

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ, НАУКИ,
МОЛОДІ ТА СПОРТУ УКРАЇНИ**



**Національний авіаційний університет
Інститут економіки та менеджменту
Кафедра економічної кібернетики**

**ТЕЗИ ДОПОВІДЕЙ
III Міжнародної науково-практичної конференції
"ІНФОРМАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ, СИСТЕМНИЙ АНАЛІЗ І
МОДЕЛЮВАННЯ
СОЦІОЕКОЛОГОЕКОНОМІЧНИХ
СИСТЕМ"**



**КАФЕДРА
ЕКОНОМІЧНОЇ КІБЕРНЕТИКИ**
Інституту економіки та менеджменту

*Київ
19-21 жовтня 2011 р.*

Інформаційні технології, системний аналіз і моделювання соціоекологіоекономічних систем», м.Київ, 19-21 жовтня 2011 р.: тези доповідей / Кафедра економічної кібернетики ФЕП ІЕМ НАУ – Київ: Допомога, 2011. – 215 с.

Наукова проблематика конференції

1. Математичні методи, моделі та інформаційні технології в економіці.
2. Інформаційно-телекомунікаційно-моніторингові технології в задачах підвищення ефективності соціоекологіоекономічних систем.
3. Інформаційні технології та системний аналіз в задачах управління соціально-економічними системами.

Зміст

	Стор.
Секція 1. Математичні методи, моделі та інформаційні технології в економіці.	7
Олешко Т.І. Сучасні методи інтелектуального аналізу даних	7
Матвеев В.В., Скуз Г.О. Інноваційний розвиток як важлива складова в реструктуризації виробництва	9
Ємець О.О., Ємець Є.М., Олексійчук Ю.Ф. Оцінка складності задачі знаходження максимального потоку з додатковими комбінаторними обмеженнями	10
Шумейко А.А., Нагурко В.А. Использование графов для построения рекомендуемых Интернет-систем	15
Горбачова О.М., Левченко В.В., Лещинський О.Л. Аналіз прогнозів цін на нафту і основних методичних підходів до їх отримання	18
Устенко С.В., Іванченко Н.О. Представлення знань в системах управління економічною безпекою підприємств	19
M.Grebenyuk, T.Oleshko Bijection of projective normals for g -Parametric manifold in non-euclidean space	21
Іванченко Г.Ф. Генетичні методи для вирішення оптимізаційних задач	23
Паламарчук Ю.А. Здійснення діагностики пасажирського терміналу аеропорту через моделювання його діяльності	26
Щетинин А.М. Модель управління технологічними процесами обслуговування рейсов на авіапредприємті	28
Січко А.В. Інноваційні моделі управління діяльністю аграрних підприємств південного регіону на основі моделей мережного планування	30
Блінов І.В., Парус Є.В., Самков О.В. Аспекти врахування технологічних обмежень учасників біржі електроенергії	34
Чумаченко С.М. Науково-методичні підходи до оцінки воєнно-економічних загроз	40
Радзівілл В.Ю. Кількісна оцінка ризиків діяльності підприємств в нестабільних умовах функціонування	44
Ольховський Д.М. Розв'язування лінійних умовних оптимізаційних задач: метод аналізу графа переставного многогранника	47
Нікітін В.А. Аналіз математичних моделей опису станів взаємодіючих об'єктів	53

Іваненко О.І. Галузі застосування штучних нейронних мереж у економіці	60
Максяков М.Ю. Моделювання стратегії гарантування економічної безпеки за допомогою податкових важелів	61
Людкевич Т.М. Моделювання обсягів вантажних перевезень залізничним та трубопровідним транспортом України	65
Олещенко Л.М. Економіко-математичні гравітаційні моделі та ГІС-технології у теорії оптимального розміщення	70
Ожилевська П. А. Методи аналізу та оцінки систематичного інвестиційного ризику	73
Апенько Д.В. Економіко-математичне моделювання впливу податкового навантаження на економічний розвиток України	78
Віснівщук А.А. Використання математичних методів та дослідження їх переваг у вирішенні практичних проблем	83
Нестеренко В.А. Моделювання впливу макроекономічних факторів на зовнішню міграцію України	86
Басенко І.В. Значення кореляційно-регресійного аналізу для задач з підвищення ефективності соціоекологоекономічних систем	90
Труба В.С. Загальні принципи моделювання в економіці	92
Березинець Т.Ю. Проблеми розвитку інформаційних систем процесу управління	93
Онищенко А.М. Динаміка технологічної структури виробництва в умовах реалізації політики скорочення емісії парникових газів кіотського протоколу	95
Ємець О.О., Галукова О.Ю. Нечіткі прямокутники в задачі покриття	97
Гуліна З.Д. Модель оптимізації інвестиційного портфелю з урахуванням ризиків в умовах ринку нерухомості України	104
Юрченко Ю.О. Створення моделі управління інтелектуальним капіталом підприємства	108
Мамонова Г.В. Напівмарковська випадкова еволюція як елемент стохастичності в моделі міжгалузевого балансу	110
Секція 2. Інформаційно-телекомунікаційно-моніторингові технології в задачах підвищення ефективності соціоекологоекономічних систем	112
Яковлев Є.О., Іванюта С.П., Якушенко Л.М. Особливості моделювання соціо-еколого-економічних систем в Україні	112
Чеканова І.В., Чумаченко С.М. Підхід до створення інтегрованої системи еколого-економічного управління в	115

Збройних Силах України	
Станкевич С.А. Гіперспектральне аерокосмічне знімання при оцінюванні екологічного стану територій військових полігонів	120
Іванченко Н.О., Кулаженко В.В. Система моніторингу економічних об'єктів	128
Башкатов О.М. Комплексно-варіативний вибір програмних засобів для вирішення задач моніторингу середовища	130
Станкевич С.А., Чумаченко С.М., Пономаренко С.М. Особливості використання багатоспектральних космічних знімків для оцінки стану рослинного покриву військових полігонів	136
Шліхта Г.О. Інформаційно-комунікаційні технології в підготовці майбутніх вчителів інформатики	143
Вавілова Н.В. Аналіз економіко-правових механізмів щодо забезпечення екологічної безпеки при здійсненні військово-оборонної діяльності	145
Каспрук М. В. Методи обчислення економічного збитку від забруднення навколишнього природного середовища	148
Давидчук В.С., Тимуляк Л.М. Моніторинг еволюції річкових заплав як елемента урбанізованих ландшафтів	150
Петрухін С.Ю. Розробка екологічного портрету військової природно-техногенної геосистеми на основі інформаційно-логічних моделей	153
Лисенко О.І., Нечипоренко І.О. Галузі застосування безпроводових сенсорних мереж та шляхи підвищення їх ефективності	155
Лисенко О. І., Валуйський С. В. Вплив нестабільності положення повітряних ретрансляторів на формування зони обслуговування	160
<i>Секція 3. Інформаційні технології та системний аналіз в задачах управління соціально-економічними системами.</i>	164
Чубукова О. Ю., Жаринова А.Г. Аналіз програмно-технічних аспектів створення систем учета и технологий управления підприємствами	164
Лисенко О.І., Чеканова І.В., Бутенко М.П. Особливості застосування стратегічного аналізу в оборонному плануванні	167
Машков О.А., Машков В.А. Нелінійне мислення як новий принцип керування	173
Загоруйко В.М., Колотуша Л.М. Економічне регулювання міжнародного повітряного транспорту	181

Чумаченко С.М. Проблеми управління транспортними потоками мегаполісу	183
Хижняк В.В. Екополітологія: політологія в контексті екологічних проблем	185
Ратушна Н.В. Управління ефективністю неавіаційної діяльності в аеропортах	186
Марусич О.В. Принципи побудови економічного механізму стимулювання ресурсозбереження	188
Крапко О.М. Необхідність процесу реструктуризації авіаційного підприємства	190
Квіта Г.М. Моделювання вибору системи мотивації та стимулювання персоналу підприємства	192
Хижнякова Н.О. Можливості використання інформаційних технологій у процесі прийняття екологоорієнтованих управлінських рішень	197
Ситник Ю.І. Сучасні проблеми впровадження системи екологічного управління у міністерстві оборони України	203
Агеєнко А.Г. Оцінка та аналіз російського ринку авіабудування	205
Люта М.В. Особливості та перспективи розвитку транспортної системи України	206
Рогова Ю.Є. Необхідність створення інформаційної логістичної системи	207
Чуба І.В. Сals - технології в економіці	208
А.В. Жулій Порядок визначення та стягнення зборів за аеронавігаційне обслуговування повітряних суден	211
Євстігнєєва М.А. Оцінка впливу ризиків в області інформаційної безпеки	212

РОЗВ'ЯЗУВАННЯ ЛІНІЙНИХ УМОВНИХ ОПТИМІЗАЦІЙНИХ ЗАДАЧ: МЕТОД АНАЛІЗУ ГРАФА ПЕРЕСТАВНОГО МНОГОГРАННИКА

Ольховський Д.М., асистент

ВНЗ Укоопспілки «Полтавський університет економіки і торгівлі»
contacts@informatics.org.ua

Значна кількість прикладних задач в промисловості, сільському господарстві і т.д., які виникають останнім часом, потребує модифікації існуючих та розробки нових методів для їх розв'язування [1-3]. Важливим є врахування сучасного стану обчислювальної техніки, а саме широке поширення багатопроцесорних систем. На даний час широкого застосування набули методи відсікання [4-7] для розв'язування задач комбінаторної оптимізації на вершинно-розташованих множинах з лінійними додатковими обмеженнями. Іншим підходом до розв'язування задач на переставленнях є підхід, що використовує апарат теорії графів [8-9].

В даній доповіді пропонується наближений поліноміальний метод аналізу графа многогранника [10], яким є переставний многогранник.

Розглянемо розв'язування лінійної умовної комбінаторної задачі на переставленнях [3] вигляду: знайти максимальне значення цільової функції

$$\sum_{j=1}^k c_j x_j \rightarrow \max, \quad (1)$$

за комбінаторних умов

$$x = (x_1, \dots, x_k) \in E_{kv}(G), \quad (2)$$

та додаткових обмежень

$$x \in X \subset R^k, \quad (3)$$

де $c_j \in R^1 \quad \forall j \in J_k$; $E_{kv}(G)$ - множина переставлень з елементів мультимножини $G = \{g_1, \dots, g_k\}$, v - кількість елементів її основи $S(G) = (e_1, \dots, e_v)$ - упорядкованої множини різних елементів з G .

Якщо X - є многогранною множиною, то задача (1)-(3) - лінійна умовна задача евклідової комбінаторної оптимізації на множині переставлень, інакше (1)-(3) - нелінійна з лінійною цільовою функцією

умовна задача оптимізації на переставленнях. Під J_k розуміємо множину перших k натуральних чисел $J_k = \{1, 2, \dots, k\}$, а $J_0 = \emptyset$.

Метод аналізу графа (МАГ) переставного многогранника. При викладенні результатів будемо користуватися позначеннями та відомостями за працею [3].

Як відомо [10], граф, вершинами якого є вершини многогранника, а ребрами – його ребра, є 1-скелетом многогранника. Такий граф будемо називати графом многогранника. Граф многогранника $\Pi_{kv}(G)$ назвемо графом переставного многогранника.

Введемо поняття графа множини переставлень: $\Gamma_{II} = \langle E_{kv}, M \rangle$, де E_{kv} – множина всіх переставлень з різних елементів g_1, g_2, \dots, g_k , M – множина ребер графу Γ_{II} . Граф множини переставлень на відміну від графа переставного многогранника в загальному випадку має іншу множину ребер.

Частковим графом множини переставлень будемо називати граф $\Gamma_P = \langle P_k, S \rangle$, де $P_k \subseteq E_{kv}$, S – множина ребер графу Γ_P . На практиці саме використання часткового графу Γ_P дозволяє зменшити кількість обчислень за рахунок того, що в граф включаються не всі вершини а ребра графу переставного многогранника, а поступово додаються (та пізніше видаляються) до часткового графу множини переставлень.

Розглянемо алгоритм методу розв'язування лінійної умовної задачі (1)–(3) методом аналізу графа переставного многогранника:

Крок 0. Задаємо елементи множини переставлень $G = \{g_1, g_2, \dots, g_k\}$ (впорядковані наступним чином: $g_1 \leq g_2 \leq \dots \leq g_k$), коефіцієнти цільової функції c_1, c_2, \dots, c_k , додаткові лінійні обмеження задачі (1)–(3), необхідну точність обчислення задачі ε , максимально допустима кількість вершин $vert_{\max}$ в частковому графі множини переставлень та максимальний час $time_{\max}$ роботи алгоритму.

Крок 1. Упорядковуємо коефіцієнти цільової функції за неспаданням: $c_{i_1} \leq c_{i_2} \leq \dots \leq c_{i_k}$.

Крок 2. Знаходимо максимальне значення лінійної цільової функції $f(x_{\max}^*)$ задачі (1)-(2) без урахування додаткових лінійних обмежень,

$$x_{i_1} = g_1, \dots, x_{i_k} = g_k.$$

Крок 3. До множини вершин часткового графа множини переставлень додаємо початкову вершину $x_{curr} = x_{\max}^*$.

Крок 4. Згідно з критерієм суміжності вершин переставного многогранника знаходимо вершини $x_{1,1}, x_{1,2}, \dots, x_{1,k-1}$, суміжні до вершини x_{curr} .

Крок 5. Додаємо вершини $x_{1,1}, x_{1,2}, \dots, x_{1,k-1}$ до множини P_k вершин часткового графа Γ_P множини переставлень.

Крок 6. З'єднуємо вершину x_i з кожною суміжною з нею вершиною $x_{1,1}, x_{1,2}, \dots, x_{1,k-1}$ шляхом додавання відповідних ребер до множини S графа Γ_P .

Крок 7. Перевіряємо, чи задовольняє знайдена вершина x_{curr} додаткові лінійні обмеження (3). Якщо так, то задача розв'язана з оптимальним розв'язком – вершиною x_{curr} , інакше – перехід на крок 8.

Крок 8. Визначаємо кількість prc доступних процесорів в обчислювальній системі.

Крок 9. Випадковим чином генеруємо вершини $x_i^{rnd} \quad \forall i \in J_{prc}$, які повинні задовольняти умови (2)-(3) задачі. Приймемо за поточні вершини при розв'язуванні задачі вершини $x_i^{eval} = x_i^{rnd} \quad \forall i \in J_{prc}$.

Крок 10. Перевіряємо умови зупинки алгоритму:

– різниця між значенням цільової функції (1) в будь-якій з вершин $x_i^{eval} \quad \forall i \in J_{prc}$ та максимальним значенням цільової функції (1) серед висячих вершин часткового графа множини переставлень Γ_P (при русі з точки x_{curr}) менша за ε . Якщо умова виконується, то задача розв'язана з оптимальним розв'язком – вершиною x_{curr} ;

– кількість вершин в частковому графі множини переставлень більше значення $vert_{max}$. Якщо умова виконується, то вихід з алгоритму с поточним розв'язком – вершиною x_{curr} ;

– час роботи алгоритму перевищує значення $time_{max}$. Якщо умова виконується, то вихід з алгоритму з поточним розв'язком – вершиною x_{curr} .

Точність отриманого розв'язку визначається як різниця між максимальним значенням цільової функції (1) серед висячих вершин часткового графу множини переставлень Γ_p (якщо рух відбувається від точки x_{curr}) та максимальним (по i) значенням функції цілі (1) в вершинах $x_i^{eval} \forall i \in J_{prc}$. Якщо жодна з умов не виконалась – переходимо на крок 11.

Крок 11. Проводимо перехід від вершини x_{curr} до суміжної з нею вершини в напрямку мінімізації значення цільової функції (1), використовуючи алгоритм переходу до наступної суміжної вершини x_{next} . Отримаємо чергову точку $x_{curr} = x_{next}$. Якщо в частковому графі множини переставлень відсутні точки, суміжні до x_{curr} , то встановлюється факт нерозв'язності задачі, зупинка алгоритму.

Крок 12. Перевіряємо, чи задовольняє вершина x_{curr} додаткові лінійні обмеження (3). Якщо так, то задача розв'язана з оптимальним розв'язком – вершиною x_{curr} , інакше – перехід на крок 13.

Крок 13. Проводимо перехід від вершин $x_i^{eval} \forall i \in J_{prc}$ до суміжних з ними вершин $x_i^{eval} = x_{next} \forall i \in J_{prc}$ в напрямку максимізації значення цільової функції, використовуючи алгоритм переходу до наступної суміжної вершини.

Крок 14. У випадку, якщо вершини в частковому графі переставного многогранника, суміжні з $x_i^{eval} \forall i \in J_{prc}$ відсутні, генеруємо нову випадкову допустиму вершину x_i^{eval} . Переходимо на крок 10 алгоритму.

Алгоритм переходу до наступної суміжної вершини x_{next}

графу переставного многогранника з поточної вершини полягає в наступному:

Крок 1. Визначаємо номер num поточної вершини в множині вершин часткового графа множини переставлень.

Крок 2. Перевіряємо, чи існують нерозглянуті суміжні вершини до вершини x^{num} графа. Якщо ні, то роботу алгоритму завершено. В іншому разі – перехід на крок 3.

Крок 3. Згідно з критерієм суміжності вершин переставного многогранника знаходимо вершини, суміжні до поточної x^{num} : $x_1^{num}, x_2^{num}, \dots, x_t^{num}$ (t – кількість суміжних вершин).

Крок 4. З кожною вершиною x_j^{num} ($j \in J_t$) виконуємо наступні дії:

1. Встановлюємо зв'язок вершини x_j^{num} з усіма іншими вершинами $x_i^{num} \forall i \in J_t; i \neq j$, додавши відповідне ребро до множини ребер S часткового графа Γ_P множини переставлень.

2. Видаляємо з множини ребер S часткового графа Γ_P множини переставлень ребро, що з'єднує точку x^{num} з x_j^{num} .

Крок 5. Серед вершин x_j^{num} ($j \in J_t$) визначаємо вершину x_{opt}^{num} з максимальним (або мінімальним – згідно з напрямком руху) значенням цільової функції (1).

Крок 6. Видаляємо з множини P_k вершин графа вершину x^{num} .

Крок 7. Згідно з критерієм суміжності вершин знаходимо вершини $x'_1, x'_2, \dots, x'_{k-1}$, суміжні до x_{opt}^{num} .

Крок 8. Перевіряємо вершини $x'_1, x'_2, \dots, x'_{k-1}$ на наявність у множині вершин P_k графа Γ_P . Якщо вершина $x'_i \forall i \in J_{k-1}$ відсутня у множині, то виконуємо з нею наступні дії:

1. Додаємо вершину x'_i до множини вершин P_k часткового графа Γ_P множини переставлень.

2. Додаємо ребро до множини ребер S графа Γ_p , що з'єднує вершину x'_i з вершиною x_{opt}^{num} .
3. Знаходимо суміжні з вершиною x'_i вершини $x''_1, x''_2, \dots, x''_{k-1}$.
4. Додаємо вершини $x''_1, x''_2, \dots, x''_{k-1}$ до множини вершин P_k графа Γ_p .
5. До множини ребер S графа Γ_p додаємо ребра між вершиною x'_i та вершинами $x''_1, x''_2, \dots, x''_{k-1}$.

Крок 9. Приймаючи за наступну вершину $x_{next} = x_{opt}^{num}$, виходимо з алгоритму.

Було визначено обчислювальну складність алгоритму запропонованого методу: $T = O(k^4 + nk^2)$. З урахуванням кількості ітерацій обчислювальна складність алгоритму буде рівна: $T = K \cdot O(k^4 + nk^2) = O(Kk^4 + Knk^2)$.

Висновки:

Запропоновано наближений поліноміальний метод аналізу графа переставного многогранника для умовних лінійних задач комбінаторної оптимізації на переставленнях. Метод дає розв'язок з точністю до функціоналу.

Перелік використаної літератури:

1. Сергиенко И. В. Модели и методы решения на ЭВМ комбинаторных задач оптимизации / И. В. Сергиенко, М. Ф. Каспшицкая. – К.: Наук. думка, 1981. – 288 с.
2. Стоян Ю. Г. Математические модели и оптимизационные методы геометрического проектирования / Ю. Г. Стоян, С. В. Яковлев – К.: Наук. думка, 1986. – 266 с.
3. Стоян Ю. Г. Теорія і методи евклідової комбінаторної оптимізації / Ю. Г. Стоян, О. О. Ємець – Київ: Інститут систем. досліджень освіти, 1993. – 188 с.
4. Емец О. А. Об одном методе отсечений для задач комбинаторной оптимизации / Олег Алексеевич Емец // Экономика и матем. методы. – 1997. – Т. 33, вып. 4. – С. 120 – 129.

5. Ємець О. О. Відсікання в лінійних частково комбінаторних задач евклідової комбінаторної оптимізації / О. О. Ємець, Є. М. Ємець // Доп. НАН України. – 2000. – № 9. – С. 105 – 109.
6. Ємець О. А. Отсечения в линейных частично комбинаторных задачах оптимизации на перестановках / О. А. Ємець, Е. М. Ємець // Экономика и матем. методы. – 2001. – Т. 37. – С.118 – 121.
7. Ємець О. А. Модифікація метода комбінаторного отсечения в задачах оптимізації на вершинно розположених множествах / О. А. Ємець, Е. М. Ємець // Кибернетика и сист. анализ. – 2009. – № 5. – С. 129 – 136.
8. Донец Г. А. Метод упорядочения значений линейной функции на множестве перестановок / Г. А. Донец, Л. Н. Колечкина // Кибернетика и системный анализ. – 2009. – № 2. – С. 50 – 61.
9. Донец Г. А. Об одном подходе к решению комбинаторной задачи оптимизации на графах / Г. А. Донец, Л. Н. Колечкина // Упр. системы и машины. – 2009. – № 4. – С. 35 – 41.
10. Емеличев В. А. Многогранники, графы, оптимизация (комбинаторная теория многогранников) / В. А. Емеличев, М. М. Ковалев, М. К. Кравцов – М.: Наука, 1981. – 342 с.

АНАЛІЗ МАТЕМАТИЧНИХ МОДЕЛЕЙ ОПИСУ СТАНІВ ВЗАЄМОДІЮЧИХ ОБ'ЄКТІВ

Нікітін В.А., начальник відділу

Центр воєнно-стратегічних досліджень

Національний університет оборони України

vlatin_n@rambler.ru

За сучасних умов велика кількість об'єктів і систем у різних сферах діяльності людства функціонує в умовах конкуренції, тобто при взаємодії об'єктів, покращення стану одного з яких веде до погіршення стану іншого. При цьому прийняття об'єктивних рішень при управлінні такими об'єктами без відповідних наукових обґрунтувань значно ускладнене. Тому метою доповіді є аналіз особливостей математичних моделей, які описують такі процеси.

При описі станів взаємодіючих об'єктів, покращення одного з яких веде до погіршення іншого, широкого розповсюдження отримав математичний апарат з використанням диференціальних рівнянь та відповідні моделі системної динаміки, взаємодії сторін, трофічні моделі, особливості яких розглядаються у доповіді.

Моделі системної динаміки. Системна динаміка (вивчення складних систем з нелінійними зворотними зв'язками) припускає, що