEMS

<i>V.A. VALUXOV, V.Yu. ZOLOTARYOVA, I.V. KRAPIVCHENKOV, R.A. LUNYOV, A.B. MITRYAEVA, D.V. RYAZANSKIY, E.A. SUROVA, A.Yu. UZHARINSKIY</i> Software tools for decision-making support for the development of information spaces and related territories.....	49-54
<i>V.P. GRISHAEVA, V.M. ZHUDINA, A.I. ZAJCEV, N.N. LYUBLINSKAYA, A.M. NEChAEV, S.V. NOVIKOV, D.V. RY'ZhENKOV, A.A. STY'ChUK, A.E. TRUBIN</i> Assessment of the creditworthiness of the bank's existing customers using modern methods of data preprocessing and machine learning.....	55-63

AUTOMATION AND CONTROL OF TECHNOLOGICAL PROCESSES AND MANUFACTURES

<i>S.R. GZOGYAN, N.S. PUZY'REV, A.Yu. RODIONOV</i> Development of an information system for assessing the degree of disclosure of mineral phases using neural networks.....	64-69
--	-------

SOFTWARE OF THE COMPUTER FACILITIES AND THE AUTOMATED SYSTEMS

<i>D.S. AKSYONOV, V.A. ZhILYAEV, N.I. MARKIN, I.A. TITOV, V.D. ShVECzOV</i> Mobile object tracking system.....	70-76
<i>L.S. BAJTIMEROVA, E.S. GRINYOVA, V.S. KOREPANOVA, I.O. TRUBINA, E.V. USTINOV, V.V. CzOJ</i> Modeling the optimal solution for data systematization based on a modification of the Kruskal algorithm.....	77-84

TELECOMMUNICATION SYSTEMS AND COMPUTER NETWORKS

<i>V.T. ERYOMENKO, L.A. LEKAR'</i> Technical solutions for the construction of a secure communication system using broadband access channels.....	85-92
--	-------

INFORMATION AND DATA SECURITY

<i>L.E. MISTROV</i> Method of information security resource distribution to identify points of conflict stability in interaction of organizational and technical systems.....	93-101
--	--------

О.В. БАРТЕНЬЕВ

ДЕКОМПОЗИЦИЯ ЗАДАЧИ КЛАССИФИКАЦИИ

Рассматривается подход, в котором задача классификации с N классами разбивается на несколько частных задач классификации с M классами каждая ($M < N$). Для каждой частной задачи создается и обучается отдельный частный классификатор, включаемый в обобщенный классификатор, употребляемый в итоге для решения исходной задачи классификации. Эффективность подхода оценивается экспериментально на задачах классификации изображений для $M = 2$ и $M = 3$. Аугментация данных, формируемых для обучения частных классификаторов, выполняется за счет изображений, генерируемых на основе имеющихся. Прогноз обобщенного классификатора формируется на основе прогнозов частных классификаторов, входящих в обобщенный. В случае если частные классификаторы не могут определить класс экземпляра данных, то он передается классификатору (традиционному), обученному предсказывать все N классов решаемой задачи. В эксперименте все классификаторы (частные и традиционный) – это нейронные сети, либо полносвязные, либо сверточные. Эксперимент показал, что лучшие среди использованных модели обобщенных классификаторов ($M = 2$) демонстрируют по сравнению традиционными классификаторами рост F_1 на MNIST, EMNIST и CIFAR-10, соответственно, 0,39%, 2,6% и 19,42%.

Ключевые слова: декомпозиция; классификатор; нейронная сеть; набор данных.

© Бартедьев О.В., 2024

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Классификаторы библиотеки scikit-learn на Python [Электронный ресурс]. – URL: <http://www.100byte.ru/python/iris/iris.html> (дата обращения: 21.01.2024).
2. Программирование моделей текста на Python [Электронный ресурс]. – URL: http://www.100byte.ru/python/text_models/text_models.html (дата обращения: 21.01.2024).
3. Классификация изображений нейронной сетью [Электронный ресурс]. – URL: <http://www.100byte.ru/python/imgClasses/imgClasses.html> (дата обращения: 21.01.2024).
4. Zhou Z. Ensemble Methods. Foundations and Algorithms. – Chapman & Hall, 2012. – 236 p.
5. Открытый курс машинного обучения. Бэггинг [Электронный ресурс]. – URL: <https://habr.com/ru/companies/ods/articles/324402/> (дата обращения: 21.01.2024).
6. Открытый курс машинного обучения. Градиентный бустинг [Электронный ресурс]. – URL: <https://habr.com/ru/companies/ods/articles/327250/> (дата обращения: 21.01.2024).
7. MNIST database [Электронный ресурс]. – URL: https://en.wikipedia.org/wiki/MNIST_database (дата обращения: 21.01.2024).
8. The EMNIST dataset [Электронный ресурс]. – URL: <https://www.nist.gov/itl/iad/image-group/emnist-dataset> (дата обращения: 21.01.2024).
9. The CIFAR-10 dataset [Электронный ресурс]. – URL: <https://www.cs.toronto.edu/~kriz/cifar.html> (дата обращения: 21.01.2024).
10. ImageDataGenerator. [Электронный ресурс]. – URL: <https://keras.io/preprocessing/image/> (дата обращения: 21.01.2024).
11. Keras [Электрон. ресурс] URL: <https://keras.io/> (дата обращения: 21.01.2024).
12. Precision and recall [Электронный ресурс]. – URL: https://en.wikipedia.org/wiki/Precision_and_recall (дата обращения: 21.01.2024).
13. Бартедьев О.В. Сравнительная оценка эффективности моделей текста в задаче классификации документов. – Вестник МЭИ, 2021. – № 5. – С. 117-127. – DOI: 10.24160/1993-6982-2021-5-117-127.
14. Adesam Y., Berdicevskis A. Part-of-speech tagging of Swedish texts in the neural era // In Proceedings of the 23rd Nordic Conference on Computational Linguistics (NoDaLiDa), 2021. – P. 200-209. – Reykjavik, Iceland (Online). – Linköping University Electronic Press, Sweden.

15. Pogoda M., Walkowiak T. Comprehensive Punctuation Restoration for English and Polish // In Findings of the Association for Computational Linguistics: EMNLP, 2021. – P. 4610-4619. – Punta Cana, Dominican Republic. – Association for Computational Linguistics.
16. Уроки литературы. Все виды ошибок [Электронный ресурс]. – URL: http://chitaj.ucoz.net/index/vse_vidy_oshibok/0-99 (дата обращения: 21.01.2024).
17. NLPgaug library for textual augmentation in machine learning experiments. [Электронный ресурс]. – URL: <https://nlpaug.readthedocs.io/en/latest/> (дата обращения: 21.01.2024).

Бартеньев Олег Васильевич

ФГБОУ ВО «Национальный исследовательский университет «МЭИ», г. Москва

Кандидат технических наук, доцент, кафедра «Прикладная математика и искусственный интеллект»

Тел.: 8 905 737 83 98

E-mail: mdf4@mail.ru

O.V. BARTEN'EV (*Candidate of Engineering Sciences, Associate Professor,
Department of Applied Mathematics and Artificial Intelligence*)
National Research University «Moscow Power Engineering Institute», Moscow

CLASSIFICATION PROBLEM DECOMPOSITION

An approach is considered in which the classification problem with N classes is divided into several particular classification problems with M classes each ($M < N$). For each particular task, a separate private classifier is created and trained, included in a generalized classifier, which is ultimately used to solve the original classification problem. The effectiveness of the approach is evaluated experimentally on image classification problems for $M = 2$ and $M = 3$. Augmentation of the data formed for training private classifiers is performed by images generated based on the available ones. The prediction of the generalized classifier is formed based on the predictions of the private classifiers included in the generalized one. If private classifiers cannot determine the class of a data instance, then it is passed to a classifier (traditional) trained to predict all N classes of the problem being solved. In the experiment, all classifiers (private and traditional) are neural networks, either fully connected or convolutional. The experiment showed that the best generalized classifier models among those used ($M = 2$) demonstrate an increase in F_1 on MNIST, EMNIST and CIFAR-10, respectively, of 0.39%, 2.6% and 19.42% compared to traditional classifiers.

Keywords: *decomposition; classifier; neural network; data set.*

BIBLIOGRAPHY (TRANSLITERATED)

1. Klassifikatory biblioteki scikit-learn na Python [Jelektronnyj resurs]. – URL: <http://www.100byte.ru/python/iris/iris.html> (data obrashhenija: 21.01.2024).
2. Programirovanie modelej teksta na Python [Jelektronnyj resurs]. – URL: http://www.100byte.ru/python/text_models/text_models.html (data obrashhenija: 21.01.2024).
3. Klassifikacija izobrazhenij nejronnoj set'ju [Jelektronnyj resurs]. – URL: <http://www.100byte.ru/python/imgClasses/imgClasses.html> (data obrashhenija: 21.01.2024).
4. Zhou Z. Ensemble Methods. Foundations and Algorithms. – Chapman & Hall, 2012. – 236 p.
5. Otkrytyj kurs mashinnogo obuchenija. Bjepping [Jelektronnyj resurs]. – URL: <https://habr.com/ru/companies/ods/articles/324402/> (data obrashhenija: 21.01.2024).
6. Otkrytyj kurs mashinnogo obuchenija. Gradientnyj busting [Jelektronnyj resurs]. – URL: <https://habr.com/ru/companies/ods/articles/327250/> (data obrashhenija: 21.01.2024).
7. MNIST database [Jelektronnyj resurs]. – URL: https://en.wikipedia.org/wiki/MNIST_database (data obrashhenija: 21.01.2024).
8. The EMNIST dataset [Jelektronnyj resurs]. – URL: <https://www.nist.gov/itl/iad/image-group/emnist-dataset> (data obrashhenija: 21.01.2024).
9. The CIFAR-10 dataset [Jelektronnyj resurs]. – URL: <https://www.cs.toronto.edu/~kriz/cifar.html> (data obrashhenija: 21.01.2024).
10. ImageDataGenerator. [Jelektronnyj resurs]. – URL: <https://keras.io/preprocessing/image/> (data obrashhenija: 21.01.2024).
11. Keras [Jelektron. resurs] URL: <https://keras.io/> (data obrashhenija: 21.01.2024).
12. Precision and recall [Jelektronnyj resurs]. – URL: https://en.wikipedia.org/wiki/Precision_and_recall (data obrashhenija: 21.01.2024).
13. Barten'ev O.V. Sravnitel'naja ocenka jeffektivnosti modelej teksta v zadache klassifikacii dokumentov. – Vestnik MJeI, 2021. – № 5. – S. 117-127. – DOI: 10.24160/1993-6982-2021-5-117-127.

14. Adesam Y., Berdicevskis A. Part-of-speech tagging of Swedish texts in the neural era // In Proceedings of the 23rd Nordic Conference on Computational Linguistics (NoDaLiDa), 2021. – P. 200-209. – Reykjavik, Iceland (Online). – Linköping University Electronic Press, Sweden.
15. Pogoda M., Walkowiak T. Comprehensive Punctuation Restoration for English and Polish // In Findings of the Association for Computational Linguistics: EMNLP, 2021. – P. 4610-4619. – Punta Cana, Dominican Republic. – Association for Computational Linguistics.
16. Uroki literary. Vse vidy oshibok [Elektronnyj resurs]. – URL: http://chitaj.ucoz.net/index/vse_vidy_oshibok/0-99 (data obrashhenija: 21.01.2024).
17. NLPgaug library for textual augmentation in machine learning experiments. [Elektronnyj resurs]. – URL: <https://nlpaug.readthedocs.io/en/latest/> (data obrashhenija: 21.01.2024).

УДК 654.026

В.В. БЕЗРУЧКО, Д.Ю. МУЗАЛЕВСКИЙ, В.К. САНСЕВИЧ

МОДЕЛЬ СИСТЕМЫ ОПЕРАТИВНО-ТЕХНИЧЕСКОГО УПРАВЛЕНИЯ ОБЪЕКТОМ СВЯЗИ

В статье рассмотрена модель оперативно-технического управления объектом связи, включающая модель определения текущего технического состояния объекта связи и модель выработки управляющего воздействия на восстановление его целевого состояния.

Ключевые слова: функционирование объекта связи; оперативно-техническое управление; принятие решений по управлению.

© Безручко В.В., Музалевский Д.Ю., Сансевич В.К., 2024

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Замятина О.М. Инфокоммуникационные системы и сети. Основы моделирования: учебное пособие для СПО. – М.: Издательство Юрайт, 2019. – 159 с.
2. Юдин Д.Б. Вычислительные методы теории принятия решений. – М.: КД Либроком, 2014. – 320 с.
3. Безручко В.В., Кравченко В.Р., Сансевич В.К. Моделирование подсистемы управления сетью связи. – Информационные системы и технологии, 2022. – № 2(130).
4. Поспелов Д.А. Ситуационное управление. Теория и практика. – М.: Наука, 1986.
5. Набатова Д.С. Математические и инструментальные методы поддержки принятия решений: учебник и практикум для бакалавриата и магистратуры. – Люберцы: Юрайт, 2016. – 292 с.

Безручко Валерий Владимирович

ФГКВОУ ВО «Академия Федеральной службы охраны Российской Федерации», г. Орел
Кандидат технических наук, доцент

Музалевский Денис Юрьевич

ФГКВОУ ВО «Академия Федеральной службы охраны Российской Федерации», г. Орел
Кандидат технических наук, доцент

Сансевич Валерий Константинович

ФГКВОУ ВО «Академия Федеральной службы охраны Российской Федерации», г. Орел
Кандидат технических наук, доцент

V.V. BEZRUCHKO (Candidate of Engineering Science, Associate Professor)

D.Yu. MUZALEVSKIY (Candidate of Engineering Science, Associate Professor)

V.K. SANSEVICH (*Candidate of Engineering Science, Associate Professor*)
The Academy of Federal Security Guard Service of the Russian Federation, Orel

MODEL OF THE OPERATIONAL-TECHNICAL SYSTEM MANAGING A COMMUNICATION FACILITY

The article considers a model of operational and technical management of a communication facility, including a model for determining the current technical condition of a communication facility and a model for developing a control effect on restoring its target state.

Keywords: *the functioning of the communication facility; operational and technical management; management decision-making.*

BIBLIOGRAPHY (TRANSLITERATED)

1. Zamjatina O.M. Infokommunikacionnye sistemy i seti. Osnovy modelirovaniya: uchebnoe posobie dlja SPO. –M.: Izdatel'stvo Jurajt, 2019. – 159 s.
2. Judin D.B. Vychislitel'nye metody teorii prinjatija reshenij. – M.: KD Librokom, 2014. – 320 s.
3. Bezruchko V.V., Kravchenko V.R., Sansevich V.K. Modelirovanie podsistemy upravlenija set'ju svjazi. – Informacionnye sistemy i tehnologii, 2022. – № 2(130).
4. Pospelov D.A. Situacionnoe upravlenie. Teorija i praktika. – M.: Nauka, 1986.
5. Nabatova D.S. Matematicheskie i instrumental'nye metody podderzhki prinjatija reshenij: uchebnik i praktikum dlja bakalavriata i magistratury. – Ljubercy: Jurajt, 2016. – 292 s.

УДК 004.93

С.С. БОБЕНКО, Н.И. КОРСУНОВ, А.И. ТИТОВ

ОПОРНЫЕ ТОЧКИ В ПРЕДСТАВЛЕНИИ РАСТРОВЫХ ИЗОБРАЖЕНИЙ И МЕТОД ИХ ПОИСКА

В статье контур представляется траекторией динамической системы, в которой точки изменения производной координаты во времени называют опорными. Предлагается численный метод нахождения этих точек при движении маркера вдоль траектории по значениям координат в трех соседних точках, в соответствии с условиями, задаваемое неравенствами в горизонтальном и вертикальном направлениях движения.

Ключевые слова: *опорные точки; контур изображения; скелет изображения; ключевая точка.*

©Бобенко С.С., Корсунов Н.И., Титов А.И., 2024

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Омар И., Омар Ф., Исмаилов И.И., Острорух А.А. Применение систем распознавания объектов в различных областях. – Автоматизация и управление в технических системах, 2014. – №14. – С. 32-42.
2. Максимов Н.А., Широков А.В. анализ формы изображений и распознавания объектов на основе скелетно-контурного представления (структурные и контурные признаки). – Научный вестник МГГУГА, 2014. – № 207.
3. Зубов И.Г. Метод автоматического определения ключевых точек объекта на изображении. – Известия вузов России. Радиоэлектроника, 2020. – Т. 23, – № 6. – С. 6-16.
4. Местецкий Л.М. Непрерывная морфология бинарных изображений: фигуры, скелеты, циркуляры. – М.: ФИЗМАТЛИТ, 2009.
5. Хайкин С. Нейронные сети: полный курс. – 2-е изд., испр.; пер. с англ. – М.: ООО «И.Д. Вильямс», 2006. – С. 1104.
6. Пайвин А.С., Чикова О.А. Основы программирования станков с ЧПУ. – Урал. гос. пед. ун-т. – Екатеринбург, 2015. – 102 с.

Бобенко Сергей Сергеевич

ФГАОУ ВО «Белгородский государственный национальный исследовательский университет»,
г. Белгород
Аспирант кафедры математического и программного обеспечения информационных систем
E-mail: sbobenko@yandex.ru

Корсунов Николай Иванович

ФГАОУ ВО «Белгородский государственный национальный исследовательский университет»,
г. Белгород
Доктор технических наук, профессор
E-mail: korsunov@intbel.ru

Титов Алексей Иванович

ООО «Единая Транспортная Компания», пгт. Северный, Белгородская область
Кандидат технических наук, доцент
E-mail: titov@programist.ru

S.S. BOBENKO (*Post-graduate Student of the Department of Mathematical and Software Information Systems*)

N.I. KORSUNOV (*Doctor of Engineering Sciences, Professor*)
Belgorod National Research University, Belgorod

A.I. TITOV (*Candidate of Engineering Sciences, Associate Professor*)
United Transport Company, LLC, Severny, Belgorod region

**REFERENCE POINTS IN THE REPRESENTATION
OF BITMAP IMAGES AND THE METHOD OF THEIR SEARCH**

In the article, the contour is represented by the trajectory of a dynamic system, in which the points of change of the derivative coordinate in time are called reference points. A numerical method is proposed for finding these points when the marker moves along a trajectory using the coordinate values at three neighboring points, in accordance with the conditions specified by the inequalities in the horizontal and vertical directions of movement.

Keywords: *reference points; image contour; image skeleton; key point.*

BIBLIOGRAPHY (TRANSLITERATED)

1. Omar I., Omar F., Ismailov I.I., Ostroruh A.A. Primenenie sistem raspoznavanija ob#ektov v razlichnyh oblastjah. – Avtomatizacija i upravlenie v tehniceskix sistemah, 2014. – №14. – S. 32-42.
2. Maksimov N.A., Shirokov A.V. analiz formy izobrazhenij i raspoznavanija ob#ektov na osnove skeletno-konturnogo predstavlenija (strukturnye i konturnye priznaki). – Nauchnyj vestnik MGGUGA, 2014. – № 207.
3. Zubov I.G. Metod avtomaticheskogo opredelenija kljuчевyh toчек ob#ekta na izobrazhenii. – Izvestija vuzov Rossii. Radioelektronika, 2020. – T. 23, – № 6. – S. 6-16.
4. Mesteckij L.M. Nepreryvnaja morfologija binarnyh izobrazhenij: figury, skelety, cirkuljary. – M.: FIZMATLIT, 2009.
5. Hajkin S. Nejronnye seti: polnyj kurs. – 2-e izd., ispr.; per. s angl. – M.: ООО «I.D. Vil'jams», 2006. – S. 1104.
6. Pajvin A.S., Chikova O.A. Osnovy programmirovanija stankov s ChPU. – Ural. gos. ped. un-t. – Ekaterinburg, 2015. – 102 s.

УДК 004.853

И.Е. ВОРОНИНА, М.К. ПАСТРЕВИЧ

**АНАЛИЗ МОДЕЛЕЙ
ДЛЯ КЛАССИФИКАЦИИ НЕСТРУКТУРИРОВАННЫХ ТЕКСТОВ
В ИНФОРМАЦИОННОМ ПРОСТРАНСТВЕ**

В статье рассматриваются и сравниваются две модели для классификации неструктурированных текстов в информационном пространстве. Представленные решения различаются языковыми моделями и базами, которые лежат в их основе. Проанализированы наиболее подходящие для решения задачи классификации вербальной агрессии типологии исследователей-филологов. Помимо этого, анализируются входящие в них классификаторы. Классификатор, лежащий в основе разрабатываемой модели, является модификацией одной из классификаций, предложенной ученым-лингвистом Шейгал Е.И.

Ключевые слова: классификация; модель; обучение; вербальная агрессия; нейронная сеть.

© Воронина И.Е., Пастревич М.К., 2024

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Енина Л.В. Современные российские лозунги как сверхтекст: специальность 10.02.01: автореферат диссертации на соискание кандидата филологических наук. – Екатеринбург, 1999. – 18 с.
2. Михальская А.К. Основы риторики: Мысль и слово: учебное пособие для учащихся 10-11 классов. – Москва: Просвещение, 1996. – 416 с.
3. Шейгал Е.И. Семиотика политического дискурса: монография. – Волгоград: Перемена, 2000. – 367 с.
4. Воронцова Т.А. Речевая агрессия: коммуникативно-дискурсивный подход: специальность 10.02.19 «Теория языка»: автореферат диссертации на соискание ученой степени доктора филологических наук. – Челябинск, 2006. – 44 с.
5. Жельвис В.И. Поле брани. Сквернословие как социальная проблема. – Ладомир, 1997. – 336 с. – ISBN 5-86218-261-6.
6. Седов К.Ф. Агрессия как вид речевого воздействия [Электронный ресурс]. – URL: <https://gigabaza.ru/doc/100170-pall.html> (дата обращения: 06.12.2023).
7. Типы агрессии по Бассу [Электронный ресурс]. – URL: https://studbooks.net/720417/psihologiya/tipy_agressii_bassu (дата обращения: 20.10.2023).
8. Воронина И.Е., Пастревич М.К. Выбор подхода для решения задачи программной классификации вербальной агрессии в социальных сетях. – Информационные системы и технологии, 2023. – № 3(137). – С. 52-58.
9. Дымко К.С. и др. Сравнение эффективности модели BERT и некоторых распространенных методов машинного обучения в задаче оценки тональности русскоязычных текстов / К.С. Дымко, Н.О. Уханов, А.В. Хныкин, К.Г. Яценков // Информационные системы и технологии, 2021. – № 4(126). – С. 13-19.
10. Hugging Face [Электронный ресурс]. – URL: https://huggingface.co/s-nlp/russian_toxicity_classifier?text=Ты+мне+нрависься.+Я+тебя+люблю (дата обращения: 17.11.2023).

Воронина Ирина Евгеньевна

ФГБОУ ВО «Воронежский государственный университет», г. Воронеж

Доктор технических наук, доцент, профессор

Тел.: 8 903 650 44 10

E-mail: irina.voronina@gmail.com

Пастревич Марина Константиновна

ФГБОУ ВО «Воронежский государственный университет», г. Воронеж

Аспирант, преподаватель
Тел.: 8 903 855 56 63

I.E. VORONINA (*Doctor of Engineering Sciences, Associate Professor; Professor*)

M.K. PASTREVICh (*Post-graduate Student, Lecturer*)
Voronezh State University, Voronezh

ANALYSIS OF MODELS FOR CLASSIFICATION OF UNSTRUCTURED TEXTS IN THE INFORMATION SPACE

This article discusses and compares two models for classifying unstructured texts in the information space. These models differ in the language models and bases that underlie them. The typologies of philological researchers that are most suitable for solving the problem of classifying verbal aggression are analyzed. In addition, the classifiers included in them are analyzed. The classifier underlying the developed model is a modification of one of the classifications proposed by the linguist Sheigal E.I.

Keywords: *classification; model; training; verbal aggression; neural network.*

BIBLIOGRAPHY (TRANSLITERATED)

1. Enina L.V. *Sovremennye rossijskie lozungi kak sverhtekst: special'nost' 10.02.01: avtoreferat dissertacii na soiskanie kandidata filologicheskikh nauk.* – Ekaterenburg, 1999. – 18 s.
2. Mihal'skaja A.K. *Osnovy ritoriki: Mysl' i slovo: uchebnoe posobie dlja uchashhihsja 10-11 klassov.* – Moskva: Prosveshhenie, 1996. – 416 s.
3. Shejgal E.I. *Semiotika politicheskogo diskursa: monografija.* – Volgograd: Peremena, 2000. – 367 s.
4. Voroncova T.A. *Rechevaja agressija: kommunikativno-diskursivnyj podhod: special'nost' 10.02.19 «Teorija jazyka»: avtoreferat dissertacii na soiskanie uchenoj stepeni doktora filologicheskikh nauk.* – Cheljabinsk, 2006. – 44 s.
5. Zhel'vis V.I. *Pole brani. Skvernoslovie kak social'naja problema.* – Lodomir, 1997. – 336 s. – ISBN 5-86218-261-6.
6. Sedov K.F. *Agressija kak vid rechevogo vozdejstvija [Jelektronnyj resurs].* – URL: <https://gigabaza.ru/doc/100170-pall.html> (data obrashhenija: 06.12.2023).
7. *Tipy agressii po Bassu [Jelektronnyj resurs].* – URL: https://studbooks.net/720417/psihologiya/tipy_agressii_bassu (data obrashhenija: 20.10.2023).
8. Voronina I.E., Pastrevich M.K. *Vybor podhoda dlja reshenija zadachi programmnoj klassifikacii verbal'noj agressii v social'nyh setjah.* – *Informacionnye sistemy i tehnologii*, 2023. – № 3(137). – S. 52-58.
9. Dymko K.S. i dr. *Sravnienie jeffektivnosti modeli BERT i nekotoryh rasprostranennyh metodov mashinnogo obuchenija v zadache ocenki tonal'nosti russkojazychnyh tekstov / K.S. Dymko, N.O. Uhanov, A.V. Hnykin, K.G. Jashhenkov // Informacionnye sistemy i tehnologii*, 2021. – № 4(126). – S. 13-19.
10. *Hugging Face [Jelektronnyj resurs].* – URL: https://huggingface.co/s-nlp/russian_toxicity_classifier?text=Ty+mne+nnavish'sja.+Ja+tebja+ljublju (data obrashhenija: 17.11.2023).

УДК 519.876.5

Е.В. НАГОРНАЯ, О.А. САВИНА

ИМИТАЦИОННЫЙ ПОДХОД К ЗАДАЧЕ РАСПРЕДЕЛЕНИЯ ПОТОКОВ ПО ПЕРЕМЕЩЕНИЮ ТВЕРДЫХ БЫТОВЫХ ОТХОДОВ

В статье представлен сравнительный анализ вариантов решения задачи распределения потоков по перемещению отходов. Приведены плюсы и минусы использования традиционных моделей, а также отражено преимущество детального представления среды с помощью имитационного моделирования. Представлены тезисы в пользу применения инновационных методов решения задачи.

Ключевые слова: имитационное моделирование; агент-ориентированная модель; анализ; алгоритм.

© Нагорная Е.В., Савина О.А., 2024

1. Юфит С.С. Ядовитый смог над планетой. – М.: «Джеймс», 2000. – 40 с.
2. Юфит С.С. Европейские нормы для мусоросжигательных заводов. – М.: «Джеймс», 2001. – 48 с.
3. Ветошкин А.Г., Таранцева К.Р. Технология защиты окружающей среды (теоретические основы). – Пенза: Издательство ПТИ, 2003. – 267 с.
4. Берцун В.Н. Математическое моделирование на графах. – Часть 2. – Томск, 2013. – 88 с.
5. Курейчик В.М., Мартынов А.В. Об алгоритмах решения задачи коммивояжера с временными ограничениями. – Информатика, вычислительная техника и инженерное образование, 2014. – № 1(16). – С. 1-13.

Нагорная Екатерина Владимировна

ФГБОУ ВО «Орловский государственный университет имени И.С. Тургенева», г. Орел
Аспирант кафедры информационных систем и цифровых технологий
Тел.: 8910 265 48 33
E-mail: catalina.novi@mail.ru

Савина Ольга Александровна

ФГБОУ ВО «Орловский государственный университет имени И.С. Тургенева», г. Орел
Доктор экономических наук, профессор, профессор кафедры информационных систем и цифровых технологий
Тел.: 8 920 286 84 49
E-mail: o.a.savina@gmail.com

E. V. NAGORNAYA (*Post-graduate Student*)

O. A. SAVINA (*Doctor of Economic Sciences, Professor,
Professor of the Department of Information Systems and Digital Technologies*)
Orel State University named after I.S. Turgenev, Orel

SIMULATIVE APPROACH TO THE PROBLEM OF SOLID HOUSEHOLD WASTE FLOW DISTRIBUTION

The article provides a comparative analysis of solutions for the waste flow distribution problem. The advantages and disadvantages of traditional models are outlined, emphasizing the benefit of a detailed representation of the environment through simulation modeling. Theses in favor of applying innovative methods to address the problem are presented.

Keywords: simulation modeling; agent-based model; analysis; algorithm.

BIBLIOGRAPHY (TRANSLITERATED)

1. Jufit S.S. Jadovityj smog nad planetoj. – M.: «Dzhejms», 2000. – 40 s.
2. Jufit S.S. Evropejskie normy dlja musoroszhigatel'nyh zavodov. – M.: «Dzhejms», 2001. – 48 s.
3. Vetoshkin A.G., Taranceva K.R. Tehnologija zashhity okruzhajushhej sredy (teoreticheskie osnovy). – Penza: Izdatel'stvo PTI, 2003. – 267 s.
4. Bercun V.N. Matematicheskoe modelirovanie na grafah. – Chast' 2. – Tomsk, 2013. – 88 s.
5. Kurejchik V.M., Martynov A.V. Ob algoritmah reshenija zadachi kommivojazhera s vremennymi ogranicenijami. – Informatika, vychislitel'naja tehnika i inzhenerное obrazovanie, 2014. – № 1(16). – S. 1-13.

УДК 519.688

С.В. ПОПОВ

МАТРИЧНЫЙ СПОСОБ РЕШЕНИЯ ЛОГИЧЕСКИХ ЗАДАЧ

Предлагается матричный метод решения логических задач, использующий векторные операции вместо операций с отдельными параметрами (переменными). При использовании стандартных библиотек работы с матрицами эффективность программ существенно возрастает.

Ключевые слова: булевская логика; логические матрицы; матричная алгебра; Python; NumPy.

© Попов С.В., 2024

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Попов С.В. Логическое моделирование. – М.: Тривант, 2006. – 256 с.
2. Попов С.В. Прикладная логика. – М.: ФИЗМАТЛИТ, 2011. – 216 с. – ISBN 978-5-9221-1340-3.
3. Мюллер А., Гвидо С. Введение в машинное обучение с помощью Python: руководство для специалистов по работе с данными. – Вильямс, 2017. – 480 с. – ISBN 978-5-9908910-8-1, 978-1-449-36941-5.
4. Дж. Вандер Плас. Python для сложных задач. Наука о данных и машинное обучение. – Питер, 2017. – 576 с. – ISBN 978-5-496-03068-7.

Попов Сергей Викторович

ООО «Научно-внедренческая фирма «БП+», г. Орел
Кандидат физико-математических наук, старший научный сотрудник
Тел.: 8 906 568 69 85
E-mail: s-v-popov@yandex.ru

S.V. POPOV (Candidate of Physico-mathematical Sciences, Senior Researcher)
LLC Research and Innovation Firm BP+, Orel

A MATRIX METHOD FOR SOLVING LOGICAL PROBLEMS

A matrix method for solving logical problems is proposed, using vector operations instead of operations with individual parameters (variables). When using standard libraries for working with matrices, the effectiveness of programs increases significantly.

Keywords: Boolean logic; logical matrices; matrix algebra; Python; NumPy.

BIBLIOGRAPHY (TRANSLITERATED)

1. Popov S.V. Logicheskoe modelirovanie. – М.: Trovant, 2006. – 256 s.
2. Popov S.V. Prikladnaja logika. – М.: FIZMATLIT, 2011. – 216 s. – ISBN 978-5-9221-1340-3.
3. Mjuller A., Gvido S. Vvedenie v mashinnoe obuchenie s pomoshh'ju Python: rukovodstvo dlja specialistov po rabote s dannymi. – Vil'jams, 2017. – 480 s. – ISBN 978-5-9908910-8-1, 978-1-449-36941-5.
4. Dzh. Vander Plas. Python dlja slozhnyh zadach. Nauka o dannyh i mashinnoe obuchenie. – Piter, 2017. – 576 s. – ISBN 978-5-496-03068-7.

ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В СОЦИАЛЬНО-ЭКОНОМИЧЕСКИХ
И ОРГАНИЗАЦИОННО-ТЕХНИЧЕСКИХ СИСТЕМАХ

УДК 004.031.4

В.А. ВАЛУХОВ, В.Ю. ЗОЛОТАРЕВА, И.В. КРАПИВЧЕНКОВ, Р.А. ЛУНЕВ,
А.Б. МИТРЯЕВА, Д.В. РЯЗАНСКИЙ, Е.А. СУРОВА, А.Ю. УЖАРИНСКИЙ

**ПРОГРАММНЫЕ СРЕДСТВА ПОДДЕРЖКИ ПРИНЯТИЯ РЕШЕНИЙ РАЗВИТИЯ
ИНФОРМАЦИОННЫХ ПРОСТРАНСТВ И СВЯЗАННЫХ С НИМИ ТЕРРИТОРИЙ**

В данной статье авторы показывают тенденции информатизации и использования средств геопозиционирования в сфере туризма в настоящее время, обосновывают актуальность построения информационных пространств для музеев-заповедников, парков отдыха, пансионатов. Приводятся этапы создания программных средств сбора данных и формирования базы знаний аналитической информации поддержки принятия решений. Описывается функционал серверных и клиентских частей данных программных средств. Приводятся перспективные сегменты для внедрения информационных пространств и элементов систем поддержки принятия решений (СППР) для их развития.

Ключевые слова: информатизация; решения для туризма; средства геопозиционирования; геоинформация; управление организационными системами; информационные пространства.

© Валухов В.А., Золотарева В.Ю., Крапивченков И.В., Лунев Р.А., Митряева А.Б., Рязанский Д.В.,
Сурина Е.А., Ужаринский А.Ю., 2024

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Валухов В.А., Рязанский Д.В., Ужаринский А.Ю. Актуальность использования технологий построения информационных пространств в работе музеев-заповедников, парков отдыха // Сборник научных статей 4-й Всероссийской научно-практической конференции «Цифровая экономика: проблемы и перспективы развития». – Курск: ЮЗГУ, 15 декабря 2022. – 127-129 с.
2. Валухов В.А. и др. Аспекты построения информационных пространств в работе музеев-заповедников, парков отдыха / В.А. Валухов, Р.А. Лунев, В.А. Марушкина, Д.В. Рязанский, Е.А. Сурина, А.С. Шалыгин, А.Ю. Ужаринский // Сборник научных статей по материалам X Международной научно-практической конференции «Актуальные вопросы современной науки: теория, технология, методология и практика». – г. Уфа, 27 декабря 2022 г. – 199-203 с.
3. Валухов В.А. и др. Технологии построения информационных пространств / В.А. Валухов, Н.А. Загородних, Р.А. Лунев, И.А. Маслова, Д.В. Рязанский, А.А. Стычук, Е.А. Сурина, А.Ю. Ужаринский // Информационные системы и технологии. – Орел: ОГУ им. И.С. Тургенева, 2023. – № 2(136). – 128 с. – С. 47-56.
4. Валухов В.А. и др. Свидетельство о регистрации программы для ЭВМ № 2023614955. Технологии формирования информационных пространств и создания комплексных гидов по ним» [Текст]: заявка № 2023614955 от 13.03.2023 / В.А. Валухов, Р.А. Лунев, В.А. Марушкина, И.А. Маслова, Д.С. Новикова, Д.В. Рязанский, Д.С. Сезонов, Д.Д. Селютин,

А.А. Стычук, Е.А. Сулова, А.Ю. Ужаринский, А.С. Шалыгин; зарегистрировано в Реестре программ для ЭВМ 23.03.2023 г. (РФ).

Валухов Виктор Алексеевич

ФГБОУ ВО «Орловский государственный университет имени И.С. Тургенева», г. Орел
Ассистент кафедры информационных систем и цифровых технологий
Тел.: 8 (4862) 43-49-56
E-mail: valuxoff.vic@yandex.ru

Золотарева Владислава Юрьевна

ФГБОУ ВО «Орловский государственный университет имени И.С. Тургенева», г. Орел
Студент
Тел.: 8 (4862) 43-49-56
E-mail: vladislavazolotareva@yandex.ru

Крапивченков Иван Валерьевич

ФГБОУ ВО «Орловский государственный университет имени И.С. Тургенева», г. Орел
Студент
Тел.: 8 (4862) 43-49-56
E-mail: ivan.krapivchenkov@mail.ru

Лунев Роман Алексеевич

ФГБОУ ВО «Орловский государственный университет имени И.С. Тургенева», г. Орел
Кандидат технических наук, доцент, директор научно-образовательного центра «Фундаментальные и прикладные информационные технологии»
Тел.: 8 (4862) 43-49-56
E-mail: rolu@yandex.ru

Митряева Анастасия Борисовна

ООО «АйТиЛаб», г. Орел
Директор
Тел.: 8 (4862) 43-49-56
E-mail: nechaeva@skb-it.ru

Рязанский Денис Витальевич

ФГБОУ ВО «Орловский государственный университет имени И.С. Тургенева», г. Орел
Студент
Тел.: 8 (4862) 43-49-56
E-mail: svyataya_rys@mail.ru

Сулова Екатерина Александровна

ФГБОУ ВО «Орловский государственный университет имени И.С. Тургенева», г. Орел
Аспирант
Тел.: 8 (4862) 43-49-56
E-mail: katesurova@skb-it.ru

Ужаринский Антон Юрьевич

ФГБОУ ВО «Орловский государственный университет имени И.С. Тургенева», г. Орел
Кандидат технических наук, доцент, доцент кафедры информационных систем и цифровых технологий
Тел.: 8 (4862) 43-49-56
E-mail: udjal89@mail.ru

V.A. VALUXOV (*Assistant of the Department of Information Systems and Digital Technologies*)

V.Yu. ZOLOTARYOVA (*Student*)

I.V. KRAPIVChENKOV (*Student*)

R.A. LUNYOV (*Candidate of Engineering Sciences, Associate Professor, Director of the Scientific and Educational Center «Fundamental and Applied Information Technologies»*)

Orel State University named after I.S. Turgenev, Orel

A.B. MITRYaEVA (Director)

LLC «ITlab», Orel

D.V. RYaZANSKIJ (Student)

E.A. SUROVA (Post-graduate Student)

A.Yu. UZhARINSKIJ (Candidate of Engineering Sciences, Associate Professor,
Associate Professor of the Department of Information Systems and Digital Technologies)
Orel State University named after I.S. Turgenev, Orel

SOFTWARE TOOLS FOR DECISION-MAKING SUPPORT FOR THE DEVELOPMENT OF INFORMATION SPACES AND RELATED TERRITORIES

In this article, the authors show the trends of informatization and the use of geo-positioning tools in the field of tourism at the present time, substantiate the relevance of building information spaces for museum reserves, recreation parks, boarding houses. The stages of creating software tools for data collection and the formation of a knowledge base of analytical information for decision support are presented. The functionality of the server and client parts of these software tools is described. Promising segments for the introduction of information spaces and elements of decision support systems (DSS) for their development are presented.

Keywords: *informatization; solutions for tourism; means of geo-positioning; geoinformation; management of organizational systems; information spaces.*

BIBLIOGRAPHY (TRANSLITERATED)

1. Valuhov V.A., Rjazanskiy D.V., Uzharinskiy A.Ju. Aktual'nost' ispol'zovanija tehnologij postroenija informacionnyh prostranstv v rabote muzeev-zapovednikov, parkov otdyha // Sbornik nauchnyh statej 4-j Vserossijskoj nauchno-prakticheskoj konferencii «Cifrovaja jekonomika: problemy i perspektivy razvitija». – Kursk: JuZGU, 15 dekabnja 2022. – 127-129 s.
2. Valuhov V.A. i dr. Aspekty postroenija informacionnyh prostranstv v rabote muzeev-zapovednikov, parkov otdyha / V.A. Valuhov, R.A. Lunev, V.A. Marushkina, D.V. Rjazanskiy, E.A. Surova, A.S. Shalygin, A.Ju. Uzharinskiy // Sbornik nauchnyh statej po materialam X Mezhdunarodnoj nauchno-prakticheskoj konferencii «Aktual'nye voprosy sovremennoj nauki: teorija, tehnologija, metodologija i praktika». – g. Ufa, 27 dekabnja 2022 g. – 199-203 s.
3. Valuhov V.A. i dr. Tehnologii postroenija informacionnyh prostranstv / V.A. Valuhov, N.A. Zagorodnih, R.A. Lunev, I.A. Maslova, D.V. Rjazanskiy, A.A. Stychuk, E.A. Surova, A.Ju. Uzharinskiy // Informacionnye sistemy i tehnologii. – Orel: OGU im. I.S. Turgeneva, 2023. – № 2(136). – 128 s. – S. 47-56.
4. Valuhov V.A. i dr. Svidetel'stvo o registracii programmy dlja JeVM № 2023614955. Tehnologii formirovanija informacionnyh prostranstv i sozdaniya kompleksnyh gidov po nim» [Tekst]: zajavka № 2023614955 ot 13.03.2023 / V.A. Valuhov, R.A. Lunev, V.A. Marushkina, I.A. Maslova, D.S. Novikova, D.V. Rjazanskiy, D.S. Sezonov, D.D. Seljutin, A.A. Stychuk, E.A. Surova, A.Ju. Uzharinskiy, A.S. Shalygin; zaregistrirovano v Reestre programm dlja JeVM 23.03.2023 g. (RF).

УДК 004.9

**В.П. ГРИШАЕВА, В.М. ЖУДИНА, А.И. ЗАЙЦЕВ, Н.Н. ЛЮБЛИНСКАЯ,
А.М. НЕЧАЕВ, С.В. НОВИКОВ, Д.В. РЫЖЕНКОВ,
А.А. СТЫЧУК, А.Е. ТРУБИН**

ОЦЕНКА КРЕДИТОСПОСОБНОСТИ ДЕЙСТВУЮЩИХ КЛИЕНТОВ БАНКА С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ СОВРЕМЕННЫХ МЕТОДОВ ПРЕДОБРАБОТКИ ДАННЫХ И МАШИННОГО ОБУЧЕНИЯ

В статье показывается актуальность использования совокупности методов машинного обучения в построении кредитного скоринга действующих клиентов одного из крупнейшего

американского банка «American Express» на основе истории выполненных платежей и трат средств. В исследовании будут использованы лучшие действующие методы предобработки данных с разработкой новых признаков, а также алгоритмы XGBoost, LGBM и CatBoost с использованием Байесовской оптимизации и стратифицированной выборкой при обучении, что в совокупности даст высокую точность в правильности принятия решения.

Ключевые слова: система кредитного скоринга; разведочный анализ данных; градиентный бустинг; XGBoost; LGBM; CatBoost; Байесовская оптимизация; целевая переменная; разработка признаков; важность признаков.

© Гришаева В.П., Жудина В.М., Зайцев А.И., Люблинская Н.Н., Нечаев А.М., Новиков С.В., Рыженков Д.В., Стычук А.А., Трубин А.Е., 2024

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Классификация клиентов банка [Электронный ресурс]. – URL: <https://www.kaggle.com/competitions/amex-default-prediction> (дата обращения: 22.10.2022).
2. Онлайн-учебник по машинному обучению ШАД (Школа Анализа данных) [Электронный ресурс]. – URL: https://ml-handbook.ru/chapters/model_evaluation/intro. (дата обращения: 22.10.2022).
3. Классификация клиентов банка [Электронный ресурс]. – URL: <https://www.kaggle.com/datasets/raddar/amex-data-integer-dtypes-parquet-format> (дата обращения: 22.10.2022).
4. Элбон К. Машинное обучение с использованием Python: сборник рецептов // Пер. с англ. – СПб.: БХВ-Петербург, 2019. – 384 с.
5. Агафонова В.В., Вишневер В.Я., Фрумусаки С.В. Технологическая эволюция кредитного скоринга в системе банковского потребительского кредитования Вестник. – Волжского университета им. В.Н. Татищева, 2018. – Том 2. – № 3. – С. 21-26.
6. Плас Д. Вандер. Python для сложных задач: наука о данных и машинное обучение. – СПб.: Питер, 2018. – 576 с.
7. Андреас М. Введение в машинное обучение с помощью Python. Руководство для специалистов по работе с данными: монография. – М.: Альфа-книга, 2017. – 697 с.
8. Себастьян Р. Python и машинное обучение. – М.: ДМК Пресс, 2017. – 809 с.
9. Трубин А. Е. и др. Методика предобработки данных машинного обучения для решения задач компьютерного зрения / А.Е. Трубин, А.А. Морозов, А.Е. Зубанова, В.А. Ожередов, В.С. Корепанова // Прикладная информатика, 2022. – Т. 17. – № 4. – С. 47-56. – DOI: 10.37791/2687-0649-2022-17-4-47-56.
10. Зубанова А.Е. и др. Автоматизация оценки кредитоспособности потенциального заемщика на основе последовательного применения современных методов анализа данных и машинного обучения / А.Е. Зубанова, А.А. Морозов, С.В. Новиков, Ю.С. Сороквашина, А.Е. Трубин // Информационные системы и технологии, 2022. – № 4(132). – С. 23-32.
11. Бредихин А.И. Алгоритмы обучения сверточных нейронных сетей. – Вестник ЮГУ, 2019. – № 1(52). – С. 41-54; DOI: 10.17816/byusu20190141-54.
12. Терехов В.И., Жуков Р.В. Методика подготовки данных для обработки импульсными нейронными сетями. – Нейрокомпьютеры: разработка, применение, 2017. – № 2. – С. 31-36.

Гришаева Виктория Павловна

НОЧУ ВО Московский финансово-промышленный университет «Синергия», г. Москва

Преподаватель кафедры информационного менеджмента и информационно-коммуникационных технологий имени профессора В.В. Дика

E-mail: vika-grishaeva0@rambler.ru

Жудина Виктория Михайловна

НОЧУ ВО Московский финансово-промышленный университет «Синергия», г. Москва
Преподаватель кафедры цифровой экономики
E-mail: victoriaperel@yandex.ru

Зайцев Алексей Иванович

НОЧУ ВО Московский финансово-промышленный университет «Синергия», г. Москва
Кандидат технических наук, доцент кафедры цифровой экономики
E-mail: alivz@rambler.ru

Люблинская Наталья Николаевна

НОЧУ ВО «Московский финансово-промышленный университет «Синергия», г. Москва
Кандидат технических наук, доцент, доцент кафедры цифровой экономики
E-mail: nata3407@mail.ru

Нечаев Андрей Михайлович

НОЧУ ВО Московский финансово-промышленный университет «Синергия», г. Москва
Кандидат военных наук, доцент кафедры цифровой экономики
E-mail: nechaev_a@inbox.ru

Новиков Сергей Владимирович

ФГБОУ ВО «Орловский государственный университет имени И.С. Тургенева», г. Орел
Кандидат технических наук, доцент, директор центра информатизации
Тел.: 8 (4862) 43-49-56
E-mail: serg111@list.ru

Рыженков Денис Викторович

ФГБОУ ВО «Орловский государственный университет имени И.С. Тургенева», г. Орел
Кандидат технических наук, исполняющий обязанности заведующего кафедрой информационных систем и цифровых технологий
Тел.: 8 (4862) 43-49-56
E-mail: denrvictor@yandex.ru

Стычук Алексей Александрович

ФГБОУ ВО «Орловский государственный университет имени И.С. Тургенева», г. Орел
Кандидат технических наук, доцент, доцент кафедры информационных систем и цифровых технологий
Тел.: 8 (4862) 43-49-56
E-mail: stichuck@yandex.ru

Трубин Александр Евгеньевич

НОЧУ ВО Московский финансово-промышленный университет «Синергия», г. Москва
Кандидат экономических наук, доцент, директор департамента цифровой экономики
E-mail: niburt@yandex.ru

V.P. GRISHAEVA (*Lecturer of the Department of Information Management and Information and Communication Technologies named after Professor V.V. Dick*)

V.M. ZhUDINA (*Lecturer of the Department of Digital Economics*)

A.I. ZAJCEV (*Candidate of Engineering Sciences, Associate Professor of the Department of Digital Economics*)

N.N. LYuBLINSKAYa (*Candidate of Engineering Sciences, Associate Professor, Associate Professor of the Department of Digital Economics*)

A.M. NEChAEV (*Candidate of Military Sciences, Associate Professor of the Department of Digital Economics Moscow University for Industry and Finance «Synergy», Moscow*)

S.V. NOVIKOV (*Candidate of Engineering Sciences, Associate Professor, Director of the Informatization Center*)

D.V. RY'ZhENKOV (*Candidate of Engineering Sciences,
Acting Head of the Department of Information Systems and Digital Technologies*)

A.A. STY'ChUK (*Candidate of Engineering Sciences, Associate Professor,
Associate Professor of the Department of Information Systems and Digital Technologies*)
Orel State University named after I. S. Turgenev, Orel

A.E. TRUBIN (*Candidate of Economic Sciences,
Associate Professor, Director of the Digital Economics Department*)
Moscow University for Industry and Finance «Synergy», Moscow

ASSESSMENT OF THE CREDITWORTHINESS OF THE BANK'S EXISTING CUSTOMERS USING MODERN METHODS OF DATA PREPROCESSING AND MACHINE LEARNING

The article shows the relevance of using a set of machine learning methods in building credit scoring of existing customers of one of the largest American bank «American Express» based on the history of payments made and spending of funds. The study will use the best existing methods of data preprocessing with the development of new features, as well as the algorithms XGBoost, LGBM and CatBoost using Bayesian optimization and stratified sampling during training, which together will give high accuracy in the correctness of decision-making.

Keywords: *credit scoring system; exploratory data analysis; gradient boosting; XGBoost; LGBM; CatBoost; Bayesian optimization; target variable; feature development; importance of features.*

BIBLIOGRAPHY (TRANSLITERATED)

1. Klassifikacija klientov banka [Jelektronnyj resurs]. – URL: <https://www.kaggle.com/competitions/amex-default-prediction> (data obrashhenija: 22.10.2022).
2. Onlajn-uchebnik po mashinnomu obucheniju ShAD (Shkola Analiza dannyh) [Jelektronnyj resurs]. – URL: https://ml-handbook.ru/chapters/model_evaluation/intro. (data obrashhenija: 22.10.2022).
3. Klassifikacija klientov banka [Jelektronnyj resurs]. – URL: <https://www.kaggle.com/datasets/raddar/amex-data-integer-dtypes-parquet-format> (data obrashhenija: 22.10.2022).
4. Jelbon K. Mashinnoe obuchenie s ispol'zovaniem Python: sbornik receptov // Per. s angl. – SPb.: BHV-Peterburg, 2019. – 384 s.
5. Agafonova V.V., Vishnever V.Ja., Frumusaki S.V. Tehnologicheskaja jevoljucija kreditnogo skoringa v sisteme bankovskogo potrebitel'skogo kreditovanija Vestnik. – Volzhskogo universiteta im. V.N. Tatischeva, 2018. – Tom 2. – № 3. – S. 21-26.
6. Plas D. Vander. Python dlja slozhnyh zadach: nauka o dannyh i mashinnoe obuchenie. – SPb.: Piter, 2018. – 576 s.
7. Andreas M. Vvedenie v mashinnoe obuchenie s pomoshh'ju Python. Rukovodstvo dlja specialistov po rabote s dannyi: monografija. – M.: Al'fa-kniga, 2017. – 697 c.
8. Sebast'jan R. Python i mashinnoe obuchenie. – M.: DMK Press, 2017. – 809 c.
9. Trubin A. E. i dr. Metodika predobrabotki dannyh mashinnogo obuchenija dlja reshenija zadach komp'juternogo zrenija / A.E. Trubin, A.A. Morozov, A.E. Zubanova, V.A. Ozheredov, V.S. Korepanova // Prikladnaja informatika, 2022. – T. 17. – № 4. – S. 47-56. – DOI: 10.37791/2687-0649-2022-17-4-47-56.
10. Zubanova A.E. i dr. Avtomatizacija ocenki kreditosposobnosti potencial'nogo zaemshhika na osnove posledovatel'nogo primenenija sovremennyh metodov analiza dannyh i mashinnogo obuchenija / A.E. Zubanova, A.A. Morozov, S.V. Novikov, Ju.S. Sorokvashina, A.E. Trubin // Informacionnye sistemy i tehnologii, 2022. – № 4(132). – S. 23-32.
11. Bredihin A.I. Algoritmy obuchenija svertochnyh nejronnyh setej. – Vestnik JuGU, 2019. – № 1(52). – С. 41-54; DOI: 10.17816/byusu20190141-54.
12. Terehov V.I., Zhukov R.V. Metodika podgotovki dannyh dlja obrabotki impul'snymi nejronnymi setjami. – Nejrokompjutery: razrabotka, primenenie, 2017. – № 2. – S. 31-36.

УДК 004.82

С.Р. ГЗОГЯН, Н.С. ПУЗЫРЕВ, А.Ю. РОДИОНОВ

РАЗРАБОТКА ИНФОРМАЦИОННОЙ СИСТЕМЫ ПО ОЦЕНКЕ СТЕПЕНИ РАСКРЫТИЯ МИНЕРАЛЬНЫХ ФАЗ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ НЕЙРОННЫХ СЕТЕЙ

Проблемы оценки степени раскрытия минеральных фаз являются существенными в горнодобывающей промышленности и требуют новых подходов для повышения точности и эффективности этого процесса. Отсутствие автоматизированной информационной системы, способной решать эту задачу, определило направление настоящего исследования. В результате разработана информационная система, использующая нейронные сети и аналитический метод для более точной оценки степени обогащения полезных ископаемых.

На первом этапе исследования реализована система, детектирующая объекты на снимках, полученных с помощью электронного микроскопа. Затем происходит удаление фона для дальнейшей работы непосредственно с выделенными объектами. Для успешной реализации системы использованы нейронные сети, способные анализировать большие объемы данных и выявлять сложные зависимости, позволяющие детектировать объекты на фотографиях. Система была реализована на базе нейросети YOLO.

На втором этапе исследования с помощью MATLAB реализован аналитический алгоритм, позволяющий оценивать раскрытие минеральных фаз. По фотографиям, полученным после второго этапа, производится анализ степени обогащения полезных ископаемых.

Ключевые слова: раскрытие минеральных фаз; информационная система; нейронные сети; обучающая выборка; точность; эффективность.

©Гзогян С.Р., Пузырев Н.С., Родионов А.Ю., 2024

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Кондратьев В.Б. Роль горной промышленности в экономике. – Горная промышленность, 2017. – № 1(131). – С. 4-12.
2. Кондратьев В.Б. Горная промышленность, инновации и экономический рост: опыт развивающихся стран. – Горная промышленность, 2020. – № 3. – С. 98-104.
3. Исаков В.С. Искусственный интеллект в горнодобывающей промышленности: новые возможности и преимущества. – Вестник науки, 2023. – № 2(59). – С. 266-269.
4. Розенберг Е.Н. и др. О переходе к предиктивному управлению транспортными системами с использованием BigData / Е.Н. Розенберг, М.Г. Лыиков, А.В. Озеров, А.М. Ольшанский // Вестник института проблем естественных монополий: техника железных дорог, 2018. – № 1(41). – С. 32-37.
5. Альховик Д.И. Развитие использования нейросетей для анализа эстетических предпочтений с применением Big Data // BIG DATA и анализ высокого уровня = BIG DATA and Advanced Analytics: сборник научных статей IX Международной научно-практической конференции, Минск, 17-18 мая 2023 г. – В 2 частях. – Ч. 2. – Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники; редкол. В.А. Богуш. – Минск, 2023. – С. 292-298.
6. Степашина Е.В. Оптимизация финансовых показателей предприятия на основе нейросетевой модели. – Информационные системы и технологии, 2014. – № 5(85). – С. 34-42.
7. Аксенов Д.С. и др. Система распознавания объектов на базе raspberry pi 4 и intel neural computer stick 2 / Д.С. Аксенов, В.А. Жилиев, Н.И. Маркин, И.А. Титов // Информационные системы и технологии, 2023. – № 4(138). – С. 10-16.

8. Бундюк Р. и др. Разработка сурдопереводчика на основе нейросетевого анализа данных / Р. Бундюк, Д.В. Гончаров, О.Д. Иващук, А.В. Рыженков, А.А. Синько // Информационные системы и технологии, 2023. – № 4(138). – С. 27-33.

Гзогян Семен Райрович

ФГАОУ ВО «Белгородский государственный национальный исследовательский университет»,
г. Белгород
Кандидат технических наук
E-mail: Gzogyan@bsu.edu.ru

Пузырев Никита Сергеевич

ФГАОУ ВО «Белгородский государственный национальный исследовательский университет»,
г. Белгород
Лаборант-исследователь, аспирант
E-mail: 12348005@bsu.edu.ru

Родионов Алексей Юрьевич

ФГАОУ ВО «Белгородский государственный национальный исследовательский университет»,
г. Белгород
Аспирант
E-mail: don.alexrod@yandex.ru

S.R. GZOGYAN (*Candidate of Engineering Sciences*)

N.S. PUZYREV (*Research Laboratory Assistant, Post-graduate Student*)

A.Yu. RODIONOV (*Post-graduate Student*)
Belgorod National Research University, Belgorod

**DEVELOPMENT OF AN INFORMATION SYSTEM FOR ASSESSING
THE DEGREE OF DISCLOSURE OF MINERAL PHASES USING NEURAL NETWORKS**

The problems of ore quality assessment are significant in the mining industry, requiring new approaches to improve the accuracy and efficiency of this process. The lack of an automated information system capable of solving this problem determined the direction of this research. As a result, an information system using neural networks for more accurate ore quality assessment has been developed.

At the first stage of the study, a system was implemented that detects objects in images obtained using an electron microscope. Then the background is removed for further work directly with the selected objects. For the successful implementation of the system, neural networks were used that are able to analyze large amounts of data and identify complex dependencies that allow detecting objects in photographs. The system was implemented on the basis of the YOLO neural network.

At the second stage of the study, an analytical algorithm was implemented using MATLAB to evaluate the disclosure of mineral phases. According to the photographs obtained after the second stage, the degree of mineral enrichment is analyzed.

Keywords: *disclosure of mineral phases; information system; neural networks; training sample; accuracy; efficiency.*

BIBLIOGRAPHY (TRANSLITERATED)

1. Kondrat'ev V.B. Rol' gornoj promyshlennosti v jekonomike. – Gornaja promyshlennost', 2017. – № 1(131). – S. 4-12.
2. Kondrat'ev V.B. Gornaja promyshlennost', innovacii i jekonomicheskij rost: opyt razvivajushhihsja stran. – Gornaja promyshlennost', 2020. – № 3. – S. 98-104.
3. Isakov V.S. Iskusstvennyj intellekt v gornodobyvajushhej promyshlennosti: novye vozmozhnosti i preimushhestva. – Vestnik nauki, 2023. – № 2(59). – S. 266-269.
4. Rozenberg E.N. i dr. O perehode k prediktivnomu upravleniju transportnymi sistemami s ispol'zovaniem BigData / E.N. Rozenberg, M.G. Lysikov, A.V. Ozerov, A.M. Ol'shanskij // Vestnik instituta problem estestvennyh monopolij: tehnika zheleznyh dorog, 2018. – № 1(41). – S. 32-37.

5. Al'hovik D.I. Razvitie ispol'zovaniya nejrosetej dlja analiza jesteticheskikh predpochtenij s primeneniem Big Data // BIG DATA i analiz vysokogo urovnja = BIG DATA and Advanced Analytics: sbornik nauchnyh statej IX Mezhdunarodnoj nauchno-prakticheskoj konferencii, Minsk, 17-18 maja 2023 g. – V 2 chastjah. – Ch. 2. – Belorusskij gosudarstvennyj universitet informatiki i radiojelektroniki; redkol. V.A. Bogush. – Minsk, 2023. – S. 292-298.
6. Stepashina E.V. Optimizacija finansovyh pokazatelej predpriyatija na osnove nejrosetevoj modeli. – Informacionnye sistemy i tehnologii, 2014. – № 5(85). – S. 34-42.
7. Aksenov D.S. i dr. Sistema raspoznavaniya ob#ektov na baze raspberry pi 4 i intel neural computer stick 2 / D.S. Aksenov, V.A. Zhiljaev, N.I. Markin, I.A. Titov // Informacionnye sistemy i tehnologii, 2023. – № 4(138). – S. 10-16.
8. Bundjuk R. i dr. Razrabotka surdoperevodchika na osnove nejrosetevogo analiza dannyh / R. Bundjuk, D.V. Goncharov, O.D. Ivashhuk, A.V. Ryzhenkov, A.A. Sin'ko // Informacionnye sistemy i tehnologii, 2023. – № 4(138). – S. 27-33.

*МАТЕМАТИЧЕСКОЕ И ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ
ВЫЧИСЛИТЕЛЬНОЙ ТЕХНИКИ И АВТОМАТИЗИРОВАННЫХ СИСТЕМ*

УДК 004.93'1

Д.С. АКСЕНОВ, В.А. ЖИЛЯЕВ, Н.И. МАРКИН, И.А. ТИТОВ, В.Д. ШВЕЦОВ

СИСТЕМА СЛЕЖЕНИЯ ЗА ПОДВИЖНЫМИ ОБЪЕКТАМИ

В данной статье описываются принципы работы системы слежения за подвижными объектами, а, именно, аппаратная и программная реализация «умной» камеры, способной двигаться и следить за выбранным объектом. В статье отведено особое внимание управлению сервоприводами с помощью микроконтроллера STM32, реализации связи по интерфейсу SPI, а также работе с выходными параметрами функции, обрабатывающей изображения с помощью модели искусственной нейронной сети.

Ключевые слова: искусственная нейронная сеть; STM; сервопривод; SPI; камера; распознавание; OpenCV; i.MX 8; контроллер.

© Аксенов Д.С., Жилиев В.А., Маркин Н.И., Титов И.А., Швецов В.Д., 2024

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Разбор PTZ-камеры: что внутри и как это работает [Электронный ресурс]. – URL: <https://www.pvsm.ru/staroe-zhelezo/311988> (дата обращения: 18.10.2023).
2. MG996R Tower-Pro [Электронный ресурс]. – URL: https://www.electronicoscaldas.com/datasheet/MG996R_Tower-Pro.pdf (дата обращения: 18.10.2023).
3. Value-line Arm®-based 32-bit MCU with up to 256 KB Flash, timers, ADC, communication interfaces, 2.4-3.6 V operation [Электронный ресурс]. – URL: <https://static.chipdip.ru/lib/889/DOC011889162.pdf> (дата обращения: 18.10.2023).
4. NXP i.MX 8X Computer on Module - Colibri iMX8QXP - Arm Cortex A35 [Электронный ресурс]. – URL: <https://www.toradex.com/computer-on-modules/colibri-arm-family/nxp-imx-8x> (дата обращения: 18.10.2023).
5. Аксенов Д.С. и др. Система распознавания объектов на базе Raspberry PI 4 и Intel Neural Computer Stick 2 / Д.С. Аксенов, В.А. Жилиев, Н.И. Маркин, И.А. Титов // Информационные системы и технологии, 2023. – № 4(138). – С.10-16.

Аксенов Дмитрий Сергеевич
ООО «ВедаПроект», г. Москва
Технический директор

Жилиев Владислав Алексеевич
ООО «ВедаПроект», г. Орел

Инженер-программист
Тел.: 8 953 817 89 69
E-mail: vladyan0708@mail.ru

Маркин Николай Иванович

ФГБОУ ВО «Орловский государственный университет имени И.С. Тургенева», г. Орел
Кандидат технических наук, и.о. заведующего кафедрой автоматизированных систем управления и кибернетики
Тел.: 8 920 288 08 01
E-mail: nim2004@mail.ru

Титов Иван Александрович

ООО «ВедаПроект», г. Москва
Исполнительный директор

Швецов Вадим Дмитриевич

ООО «ВедаПроект» г. Москва
Руководитель проекта

D.S. AKSYoNOV (*Technical Director*)
VedaProekt LLC, Moscow

V.A. ZhILYaEV (*Software Engineer*)
VedaProekt LLC, Orel

N.I. MARKIN (*Candidate of Engineering Science,*
Acting Head of the Department of Automated Control Systems and Cybernetics)
Orel State University named after I.S. Turgenev, Orel

I.A. TITOV (*Executive Director*)

V.D. ShVECzOV (*Project Manager*)
VedaProekt LLC, Moscow

MOBILE OBJECT TRACKING SYSTEM

This article describes the principles of the mobile object tracking system, namely, the hardware and software implementation of a «smart» camera capable of moving and monitoring the selected object. The article pays special attention to the control of servos using the STM32 microcontroller, the implementation of communication via the SPI interface, as well as working with the output parameters of a function that processes images using an artificial neural network model.

Keywords: *artificial neural network; STM; servo; SPI; camera; recognition; OpenCV; IMX 8; controller.*

BIBLIOGRAPHY (TRANSLITERATED)

1. Razbor PTZ-kamery: chto vnutri i kak jeto rabotaet [Jelektronnyj resurs]. – URL: <https://www.pvsm.ru/staroe-zhelezo/311988> (data obrashhenija: 18.10.2023).
2. MG996R Tower-Pro [Jelektronnyj resurs]. – URL: https://www.electronicoscaldas.com/datasheet/MG996R_Tower-Pro.pdf (data obrashhenija: 18.10.2023).
3. Value-line Arm®-based 32-bit MCU with up to 256 KB Flash, timers, ADC, communication interfaces, 2.4-3.6 V operation [Jelektronnyj resurs]. – URL: <https://static.chipdip.ru/lib/889/DOC011889162.pdf> (data obrashhenija: 18.10.2023).
4. NXP i.MX 8X Computer on Module - Colibri iMX8QXP - Arm Cortex A35 [Jelektronnyj resurs]. – URL: <https://www.toradex.com/computer-on-modules/colibri-arm-family/nxp-imx-8x> (data obrashhenija: 18.10.2023).
5. Aksenov D.S. i dr. Sistema raspoznavanija ob#ektov na baze Raspberry PI 4 i Intel Neural Computer Stick 2 / D.S. Aksenov, V.A. Zhiljaev, N.I. Markin, I.A. Titov // Informacionnye sistemy i tehnologii, 2023. – № 4(138). – S.10-16.

УДК 519.86

Л.С. БАЙТИМЕРОВА, Е.С. ГРИНЕВА, В.С. КОРЕПАНОВА,
И.О. ТРУБИНА, Е.В. УСТИНОВ, В.В. ЦОЙ

МОДЕЛИРОВАНИЕ ОПТИМАЛЬНОГО РЕШЕНИЯ СИСТЕМАТИЗАЦИИ ДАННЫХ НА ОСНОВЕ МОДИФИКАЦИИ АЛГОРИТМА КРУСКАЛА

Автоматизированный сбор информации с последующим системным анализом полученных результатов является одним из приоритетных направлений развития для любой сферы деятельности. Однако сложность данной проблемы обусловлена большим количеством ручного поиска необходимого на ранних этапах сбора данных. Подобные траты могут привести к большим потерям временных, трудовых и финансовых ресурсов, что может быть критично для малых компаний в условиях большого оборота информации. Целью исследования является построение модели оптимального решения для автоматизации сбора баз знаний на примере частного программного решения и систематизации данных методами теории графов. В русском сегменте данные системы почти не представлены, а большинство существующих решений предназначены исключительно для решения специфических прикладных задач. В рамках работы применяется модифицированный алгоритм Крускала, методы машинного обучения Dynamics 365 и библиотеки selenium языка Python.

Ключевые слова: систематизация данных; алгоритм Крускала; теория графов; модель; оптимальное решение.

© Байтимерова Л.С., Гринева Е.С., Корепанова В.С., Трубина И.О., Устинов Е.В., Цой В.В., 2024

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Гагарин А.П., Филимонов И.А. Обогащенная сеть проблем как ядро метаданных электронной библиотеки. – Современные информационные технологии и ИТ-образование, 2021. – Т. 17. – № 4. – С. 860-870. – DOI: 10.25559/SITITO.17.202104.860-870.
2. Малоярославцев К.В. и др. Автоматизированное решение для проведения функционального тестирования портала электронных услуг / К.В. Малоярославцев, Н.В. Комлева, Н.А. Мамедова, М.Н. Коньков // Прикладная информатика, 2023. – Т. 18. – № 2. – С. 27-43. – DOI: 10.37791/2687-0649-2023-18-2-27-43.
3. Менциев А.У., Ткаченко А.Л., Зарипова Р.С. Обзор обработки естественного языка для анализа тональности: систематический подход к анализу тональности в текстовых данных. – Приборы и системы. Управление, контроль, диагностика, 2023. – № 10. – С. 08-13. – DOI: 10.25791/pribor.10.2023.1445.
4. Поляков Д.В., Велегурина Е.Ю. Структура данных и основанные на ней алгоритмы факторизации натуральных чисел в заданном диапазоне. – Приборы и системы. Управление, контроль, диагностика, 2023. – № 9. – С. 47-62. – DOI: 10.25791/pribor.9.2023.1442.
5. Байнова М.С., Соколов А.М. Инструменты автоматизированного сбора и анализа социологической информации о территориальной идентичности жителей крупных городов. – Прикладная информатика, 2021. – Т. 16. – № 2. – С. 92-102. – DOI: 10.37791/2687-0649-2021-16-2-92-102.
6. Документация по Microsoft Dynamics 365. Microsoft 2023 [Электронный ресурс]. – URL: <https://learn.microsoft.com/ru-ru/dynamics365/> (дата обращения: 09.11.2023).
7. Трубин А.Е., Батищев А.В., Алексахин А.Н. Построение оптимальной модели сверточной нейронной сети для решения задач распознавания сложных символов. – Информационные технологии, 2023. – Т. 29. – № 2. – С. 84-90. – DOI 10.17587/it.29.84-90.
8. Липский В. Комбинаторика для программистов; пер. с польск. – М.: Мир, 1988. – 213 с. – ISBN 5-03-000979-5.

9. Алексахин А.Н., Алексахина С.А., Алексеева Т.В. Информатика: учебник. – Часть 1. – Москва: Московский финансово-промышленный университет «Синергия», 2024. – 292 с. – ISBN 978-5-4257-0586-0. – DOI 10.37791/978-5-4257-0586-0-2024-1-292.
10. Зубов В.С. Быстродействующие реализации метода крускала построения минимального остова графа. – Вестник Московского энергетического института. – Вестник МЭИ, 2017. – № 5. – С. 111-116. – DOI: 10.24160/1993-6982-2017-5-111-116.
11. Основы функционального программирования: учебник; под общ. ред. А.Е. Трубина, А.Ю. Анисимова и Ф.А. Мастяева. – Москва: КНОРУС, 2024. – 224 с.
12. Чеканин В.А., Чеканин А.В. Жадная эвристика размещения ортогональных многогранников для оптимизированного решения задач компоновки объектов нерегулярной формы. – Прикладная информатика, 2023. – Т. 18. – № 4. – С. 26-39. – DOI: 10.37791/2687-0649-2023-18-4-26-39.

Байтимерова Лейля Саитовна

НОЧУ ВО «Московский финансово-промышленный университет «Синергия», г. Москва
Кандидат педагогических наук, доцент кафедры информационного менеджмента и информационно-коммуникационных технологий им. В.В. Дика
E-mail: LBaytimerova@synergy.ru

Гринева Елизавета Сергеевна

НОЧУ ВО «Московский финансово-промышленный университет «Синергия», г. Москва
Старший преподаватель кафедры цифровой экономики
E-mail: ligrin4me@yandex.ru

Корепанова Вероника Сергеевна

НОЧУ ВО «Московский финансово-промышленный университет «Синергия», г. Москва
Кандидат технических наук, доцент, департамент цифровой экономики
ведущий инженер ООО «ЛУКОЙЛ-Инжиниринг», Москва
E-mail: vskorepanova5@gmail.com

Трубина Ирина Олеговна

НОЧУ ВО «Московский финансово-промышленный университет «Синергия», г. Москва
Кандидат экономических наук, заместитель декана факультета Бизнеса, доцент кафедры информационного менеджмента и информационно-коммуникационных технологий им. В.В. Дика
E-mail: i-j-i@yandex.ru

Устинов Евгений Вячеславович

НОЧУ ВО «Московский финансово-промышленный университет «Синергия», г. Москва
Преподаватель кафедры цифровой экономики
E-mail: ustinov20106@yandex.ru

Цой Валентин Валерьевич

НОЧУ ВО «Московский финансово-промышленный университет «Синергия», г. Москва
Преподаватель кафедры цифровой экономики
E-mail: valentinvaleryevich@yandex.ru

L.S. BAJTIMEROVA (*Candidate of Pedagogical Sciences, Associate Professor of the Department of Information Management and Information and Communication Technologies named after. V.V. Dick*)

E.S. GRINYOVA (*Senior Lecturer of the Department of Digital Economy*)
Moscow University for Industry and Finance «Synergy», Moscow

V.S. KOREPANOVA (*Candidate of Engineering Sciences,*
Associate Professor, Department of Digital Economics)
Moscow University for Industry and Finance «Synergy», Moscow
(*Lead Engineer*)
LUKOIL-Engineering LLC, Moscow

I.O. TRUBINA (*Candidate of Economic Sciences, Deputy Dean of the Faculty of Business,*

E.V. USTINOV (Lecturer of the Department of Digital Economy)

V.V. CzOJ (Lecturer of the Department of Digital Economy)
Moscow University for Industry and Finance «Synergy», Moscow

**MODELING THE OPTIMAL SOLUTION FOR DATA SYSTEMATIZATION
BASED ON A MODIFICATION OF THE KRUSKAL ALGORITHM**

Automated collection of information followed by systematic analysis of the results obtained is one of the priority areas of development for any field of activity. However, the complexity of this problem is due to the large amount of manual searching required in the early stages of data collection. Such expenses can lead to large losses of time, labor and financial resources, which can be critical for small companies in conditions of high information turnover. The purpose of the study is to build a model of an optimal solution for automating the collection of knowledge bases using the example of a private software solution and data systematization using graph theory methods. In the Russian segment, these systems are almost not represented, and most existing solutions are designed exclusively for solving specific application problems. The work uses a modified Kruskal algorithm, Dynamics 365 machine learning methods and the Python selenium library.

Keywords: data systematization; Kruskal algorithm; graph theory; model; optimal solution.

BIBLIOGRAPHY (TRANSLITERATED)

1. Gagarin A.P., Filimonov I.A. Obogashennaja set' problem kak jadro metadannyh jelektronnoj biblioteki. – Sovremennye informacionnye tehnologii i IT-obrazovanie, 2021. – T. 17. – № 4. – S. 860-870. – DOI: 10.25559/SITITO.17.202104.860-870.
2. Malojaroslavcev K.V. i dr. Avtomatizirovanoe reshenie dlja provedenija funkcional'nogo testirovanija portala jelektronnyh uslug / K.V. Malojaroslavcev, N.V. Komleva, N.A. Mamedova, M.N. Kon'kov // Prikladnaja informatika, 2023. – T. 18. – № 2. – S. 27-43. – DOI: 10.37791/2687-0649-2023-18-2-27-43.
3. Menciev A.U., Tkachenko A.L., Zaripova R.S. Obzor obrabotki estestvennogo jazyka dlja analiza tonal'nosti: sistematičeskij podhod k analizu tonal'nosti v tekstovyh dannyh. – Pribory i sistemy. Upravlenie, kontrol', diagnostika, 2023. – № 10. – S. 08-13. – DOI: 10.25791/pribor.10.2023.1445.
4. Poljakov D.V., Velegurina E.Ju. Struktura dannyh i osnovannye na nej algoritmy faktorizacii natural'nyh chisel v zadannom diapazone. – Pribory i sistemy. Upravlenie, kontrol', diagnostika, 2023. – № 9. – S. 47-62. – DOI: 10.25791/pribor.9.2023.1442.
5. Bajnova M.S., Sokolov A.M. Instrumenty avtomatizirovannogo sbora i analiza sociologičeskoj informacii o territorial'noj identičnosti zhitelej krupnyh gorodov. – Prikladnaja informatika, 2021. – T. 16. – № 2. – S. 92-102. – DOI: 10.37791/2687-0649-2021-16-2-92-102.
6. Dokumentacija po Microsoft Dynamics 365. Microsoft 2023 [Jelektronnyj resurs]. – URL: <https://learn.microsoft.com/ru-ru/dynamics365/> (data obrashhenija: 09.11.2023).
7. Trubin A.E., Batishhev A.V., Aleksahin A.N. Postroenie optimal'noj modeli svertočnoj nejronnoj seti dlja reshenija zadach raspoznavanija slozhnyh simvolov. – Informacionnye tehnologii, 2023. – T. 29. – № 2. – S. 84-90. – DOI 10.17587/it.29.84-90.
8. Lipskij V. Kombinatorika dlja programmistov; per. s pol'sk. – M.: Mir, 1988. – 213 s. – ISBN 5-03-000979-5.
9. Aleksahin A.N., Aleksahina S.A., Alekseeva T.V. Informatika: uchebnik. – Chast' 1. – Moskva: Moskovskij finansovo-promyšlennyj universitet «Sinergija», 2024. – 292 s. – ISBN 978-5-4257-0586-0. – DOI 10.37791/978-5-4257-0586-0-2024-1-292.
10. Zubov V.S. Bystrodejstvujushhie realizacii metoda kruskala postroenija minimal'nogo ostova grafa. – Vestnik Moskovskogo jenergetičeskogo instituta. – Vestnik MJeI, 2017. – № 5. – S. 111-116. – DOI: 10.24160/1993-6982-2017-5-111-116.
11. Osnovy funkcional'nogo programirovanija: uchebnik; pod obshh. red. A.E. Trubina, A.Ju. Anisimova i F.A. Mastjaeva. – Moskva: KNORUS, 2024. – 224 s.
12. Chekanin V.A., Chekanin A.V. Zhadnaja jevristica razmeshhenija ortogonal'nyh mnogogrannikov dlja optimizirovannogo reshenija zadach komponovki ob'ektov nereguljarnoj formy. – Prikladnaja informatika, 2023. – T. 18. – № 4. – S. 26-39. – DOI: 10.37791/2687-0649-2023-18-4-26-39.

УДК 004.725

В.Т. ЕРЕМЕНКО, Л.А. ЛЕКАРЬ

**ТЕХНИЧЕСКИЕ РЕШЕНИЯ
ПО ПОСТРОЕНИЮ ЗАЩИЩЕННОЙ СИСТЕМЫ СВЯЗИ
С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ КАНАЛОВ ШИРОКОПОЛОСНОГО ДОСТУПА**

Для создания защищенной системы связи предлагается использовать эту современную технологию, ядром которых являются IP-сети, поддерживающие полную или частичную интеграцию услуг передачи речи, данных и мультимедиа различных стандартов. При этом защищенная ведомственная система сотовой связи будет функционировать как VPN (виртуальная частная сеть), наложенная на систему связи общего пользования.

Ключевые слова: мультисервисная системы передачи информации; транспортная сеть широкополосной передачи данных; конвергенция сетей радиосвязи и информационных сетей.

©Еременко В.Т., Лекарь Л.А., 2024

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Еременко В.Т. и др. Математическое моделирование систем и сетей телекоммуникаций / В.Т. Еременко, А.П. Фисун, И.А. Саитов, А.Е. Миронов, А.В. Королев, Н.А. Орешин. – Орел: ОГУ им. И.С. Тургенева, 2019. – Часть 1. Основы передачи информации в инфокоммуникационных системах и сетях: учебное пособие. – 268 с.
2. Еременко В.Т. и др. Математическое моделирование систем и сетей телекоммуникаций / В.Т. Еременко, А.Е. Миронов, А.В. Королев, А. Н. Орешин, К.А. Батенков, Н.И. Мясин. – Орел: ОГУ им. И.С. Тургенева, 2019. – Часть 2. Основы моделирования распределения информации в инфокоммуникационных системах и сетях: учебное пособие. – 238 с.
3. Еременко В.Т., Трубицын В.Г. Математическая модель уменьшения объема данных при широкополосном кодировании речевого сигнала. – Информационные системы и технологии, 2018. – № 3(107). – С. 21-32.
4. Еременко В.Т., Рытов М.Ю., Горлов А.П. Методологические аспекты выбора технических средств защиты информации объектов информатизации: монография. – Орел: ОГУ имени И.С. Тургенева, 2019. – 123 с.
5. Еременко В.Т. и др. Методология оптимизации надежности организационно-технических систем с монотонной структурой / В.Т. Еременко, Д.С. Мишин, М.Ю. Рытов, Н.В. Чикалов // Информационные системы и технологии, 2020. – № 1(117). – С. 97-105.
6. Еременко В.Т., Макаров В.Ф., Нечаев Д.Ю. Цифровые преобразования в системах ортогонального кодирования. – Информационные системы и технологии, 2021. – № 6(128). – С. 100-108.
7. Еременко В.Т. Защита информации в телекоммуникационных системах: монография / В.Т. Еременко, Г.И. Киреева, А.И. Куприянов, В.Ф. Макаров, Д.Ю. Нечаев. – Министерство науки и высшего образования Российской Федерации. – ОГУ имени И.С. Тургенева. – Орел: ОГУ имени И.С. Тургенева, 2023. – 126 с.
8. Кондрущенко О.М., Лекарь Л.А. Построение защищенного ведомственного портала. – Информационная безопасность социотехнических систем, 2017. – № 3(1). – С. 32-37.
9. Кондрущенко О.М., Лекарь Л.А. Защищенная территориально-распределенная мультисервисная система связи для обеспечения управления в реальном масштабе времени. – Информационная безопасность социотехнических систем, 2017. – № 1(1). – С. 53-58.

Еременко Владимир Тарасович

ФГБОУ ВО «Орловский государственный университет имени И.С. Тургенева», г. Орел

Доктор технических наук, профессор кафедры информационной безопасности
Тел.: 8 906 664 61 61
E-mail: vip.evt1976@mail.ru

Лекарь Людмила Антоновна

ФГКОУ ВО «Академия управления МВД России», г. Москва
Кандидат технических наук, доцент кафедры информационных технологий
Тел.: 8 917 518 83 44
E-mail: antonna47@bk.ru

V.T. ERYOMENKO (*Doctor of Engineering Sciences, Professor of Department of Information Security*)
Orel State University named after I.S. Turgenev, Orel

L.A. LEKAR' (*Candidate of Engineering Sciences,*
Associate Professor of the Department of Information Technologies)
Academy of Management of the Ministry of Internal Affairs of Russia, Moscow

**TECHNICAL SOLUTIONS FOR THE CONSTRUCTION
OF A SECURE COMMUNICATION SYSTEM USING BROADBAND ACCESS CHANNELS**

To create a secure communication system, it is proposed to use this modern technology, the core of which are IP networks that support full or partial integration of speech, data and multimedia services of various standards. At the same time, a secure departmental cellular communication system will function as a VPN (virtual private network) superimposed on a public communication system.

Keywords: *multiservice information transmission systems; broadband data transmission transport network; convergence of radio communication networks and information networks.*

BIBLIOGRAPHY (TRANSLITERATED)

1. Eremenko V.T. i dr. Matematicheskoe modelirovanie sistem i setej telekommunikacij / V.T. Eremenko, A.P. Fisun, I.A. Saitov, A.E. Mironov, A.V. Korolev, N.A. Oreshin. – Orel: OGU im. I.S. Turgeneva, 2019. – Chast' 1. Osnovy peredachi informacii v infokommunikacionnyh sistemah i setjah: uchebnoe posobie. – 268 s.
2. Eremenko V.T. i dr. Matematicheskoe modelirovanie sistem i setej telekommunikacij / V.T. Eremenko, A.E. Mironov, A.V. Korolev, A. N. Oreshin, K.A. Batenkov, N.I. Mjasin. – Orel: OGU im. I.S. Turgeneva, 2019. – Chast' 2. Osnovy modelirovanija raspredelenija informacii v infokommunikacionnyh sistemah i setjah: uchebnoe posobie. – 238 s.
3. Eremenko V.T., Trubicyn V.G. Matematicheskaja model' umen'shenija ob#ema dannyh pri shirokopolosnom kodirovanii rechevogo signala. – Informacionnye sistemy i tehnologii, 2018. – № 3(107). – S. 21-32.
4. Eremenko V.T., Rytov M.Ju., Gorlov A.P. Metodologicheskie aspekty vybora tehniceskikh sredstv zashhity informacii ob#ektov informatizacii: monografija. – Orel: OGU imeni I.S. Turgeneva, 2019. – 123 s.
5. Eremenko V.T. i dr. Metodologija optimizacii nadezhnosti organizacionno-tehniceskikh sistem s monotonnoj strukturoj / V.T. Eremenko, D.S. Mishin, M.Ju. Rytov, N.V. Chikalov // Informacionnye sistemy i tehnologii, 2020. – № 1(117). – S. 97-105.
6. Eremenko V.T., Makarov V.F., Nechaev D.Ju. Cifrovye preobrazovaniya v sistemah ortogonal'nogo kodirovanija. – Informacionnye sistemy i tehnologii, 2021. – № 6(128). – S. 100-108.
7. Eremenko V.T. Zashhita informacii v telekommunikacionnyh sistemah: monografija / V.T. Eremenko, G.I. Kireeva, A.I. Kuprijanov, V.F. Makarov, D.Ju. Nechaev. – Ministerstvo nauki i vysshego obrazovaniya Rossijskoj Federacii. – OGU imeni I.S. Turgeneva. – Orel: OGU imeni I.S. Turgeneva, 2023. – 126 s.
8. Kondrushhenkov O.M., Lekar' L.A. Postroenie zashhishhennogo vedomstvennogo portala. – Informacionnaja bezopasnost' sociotehniceskikh sistem, 2017. – № 3(1). – S. 32-37.
9. Kondrushhenkov O.M., Lekar' L.A. Zashhishhennaja territorial'no-raspredelennaja mul'tiservisnaja sistema svjazi dlja obespechenija upravlenija v real'nom masshtabe vremeni. – Informacionnaja bezopasnost' sociotehniceskikh sistem, 2017. – № 1(1). – S. 53-58.

**МЕТОД РАСПРЕДЕЛЕНИЯ РЕСУРСА ИНФОРМАЦИОННОЙ БЕЗОПАСНОСТИ
ДЛЯ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ПОДВИЖНЫХ ТОЧЕК КОНФЛИКТНОЙ УСТОЙЧИВОСТИ
ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ ОРГАНИЗАЦИОННО-ТЕХНИЧЕСКИХ СИСТЕМ**

Предлагается метод распределения ресурса средств индивидуальной и групповой информационной безопасности для определения подвижных точек конфликтной устойчивости взаимодействия организационно-технических систем. Метод основывается на использовании положений теорий принятия решений, исследования операций, максимина, игр и оптимального распределения ресурса.

Ключевые слова: организационно-техническая система; конфликтная устойчивость; система информационной безопасности; ресурс индивидуальной и групповой информационной безопасности; стратегии распределения; эффективность; точка устойчивого равновесия.

© Мистров Л.Е., 2024

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Мистров Л.Е., Демчук Д.В. Метод координации решений при разработке ядер конфликта в интересах синтеза информационных систем. – Информационно-измерительные и управляющие системы, 2018. – № 10. – Т. 16. – С. 36-42.
2. Мистров Л.Е. Информационные структуры обеспечения устойчивости применения организационно-технических систем. – Управление развитием крупномасштабных систем MLDS'2011: материалы 5 Международной конференц. – Том 2. – Москва. – ИПУ РАН, 2011. – С. 268-270.
3. Берзин Е.А. Оптимальное распределение ресурсов и теория игр. – М.: Радио и связь, 1983. – 216 с.
4. Нейман Дж. фон. Моргенштейн О. Теория игр и экономическое поведение. – Москва: Наука, 1970. – 708 с.

Мистров Леонид Евгеньевич

Военный учебно–научный центр Военно–воздушных сил «Военно–воздушная академия имени профессора Н.Е. Жуковского и Ю.А. Гагарина», Центральный филиал ФГБОУ ВО «РГУП», г. Воронеж
Доктор технических наук, профессор, профессор кафедры
Тел.: 8 910 342 88 42
E-mail: mistrov_le@mail.ru

L.E. MISTROV (*Doctor of Engineering Sciences, Professor, Professor of the Department*)
MERC AF «AFA», Central Branch of RGUP, Voronezh

**METHOD OF INFORMATION SECURITY RESOURCE DISTRIBUTION
TO IDENTIFY POINTS OF CONFLICT STABILITY IN INTERACTION
OF ORGANIZATIONAL AND TECHNICAL SYSTEMS**

A method is proposed for distributing the resource of individual and group information security means to determine moving points of conflict stability in the interaction of organizational and technical systems. The method is based on the use of the theories of decision making, operations research, maximin, games and optimal resource allocation

Keywords: organizational and technical system; conflict resistance; information security system; individual and group information security resource; distribution strategies; efficiency; stable equilibrium point.

BIBLIOGRAPHY (TRANSLITERATED)

1. Mistrov L.E., Demchuk D.V. Metod koordinacii reshenij pri razrabotke jader konflikta v interesah sinteza informacionnyh sistem. – Informacionno-izmeritel'nye i upravljajushhie sistemy, 2018. – № 10. – Т. 16. – S. 36-42.
2. Mistrov L.E. Informacionnye struktury obespechenija ustojchivosti primeneniya organizacionno-tehnicheskikh sistem. – Upravlenie razvitiem krupnomasshtabnyh sistem MLDS'2011: materialy 5 Mezhdunarodnoj konferenc. – Tom 2. – Moskva. – IPU RAN, 2011. – S. 268-270.
3. Berzin E.A. Optimal'noe raspredelenie resursov i teorija igr. – M.: Radio i svjaz', 1983. – 216 s.
4. Nejman Dzh. fon. Morgenshtejn O. Teorija igr i jekonomicheskoe povedenie. – Moskva: Nauka, 1970. – 708 s.

ТРЕБОВАНИЯ

к оформлению статьи для опубликования в журнале
«Информационные системы и технологии»

ОБЩИЕ ТРЕБОВАНИЯ

Объем материала, предлагаемого к публикации, измеряется страницами текста на листах формата А4 и содержит от 4 до 9 страниц; все страницы рукописи должны иметь сплошную нумерацию.

В одном сборнике может быть опубликована только одна статья одного автора, включая соавторство.

Аннотации всех публикуемых материалов, ключевые слова, информация об авторах, списки литературы будут находиться в свободном доступе на сайте соответствующего журнала и на сайте Российской научной электронной библиотеки – РУНЭБ (Российский индекс научного цитирования).

Помимо статьи авторы должны представить заключение о возможности открытого опубликования статьи.

ТРЕБОВАНИЯ К СОДЕРЖАНИЮ НАУЧНОЙ СТАТЬИ

Научная статья, предоставляемая в журналы, должна иметь следующие **обязательные** элементы:

- постановка проблемы или задачи в общем виде;
- анализ достижений и публикаций, в которых предлагается решение данной проблемы или задачи, на которые опирается автор, выделение научной новизны;
- исследовательская часть;
- обоснование полученных результатов;
- выводы по данному исследованию и перспективы дальнейшего развития данного направления;
- библиография.

ТРЕБОВАНИЯ К ОФОРМЛЕНИЮ НАУЧНОЙ СТАТЬИ

Статья должна быть набрана шрифтом Times New Roman, размер 12 pt с одинарным интервалом, текст выравнивается по ширине; абзацный отступ – 1,25 см, правое поле – 2 см, левое поле – 2 см, поля внизу и сверху – 2 см.

Обязательные элементы:

- **УДК**
- **заглавие (на русском и английском языках)**
- **аннотация (на русском и английском языках)**
- **ключевые слова (на русском и английском языках)**
- **список литературы**, на которую автор ссылается в тексте статьи.

ТАБЛИЦЫ, РИСУНКИ, ФОРМУЛЫ

Все таблицы, рисунки и основные формулы, приведенные в тексте статьи, должны быть пронумерованы.

Формулы следует набирать в редакторе формул Microsoft Equation 3.0 с размерами: обычный шрифт – 12 pt, крупный индекс – 10 pt, мелкий индекс – 8 pt. **Формулы, внедренные как изображение, не допускаются!** Русские и греческие буквы, а также обозначения тригонометрических функций набираются прямым шрифтом, латинские буквы – *курсивом*.

Рисунки и другие иллюстрации (чертежи, графики, схемы, диаграммы, фотоснимки) следует располагать непосредственно после текста, в котором они упоминаются впервые. Рисунки, число которых должно быть логически оправданным, представляются в виде отдельных файлов в формате *.eps (Encapsulated PostScript) или TIF размером не менее 300 dpi.

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ

В конце статьи приводятся набранные 10 pt сведения об авторах в такой последовательности: фамилия, имя, отчество (полужирный шрифт); учреждение или организация, ученая степень, ученое звание, должность, адрес, телефон, электронная почта (обычный шрифт). Сведения об авторах также предоставляются отдельным файлом и обязательно дублируются на английском языке.