

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 Фадійвна, 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

3. Заде Л. А. Понятие лингвистической переменной и его применение к принятию приближенных решений / Л. А. Заде. – М. : Мир, 1976 – 165 с.
4. Заде Л. А. Размытые множества и их применение в распознавании образов и кластер-анализе. В сб.: Классификация и кластер / Л. А. Заде. – М. : Мир, 1980. – С. 208–247.

УДК 519.854

ТЕОРЕМА О РЕШЕНИИ БЕЗУСЛОВНОЙ ЗАДАЧИ МИНИМИЗАЦИИ ЛИНЕЙНОЙ ФУНКЦИИ НА РАЗМЕЩЕНИЯХ

О. А. Емец, д. ф.-м. н., профессор;

Т. В. Чиликина, к. ф.-м. н.

tv.0502@mail.ru

В данной работе решается задача безусловной оптимизации линейной функции, заданной на размещениях, с использованием известного решение такой задачи для задания функции на перестановках ([1], теорема 348).

Пусть задано мультимножество G η действительных чисел, среди которых k различных, т. е. $G = \{g_1, \dots, g_\eta\}$, $g_i \in \mathbb{R}^1 \quad \forall i \in J_\eta = \{1, 2, \dots, \eta\}$, основа G – упорядоченное множество, $S[G] = \{e_1, e_2, \dots, e_n\}$, первичная спецификация G – упорядоченное множество $[G] = \{\eta_1, \dots, \eta_n\}$, где $\eta_1 + \dots + \eta_n = \eta$, $\eta_i = k_G(e_i)$ – кратность элемента в мультимножестве $G \quad \forall i \in J_n$. Здесь и далее J_n – множество первых n натуральных чисел.

Образует, используя G , общее множество k -размещений $E_{\eta_n}^k(G)$, т. е. множество всех упорядоченных k -выборок из G [2].

Рассмотрим такую задачу: найти пару $\langle C^*, X^* \rangle$, где

$$C^* = \min_{x=(x_1, \dots, x_k) \in E_{\eta_n}^k(G)} \sum_{j=1}^k c_j x_j; \quad (1)$$

$$X^* = (x_1^*, \dots, x_k^*) = \arg \min_{x \in E_{\eta_n}^k(G)} \sum_{j=1}^k c_j x_j. \quad (2)$$

Такую задачу, как известно, называют [7] задачей безусловной

линейной полностью комбинаторной задачей на размещениях. В [2, теорема 3.1] задается ее решение: если

$$g_1 \leq \dots \leq g_\eta, \quad (3)$$

$$c_1 \geq \dots \geq c_s \geq 0 \geq c_{s+1} \geq \dots \geq c_k, \quad s \in J_k^0, \quad (4)$$

а вектор x^* определяется как (2), то

$$x_i^* = g_i \quad \forall i \in J_s, \quad (5)$$

$$x_{s+i}^* = g_{\eta-r+i} \quad \forall i \in J_r, \quad (6)$$

где

$$r+s=k; \quad r, s \in J_k^0, \quad (7)$$

а

$$J_k^0 = J_k \cup \{0\}. \quad (8)$$

Доказательство этого факта в [7] проводится непосредственно.

Покажем, как это утверждение можно получить из теоремы 348 в [1] о минимуме скалярного произведения векторов с фиксированными наборами элементов.

Как следует из теоремы 348 [1] координаты y_1^*, \dots, y_η^* точки $y^* \in E_{\eta n}(G)$, является перестановкой элементов мультимножества G в задаче нахождения пары $\langle d^*, y^* \rangle$, где

$$d^* = \min_{y=(y_1, \dots, y_\eta) \in E_\eta(G)} \sum_{j=1}^{\eta} d_j y_j; \quad (9)$$

$$y^* = \arg \min_{y \in E_\eta(G)} \sum_{j=1}^{\eta} d_j y_j; \quad (10)$$

а $E_{\eta n}(G)$ – множество перестановок элементов мультимножества G в [2], находится при выполнении условия (3) и такого:

$$d_1 \geq \dots \geq d_\eta, \quad (11)$$

так:

$$y_j^* = g_j \quad \forall j \in J_\eta. \quad (12)$$

Теорема. Если

$$d_j = c_j \quad \forall j \in J_s, \quad (13)$$

$$d_{\eta-r+j} = c_{s+j} \quad \forall j \in J_r, \quad (14)$$

$$d_j = 0 \quad \forall j \in J_{\eta-r} \setminus W J_s, \quad (15)$$

где r, s удовлетворяют условиям (7), (8), то условие (12) эквивалентно условиям (5), (6) при

$$x_j^* = y_j^* \quad \forall i \in J_s, \quad (16)$$

$$x_{s+j}^* = y_{\eta-r+j}^* \quad \forall j \in J_r, \quad (17)$$

а $c^* = d^*$.

Доказательство.

Перестановка $y = (y_1, \dots, y_s, y_{s+1}, \dots, y_{\eta-r}, y_{\eta-r+1}, \dots, y_\eta) \in E_{\eta n}(G)$ определяет при условиях (7), (8) k -размещения

$$x = (y_1, y_2, \dots, y_s, y_{\eta-r+1}, y_{\eta-r+2}, \dots, y_\eta) \in E_{\eta n}^k(G).$$

Поскольку в силу (15) $d_j = 0 \quad \forall y_j$ не вошедших из y в x и выполняется условие (13), (14), то $d^* = c^*$, а из (12), (5), (6) и соотношения между x и y следуют формулы (16), (17). Что и требовалось доказать.

В работе получено новое простое решение полностью комбинаторной задачи безусловной оптимизации на множестве размещений. Как направление дальнейших исследований можно рассматривать обобщение этого подхода на другие задачи.

Информационные источники

1. Харди Г. Г. Неравенства / Г. Г. Харди, Дж. Е. Литтлвуд, Г. Поля. – М. : Изд-во иностр. лит., 1948. – 456 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.

УДК 519.8

ДЕЯКІ ВЛАСТИВОСТІ ФУНКЦІЇ МІНІМУМУ ТА МАКСИМУМУ

О. О. Ємець, д.ф.-м.н., професор;

О. В. Ольховська, аспірант

*ВНЗ Укоопспілки «Полтавський університет економіки і торгівлі»
lena@olhovsky.name*

Для доведення математичних співвідношень (див. наприклад [1, 2]) використовують властивості мінімуму та максимуму функції. При їх