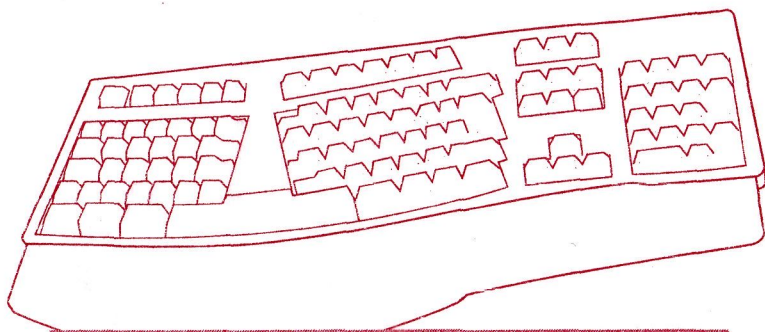


Вищий навчальний заклад Укоопспілки
«ПОЛТАВСЬКИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ЕКОНОМІКИ І ТОРГІВЛІ»
(ПУЕТ)

ІНФОРМАТИКА ТА СИСТЕМНІ НАУКИ (ІСН-2013)

Матеріали
IV Всеукраїнської
науково-практичної конференції

(м. Полтава, 21–23 березня 2013 року)



ПОЛТАВА
ПУЕТ
2013

Національна академія наук України
Центральна спілка споживчих товариств України
Українська Федерація Інформатики

ІНФОРМАТИКА ТА СИСТЕМНІ НАУКИ (ІСН-2013)

Матеріали IV Всеукраїнської
науково-практичної конференції
(м. Полтава, 21–23 березня 2013 року)

За редакцією професора Ємця О. О.

Полтава
ПУЕТ
2013

УДК 004-519.7
ББК 32.973я431
I-74

Розповсюдження та тиражування без офіційного дозволу ВНЗ Укоопспілки «Полтавський університет економіки і торгівлі» заборонено

Програмний комітет

Співголови:

І. 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 ВНЗ Укоопспілки «Полтавський університет економіки і торгівлі».

Члени програмного комітету:

В. К. Задірака, д.ф.-м.н., професор, член-кореспондент 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., 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 ВНЗ 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;
О. С. Мельниченко, к.ф.-м.н., професор, професор кафедри математичного аналізу та інформатики Полтавського національного педагогічного університету імені В. Г. Короленка;
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 (ІСН-2013) : матеріали IV Всеукр.
I-74 наук.-практ. конф., (м. Полтава, 21–23 берез. 2013 р.) / за ред. Ємця О. О. –
Полтава : ПУЕТ, 2013. – 323 с.

ISBN 978-966-184-211-2

Збірник тез конференції містить сучасну проблематику в таких галузях інформатики та системних наук, як теоретичні основи інформатики і кібернетики, математичне моделювання і 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.

Збірка розрахована 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.*

ISBN 978-966-184-211-2

© Вищий навчальний заклад Укоопспілки «Полтавський університет економіки і торгівлі», 2013

<i>Емец О. А., Емец А. О.</i> Представление нечетких систем линейных уравнений через интервальные системы линейных уравнений	84
<i>Емец О. А., Емец Е. М., Штомпель П. С.</i> О генетическом алгоритме при оптимизации на перестановках	93
<i>Євтушенко С. О.</i> Програмна реалізація евристичного методу розв'язування задачі упакування прямокутників в нечіткій постановці.....	97
<i>Ємець О. О., Ємець Є. М., Олексійчук Ю. Ф.</i> Метод імітації відпалу для комбінаторної задачі знаходження максимального потоку	100
<i>Ємець О. О., Ольховська О. В.</i> Векторна система в доведенні збіжності модифікованого ітераційного методу для задачі оптимізації ігрового типу на переставленнях.....	103
<i>Ємець О. О., Парфьонова Т. О.</i> Оцінювання в методі гілок та меж при оптимізації на евклідовій множині сполучень	106
<i>Ємець О. О., Тур О. В.</i> Одна відповідність між елементами загальної множини розміщень та розміщеннями без повторень	111
<i>Ємець О. О., Чілікіна Т. В.</i> Про кількість елементів в загальних множинах розміщень та полірозміщень	117
<i>Желдак Т. А.</i> Планування виконання замовлень металургійними підприємствами на основі розв'язків комбінаторних задач	125
<i>Іванова Т. А.</i> Точное определение средних значений внутри интервалов в информатике	129
<i>Іванов С. М., Карасюк В. В.</i> Модель системи знань для спрямованого навчання.....	133
<i>Івахова Ю. С.</i> Програмне забезпечення для тренажера з теми: «Матриця суміжності та інцидентності» дистанційного навчального курсу «Дискретна математика».....	136
<i>Касьянюк В. С.</i> Об одной оценке вектора параметров по данным нелинейной модели измерений.....	139

2. Емец О. А. Исследование математических моделей и методов решения задач на перестановках игрового типа / О. А. Емец, Н. Ю. Устьян // Кибернетика и сист. анализ. – 2007. – № 6. – С. 103–114.
3. Емец О. А. Игры с комбинаторными ограничениями / О. А. Емец, Н. Ю. Устьян // Кибернетика и сист. анализ. – 2008. – № 4. – С. 134–141.
4. Ємець О. О. Один ітераційний метод розв'язування ігрових задач на переставленнях / О. О. Ємець, Н. Ю. Устьян // Наукові вісті НТУУ «КПІ». – 2008. – № 3. – С. 5–10.
5. Robinson J. An iterative method of solving a game / J. Robinson // The Annals of Mathematics, Second Series. – Vol. 54, No. 2. – 1951. – P. 296–301.
6. Емец О. А. Итерационный метод решения комбинаторных оптимизационных задач игрового типа на размещениях / О. А. Емец, Е. В. Ольховская // Проблемы управления и информатики. – 2011. – № 3. – С. 69–78.

УДК 519. 85

ОЦІНЮВАННЯ В МЕТОДІ ГІЛОК ТА МЕЖ ПРИ ОПТИМІЗАЦІЇ НА ЕВКЛІДОВІЙ МНОЖИНІ СПОЛУЧЕНЬ

О. О. Ємець, д.ф.-м.н., професор;

Т. О. Парфьонова, к.ф.-м.н., доцент

ВНЗ Укоопспілки «Полтавський університет економіки і торгівлі»

Задачі комбінаторної оптимізації привертають велику увагу дослідників (див., зокрема, [1–15]). Такі задачі можна розв'язувати методом гілок та меж (МГМ), якщо визначено спосіб оцінювання підмножин, правила галуження та критерії відсікання безперспективних підмножин допустимих розв'язків. В роботах [9–15] розглядається застосування МГМ до деяких класів задач евклідової комбінаторної оптимізації. Але серед них немає задач на евклідових множинах сполучень. Оцінюванню в МГМ підмножин допустимих розв'язків в такій задачі присвячена дана доповідь.

Розглянемо задачу:

$$\sum_{j=1}^k c_j x_j \rightarrow \min, \quad (1)$$

$$x = (x_1, \dots, x_k) \in \bar{S}_n^k(G) \quad (2)$$

$$\sum_{j=1}^k a_{ij} x_j \leq b_i, i \in J_m, \quad (3)$$

$$\sum_{j=1}^k a_{ij} x_j = b_i, i \in J_r \setminus J_m, \quad (4)$$

де $c_j, a_{ij}, b_i \in R^1$, $G = \{g_1, \dots, g_\eta\}$ – задана мультимножина, k, n, m, r, η – натуральні сталі, $\bar{S}_n^k(G)$ – евклідова множина сполучень [2–4] з повтореннями, $J_k = \{1, 2, \dots, k\}$ – множина перших k натуральних чисел.

Нехай мультимножина G має основу $S(G) = (e_1, e_2, \dots, e_n)$, де $e_1 < e_2 < \dots < e_n$.

Оскільки $\bar{S}_n^k(G)$ – множина сполучень з повтореннями, то її первинна специфікація така: $[G] = (\eta_1, \dots, \eta_2)$, де η_i – кратність e_i в G , причому $\forall i \in J_k \quad \eta_i = k$, тобто $[G] = (k, \dots, k) = (k^n)$. Отже, $\eta = kn$, а $G = \{e_1^k, \dots, e_n^k\}$.

Множину точок $x = (x_1, \dots, x_k) \in R^k$, що задовольняють умовам (2)–(4) назвемо допустимою для задачі (1)–(4) та позначимо D . В методі гілок та меж (МГМ), як відомо, D розбивається на підмножини. Галузити D будемо на кожному рівні дерева задаючи одній зі змінних задачі одне із значень з G . Позначимо на рівні $t \in J_k$ дерева підмножину, що утворилася так:

$$D_{i_1 \dots i_t}^{j_1 \dots j_t} = \left\{ x = (x_1, \dots, x_k) \mid x_{i_1} = g_{j_1}, \dots, x_{i_t} = g_{j_t}; \right. \\ \left. (x_{i_{t+1}}, x_{i_{t+2}}, \dots, x_{i_k}) \in \bar{S}_{n_t}^{k-t}(G^t) \right\}, \quad (5)$$

де $g_{j_i} \in G$; мультимножина \tilde{G}^t – різниця мультимножини G та мультимножини $G_B = \{g_{j_1}, \dots, g_{j_t}\}$, тобто $\tilde{G}^t = G - G_B$, $\bar{S}_{n_t}^{k-t}(G^t)$ – евклідова множина $(k-t)$ -сполучень з мультимножини G^t , яка має основу $S(G^t) = S(\tilde{G}^t) = (e_1^t, \dots, e_{n_t}^t)$, де $|S(G^t)| = n_t$; а первинну специфікацію $[G^t] = (\eta_1^t, \dots, \eta_{n_t}^t)$, де $\eta_i^t = k - t \quad \forall i \in J_{n_t}$.

Як відомо, оцінкою підмножини $D_i \subset D$ в задачі мінімізації функції $F(x)$, $x \in D$, є число $v_i \leq F(x) \quad \forall x \in D_i$.

В доповіді обґрунтовується оцінка для підмножини $D_{i_1 \dots i_t}^{j_1 \dots j_t} \subset D$ задачі (1)–(4) в МГМ, що дає наступне твердження.

Теорема. Оцінкою підмножини допустимих розв'язків $D_{i_1 \dots i_t}^{j_1 \dots j_t}$ вигляду (5) задачі (1)–(4) може слугувати величина

$$\xi_{i_1 \dots i_t}^{j_1 \dots j_t} = v_{i_1 \dots i_t}^{j_1 \dots j_t} + c^*,$$

де

$$v_{i_1 \dots i_t}^{j_1 \dots j_t} = \sum_{l=1}^t c_{i_l}^{j_l} g_{j_l},$$

$$c^* = e_1^t s^t + e_{n_t}^t (k - t - s^t).$$

Тут $s^t \in J_{k-t}^0 = J_{k-t} \cup \{0\}$ визначається із системи нерівностей

$$\sum_{j=1}^{\tau} c_{i_{j'+1-j+t}} \geq 0 \quad \forall \tau \in J_{s^t}^t; \quad \sum_{j=1}^{\tau} c_{i_{s^t+j+t}} \leq 0 \quad \forall \tau \in J_{k-s^t}, \quad (6)$$

де $i_{t+1} < i_{t+2} < \dots < i_k$, а $e_1^t < e_2^t < \dots < e_{n_t}^t \quad \forall t \in J_{k-1}$.

Доведення теореми ґрунтується на використанні теореми 3.3. з [2].

Зауваження. Умова (6) для знаходження s^t еквівалентна такій

$$\sum_{j=0}^{s^t} c_{i_{t+j}} = \max_{\tau \in J_k^0} \left(\sum_{j=0}^{\tau} c_{i_{t+j}} \right), \quad (7)$$

вважаючи $c_i = 0$ в формулі (7).

В роботі одержана оцінка допустимої підмножини в лінійній умовній задачі оптимізації на евклідовій множині сполучень з повтореннями.

Література

1. Сергиенко И. В. Модели и методы решения на ЭВМ комбинаторных задач оптимизации / И. В. Сергиенко, М. Ф. Каспшицкая. – К. : Наук. думка, 1981. – 288 с.
2. Стоян Ю. Г. Теорія і методи евклідової комбінаторної оптимізації / Ю. Г. Стоян, О. О. Ємець. – К. : Ін-т системн. досліджень освіти, 1993. – 188 с. – Режим доступу : <http://dspace.uccu.org.ua/handle/123456789/487>.
3. Емец О. А. Об экстремальных свойствах недифференцируемых выпуклых функций на евклидовом множестве сочетаний с повторениями // Украинский математический журнал. – 1994. – Т. 46. – № 6. – С. 680–691. – Англ. перевод: Emets O. A. Extremal properties of nondifferentiable convex functions on euclidean sets of combinations with repetitions // Ukrainian Mathematical Journal. – 1994. – V. 46, № 6. – P. 735–747.
4. Емец О. А. Множество сочетаний с повторениями, отображенное в R^n , и свойства задач оптимизации на нем // Докл. АН УССР. – 1991. – № 4. – С. 69–72.
5. Стоян Ю. Г. Оптимізація на полірозміщеннях: теорія та методи / Ю. Г. Стоян, О. О. Ємець, Є. М. Ємець – Полтава : РВЦ ПУСКУ, 2005. – 103 с. – Режим доступу : <http://dspace.uccu.org.ua/handle/123456789/376>.
6. Емец О. А. Комбинаторная оптимизация на размещениях / О. А. Емец, Т. Н. Барболина – К. : Наук. думка, 2008. – 159 с. – Режим доступу : <http://dspace.uccu.org.ua/handle/123456789/473>.
7. Емец О. А. Оптимизация дробно-линейных функций на размещениях : монография / О. А. Емец, О. А. Черненко. – К. : Наук. думка, 2011. – 154 с. – Режим доступу : <http://dspace.uccu.org.ua/handle/123456789/467>.
8. Ємець О. О. Моделі евклідової комбінаторної оптимізації : монографія / О. О. Ємець, О. О. Черненко – Полтава: ПУЕТ,

2011. – 204 с. – Режим доступу :

<http://dspace.uccu.org.ua/handle/123456789/354>.

9. Ємець О. О. Транспортні задачі комбінаторного типу: властивості, розв'язування, узагальнення: монографія / О. О. Ємець, Т. О. Парф'юнова. – Полтава : ПУЕТ, 2011. – 174 с. – Режим доступу : <http://dspace.uccu.org.ua/handle/123456789/552>.
10. Ємець О.О. Розв'язування задач комбінаторної оптимізації на нечітких множинах : монографія / О. О. Ємець, Ол-ра О. Ємець. – Полтава : ПУЕТ, 2011. – 239 с. – Режим доступу : <http://dspace.uccu.org.ua/handle/123456789/352>.
11. Сергиенко И. В. Решение условной задачи оптимизации дробно-линейной целевой функции на множестве размещений методом ветвей и границ / И. В. Сергиенко, О. А. Емец, О. А. Черненко // Кибернетика и системный анализ. – 2012. – № 6. – С. 30–35. – Англ. перевод: Sergienko I. V. Solving the conditional optimization problem for a fractional linear objective function on a set of arrangements by the branch and bound method / I. V. Sergienko, O. A. Iemets, O. A. Chernenko // Cybernetics and Systems Analysis. – 2012. – V. 48, № 6. – P. 832–836.
12. Емец О. А. Решение линейной задачи евклидовой комбинаторной оптимизации на размещениях с условием постоянства суммы элементов размещения / О. А. Емец, А. О. Емец // Кибернетика и системный анализ. – 2012. – № 4. – С. 83–94. – Англ. перевод: Iemets O. O. Solving a linear problem of Euclidean combinatorial optimization on arrangements with the constant sum of the elements / O. O. Iemets, O. O. Yemets // Cybernetics and Systems Analysis – 2012 – V. 48, № 4. – P. 547–557.
13. Емец О. А. Решение методом ветвей и границ одной задачи минимизации взвешенной длины связующей сети / О. А. Емец, А. О. Емец // Проблемы управления и информатики. – 2012. – № 4. – С. 44–54. – Англ. перевод: Yemets O. A. The Solution of a Minimization Problem of the Weighted Length of a Connecting Grid by Branch and Bound Method / Oleg A. Yemets, Alexandra O. Yemets // Journal of Automation and Information Sciences. – 2012. – Vol. 44, № 7. – P. 22–33.

14. Емец О. А. Транспортные задачи на перестановках: свойства оценок в методе ветвей и границ / О. А. Емец, Т. А. Парфенова // Кибернетика и сист. анализ. – 2010. – № 6. – С. 106-112. – Англ. перевод: Iemets O. O., Parfionova T. O. Transportation problems on permutations: properties of estimates in the branch and bound method // Cybernetics and Systems Analysis – 2010 – V. 46, № 6. – P. 953–959.
15. Ємець О. О. Оцінювання допустимих множин розв'язків комбінаторної транспортної задачі на переставленнях, що розв'язується методом гілок та меж / О. О. Ємець, Т. О. Парфьонова // Наукові вісті НТУУ «КПІ». – 2010. – № 1. – С. 21–28.

УДК 519.8

ОДНА ВІДПОВІДНІСТЬ МІЖ ЕЛЕМЕНТАМИ ЗАГАЛЬНОЇ МНОЖИНИ РОЗМІЩЕНЬ ТА РОЗМІЩЕННЯМИ БЕЗ ПОВТОРЕНЬ

*О. О.Ємець, професор, д.ф.-м.н.; О. В. Тур, асистент
ВНЗ Укоопспілки «Полтавський університет економіки і торгівлі»*

Фрактальні та предфрактальні комбінаторні конфігурації – це поняття необхідні при моделюванні складних оптимізаційних систем комбінаторного характеру. Відома велика кількість праць з комбінаторної оптимізації (див., наприклад, [1–4]) та з математичних аспектів фрактальних комбінаторних конструкцій [5–6], практично відсутні роботи [7–9] по дослідженню комбінаторних конфігурацій, що мають фрактальні властивості. В доповіді розглянуто необхідні поняття для дослідження комбінаторно-фрактальних властивостей розміщень з повтора-реннями.

Розглянемо відповідність між елементами загальної множини розміщень та розміщеннями без повторень, яка використовується для побудови предфрактальних комбінаторних об'єктів.

Нехай g_i – цілі, позначимо $G = J$, $J = \{1^{n_1}, 2^{n_2}, \dots, n^{n_n}\}$,
 $S(J) = (1, \dots, n)$, $[J] = (\eta_1, \dots, \eta_n)$, $\eta_1 + \eta_2 + \dots + \eta_n = n$.