



Дніпропетровський національний університет ім. О.Гончара



Інститут кібернетики ім. В.М. Глушкова НАН України



Інститут прикладного системного аналізу НТУУ «КПІ»
МОН України і НАН України



Київський національний університет ім. Т. Шевченка



Товариство з обмеженою відповідальністю
та іноземними інвестиціями "Ай Ес Ді"

XIV міжнародна науково-практична конференція

**МАТЕМАТИЧНЕ ТА ПРОГРАМНЕ
ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ІНТЕЛЕКТУАЛЬНИХ СИСТЕМ
(MPZIS-2016)**

ТЕЗИ ДОПОВІДЕЙ

*До 100-річчя
Дніпропетровського
національного університету
імені Олесь Гончара
(1918 – 2018)*

16-18 листопада 2016 року

Дніпро, Україна

УДК 519.7:004.89

М 34

	Міжнародний науковий комітет
І.В. Сергієно	– академік НАН України, Україна
М.З. Згуровський	– академік НАН України, Україна
Ю.Г. Кривонос	– академік НАН України, Україна
А.О. Чирій	– чл.-кор. НАН України, Україна
V. Demeko	– професор, Англія
Ю.В. Крак	– професор, Україна
Y. Melnikov	– професор, США
Н.Д. Панкратова	– професор, Україна
А.М. Пасічник	– професор, Україна
M. Polyakov	– засновник компанії Noosphere Ventures USA, Inc, США
P. Pardalos	– професор, США
A.F. del Moral Bueno	– професор, Іспанія

М 34 Математичне та програмне забезпечення інтелектуальних систем: Тези доповідей XIV Міжнародної науково-практичної конференції MPZIS-2016, Дніпро, 16-18 листопада 2016 р. / Під загальною редакцією О.М. Кисельової – Д. ДНУ, 2016. – 260 с. – Текст: укр., рус., англ.

М 34 Математическое и программное обеспечение интеллектуальных систем: Тезисы докладов XIV Международной научно-практической конференции MPZIS-2016, Днепр, 16-18 ноября 2016 г. / Под общ. редакцией Е.М. Киселевой – Д. ДНУ, 2016. – 260 с. – Текст: укр., рус., англ.

Щорічна міжнародна науково-практична конференція «Математичне та програмне забезпечення інтелектуальних систем» (MPZIS) є взаємодіючим форумом фахівців з прикладної математики, інтелектуальних систем прийняття рішень, системного аналізу, новітніх інформаційних технологій. Конференція демонструє актуальність проблем розробки, створення та впровадження нового покоління систем управління та обробки інформації – інтелектуальних систем, а також тематику автоматизації управління в умовах прискореного розвитку математичної теорії і застосувань інтелектуальних систем і середовищ, їх широкого впровадження в повсякденну практику.

Ежегодная международная научно-практическая конференция «Математическое и программное обеспечение интеллектуальных систем» (MPZIS) является популярным форумом специалистов по прикладной математике, интеллектуальных систем принятия решений, системного анализа, новейших информационных технологий. Конференция демонстрирует актуальность проблем разработки, создания и внедрения нового поколения систем управления и обработки информации – интеллектуальных систем, а также тематику автоматизации управления в условиях ускоренного развития математической теории и приложений интеллектуальных систем и сред, их широкого внедрения в повседневную практику.

Оргкомітет:**сінгапоровці**

Підлюк Микола Вікторович – чл.-кор. НАН України, ректор Дніпропетровського національного університету імені Олеся Гончара, д-р фіз.-мат. наук, проф.
Кисельова Олена Михайлівна – чл.-кор. НАН України, декан факультету прикладної математики ДНУ, д-р фіз.-мат. наук, проф.

членів секретарат**члени**

Кудзюк Олександр Олександрович – канд. фіз.-мат. наук.
 Н.І. Ободан – д-р тех. наук; О.Г. Байбіуз – д-р тех. наук; О.М. Притоманова – канд. економ. наук; Л.Л.Гарт – канд. фіз.-мат. наук; Т.О. Фурсова – канд. фіз.-мат. наук;
 Л.І. Лозовська – канд. фіз.-мат. наук; Н.С. Сеґед – ст. викладач;
 Н.В. Базелько – пров. інж; Н.С. Ящучко – пров. інж; О.В. Пелух – лаборант.

Адреса**Оргкомітету:**

Дніпропетровський національний університет імені Олеся Гончара
 Кафедра обчислювальної математики та математичної кібернетики
 пр. Гатарина, 72, Дніпро, 49010, Україна
 телефон: +38056 7451411
 e-mail: mpzis@i.ua
 URL: mpzis.dnu.dp.ua

© Дніпропетровський національний університет імені Олеся Гончара, 2016

АНАЛИТИЧЕСКОЕ ОПИСАНИЕ ПОКРЫТИЯ ПРОИЗВОЛЬНЫХ ОБЛАСТЕЙ КРУГАМИ ОДИНАКОВОГО РАДИУСА

Антошкин А.А., alex_fire@mail.ru, НУГТУ.

Панкратов А.В., impankratov@mail.ru, ИПМАШ НАНУ

В последнее время в связи с развитием сенсорных сетей значительно интенсифицировалось исследование задачи построения наименее плотных покрытий плоских объектов кругами [3]. Но аналитические модели для данного класса задач построены лишь для многоугольников в [2] на основе диаграмм Вороного для кругов одинакового радиуса и в [1] на основе предложенного критерия кругового покрытия. Обе модели требуют ввода дополнительных переменных, что приводит к росту размерности задачи.

В данной работе на основе идей статьи [1] предложена математическая модель задачи покрытия кругами одинакового радиуса произвольных ограниченных областей R^2 , не требующая ввода дополнительных переменных.

Пусть задана замкнутая ограниченная область $\Omega \subset R^2$ с границей, сформированной фрагментами аналитически описанных кривых (например, отрезками прямых и дугами окружностей), и множество кругов одинакового радиуса $C = \{C_i, i=1,2,\dots,n\}$. Множество $\Xi = \bigcup_{i=1}^n C_i$ называется круговым покрытием области Ω , если $\Omega \subset \Xi$. В дальнейшем исключим из рассмотрения покрытия, в которых есть избыточные круги, т.е. $\forall i \Omega \not\subset C_i$.

Сформируем множество P точек p_x границы области $fr\Omega$, в которых первая производная терпит разрыв. В дальнейшем полагаем, что кривизна границы Ω в любой ее точке, кроме точек из P , меньше кривизны кругов из множества C .

При построении математической модели задачи упаковки используется идея изложенного в [1] подхода для построения аналитического описания кругового покрытия многоугольной ограниченной области при помощи системы функций принадлежности точек областям R^2 .

Гришанов М.А., Зайцева Т.А. РОЗРОБКА ПРОГРАМНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ДЛЯ ПРОВЕДЕННЯ ТЕСТУВАННЯ У НАВЧАЛЬНОМУ ПРОЦЕСІ	45
Гришов В. А., Лоскин О. А. ВИДОБРАЗОУВАННЯ В ГЕНЕТИЧЕСЬКИХ АЛГОРИТМАХ	47
Гришов В. А., Мигрина А. М. РАСПРЕДЕЛЕНИЯ КОЛИЧЕСТВА СЛОВ В ТЕКСТАХ ЕСТЕСТВЕННОГО ЯЗЫКА	49
Гришов В.А., Печеноренко А.Н. ПОСТРОЕНИЕ МУЛЬТИТЕНЗОРА ПО ЧАСОВОМУ РЯДУ	50
Гришов В.О., Шуляк А.В. ПРОГНОЗУВАННЯ ЗНАЧЕНЬ ХАРАКТЕРИСТИЧНИХ ЧАСОВИХ РЯДІВ ЗА ДОПОМОГОЮ КОНСТРУКТИВНИХ НЕЙРОННИХ МЕРЕЖ	51
Habenko M. V., Turchina V. A. DIRECT SEARCH METHODS ANALYSIS FOR DISCRETE OPTIMISATION TASKS	53
Гук М. К. ПРО ВИБІР ТОКОЛОГІЇ БЕЗДРОТОВОЇ МЕРЕЖИ ПРИ РОЗРОБЦІ СИСТЕМИ БЕЗПЕКИ БУДІВЛІ	55
Гук Н.А., Степанова Н.І. ІДЕНТИФІКАЦІЯ ТРИЩИН У ЦЕЛЮСТИНАХ	57
Гучок Ю. О., Левус С. В. ЗАСТОСУВАННЯ БАСОВИХ МЕРЕЖ НА ОСНОВІ ХМАРИНИХ ТЕХНОЛОГІЙ ДЛЯ ПОБУДОВИ ІНТЕЛЕКТУАЛЬНИХ ІНТЕРФЕЙСІВ	59
Димарчук О.С., Кузнецов О.О. МАТЕМАТИЧНЕ МОДЕЛЮВАННЯ РЕАЛЬНИХ ПРОЦЕСІВ З ВИКОРИСТАННЯМ РЕЗУЛЬТАТІВ РЕТРОСПЕКТИВНОГО АНАЛІЗУ	61
Дмитренко С. О., Вороник М. А., Вокс Р. Б. СИСТЕМНИЙ АНАЛІЗ ТА ПОРІВНЯЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА ОПЕРАЦІЙНИХ СИСТЕМ IOS 10 ТА ANDROID 7.0	62
Долгіт А.О., Байбуа О.Г., Білоборзько О.Г. ЗАСТОСУВАННЯ АДАПТИВНИХ МОДЕЛЕЙ ДЛЯ ПРОГНОЗУВАННЯ ЕКОНОМІЧНИХ ЧАСОВИХ РЯДІВ	64
Донгауер Н.А. АСМПТОТИЧЕСКОЕ ПОВЕДЕНИЕ РЕШЕНИЯ СТОХАСТИЧЕСКОГО ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНОГО УРАВНЕНИЯ	66
Дубонка Р.І., Науменко О.Ю., Антонович С.В., Гук Н.А. ЦИФРОВИЙ РЕПОЗИТОРІЙ ДНУ – ОПИС РОЗРОБКИ	67
Духанов С. В., Гук Н.А. РОЗРОБКА WEB-РЕСУРСУ ФАКУЛЬТЕТУ ПРИКЛАДНОЇ МАТЕМАТИКИ ДНУ ІМ. О. ГОРЬКА	69
Ефимов В.Н. ПРОГРАМНА ІНЖЕНЕРІЯ В КОНТЕКСТЕ ПОНЯТТЯ ПОВТОРНОЇ ІСКОРИСТУЄМОСТІ	71
Ефимов В.Н., Омельченко Д.В. СОЗДАНИЕ ОНЛАЙН УНИВЕРСИТЕТА НА ОСНОВЕ ОТКРЫТОЙ ЦЕЛЮФОРМЫ OPEN EDX	73
Зайцев Е.А. КОНТРОЛЬ ПОВІТРЯНОГО ЗАКОРУ В ГІДРОГЕНЕРАТОРАХ НА ОСНОВІ СТАТИСТИЧНОГО АНАЛІЗУ КУРОВАНИХ ВИМІРЮВАНЬ	75
Зайцев В.Г., Ясько М.М. ЧИСЕЛЬНЕ МОДЕЛЮВАННЯ АЕРОДИНАМІЧНИХ ХАРАКТЕРИСТИК ДОЗВУКОВИХ ЛІТАЛЬНИХ АПАРАТІВ	77
Зозуляк К.Е. РАЗРАБОТКА СИСТЕМ ЗАЩИТЫ ИНФОРМАЦИИ С ЭЛЕМЕНТАМИ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА	78
Клиш О.О., Гальченко Е.Б., Кавко Ю.В. АЛГОРИТМ РОЗПІЗНАВАННЯ ШТУЧНИХ ОБ'ЄКТІВ НА БАГАТОКАНАЛЬНИХ ФОТОГРАМЕТРИЧНИХ ЗОБРАЖЕННЯХ ВИСОКОЇ ПРОСТОРОВОЇ ЗДАТНОСТІ	80
Катан В.А. МАТЕМАТИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ УДАРНОГО ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ ЖИДКОСТИ И СИСТЕМЫ ТЕЛ С ПРИМЕНЕНИЕМ ИНТЕГРАЛОВ В СМЫСЛЕ КОНЕЧНОЙ ЧАСТИ АДАМАРА	82
Катан В.А., Сушко К.В. ИССЛЕДОВАНИЕ СТРУКТУРЫ ТЕЧЕНИЯ, ВОЗНИКШЕГО В РЕЗУЛЬТАТЕ УДАРНОГО ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ ЖИДКОСТИ И ПЛАСТИНКИ, НАХОДЯЩЕЙСЯ НА ЕЕ СВОБОДНОЙ ПОВЕРХНОСТИ	83

Киселева Е.М., Пригомонова О.М., Журавель С.В. ИСПОЛЬЗОВАНИЕ НЕЙРОНЕЧЕТКИХ ТЕХНОЛОГИЙ ПРИ УПРАВЛЕНИИ ПРОЕКТАМИ ПО МЕТОДУ РМВОК РМІ	85
Киселева Е.М., Пригомонова О.М., Журавель С.В. СРАВНЕНИЕ ДВУХ ПОДХОДОВ К РЕШЕНИЮ НЕЛИНЕЙНЫХ ЗАДАЧ ОПТИМАЛЬНОГО РАЗМЕЩЕНИЯ-РАЗБИЕНИЯ	87
Кисельова О.М., Пригомонова О.М., Хабарова К. РОЗРОБКА ПРОГРАМНОГО КОНСТРУКТОРА ДЛЯ ПОБУДОВИ ТА НАВЧАННЯ НЕЧІТКИХ МОДЕЛЕЙ	88
Кисельова О.М., Пригомонова О.М., Шаравара В.В. УМОВИ ІСНУВАННЯ РОЗВ'ЯЗКУ БАГАТОПРОДУКТОВОЇ ЗАДАЧІ ОПТИМАЛЬНОГО РОЗВІТТЯ МНОЖИНИ З ДОДАТКОВИМИ ОБМЕЖЕННЯМИ	89
Кисельова О.М., Строчка В.О. ДІЯКІ ЗАДАЧІ ОПТИМАЛЬНОГО РОЗПОДІЛУ РЕСУРСІВ	91
Кисельова О.М., Фіронова Т.О., Сидорук Ю.О. ПОБУДОВА ОПТИМАЛЬНОГО РОЗВІТТЯ В ЗАДАЧІ ІДЕНТИФІКАЦІЇ ВИДІТКІВ ПАЛЬЦІВ	92
Коваленко С.І., Турчина В.А. ДЕКОМПОЗИЦІЙНИЙ ПІДХІД ДО РОЗВ'ЯЗАННЯ УЗАГАЛЬНЕНОЇ ЗАДАЧІ ПАРАЛЕЛЬНОГО УПОРЯДКУВАННЯ	94
Кожушківський А.Д., Нанофілова О.О. ДОСЛІДЖЕННЯ ТА АНАЛІЗ НЕДОЛГІВ ГЕНЕТИЧНИХ АЛГОРИТМІВ	96
Козакіна Г.І. ІЗУЧЕННЯ ПОВЕДІННЯ ДВУХСЛОЙНОЇ СИСТЕМИ ПРИ НОРМАЛЬНОМУ І ТАНГЕНЦІАЛЬНОМУ НАВРУЖЕННІ	98
Козін Н.В., Батогоский С.Е. ЭВОЛЮЦИОННО-ФРАГМЕНТАРНАЯ МОДЕЛЬ ДЛЯ ЗАДАЧИ О МАКСИМАЛЬНОМ РАЗРЕЗЕ НА ГРАФАХ	99
Колін І.В., Терешко Я.В. ПРО ЗАДАЧУ РІВНОМІРНОГО РОЗПОДІЛУ КОНТЕЙНЕРІВ НА ПРЯМОКУТНІ ПЛАТФОРМИ	101
Колчакіна Л.М., Дірна О.А. АЛГОРИТМ МОДИФІКОВАНОГО КООРДИНАТНОГО МЕТОДУ ДЛЯ РОЗВ'ЯЗУВАННЯ ЕКСТРЕМАЛЬНИХ ЗАДАЧ З ДРОБОВО-ЛІНІЙНОЮ ФУНКЦІОЮ ЦІЛІ НА КОМБІНАТОРИЧНИХ КОНВІУРАЦІЯХ	102
Коробітський К.П., Пелушан О.С. ОБ ОСОБЕННОСТЯХ РЕШЕНИЯ ЗАДАЧ ОПТИМИЗАЦИИ НА ПЕРЕСТАНОВКАХ	104
Корчаківський В.М. ІНФОРМАЦІЙНА ТЕХНОЛОГІЯ МНОГОМАСШТАБНОЇ КОМПРЕСИЇ МНОГОСПЕКТРАЛЬНИХ ВИДОВИХ ДАННИХ ДИСТАНЦІЙНОГО ЗОНДІРУВАННЯ ПО ІНФОРМАЦІЙНИМ КРИТЕРІЯМ	106
Костра В.В. ТИПОВІ МОДЕЛІ ЛЕКСИЧЕСЬКИХ СПІСКІВ В СОСТАВЕ МЕДИЦИНСКОГО ПРОГРАМНОГО ОБЕСПЕЧЕННЯ	108
Кочубей О. О., Рибалка Д. Н. РОЗРОБКА ІНФОРМАЦІЙНОЇ СИСТЕМИ «РЕЙТИНГ ВИКЛАДАЧА ДНУ ІМ. О. ГОРЬКА»	109
Кривцов Д.В., Кузьменко В.І. ТРИВИМІРНІ ОБЕРНЕНІ ЗАДАЧІ ВІДКОВЛЕННЯ ФІЗИЧНИХ ТІЛ ЗА НЕПОВНОЮ ІНФОРМАЦІЄЮ	111
Крак Ю.В., Кондратюк С.С. ПЛАТФОРМОНЕЗАЛЕЖІВІ ТЕХНОЛОГІЇ МОДЕЛЮВАННЯ ТА РОЗПІЗНАВАННЯ ДАКТИЛЬНОЇ ЖЕСТИВНОЇ МОВИ	112
Красношанка Д.В. РОЗРОБКА ЕКСПЕРТНОЇ СИСТЕМИ ПОШУКУ НЕСТІВЕРНОСТІ ПК	114
Кришакос Ю.Г., Крак Ю.В. МАТЕМАТИЧНІ МОДЕЛІ МЕТОДИ ТА АЛГОРИТМИ ДОСЛІДЖЕННЯ ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ КОМУНАКАЦІЙНОЇ ІНФОРМАЦІЇ	115
Кузнецов О.О., Сопрітско Т.Г. ЯКІСНИЙ АНАЛІЗ ЛОГІСТИЧНИХ МОДЕЛЕЙ ПРИРОДНИЧИХ ПРОЦЕСІВ	117
Курочкін В. М. ДОСЛІДЖЕННЯ ІНФОРМАТИВНОСТІ КОЛЬОРОВИХ СКЛАДОВИХ ЗОБРАЖЕННЯ ПРИ ЗАСТОСУВАННІ ЕЛАСТЕРНОЇ АНАЛІЗУ	118
Лашко В.Д. ГРАВИЧНЫЕ ЗАДАЧИ ТЕОРИИ УПРУГОСТИ ДЛЯ НЕОДНОРОДНОГО СЛОЯ	120

ОБ ОСОБЕННОСТЯХ РЕШЕНИЯ ЗАДАЧ ОПТИМИЗАЦИИ НА ПЕРЕСТАНОВКАХ

Коробчинский К.П.¹, Пичугина О.С.²

kirill.korobchinskiy@gmail.com

¹Национальный аэрокосмический университет им. Н. Е. Жуковского «ХАИ»

²Харьковский национальный университет радиозлектроники

На сегодняшний момент класс оптимизационных задач на множестве перестановок недостаточно изучен в силу неполиномиального числа элементов множества и ограничений многогранника перестановок. В то же время само общее множество E n -перестановок обладает рядом важных свойств [1-3].

В докладе рассмотрены следующие свойства, которые положены в основу методов и вычислительных схем решения задач оптимизации на E :

1. E образовано в пересечении многогранника и сферы: $E = P \cap S$;
2. E разлагается по семействам параллельных плоскостей;
3. Задача о нахождении проекции произвольной точки на E и линейная задача на нем эквивалентны и разрешимы в явном виде;
4. Задачи поиска ближайшего ребра, гиперграня и, в общем случае, грани произвольной размерности к заданной точке эффективно разрешимы;
5. E представимо системой n уравнений: $h_i(x) = 0$, $i \in J_n = \{1, \dots, n\}$, где $h_i(x)$ – симметричный многочлен степени i , $i \in J_n$ [3].

Рассмотрим задачу:

$$f_0(x) \rightarrow \min, \quad (1)$$

$$x \in E, \quad (2)$$

$$f_i(x) \leq 0, \quad i \in J_k; f_j(x) = 0, \quad j \in J_m \setminus J_k. \quad (3)$$

В докладе перечислены особенности применения к ее решению перечисленных свойств такие как:

- Из свойства 1 следует вершинная расположенность E и отсутствие допустимых точек внутри многогранника и его граней. На данном свойстве основан метод комбинаторных отсечений [2] решения линей-

ных задач (1)-(3), а его поверхностные обобщения [4] используют также отсутствие допустимых точек на большей части S .

- Свойство 1 положено в основу полиэдрально-сферического метода [5] решения нелинейных задач (1), (2), который позволяет строить выпуклое дифференцируемое продолжение $f(x)$, а затем комбинировать два вида ее релаксации:

- полиэдральную $f_0(x) \rightarrow \min_P$,

- сферическую $f_0(x) \rightarrow \min_S$

При этом задача сводится к серии аналогичных задач меньшей размерности (свойства 2, 4). При этом полиэдральная релаксация эффективно разрешима методами условного градиента с использованием свойства 3, а сферическая – для квадратичных задач. В процессе оптимизации, помимо нижних, улучшаются и верхние оценки целевой функции по свойству 3.

- Свойство 5 позволяет сводить (1)-(3) к задаче безусловной оптимизации и применять Лагранжевые методы, например метод Ньютона, штрафные методы, а также их комбинации.

1. Стоян Ю. Г. Математические модели и оптимизационные методы геометрического проектирования / Ю. Г. Стоян, С. В. Яковлев. – К., 1986.
2. Смель О. О. Відвікання в лінійних частково комбінаторних задачах евклідової комбінаторної оптимізації / О. О. Смель, С. М. Смель // Доп. НАН України. – 2000. – 9. – С. 105–109.
3. Пичугина О. С. Функционально-аналитические представления общего перестановочного множества / О. С. Пичугина, С. В. Яковлев // Восточно-Европейской журнал передовых технологий. – 2016. – 1/4 (79). – С. 27–38.
4. Пичугина О. С. Поверхностные и комбинаторные отсечения в задачах евклидовой комбинаторной оптимизации // Математиче та комп'ютерне моделювання. Серія: Фізико-математичні науки. – 2016. – 1(13). – С. 144–160.
5. Pichugina O. Continuous Approaches to the Unconstrained Binary Quadratic Problems / O. Pichugina, S. Yakovlev // In: Mathematical and Computational Approaches in Advancing Modern Science and Engineering, Edited J. Bélair et al. – Springer, Switzerland. – 2016. – P. 689-700.