

ISSN 2707-1898

Editor-in-Chief
Vasyl Teslyuk

Ukrainian Journal of Information Technology

Український журнал
інформаційних технологій

Volume 4 • Number 2



Founder and Publisher
Lviv Polytechnic
National University

2 0 2 2

Ukrainian Journal of Information Technology

Volume 4 • Number 2

2 0 2 2

Editorial Board

Editor-in-Chief:

Vasyl' Teslyuk, Dsc., Prof., Lviv Polytechnic National University, Ukraine

Deputy Editor-in-Chief:

Ivan Tsmots', Dsc., Prof., Lviv Polytechnic National University, Ukraine

Executive Secretary:

Iryna Kazymyra, PhD, Assoc. Prof., Ukraine

Andrey Fechan, Dsc., Prof., Ukraine

Andrey Yarovyv, Dsc., Prof., Ukraine

Dmytro Fedasyuk, Dsc., Prof., Ukraine

Ihor Protsko, Dsc., Asoc. Prof., Ukraine

Ivan Opirskiy, Dsc., Asoc. Prof., Ukraine

Leonid Moroz, Dsc., Prof., Ukraine

Mykola Medykovskyy, Dsc., Prof., Ukraine

Oleg Berezkyu, Dsc., Prof., Ukraine

Oleksandr Tymchenko, Dsc., Prof., Ukraine

Pavlo Zheznich, Dsc., Prof., Ukraine

Roman Kaminskyi, Dsc., Prof., Ukraine

Roman Tkachenko, Dsc., Prof., Ukraine

Valerii Dudykevych, Dsc., Prof., Ukraine

Vasyl' Havrysh, Dsc., Prof., Ukraine

Vasyl' Lytvyn, Dsc., Prof., Ukraine

Volodymyr Maksymovych, Dsc., Prof., Ukraine

Volodymyr Pasichnyk, Dsc., Prof., Ukraine

Yaroslav Sokolowskyi, Dsc., Prof., Ukraine

Yuriy Hrytsiuk, Dsc., Prof., Ukraine

Yuriy Rashkevych, Dsc., Prof., Ukraine

Michal Gregus, Dsc., Prof., Slovakia

Mykhajlo Yatsymirskyy, Dsc., Prof., Poland

Natalia Kryvinska, Dsc., Prof., Slovakia

Oksana Pomorova, Dr Hab., Prof., Poland

Tadeusz Czachórski, Dr Hab., Prof., Poland

Volodymyr Mosorov, Dr Hab., Prof., Poland

Winfried Auzinger, Dsc., Prof., Austria

● Founder and Publisher

Lviv Polytechnic National University

Address for contacts:

Lviv Polytechnic National University

12, S. Bandery Str., Lviv, 79013, Ukraine

e-mail: ujit@lpnu.ua, <http://science.lpnu.ua/uk/ujit>

Lviv Polytechnic

Publishing House

4, F. Kolesy Str., Lviv, 79013, Ukraine

Tel.: +38 032 258 2242

vlp@vlp.com.ua; <http://vlp.com.ua>

Printing Center of Lviv Polytechnic

Publishing House

4, F. Kolesy Str., Lviv, 79013, Ukraine

Tel.: +38 032 258 2242

© Lviv Polytechnic National University, 2022

●
ISSN 2707-1898 (Print)

Український журнал інформаційних технологій

Том 4 • № 2

2 0 2 2

Редакційна колегія

Головний редактор:

В. М. Теслюк, д.т.н., професор, НУ "Львівська політехніка", Україна

Заступник головного редактора:

І. Г. Цмоць, д.т.н., професор, НУ "Львівська політехніка", Україна

Відповідальний секретар:

І. Я. Казимира, к.т.н., доцент, НУ "Львівська політехніка", Україна

О. М. Березький, д.т.н., проф., Україна

В. І. Гавриш, д.т.н., проф., Україна

Ю. І. Грицюк, д.т.н., проф., Україна

В. Б. Дудикевич, д.т.н., проф., Україна

П. І. Жежнич, д.т.н., проф., Україна

Р. М. Камінський, д.т.н., проф., Україна

В. В. Литвин, д.т.н., проф., Україна

В. М. Максимович, д.т.н., проф., Україна

М. О. Медиковський, д.т.н., проф., Україна

Л. В. Мороз, д.т.н., доц., Україна

І. Р. Опірський, д.т.н., доц., Україна

В. В. Пасічник, д.т.н., проф., Україна

І. О. Процько, д.т.н., проф., Україна

Ю. М. Рашкевич, д.т.н., проф., Україна

Я. І. Соколовський, д.т.н., проф., Україна

О. В. Тимченко, д.т.н., проф., Україна

Р. О. Ткаченко, д.т.н., проф., Україна

Д. В. Федасюк, д.т.н., проф., Україна

А. В. Фечан, д.т.н., проф., Україна

А. А. Яровий, д.т.н., проф., Україна

Вінфрід Ауцінгер, д.т.н., проф., Австрія

Володимир Мосоров, д.т.н., проф., Польща

Михайло Яцимирський, д.т.н., проф., Польща

Міхал Грегус, д.т.н., проф., Словачія

Наталія Кривінська, д.т.н., проф., Словачія

Оксана Поморова, д.т.н., проф., Польща

Тадеуш Чахурскі, д.т.н., проф., Польща

●
Науковий журнал

"Український журнал інформаційних технологій"

№ 4 (2) • 2022

Виходить два рази на рік з 2019 року.

Свідоцтво про державну реєстрацію
друкованого засобу масової інформації
Серія КВ, № 24010-13850P від 14.06.2019 р

Засновник і видавець

Національний університет "Львівська політехніка"

Контактна адреса:

Національний університет "Львівська політехніка"

вул. С. Бандери, 28-а, Львів, 79013, Україна

Tel.: +38 032 258 2647

e-mail: ujit@lpnu.ua, <http://science.lpnu.ua/uk/ujit>

Мова видання українська та англійська.

Рекомендувала Вчена рада

Національного університету

"Львівська політехніка"

(протокол № 32 від 19.05.2022р.)

© Національний університет "Львівська політехніка", 2022

CONTENTS

SOFTWARE ENGINEERING.....	1	I. G. Tsmots, V. M. Teslyuk, Yu. V. Opotiak, I. V. Pikh Models and tools for debugging and testing mobile systems for neuro-like cryptographic protection of data transmission ..	45
Yu. I. Hrytsiuk, R. B. Tushnytskyi Interpolation of tabular functions from one independent variable using the Taylor polynomial	1	V. V. Riznyk Combinatorial optimization of systems of neural network cryptographic data protection	56
Ye. V. Levus, R. B. Vasyliuk Recommendation algorithm using data clustering	18	INFORMATION SYSTEMS AND TECHNOLOGIES	61
I. F. Povkhan Method for synthesizing logical classification trees based on the selection of elementary features	25	I. G. Tsmots, S. V. Tesliuk Models and tools of the automated system for computer network traffic investigation using Berkeley Packet Filter....	61
COMPUTER SCIENCE.....	33	O. V. Hordiichuk-Bublivska, L. P. Fabri Matrix factorization of big data in the industrial systems.....	68
V. M. Teslyuk, R. V. Zaharyuk, R. D. Ivantsiv, M. Ya. Seneta, K. I. Tkachuk, A. V. Koval Development of the acceleration measuring method	33	O. Yu. Mulesa, I. S. Myronyuk, F. E. Geche, P. P. Horvat, Yu. Yu. Imre Models for management decision-making on the organiza- tion of the educational process in conditions of a high level of uncertainty	74
O. Yo. Pitsun Multi-thread parallelizing of cell characteristics of biomedical images.....	40	R. V. Zinko, V. M. Teslyuk, I. Ya. Kazymyra, D. V. Ostrovka A model for improving the strength characteristics of the electromechanical drive of a mobile robot	80
CYBERSECURITY	45		

ЗМІСТ

ІНЖЕНЕРІЯ ПРОГРАМНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ	1
Ю. І. Грицюк, Р. Б. Тушницький Інтерполяція табличних функцій від однієї незалежної змінної з використанням многочлена Тейлора	1
Є. В. Левус, Р. Б. Василюк Рекомендаційний алгоритм із використанням кластеризації даних	18
І. Ф. Повхан Метод синтезу логічних дерев класифікації на підставі селекції елементарних ознак	25
КОМП'ЮТЕРНІ НАУКИ	33
В. М. Теслюк, Р. В. Загарюк, Р. Д. Іванців, М. Я. Сенета, К. І. Ткачук, А. В. Коваль Розроблення методу вимірювання пришвидшень	33
О. Й. Піцун Багатопотокове розпаралелення процесу обчислення характеристик клітин біомедичних зображень	40
КІБЕРБЕЗПЕКА	45
І. Г. Цмоць, В. М. Теслюк, Ю. В. Опотяк, І. В. Піх Моделі та засоби відлагодження й тестування мобільних систем для нейроподібного криптографічного захисту й передачі даних.....	45
В. В. Різник Комбінаторна оптимізація систем нейромережевого криптографічного захисту даних	56
ІНФОРМАЦІЙНІ СИСТЕМИ ТА ТЕХНОЛОГІЇ	61
І. Г. Цмоць, С. В. Теслюк Моделі та засоби автоматизованої системи дослідження трафіку комп'ютерних мереж з використанням фільтра пакетів Берклі	61
О. В. Гордійчук-Бублівська, Л. П. Фабрі Матрична факторизація великих даних у промислових системах	68
О. Ю. Мулеса, І. С. Миронюк, Ф. Е. Гече, П. П. Горват, Ю. Ю. Імре Моделі прийняття управлінських рішень з організації освітнього процесу в умовах високого рівня невизначеності	74
Р. В. Зінько, В. М. Теслюк, І. Я. Казимира, Д. В. Островка Модель покращення міцнісних характеристик електромеханічного приводу мобільного робота	80