



НАЦІОНАЛЬНА АКАДЕМІЯ НАУК УКРАЇНИ
ІНСТИТУТ ПРОГРАМНИХ СИСТЕМ

ISSN 1727-4907

ПРОБЛЕМИ ПРОГРАМУВАННЯ

НАУКОВИЙ ЖУРНАЛ

PROBLEMS
IN PROGRAMMING
SCIENTIFIC JOURNAL

2020

№ 2–3

Спеціальний випуск

МАТЕРІАЛИ ДВНАДЦЯТОЇ МІЖНАРОДНОЇ
НАУКОВО-ПРАКТИЧНОЇ КОНФЕРЕНЦІЇ
З ПРОГРАМУВАННЯ

УкрПРОГ'2020

15–17 вересня 2020 р.
Київ, Україна



Теми випуску:

- *Інформаційні системи*
- *Освітні та навчальні аспекти програмування*
- *Паралельне програмування. Розподілені системи і мережі*
- *Прикладне програмне забезпечення*
- *Теоретичні і методологічні основи програмування*
- *Експертні та інтелектуальні інформаційні системи*
- *Моделі і засоби систем баз даних та знань*
- *Захист інформації*
- *Методи та засоби комп'ютерного моделювання*
- *Методи машинного навчання*

НАЦІОНАЛЬНА АКАДЕМІЯ НАУК УКРАЇНИ
ІНСТИТУТ ПРОГРАМНИХ СИСТЕМ

ПРОБЛЕМИ ПРОГРАМУВАННЯ

науковий журнал

Головний редактор

Андон Пилип Іларіонович
академік НАН України,
директор Інституту програмних систем
НАН України

✉ Інститут програмних систем
НАН України
проспект Академіка Глушкова, 40, корп. 5
03187, Київ-187
☎ Тел.+380 (44) 526 5507
✉ E-mail: andon@isofts.kiev.ua
<http://www.pp.isoftware.kiev.ua>

Редакційна колегія

Головний редактор

П.І. Андон (Україна)

Заступник

головного редактора

О.П. Ігнатенко (Україна)

Секретар редколегії

В.О. Єгоров (Україна)

Члени редколегії:

| | | | |
|-------------------|-----------|----------------|--------------|
| А.В. Анісімов | (Україна) | С.В. Пашко | (Україна) |
| О.С. Балабанов | (Україна) | А.М. Пелешишин | (Україна) |
| М.М. Глибовець | (Україна) | С.Д. Погорілий | (Україна) |
| А.М. Глибовець | (Україна) | О.І. Провотар | (Україна) |
| А.Ю. Дорошенко | (Україна) | І.В. Сергієнко | (Україна) |
| А. Корнілович | (Польща) | М.О. Сидоров | (Україна) |
| Н.М. Куссуль | (Україна) | І.П. Сініцин | (Україна) |
| Н.І. Недашківська | (Україна) | С.Ф. Теленик | (Україна) |
| М.С. Нікітченко | (Україна) | Л. Хлухі | (Словаччина) |
| В.В. Пасічник | (Україна) | | |

Адреса для кореспонденції

✉ Інститут програмних систем
НАН України
Проспект Академіка Глушкова, 40
03187, Київ-187

☎ Тел.: +380 (44) 526 5065
Факс: +380 (44) 526 6263
✉ E-mail: iss@isofts.kiev.ua

Затверджено до друку вченою радою Інституту програмних систем НАН України.
Протокол № 5 від 28.05.2020 р.

Редактор *В.П. Замула*

Комп'ютерна верстка *В.П. Замула*

Підписано до друку 29.07.2020. Формат 60x84/8. Папір офс. Ум. друк. арк. 75,56.
Обл.-вид. арк. 81,25. Тираж 170 прим. Ціна договірна.

Віддруковано ВД «Академперіодика» НАН України
вул. Терещенківська, 4, м. Київ, 01004

Свідоцтво суб'єкта видавничої справи ДК № 544 від 27.07.2001

ПРОБЛЕМИ ПРОГРАМУВАННЯ

науковий журнал

№ 2-3

СПЕЦІАЛЬНИЙ ВИПУСК

2020

Заснований у березні 1999 р.

ЗМІСТ

Інформаційні системи

- Прийма С.М., Строкань О.В., Лубко Д.В., Литвин Ю.О., Білик Н.І.*** Розробка інформаційної системи семантичної ідентифікації і документування результатів неформального й інформального навчання 11
- Пурський О.І., Мельник Т.М., Харченко О.Н., Гамалій В.Ф.*** WEB-система оцінювання рівня регіонального розвитку 22
- Новицький О.В., Резніченко В.А.*** Модель інформаційного об'єкта для електронної бібліотеки та її верифікація 31
- Захарова О.В.*** Контекстне співставлення WEB-сервісів у вирішенні задачі виявлення. Онтологічні підходи 39
- Прийма С.М., Строкань О.В., Рогушина Ю.В., Гладун А.Я., Мозговенко А.А.*** Методи та інструменти розробки інформаційної системи валідації результатів неформального навчання 50

Освітні та навчальні аспекти програмування

- Rogushina J.V., Grishanova I.J.*** Ontological methods and tools for semantic extension of the media WIKI technology 61
- Сидоров Н.А., Сидоров Н.Н., Сидоров Е.Н.*** Дескриптивная модель экосистемы стиля программирования 74
- Пунда С.Ю.*** Системи збереження даних для ІТ інфраструктури 82

Дивак В.В., Демідов П.Г., Юрченко Ю.Ю. Наукове обґрунтування та практична апробація використання інформаційно-комунікаційних технологій у розвитку економічної компетентності керівників закладів середньої освіти 94

Паралельне програмування. Розподілені системи і мережі

Дорошенко Ф.Ю., Бекетов О.Г., Бондаренко М.Н., Яценко О.Я. Автоматизоване проектування та розпаралелювання програм для гетерогенних платформ із використанням алгебро-алгоритмічного інструментарію 103

Жереб К.А. Підвищення продуктивності коду мовою PYTHON з використанням техніки переписувальних правил 115

Дорошенко А.Ю., Туліка Є.М. Оптимізація паралельних алгоритмів з використанням моделі акторів 126

Прикладне програмне забезпечення

Паулин О.Н., Комлевая Н.О. Об использовании особых структур данных в алгоритмах покрытия 138

Rahozin Dm. Models of concurrent program running in resource constrained environment 149

Мамедов Г.А., Дорошенко А.Ю., Шевченко Р.С. Засіб статичного аналізу .NET програм за допомогою переписувальних правил 157

Chebanyuk O.V., Palahin O.V., Markov K.K. Domain engineering approach of software requirements analysis 164

Бармак О.В., Манзюк Е.А., Калита О.Д., Крак Ю.В., Кузнєцов В.О., Куляс А.І. Розпізнавання емоційних проявів за групуванням скупченостей характерних мімічних станів обличчя людини 173

Теоретичні і методологічні основи програмування

Нікітченко М.С., Шкільняк О.С., Шкільняк С.С. Секвенційні числення першопорядкових логік часткових предикатів з розширеними реномінаціями та композицією предикатного доповнення 182

Проватар О.І., Проватар О.О. Елементи конкретної алгоритміки: обчислюваність і розв'язність 198

Хіміч О.М., Сидорук В.А., Нестеренко А.Н. Гібридний алгоритм методу Ньютона для розв'язування систем нелінійних рівнянь з блочними матрицями Якобі 208

Експертні та інтелектуальні інформаційні системи

- Комлева Н.О., Любченко В.В., Зіноватна С.Л.** Система підтримки прийняття рішень в управлінні якістю навчального процесу 218
- Набибекова Г.Ч.** Система підтримки прийняття рішень в середі електронної демографії 228
- Горбачук В.М., Гавриленко С.О.** Вплив ціноутворення хмарних сервісів на прибуток провайдера, споживчий надлишок і суспільний добробут 237

Моделі і засоби систем баз даних та знань

- Андон П.І., Рогушина Ю.В., Гришанова І.Ю., Резніченко В.А., Киридон А.М., Арістова А.В., Тищенко А.О.** Досвід використання семантичних технологій для створення інтелектуальних ВЕБ-енциклопедій (на прикладі розробки порталу E-BYE) 246
- Гогерчак Г.І.** Застосування баз знань та дескриптивних логік до аналізу природно-мовних текстів 259

Захист інформації

- Кривий С.Л.** Криптосистема на основі абелевих груп і кілець 270
- Семенченко А.І., Плєскач В.Л., Заярний О.А., Плєскач М.В.** Організаційно-правові механізми державного управління забезпеченням кібербезпеки та кіберзахисту України: сутність, стан та перспективи розвитку 278

Методи та засоби програмної інженерії

- Пашко С.В.** Про оптимальне керування в системі "хижак-жертва" 287

Методи машинного навчання

- Крамєв А.А., Погорілий С.Д.** Автоматизовані методи оцінки когерентності україномовних текстів з використанням методології машинного навчання 295
- Kosovets M., Tovstenko L.** The practical aspect of using the artificial intellectual technology for building a multidimensional function CFAR for smart-handled LPI radar 304
- Katerynych L., Veres M., Safarov E.** Neural networks' learning process acceleration 313
- Литвин А.А., Величко В.Ю., Каверинский В.В.** Метод получения информации из онтологии на основе анализа фразы на естественном языке 322

| | |
|---|-----|
| Kolchin A., Potienko S., Weigert T. Efficient increasing of the mutation score during model-based test suite generation | 331 |
| Palagin O.V., Velychko V.Yu., Malakhov K.S., Shchurov O.S. Distributional semantic modeling: a revised technique to train term/word vector space models applying the ontology-related approach | 341 |
| Андон П.І., Глибовець А.М., Куриляк В.В. Побудова семантичної моделі зображення з використанням машинного навчання на базі згорткових нейронних мереж | 352 |
| Лукьянов И.О., Литвиненко Ф.А. О влиянии особенностей фитнес-функций на сходимость генетического алгоритма | 362 |
| Іваненко П.А. Про аналіз коректності автотьюнінгу програм з використанням техніки переписувальних правил | 368 |
| Дорошенко А.Ю., Шпиг В.М., Кушніренко Р.В. Застосування машинного навчання для уточнення чисельних метеорологічних прогнозів | 375 |
| Глибовець М.М., Салата К.В., Ткач Н.А. Побудова діагностичної експертно-медичної системи з використанням нейронних мереж | 384 |
| Балабанов О.С. Відтворення казуальних моделей з даних. Проблеми адекватності структур з прихованими причинами | 392 |
| Білоконь О.С. Застосування технології глибинного навчання для побудови інтелектуальних автономних машин | 407 |

Свідоцтво про державну реєстрацію КВ № 7490 від 01.07.2003

Науковий журнал “Проблеми програмування” занесений до переліку наукових фахових видань України, в яких можуть публікуватися основні результати дисертаційних робіт.

ISSN 1727-4907

© Інститут програмних систем
НАН України, 2020

PROBLEMS IN PROGRAMMING

scientific journal

№ 2-3

SPECIAL ISSUE

2020

Founded in March, 1999

CONTENTS

Information Systems

- Pryima S., Strokan' O., Lubko D., Lytvyn Yu., Bilyk N.*** Development of the information system for semantic identification and documentation of the results of non-formal and informal education 11
- Pursky O., Melnyk T., Kharchenko O., Gamaliy V.*** WEB-system for the level of regional development evaluation 22
- Novitskyi O., Reznichenko V.*** Model of information object for digital library and its verification 31
- Zakharova O.*** Context VEB-services matching as a means of search query. Ontological approaches 39
- Pryima S., Strokan' O., Rogushina Ju., Gladun A., Mozhovenko A.*** Methods and tools for developing an information system for validation of non-formal learning outcomes 50

Educational and Training Aspects of Programming

- Rogushina J., Grishanova I.*** Ontological methods and tools for semantic extension of the media WIKI technology 61
- Sydorov N., Sydorova N., Sydorov E.*** Description model of programming style ecosystem 74

| | |
|--|-----|
| Punda S. Storage systems for IT infrastructure | 82 |
| Dyvak V., Yurchenko Yu., Demidov P. Scientific substantiation and practical testing of the use of information and communication technologies in the development of economic competence of heads of secondary education institutions | 94 |
| <i>Parallel Programming. Distributed Systems and Networks</i> | |
| Doroshenko A., Beketov O., Bondarenko M., Yatsenko O. Automated design and parallelization of programs for heterogeneous platforms using algebra-algorithmic tools | 103 |
| Zhereb K. Improving performance of Python code using rewriting rules technique | 115 |
| Doroshenko A., Tulika E. Parallel algorithms optimization using Actor Model | 126 |
| <i>Applied Software</i> | |
| Paulin O., Komleva N. About using special data structures in coverage algorithms | 138 |
| Rahozin Dm. Models of concurrent program running in resource constrained environment | 149 |
| Mamedov T., Doroshenko A., Shevchenko R. Static analysis of .NET programs using rewriting rules | 157 |
| Chebanyuk O., Palahin O., Markov K. Domain engineering approach of software requirements analysis | 164 |
| Barmak O., Manziuk E., Kalyta O., Krak lu., Kuznetsov V., Kulias A. Recognition of emotional expressions using the grouping crowdings of characteristic mimic states | 173 |
| <i>Theory and Methodology of Programming</i> | |
| Nikitchenko M., Shkilniak O., Shkilniak S. Sequent calculi of first-order logics of partial predicates with extended renominations and composition of predicate complement | 182 |
| Provotar Oleksandr, Provotar Olga. Elements of concrete algorithmics: computability and solvability | 198 |
| Khimich A., Sydoruk V., Nesterenko A. Hybrid algorithm Newton method for solving systems of nonlinear equations with block Jacobi matrix | 208 |
| <i>Expert and Intelligent Information Systems</i> | |
| Komleva N., Liubchenko V., Zinovatna S. Decision support system for quality management in study process | 218 |

- Nabibekova G.** Electronic demography decision making system 228
- Gorbachuk V., Gavrylenko S.** The impact of cloud services pricing on provider profit, consumer surplus, and social welfare 237

Models and Facilities for Data and Knowledge Bases

- Andon P., Rogushina J., Grishanova I., Reznichenko V., Kyridon A., Aristova A., Tishchenko A.** Experience of the semantic technologies use for intelligent Web encyclopedia creation (on example of the Great Ukrainian Encyclopedia portal) 246
- Hoherchak H.** Knowledge bases and description logics applications to natural language texts analysis 259

Information Protection

- Kryvyi S.** Encryption system based on abelian groups and rings 270
- Semenchenko A., Pleskach V., Zaiarnyi O., Pleskach M.** Organizational and legal mechanisms of cybersecurity and cyber defense in Ukraine: essentiality, conditions and development prospects 278

Methods and Means of Computer Modelling

- Pashko S.** About an optimal control for a “predator-prey” system 287

Machine Learning Methods

- Kramov A., Pogorilyy S.** Automated methods of coherence evaluation of Ukrainian texts using machine learning techniques 295
- Kosovets M., Tovstenko L.** The practical aspect of using the artificial intellectual technology for building a multidimensional function CFAR for smart-handled LPI radar 304
- Katerynych L., Veres M., Safarov E.** Neural networks’ learning process acceleration 313
- Litvin A., Velychko V., Kaverynskyi V.** Method of information obtaining from ontology on the basis of a natural language phrase analysis 322
- Kolchin A., Potienko S., Weigert T.** Efficient increasing of the mutation score during model-based test suite generation 331
- Palagin O., Velychko V., Malakhov K., Shchurov O.** Distributional semantic modeling: a revised technique to train term/word vector space models applying the ontology-related approach 341

| | |
|--|-----|
| Andon P., Glybovets A., Kuryliak V. Developing a semantic image model using machine learning based on convolutional neural networks | 352 |
| Lukianov I., Lytvynenko F. About the influence of features of fitness-functions on the convergence of the genetic algorithm | 362 |
| Ivanenko P. Validation of correctness of autotuning code transformations with rewriting rules technique | 368 |
| Doroshenko A., Shpyg V., Kushnirenko R. Application of machine learning to improving numerical weather prediction | 375 |
| Glybovets M., Salata K., Tkach N. Construction of diagnostic expert-medical system using neural networks | 384 |
| Balabanov O. Causal inference from data. On some inadequacy problems of structures with hidden causes | 392 |
| Bilokon O. Application of deep learning technology for creating intellectual autonomous machines | 407 |