

**Українська Федерація Інформатики
Інститут кібернетики ім. В. М. Глушкова НАН України
Вищий навчальний заклад Укоопспілки
«ПОЛТАВСЬКИЙ УНІВЕРСИТЕТ ЕКОНОМІКИ І ТОРГІВЛІ»
(ПУЕТ)**

ІНФОРМАТИКА ТА СИСТЕМНІ НАУКИ (ІСН – 2016)

МАТЕРІАЛИ

VII Всеукраїнської науково-практичної
конференції за міжнародною участю

(м. Полтава, 10–12 березня 2016 року)

За редакцією професор О. О. Ємця

**Полтава
ПУЕТ
2016**

ПРОГРАМНИЙ КОМІТЕТ

Співголови:

Г. В. Сергієнко, д. ф.-м. н., професор, академік НАН України, генеральний директор Кібернетичного центру НАН України, директор Інституту кібернетики імені В. М. Глушкова НАН України;
О. О. Нестуля, д. і. н., професор, ректор Вищого навчального закладу Укоопспілки «Полтавський університет економіки і торгівлі».

Члени програмного комітету:

В. К. Забірака, д. ф.-м. н., професор, академік НАН України, завідувач відділу оптимізації чисельних методів Інституту кібернетики імені В. М. Глушкова НАН України;
Г. П. Донець, д. ф.-м. н., с. н. с., професор, завідувач відділу економічної кібернетики Інституту кібернетики імені В. М. Глушкова НАН України;
О. О. Ємець, д. ф.-м. н., професор, завідувач кафедри математичного моделювання та соціальної інформатики Вищого навчального закладу Укоопспілки «Полтавський університет економіки і торгівлі»;
В. А. Заславський, д. т. н., професор, професор кафедри математичної інформатики Київського національного університету імені Тараса Шевченка;
О. С. Куценко, д. т. н., професор, завідувач кафедри системного аналізу і управління Національного технічного університету «Харківський політехнічний інститут»;
О. М. Литвин, д. ф.-м. н., професор, завідувач кафедри вищої та прикладної математики Української інженерно-педагогічної академії;
П. І. Стецюк, д. ф.-м. н., с. н. с., завідувач відділу методів негладкої оптимізації Інституту кібернетики імені В. М. Глушкова НАН України;
А. Д. Тевляшев, д. т. н., професор, академік Української нафтогазової академії, завідувач кафедри прикладної математики Харківського національного університету радіоелектроніки;
Т. М. Барболіна, к. ф.-м. н., доцент, завідувач кафедри математичного аналізу та інформатики Полтавського національного педагогічного університету імені В. Г. Короленка.

Інформатика та системні науки (ICN – 2016): матеріали I-74 VII Всеукраїнської науково-практичної конференції за міжнародною участю, (м. Полтава, 10–12 березня 2016 р.) / за редакцією О. О. Ємця. – Полтава : ПУЕТ, 2016. – 362 с.

ISBN 978-966-184-227-3

Збірник тез конференції містить сучасну проблематику в таких галузях інформатики та системних наук, як теоретичні основи інформатики та кібернетики, математичне моделювання та обчислювальні методи, математичне та програмне забезпечення обчислювальних машин і систем, системний аналіз і теорія оптимальних рішень. Представлено доповіді, що відображають проблеми сучасної підготовки фахівців з інформатики, прикладної математики, системного аналізу та комп'ютерних інформаційних технологій.

Розрахований на фахівців з кібернетики, інформатики, системних наук.

УДК 004+519.7
ББК 32.973я431

*Матеріали друкуються в авторській редакції мовами оригіналів.
За виклад, зміст і достовірність матеріалів відповідають автори.*

<i>Каргапольцева Г. В.</i> Про чисельну реалізацію методу скінченних елементів з оптимальним вибором базисних функцій (трикутні елементи)	141
<i>Козин И. В., Зиновеева М. И.</i> О множестве Лоренса в задачах дележа	144
<i>Колечкіна Л. М., Гриценко С. Є., Пічугіна О. С.</i> Властивості багатокритеріальних оптимізаційних задач на комбінаторній конфігурації розміщень	146
<i>Колечкіна Л. М., Тесля Т. С.</i> Забезпечення інформаційної підтримки для прийняття управлінських рішень на підприємстві	150
<i>Косолап А. И.</i> Решение общей задачи квадратичной оптимизации	153
<i>Косолап А. И., Довгополая А. А.</i> Оптимальное резервирование систем управления при минимальной надежности элементов	158
<i>Костра В. В.</i> Оценка использования медицинского лексического списка в компьютерном протоколе пользователя-врача	161
<i>Костробій П. П., Маркович Б. М., Токарчук М. В., Візнович О. В.</i> До проблем математичного моделювання субдифузійного імпедансу в електролітичних системах	163
<i>Красиленко В. Г., Нікітович Д. В.</i> Моделювання та дослідження багатопортової гетероасоціативної пам'яті	166
<i>Круковський М. Ю.</i> Ефективність систем електронного документообігу	169
<i>Куценко А. С.</i> Оптимальное управление квазистаическими термодинамическими процессами	172
<i>Леонова М. В.</i> Дослідження задач комбінаторної оптимізації на перестановках	174
<i>Леонова М. В.</i> Числові експерименти за алгоритмом Кармаркара при оптимізації на переставному многограннику, заданому звідною та незвідною системами	178

ЧИСЛОВІ ЕКСПЕРИМЕНТИ ЗА АЛГОРИТМОМ КАРМАРКАРА ПРИ ОПТИМІЗАЦІЇ НА ПЕРЕСТАВНОМУ МНОГОГРАННИКУ, ЗАДАНОМУ ЗВІДНОЮ ТА НЕЗВІДНОЮ СИСТЕМАМИ

М. В. Леонова, пошукач
maria2604@rambler.ru

В статті викладено результати числових розрахунків виконання алгоритму Кармаркара для різних переставних многогранників, заданих звідними та незвідними системами.

Leonova M. V. Numerical experiments on algorithms Karmarkar to optimization in permutation polyhedron, which presented consolidated and irreducible systems. In the article are presents the results of numerical calculations of the algorithm Karmarkar for different permutation polyhedrons, which presented consolidated and irreducible systems.

Ключові слова: АЛГОРИТМ КАРМАРКАРА, ПЕРЕСТАВНИЙ МНОГОГРАННИК, НЕЗВІДНА СИСТЕМА.

Keywords: ALGORITHM KARMARKAR, PERMUTATION POLYHEDRON, IRREDUCIBLE SYSTEM.

Задачі комбінаторної оптимізації – актуальний напрямок досліджень в теорії оптимізації. Суттєвим для розробки ефективних методів є знання властивостей комбінаторних множин і їх опуклих оболонок – комбінаторних многогранників, зокрема переставного многогранника. У роботі досліджено використання алгоритму Кармаркара для симплексної форми переставного многогранника, заданого звідною та незвідною системами.

Існує кілька варіантів алгоритму Кармаркара. Ми розглянемо вихідний варіант, запропонований його автором. Кармаркар припускав, що задача лінійного програмування (ЛП) приведена до наступного вигляду:

Мінімізувати

$$z = CX$$

при обмеженнях $AX = 0$, $1X = 1$, $X \geq 0$.

Тут всі обмеження представлені у вигляді однорідних рівнянь, за винятком обмеження $1X = \sum_{j=1}^n x_j = 1$, яке визначає n -вимірний правильний симплекс. Суть алгоритму Кармаркара ґрунтується на виконанні двох умов.

1. Вектор $X = \left(\frac{1}{n}, \frac{1}{n}, \dots, \frac{1}{n}\right)$ задовольняє умові $AX = 0$.

2. $\min z = 0$.

Оскільки незвідна система переставного многогранника має тільки необхідні обмеження, то з точки зору обчислювальної складності доцільно в алгоритмах використовувати симплексну форму переставного многогранника, яка породжується його незвідною системою.

Нами були проведені числові розрахунки виконання алгоритму Кармаркара для різних переставних многогранників, заданих звідними та незвідними системами. На основі проведених розрахунків можна зробити такі висновки: при великій вимірності незвідна система досить часто дає нестійкий обчислювальний процес або обчислення займають занадто багато часу; при звідній системі результати досягаються при менших затратах часу і мають високу точність. У табл. 1 наведено результати обчислень, зроблених за допомогою програми Delphi, що реалізує алгоритм Кармаркара.

Таблиця 1

№	Елементи мультимножини	Система з надлишковими обмеженнями (кількість ітерацій алгоритму, при якому досягається точність $\varepsilon < 0,01$)/час виконання	Незвідна система (кількість ітерацій алгоритму, при якому досягається точність $\varepsilon < 0,01$)/ час виконання
1	2	3	4
1	$G = \{0,1,3,4,4\}$	150/1 хв 27 сек	150/33 сек
2	$G = \{1,2,4,4,4\}$	Нестійкий обчислювальний процес	100/7 сек

1	2	3	4
3	$G = \{1, 4, 4, 4, 4\}$	Нестійкий обчислювальний процес	100/5 сек
4	$G = \{0, 2, 3, 4, 4, 4\}$	Нестійкий обчислювальний процес	150/1 хв 9 сек
5	$G = \{1, 4, 4, 4, 4, 4\}$	Нестійкий обчислювальний процес	100/4 сек
6	$G = \{1, 2, 3, 4, 5, 5, 5\}$	Процес обчислення перевищує 120 хв	200/20 хв 18 сек
7	$G = \{1, 2, 3, 5, 5, 5, 5\}$	Процес обчислення перевищує 120 хв	150/2 хв 14 сек

Отже, числові експерименти показали, що використання незвідної системи переставного многогранника є більш ефективним при оптимізації лінійної функції на ньому за допомогою алгоритму Кармаркара.

Список використаних джерел

1. Стоян Ю. Г. Теорія і методи евклідової комбінаторної оптимізації / Ю. Г. Стоян, О. О. Ємець – Київ: Інститут систем досліджень освіти, 1993. – 188 с.
2. Ємець О. А. Симплексная форма общего перестановочного многогранника, заданного неприводимой системой / О. А. Ємець, М. В. Леонова // Проблемы управления и информатики. – 2014. – № 1. – С. 68–79.
3. Ємець О. О. Симплексна форма загального переставного многогранника, заданого незвідною системою / О. О. Ємець, М. В. Леонова // Інформатика та системні науки (ІСН-2012): Матеріали III Всеукраїнської науково-практичної конференції (м. Полтава, 1–3 березня 2012 р.). – Полтава: ПУЕТ, 2012. – С. 89–95
4. Ємець О. О. Оптимізація лінійної функції на переставленнях: перетворення переставного многогранника до вигляду, необхідного для використання в алгоритмі Кармаркара / О. О. Ємець, Є. М. Ємець, Д. М. Ольховський // Наукові вісті НТУУ «КПІ». – 2010. – № 2. – С. 43–49.