

Українська Федерація Інформатики

Інститут кібернетики імені В. М. Глушкова
Національної академії наук України

ВНЗ Укоопспілки «Полтавський університет економіки і торгівлі»
(ПУЕТ)

КОМБІНАТОРНА ОПТИМІЗАЦІЯ ТА НЕЧІТКІ МНОЖИНИ (КОНеМ – 2013)

Матеріали III Всеукраїнського наукового семінару
(м. Полтава, 30-31 серпня 2013 року)

За редакцією д. ф.-м. н., професора О. О. Ємця

Полтава
ПУЕТ
2013

УДК 519.7+519.8
ББК 22.176
К63

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

ПРОГРАМНИЙ КОМІТЕТ

Співголови:

Сергієнко Іван Васильович, д. ф.-м. н., професор, академік Національної академії наук України, генеральний директор Кібернетичного центру Національної академії наук України, директор Інституту кібернетики імені В. М. Глушкова Національної академії наук України;
Нестуля Олексій Олексійович, д. і. н., професор, ректор ВНЗ Укоопспілки «Полтавський університет економіки і торгівлі».

Члени програмного комітету:

Гуляницький Леонід Федорович, д. т. н., професор, завідувач відділу методів комбінаторної оптимізації та інтелектуальних інформаційних технологій Інституту кібернетики імені В. М. Глушкова Національної академії наук України;

Донець Георгій Панасович, д. ф.-м. н., с. н. с., завідувач відділу економічної кібернетики Інституту кібернетики імені В. М. Глушкова Національної академії наук України;

Ємець Олег Олексійович, д. ф.-м. н., професор, завідувач кафедри математичного моделювання та соціальної інформатики ВНЗ Укоопспілки «Полтавський університет економіки і торгівлі»;

Заславський Володимир Анатолійович, д. т. н., професор, професор кафедри математичної інформатики Київського національного університету імені Тараса Шевченка;

Каспишицька Марія Фадіївна, к. ф.-м. н., с. н. с. Інституту кібернетики імені В. М. Глушкова Національної академії наук України;

Парасюк Іван Миколайович, д. т. н., професор, член-кореспондент Національної академії наук України, завідувач відділу методів та технологічних Засобів побудови інтелектуальних програмних систем Інституту кібернетики імені В. М. Глушкова Національної академії наук України;
Стоян Юрій Григорович, д. т. н., професор, член-кореспондент Національної академії наук України, завідувач відділу математичного моделювання і оптимального проектування Інституту проблем машинобудування Національної академії наук України.

Комбінаторна оптимізація та нечіткі множини (КОНЕМ – 2013) : матеріали
К63 III Всеукр. наук. семінару, (м. Полтава, 30–31 серп. 2013 р.) / за ред.
О. О. Ємця. – Полтава : ПУЕТ, 2013. – 87 с. – Текст укр., рос.

ISBN 978-966-184-232-7

У збірнику тез семінару висвітлено сучасну проблематику в таких галузях, як комбінаторна оптимізація та суміжні питання, математичне моделювання і обчислювальні методи, теорія та застосування нечітких множин, сучасні проблеми оптимізації та невизначеності в прийнятті рішень, сучасні проблеми комбінаторики.

Збірник розрахований на фахівців з кібернетики, інформатики, системних наук.

УДК 519.7+519.8
ББК 22.176

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

ISBN 978-966-184-232-7

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

ЗМІСТ

<i>Арлова Н. И., Машкина И. В.</i> Исследование на математических моделях адаптационных возможностей организма к измененным условиям окружающей среды.....	5
<i>Барболіна Т. М.</i> Розв'язування однієї задачі вибору маршрутів перевезення	7
<i>Будник В. М., Риженко Т. М., Будник М. М.</i> Синтез 4-значних нечітких вирішуючих правил	10
<i>Буй Д. Б., Компан С. В.</i> Некласическая прикладная логика для объектно-ориентированного программирования	12
<i>Гуляницький Л. Ф., Рудик В. О.</i> q -кодування в задачі прогнозування третинної структури протеїну	15
<i>Донець Г. П.</i> Методи комбінаторного розпізнавання	19
<i>Емец О. А., Емец А. О.</i> О слабой разрешимости и слабой допустимости нечетких линейных систем уравнений	27
<i>Емец О. А., Чиликина Т. В.</i> Теорема о решении безусловной задачи минимизации линейной функции на размещениях.....	35
<i>Емец О. О., Ольховська О. В.</i> Деякі властивості функції мінімуму та максимуму.....	37
<i>Емец О. О., Парфьонова Т. О.</i> Метод гілок та меж для задачі оптимізації на перестановках з сепарабельною цільовою функцією та лінійними обмеженнями	40
<i>Емец О. О., Тур О. В.</i> Фрактальні властивості комбінаторної множини розміщень	42
<i>Зинченко А. И., Величко И. Г., Козин И. В.</i> Топологическая структура G -множества в задаче плоского регулярного раскроя.....	47
<i>Кашникова И. В.</i> Об использовании математического аппарата теории нечетких множеств для решения прикладных задач логистики.....	48

МЕТОД ГІЛОК ТА МЕЖ ДЛЯ ЗАДАЧІ ОПТИМІЗАЦІЇ НА ПЕРЕСТАНОВКАХ З СЕПАРАБЕЛЬНОЮ ЦІЛЬОВОЮ ФУНКЦІЄЮ ТА ЛІНІЙНИМИ ОБМЕЖЕННЯМИ

О. О. Ємець, д. ф.-м. н., професор;

Т. О. Парфьонова, к. ф.-м. н., доцент

ВНЗ Укоопспілки «Полтавський університет економіки і торгівлі»

Постановка задачі

Розглянемо задачу: знайти $\langle F^*, X^* \rangle$, де

$$F^* = \min_{x \in R^k} \sum_{j=1}^k c_j f(x_j), \quad (1)$$

$$X^* = \arg \min_{x \in R^k} \sum_{j=1}^k c_j f(x_j) \quad (2)$$

за умов
$$\sum_{j=1}^k a_{ij} x_j = b_i, i \in J_1, \quad (3)$$

$$\sum_{j=1}^k a_{ij} x_j \leq b_i, i \in J_m \setminus J_1, \quad (4)$$

$$x = (x_1, \dots, x_k) \in E_{kv}(G). \quad (5)$$

В задачі (1)–(5) R^k – дійсний арифметичний евклідов k -вимірний простір, $c_j, a_{ij}, b_i \in R^1$ – відомі сталі, m, k, ν – задані натуральні константи, l – відомий натуральний параметр або нуль, $m \geq l$, $J_m = \{1, 2, \dots, m\}$ – множина перших m натуральних чисел, а $J_0 = \emptyset$ – порожня множина, $G = \{g_1, g_2, \dots, g_k\}$ – мультимножина, $g_j \in R^1 \quad \forall j \in J_k$.

В умові (5) $E_{kv}(G)$ позначає множину перестановок чисел мультимножини G , а ν позначає кількість різних чисел в G , тобто кількість елементів основи $S(G)$ мультимножини G , $|S(G)| = \nu, \nu \leq k$.

Галуження в МГМ для задачі (1)–(5)

Не порушуючи загальності міркувань можемо вважати змінні задачі (1)–(5) пронумерованими так, що

$$c_1 \geq c_2 \geq \dots \geq c_k, \quad (6)$$

а елементи мультимножини так, що

$$f(g_1) \leq f(g_2) \leq \dots \leq f(g_k) \quad (7)$$

При утворенні дерева галуження в МГМ змінні x_τ в перестановці X будемо вибирати з невикористаних в порядку (6), а їх значення $g_\tau \in G$ – з невикористаних елементів в порядку (7).

Підмножини, що утворюються на першому рівні галуження позначимо D_{i_1} :

$$D_{i_1} = \left\{ X = (x_1, \dots, x_k) \in R^k \mid x_1 = g_{i_1}; \sum_{j=2}^k a_{ij}x_j + a_{i1}g_{i_1} = b_i, \forall i \in J_1, \right. \\ \left. \sum_{j=2}^k a_{ij}x_j + a_{i1}g_{i_1} \leq b_i, \forall i \in J_m \setminus J_1 \right\}, i_1 \in J_k. \quad (8)$$

Множину D_{i_1} , що містить принаймні два елемента можна аналогічно розгалузити на підмножини $D_{i_1i_2}$, $i_2 \in J_k \setminus \{i_1\}$ і т. д.

На r -му рівні, $r \leq k$, аналогічного утворення підмножин маємо:

$$D_{i_1i_2\dots i_r} = \left\{ X = (x_1, \dots, x_k) \in R^k \mid x_j = g_{i_j}; \forall j \in J_r; i_j \in J_k; \right. \\ \left. \sum_{j=r+1}^k a_{ij}x_j + \sum_{j=1}^r a_{ij}g_{i_j} = b_i, \forall i \in J_1 \right. \\ \left. \sum_{j=r+1}^k a_{ij}x_j + \sum_{j=1}^r a_{ij}g_{i_j} \leq b_i, \forall i \in J_m \setminus J_1 \right\}, i_j \in J_k; j \in J_r \quad (9)$$

Оцінювання в МГМ для задачі (1)-(5)

Як відомо, в задачі мінімізації функції $F(X): R^k \rightarrow R^1$ на $D = D_1 \cup \dots \cup D_n$ оцінкою D_i може виступати число $v_i \in R^1$, яке задовольняє умову: $v_i \leq F(X) \quad \forall X \in D_i, i \in J_n$.

Нехай $\tilde{G} = G - \{g_{i_1}, \dots, g_{i_r}\} = \{\tilde{g}_1, \dots, \tilde{g}_{k-r}\}$. Не порушуючи загальності міркувань, можна так пронумерувати елементи мультимножини \tilde{G} , що

$$f(\tilde{g}_1) \leq f(\tilde{g}_2) \leq \dots \leq f(\tilde{g}_{k-r}) \quad (10)$$

Теорема. Оцінкою допустимої підмножини $D_{i_1i_2\dots i_r}$ в представленні (9) задачі (1)–(5) в МГМ є число

$$\xi = \xi_{i_1 i_2 \dots i_r} = v_{i_1 i_2 \dots i_r} + c_{i_1 i_2 \dots i_r}^* \quad (11)$$

де

$$v = v_{i_1 i_2 \dots i_r} = \sum_{j=1}^r c_j f(g_{i_j}) \quad (12)$$

$$c^* = c_{i_1 i_2 \dots i_r}^* = \sum_{j=1}^{k-r} c_{k+j} f(\tilde{g}_j) \quad (13)$$

при виконанні умов (6) та (10).

Правила відсікання в МГМ для задачі (1)–(5).

Як відомо, основне правило відсікання в задачі мінімізації $F(x)$ на $D = D_1 \cup \dots \cup D_n$ – це не галуження далі підмножини D_i допустимої множини D , якщо її оцінка $v_i \geq F_0 = F(x_0)$, $x_0 \in D$, де F_0 – поточний рекорд мінімального значення цільової функції $F(x)$.

Крім цього справедливі всі правила, розглянуті в [1].

В доповіді розглянуті і розв'язані всі проблеми організації роботи МГМ для задачі мінімізації на множині перестановок сепарабельною цільової функції за мінімальних обмежень.

Информационные источники

1. Емец О. А. Решение линейных условных полностью комбинаторных оптимизационных задач на перестановках методом ветвей и границ / О. А. Емец, Е. М. Емец, Т. А. Парфенова, Т. В. Чиликина // Кибернетика и системный анализ. – 2013. – № 2. – С. 121–138.

УДК 519

ФРАКТАЛЬНІ ВЛАСТИВОСТІ КОМБІНАТОРНОЇ МНОЖИНИ РОЗМІЩЕНЬ

О. О. Ємець, професор, д. ф.-м. н.;

О. В. Тур, асистент

ВНЗ Укоопспілки «Полтавський університет економіки та торгівлі»

Розглянемо мультимножину $G = \{g_1, \dots, g_n\} = \{e_1^{n_1}, \dots, e_n^{n_n}\}$, яка, очевидно має основу $S(G) = (e_1, \dots, e_n)$, та первинну специфікацію $[G] = (\eta_1, \dots, \eta_n)$, $\eta_1 + \dots + \eta_n = \eta$. Не порушуючи загальності мірку-