

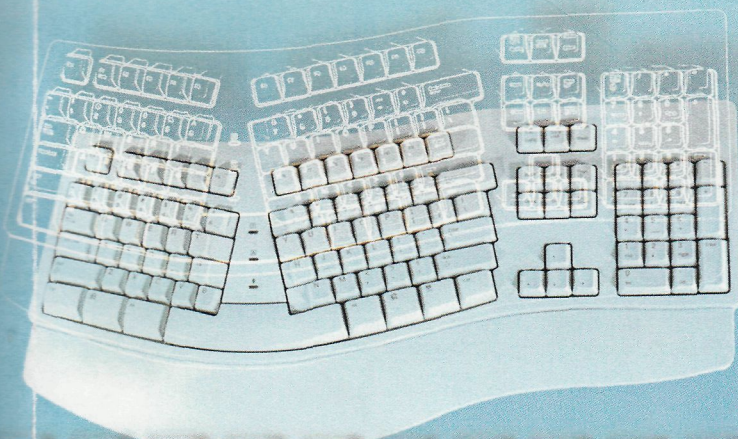


ПОЛТАВСЬКИЙ УНІВЕРСИТЕТ
СПОЖИВЧОЇ КООПЕРАЦІЇ УКРАЇНИ

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
І-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;

Гребенник 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.

І-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 відповідають автори.*

УДК 519.7+519.8+004
ББК 32.973

**© Полтавський університет споживчої
кооперації України**

ISBN 978-966-184-076-7

ЗМІСТ

Привітання Генерального директора Кібернетичного центру Національної академії наук України, президента Української федерації інформатики, академіка НАН України Івана Васильовича Сергієнка.....	8
<i>Антонець О.М.</i> Програмна реалізація алгоритму Кармаркара для задачі лінійного програмування.....	10
<i>Аралова Н.И., Мاستыкаш Ю.И., Машкина И.В.</i> Информационные технологии оценки функциональной системы дыхания альпинистов.....	13
<i>Бакова І.В., Пронін О.І.</i> Формування фахових компетенцій сучасних економістів на засадах системного використання інформаційних технологій.....	16
<i>Баранов О.В., Гребеннік І.В., Грицай Д.В.</i> Розміщення прямокутних графічних елементів при виготовленні поліграфічної продукції.....	19
<i>Барболіна Т.М.</i> Деякі характеристики узагальнених λ -класів.....	22
<i>Бобрякова І.Л., Машкін В.Й., Корнюш І.І.</i> Математичне моделювання процесу розвитку гіпоксії та її корекція в умовах високогір'я.....	25
<i>Бондаренко А.С., Полюга С.И.</i> Эволюционная метаэвристика для задач упаковки.....	29
<i>Валуйская О.А.</i> Разбиение на классы близких элементов исходного множества G для размещений без повторов.....	31
<i>Власов Д.І.</i> Створення електронного навчально-методичного посібника з дисципліни «Основи комп'ютерного дизайну».....	35
<i>Голобородько Н.П.</i> Розробка інформаційних технологій з елементами дистанційного навчання для гімназії № 6 м. Полтава.....	37
<i>Гребенник И.В.</i> Описание, генерация и перечисление комбинаторных множеств со специальными свойствами.....	39
<i>Гриценко О.О., Дейбук В.Г.</i> Віртуальна лабораторія з теорії графів.....	41
<i>Гришанович Т.О.</i> Часова складність алгоритму розкладання NA -графа з трьома твірними за допомогою його кістяків.....	43
<i>Губачов О.П., Лагно В.І.</i> Про нові можливості комп'ютерної математичної програми Visual Calculus.....	46
<i>Леніс Ю.І.</i> Визначення голосової активності.....	49

РАЗБИЕНИЕ НА КЛАССЫ БЛИЗКИХ ЭЛЕМЕНТОВ ИСХОДНОГО МНОЖЕСТВА G ДЛЯ РАЗМЕЩЕНИЙ БЕЗ ПОВТОРЕНИЙ

Валуйская О.А., доцент, к.ф.-м.н.

Полтавский университет потребительской кооперации Украины

Для задачи линейной условной оптимизации на комбинаторных множествах [1] применим способ сокращений [2]. Однако на множестве размещений этот подход применим к специальному множеству размещений, где нет ограничений на число повторений в размещении элементов из исходного множества. Предлагается для стандартного множества размещений исходное множество разбивать на классы близких между собой элементов, что позволяет свести его к специальному виду.

Рассмотрим стандартное множество размещений: $E_N^k(G)$ на заданном множестве: $G = \{g_1, \dots, g_i, \dots, g_N : g_i < g_{i+1}, \forall g_i \geq 0\}$;

Для простоты предположим, что в размещении $x \in E_N^k(G)$ все элементы – различны (не повторяются).

Предлагается разбивать G на классы близких элементов:

$$G = \left\{ G_1 = \{g_1, \dots, g_{i_1}\}, G_2 = \{g_{i_1}, \dots, g_{i_2}\}, \dots, \right. \\ \left. G_j = \{g_{i_{j-1}}, \dots, g_{i_j}\}, \dots, G_n = \{g_{i_n}, \dots, g_N\} \right\};$$

определим $\gamma = \max(|g_i - g_k|, \{g_i, g_k\} \in G_j)$.

Для каждого G_j выделим среди элементов $\{g_{i_{j-1}}, \dots, g_{i_j}\}$ один из элементов как представитель множества G_j (например, наименьший из элементов этого класса). Обозначим этот представитель $g_j(\gamma)$, а множество G : $G(\gamma) = \{g_1(\gamma), \dots, g_n(\gamma)\}$.

Предлагается исходное множество $E_N^k(G)$ приближать с помощью множества $E_n^k(G(\gamma))$ (в котором нет ограничений на число повторений элементов из $G(\gamma)$).

На $x \in E_N^k(G)$ введем в рассмотрение линейную функцию $f(x)$:

$$f(x) = \sum_{j=1}^k c_j x_j.$$

Множество $E_n^k(G(\gamma))$ по-координатно генерируется с помощью $E_n^i(G(\gamma))$, на которых заданы функции $f^i(x)$:

$$E_n^0(G(\gamma)) = \{\emptyset\}, \quad f^0(x) = 0;$$

$$E_n^i(G(\gamma)) = \bigcup_{j=1}^n E_n^{i-1}(G(\gamma)) \otimes g_j, \quad f^i(x) = f^{i-1}(x) + c_i x_i.$$

Пример 1. $N = 6$; $k = 4$; $n = 1$.

$$E_N^k(G) = E_6^4(G), \quad G = \{g_i\} = \{31, 32, 33, 34, 35, 36\}; \quad \gamma = 36 - 31 = 5.$$

$$f(x) = \sum_{j=1}^k x_j, \quad \forall C_j = 1 \geq 0. \quad \text{Начало генерации: } E_n^0(G(\gamma)) = \emptyset, \quad f^0(x) = 0.$$

1 этап:

$$E_n^1(G(\gamma)) = \{x\} = \{(31(\gamma)) = \{(31), \dots, (36)\}\}, \quad f^1(x) = 31(\gamma) = \{31, \dots, 36\}.$$

2 этап:

$$E_n^2(G(\gamma)) = \{x\} = \{(31(\gamma), 31(\gamma)) = \{(31, 32), \dots, (35, 36)\}\}, \\ f^2(x) = 62(\gamma) = \{63, \dots, 71\}.$$

3 этап:

$$E_n^3(G(\gamma)) = \{x\} = \{(31(\gamma), 31(\gamma), 31(\gamma)) = \{(31, 32, 33), \dots, (34, 35, 36)\}\}, \\ f^3(x) = 93(\gamma) = \{96, \dots, 105\}.$$

4 этап:

$$E_n^4(G(\gamma)) = \{x\} = \{(31(\gamma), 31(\gamma), 31(\gamma), 31(\gamma)) = \\ = \{(31, 32, 33, 34), \dots, (33, 34, 35, 36)\}\}, \\ f^4(x) = f^4(x) = 124(\gamma) = \{130, \dots, 138\}.$$

Оценка относительной погрешности значений функции f :

$$\delta = \frac{|f(x) - f(y)|}{\min(f(x), f(y))}, f(x) \geq 0, f(y) \geq 0.$$

Для примера 1: $\delta = \frac{138 - 130}{130} = \frac{8}{130} = 0,0615.$

Задача линейной условной оптимизации для примера 1:

$$\begin{aligned} f(x) &\rightarrow \max \\ f(x) &\leq b, \\ x &\in E_n^k(\delta, G). \end{aligned}$$

Имеем следующие два случая решения этой задачи.

Случай 1. Для $b \leq 130$ решение

$$x = (31^\delta, 31^\delta, 31^\delta, 31^\delta) = \{(31, 32, 33, 34), \dots, (33, 34, 35, 36)\}.$$

Случай 2. Для $b > 130$ не существует решения на $E_n^i(G(\gamma))$.

Теорема про оценку относительной погрешности на классе близких элементов.

Пусть $\{x, y\} \subset E_n^i(\delta, G), x = (x_1, \dots, x_i), y = (y_1, \dots, y_i);$

$$\frac{|f^i(x) - f^i(y)|}{\min(f^i(x), f^i(y))} < \delta_i.$$

Тогда $\forall j, i < j \leq k$ для потомков $x, y: \bar{x} = (x_1, \dots, x_i, x_{i+1}, \dots, x_j),$
 $\bar{y} = (y_1, \dots, y_i, y_{i+1}, \dots, y_j)$ имеем такую оценку:

$$\frac{|f^j(\bar{x}) - f^j(\bar{y})|}{\min(f^j(\bar{x}), f^j(\bar{y}))} < \delta_i + \delta_y, \delta_y = \frac{(C_{i+1} + \dots + C_j)\gamma}{\min(f^j(\bar{x}), \bar{x} \in E_n^j(G))}.$$

Отметим, что величины δ_i в формулировке теоремы возникают в результате сокращения множеств $E_n^i(G(\gamma))$, которые генерируются. Следующий пример иллюстрирует эту теорему.

Пример 2. Для G из примера 2 рассмотрим $n = 2$.

$$G(\gamma) = \{G_1 = \{31, 32, 33\} = 31(\gamma), G_2 = \{34, 35, 36\} = 34(\gamma)\},$$

$$\gamma = 36 - 34 = 33 - 31 = 2.$$

Начало генерации: $E_n^0(G(\gamma)) = \emptyset, f^0(x) = 0.$

1 этап: $E_n^1(G(\gamma)) = \{x\} = \{(31(\gamma)) = \{(31), \dots, (33)\}\}, f^1(x) = 31(\gamma);$
 $(34(\gamma)) = \{(34), \dots, (36)\}, f^1(x) = 34(\gamma)\}.$

2 этап: $E_n^2(G(\gamma)) = \{x\} = \{(31(\gamma), 31(\gamma)), f^2(x) = 62(\gamma); (31(\gamma), 34(\gamma)),$
 $(34(\gamma), 31(\gamma)), f^2(x) = 65(\gamma)(34(\gamma), 34(\gamma)), f^2(x) = 68(\gamma)\}.$

3 этап. Генерируем 8 размещений, сокращаем их до 2-х:

$$E_n^3(G(\gamma)) = \{x\} = \{(31(\gamma), 31(\gamma)31(\gamma)), f^3(x) = 93(\gamma);$$

$$(31(\gamma), 34(\gamma), 34(\gamma)), f^3(x) = 99(\gamma)\}.$$

4 этап: $E_n^4(G(\gamma)) = \{x\} = \{(31(\gamma), 31(\gamma)31(\gamma), 31(\gamma)) = \emptyset,$
 $(31(\gamma), 31(\gamma)31(\gamma), 34(\gamma)), f^3(x) = 127(\gamma);$
 $(31(\gamma), 34(\gamma), 34(\gamma), 31(\gamma)), f^3(x) = 130(\gamma);$
 $(31(\gamma), 34(\gamma), 34(\gamma), 34(\gamma)), f^3(x) = 133(\gamma)\}.$

По теореме имеем:

$$\delta_1 = \delta_2 = 0; \quad \delta_3 = \delta_4 = \max\left(\frac{101-96}{96}, \frac{104-101}{101}\right) = 0,052;$$

$$\delta_{34} = \frac{1 \cdot 5}{130} = 0,38.$$

Выводы. Из приведенной теоремы следует, что в результате данного подхода имеем полиномиальный, но не полностью полиномиальный приближенный метод решения задачи линейной условной оптимизации на стандартном множестве размещений.

Литература

1. Стоян Ю.Г., Гиль Н.И. Методы и алгоритмы размещения плоских геометрических объектов. – К.: Наук. Думка, 1976. – 248 с.
2. Кормен Т., Лейзерсон Ч., Ривест Р. Алгоритмы: строение и анализ. – М.: МЦНМО, 2001. – 960 с.