

ментів сполук класичної будови, описуваних циклічними системами, і може застосовуватись як складова частина автоматизованого редактора хімічних виразів для комп'ютерно-видавничих систем.

1. Временная технологическая инструкция по набору химических формул с использованием новой системы элементов химического набора «Химия-245». М., Л., 1974. 2. Грандберг И.И. Органическая химия: Учеб. для хим. и биол. спец. вузов. М., 1987. 3. Нерода Т. Аналіз та класифікація систем кодування хімічних формул // Наукові записки / УАД. 2002. Вип. № 5. С. 107–110. 4. Нерода Т. Метод побудови правильних многокутників як фрагментів структури хімічних формул // Комп'ютерні технології друкарства. 2000. № 4. С. 90–95. 5. Нерода Т. Огляд програм формування хімічних формул // Комп'ютерні технології друкарства. 1999. № 3. С. 137–140. 6. Партико З.В. Загальне редагування: нормативні основи. Л., 2001. 7. Пидоу Д. Геометрия и искусство: Пер. с англ. М., 1979. 8. Технологические инструкции по наборным процессам. М., 1963. 9. Чихольд Я. Облик книги: Избранные статьи о книжном оформлении. М., 1980. 10. Patterson A.M., Capell L., Walker D. The Ring Index, 2-nd ed, Washington, Amer. Chem. Soc., 1960; Suppl. I., 1963; Suppl. II., 1964; Suppl. III., 1965. 11. www.pubs.acs.org/chemcy

УДК 681.513:519.713

*Т.М. Басюк*

### КРИТЕРІЇ ВІДОБРАЖЕННЯ ГРАФІВ У ПРОЦЕСІ ВІЗУАЛІЗАЦІЇ

*Запропоновано критерії відтворення графів і наведено рекомендації щодо їх застосування в процесі візуалізації.*

*Предложены критерии воспроизведения графов и приведены рекомендации относительно их применения в процессе визуализации.*

На сучасному етапі розвитку науки і техніки генерація зображень графів дістає все ширше застосування. Зокрема, в інформаційних системах (організаційні схеми), у системах реального часу (мережі Петрі, діаграми станів і переходів), програмуванні (керуючі графи, діаграми потоку даних, графи виклику процедур), базах даних (діаграми переходів), системах штучного інтелекту (діаграми представлення знань) тощо. Різноманітність областей використання графів пов'язана з тим, що вони є природним засобом для опису складних ситуацій. Переваги подання складних структур і процесів графами стають ще значнішими при наявності хороших засобів для їх візуалізації. Тому не випадково останнім часом зростає інтерес до методів і систем візуальної обробки графів і графових моделей [4].

Задача візуалізації графів полягає в такому їх відтворенні, при якому отримані зображення були б простими для споглядання та оцінювання. Однак складність самого процесу візуалізації в тому, що в комп'ютері дана структура подається у вигляді масиву чисел (матриць) [1]. Особливістю цього подання є те, що зберігається тільки структура зв'язків, а відомості про взаємне розміщення елементів системи відсутні, що є недоліком. Адже якщо вузли, які відображають елементи системи, розташувати абсолютно довільно і з'єднати їх прямими лініями, можна домогтися ще меншої наочності, ніж при математичному поданні. Саме тому актуальним є завдання визначення критеріїв, використання яких давало б позитивний результат у процесі візуалізації [2, 3].

**Основними завданнями дослідження є:** формування критеріїв оптимального відтворення рисунків-графів і висновків про доцільність їх застосування в процесі візуалізації.

Для отримання оптимального, з точки зору сприйняття та оцінювання рисунків-графів, необхідно забезпечити ряд критеріїв, виконання яких дало б позитивний результат в процесі візуалізації:

- 1) рівномірне розташування вершин на екрані;
- 2) мінімальна кількість перетинань дуг між собою;
- 3) неприпустимість перетину вершин графа;
- 4) мінімальна площа, яку займає рисунок.

Щодо **першого критерію**, то рівномірне розташування вершин повинно забезпечуватися розміщенням їх однакової кількості по ярусах графа, на однаковій відстані між вершинами (рис. 1). Це сприятиме утворенню рівномірного рисунка на екрані монітора, дасть змогу легко оцінювати структуру системи і проводити відповідні коректування та узгодження.

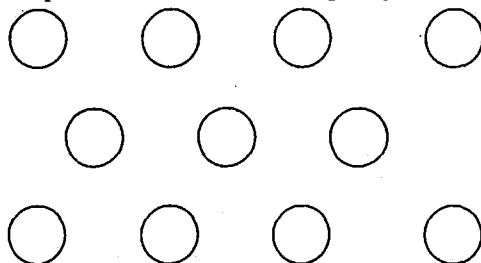


Рис. 1. Варіант розміщення вершин у процесі візуалізації

Що стосується **другого критерію** візуалізації, то тут необхідне рисування дуг з мінімально-можливою кількістю перетинань. Розглянемо матрицю суміжності та відповідний граф, який вона представляє (рис. 2).

$$A = \begin{pmatrix} 0 & 1 & 1 & 1 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 1 & 1 \\ 0 & 0 & 0 & 1 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 1 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \end{pmatrix}$$

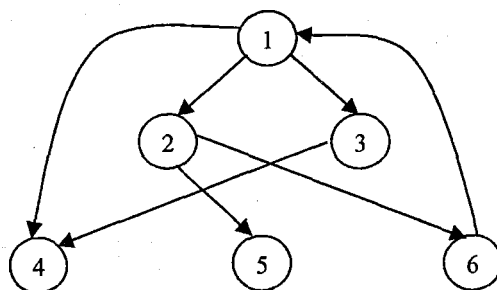


Рис.2. Матриця суміжності та відповідний граф

Як бачимо, є декілька вершин, які за логікою мали б знаходитися поруч (на одному ярусі), що зменшило б кількість перетинань зв'язків. Зокрема, вершини з номерами три й чотири і два та шість мали б розміщуватися на одному ярусі. Перерисувавши рис.2, можна помітити, наскільки простішим став його вигляд і перетинань зв'язків немає (рис. 3).

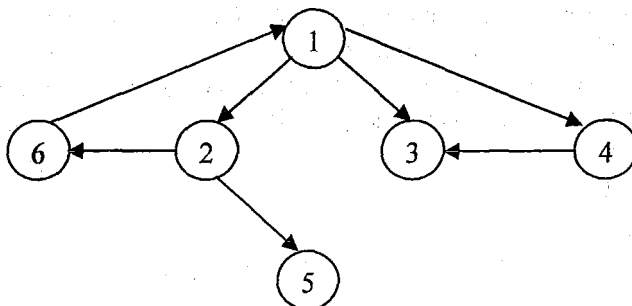


Рис.3. Перерисований граф, зображений на рис.2

Зображення поданих графів називають гомоморфними, тобто такими, що відображають єдину суть (збереження всіх зв'язків) при різному розміщенні вершин. За допомогою другого критерію забезпечується формування графів, наведених на рис. 2, розташуванням поруч вершин зі спільними зв'язками.

При реалізації **третього критерію** виникає проблема: навіть при найвдалішому розміщенні вершин можливі випадки, коли дуга графа буде перетинати площину іншої вершини, що є недопустимим. У цьому випадку постає проблема "обходу" цієї вершини дугою. З аналізу методів візуалізації плоских схем відомо, що існує досить ефективний алгоритм для „обходу” перепон в електроніці – алгоритм Лі (хвильовий алгоритм) [5]. Саме завдяки йому можна знайти шлях „обходу” вершини, площину якої перетинає зв'язок. Проілюструємо роботу

алгоритму за допомогою програми Gwave 4.5 [6]. Маємо ситуацію, коли потрібно між точками А і В на полі, де є ряд перепон, провести шлях (рис. 4).

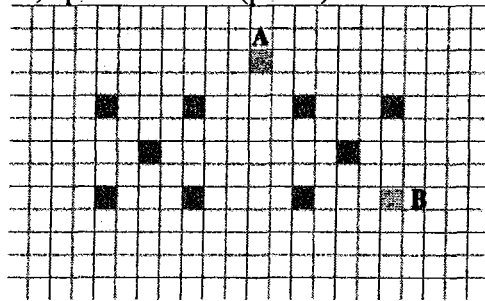


Рис.4. Розміщення вершин перед застосуванням алгоритму Лі

Якщо скористатись алгоритмом Лі та здійснити пошук шляху від джерела (точки А) до приймача (точки В), то він пройде траєкторією, зображеною на рис. 5. Знайдений таким чином шлях „обходу” перепон важко назвати компактним і зручним для оцінювання. Він має незрозумілу геометрію, що не сприяє зручності споглядання. Тому безпосереднє використання алгоритму Лі вирішення поставленої задачі не задовольняє. Отже, при створенні методу знаходження зв'язків між вершинами слід врахувати цей недолік і провести відповідні корективи.

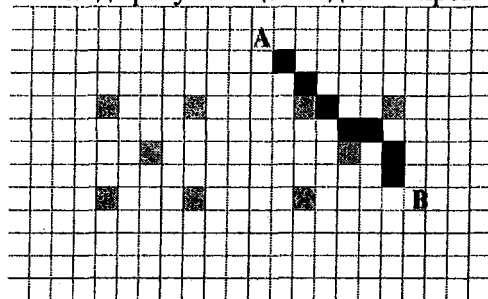


Рис.5. Шлях, проведений за допомогою алгоритму Лі

Як відомо, при застосуванні трьох вищезгаданих критеріїв створюється ситуація, коли площа екрана, де знаходиться рисунок, буде мінімальною, оскільки всі вершини, що мають спільні зв'язки, розміщуватимуться одна біля одної. Проте, відповідно до четвертого критерію, передбачається операція „зменшення площі”, що полягатиме в переставлянні місцями груп вершин для скорочення довжин дуг, що їх з'єднують. Це дозволить зменшити міжвершинні відстані, а відтак і площу, яку займе рисунок (рис. 6).

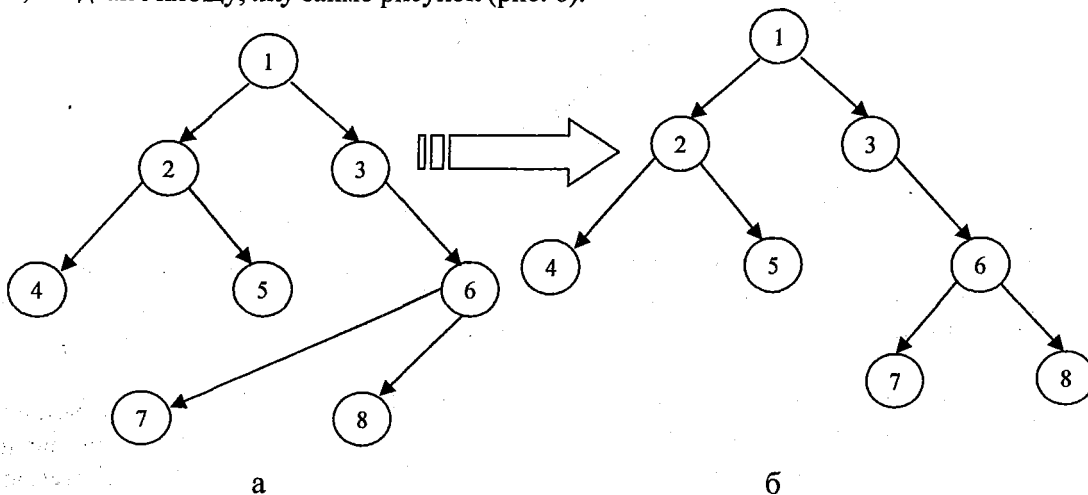


Рис.6. Приклад застосування четвертого критерію

Зважаючи, що в ярусі відповідно до запропонованих критеріїв розміщується обмежене число вершин, можливі варіанти рисування графа, зображеного на рис. 6 а. Однак при застосуванні четвертого критерію таких недоліків можна уникнути, а саме: за допомогою підпрограми здійснюється мінімізація зв'язків, у результаті чого відбувається зсув вершин з номерами сім і вісім (рис.6 б).

З врахуванням названих критеріїв відображення графів повинно проводитись за такою методикою. На початку роботи здійснюється аналіз матриці, що представляє певний граф. Потім за першим критерієм відбувається рівномірне розміщення вершин на площині з одночасним використанням другого критерію для розміщення поряд вершин зі спільними зв'язками. Далі перевіряється існування дуг, що перетинають площини вершин. Якщо така ситуація існує, то згідно з другим критерієм здійснюється пересортування вершин. У випадку, коли результат не виправдав сподівання (існують ребра, які перетинають вершини), застосовується третій критерій, за допомогою якого шукається шлях „обходу” площини вершини. І нарешті, використовуючи четвертий критерій, проводять мінімізацію довжин зв'язків і міжвершинних відстаней, що сприяє оптимізації рисунку та забезпечує кращі зображувальні характеристики.

Таким чином, застосування запропонованих критеріїв відображення дозволить оптимально здійснити відтворення графів, представлених матрицями, що дасть можливість ефективно оцінювати їх структуру та здійснювати відповідні перетворення.

1. Дунець Р.Б. Алгоритм пошуку контурів у топології схем систем керування// Поліграфія і видавнича справа. 1997. № 32. С. 103–108. 2. Дунець Р.Б. Аналіз та синтез топологій комп'ютерних видавничо-поліграфічних систем. Л., 2003. 3. Дунець Р.Б., Басюк Т.М. Основні задачі візуалізації графів, що описують топології поліграфічних систем // Наукові записки / УАД. 2002. Вип. 5. С. 93–96. 4. Касьянов В.Н., Евстегнев В.А. Графы в программировании: обработка, визуализация и применение. СПб., 2003. 5. Максимович Н.Г. Теория графов и электрические цепи. Л., 1987. 6. Battista G., Tamassia R. GWave – Instrument of Waves Drawing: An Annotated Bibliography// Computational Geometry: Theory and Applications. 2002. № 8. P. 285–293.

УДК 655.41:004

*Р.О. Козак*

### **УЗАГАЛЬНЕНА МОДЕЛЬ СИСТЕМИ ПРОЕКТУВАННЯ КНИЖКОВИХ ВИДАНЬ**

*Розроблена узагальнена модель системи проектування книжкових видань. Пропонується її структурна схема й описується програмний пакет реалізації.*

*Разработана обобщенная модель системы проектирования книжных изданий. Предлагается ее структурная схема и описывается программный пакет реализации.*

Проектування видання – один з етапів складного процесу випуску видавничої продукції, важлива ланка підготовки публікацій до друку, яка є чи не основним чинником, що впливає на якість і стильову довершеність виробів. При розробленні проекту потрібно враховувати, що кінцевий продукт видавничого процесу, зокрема книга, є засобом формування суспільної, групової та індивідуальної свідомості, а тому передусім повинна бути зручною для читання, відповідати реальним технічним і технологічним можливостям видавничої поліграфічної бази [2, 3], а не естетичному баченню автора й редактора чи зручності роботи верстальника.

Перед розробкою проект оформлення видання насамперед визначають види текстів і текстових елементів, які треба відтворити в оригіналі. Відповідно до художнього задуму для кожного виду тексту задають такі параметри: формат складання; гарнітура, кегль і накреслення шрифту; вирівнювання рядків; інтерліньяж; розмір абзацного відступу [1, 5]. Нерідко стається так, що між розробленим проектом видання та його оригінал-макетом, запропонованим верстальником (художником-дизайнером), через суб'єктивні причини виникають певні розбіжності. Зрозуміло, що усунення таких невідповідностей вимагає додаткових затрат виробничих ресурсів, а в результаті призводить до підвищення собівартості видання.