

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



**ХАЛЫҚАРАЛЫҚ АҚПАРАТТЫҚ ЖӘНЕ
КОММУНИКАЦИЯЛЫҚ ТЕХНОЛОГИЯЛАР
ЖУРНАЛЫ**

**МЕЖДУНАРОДНЫЙ ЖУРНАЛ
ИНФОРМАЦИОННЫХ И
КОММУНИКАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ**

**INTERNATIONAL JOURNAL OF INFORMATION
AND COMMUNICATION TECHNOLOGIES**

2022 (9) 1
Қаңтар-наурыз

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

БАС РЕДАКТОР:

Хикметов Аскар Кусупбекович — басқарма төрағасы, Халықаралық ақпараттық технологиялар университетінің ректоры, физика-математика ғылымдарының кандидаты (Қазақстан)

БАС РЕДАКТОРДЫҢ ОРЫНБАСАРЫ:

Колесникова Катерина Викторовна — техника ғылымдарының докторы, Халықаралық ақпараттық технологиялар университеті, «Ақпараттық жүйелер» кафедрасының проректоры (Қазақстан)

ҒАЛЫМ ХАТШЫ:

Ипалакова Мадина Тулегеновна — техника ғылымдарының кандидаты, қауымдастырылған профессор, «Халықаралық ақпараттық технологиялар университеті» АҚ, Ғылыми-зерттеу жұмыс департаментінің директоры (Қазақстан)

РЕДАКЦИЯЛЫҚ АЛҚА:

Разак Абдул — PhD, Халықаралық ақпараттық технологиялар университетінің профессоры (Қазақстан)

Лучио Томмазо де Паолис — Саленто университетінің (Италия) инновациялар және технологиялық инженерия департаменті AVR зертханасының зерттеу және әзірлеу бөлімінің директоры

Лиз Бэкон — профессор, Абертей университеті вице-канцлердің орынбасары (Ұлыбритания)

Микеле Пагано — PhD, Пиза университетінің профессоры (Италия)

Отелбаев Мухтарбай Отелбаевич — физика-математика ғылымдарының докторы, ҚР ҰҒА академигі, Халықаралық ақпараттық технологиялар университеті, «Математикалық және компьютерлік модельдеу» кафедрасының профессоры (Қазақстан)

Рысбайұлы Болатбек — физика-математика ғылымдарының докторы, Халықаралық ақпараттық технологиялар университеті, «Математикалық және компьютерлік модельдеу» кафедрасының профессоры (Қазақстан)

Дайнеко Евгения Александровна — PhD, қауымдастырылған профессор, Халықаралық ақпараттық технологиялар университетінің Жабандық серіктестік және қосымша білім беру жөніндегі проректоры (Қазақстан)

Дузбаев Нуржан Токсужаевич — PhD, Халықаралық ақпараттық технологиялар университетінің Цифрландыру және инновациялар жөніндегі проректоры (Қазақстан)

Синчев Бахтгерей Куспанович — техника ғылымдарының докторы, Халықаралық ақпараттық технологиялар университетінің «Ақпараттық жүйелер» кафедрасының профессоры (Қазақстан)

Сейлова Нүргүл Абдуллаевна — техника ғылымдарының кандидаты, Халықаралық ақпараттық технологиялар университетінің «Компьютерлік технологиялар және киберқауіпсіздік» факультетінің деканы (Қазақстан)

Мухамедиева Ардак Габитовна — экономика ғылымдарының кандидаты, Халықаралық ақпараттық технологиялар университетінің «Цифрлық трансформациялар» факультетінің деканы (Қазақстан)

Ыдырыс Айжан Жұмабайқызы — PhD, Халықаралық ақпараттық технологиялар университетінің «Математикалық және компьютерлік модельдеу» кафедрасының менгерушісі (Қазақстан)

Шильдибеков Ерлан Жаржанович — PhD, Халықаралық ақпараттық технологиялар университетінің «Экономика және бизнес» кафедрасының менгерушісі (Қазақстан)

Аманжолова Сауле Токсановна — техника ғылымдарының кандидаты, Халықаралық ақпараттық технологиялар университетінің «Киберқауіпсіздік» кафедрасының менгерушісі (Қазақстан)

Ниязгулова Айгүл Аскарбековна — филология ғылымдарының кандидаты, Халықаралық ақпараттық технологиялар университетінің «Медиакоммуникациялар және Қазақстан тарихы» кафедрасының менгерушісі (Қазақстан)

Айтмағамбетов Алтай Зуфарович — техника ғылымдарының кандидаты, Халықаралық ақпараттық технологиялар университетінің «Радиотехника, электроника және телекоммуникация» кафедрасының профессоры (Қазақстан)

Алмисреб Али Абд — PhD, Халықаралық ақпараттық технологиялар университетінің қауымдастырылған профессоры (Қазақстан)

Мохамед Ахмед Хамада — PhD, Халықаралық ақпараттық технологиялар университетінің «Ақпараттық жүйелер» кафедрасының қауымдастырылған профессоры (Қазақстан)

Янг Им Чу — PhD, Гачон университетінің профессоры (Оңтүстік Корея)

Тадеуш Валлас — PhD, Адам Мицкевич атындағы университеттің проректоры (Польша)

Мамырбаев Өркен Жұмажанұлы — Ақпараттық жүйелер саласындағы техника ғылымдарының (PhD) докторы, ҚР БҒМ ҚҰО ақпараттық және есептеу технологиялары институты директорының ғылым жөніндегі орынбасары (Қазақстан)

Бушуев Сергей Дмитриевич — техника ғылымдарының докторы, профессор, Украинаның «УКРНЕТ» жобаларды басқару қауымдастығының директоры, Киев ұлттық құрылыс және сәулет университетінің «Жобаларды басқару» кафедрасының менгерушісі (Украина)

Белолицкая Светлана Васильевна — техника ғылымдарының докторы, доцент, Астана IT университетінің деректер жөніндегі есептеу және ғылым кафедрасының профессоры (Қазақстан)

ЖАУАПТЫ РЕДАКТОР:

Ералы Диана Русланқызы — «Халықаралық ақпараттық технологиялар университеті» АҚ (Қазақстан)

Халықаралық ақпараттық және коммуникациялық технологиялар журналы

ISSN 2708–2032 (print)

ISSN 2708–2040 (online)

Меншіктенуші: «Халықаралық ақпараттық технологиялар университеті» АҚ (Алматы қ.)

Қазақстан Республикасы Ақпарат және әлеуметтік даму министрлігінің Ақпарат комитетінде – 20.02.2020 жылы берілген.

№ KZ82VPY00020475 мерзімдік басылым тіркеуіне қойылу туралы куәлік.

Тақырыптық бағыты: ақпараттық технологиялар, әлеуметтік-экономикалық жүйелерді дамытудағы цифрлық технологиялар, ақпараттық қауіпсіздік және коммуникациялық технологияларға арналған.

Мерзімділігі: жылына 4 рет.

Тиражы: 100 дана

Редакцияның мекенжайы: 050040, Алматы қ-сы, Манас к-сі, 34/1, 709-кабинет, тел: +7 (727) 244-51-09).

E-mail: ijiet@iitu.edu.kz

Журнал сайты: <https://journal.iitu.edu.kz>

© Халықаралық ақпараттық технологиялар университеті АҚ, 2022

© Авторлар ұжымы, 2022

ГЛАВНЫЙ РЕДАКТОР:

Хикметов Аскар Кусулбекович — кандидат физико-математических наук, председатель правления - ректор Международного университета информационных технологий (Казахстан)

ЗАМЕСТИТЕЛЬ ГЛАВНОГО РЕДАКТОРА:

Колесникова Катерина Викторовна — доктор технических наук, профессор, проректор по научно-исследовательской деятельности Международного университета информационных технологий (Казахстан)

УЧЕНЫЙ СЕКРЕТАРЬ:

Ипалакова Мадина Тулегеновна — кандидат технических наук, ассоциированный профессор, директор департамента по научно-исследовательской деятельности Международного университета информационных технологий (Казахстан)

РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ:

Разак Абдул — PhD, профессор кафедры кибербезопасности Международного университета информационных технологий (Казахстан)

Лучно Томмазо де Паолис — директор отдела исследований и разработок лаборатории AVR департамента инноваций и технологического инжиниринга Университета Саленто (Италия)

Лиз Бэкон — профессор, заместитель вице-канцлера Университета Абертей (Великобритания)

Микеле Пагано — PhD, профессор Университета Пизы (Италия)

Отелбаев Мухтарбай Отелбайулы — доктор физико-математических наук, профессор, академик НАН РК, профессор кафедры математического и компьютерного моделирования Международного университета информационных технологий (Казахстан)

Рысбайулы Болатбек — доктор физико-математических наук, профессор, профессор кафедры математического и компьютерного моделирования Международного университета информационных технологий (Казахстан)

Дайнеко Евгения Александровна — PhD, ассоциированный профессор, проректор по глобальному партнерству и дополнительному образованию Международного университета информационных технологий (Казахстан)

Дузбаев Нуржан Токкужаевич — PhD, ассоциированный профессор, проректор по цифровизации и инновациям Международного университета информационных технологий (Казахстан)

Синчев Бахтгерей Куспанович — доктор технических наук, профессор, профессор кафедры информационных систем Международного университета информационных технологий (Казахстан)

Сейлова Нургуль Абадуллаевна — кандидат технических наук, декан факультета компьютерных технологий и кибербезопасности Международного университета информационных технологий (Казахстан)

Мухамедиева Ардак Габитовна — кандидат экономических наук, декан факультета цифровых трансформаций Международного университета информационных технологий (Казахстан)

Ыдырыс Айжан Жумабаевна — PhD, ассистент профессор, заведующая кафедрой математического и компьютерного моделирования Международного университета информационных технологий (Казахстан)

Шилдибеков Ерлан Жаржанович — PhD, заведующий кафедрой экономики и бизнеса Международного университета информационных технологий (Казахстан)

Аманжолова Сауле Токсановна — кандидат технических наук, заведующая кафедрой кибербезопасности Международного университета информационных технологий (Казахстан)

Ниязгулова Айгуль Аскарбековна — кандидат филологических наук, доцент, заведующая кафедрой медиакоммуникаций и истории Казахстана Международного университета информационных технологий (Казахстан)

Айтмагамбетов Алтай Зуфарович — кандидат технических наук, профессор кафедры радиотехники, электроники и телекоммуникаций Международного университета информационных технологий (Казахстан)

Алмисреб Али Абд — PhD, ассоциированный профессор кафедры кибербезопасности Международного университета информационных технологий (Казахстан)

Мохамед Ахмед Хамада — PhD, ассоциированный профессор кафедры информационных систем Международного университета информационных технологий (Казахстан)

Янг Им Чу — PhD, профессор университета Гачон (Южная Корея)

Тадеш Валлас — PhD, проректор университета имен Адама Мицкевича (Польша)

Мамырбаев Оркен Жумажанович — PhD, заместитель директора по науке РГП Института информационных и вычислительных технологий Комитета науки МНВО РК (Казахстан)

Бушуев Сергей Дмитриевич — доктор технических наук, профессор, директор Украинской ассоциации управления проектами «УКРНЕТ», заведующий кафедрой управления проектами Киевского национального университета строительства и архитектуры (Украина)

Белошницкая Светлана Васильевна — доктор технических наук, доцент, профессор кафедры вычислений и науки о данных Astana IT University (Казахстан)

ОТВЕТСТВЕННЫЙ РЕДАКТОР:

Ералы Диана Русланқызы — АО «Международный университет информационных технологий» (Казахстан).

Международный журнал информационных и коммуникационных технологий

ISSN 2708-2032 (print)

ISSN 2708-2040 (online)

Собственник: АО «Международный университет информационных технологий» (г. Алматы).

Свидетельство о постановке на учет периодического печатного издания в Министерство информации и общественного развития Республики Казахстан № KZ82VPY00020475, выданное от 20.02.2020 г.

Тематическая направленность: информационные технологии, информационная безопасность и коммуникационные технологии, цифровые технологии в развитии социо-экономических систем.

Периодичность: 4 раза в год.

Тираж: 100 экземпляров.

Адрес редакции: 050040 г. Алматы, ул. Манаса 34/1, каб. 709, тел: +7 (727) 244-51-09).

E-mail: ijict@iitu.edu.kz

Сайт журнала: <https://journal.iitu.edu.kz>

© АО Международный университет информационных технологий, 2022

© Коллектив авторов, 2022

EDITOR-IN-CHIEF:

Khikmetov Askar Kusupbekovich — Candidate of Physical and Mathematical Sciences, Chairman of the Board, Rector of International Information Technology University (Kazakhstan)

DEPUTY CHIEF DIRECTOR:

Kolesnikova Katerina Viktorovna — Doctor of Technical Sciences, Vice-Rector of Information Systems Department, International Information Technology University (Kazakhstan)

SCIENTIFIC SECRETARY:

Ipalakova Madina Tulegenovna — Candidate of Technical Sciences, Associate Professor, Director of the Research Department, International University of Information Technologies (Kazakhstan)

EDITORIAL BOARD:

Razaq Abdul — PhD, Professor of International Information Technology University (Kazakhstan)

Lucio Tommaso de Paolis — Director of Research and Development, AVR Laboratory, Department of Innovation and Process Engineering, University of Salento (Italy)

Liz Bacon — Professor, Deputy Director, and Deputy Vice-Chancellor of the University of Abertay. (Great Britain)

Michele Pagano — Ph.D., Professor, University of Pisa (Italy)

Otelbaev Mukhtarbay Otelbayuly — Doctor of Physical and Mathematical Sciences, Academician of the National Academy of Sciences of the Republic of Kazakhstan, Professor of the Department of Mathematical and Computer Modeling of International Information Technology University (Kazakhstan)

Rysbayuly Bolatbek — Doctor of Physical and Mathematical Sciences, Professor of the Department of Mathematical and Computer Modeling, International Information Technology University (Kazakhstan)

Daineko Yevgeniya Alexandrovna — PhD, Associate Professor, Vice-Rector for Global Partnership and Continuing Education, International Information Technology University (Kazakhstan)

Duzbaev Nurzhan Tokkuzhaevich — Candidate of Technical Sciences, Vice-Rector for Digitalization and Innovations, International Information Technology University (Kazakhstan)

Sinchev Bakhtgeray Kuspanuly — Doctor of Technical Sciences, Professor of the Department of Information Systems, International Information Technology University (Kazakhstan)

Seilova Nurgul Abdullaevna — Candidate of Technical Sciences, Dean of the Faculty of Computer Technologies and Cybersecurity, International Information Technology University (Kazakhstan)

Mukhamedieva Ardak Gabitovna — Candidate of Economic Sciences, Dean of the Faculty of Digital Transformations, International Information Technology University (Kazakhstan)

Idyrys Aizhan Zhumabaevna — PhD, Head of the Department of Mathematical and Computer Modeling, International Information Technology University (Kazakhstan)

Shildibekov Yerlan Zharzhanuly — PhD, Head of the Department of Economics and Business, International Information Technology University (Kazakhstan)

Amanzholova Saule Toksanovna — Candidate of Technical Sciences, Head of the Department of Cyber Security, International Information Technology University (Kazakhstan)

Niyazgulova Aigul Askarbekovna — Candidate of Philology, Head of the Department of Media Communications and History of Kazakhstan, International Information Technology University (Kazakhstan)

Aitmagambetov Altai Zufarovich — Candidate of Technical Sciences, Professor of the Department of Radioengineering, Electronics and Telecommunication, International Information Technology University (Kazakhstan)

Almisreb Ali Abd — PhD, Associate Professor, International Information Technology University (Kazakhstan)

Mohamed Ahmed Hamada — PhD, Associate Professor, Department of Information systems, International Information Technology University (Kazakhstan)

Young Im Choo — PhD, Professor, Gachon University (South Korea)

Tadeusz Wallas — PhD, University of Dr. Litt Adam Miskevich in Poznan (Poland)

Mamyrbayev Orken Zhumazhanovich — PhD in Information Systems, Deputy Director for Science, Institute of Information and Computing Technologies CS MSHE RK (Kazakhstan)

Bushuyev Sergey Dmitriyevich — Doctor of Technical Sciences, Professor, Director of Удoктор технических наук, профессор, директор Ukrainian Association of Project Management UKRNET, Head of Project Management Department, Kyiv National University of Construction and Architecture (Ukraine)

Beloshitskaya Svetlana Vasilyevna — Doctor of Technical Sciences, Associate Professor, Professor of the Department of Computing and Data Science, Astana IT University (Kazakhstan)

EXECUTIVE EDITOR

Eraly Diana Ruslankyzy — International Information Technology University (Kazakhstan)

«International Journal of Information and Communication Technologies»

ISSN 2708–2032 (print)

ISSN 2708–2040 (online)

Owner: International Information Technology University JSC (Almaty).

The certificate of registration of a periodical printed publication in the Ministry of Information and Social Development of the Republic of Kazakhstan, Information Committee No. KZ82VPY00020475, issued on 20.02.2020.

Thematic focus: information technology, digital technologies in the development of socio-economic systems, information security and communication technologies

Periodicity: 4 times a year.

Circulation: 100 copies.

Editorial address: 050040. Manas st. 34/1, Almaty. +7 (727) 244-51-09). E-mail: ijict@iitu.edu.kz

Journal website: <https://journal.iitu.edu.kz>

© International Information Technology University JSC, 2022

© Group of authors, 2022

МАЗМҰНЫ

БАҒДАРЛАМАЛЫҚ ҚАМТАМАНЫ ӘЗІРЛЕУ ЖӘНЕ БІЛІМ ИНЖЕНЕРИЯСЫ

Нұралин М.Д.

Нақты уақытта автокөлік рөлін басқару процессін тану.....8

АҚПАРАТТЫҚ ЖӘНЕ КОММУНИКАЦИЯЛЫҚ ЖЕЛІЛЕР ЖӘНЕ КИБЕРҚАУІПСІЗДІК

Бахтиярова Е.А., Онгенбаева Ж.Ж., Каримова К.М., Ерланқызы А.

Ұялы байланыс желісінің тиімділігін бағалау.....14

Ерланқызы А., Каримова К., Бахтиярова Е.А., Онгенбаева Ж.Ж.

Калман-Бюси әдісі бойынша LTE каналының энергиялық параметрлерін
бағалау.....21

ИНТЕЛЛЕКТУАЛДЫ ЖҮЙЕЛЕР

Ембердиева А.Б.

Студенттер мен ата-аналар үшін хабарландырулар жіберудің бизнес-процесін
әзірлеу.....27

Жолжанова Д. Б., Сатыбалдиева Р. Ж.

Форсайт – болашаққа көрініс.....34

Иманалиева К.Т., Ким Л. В., Алимжанова Л.М.

Компания клиентурасының ретаргетинг процестерін зерттеу.....41

Мұрат Р.Қ., Пащенко Г.Н.

Жабдықтарды түгендеудің ақпараттық жүйесін зерттеу және әзірлеу.....48

Пащенко Г.Н., Мухамеджанова А.Т.

Математикалық үлгінің қолдануымен қашықтықты оқыту әдісінің
сапасын бағалау.....58

Рахметұлаева С.Б., Құлбаева А.К.

Шешім ағаштарын және электрондық медициналық жазбаларды талдауды
қолдана отырып, ауруларды симптоматикалық бағалау.....66

Шаяхметов Д.Б., Амиргалиев Е.Н.

Көлік логистикасы жүйелері мен модельдерін оңтайландыру.....74

СОДЕРЖАНИЕ

РАЗРАБОТКА ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ И ИНЖЕНЕРИЯ ЗНАНИЙ

Нуралин М.Д.

Распознавание взаимодействия объектов в режиме реального времени.....8

ИНФОКОММУНИКАЦИОННЫЕ СЕТИ И КИБЕРБЕЗОПАСНОСТЬ

Бахтиярова Е.А., Онгенбаева Ж.Ж., Каримова К.М., Ерланкызы А.

Оценка эффективности сети сотовой связи.....14

Ерланкызы А., Каримова К., Бахтиярова Е.А., Онгенбаева Ж.Ж.

Оценка энергетических параметров канала LTE методом Калмана-Бьюси.....21

ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫЕ СИСТЕМЫ

Ембердиева А.Б.

Разработка бизнес-процесса для рассылки оповещений студентам и родителям.....27

Жолжанова Д.Б., Сатыбалдиева Р.Ж.

Форсайт как видение будущего.....34

Иманалиева К.Т., Ким Л.В., Алимжанова Л.М.

Исследование процессов ретаргетинга клиентуры компании.....41

Мурат Р.К., Пашенко Г.Н.

Разработка и исследование информационной системы для инвентаризации оборудования.....48

Пашенко Г.Н., Мухамеджанова А.Т.

Оценка качества дистанционного обучения с применением математической модели.....58

Рахметулаева С.Б., Кулбаева А.К.

Симптоматическая оценка заболеваний с использованием деревьев решений и анализа электронных медицинских записей.....66

Шаяхметов Д.Б., Амиргалиев Е.Н.

Оптимизации систем и модели транспортной логистики.....74

CONTENTS

SOFTWARE DEVELOPMENT AND KNOWLEDGE ENGINEERING

Nuralin M.D.

The real time hand and object interaction recognition: the 3-scoped steering wheel example.....8

INFORMATION AND COMMUNICATION NETWORKS AND CYBERSECURITY

Bakhtiyarova Ye.A., Ongenbaeva Zh.Zh., Karimova K.M., Yerlankyzy A.

Evaluation of the Effectiveness of the Cellular Network.....14

Yerlankyzy A., Karimova K., Bakhtiyarova Y.A., Ongenbayeva Zh.Zh.

Estimation of the Energy Parameters of LTE channel by the Kalman-Bucyy Method.....21

SMART SYSTEMS

Yemberdiyeva A.B.

Development of a Business Process for Sending Notifications for Students and Parents.....27

Zholzhanova D.B., Satybaldiyeva R.Zh.

Foresight as a Vision of the Future.....34

Alimzhanova L.M., Imanaliyeva K.T.

Research of the Retargeting Processes of the Company's Clients.....41

Murat R.K., Pachshenko G.N.

Development and research of an information system for the equipment inventory.....48

Pachshenko G.N., Mukhamejanova A.

Estimation of the quality of distance learning with the application of the mathematical mode.....58

Rakhmetulayeva S.B., Kulbayeva A.K.

Symptomatic assessment of diseases using decision trees and analysis of electronic medical records.....66

Shayakhmetov D.B., Amirgaliyev E.N.

Optimization of systems and models of transport logistics.....74

INTERNATIONAL JOURNAL OF INFORMATION AND COMMUNICATION TECHNOLOGIES
ISSN 2708–2032 (print)
ISSN 2708–2040 (online)
Vol. 3. Is. 1. Number 9 (2022). Pp. 66–73
Journal homepage: <https://journal.iitu.edu.kz>
<https://doi.org/10.54309/IJICT.2022.9.1.009>

UDC 004.021

SYMPTOMATIC ASSESSMENT OF DISEASES USING DECISION TREES AND ANALYSIS OF ELECTRONIC MEDICAL RECORDS

S.B. Rakhmetulayeva, A.K. Kulbayeva*

Rakhmetulayeva S.B. — PhD, Associate Professor of the Department of Information Systems, International Information Technology University
ORCID: 0000-0003-4678-7964. E-mail.ru: ssrakhmetulayeva@gmail.com;
Kulbayeva A.K. — Master student, Speciality “Business Analytics”, International Information Technology University
E-mail.ru: aakulbayeva@gmail.com.

© S.B. Rakhmetulayeva, A.K. Kulbayeva, 2022

Abstract. Supervised machine learning algorithms have emerged as the primary data mining tool. The use of health data to diagnose disease has lately revealed the potential use of these technologies. The purpose of this research is to find various forms of regulated machine learning algorithms as well as major trends in measuring performance and illness risk. In this article, we will attempt to anticipate patient illnesses based on their symptoms. We employ the decision tree algorithm to reach this aim, which will aid in the diagnosis of patients' health. The data set includes physiological measures for 42 different illnesses (diseases) and 129 different features (symptoms). We created a categorized decision tree model that uses standardization techniques known as format reduction to generalize data and delivers training to a dataset in a short amount of time. Developed trained models are then utilized to forecast illnesses, including their causes and preventative strategies, after they have been normalized.

Keywords: Decision tree, physiological measurements, EMR (Electronic Medical Records), machine learning, accuracy

For citation: S.B. Rakhmetulayeva, A.K. Kulbayeva. Symptomatic assessment of diseases using decision trees and analysis of electronic medical records // INTERNATIONAL JOURNAL OF INFORMATION AND COMMUNICATION TECHNOLOGIES. 2022. Vol. 3. Is. 1. Number 9. Pp. 66–73 (In Russ.). DOI: [10.54309/IJICT.2022.9.1.009](https://doi.org/10.54309/IJICT.2022.9.1.009).



ШЕШІМ АҒАШТАРЫН ЖӘНЕ ЭЛЕКТРОНДЫҚ МЕДИЦИНАЛЫҚ ЖАЗБАЛАРДЫ ТАЛДАУДЫ ҚОЛДАНА ОТЫРЫП, АУРУЛАРДЫ СИМПТОМАТИКАЛЫҚ БАҒАЛАУ

С.Б. Рахметулаева*, А.К. Кулбаева

Рахметулаева С.Б. — PhD, «Ақпараттық жүйелер» кафедрасының доценті, Халықаралық ақпараттық технологиялар университеті

ORCID: 0000-0003-4678-7964. E-mail.ru: ssrakhmetulayeva@gmail.com;

Кулбаева А.К. — Халықаралық ақпараттық технологиялар университеті «Бизнес-аналитика» кафедрасының магистранты

E-mail.ru: aakulbayeva@gmail.com.

© С.Б. Рахметулаева, А.К. Кулбаева, 2022

Аннотация. Машиналарды оқытудың бақыланатын алгоритмдері деректерді шығарудың негізгі құралына айналды. Жақында ауруларды диагностикалау үшін медициналық деректерді қолдану осы технологиялардың ықтимал қолданылуын анықтады. Бұл зерттеудің мақсаты-машинаны оқытудың реттелетін алгоритмдерінің әртүрлі формаларын, сонымен қатар өнімділік пен ауру қаупін өлшеудегі негізгі тенденцияларды табу. Бұл мақалада біз пациенттердің ауруларын олардың белгілері негізінде болжауға тырысамыз. Алға қойылған мақсатқа жету үшін біз пациенттердің денсаулығын диагностикалауға көмектесетін шешімдер алгоритмін қолданамыз. Деректер жиынтығына 42 түрлі аурудың және 129 түрлі белгілердің физиологиялық көрсеткіштері кіреді. Біз деректерді жалпылау үшін форматты қысқарту деп аталатын стандарттау әдістерін қолданатын және қысқа мерзімде мәліметтер жиынтығын оқытуды қамтамасыз ететін шешім ағашының санатталған моделін жасадық. Содан кейін біздің оқытылған модельдеріміз қалыпқа келтірілгеннен кейін ауруларды, оның ішінде олардың себептері мен алдын-алу стратегияларын болжау үшін қолданылады.

Түйін сөздер: Шешім ағашы, физиологиялық өлшеулер, Электронды Медициналық Жазбалар (ЭМЖ), машиналық оқыту, дәлдік

Дәйексөз үшін: С.Б. Рахметулаева, А.К. Кулбаева. Шешім ағаштарын және электрондық медициналық жазбаларды талдауды қолдана отырып, ауруларды симптоматикалық бағалау //ХАЛЫҚАРАЛЫҚ АҚПАРАТТЫҚ-КОММУНИКАЦИЯЛЫҚ ТЕХНОЛОГИЯЛАР ЖУРНАЛЫ. 2022. Том. 3. Is. 1. Нөмірі 9. 66–73 бет (орыс тілінде). DOI: 10.54309/IJICT.2022.9.1.009.



СИМПТОМАТИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА ЗАБОЛЕВАНИЙ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ДЕРЕВЬЕВ РЕШЕНИЙ И АНАЛИЗА ЭЛЕКТРОННЫХ МЕДИЦИНСКИХ ЗАПИСЕЙ

С.Б. Рахметулаева*, А.К. Кулбаева

Рахметулаева С.Б. — к.т.н., доцент кафедры «Информационные системы» Международного университета информационных технологий

ORCID: 0000-0003-4678-7964. E-mail.ru: ssrakhmetulayeva@gmail.com;

Кулбаева А.К. — магистрант кафедры «Бизнес-аналитика» Международного университета информационных технологий

E-mail.ru: aakulbayeva@gmail.com.

© С.Б. Рахметулаева, А.К. Кулбаева, 2022

Аннотация. Контролируемые алгоритмы машинного обучения стали основным инструментом для извлечения данных. Использование медицинских данных для диагностики заболеваний недавно выявило возможное применение этих технологий. Цель данного исследования состоит в том, чтобы найти различные формы регулируемых алгоритмов машинного обучения, а также основные тенденции в измерении производительности и риска заболеваний. В этой статье мы попытаемся предсказать заболевания пациентов на основе их симптомов. Для достижения поставленной цели мы используем алгоритм решений, который помогает диагностировать здоровье пациентов. Набор данных включает физиологические показатели 42 различных заболеваний и 129 различных симптомов. Мы разработали классифицированную модель дерева решений, которая использует методы стандартизации, называемые сокращением форматов, для обобщения данных и обеспечивает обучение набору данных в короткие сроки. Затем наши обученные модели используются для прогнозирования заболеваний, включая их причины и стратегии профилактики, после нормализации.

Ключевые слова: Дерево решений, физиологические измерения, Электронные Медицинские Записи (ЭМК), машинное обучение, точность

Для цитирования: С.Б. Рахметулаева, А.К. Кулбаева. Симптоматическая оценка заболеваний с использованием деревьев решений и анализа электронных медицинских записей //МЕЖДУНАРОДНЫЙ ЖУРНАЛ ИНФОРМАЦИОННЫХ И КОММУНИКАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ. 2022. Том. 3. Is. 1. Номер 9. Стр. 66–73 (на русском языке). DOI: 10.54309/IJICT.2022.9.1.009.

Introduction

The process of identifying which disease is responsible for a patient's symptoms is known as medical diagnostics. Because certain symptoms and indicators are non-specific, the diagnosis is the most difficult challenge to solve. The most important step in the therapy of any disease is to identify it. Machine learning is a field that can aid in the prediction of illness diagnosis based on previously trained data (Shaik et al., 2017;



Diyar Qader et al., 2019). Machine learning has sparked a lot of interest and is now employed in a variety of nations. When applied to handle serious problems like cancer, heart disease, and dengue fever, machine learning has proved to be beneficial. Many researchers employ decision-making algorithms as one of their projection approaches (Nahar et al., 2018). Various machine learning approaches have been developed by many researchers to accurately identify various illnesses (Iswanto Iswanto et al., 2019).

In medicine, machine learning approaches are becoming increasingly significant, particularly for illness identification in medical data.

Machine learning enables machines to learn without the need for specific programming. Using machine learning techniques to create a model, you can forecast the first diagnosis and suggest remedies (Reem et al., 2018). Early detection and treatment are the most effective ways to minimize the number of fatalities caused by any disease (Gopi Battineni et al., 2020). As a result, several medical researchers are creating novel prediction models for illness detection based on machine learning algorithms (Diyar Qader Zeebare et al., 2019).

Text summarization and decision tree techniques are used in this article. The data was provided from the website kaggle.com (<https://www.kaggle.com/kaushil268/disease-prediction-using-machine-learning>, 2020). We have specified the dataset as research-based testing and training data.

Methods and Algorithms

Data mining is a method of identifying patterns in data using intelligent methods. Extracting patterns and perceptions from large amounts of data is a complex process. The value of these methods has been demonstrated in the field of medicine through experiments with various algorithms. One of such algorithms is data classification. This is the process of defining models that can explain different classifications of data. For classifying large datasets, decision trees are frequently utilized (Deepika et al., 2020). The decision tree divides information between root and end nodes (Arumugam et al., 2021).

A decision tree (DT) is a controlled machine learning technique that divides data repeatedly depending on specified factors to solve regression and classification issues. The data is separated into nodes, and the ultimate solution is represented by three hosts. The purpose of the decision tree is to use data from the discipline to study the basic rules of decision-making and implement a model that can predict mop variables (Yash Jayesh Chauhan, 2018). At the training stage, the tree is created using training data. Class names are stored in domain nodes while solution nodes are not in domain nodes. At the training stage, the tree is created using training data. Class names are stored in domain nodes while solution nodes are not in domain nodes (Adel Sabry Eesa et al., 2015; Adel Sabry Eesa, 2015). Decision trees are used to organize clear and numerical information. The linear relationship between the parameters does not affect the authenticity of the tree (Xiaolu Tian, 2019). Does not require pre-processing of data. Reconstruction of trees increases the likelihood of excessive assembly (Deva Kumar, et al., 2020). The child node and the three-leaf node in Figure 1 show the basic decision tree and the field of medicine is the application of the application tree. The circles represent each variable

(C1 C2 and C3) and the squares represent the selection results (Class A and Class B). Each branch is classified as true or false depending on the value of the results of the previous node test in order to successfully classify the sample into classes.

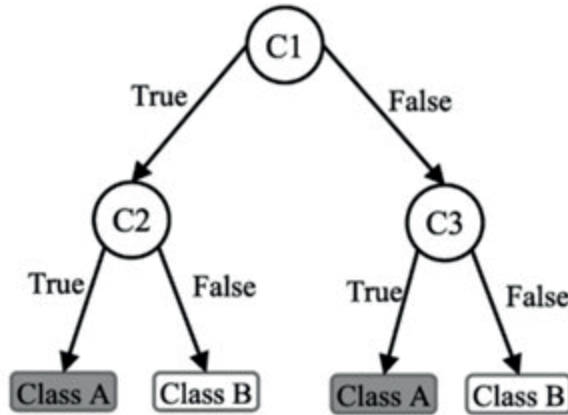


Figure 1 – « A decision tree is illustrated»

The decision tree approach is a popular data extraction method for creating predictive models based on various explanatory functions. This path divides the population into groups based on the number of branches on trees that produce inverted trees with internal root and leaf nodules. A decision tree is a nonparametric approach for working with big, complicated data sets without the need of several parametric structures. The study data can be separated into training and test datasets if the sample size is high enough. A training dataset is used to model the tree, and a validation dataset is utilized to achieve the best final model for choosing the suitable tree size (Rakhmetulayeva et al., 2018: 231–238).

The decision tree predicts the disease based on the main symptoms. First, we collect the first five user tokens and store them in an array with a number assigned to each element. These inputs are entered into a prognostic model of the disease. This quality corresponds to the collection of data on diseases ending with the highest level of trust on the part of public peripheral nodes.

We repeat the process described above by increasing the size of the tree in a repeating section to create a tree. We set the current node to the last node if there is no doubt that the output for this symbol has been edited (Rakhmetulayeva et al., 2021: 1730–1739). We use electronic medical records to add additional symptoms to the database in order to better predict the disease based on symptoms.

Building a Decision Tree: General Rules:

1. Choose the best features/attribute which is the ability to subdivide or subgroup data in the most efficient way
2. Check if all elements have the same attributes and there are no additional attributes or instances
3. End the iterative process.

Results and discussion

In this section we will see the results of using the decision tree. Accuracy indicator Accuracy (P) recall (R) and F-indicator are metrics used to evaluate the performance of the algorithm. The measure of accuracy (given in equation (1)) provides an accurate measure of positive analysis. The correct set of positive results [as defined in equation (2)] is determined taking into account. The measurement F [given in equation (3)] evaluates accuracy (Apurb Rajdhan et al., 2020).

$$P = (TP) / (TP + FP) \tag{1}$$

$$R = (TP) / (TP + FN) \tag{2}$$

$$PR = (TP) / (TP + FN) \text{ F-Score} = (2 * P * R) / (P + R) \tag{3}$$

- TP True positive: the patient is infected with the illness, and the test results are positive.
- FP False positive: despite the fact that the patient does not have the condition, the test results are positive.
- TN True negative: the patient is not afflicted with the disease, and the test results are negative.
- FN False negative: although the patient has the disease, the test results are negative.

The data set includes physiological measures for 42 different illnesses (diseases) and 129 different features (symptoms). The data set which was used from the website kaggle.com. Figure 2 shows part of the data.

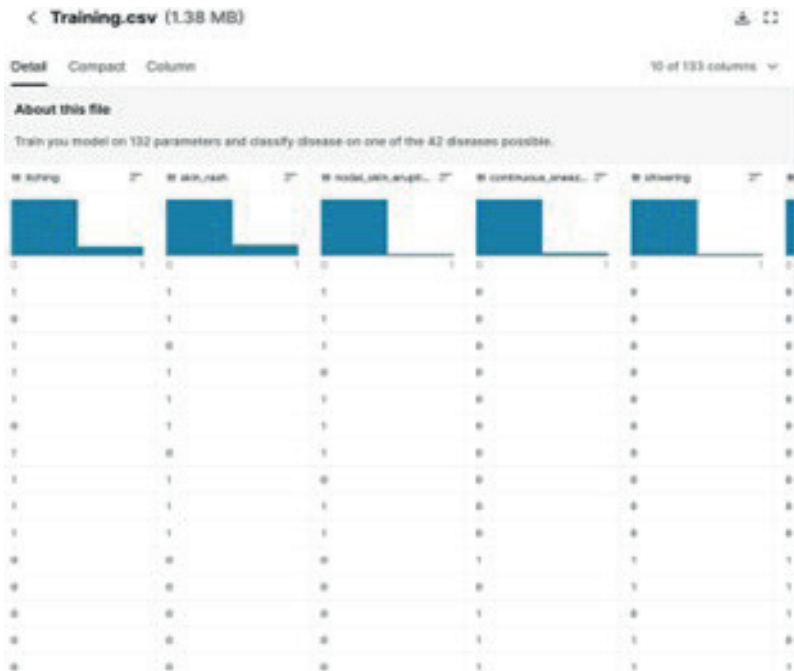


Figure 2 – «42 types of diseases»



The above methods are tested using pre-generated datasets during training and implementation. The confusion matrix is used to calculate the performance metric shown above. The performance of the model is summed up in a confusion matrix. Figure 3 shows various variants of the optical illusion matrix of the proposed model.

```
[[1 0 0 ... 0 0 0]
 [0 1 0 ... 0 0 0]
 [0 0 1 ... 0 0 0]
 ...
 [0 0 0 ... 1 0 0]
 [0 0 0 ... 0 1 0]
 [0 0 0 ... 0 0 1]]
```

Figure 3 – «Decision Tree Confusion matrix»

The accuracy estimates for the categorization of the decision tree (<http://acadpubl.eu/ap>, 2020) are shown in Figure 4. As we can see the accuracy of the decision tree is 97.6 % which represents good result for the study. It means that in the future when we do comparative work on other machine learning algorithms we will choose the best algorithm.

```
from sklearn.tree import DecisionTreeClassifier
dt = DecisionTreeClassifier(random_state = 42)
dt.fit(x_train, y_train)
dt.predict(x_test)
dt.score(x_test, y_test)
```

0.9761984761984762

Figure 4 – «Decision Tree classification accuracy»

Conclusion

In the field of medicine, machine learning has emerged to give tools to evaluate disease-related data (Priyanka Sonar et al., 2019). As a result, machine learning technologies play an essential role in early illness diagnostics. This article gives an overview of the machine learning approaches and standard datasets that are used to forecast illnesses such as fungal infection, gastroenteritis, hypertension, hyperthyroidism and many more.

According to the findings of this study, the decision tree algorithm is the most effective algorithm for illness prediction, with an accuracy score of 97.6 %. The study may be improved in the future by establishing a web application based on the decision tree algorithm and employing a larger dataset than the one used in this analysis, which will assist to deliver better findings and aid health professionals in successful and efficient forecasting of illnesses.

REFERENCES

Adel Sabry Eesa, Zeynep Orman and Adnan Mohsin Abdulazeez (2015). "A novel feature-selection approach based on the cuttlefish optimization algorithm for intrusion detection systems", Expert Systems with Applications, Elsevier. — Pp. 2670–2679. — 2015.



Adel Sabry Eesa, Zeynep O.R.M.A.N., Adnan Mohsin Abdulazeez (2015). "A new feature selection model based on ID3 and bees algorithm for intrusion detection system", Turkish Journal of Electrical Engineering & Computer Sciences, — 2015.

A. Deva Kumar, Josephine Prem Kumar, V.S Prakash and Divya K.S. (2020). "Supervised Learning Algorithms: A Comparison", Kristu Jayanti Journal of Computational Sciences. — Vol. 1. — Issue 1. — Pp. 01–12. — 2020.

Rakhmetulayeva S.B., Duisebekova K.S., Mamyrbekov A.M., Astaubayeva G.N., Stamkulova K. (2018). Application of Classification Algorithm Based on SVM for Determining the Effectiveness of Treatment of Tuberculosis Procedia Computer Science, 2018. — 130, — Pp. 231–238.

K. Arumugam, M. Naved, P.P. Shinde et al. (2017). Multiple disease prediction using Machine learning algorithms, Materials Today: Proceedings, <https://doi.org/10.1016/j.matpr.2021.07.36>. Shaik Razia, P. Swathi Prathyusha, N. Vamsi Krishna, N. Sathya Sumana, "A Review on Disease Diagnosis Using Machine Learning Techniques," International Journal of Pure and Applied Mathematics. — Volume 117. — No. 16. — 2017.

Apurb Rajdhan, Avi Agarwal, Milan Sai, Dundigalla Ravi, Dr. Poonam Ghuli (2020). "Heart Disease Prediction using Machine Learning", INTERNATIONAL JOURNAL OF ENGINEERING RESEARCH & TECHNOLOGY (IJERT). — Volume 09. — Issue 04. — April 2020. — 2.

Diyar Qader Zeebaree, Habibollah Haron, Adnan Mohsin Abdulazeez, and Dilovan Asaad Zebari (2019). "Trainable Model Based on New Uniform LBP Feature to Identify the Risk of the Breast Cancer". In 2019 International Conference on Advanced Science and Engineering. I.C.O.A.S.E. — Pp. 106–111. IEEE. — April 2019.

Diyar Qader Zeebaree, Habibollah Haron, Adnan Mohsin Abdulazeez and Dilovan Asaad Zebari (2019). "Machine learning and Region Growing for Breast Cancer Segmentation", International Conference on Advanced Science and Engineering, IEEE, — 2019.

Disease Prediction Using Machine Learning” – 2020. — URL: <https://www.kaggle.com/kaushil268/disease-prediction-using-machine-learning>.

P. Deepika, S. Sasikala (2020). Enhanced Model for Prediction and Classification of Cardiovascular Disease using Decision Tree with Particle Swarm Optimization, 2020 4th International Conference on Electronics, Communication and Aerospace Technology (ICECA), 2020. — Pp. 1068–1072. — doi: 10.1109/ICECA49313.2020.9297398.

Gopi Battineni, Getu Gamo Sagaro, Nalini Chinatalapudi and Francesco Amenta (2020). "Applications of Machine Learning Predictive Models in the Chronic Disease Diagnosis", Journal of Personalized Medicine, 2020. Nahar, Nazmun & Ara, Ferdous. (2018). Liver Disease Prediction by Using Different Decision Tree Techniques. International Journal of Data Mining & Knowledge Management Process. 8. — Pp. 01–09. 10.5121/ijdkp.2018.8201.

Iswanto Iswanto E., Laxmi Lydia K., Shankar, Phong Thanh Nguyen, Wahidah Hashim, Andino (2019). "Identifying Diseases and Diagnosis using Machine Learning", International Journal of Engineering and Advanced Technology. — Vol. 8. — August 2019.

Internet source [Online]. Available (Accessed on May 1 2020): <http://acadpubl.eu/ap.5>.

Reem A. Alassaf and et al. (2018). "Preemptive Diagnosis of Chronic Kidney Disease Using Machine Learning Techniques", International Conference on innovations in Information Technology (I.T.). IEEE. — 2018.

Rakhmetulayeva S.B., Duisebekova K.S., Kozhamzharova D.K., Aitimov M.Zh. (2021). Pollutant transport modeling using Gaussian approximation for the solution of the semi-empirical equation Journal of Theoretical and Applied Information Technology This link is disabled, 2021. — 99(8). — Pp. 1730–1739.

Priyanka Sonar and K. Jaya Malini (2019). "Diabetes Prediction Using Different Machine Learning Approaches", Proceedings of the Third International Conference on Computing Methodologies and Communication (I.C.C.M.C. 2019) IEEE. — 2019.

Yash Jayesh Chauhan (2018). "Cardiovascular Disease Prediction using Classification Algorithms of Machine Learning", International Journal of Science and Research (I.J.S.R.). — ISSN: 2319-7064. — 2018.

Xiaolu Tian and et al. (2019). "Using Machine Learning Algorithms to Predict Hepatitis B Surface Antigen Seroclearance", Hindawi Computational and Mathematical Methods in Medicine. — Volume, 2019.

**ХАЛЫҚАРАЛЫҚ АҚПАРАТТЫҚ ЖӘНЕ
КОММУНИКАЦИЯЛЫҚ ТЕХНОЛОГИЯЛАР ЖУРНАЛЫ**

**МЕЖДУНАРОДНЫЙ ЖУРНАЛ ИНФОРМАЦИОННЫХ И
КОММУНИКАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ**

**INTERNATIONAL JOURNAL OF INFORMATION AND
COMMUNICATION TECHNOLOGIES**

Правила оформления статьи для публикации в журнале на сайте:

<https://journal.iitu.edu.kz>

ISSN 2708–2032 (print)

ISSN 2708–2040 (online)

Собственник: АО «Международный университет информационных технологий» (Казахстан, Алматы)

ОТВЕТСТВЕННЫЙ РЕДАКТОР

Ералы Диана Русланқызы

КОМПЬЮТЕРНАЯ ВЕРСТКА

Жадыранова Гульнур Даутбековна

Подписано в печать 15.03.2022.

Формат 60x881/8. Бумага офсетная. Печать - ризограф. 7,0 п.л. Тираж 100
050040 г. Алматы, ул. Манаса 34/1, каб. 709, тел: +7 (727) 244-51-09.