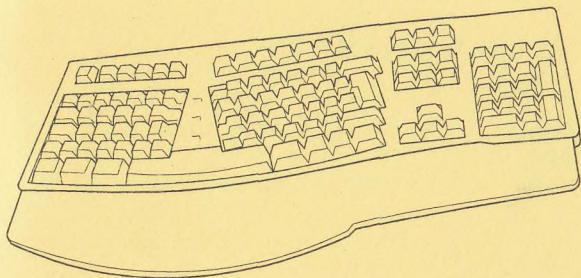


ІНФОРМАТИКА ТА СИСТЕМНІ НАУКИ (ІСН-2014)

Матеріали
V Всеукраїнської
науково-практичної конференції
за міжнародною участю

(м. Полтава, 13–15 березня 2014 року)



*Присвячується 10-річчю
кафедри математичного
моделювання та соціальної
інформатики ПУЕТ*

ПОЛТАВА
2014

Українська Федерація Інформатики
Інститут кібернетики імені В. М. Глушкова НАН України
Вищий навчальний заклад Укоопспілки
«ПОЛТАВСЬКИЙ УНІВЕРСИТЕТ ЕКОНОМІКИ І ТОРГІВЛІ»
(ПУЕТ)

**ІНФОРМАТИКА ТА
СИСТЕМНІ НАУКИ
(ІСН-2014)**

**МАТЕРІАЛИ
V ВСЕУКРАЇНСЬКОЇ НАУКОВО-ПРАКТИЧНОЇ
КОНФЕРЕНЦІЇ ЗА МІЖНАРОДНОЮ УЧАСТЮ**

(м. Полтава, 13–15 березня 2014 року)

За редакцією професора О. О. Ємця

*Присвячується 10-річчю кафедри
математичного моделювання та
соціальної інформатики ПУЕТ*

**Полтава
ПУЕТ
2014**

ПРОГРАМНИЙ КОМІТЕТ

Співголови:

І. В. Сергієнко, д. ф.-м. н., професор, академік НАН України, генеральний директор Кібернетичного центру НАН України, директор Інституту кібернетики імені В. М. Глушкова НАН України;

О. О. Нестуля, д. і. н., професор, ректор ВНЗ Укоопспілки «Полтавський університет економіки і торгівлі».

Члени програмного комітету:

В. К. Зайрака, д. ф.-м. н., професор, член-кореспондент НАН України, завідувач відділу оптимізації чисельних методів Інституту кібернетики імені В. М. Глушкова НАН України;

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

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

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

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

О. М. Литвин, д. ф.-м. н., професор, завідувач кафедри вищої та прикладної математики Української інженерно-педагогічної академії;

О. С. Мельниченко, к. ф.-м. н., професор, професор кафедри математичного аналізу та інформатики Полтавського національного педагогічного університету імені В. Г. Короленка;

А. Д. Тевяшев, д. т. н., професор, академік Української нафтогазової академії, завідувач кафедри прикладної математики Харківського національного університету радіоелектроніки;

Т. М. Барболіна, к. ф.-м. н., доцент, завідувач кафедри математичного аналізу та інформатики Полтавського національного педагогічного університету імені В. Г. Короленка.

I-74 Інформатика та системні науки (ІСН-2014) : матеріали V Всеукр. наук.-практ. конф. (м. Полтава, 13–15 березня 2014 року) / за ред. О. О. Ємця. – Полтава : ПУЕТ, 2014. – 335 с.

ISBN 978-966-184-152-8

Матеріали конференції містять сучасну проблематику в таких галузях інформатики та системних наук, як теоретичні основи інформатики та кібернетики, математичне моделювання й обчислювальні методи, математичне та програмне забезпечення обчислювальних машин і систем, системний аналіз і теорія оптимальних рішень. Представлено доповіді, що відображають проблеми сучасної підготовки фахівців з інформатики, прикладної математики, системного аналізу та комп'ютерних інформаційних технологій.

Матеріали конференції розраховано на фахівців із кібернетики, інформатики, системних наук

УДК 004+519.7
ББК 32.973я431

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

© Вищий навчальний збірник Укоопспілки
«Полтавський університет економіки і торгівлі», 2014

ISBN 978-966-184-152-8

Згурька М. А., Литвин О. М. Метод поліноміальної інтерлінації вектор функції $\vec{w}(x, y, z, t)$ на вертикальних прямих	95
Емец А. О. О допусковых решениях с разным типом принадлежности нечетких линейных систем уравнений.....	97
Емец Є. М. О досвіді впровадження та розробки дистанційних курсів в ПУЕТ	106
Емец О. О., Ольховська О. В. Алгоритм монотонного ітераційний метод розв'язування задач комбінаторної оптимізації ігрового типу на переставленнях.....	106
Емец О. О., Ольховський Д. М., Ольховська О. В. Методи розв'язування комбінаторних оптимізаційних задач ігрового типу на переставленнях: числові експерименти	110
Емец О. О., Парфьонова Т. О. Алгоритм утворення системи, що описує вершину многогранника розміщень на основі його незвідної системи.....	113
Емец О. О., Чілікіна Т. В. Нелінійна модель задачі комівояжера: метод гілок та меж.....	118
Зыонг Куок Хоанг. Косвенное измерение надежности при моделировании случайных процессов.....	122
Ивченко Е. И., Божко В. И. Сервисный подход в развитии ИТ-инфраструктуры предприятий потребительской кооперации.....	125
Ивченко Є. І., Божко В. І., Карнаухова Г. В. Методика оцінки ефективності ІТ-інфраструктури підприємств споживчої кооперації	128
Калинников И. С. Сложность поиска оптимальной композиционной модели Пипшиц-ограниченной функции	133
Калинникова С. С. Исследование сложности проблемы обнаружения скрытых узлов подвижных радиосетей.....	125

(ISDMCI '2012)», (Евпатория, 27–31 мая 2012 г.): тез. докл. – Херсон : ХНТУ, 2012. – С. 361–362.

15. Iemets O. O. About the Problem of Growing of a Discrete Fuzzy Number Carrier during Algebraic Operations. / O. O. Iemets, O. O. Yemets' // XX International Conference Problems of Decision Making under Uncertainties: (Brno, Czech Republic, September 17–21, 2012): abstracts. – Kyiv. – P. 117–124.

УДК 004.91

О ДОСВІДІ ВПРОВАДЖЕННЯ ТА РОЗРОБКИ ДИСТАНЦІЙНИХ КУРСІВ В ПУЕТ

Є. М. Ємець, к. ф.-м. н., доцент
ВНЗ Укоопсоюзу «Полтавський університет економіки і торгівлі»
yemetsli@mail.ru

В доповіді викладається досвід розробки та впровадження дистанційних курсів «Комп'ютера графіка», «Інформатика», «Системи підтримки прийняття рішень» для студентів напряму підготовки «Економічна кібернетика», «Економіко-математичні моделі та методи» для студентів напряму підготовки «Бізнес-адміністрування»; «Моделі і методи прийняття рішень в аналізі та аудиті» для студентів напряму підготовки «Облік та аудит» в Полтавському університеті економіки і торгівлі.

Інформаційні джерела

1. Головний центр дистанційного навчання Полтавського університету економіки і торгівлі [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://www.el.puet.edu.ua/>. – Назва з екрана.

УДК 519.85

АЛГОРИТМ МОНОТОННОГО ІТЕРАЦІЙНИЙ МЕТОД РОЗВ'ЯЗУВАННЯ ЗАДАЧ КОМБІНАТОРНОЇ ОПТИМІЗАЦІЇ ІГРОВОГО ТИПУ НА ПЕРЕСТАВЛЕННЯХ

О. О. Ємець, д. ф.-м. н., професор;
О. В. Ольховська, аспірантка
ВНЗ Укоопспілки «Полтавський університет економіки і торгівлі»
lena@olhovsky.name

У [1–4] досліджено задачі комбінаторної оптимізації ігрового типу на переставленнях (ЗКОІТП) з обмеженнями на стратегії

одного гравця, в [4] запропоновано ітераційний алгоритм розв'язку даного класу задач. При його виконанні генерується послідовність наближених значень ціни гри, що прямують до точного її значення. Наближені значення можуть бути і більшими і меншими розв'язку, за таких ітераційних схем можуть повільно сходитися одержані послідовності тому вбачається доцільним розробити метод для ЗКОІТП, який давав би монотонну послідовність наближення до ціни гри. Для розв'язування ЗКОІТП з обмеженнями на стратегії одного гравця пропонується такий монотонний ітераційний метод (МІМ) пошуку ціни гри. Запропонований метод ґрунтується на ідеях монотонного методу (ММ) для розв'язування матричних ігрових задач [5]. У роботі [5] зазначено, що ММ дає змогу швидко отримати значення ціни гри із заданою точністю та оптимальну стратегію першого гравця, причому кількість кроків методу слабо залежить від вимірності задачі [5].

Опишемо МІМ як ітераційний процес, який дозволяє знайти v – ціну гри Γ_A , що задана матрицею $A' = (a'_{ij})$ вимірності $m \times n$ та множиною переставлень $E_{mv}(P^x)$ – стратегіями першого гравця.

На нульовому кроці перший гравець обирає довільне переставлення $x^0 = (x_1, x_2, \dots, x_m) \in E_{mv}(P^x)$, $\bar{\gamma}^0 = (0, 0, \dots, 0, 1, \dots, 0)$, де одиниця стоїть на місці номера x^0 в $E_{mv}(P^x)$. Визначається допоміжний вектор c^0 як вектор скалярних добутків стовпців матриці A' та вектору-переставлення x^0 , тобто $c_j^0 = \sum_{i=1}^m \sum_{t=1}^m \gamma^N a'_{ij} x_{it}$, $\forall j \in J_n$, $c^0 = (c_1^0, \dots, c_n^0)$, γ_i – ймовірність використання переставлення x_i .

Крок 1. Встановлюємо початковий номер ітерації N рівний 1, $N=1$.

Крок 2. Визначаємо $\underline{v}^{N-1} = \min_{j \in J_n} c_j^{N-1}$ та позначаємо $J^N = \{j_1^{N-1}, \dots, j_\gamma^{N-1}\}$ множини індексів, на яких досягається \underline{v}^{N-1} , тобто $J^N = \text{Arg min}_{j \in J_n} c_j^{N-1}$.

Крок 3. Формуємо матричну гру $\Gamma^N \subset \Gamma_A$ як підгру гри Γ_A з матрицею $A^N = (a_{ij}^N)$, де $i \in J_m$, $j \in J^N$.

Крок 4. На основі Γ^N сформуємо матричну $l \times \gamma$ ($l \geq \gamma$) гру з матрицею B^N . Для цього визначимо (за теоремою 3.1 з [6]) множини E^N переставлень x^N , кожне з яких доставляє максимальне на множині переставлень $E_{m'}(P^x)$ значення скалярного добутку стовпців матриці A^N та переставлень з $E_{m'}(P^x)$. Якщо переставлень, які для певного стовпця матриці A^N дають максимальне значення, декілька, то обираємо в E^N всі такі переставлення, $E^N \subset E_{m'}(P^x)$. Кількість переставлень в E^N при цьому позначимо l . Величина l може бути в межах від одного до $m!$ (в гіршому випадку, коли $a'_{ij} = \text{const} \forall i \in J_m$). Зі значень скалярних добутків стовпців матриці A^N та переставлення з x^N утворюємо матричну гру з матрицею $B^N = (b_{ij})_{i=1, l}^{j=1, \gamma}$, де $b_{ij} = \sum_{t=1}^m a_{jt}^N x_t^N$, $i \in J_l$, $j \in J^N$, $x^i = (x_{i1}^N, \dots, x_{im}^N) \in E^N$, де $i \in J_l$. Зауважмо, що $l = \gamma$, якщо кожне максимальне значення скалярних добутків стовпців з A^N та $x^N \in E_{m'}(P^x)$ досягається тільки на одному переставленні. Зауважмо також, що згідно теореми 3 з [5] ймовірність того, що $\gamma \geq 3$, дорівнює нулю.

Крок 5. Розв'язуємо гру з матрицею B^N . Визначаємо $\tilde{\gamma}^N = (\tilde{\gamma}_1^N, \dots, \tilde{\gamma}_l^N)$ – ймовірність переставлень $x^N = (x_1^N, \dots, x_m^N)$, що відповідають рядкам матриці B^N з оптимальною стратегією.

Крок 6. Визначаємо вектор $\tilde{c}^N = (\tilde{c}_1^N, \dots, \tilde{c}_n^N)$ за формулою:

$$\tilde{c}_j^N = \sum_{i=1}^l \sum_{t=1}^m \tilde{\gamma}_i^N \tilde{x}_{it}^N a'_{jt}, \quad \forall j \in J_n.$$

Крок 7. Розглянемо гру з матрицею вимірності $2 \times n$:

$$\begin{pmatrix} c_1^{N-1}, \dots, c_n^{N-1} \\ \sim^N & \sim^N \\ c_1, \dots, c_n \end{pmatrix}$$
. Знайдемо оптимальну стратегію $(\alpha_N, 1 - \alpha_N)$,
 $0 \leq \alpha_N \leq 1$ першого гравця в цій грі. При цьому $\alpha_N =$
 $= \arg \max_{\alpha} \min_j \left((1 - \alpha) c_j^{N-1} + \alpha \tilde{c}_j^N \right)$.

Крок 8. Якщо $\alpha_N = 0$, то зупинка алгоритму з ціною гри \underline{v}^{N-1} , інакше – перехід на наступний крок алгоритму.

Крок 9. Обчислюємо значення вектору $\gamma^N = (\gamma_1^N, \dots, \gamma_i^N)$ за наступною формулою: $\gamma^N = (1 - \alpha_N) \gamma^{N-1} + \alpha_N \tilde{\gamma}^N$.

Крок 10. Визначаємо компоненти вектору $c^N = (c_1^N, \dots, c_n^N)$ за формулою: $c^N = (1 - \alpha_N) c^{N-1} + \alpha_N \tilde{c}^N$.

Крок 11. Збільшуємо номер N ітерації на 1, переходимо на крок 2 алгоритму.

У роботі запропоновано монотонний ітераційний метод пошуку ціни гри для розв'язування ЗКОІТП з комбінаторними обмеженнями на стратегії одного гравця. Запропонований метод ґрунтується на ідеях монотонного методу для розв'язування матричних ігрових задач. Запропонований монотонний ітераційний метод дає змогу швидко отримати значення ціни гри із заданою точністю та оптимальну стратегію першого гравця, причому кількість кроків методу слабо залежить від вимірності задачі. Напрямом для подальших досліджень є проведення числових експериментів та порівняння роботи алгоритму даного методу з ітераційним методом розв'язування ЗКОІТП.

Інформаційні джерела

1. Емец О. А. Исследование математических моделей и методов решения задач на перестановках игрового типа / О. А. Емец, Н. Ю. Устьян // Кибернетика и сист. анализ. – 2007. – № 6. – С. 103–114.
2. Ємець О. О. Розв'язування ігрових задач на переставленнях / О. О. Ємець, Н. Ю. Устьян // Наукові вісті НТУУ «КПІ». – 2007. – № 3. – С. 47–52.

3. Ємець О. О. Один ітераційний метод розв'язування ігрових задач на переставленнях / О. О. Ємець, Н. Ю. Устьян // Наукові вісті НТУУ «КПІ». – 2008. – № 3. – С. 5–10.
4. Емец О. А. Итерационный метод решения комбинаторных оптимизационных задач игрового типа на размещениях / О. А. Емец, Е. В. Ольховская // Проблемы управления и информатики. – 2011. – № 3. – С. 69-78.
2. Садовский А. Л. Монотонный итеративный алгоритм решения матричных игр // Докл. АН СССР. – 1978. – Т. 238, № 3. – С. 538–540.
3. Стоян Ю. Г. Теорія і методи евклідової комбінаторної оптимізації / Ю. Г. Стоян, О. О. Ємець. – К. : Ін. системн. дослідж. освіти, 1993. – 188 с.

УДК 519.85

МЕТОДИ РОЗВ'ЯЗУВАННЯ КОМБІНАТОРНИХ ОПТИМІЗАЦІЙНИХ ЗАДАЧ ІГРОВОГО ТИПУ НА ПЕРЕСТАВЛЕННЯХ: ЧИСЛОВІ ЕКСПЕРИМЕНТИ

О. О. Ємець, д. ф.-м. н., професор;

Д. М. Ольховський, к. ф.-м. н.;

О. В. Ольховська, аспірант

*ВНЗ Укоопспілки «Полтавський університет економіки і торгівлі»
dmitriy@oihovsky.name*

Для розв'язування задач комбінаторної оптимізації ігрового типу на множині переставлень (ЗКОІТП) [1] розроблено ітераційний метод, який заснований на ідеях методу Брауна-Робінсон [2]. Оскільки результати проведених експериментів показали, що даний метод має складну ітераційну схему, що є причиною повільної збіжності, тому розроблено метод для ЗКОІТП, який дає монотонну послідовність наближення до ціни гри. Для розв'язування ЗКОІТП з обмеженнями на стратегії одного гравця запропонований монотонний ітераційний метод (МІМ) пошуку ціни гри заснований на ідеях з [3].

З метою дослідження практичної ефективності МІМ для розв'язування комбінаторних ігрових задач було розроблено його реалізацію в рамках створеного програмного комплексу для розв'язування комбінаторних ігрових задач. Програма створена з використанням мови програмування *Delphi* у середовищі програмування *Embarcadero Delphi*. З використанням програм-