

кафедри на вхідному, поточному та підсумковому етапах проведення управлінського кафедрального моніторингу, визначати як рейтинг викладача на кафедрі, так і рейтинг кафедри у ВНЗ.

### Список використаних джерел

1. Вища освіта: Європейський вимір та українські перспективи. – К. : Парламентське вид-во, 2009. – 632 с.
2. Горда І. М. Управлінський кафедральний моніторинг з математики у вищих навчальних закладах аграрного профілю / І. М. Горда // Науковий часопис Національного педагогічного університету імені М. П. Драгоманова. Серія № 5. Педагогічні науки: реалії та перспективи. – 2008. – Вип. 11. – С. 62–67.
3. Средства статистического анализа данных [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://office.microsoft.com/ru-ru/excel-help/HP005203873.aspx>. – Назва з титул. екрана.

## ЗАСТОСУВАННЯ ТЕОРЕТИКО-ГРАФОВИХ МОДЕЛЕЙ В ПРОГРАМУВАННІ

*Г. П. Донець, д. ф.-м. н.,*

*завідуючий відділом економічної кібернетики;*

*А. М. Нагірна, к. ф.-м. н., докторант*

*Інститут кібернетики імені В. М. Глушкова НАН України,  
м. Київ, Україна*

Сучасний стан програмування неможливо уявити без теоретико-графових алгоритмів. Добре відомо, що більшість задач підвищення якості трансляції, як в якості покращення робочих характеристик транслятора, так і в розумінні підвищення якості машинних програм, формулюються і розв'язуються як задачі на графах. У першу чергу, сюди відносяться задачі, пов'язані з представленням програми у вигляді теоретико-графових моделей. Крім того, графові моделі використовуються при оптимізації використаної пам'яті, реєстрів, зменшення обмінів між оперативною та зовнішньою пам'яттю і т.п. Досить зручною і простою є формалізація та організація великих масивів інформації, підвищення степені паралелізму програм, підвищення ефективності роботи багатопроцесорних і багатомашинних систем. Вирішення даних і подібних задач призвело до появи множини графових моделей, пов'язаних з програмами, структурами даних, обчислювальними розподіленими та паралельними системами.

Графові моделі є зручним засобом пояснення складних ситуацій на інтуїтивному рівні, що забезпечує перевагу над іншими методами формалізації. Але широко застосовувати в практиці програмування отримані математичні результати досить складно в силу відсутності їх систематичного опису, орієнтованого на програмістів. Тому значний клас практичних задач, по своїй суті зводяться до простого вибору підходящого способу рішення і до побудови конкретних формулювань абстрактних алгоритмів.

В відомих працях Д. Кнута викладено досить вузький клас графових моделей, використовуваних в програмуванні [1].

Автори [2] орієнтуються на абстрактну модель сучасних ЕОМ і високорівневий опис алгоритмів в термінах спеціальної мови програмування високого рівня. Дана мова є псевдо мовою програмування і містить в якості базових традиційних конструкцій математики і мов програмування. Поряд з традиційними простими в складеними даними дана мова допускає складні структури даних, такі як дерева, графи і т. п.

Будь яка книга чи стаття по графах, як правило містить теоретико-графові моделі і методи. Тому є актуальним розглянути практичні задачі з програмування, що моделюються графовими моделями та визначити нові підходи щодо графових алгоритми в даному напрямі.

В роботах [3, 4] розглянуто підходи для розв'язування оптимізаційних задач на комбінаторних конфігураціях перестановок, що є ефективними алгоритмами для пошуку оптимальних розв'язків. Дані підходи використовують теорію графів та графове представлення конфігурацій.

Враховуючи, що для конфігурації перестановок існує граф, який можна застосовувати в методі направленного структурування, то згідно властивостей конфігурації розміщень, можна побудувати граф розміщень [3].

Теорема 1 [4]. Граф  $G(A(n, m))$  конфігурації розміщень  $A(n, m)$  при  $R = \{y \in R^q / \exists x \geq 0 : Ax \geq b - F(y), y \in S\}$ . і довільному векторі  $R^n$  еквівалентний графу  $G(P_n)$  комбінаторної конфігурації перестановок  $P_n$ .

Число конфігурацій графа конфігурації розміщень  $A(n, m)$   $m \leq n$ , утвореного із елементів  $S^n$  можна розрахувати за формулою:

$$A_n^m = n! / (n - m)! \quad (1)$$

Загальна схема алгоритму направленої структуризації до комбінаторної конфігурації розміщень полягає в наступному.

Початкова множина розміщень замінюється на базову за допомогою вихідної перестановки  $u$ , яка нормалізує цільову функцію. Для кожної  $i$ -ої обмежуючої функції  $g_i$  [4]:

$$u_i = \begin{pmatrix} 1 & 2 & \dots & m \\ 2 & 1 & \dots & \varphi_m \end{pmatrix}, \quad (2)$$

Отримуємо індивідуальну множину розміщень  $A_i$  відповідно для кожної функції обмеження граф розміщень  $G(A(n, m))$  має стандартний вигляд.

Розв'язуємо задачу локалізації  $g_i$ ,  $i \in N_m$  і отримуємо допустиму множину розміщень для додаткового лінійного обмеження  $g_i$ . За допомогою оберненої перестановки до (2) визначаємо ту ж множину в базовій множині розміщень  $[1 - (p + k)] dt$ . Знаходимо переріз множин розміщень обмежуючих функцій та визначаємо множину розв'язків в базовій множині і впорядковуємо її в лексикографічному порядку. Точка розміщення найвищого (найнижчого) порядку буде екстремумом цільової функції.

Описаний вище підхід дає можливість застосувати теоретико-графові моделі в програмуванні для оптимізації розроблених алгоритмів та при побудові нових.

### Список використаних джерел

1. Кнут Д. Искусство программирования. «Сортировка» и «Поиск» / Д. Кнут. – М. : Вильямс, 2008. – 682 с.
2. Касьянов Н. В. Графы в программировании: обработка, визуализация и применение / Н. В. Касьянов, В. А. Евстигнеев. – «БХВ-Петербург», 2003. – 104 с.
3. Донец Г. А. Построение гамильтонова пути в графах перестановочных многогранников / Г. А. Донец, Л. Н. Колечкина // Кибернетика и системный анализ. – 2010. – № 1. – С. 10–16.
4. Донец Г. А. Алгоритм поиска значений линейной функции на лексикографически упорядоченных перестановках / Г. А. Донец, Л. Н. Колечкина // Теорія оптимальних рішень. – 2009. – № 8. – С. 3–8.