

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ, МОЛОДІ ТА  
СПОРТУ УКРАЇНИ

СУМСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ  
МІЖНАРОДНИЙ НАУКОВО-НАВЧАЛЬНИЙ ЦЕНТР  
ІНФОРМАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ І СИСТЕМ  
НАН І МОН УКРАЇНИ

НАЦІОНАЛЬНИЙ АЕРОКОСМІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ  
ІМ. М. Є. ЖУКОВСЬКОГО  
«ХАРКІВСЬКИЙ АВІАЦІЙНИЙ ІНСТИТУТ»



## **Інтелектуальні системи в промисловості і освіті (ІСПО) – 2011**

Тези доповідей  
Третьої міжнародної науково-практичної конференції  
(Суми, 2-4 листопада 2011 року)

Том II  
Суми «Видавництво СумДУ» 2011

УДК 004.89 (063)  
ББК 32.81+32.96+32.97+74.04+74.580  
І 70

**Інтелектуальні системи в промисловості і освіті:**  
І 70 тези доповідей Третьої міжнародної науково-практичної конференції, м. Суми, 2-4 листопада 2011 р. / редкол.: А.С. Довбиш, О.А. Борисенко, С.П. Шаповалов. – Суми: Видавництво СумДУ, 2011. – 148 с.

До збірника увійшли тези доповідей Третьої міжнародної науково-практичної конференції «ІСПО-2011» (2-4 листопада 2011 р., м. Суми), які висвітлюють стан та перспективи розвитку інтелектуальних технологій у різних галузях соціально-економічної сфери суспільства.

Тези доповідей будуть корисними для студентів, аспірантів, науковців і фахівців, що займаються розробленням та впровадженням інтелектуальних технологій.

УДК 004.89 (063)  
ББК 32.81+32.96+32.97+74.04+74.580

© Видавництво СумДУ, 2011

28. **Лещенко А.Б., Селютин Д.А.** Разработка метода комплексного прогнозирования показателя качества производства.....85
29. **Leshchenko A.B., Guk A.V.** Integration of information systems on the basis of the protocol sharing health level 7 .....86
30. **Лещенко Ю.А.** Управление жизненным циклом техники .....87
31. **Логинов А.В.** Использование биномиальной системы счисления для представления решений в генетическом алгоритме.....88
32. **Лябик О.А., Тарасов А.Ф., Винников М.А.** Онтологический подход при решении эвристических задач .....90
33. **Малеева О.В., Елизева А.В.** Имитационное моделирование процесса поставки ресурсного обеспечения инновационного развития производства .....92
34. **Молчанова О.Г.** Проблемы управления системами тестирования высокой ответственности .....95
35. **Москаленко В.В.** Класифікаційний регулятор для автоматизованої системи вирощування монокристалів .....97
36. **Купін А.І., Музика І.О.** Застосування кластерного аналізу при побудові регресійних моделей .....101
37. **Ногина Н.В., Пряничникова Е.А., Грунский И.С.** Алгоритм анализа языков, представимых в графах с отмеченными вершинами.....103
38. **Ободяк В.К., Самойлов С.Г.** Разработка бюджетной локальной сети для комплекса зданий.....105
39. **Ємець О.О., Ємець Є.М., Ольховський Д.М.** Розв'язування оптимізаційних задач методом відсікання вершин графа переставного многогранника.....106
40. **Панич А.О.** Інтелектуальна система підтримки прийняття рішень для автоматизації порізу довгомірних матеріалів.....109
41. **Петров С.А., Подкуйко А.А.** Разработка алгоритмов искусственного интеллекта в игровых задачах .....116
42. **Замятин Д.С., Пишта Я.В.** Методы защиты java программ.....118
43. **Руденко М.С.** Комп'ютеризована система діагностування онкопатологій .....124

УДК 004.021

**АЛГОРИТМ АНАЛИЗА ЯЗЫКОВ, ПРЕДСТАВИМЫХ В  
ГРАФАХ С ОТМЕЧЕННЫМИ ВЕРШИНАМИ**

Н.В. Ногина; Е.А. Пряничникова; И.С. Грунский, к.ф.-м.н.  
Институт информатики и искусственного интеллекта До-  
нецкого национального технического университета  
natalyn08@mail.ru

В данной работе предложен новый алгоритм решения системы линейных уравнений в алгебре языков, представимых в графах с отмеченными вершинами, в котором используется матричное представление этих графов. Предложенный алгоритм позволяет находить для любого графа с отмеченными вершинами регулярное выражение алгебры, описанной в [1], язык которого совпадает с языком, порождаемым графом.

Язык, представляемый регулярным выражением  $R$ , обозначим  $L(R)$ . В работе [1] показано, что для любого графа с отмеченными вершинами  $G$ , порождающего язык  $L(G)$  можно найти регулярное выражение  $R$ , для которого  $L(R)=L(G)$ . Для этого необходимо решить систему линейных уравнений вида

$$\begin{aligned} L_1 &= M_{11} \circ L_1 \cup M_{12} \circ L_2 \cup \dots \cup M_{1n} \circ L_n \cup V_1 \\ L_2 &= M_{21} \circ L_1 \cup M_{22} \circ L_2 \cup \dots \cup M_{2n} \circ L_n \cup V_2 \\ &\dots \\ L_n &= M_{n1} \circ L_1 \cup M_{n2} \circ L_2 \cup \dots \cup M_{nn} \circ L_n \cup V_n, \end{aligned}$$

где  $L_i$  – язык, порождаемый  $i$ -той вершиной графа;

$M_{ij} = \mu(q_i)\mu(q_j)$ ;  $\mu(q_i)$  – отметка  $i$ -той вершины графа;

$V_i = \mu(q_i)$ , если вершина  $q_i$  является конечной,  $V_i = \emptyset$  в противном случае.

С использованием матриц над регулярными выражениями рассматриваемой алгебры данную систему можно записать в матричном виде как  $L = M \circ L \cup V$ . В [1] показано, что такая система имеет единственное решение  $L = M^{\otimes} \circ V$ .

Предложен рекурсивный алгоритм вычисления матрицы  $M^{\otimes}$ , который улучшает алгоритм из [2] за счет более быстрого вычисления компонент этой матрицы.

Доказано, что результатом работы алгоритма является вектор  $L$ , элементами которого являются регулярные выражения, описывающие языки, порожденные всеми вершинами исходного графа.

Разработанный алгоритм является существенной модификацией классического способа решения уравнений в линейной алгебре, основанного на вычислении обратной матрицы. Для решения поставленной задачи потребовалось ввести алгебру матриц над элементами рассматриваемой алгебры и разработать алгоритмы выполнения основных матричных операций.

1. Грунский И.С. Об алгебре языков, представимых графами с отмеченными вершинами / И.С. Грунский, Е.А. Пряничникова // Труды Ин-та прикл. математики и механики НАН Украины. – Донецк, 2009. – т.18. – С. 37-46.

2. Пряничникова Е.А., Решение систем линейных уравнений в алгебре языков, представимых в графах с отмеченными вершинами. / Е.А. Пряничникова, Н.В. Ногина // «Сучасна інформація України: інформатика, економіка, філософія»: матеріали доповідей конференції: (Донецьк, 13-14 травня 2010р.). – Донецк, 2010. – Т.1. – С. 127-131.