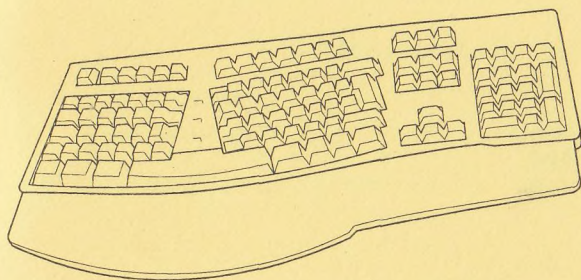


ІНФОРМАТИКА ТА СИСТЕМНІ НАУКИ (ІСН-2014)

**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. Задрака, 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. Тевяєв, 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.

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 заклад Укоопспілки
«Полтавський університет економіки і торгівлі», 2014

ISBN 978-966-184-152-8

Згурська 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

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-

ної реалізації було проведено ряд числових експериментів з метою дослідження області практичного застосування алгоритму, а також порівняння його практичної ефективності з модифікованим ітераційним методом. Коректність розв'язків оцінювалась шляхом перевірки отриманої ціни гри з точним значенням, яке обчислювалось симплекс-методом шляхом зведення ігрових задач до пари задач лінійного програмування. Числові експерименти проводились на комп'ютері з процесором *AMD FX-6300* з тактовою частотою 3.5 ГГц та 8 ГБ оперативної пам'яті.

Експерименти проводились на серіях задач, по 10 задач кожної вимірності, з усередненням часу розв'язання та похибки обчислення ціни гри. Дані задач генерувалися випадковим чином за рівномірним розподілом значеннями в межах від 0 до 250. В таблиці 1 наведено зведені результати числових експериментів. Другий стовпець таблиці 1 містить вимірність задачі (кількість елементів в переставленні та кількість стратегій), наступні стовпці – усереднені дані обчислення серії задач кожним з методів з відображенням середнього часу обчислення задачі (в секундах), кількості проведених ітерацій та відхилення (в відсотках) отриманого значення ціни гри від точного.

Таблиця 1 – Результати числових експериментів

№ п/п	Вимірність задач	Результати серії						
		СМ	Монотонний ітераційний метод		Ітераційний метод			
		час, с	час, с	ітерацій	відхилення	час, с	ітерацій	відхилення
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	3×3	0	0,004	2,4	0,51 %	0,99	2845	0 %
2	3×100	0,002	0,006	2,2	0 %	0,059	10568	0 %
3	3×500	0,045	0,075	3,4	0 %	2,12	140548	-0,02 %
4	3×1000	0,183	0,239	2,8	-0,29 %	0,998	36732	-0,1 %
5	3×5000	5,78	10,82	3,2	-0,42 %	1,75	13304	-0,02 %
6	3×10000	22,34	42,08	3	-0,16 %	3,98	15848	-0,02 %
7	5×5	0	0,005	3,2	0,3 %	4,5	12954	0 %
8	5×100	0,007	0,007	3,8	-0,49 %	2,45	182963	-0,01 %
9	5×500	0,164	0,091	3,4	-0,94 %	38,8	1256882	0 %
10	5×1000	1,11	0,842	6	-1,29 %	81,6	1589434	0 %
11	5×5000	20,9	13,6	3,8	-0,97 %	15,1	77526	-0,01 %
12	5×10000	88	77,7	4,75	-2,18 %	187	489482	-0,01 %
13	7×7	0,025	0,006	3,3	1,65 %	3,02	8097	0,14 %

1	2	3	4	5	6	7	8	9
14	7×100	0,627	0,01	4,4	-1,42 %	1,07	72504	0 %
15	7×500	4,79	0,119	5,2	-1,45 %	13,7	372368	-0,04 %
16	7×1000	11,34	0,435	5,4	-0,92 %	34,6	573513	-0,01 %
17	7×5000	166	21,2	5,2	-1,12 %	926	3522398	1,15 %
18	7×10000	523	115,4	6,6	-1,24 %	1836	3426044	0 %

В результаті проведених числових експериментів з'ясувалося, що МІМ дає виграш в середньому часі обчислень у порівнянні з симплекс-методом та ітераційним методом при збільшенні вимірності задач. Цей виграш може збільшитися у разі використання для знаходження розв'язку проміжних задач у МІМ, відмінному від ідей симплекс-методу. При цьому відхилення розв'язку, отриманого з використанням МІМ, від точного мало залежить від вимірності задач. Цікавий факт, що кількість ітерацій МІМ не має тенденції збільшення при зростанні вимірності задач, що дозволить використовувати алгоритм при значно більших вибірностях. Наразі використання більших вимірностей обмежене використанням на деяких етапах симплекс-методу, що висуває високі умови до обсягу оперативної пам'яті обчислювальної системи.

Монотонний ітеративний алгоритм показав високу ефективність на практиці і може бути застосований при розв'язуванні різних класів задач. В подальшому доцільно дослідити можливість заміни симплекс-методу в розв'язуванні допоміжних задач на інший, що дозволить суттєво збільшити вимірність задач.

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. Один ітераційний метод розв'язування ігрових задач на переставленнях / О. О. Ємець, Н. Ю. Устьян // Наукові вісті НТУУ «КПІ». – 2008. – № 3. – С. 5–10.
3. Садовский А. Л. Монотонный итеративный алгоритм решения матричных игр / Садовский А. Л. // Докл. АН СССР. – 1978. – Т. 238, № 3. – С. 538–540.