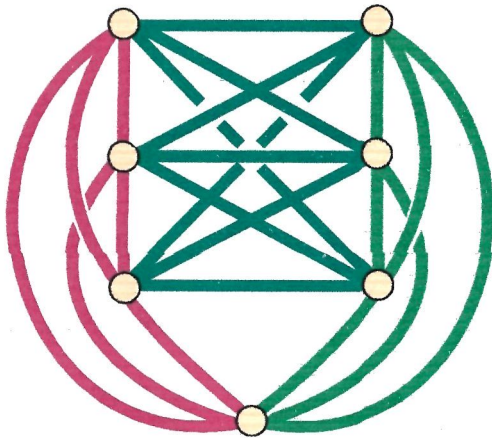


*Комбінаторні конфігурації
та їх застосування*

13-14 квітня 2012 року



Кіровоград
2012

Міністерство освіти і науки України
Кіровоградський національний технічний університет

Матеріали

Тринадцятого Міжвузівського науково-практичного семінару

**“КОМБІНАТОРНІ КОНФІГУРАЦІЇ
ТА ЇХ ЗАСТОСУВАННЯ”**

13–14 квітня 2012 року

Кіровоград
2012

Тринадцятий Міжвузівський науково-практичний семінар
КОМБІНАТОРНІ КОНФІГУРАЦІЇ
ТА ЇХ ЗАСТОСУВАННЯ

Кіровоград, 13–14 квітня 2012 року

Засновник семінару – Державна льотна академія України

У збірнику вміщено матеріали Тринадцятого Міжвузівського науково-практичного семінару – ПОВІДОМЛЕННЯ про його роботу, ТЕЗИ 48 наукових доповідей, представлених на семінар.

Редакційна колегія:

Відповідальний редактор

Донець Георгій Панасович – доктор фізико-математичних наук, професор, зав. відділом Інституту кібернетики НАН України

Члени редколегії:

Петренко А. Я. – доктор фізико-математичних наук, професор

Кіровоградського національного технічного університету

Авраменко О.В. – д.ф.-м.н., завідувач кафедри прикладної математики та інформатики Кіровоградського державного педагогічного університету ім.В.Вінниченка

Бслявська Г.Б. – к.ф.-м.н., ст. н.с. Інституту математики та інформатики Академії Наук Молдови

Бондар О. П. – к.ф.-м.н., доцент кафедри фізико-математичних наук Державної льотної академії України

Воблій В.А. – д.ф.-м.н., доцент Московського державного технічного університету ім. Баумана

Волков Ю.І. – д.ф.-м.н., професор, завідувач кафедри математики Кіровоградського державного педагогічного університету ім.В.Вінниченка

Гамалій В.Ф. – д.ф.-м.н., професор, завідувач кафедри економічної кібернетики і маркетингу Кіровоградського національного технічного університету

Козін І.В. – д.ф.-м.н., професор кафедри економічної кібернетики Запорізького національного університету

Ревякин А.М – к.ф.-м.н., профессор, Московский государственный институт электронной техники (технический университет)

Сопронюк Ф.О. – д.ф.-м.н., профессор, декан факультету комп'ютерних наук Чернівецького національного університету ім. Ю.Федьковича

Філер З.Ю. – д.т.н., к.ф.-м.н., професор кафедри математики Кіровоградського державного педагогічного університету ім.В. Вінниченка

Шендеровський В.А. – д.ф.-м.н., професор, віце-президент Українського фізичного товариства (м.Київ)

Ясинський В.К. – д.ф.-м.н., професор, завідувач кафедри теорії ймовірності Чернівецького національного університету ім. Ю.Федьковича

Організаційний комітет:

Голова – Семенюта М.Ф., к.ф.-м.н.

Відповідальний секретар – Петренюк В.І., к.ф.-м.н., доцент

Члени оргкомітету:

Гамалій В.Ф. – д.ф.-м.н., професор, зав.кафедри економічної кібернетики і маркетингу КНТУ

Дресв О.М. – викладач кафедри програмного забезпечення КНТУ

Кузнєцов С.Т. – ст.викладач кафедри інформаційних технологій КІА НАУ

Настоящий В.А. – к.т.н., професор, завідувач кафедри будівельних дорожніх машин та будівництва КНТУ

Неділько С.М. – к.т.н., професор, ректор КІА НАУ

Петренюк А.Я. – д.ф.-м.н., професор каф. БДМБ КНТУ

Сидоренко В.В. – д.т.н., завідувач кафедри програмного забезпечення КНТУ

Семенюта М.Ф. – к.ф.-м.н., ст.викладач Кіровоградська льотна академія НАУ

Якименко С.М. – к.ф.-м.н., зав. кафедри вищої математики КНТУ

1. Петренко Л. П., Петренко А. Я., Семенюта М.Ф. Старість його вдома не застане.....	7
2. Агап Аг Гамин Ягуб О взвешенной задаче Штейнера.....	9
3. Амербаев В.М., Кожухов И.Б., Ревякин А.М., Ярошевич В.А. Представления бинарных отношений и регулярные полугруппы изотонных преобразований.....	14
4. Бухман А. В. Об одном алгоритме распознавания сохранения множества полиномам малого ранга.....	21
5. Вобляй В. А. Короткое доказательство формулы для числа помеченных m -угольных кактусов.....	26
6. Волков Ю. І. Прямі середньої модульної регресії для копул.....	27
7. Вишніченко О. В. Дослідження економічних методів теорії ігор та їх програмна реалізація для прийняття рішень.....	30
8. Вороненко А. А. О доказательстве бесповторности булевых функций в элементарном базисе.....	37
9. Вороненко А. А. Задача легализации информации.....	38
10. Вороненко А. А., Кафтап Д. В. О расшифровке монотонных функций счетчиками четности.....	40
11. Даниленко Д. А. Исследование методов сигнатурногообнаружения вредоносного программного обеспечения в телекоммуникационных системах и сетях.....	43
12. Давидов І. В. Опис лінійних просторів за допомогою комбінаторних конфігурацій.....	45
13. Дресв О. М., Дресва Г. М. Метод довгострокового прогнозування навантаження серверу телекомунікаційної мережі.....	50
14. Смець О. О., Смець С. М., Олексійчук Ю. Ф. Метод гілок та меж для розв'язування комбінаторної задачі знаходження максимального потоку.....	51
15. Смець О. О., Ольховська О. В. Швидкість збіжності ітераційного методу для ігрових комбінаторних задач зі стратегіями-переставленнями у обох гравців... ..	53
16. Смець О. О., Тур О. В. Деякі предфрактальні переставні комбінаторні конфігурації для переставлень з повтореннями.....	55
17. Смець О. О., Черненко О. О. Алгоритм методу гілок та меж для розв'язування умовної задачі оптимізації дробово-лінійної цільової функції на множині розміщень.....	59
18. Смець О. О., Черненко О. О., Скачков О.О. Комбінаторна модель задачі оптимізації рентабельності виробництва при найменшій екологічній шкоді.....	62
19. Елифанов А. С. Методы интерполяции законов функционирования автоматов и модификации методов интерполяции.....	63
20. Извалов А. В. Правильно-неправильные математические действия.....	66
21. Кисляков П. А. Анализ сложности классов функций алгебры логики от трёх и четырёх переменных.....	67
22. Коганов Л. М. Геометрические аспекты результатов Рене Лагранжа.....	70
23. Козин П. В. Эволюционные метаэвристики для задач дискретной оптимизации в метрических пространствах.....	85
24. Козин П. В., Полюга С. П. Эволюционная модель для задачи Штейнера.....	88
25. Кузнецов С. Г. О невозможности гарантирования определения радиоактивной пары шаров за $2k-1$ проворок среди 2^k шаров.....	89
26. Кузнецов А. А., Смирнов А. А., Мелешко Е. В. Математическая модель и структурная схема стеганографической системы.....	91
27. Курапов С. В., Чеченя В. С. Методы выделения максимально плоского суграфа.....	92
28. Ларионов В. Б., Федорова В. С. Критерий бесконечности надструктуры.....	

диференціальні рівняння та їх застосування. Тези доповідей. — Ужгород: інститут математики НАН України, 2006. — С. 118.

МЕТОД ГЛОК ТА МЕЖ ДЛЯ РОЗВ'ЯЗУВАННЯ КОМБІНАТОРНОЇ ЗАДАЧІ ЗНАХОДЖЕННЯ МАКСИМАЛЬНОГО ПОТОКУ

О. О. Ємець, Є. М. Ємець, Ю. Ф. Олексійчук

yemetsli@mail.ru, olexijchuk@gmail.com

Полтавський університет економіки і торгівлі

1. Постановка задачі

Розглянемо задачу знаходження максимального потоку з додатковими комбінаторними обмеженнями. [1]

Нехай дано граф $\Gamma = (V, U)$, де V — множина вершин, U — множина дуг. Дугу, що сполучає вершини v_i та v_j , позначимо u_{ij} .

Означення 1. Транспортною мережею називається орієнтований граф $\Gamma = (V, U)$, в якому кожній з дуг u_{ij} привласнене деяке невід'ємне число $b_{ij} \geq 0$, яке називають пропускною спроможністю дуги. Принаймні одна із вершин має лише дуги, що виходять. Така вершина називається джерелом і позначається v_s . Вершина, яка має лише дуги, що входять, називається стоком і позначається v_t .

Означення 2. Потоком називають функцію $w: U \rightarrow R$ з такими властивостями для будь-якої дуги u_{ij} :

1. Значення функції w на дузі u_{ij} не може перевищити пропускну спроможність дуги, тобто $w(u_{ij}) \leq b_{ij}$.

2. Збереження балансу у всіх вершинах, крім стоку і джерела, тобто
$$\sum_{i, u_{iz} \in U} w(u_{iz}) = \sum_{j, u_{zj} \in U} w(u_{zj}) \quad \forall z, z \neq s, z \neq t.$$

3. Антисиметричність функції w відносно дуги, тобто $w(u_{ij}) = -w(u_{ji})$.

Означення 3. Величиною потоку $|w|$ будемо вважати суму потоків, що виходять із джерела:
$$\sum_{i, u_{si} \in U} w(u_{si}) = |w|.$$

Потоком по дузі u_{ij} будемо називати число $w(u_{ij})$. Позначимо потік по дузі u_{ij} через x_{ij} .

Накладемо додаткові обмеження. Нехай потік по дугах $u_{ij} \in U' \subseteq U$ може приймати значення, які не перевищують число $x_{ij} = g_{ij} \in G$, тобто $w(u_{ij}) \leq x_{ij}$, де $G = \{g_1, g_2, \dots, g_n\}$ — деяка мультимножина; причому вектор

утворений із x_{ij} є розміщенням [2] елементів із G , тобто $x = (x_{i_1j_1}, x_{i_2j_2}, \dots, x_{i_kj_k}) \in E_{mn}^k(G)$.

Задача полягає у знаходженні потоку, величина $|w|$ якого максимальна, та відповідних значень x_{ij} , y_{ij} .

Математичною моделлю розглянутої задачі є задача евклідової комбінаторної оптимізації на розміщеннях, для розв'язання якої відомі методи (див., наприклад, [3-4]). Розглянемо інший метод розв'язання задачі.

2. Метод гілок та меж

Відкинемо комбінаторні умови та отримаємо класичну задачу знаходження максимального потоку, для розв'язання якої відомі поліноміальні методи [5]; нехай максимальний потік рівний $|w'|$. Очевидно, що розв'язок початкової задачі не перевищить $|w'|$. При фіксованих значеннях x_{ij} класичну задачу знаходження максимального потоку можна отримати, ввівши нові пропускні спроможності $b'_{ij} = \min\{b_{ij}, x_{ij}\}$.

Пронумеруємо всі дуги, на які накладені комбінаторні обмеження: u_1, u_2, \dots, u_k . За початкове рекордне значення можна взяти деякий наближений розв'язок задачі.

Початковим етапом будемо вважати задачу без комбінаторних обмежень, оцінкою — $|w'|$. Галуження будемо проводити наступним чином: візьмемо u_i і покладемо відповідне значення x_i по чергово рівним усім допустимим різним значенням з G . Оцінкою буде розв'язок класичної задачі з пропускними спроможностями $b'_{ij} = \min\{b_{ij}, x_{ij}\}$. Якщо оцінка перевищує рекордне значення, то продовжуємо галуження, інакше — відсікаємо вершину.

Якщо $i = k$, то отримаємо допустимий розв'язок вихідної задачі. Якщо він перевищує рекордне значення, то прийнемо його за новий рекорд.

Таким чином змінюючи $i = 1, \dots, k$ та використовуючи пошук в глибину, знаходиться оптимальний розв'язок вихідної задачі.

Зауваження. На кожному етапі не обов'язково розв'язувати класичну задачу знаходження оптимального потоку. Якщо значення y_{ij} у попередньому розв'язку не перевищує накладеного на нього комбінаторного обмеження x_{ij} , то розв'язок задачі не змінюється.

Висновки

В роботі розглянута комбінаторна задача знаходження максимального потоку та метод гілок та меж для її розв'язання. Актуальним є проведення обчислювальних експериментів та порівняння результатів з іншими методами.

Література

1. Ємець О. О. Знаходження максимального потоку в мережі з додатковими комбінаторними обмеженнями / О. О. Ємець, Є. М. Ємець, Ю. Ф. Олексійчук // Таврический вестник информатики и математики. — 2011. — №1. — С. 43-50.
2. Стоян Ю. Г. Теорія і методи евклідової комбінаторної оптимізації / Ю. Г. Стоян, О. О. Ємець / — К.: ІСДО, 1993. — 188 с.
3. Емец О. А. Комбинаторная оптимизация на размещениях: Монография. / О. А. Емец, Т. Н. Барболина — К.: Наукова думка, 2008. — 159 с.
4. Ємець О. О. Прямий метод відсікання для задач комбінаторної оптимізації на розміщеннях / О. О. Ємець, Є. М. Ємець, Ю. Ф. Олексійчук // Вісник Запорізького національного університету: Збірник наукових статей. Фізико-математичні науки. — Запоріжжя: Запорізький національний університет, 2011, №1. — С. 36-43.
5. Ху Т. Ч. Комбинаторные алгоритмы. / Т. Ч. Ху, М. Т. Шинг — Нижний Новгород: Изд-во Нижегородского госуниверситета им. Н. И. Лобачевского, 2004. — 330 с.

ШВИДКІСТЬ ЗБІЖНОСТІ ІТЕРАЦІЙНОГО МЕТОДУ ДЛЯ ІГРОВИХ КОМБІНАТОРНИХ ЗАДАЧ ЗІ СТРАТЕГІЯМИ-ПЕРЕСТАВЛЕННЯМИ У ОБОХ ГРАВЦІВ

Ємець О.О., Ольховська О.В.

contacts@informatics.org.ua

Полтавський університет економіки і торгівлі

В доповіді пропонується оцінка швидкості збіжності ітераційного методу розв'язання комбінаторних оптимізаційних задач ігрового типу з обмеженнями, що визначені переставленнями на стратегії двох гравців.

В [1,2] розглядається задача комбінаторної оптимізації ігрового типу на множині переставлень та її математичну модель. В ній комбінаторні обмеження накладаються на стратегії обох гравців. В моделі розглядається платіжна матриця $A' = (a_{ij})$ вимірності $m \times l$, елемент a_{ij}' якої показує перевищення (різницю) прибутків другого гравця в порівнянні з першим гравцем. На стратегії обох гравців накладаються обмеження, що визначаються переставленнями, тобто перший гравець має мішану стратегію, що є переставленнями ймовірностей, які є елементами мультимножини P^x , а другий гравець має мішану стратегію, що є переставленнями ймовірностей, які є елементами мультимножини P^y .

Складемо нову платіжну матрицю $A = (a_{ij})$ вимірності $k \times n$, де $k = m!$, $n = l!$. Платіж a_{ij} в даній матриці нехай обчислюється так:

$$a_{ij} = \sum_{j=1}^n \sum_{i=1}^k a_{ij}' x_i y_j, \forall i \in J_k = \{1, 2, \dots, k\}, \forall j \in J_n, \text{ де } i \text{ номер відповідного вектора}$$