



ПОЛТАВСЬКИЙ УНІВЕРСИТЕТ
СПОЖИВЧОЇ КООПЕРАЦІЇ УКРАЇНИ

ІНФОРМАТИКА ТА СИСТЕМНІ НАУКИ (ІСН-2010)

**Матеріали Всеукраїнської
науково-практичної конференції**

18–20 березня 2010 року



**ПОЛТАВА
РВВ ПУСКУ
2010**

*Міністерство освіти і науки України
Національна академія наук України
Центральна спілка споживчих товариств України*

**Інститут кібернетики ім. В.М.Глушкова НАН України
Полтавський університет споживчої кооперації України
Полтавський національний педагогічний університет ім.
В.Г.Короленко**

**Національний технічний університет «Харківський
політехнічний інститут»
Харківський національний університет радіоелектроніки**

*Кафедра математичного моделювання та соціальної
інформатики ПУСКУ*

ІНФОРМАТИКА ТА СИСТЕМНІ НАУКИ (ІСН-2010)

Матеріали Всеукраїнської науково-практичної конференції
18-20 березня 2010 року

Полтава
РВВ ПУСКУ
2010

УДК 519.7+519.8+004
ББК 32.973
I-74

*Розповсюдження та тиражування без
офіційного дозволу ПУСКУ заборонено*

Оргкомітет

Нестуля О.О. – ректор Полтавського університету споживчої кооперації України, д.і.н., професор – голова;

Рогоза М.Є. – перший проректор Полтавського університету споживчої кооперації України, д.е.н., професор – співголова;

Карпенко О.В. – проректор з наукової роботи та міжнародних зв'язків Полтавського університету споживчої кооперації України, к.е.н., доцент – співголова;

Артемченко В.М. – проректор з науково-педагогічної роботи Полтавського університету споживчої кооперації України, к.і.н., доцент – співголова;

Гребеннік І.В. – професор кафедри системотехніки Харківського національного університету радіоелектроніки, д.т.н., професор;

Донець Г.П. – завідувач відділу економічної кібернетики Інституту кібернетики ім. В.М. Глушкова НАН України, д.ф.-м.н., с.н.с.;

Ємець О.О. – завідувач кафедри математичного моделювання та соціальної інформатики Полтавського університету споживчої кооперації України, д.ф.-м.н., професор;

Куценко О.С. – завідувач кафедри системного аналізу і управління Національного технічного університету «Харківський політехнічний інститут», д.т.н., професор;

Лагно В.І. – проректор з наукової роботи Полтавського національного педагогічного університету ім. В.Г. Короленка, д.ф.-м.н., професор.

I-74 Інформатика та системні науки (ІСН-2010): матеріали Всеукраїнської науково-практичної конференції 18–20 березня 2010 р. / за ред. д.ф.-м.н., проф. Ємця О.О. – Полтава: РВВ ПУСКУ, 2010. – 214 с.

ISBN 978-966-184-076-7

Збірник тез конференції включає 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. Представлені доповіді, що відображають проблеми сучасної підготовки фахівців з інформатики, прикладної математики, системного аналізу та комп'ютерних інформаційних технологій.

Збірник розрахований на фахівців з кібернетики, інформатики, системного аналізу.

*Матеріали друкуються в авторській редакції мовами оригіналів – українською, російською, англійською.
За виклад, зміст і достовірність матеріалів відпо-
відають автори.*

УДК 519.7+519.8+004
ББК 32.973

© Полтавський університет споживчої
кооперації України

ISBN 978-966-184-076-7

<i>Олексенко Л.В.</i> Використання регресійної багатофакторної моделі при управлінні інвестиційними проектами на підприємствах харчової промисловості	141
<i>Олексійчук Ю.Ф.</i> Прямий метод відсікання в комбінаторній оптимізації	143
<i>Олійник С.В.</i> Програмна реалізація операцій над нечіткими множинами з дискретним носієм та їх аналіз.....	146
<i>Ольховський Д.М., Парфьонова Т.О.</i> Числові експерименти з застосування методу комбінаторного відсікання до транспортної задачі на переставленнях.....	149
<i>Павленко В.Б.</i> Програмна реалізація перетворення переставного многогранника в симплексну форму.....	151
<i>Парфьонова Т.О.</i> Транспортні задачі комбінаторного типу, їх властивості та розв'язування.....	153
<i>Переголицев А.С.</i> Аналогово-цифровий метод підвищення якості роботи аудіокомпонентів в мультимедійних інформаційних технологіях.....	155
<i>Пивовар І.В.</i> Аналітичне планування діяльності Кобеляцької райспоживспілки	157
<i>Пічугіна О.С.</i> Програмно реалізований підхід побудови опуклих продовжень поліномів на переставленнях.....	158
<i>Плахотійченко В.В.</i> Точні та наближені алгоритми лінійної умовної оптимізації на спеціальних комбінаторних множинах	161
<i>Подольская О.Г.</i> Нахождение законов распределения случайных величин на основе опытных данных с помощью Excel	167
<i>Пузина Т.В.</i> Створення електронного навчального посібника з дисципліни «Системи та методи прийняття рішень» для студентів спеціальності «Соціальна інформатика»	170
<i>Романова П.Г.</i> Використання інтерактивних електронних посібників при вивченні дисциплін «Системний аналіз» та «Імітаційне моделювання, мови моделювання та імітації» як актуальна проблема якісної підготовки фахівців з інформатики	172
<i>Рысаков Г.В.</i> Разработка информационных технологий и СППР для ООО «УкрОлия».....	174

$$f_{k_1} = 15(x_2 + x_3^2)^2 + 15x_1^2 + 15x_3^2 - 1680 + 15x_1^4 + 15x_2^4$$

$$f_{k_2} = 15(x_2 + x_1^2)^2 + 15x_1^2 + 15x_3^2 - 1680 + 15x_2^4 + 15x_3^4$$

$$\text{Function} = 15(x_2 + x_3^2)^2 + 30x_1^2 + 30x_3^2 - 3360 + 15x_1^4 + 30x_2^4 + 15(x_2 + x_1^2)^2 + 15x_3^4$$

При розповсюдженні викладеного підходу на поліпереставлення, розбиття проводиться з метою відокремлення множників, що відносяться до різних груп змінних, властивість (5) формулюється для кожної з них.

Представлена програма, окрім практичної цінності (є достатня кількість практичних задач на ЕКМ із цільовими функціями-многочленами [2]), цікава самим принципом застосування програмних можливостей Maple до автоматизації аналітичних перетворень (оцінку кількості операцій див. [3]).

Література

1. Стоян Ю.Г., Ємець О.О. Теорія і методи евклідової комбінаторної оптимізації. – К.: ІСДО, 1993. – 188 с.
2. Яковлев С.В. Теория выпуклых продолжений функций на вершинах выпуклых многогранников // Журн. вычисл. математики и мат. Физики. – 1994. – 34, № 7. – С. 1112–1119.
3. Валуйська О.О., Пічугіна О. С., Яковлев С.В. Выпуклые продолжения полиномов на комбинаторных множествах и их приложения. Радиоэлектроника и информатика. – Харьков: ХГТУРЭ, № 2, –2002. – С. 121–129.

УДК 519.11

ТОЧНІ ТА НАБЛИЖЕНІ АЛГОРИТМИ ЛІНІЙНОЇ УМОВНОЇ ОПТИМІЗАЦІЇ НА СПЕЦІАЛЬНИХ КОМБІНАТОРНИХ МНОЖИНАХ

Плахотніченко В.В., студентка магістратури спеціальності
«Соціальна інформатика»
Полтавський університет споживчої кооперації України

Робота присвячена точним та наближеним алгоритмам для задачі лінійної умовної оптимізації на спеціальних евклідових комбінаторних множинах, а саме сполученнях та розміщеннях.

Наближені алгоритми ґрунтуються на методі δ – скорочень комбінаторних множин [1; 2]. Тематика даних досліджень знаходиться в межах евклідової комбінаторної оптимізації [3]

Сформулюємо задачу лінійної умовної оптимізації на множині спо-

лучень спеціального вигляду.

Дано множину: $S = \{s_1, s_2, \dots, s_n\}$, елементи якої різні. Для $k \leq n$

визначимо сполучення спеціального вигляду $x = (x_1, x_2, \dots, x_k)$, де $x_i \in S$, обмежень на кількість множин S як і координат x не накладаємо (що і визначає спеціальний вид розміщень).

Знайти $x = (x_1, x_2, \dots, x_k)$:

$$f_0(x) = \sum_{j=1}^k a_{0j} x_j \rightarrow \max, \quad (1)$$

$$f_r(x) = \sum_{j=1}^k a_{rj} x_j \leq b_r, 1 \leq r \leq m, \quad (2)$$

$$x \in C_n(S), \quad (3)$$

де $C_n(S)$ множина сполучень спеціального виду.

Умова 1. Всі коефіцієнти даної задачі $\{s_j, a_{rj}, b_r\}$ – додатні.

Умова 2. Для даної задачі для відносної похибки ε :

$$(1 - \varepsilon) f_r(x^*) \leq f_r(x) \leq f_r(x^*),$$

(що випливає з умови 1 и $f_0(x) \rightarrow \max$).

Умова 3. По-координатний генератор $C_n(S)$ (за допомогою $C_i(S)$, на яких задані функції $f_r^i(x)$):

$$C_0(S) = \{\emptyset\}, f_r^0(x) = 0;$$

$$C_i(S) = C_{i-1}(S) \bigcup_{j=1}^n (C_{i-1}(S) \otimes s_j), f_r^i(x) = f_r^{i-1}(x) + a_{rj} x_j. \quad (4)$$

Для задачі лінійної умовної оптимізації на множині сполучень приведемо в приклад економічну задачу пакування рюкзака.

Задача полягає у наповненні рюкзака, що здатен витримати деяку максимальну масу, предметами, кожен з яких має вартість (або корисність) та масу. Необхідно обрати об'єкти в такий спосіб, аби максимізувати сумарну вартість (або користь), але не перевищити максимально припустиму масу.

Нехай кожному об'єкту для пакування співставлено індекс i , який приймає значення від 1 до n . Числа a_{ij} та a_{0i} відповідають масі та

вартості об'єкта i . Максимальна припустима маса, яку здатен витримати рюкзак, дорівнює b_1 .

Існує багато варіантів заповнення рюкзак. Для описання окремого варіанту пакування необхідно вказати для кожного об'єкта, чи його обрано (запаковано). Для цього можна використати двійковий вектор $x = (x_1, x_2, \dots, x_k)$, компонента x_i якого дорівнюватиме 1, якщо i -тий об'єкт запаковано, та 0 якщо ні. Цей вектор називається вектором заповнення. Вагу та вартість запакованих предметів, можна обчислити як функцію від вектора заповнення.

Для заданого вектора заповнення X вартість предметів запакованих в рюкзак дорівнює:

$$f_0(x) = \sum_{i=1}^n a_{0i} x_i$$

Аналогічно, загальна маса предметів дорівнює:

$$f_1(x) = \sum_{i=1}^n a_{1i} x_i$$

Таким чином, задача пакування рюкзак полягає у відшуканні такого вектора заповнення $x = (x_1, x_2, \dots, x_k)$, що максимізує функцію $z(x)$ за умови:

$$f_1(x) = \sum_{i=1}^n a_{1i} x_i \leq b_1.$$

Тобто, загальна маса обраних предметів $w(x)$ не перевищує можливості рюкзак b_1 .

Взагалі, діють такі додаткові умови:

1. $\sum_{i=1}^n a_{1i} > b_1$: всі доступні об'єкти не можливо покласти до рюкзака разом;
2. $a_{0i} > 0, \forall i \in \{1 \dots n\}$: будь-який додатковий об'єкт надає перевагу;
3. $a_{1i} > 0, \forall i \in \{1 \dots n\}$: будь-який об'єкт використовує ресурси.

Введемо в розгляд розбиття елементів множини $C_n(S)$ на класи.

Основне означення. Клас елемента $x \in C_i(S)$ відносно набору функцій $\{f_r^i(x)\}_{r=0}^m$:

$$C_{j_0, j_1, \dots, j_m}^i(S) = \left\{ \begin{array}{l} x \in C_i(S): \left(\frac{1}{1-\delta} \right)^{j_r-1} \\ f_r^i(s_1, \dots, s_1) \leq f_r^i(x) \leq \left(\frac{1}{1-\delta} \right)^{j_r} \\ f_r^i(s_1, \dots, s_1), 0 \leq r \leq m \end{array} \right\}$$

Представники класа $C_{j_0, j_1, \dots, j_r}^i(S)$ відносно набору функцій $\{f_r^i(x)\}_{r=0}^m$ – це набор сполучень $\{z_0^i, z_1^i, \dots, z_m^i\}$:

- 1) $z_r^i \in C_{j_0, j_1, \dots, j_r}^i(S), 0 \leq r \leq m$;
- 2) $f_r^i(z_r^i) \leq f_r^i(y), \forall y \in C_{j_0, j_1, \dots, j_r}^i(S)$.

Властивості класів:

- 1) Нехай $\{z_0^i, z_1^i, \dots, z_m^i\}$ – представники класа $C_{j_0, j_1, \dots, j_r}^i(S)$. Тоді

$$\forall y \in C_{j_0, j_1, \dots, j_r}^i(S):$$

$$(1-\delta)f_r^i(z_r^i) \leq f_r^i(y) \leq f_r^i(z_r^i), 0 \leq r \leq m.$$

- 2) Нехай $\{z_0^i, z_1^i, \dots, z_m^i\}$ – представники класа $C_{j_0, j_1, \dots, j_r}^i(S)$. Тоді $\forall y \in C_{j_0, j_1, \dots, j_r}^i(S)$ відносно похибки значень $f_r^i(x)$ для y і z_r^i не більше величини δ .

- 3) Кількість всіх класів для даного i :

$$|C_{j_0, j_1, \dots, j_r}^i(S)| = \prod_{r=0}^m N_r^i,$$

$$|C_{j_0, j_1, \dots, j_r}^i(S)| \leq N^{m+1} = \left(\frac{1}{\delta} \right)^{m+1} \left(\ln \frac{s_n}{s_1} \right)^{m+1}.$$

Кількість можливих класів елементів множини $C_i(S)$ відносно функції $f_r^i(x)$:

$$N_r^i = \left\lceil \log_{\frac{1}{1-\delta}} \frac{S_n}{S_l} \right\rceil + 1. \quad (4)$$

А зараз перейдемо до розгляду алгоритмів для задачі евклідової комбінаторної оптимізації на множині сполучень спеціального виду.

Наближений алгоритм для задачі евклідової комбінаторної оптимізації на множині сполучень спеціального виду

1. На вході в програму задані початкові дані задачі: множина S , коефіцієнти $\{a_{ij}\}, \{b_r\}$ і величина відносної похибки $\varepsilon \left(\delta = \frac{\varepsilon}{k} \right)$.
2. Початок програми: $C_0(S) = \emptyset, f_r^0(x) = 0$.
3. Виконуються етапи алгоритма: i -номер етапу, $1 \leq i \leq k$ (також i -номер координати, що генерується на цьому етапі).
 - 3.1. Процедура генерації $C_i(S)$ і значень функцій f_r^i . Значення функцій f_r^i на множині C_i записуємо в масив A .
 - 3.2. Процедура сортування $C_i(S)$ по класам (використовуючи величину δ).
 - 3.3. Процедура перевірки для $C_i(S)$ додаткових умов (2).
4. При виході з циклу після k -го етапу виконуємо процедуру пошуку для $C_n(S)$ елемента з максимальним значенням $f_0(x)$: x^* – наближене рішення задачі з похибкою ε .
5. Вихід з програми з x^* .

Точний алгоритм для задачі евклідової комбінаторної оптимізації на множині сполучень спеціального виду

1. На вході в програму задані початкові дані задачі: множина S , коефіцієнти.

2. Спочатку $L_0 = \{0\}$; $C_0 = \emptyset$.

3. Цикл по i ($1 \leq i \leq n$).

Процедура генерації $C_i(S)$ і значень функцій f_r^i . Значення функцій f_r^i на множині C_i записуємо в масив A .

Сортуємо масив A по значенням функції f_0^i по зростанню з відповідними перетвореннями в C_i .

Із масиву A видаляємо значення функції f_r^i , що більші за b_r .

1. Знаходимо $f(x)$ як найбільше значення f_r^i в A .

2. Вихід з програми з x^* .

Аналогічні наробки проводяться також в напрямку розробки точних та наближених алгоритмів для задач лінійної умовної оптимізації на спеціальній комбінаторній множині розміщень.

Висновок. Розвиток комбінаторної оптимізації, як класу задач оптимізації та виокремлення задач евклідової комбінаторної оптимізації викликали необхідність систематичного дослідження властивостей задач оптимізації на евклідових комбінаторних множинах, подальшої розробці методів та алгоритмів розв'язку таких задач. В даній роботі досліджені такі моделі на евклідовій комбінаторній множині сполучень та розміщень спеціального виду.

Література

1. Кормен Т., Лейзерсон Ч., Ривест Р. Алгоритмы: построение и анализ / Пер. с англ. под ред. А. Шеня. – М.: МЦНМО, 2002. – 960 с.
2. Кормен Томас Х., Лейзерсон Чарльз И., Ривест, Рональд Л., Штайн Клиффорд. Алгоритмы: построение и анализ, 2-е издание.: Пер. с англ. – М.: Издательский дом «Вильямс», 2005. – 1296 с.
3. Стоян Ю.Г., Гиль Н.И. Методы и алгоритмы размещения плоских геометрических объектов. – К.: Наук. думка, 1976. – 248 с.
4. Стоян Ю.Г., Смець О.О. Теорія і методи евклідової комбінаторної оптимізації. – К.: Ін-т систем досліджень освіти, 1993. – 188 с.