



НАЦІОНАЛЬНА АКАДЕМІЯ НАУК УКРАЇНИ
ІНСТИТУТ ПРОГРАМНИХ СИСТЕМ

ISSN 1727-4907

ПРОБЛЕМИ ПРОГРАМУВАННЯ

НАУКОВИЙ ЖУРНАЛ

PROBLEMS
IN PROGRAMMING
SCIENTIFIC JOURNAL

2016

№ 2–3

Спеціальний випуск

МАТЕРІАЛИ ДЕСЯТОЇ МІЖНАРОДНОЇ
НАУКОВО-ПРАКТИЧНОЇ КОНФЕРЕНЦІЇ
З ПРОГРАМУВАННЯ

УкрПРОГ'2016

24–26 травня 2016 р.
Україна, Київ

Теми випуску:

- *Теоретичні та методологічні основи програмування*
- *Паралельне програмування. Розподілені системи і мережі*
- *Інтелектуальні інформаційні технології*
- *Прикладне програмне забезпечення*

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
03680, Київ

☎ Тел. +380 (44) 526 5507

✉ E-mail: ANDON@ISOFTS.KIEV.UA

<http://www.progproblems.org.ua>

Редакційна колегія

Головний редактор

П.І. Андон (Україна)

Заступник

головного редактора

А.Л. Яловець (Україна)

Члени редколегії:

А.В. Анісімов (Україна)

О.С. Балабанов (Україна)

М.М. Глибовець (Україна)

Ш. Гудак (Словаччина)

Л.Ф. Гуляницький (Україна)

А.Ю. Дорошенко (Україна)

В.П. Іванніков (Росія)

Л.А. Калініченко (Росія)

В.М. Касьянов (Росія)

Н.М. Кукуль (Україна)

О.А. Лещевський (Україна)

М.С. Нікітченко (Україна)

В.В. Пасічник (Україна)

О.І. Проватар (Україна)

В.Н. Редько (Україна)

І.В. Сергієнко (Україна)

М.О. Сидоров (Україна)

І.П. Сініцин (Україна)

С.Ф. Теленик (Україна)

Е.Х. Тиугу (Естонія)

Л. Хлухі (Словаччина)

Л. Чая (Польща)

Адреса для кореспонденції

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

☎ Тел.: +380 (44) 526 2148
Факс: + 380 (44) 526 6263
✉ E-mail: ISS@ISOFTS.KIEV.UA

Затверджено до друку вченою радою Інституту програмних систем НАН України.

Протокол № 3 від 17.03.2016 р.

Редактор *В.П. Замула*

Комп'ютерна верстка *В.П. Замула*

Підписано до друку 25.04.2016. Формат 60х84/8. Папір офс. Ум. друк. арк. 75,56.

Обл.-вид. арк. 81,25. Тираж 170 прим. Ціна договірна

Друкарня Видавничого дому «Академперіодика» НАН України

01004 Київ-4, вул. Терещенківська, 4

Свідоцтво про внесення до Державного реєстру суб'єкта видавничої справи
серії ДК № 544 від 27.07.2001 р.

ПРОБЛЕМИ ПРОГРАМУВАННЯ

науковий журнал

№ 2–3

СПЕЦІАЛЬНИЙ ВИПУСК

2016

Заснований у березні 1999 р.

ЗМІСТ

Теоретичні та методологічні основи програмування

<i>Глушко И.М.</i> Внешние множественные операции табличной алгебры бесконечных таблиц	11
<i>Губа А.А., Колчин А.В., Потуенко С.В.</i> Метод извлечения логики поведения из промышленного программного кода на языке Кобол	17
<i>Новошконов А.К.</i> Аналіз ефективності реалізації арифметичних алгоритмів на мовах програмування C++ та Python	26
<i>Опанасенко В.Н., Крывый С.Л.</i> Синтез многоуровневых структур со многими выходами	32
<i>Резниченко В.А., Чистякова И.С.</i> Интеграция семейства расширенных дескриптивных логик с реляционной моделью данных	38
<i>Шкільняк С.С., Волковицький Д.Б.</i> Композиційно-номінативні логіки безкванторних рівнів	48
<i>Шинкаренко В.И., Куропятник Е.С.</i> Конструктивно-продукционная модель графового представления текста	63
<i>Нікітченко М.С., Шкільняк О.С., Шкільняк С.С.</i> Чисті першопорядкові логіки квазіарних предикатів	73
<i>Паулин О.Н., Комлевая Н.О., Марулин С.Ю.</i> О выделении макроопераций из вычислительных процессов сортировки массивов данных	87

Паралельне програмування. Розподілені системи і мережі

Тітов Д.С., Дорошенко А.Ю., Яценко О.А. Автоматизована розробка паралельної розподіленої системи обробки поточкових даних	96
Погорілий С.Д., Слинько М.С. Створення і дослідження паралельних схем алгоритму Джонсона в технології GPGPU	105
Zhygadlo A.A. Peterson's Algorithm total correctness proof in IPCL	113
Остаповська Ю.А., Панченко Т.В., Поліщук Н.В., Картавов М.О. Доведення властивості коректної роботи банківської системи виплати грошових переказів	119
Дорошенко А.Ю., Хаврюченко В.Д., Туліка Є.М., Жереб К.А. Перетворення успадкованого коду на Fortran до масштабованого паралелізму і хмарних обчислень	133
Єршов С.В., Пономаренко Р.М. Методи організації паралельних обчислень для багаторівневих нечітких систем Такагі – Сугено	141

Інтелектуальні інформаційні технології

Марченко О.О. Машинно-навчальні методи розпізнавання іменованих сутностей тексту	150
Молдавская А.В. Метод формирования многоуровневых последовательных паттернов	158
Voloshyn D. Application of deep learning and computer vision frameworks for solving video context prediction problem	164
Провотар О.І., Василенко О.В., Провотар О.О. Нечіткі ймовірності та нечіткі події	170
Єршов С.В., Костукевич Ф.В. Технологія моделювання на основі нечітких об'єктно-орієнтованих байєсівських мереж довіри	179
Рогущина Ю.В. Семантические Wiki-ресурсы и их использование для построения персонифицированных онтологий	188
Захарова О.В. Використання технік AI-планування для вирішення задач композиції Веб-сервісів	196
Рогущина Ю.В., Гришанова І.Ю. Використання активності користувача відкритих Wiki-ресурсів для поповнення його онтологічної моделі	204
Новицький О.В. Розширення UML специфікації для моделювання семантичних об'єктів	211

Прикладне програмне забезпечення

Lytvynenko T.I. Problem of data analysis and forecasting using decision trees method	220
---	-----

Черніченко К.О., Капканець А.М., Панченко Т.В. Прогнозування навантаження та планування розкладу роботи операторів контактного центру	227
Крак Ю.В., Бармак О.В., Мазурець О.В. Практичне дослідження ефективності інформаційної технології автоматизованого визначення семантичних термінів у контенті навчальних матеріалів	237
Бекетов О.Г., Вітряк Є.А., Мироненко І.О., Овдій О.М. Розвиток інтернет-порталу метеорологічного прогнозування на мультипроцесорній платформі	246
Григорян Р.Д., Аксенова Т.В. Симуляція гемодинамики гіпертрофированного серця	254
Андон П.І., Ігнатенко П.П., Сініцин І.П., Слабоспицька О.О. Методичні основи оцінювання витрат на розроблення та супровід прикладного програмного забезпечення комп'ютерних систем	264

Свідоцтво про державну реєстрацію КВ № 7490 від 01.07.2003

Науковий журнал «Проблеми програмування» занесений до переліку наукових видань ВАК України, в яких можуть публікуватися основні результати дисертаційних робіт.

PROBLEMS IN PROGRAMMING

scientific journal

№ 2–3

SPECIAL ISSUE

2016

Founded in March, 1999

CONTENTS

Theory and Methodology of Programming

<i>Glushko I.N.</i> Outer Set Operations of Table Algebra of Infinite Tables	11
<i>Guba A., Kolchin A., Potiyenko S.</i> A method for business logic extraction from legacy COBOL code of industrial systems	17
<i>Novokshonov A.K.</i> Performance analysis of arithmetic algorithms implemented in C++ and Python programming languages	26
<i>Opanasenko V.M., Kryvyi S.L.</i> Synthesis multilevel structure with multiple output	32
<i>Reznichenko V.A., Chistyakova I.S.</i> Integration of the family of extended description logic languages with relational data model	38
<i>Shkilniak S.S., Volkovytskyi D.B.</i> Composition-nominative logics of free-quantifier levels	48
<i>Shynkarenko V., Kuropiatnyk O.</i> Constructive-synthesizing model of text graph representation	63
<i>Nikitchenko M.S., Shkilniak O.S., Shkilniak S.S.</i> Pure first-order logics of quasiary predicates	73
<i>Paulin O.N., Komlevaya N.O., Marulin S.U.</i> Macro-operations extraction out of computation process array sorting data	87

Parallel Programming. Distributed Systems and Networks

Titov D.S., Doroshenko A.Yu., Yatsenko O.A. Automated development of a parallel distributed system for streaming data processing	96
Pogorilyy S.D., Slynko M.S. Research and development of Johnson's algorithm parallel schemes in GPGPU technology	105
Zhygallo A.A. Peterson's algorithm Total correctness proof in IPCL	113
Ostapovska Yu.A., Panchenko T.V., Polishchuk N.V., Kartavov M.O. Correctness Property Proof for the Banking System for Money Transfer Payments	119
Doroshenko A.Yu., Khavryuchenko V.D., Tulika E., Zhareb K.A. Transformation of the legacy code on Fortran for scalability and cloud computing	133
Yershov S.V., Ponomarenko R.M. Methods of parallel computing for multilevel fuzzy Takagi – Sugeno systems	141

Intelligent Information Technology

Marchenko O.O. Machine-learning methods for text named entity recognition	150
Moldavskaya A.V. Method of forming multi-leveled sequential patterns	158
Voloshyn D. Application of deep learning and computer vision frameworks for solving video context prediction problem	164
Provotar O.I., Vasylenko O.V., Provotar O.O. Fuzzy probability and fuzzy events	170
Yershov S.V., Kostukevich F.V. Modeling technology based on fuzzy object-oriented Bayesian belief networks	179
Rogushina Y. Semantic Wiki-resources and their use for the construction of personalized ontologies	188
Zakharova O.V. Usage of AI-planning techniques to solve problems of Web-services composition	196
Rogushina J.V., Grishanova I.J. Utilization of open Wiki resource user activity for ontological model development	204
Grygoryan R.D., Aksenova T.V. Simulations of hypertrophied heart's hemodynamics	211

Applied Software

Lytvynenko T.I. Problem of data analysis and forecasting using decision trees method	220
---	-----

Chernichenko K.O., Kapkanets A.M., Panchenko T.V. Contact Center Load Forecasting and Operator Schedule Planning	227
Krak Iu., Barmak O., Mazurets O. The practice investigation of the information technology efficiency for automated definition of terms in the semantic content of educational materials	237
Beketov O.G., Vitriak Ie.A., Myronenko I.O., Ovdii O.M. Development of Meteorological forecasting web portal on multiprocessor platform	246
Grygoryan R.D., Aksenova T.V. Simulations of hypertrophied heart's hemodynamics	254
Andon Ph.I., Ignatenko P.P., Sinitsyn I.P., Slabospitskaya O.A. Fundamentals for Cost Estimating of Applied Software Development and Modification	264

ПЕРЕДМОВА

Спеціальний випуск журналу «Проблеми програмування» присвячений матеріалам Десятої міжнародної науково-практичної конференції з програмування **УкрПРОГ'2016**, що вже у десяте відбувається в Кібернетичному центрі НАН України (м. Київ). За висновками програмного комітету конференції **УкрПРОГ'2016** до публікації в журналі рекомендовано статті класифіковані редколегією журналу за такими тематичними напрямками:

- теоретичні та методологічні основи програмування;
- паралельне програмування. Розподілені системи і мережі;
- інтелектуальні інформаційні технології;
- прикладне програмне забезпечення.

Як і в минулі роки, журнал «Проблеми програмування» надає свої можливості в опублікуванні наукових праць конференції, що висвітлюють найважливіші досягнення у галузі програмування і програмної інженерії та визначенню головних напрямків її розвитку.

Приносимо щирю подяку за співпрацю всім авторам, членам програмного й організаційного комітету, членам редакційної групи журналу та організаторам конференції.

Голова конференції **УкрПРОГ'2016**
академік НАН України

І.В. СЕРГІЄНКО

Головний редактор журналу
«Проблеми програмування»
академік НАН України

П.І. АНДОН

ДЕСЯТА МІЖНАРОДНА
НАУКОВО-ПРАКТИЧНА КОНФЕРЕНЦІЯ
З ПРОГРАМУВАННЯ

УкрПРОГ'2016

24–26 травня 2016 р.
Київ, Україна
Кібернетичний центр
Національної академії наук України

ОРГАНІЗАТОРИ КОНФЕРЕНЦІЇ

НАЦІОНАЛЬНА АКАДЕМІЯ НАУК УКРАЇНИ
МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
КІБЕРНЕТИЧНИЙ ЦЕНТР НАЦІОНАЛЬНОЇ АКАДЕМІЇ НАУК УКРАЇНИ
НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ УКРАЇНИ
«КИЇВСЬКИЙ ПОЛІТЕХНІЧНИЙ ІНСТИТУТ»
КИЇВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ІМЕНІ ТАРАСА ШЕВЧЕНКА

ГОЛОВА КОНФЕРЕНЦІЇ

СЕРГІЄНКО І.В. – генеральний директор Кібернетичного центру НАН України

КООРДИНАЦІЙНА РАДА

Сергієнко І.В. (Україна) – голова координаційної ради

Андон П.І. (Україна)

Закусило О.К. (Україна)

Згуровський М.З. (Україна)

Кривонос Ю.Г. (Україна)

Наумовець А.Г. (Україна)

Стріха М.В. (Україна)

ПРОГРАМНИЙ КОМІТЕТ

Андон П.І. (Україна) – голова програмного комітету

Яловець А.Л. (Україна) – заступник голови

Анісімов А.В. (Україна)

Глибовець М.М. (Україна)

Горлач С.П. (Німеччина)

Гудак Ш. (Словаччина)

Дорошенко А.Ю. (Україна)

Задорожний В.Й. (США)

Іванніков В.П. (Росія)

Ільченко М.Ю. (Україна)

Калініченко Л.А. (Росія)

Кривий С.Л. (Україна)

Летичевський О.А. (Україна)

Майр Х. (Австрія)

Нікітченко М.С. (Україна)

Павлов О.А. (Україна)

Панкратова Н.Д. (Україна)

Провотар О.І. (Україна)

Редько В.Н. (Україна)

Сергієнко І.В. (Україна)

Сидоров М.О. (Україна)

Тарасенко В.П. (Україна)

Теленік С.Ф. (Україна)

Тиугу Е.Х. (Естонія)

Чая Л. (Польща)

ОРГАНІЗАЦІЙНИЙ КОМІТЕТ

Мороз Г.Б. (Україна) – голова оргкомітету

Городніченко В.С. (Україна)

Дишкант Г.М. (Україна)

Кузнєцов М.Г. (Україна)

Куляс А.І. (Україна)

Палій П.М. (Україна)

Салата М.В. (Україна)

Соколова Т.Є. (Україна)