



**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 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>Арлова 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

за обмежень

$$AX = 0; \quad (5)$$

$$1X = 1; \quad (6)$$

$$X \geq 0, \quad (7)$$

де A – матриця розміру $m \times n$, $X = (x_1, x_2, \dots, x_n)^T$ – n -вимірний вектор змінних, $C = (c_1, c_2, \dots, c_n)$ – n -вимірний вектор коефіцієнтів цільової функції, 1 -одинична матриця розміру $m \times n$.

Ідея Кармаркара полягає в тому, що обчислення починаються з внутрішньої точки центру симплексу. У напрямі проєкції градієнта визначається нова точка розв'язку, яка повинна бути строго внутрішньою, тобто всі її координати повинні бути додатніми. Це є необхідною умовою збіжності алгоритму.

Щоб нова точка розв'язку була внутрішньою, вона не повинна виходити за межі симплексу. Для того, щоб визначити таку точку, потрібно побудувати сферу, вписану в симплекс. У n -вимірному просторі в правильний симплекс можна вписати сферу з максимальним радіусом $r = 1/\sqrt{n(n-1)}$. Тоді перетин сфери радіусу ar ($0 < a < 1$) і простору розв'язку (5), міститиме тільки внутрішні точки простору розв'язку з додатніми координатами. У такому разі для визначення нової точки розв'язку можна переміщатися уздовж проєкції градієнта до тих пір, поки знаходитимемося всередині області обмеженої кулею радіусом ar і простору і системою (5).

Нова точка розв'язку не зобов'язана бути центром симплексу. Тому, щоб зробити алгоритм ітераційним, необхідно знайти спосіб перенести нову точку розв'язку знову в центр симплексу. Для цього Кармаркар запропонував оригінальну ідею проєктних перетворень. Нехай

$$y_i = \frac{x_i / x_{kj}}{\sum_{j=1}^n x_j / x_{kj}}, \quad i = 1, 2, \dots, n.$$

де x_{kj} – i -й елемент поточного розв'язку, тобто i -а координата поточної точки розв'язку X_k . Таке перетворення правомірно, оскільки всі $x_{kj} \geq 0$. Також зазначимо, що за визначенням $\sum_{i=1}^n y_i = 1$. Це перетворення можна записати в матричному вигляді

$$Y = \frac{D_k \cdot X}{1D_k \cdot X};$$

де D_k – діагональна матриця, у якої i -й діагональний елемент рівний x_{kij} . Це перетворення здійснює взаємно-однозначне відображення X -простору в Y -простір, оскільки неважко перевірити, що з останньої формули виходить

$$X = \frac{D_k Y}{1D_k Y};$$

За визначенням $\min CX = 0$. Звідси витікає, що значення $1D_k Y$ повинне бути позитивним. У такому разі початкова задача ЛП перетвориться в таку.

Мінімізувати $z = CD_k Y$
за обмежень

$$\begin{aligned} AD_k Y &= 0; \\ 1Y &= 1; \\ Y &\geq 0, \end{aligned}$$

де $D_k = \text{diag}\{x_{k1}, \dots, x_{kn}\}$.

Перетворена задача має той же тип, що і початкова. Ми можемо знову почати розв'язок цієї задачі з точки $Y = (1/n, 1/n, \dots, 1/n)$, що є центром симплексу, і повторити дії, виконані на попередньому етапі. Після кожної ітерації на підставі одержаного Y неважко обчислити значення початкових X -змінних.

Тепер покажемо, як визначити нову точку розв'язку для перетвореної задачі. На будь-якій i -й ітерації задача має такий вигляд.

Мінімізувати $z = CD_k Y$
за обмежень

$$AD_k Y = 0,$$

де Y лежить в кулі радіусу αr .

Оскільки куля радіусу αr є частиною простору допустимих розв'язків, визначуваного обмеженнями $1X = 1, X \geq 0$, то ці обмеження можна виключити з розгляду. Можна показати, що розв'язок останньої задачі обчислюється за наступною формулою

$$Y_{\text{нове}} = Y_{\text{теперішнє}} - \alpha r (c_p / c_p),$$

де $Y_{\text{теперішнє}} = (1/n, 1/n, \dots, 1/n)$, c_p - проекція градієнта, яку можна обчислити так: $c_p = (I - P^T (PP^T)^{-1} P)(CD_k)^T$,

де $P = \begin{pmatrix} AD_k \\ 1 \end{pmatrix}$.

Вибір параметра α -ключовий момент при побудові алгоритму. Звичайно α вибирається настільки великим, наскільки це можливо, щоб прискорити збіжність до оптимального розв'язку. Але при виборі дуже великого значення α можна «упертися» в заборонену межу симплексу. В даний час не відоме оптимальне значення α . Кармаркар пропонував використовувати $\alpha = (n-1)/3n$.

В доповіді презентується створена програма розв'язування ЗЛП за допомогою метода Кармаркара, в якій реалізовано конвертація задачі до спеціального вигляду, є налаштування, де можна обрати точність розв'язку і самостійно задати крок α .

Література

1. Karmarkar N. A new polynomial-time algorithm for linear programming // *Combinatorica*. – 1984. – V. 4. – N 4. – P. 373–395.
2. Таха Х.А. Введение в исследование операций, 7-е изд. / Пер. с англ. – М.: Издательский дом «Вильямс», 2005. – 912 с.

УДК 519.876

ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ОЦЕНКИ ФУНКЦИОНАЛЬНОЙ СИСТЕМЫ ДЫХАНИЯ АЛЬПИНИСТОВ

Аралова Н.И., к.т.н., ст. н. с.

Мастыкаш Ю.И.

Институт кибернетики НАН Украины

Машкина И.В., доцент, к.т.н.

АТСО ФП Украины

Предложенная АИС включает информационное, математическое, алгоритмическое, программное обеспечение, реализованное в виде соответствующих программных средств, связанных с базой данных, сохраняющей в себе информацию для оценки текущего функционального состояния спортсменов, а также результаты предыдущих обследований и нормативные данные.

Эффективность спортивного отбора во многом связана с организацией массовых обследований альпинистов [1], в том числе определению основных параметров систем дыхания, гемодинамики и крови. Большие объемы полученной информации, разнообразной по существу и подлежащей предварительной обработке, затрудняют её всесторонний качественный анализ. Существует целый ряд работ, представляющих программное обеспечение для расчета параметров кислородных режимов организма (КРО) [2–4], возможности которых лимитировались существующим уровнем развития вычислительной