

ЛІТЕРАТУРА

1. Nonlinear Finite Elements for Continua and Structures - Ted Belytschko, Wing Kam Liu, Brian Moran., 1989.
2. Explicit Algorithms For The Nonlinear Dynamics Of Shells - Ted Belytchko, Jerry I. Lin, Chen-Shyh Tsay., 1984.
3. Скиба М.С., Михайловський Ю.Б., Головка Г.С. Моделювання процесу подрібнення композиційних матеріалів з використанням методу скінчених елементів // Вісник Технологічного університету Поділля. – 2003. -№ 6. –С. 7-10.
4. Concepts And Applications Of Finite Element Analysis, Third edition - Robert D. Cook, David S. Malkus, Michael E. Plesha, ISBN 0-471-84788-7
5. The Finite Element Method - Linear Static and Dynamic Finite Element Analysis - Thomas J. R. Hughes, ISBN 0-484-41181-8
6. Nonlinear Finite Elements for Continua and Structures - Ted Belytschko, Wing Kam Liu, Brian Moran. ISBN 0-471-98773-5
7. Explicit Algorithms For The Nonlinear Dynamics Of Shells - Ted Belytchko, Jerry I. Lin, Chen-Shyh Tsay, Computer methods in applied mechanics and engineering 42 (1984), page 225-251.

Надійшла 02.07.2010

УДК 677.11.021

ЕТАПИ ВИВЧЕННЯ ТА РЕАЛІЗАЦІЯ АЛГОРИТМІВ НА ГРАФАХ

В.Ю. ЩЕРБАНЬ, Л.Л. ФЕДОТОВА, О.С. ЧАЙКОВСЬКА

Київський національний університет технологій та дизайну

В статті запропонована методика вивчення алгоритмів на графах, яка сприяє творчому процесу їх засвоєння і створенню програмного продукту. Представлення алгоритму на графі на трьох рівнях — спрощеному, алгоритмічному і програмному — дозволяє прискорити процес його вивчення і знаходити засоби його реалізації.

Дослідження функціонування складних систем виконується за допомогою математичних моделей. Для значної кількості систем такою моделлю є граф. Розв'язання задач на графах потребує знання теорії графів, алгоритму, який дозволяє знайти розв'язок задачі, і вміння створити програмний продукт. В статті пропонується систематизація та можливе спрощення цього процесу, оскільки дуже часто строки виконання реальних задач обмежені. До таких задач можна віднести: проектування і дослідження мереж зв'язку, електричних і монтажних схем, календарне планування і управління, максимізація продуктивності поточної лінії тощо.

Об'єкти та методи дослідження

Будемо вважати, що модель системи вже створена і являє собою деякий граф. Таке графотеоретичне представлення є одним із методів системного опису багатьох задач, зокрема виробничих процесів. Методи теорії графів вимагають знання відповідної термінології, володіння

теоретичною основою теорії графів і власне самого алгоритму розв'язання конкретної задачі. Кінцева мета – програмний продукт – вимагає ще й знань з організації даних, мов програмування, вміння знайти раціональний варіант програмної реалізації. Отже проблема оптимізувати цей процес є обґрунтованою і потребує системного підходу до її здійснення.

Постановка завдання

Для розв'язання задач на графах застосовуються алгоритми, опис яких вимагає знання як певної термінології, так і складної послідовності операцій з їх реалізації. Якщо кінцевою метою розв'язання задачі є комп'ютерна програма, а не наукова обґрунтованість алгоритму, то процес створення програми можна значно прискорити, якщо зрозуміти ідею алгоритму у дещо спрощеному вигляді, інколи навіть не вдаючись до теоретичних викладок щодо нього.

Метою статті є визначення такої послідовності процесу вивчення алгоритмів на графах, яка дозволила б у якнайкоротші строки опанувати алгоритм і створити універсальну програму розв'язання поставленої задачі.

Результати та їх обговорення

Проілюструємо запропоновану методику на прикладі вивчення алгоритму Дейкстри пошуку дерева найкоротших шляхів із заданої вершини у всі інші вершини графа. Алгоритм Дейкстри застосовний до графів з ребрами невід'ємної ваги і знаходить найкоротші шляхи до вершин графа в порядку їх віддалення від початкової вершини [1]. Спочатку алгоритм знаходить найкоротший шлях з початкової вершини до найближчої, далі до другої і т. д. Отже, маємо ітераційний процес, результатом якого є дерево на заданому графі, яке містить всі вершини графа. На кожному кроці виконується локально оптимальний вибір, але при цьому знаходимо глобально оптимальне рішення. Це відповідає «жадібному» принципу пошуку розв'язку задачі. «Жадібний» метод полягає в побудові розв'язку задачі оптимізації шляхом послідовності кроків, кожен з яких розширює частково побудований розв'язок доти, поки не буде досягнуто повного розв'язку поставленої задачі. На кожному кроці повинен виконуватись вибір, що є допустимим, локально оптимальним і остаточним.

При вивченні алгоритму перший етап – це розуміння ідеї алгоритму, яка може бути продемонстрована на простій діаграмі графа. Для спрощеного уявлення про алгоритм достатньо мати лише три поняття з теорії графів: графа, шляху на графі і найкоротшого шляху.

На діаграмі орієнтованого графа, ребра якого мають вагу, виділяємо початкову вершину. Для кожної вершини графа будемо шукати оцінку найкоротшого шляху в цю вершину з початкової вершини і записувати оцінку біля вершини. Спочатку для початкової вершини оцінка дорівнює нулю, для всіх інших вершин – ∞ . Наступні два кроки будуть повторюватись стільки разів, скільки вершин у графі, і кожна вершина буде розглядатися лише один раз.

Крок 1. Вибираємо вершину з найменшою оцінкою.

Крок 2. Для кожного ребра, що виходить з вершини, порівнюємо суму його ваги і оцінку початкової вершини ребра з оцінкою кінцевої вершини ребра. Якщо ця сума менше оцінки кінцевої вершини ребра, то змінюємо останню на цю суму (на діаграмі графа закреслимо її і запишемо поряд нову), в протилежному випадку залишаємо все без змін.

Значення оцінок для кожної вершини – це i є насамкінець найкоротші шляхи.

Тепер можна дати математичну постановку основної задачі [2]. Для цього потрібні ще три поняття теорії графів: попередника вершини, орієнтованого дерева і релаксації ребра. Отже, маємо орієнтований граф $G=(V,E)$ з множиною вершин V і множиною ребер E , кожному ребру якого, що з'єднує вершини u і v , приписане деяке число $w(u,v) \rightarrow R$, де R - множина дійсних чисел, причому $w(u,v) \geq 0$. Задача полягає в тому, щоб побудувати дерево найкоротших шляхів із заданої початкової вершини у всі інші вершини графа. В процесі роботи алгоритму з кожною вершиною доведеться зберігати, окрім оцінки найкоротшого шляху, також попередника вершини для того, щоб за результатами роботи алгоритму можна було відновити на графі дерево найкоротших шляхів.

Розуміння спрощеного алгоритму дозволяє на другому етапі записати алгоритм розв'язання задачі на метамові, яка є зрозумілою кожному, хто вміє програмувати. Такий алгоритм вже враховує аспекти програмної реалізації (формування масивів, черги). Маючи такий алгоритм можна без зайвих труднощів створити програму на будь-якій мові програмування. Більш того, розуміння ідеї алгоритму на діаграмі графа дає також «підказку» для програмної реалізації.

В алгоритмі Дейкстри, який щойно розглядається, маємо такі «підказки»: зміна на кожному кроці значень найкоротшого шляху і попередника вершини вказує на наявність для кожної вершини в програмній реалізації двох параметрів (попередника вершини і оцінки найкоротшого шляху), релаксація ребер, що виходять з кожної вершини, вказує на спосіб представлення графа у комп'ютері у вигляді списків суміжних вершин. Крім того, кожна вершина розглядається один єдиний раз, і вибирається наступною та, у якій оцінка найкоротшого шляху найменша, отже потрібно сформувати з вершин чергу з пріоритетами.

Часова ефективність алгоритму Дейкстри залежить від структур даних, які використовуються для реалізації черги з пріоритетами і представлення вхідного графа. Для графів, представлених їх ваговими матрицями і чергою з пріоритетами, яка реалізована у вигляді неупорядкованого масиву, така часова ефективність дорівнює $\Theta(|V|^2)$. Для графів, які представлені зв'язаними списками суміжності і чергою з пріоритетами, реалізованої як неспадна піраміда, ефективність дорівнює $O(|E|\log|V|)$, де через $|V|$ позначено кількість вершин у графі, $|E|$ - кількість ребер.

Про важливість описаного алгоритму Дейкстри свідчать задачі, які можуть бути розв'язані за його допомогою: задача заміни технологічного обладнання при заданих термінах його експлуатації і вартості заміни зводиться до задачі про найкоротший шлях у мережі; задача планування виробництва; знаходження маршруту з максимальною ймовірністю передачі повідомлень в мережі та інші.

Висновки

Процес вивчення і реалізації алгоритмів на графі можна зробити більш раціональним, якщо додержуватись наступної послідовності дій: зрозуміти ідею алгоритму на простій діаграмі графа, дати чітку математичну постановку задачі, записати алгоритм на метамові, створити програму для одержання конкретних результатів. При розв'язанні задач на графах часто використовують алгоритми, які є досить громіздкі. Використання описаної методики до таких алгоритмів зробить їх доступними більш широкому колу користувачів.

Далі проводиться оцінка параметрів зображення: контрастність, співвідношення сигнал/шум, різкість зображення.

Одним з параметрів, яке визначає якість зображення є контраст. Оскільки зображення має складний характер, то при визначенні контрастності зображення необхідно враховувати контраст окремих комбінацій елементів зображення.

Для роботи з контрастом MatLab має цілу групу функцій: `histeq`, `imadjust`, `stretchlim`, `adapthisteq`, `deconvstretch`.

Застосовуючи функцію $I = \text{imadjust}(D, [low\ high], [bottom\ top], gamma)$ створюємо зображення шляхом змінням контрасту, На отриманому зображенні необхідно виявити та зменшити шум. У пакеті Image Processing Toolbox є функції, які реалізують різні методи фільтрації зображення, що дозволяє зменшити рівень шуму та виділити межі зображення.

Для оцінки рівня шуму зображення і його подальшого зменшення використовуємо функцію $N = \text{wiener2}(I)$. Дана функція формує зображення N з початкового I , використовуючи алгоритм адаптивної Вінерівської фільтрації.

Після операції зменшення шуму перетворюємо зображення у бінарний вид за допомогою функції $B = \text{im2bw}(N)$ рис.1а, для зручності аналізу зображень іноді використовують інвертоване зображення отримане з використанням логічної функції $NOT(\sim) - B = \sim \text{im2bw}(N)$ рис.1б.

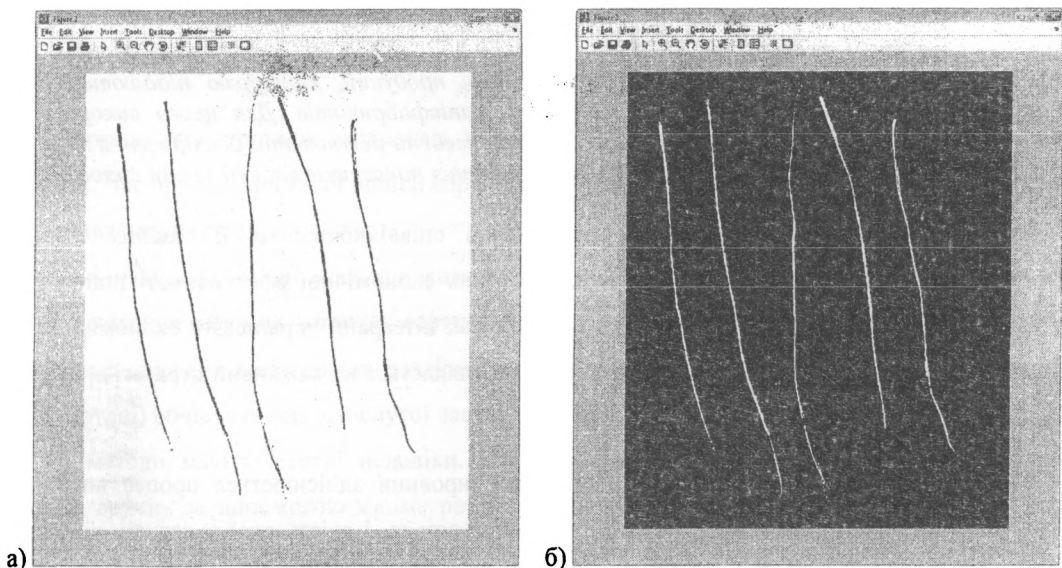


Рис.1. Зображення зразків волокна у бінарному вигляді:

а – звичайний вид, б – інвертований вид.

Отримане бінарне зображення придатне для аналізу волокна. Оскільки бінарне зображення складається з 0 та 1, які в свою чергу відповідають темним та світлим крапок на зображенні, то для визначення середньої тонини необхідно в кожному рядку бінарної матриці зображення підрахувати кількість переходів від світлого до темного тобто від 0 до 1 та навпаки від 1 до 0 таким чином ми визначимо кількість волоконець – n . Далі підраховуємо кількість одиниць в рядку – k і визначаємо

ЛІТЕРАТУРА

1. Левитин, Ананий В. Алгоритмы: введение в разработку и анализ. : Пер. с англ. - М.: Издательский дом «Вильямс», 2006.
2. Т.Кормен, Ч.Лейзерсон, Р.Ривест. Алгоритмы. Построение и анализ. – М., МЦНМО, 1999.
3. Основи системного аналізу об'єктів і процесів комп'ютеризації. Конспект лекцій. \Упор. Л.Л. Федотова, В.Ю. Щербань – К., КНУТД, 2008.
4. Основи системного аналізу об'єктів і процесів комп'ютеризації. Методичні вказівки до виконання лабораторних робіт. \Упор. Л.Л. Федотова, В.М. Яхно – К.: КНУТД, 2008.
5. Федотова Л.Л. Про спосіб поетапного вивчення алгоритмів на графах. Матеріали XII міжнародної наукової конференції імені академіка М.Кравчука (15-17 травня 2008 року), Київ, 2008. – С. 350.

Надійшла 23.06.2010

УДК 677.11.021

ПРОГРАМНІ ЗАСОБИ ДЛЯ ВИЗНАЧЕННЯ ПОКАЗНИКІВ ЛЛЯНОЇ СИРОВИНИ

В.С. ТОЛМАЧОВ, Т.О. КУЗЬМІНА

Херсонський національний технічний університет

Щоб забезпечити необхідну якість текстильної продукції, контролю піддаються численні характеристики властивостей вихідної сировини та напівфабрикатів. Для цього використовують різноманітні методи й технічні засоби. У даній роботі наведено результати дослідження можливості застосування математичного пакету MathLab для визначення показників якості лляної сировини.

Конкурентоспроможність продукції, обумовлена співвідношенням її якісних і вартісних показників, відіграє істотну роль як при вирішенні питань економічної ефективності підприємств на внутрішньому економічному ринку країни, так і в процесах інтеграції української економіки у світову економічну систему. У зв'язку з цим якість продукції розглядається як важливий стратегічний фактор у конкурентній боротьбі.

У текстильній промисловості перед обробкою сировини здійснюється процес визначення її якості. Це пов'язано з вимогами до продукції, що випускається, і якість якої залежить від сортності сировини та її фізико-механічних властивостей. Про те рівень технічної оснащеності українських текстильних підприємств контрольно-вимірювальним устаткуванням не можна вважати задовільним. Протиріччя між необхідністю забезпечення високої якості продукції та неможливістю здійснення оперативного й достовірного контролю параметрів стає здебільшого очевидним. Тому сьогодні назріла нагальна потреба в розробці й оснащенні текстильних підприємств новими інструментальними засобами випробувань. Для розв'язання цієї проблеми досить перспективним є напрям, що ґрунтується на використанні останніх досягнень науки, новітніх засобів комп'ютерної техніки й інформаційних технологій.

На сьогоднішній день автоматизація процесів стандартизації і сертифікації сировини є актуальним завданням.