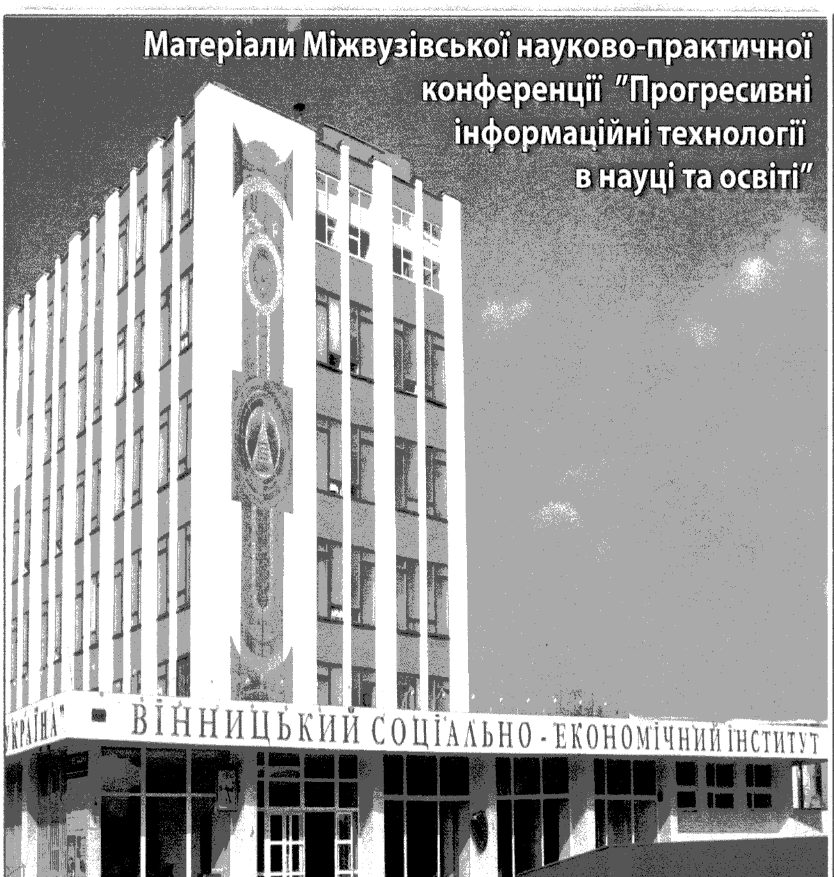
ПРОГРЕСИВНІ ІНФОРМАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ В НАУЦІ ТА ОСВІТІ

ЗБІРНИК НАУКОВИХ ПРАЦЬ

Матеріали Міжвузівської науково-практичної конференції "Прогресивні інформаційні технології в науці та освіті"



Міністерство освіти і науки України
Інститут проблем реєстрації інформації Національної академії наук України
Відкритий Міжнародний університет розвитку людини „Україна"
Вінницький соціально-економічний інститут Університету "Україна"
Вінницький державний аграрний університет
Одеський національний політехнічний університет
Хмельницький національний університет
Управління освіти і науки Вінницької обласної державної адміністрації

ПРОГРЕСИВНІ ІНФОРМАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ В НАУЦІ ТА ОСВІТІ

ЗБІРНИК НАУКОВИХ ПРАЦЬ

Матеріали Міжвузівської науково-практичної конференції "Прогресивні інформаційні технології в науці та освіті"
4 – 5 жовтня 2007 р., м. Вінниця

Вінниця – 2007

УДК 3
ББК 74

Прогресивні інформаційні технології в науці та освіті. Збірник наукових праць. / Кол. авт./ – Вінниця: Вінницький соціально-економічний інститут Університету "Україна", 2007. – 260 с.

У збірнику вміщені матеріали учасників Міжвузівської науково-практичної конференції "Прогресивні інформаційні технології в науці та освіті". Розглядаються питання з таких проблем: інформаційні технології та актуальні проблеми інформаційної безпеки у сучасному світі; комп'ютерна графіка і ВЕБ-дизайн; застосування інформаційних технологій у фундаментальних дослідженнях і математичному моделюванні; теорія і практика застосування нейротехнологій; інформаційні технології у дистанційній освіті; аспекти застосування і впровадження інформаційних технологій в економіці та при вивченні дисциплін гуманітарного, економічного, технічного, юридичного напрямків.

Для викладачів, аспірантів, науковців, студентів і управлінців освітньої сфери.

Відповідальний за випуск: Мельников О.М. , к.т.н., доцент

Матеріали збірника подані в авторській редакції.

Рекомендовано до друку Вченою радою Вінницького соціально-економічного інституту Університету "Україна".

Дизайн та верстка: Мельников О.М., Ільницький М. П.

Друк офсетний
Друк. ПП "Едельвейс", м. Вінниця, вул. 600-річчя, 17, тел. (0432) 550-333
Наклад 100 прим.

(для $N>1$), за допомогою якої воно обчислювалось. При цьому кожне відхилення буде представлятися сукупністю таких елементів:

- знака відхилення z_i;
- кількості відкинутих розрядів v_i у значенні різниці;
- числа d_i^*, яке залишилося.

Таким чином, структура ущільненої інформації буде такою, як показано на рис.2:

d_1^*	...	d_K^*	v_1	...	v_K	z_1	...	z_K	c_1	...	c_N

Рисунок 2 – Структура ущільненої послідовності у випадку використання N констант

Для запропонованих у роботі методів найбільший коефіцієнт ущільнення досягається, коли значення чисел вхідної послідовності Q розподілені за нормальним законом із центрами, значення яких дорівнюють значенням введених констант C_i. Але реальні послідовності Q можуть відповідати іншим законам розподілу значень. Тому для досягнення найбільшого коефіцієнта ущільнення потрібно відповідним чином здійснювати перетворення послідовності Q.

Література

1. Балашов К.Ю. Сжатие информации: анализ методов и подходов. – Минск: Ин-т техн. Кибернетики НАН Беларуси, №6, 2000. – 42 с.
2. Ватолин Д., Ратушняк А., Смирнов М., Юкин В. Методы сжатия данных. Устройство архиваторов, сжатие изображений и видео. – М.: ДИАЛОГ-МИФИ, 2003. - 384 с.

УДК 621.391

Козлюк П.В.,

Вінницький національний технічний університет, м.Вінниця

РОЗРОБКА ЕФЕКТИВНОГО ДИСКРЕТНОГО ПЕРЕТВОРЕННЯ ДЛЯ ПОТОКОВОЇ ОБРОБКИ

В статье приведена разработка параметрического ортогонального дискретного преобразования, ориентированного на эффективную реализацию при потоковой обработке входных отсчетов.

Важливою умовою для практичного використання ортогонального дискретного перетворення (ОДП) є його обчислювальна ефективність, тобто наявність швидкого алгоритму.

Швидкі алгоритми відомих ОДП засновані на факторизації початкової матриці перетворення у вигляді кронеккерівського добутку слабозаповнених матриць. При цьому максимальна швидкодія досягається при одночасній подачі на обробку всіх вхідних відліків і паралельній роботі відповідної кількості арифметичних вузлів. Використання часового мультиплексування арифметичних вузлів знижує ефективність реалізації таких швидких алгоритмів через ускладнення адресації операндів. У багатьох прикладних задачах ЦОС вхідні дані поступають послідовно в часі. Тому для отримання паралельного потоку необхідний буферний запам'ятовуючий пристрій, місткість якого визначається розмірністю перетворення і різко зростає при багатоканальній обробці. Крім того, обмеження розмірності ОДП для реалізації швидкого алгоритму невеликим рядом значень, приводить у ряді випадків (наприклад, при реалізації цифрової згортки) до вимушених додаткових витрат. Таким чином, існують випадки, коли для швидких алгоритмів, що припускають максимальне розпаралелення операцій, не завжди реалізовуються їх потенційні можливості.

Очевидно, представляє практичний інтерес ОДП, вихідна матриця якого не потребує складних перетворень для реалізації швидкого алгоритму при довільній розмірності і забезпечує мінімальну затримку видачі спектральних коефіцієнтів. Відомі ОДП , які мають ефективні швидкі алгоритми для потокової обробки [1,2].Однак, вони не мають змоги змінювати параметри базисних функцій, що звужує можливості їх практичного застосування.

Для забезпечення умови ортогональності рядки матриці ОДП повинні містити мінімум два ненульові елементи. В той же час, для високої ефективності обробки послідовності відліків в темпі їх надходження необхідно, щоб в обчисленні i-го (i=0,...,N-1) спектрального коефіцієнта брала участь як можна менша кількість вхідних відліків з номерами $j>i$. З урахуванням приведених зауважень, оптимальним з погляду ефективності обробки послідовності відліків, буде ОДП, перший рядок матриці якого містить тільки перші два ненульові елементи, другий - тільки три перші ненульові елементи і т.д. При цьому i-й спектральний коефіцієнт з'являється з мінімальною затримкою (на один такт) після надходження i-го вхідного відліку, тобто в його обчисленні бере участь тільки один вхідний відлік із старшим номером $j=i+1$. Матриця G_N такого дискретного перетворення розмірності N матиме квазитрикутну структуру з нульовим верхнім правим кутом:

$$G_N = \begin{vmatrix} a_{11} & a_{12} & 0 & 0 & 0 & \mathrm{K} & 0 \\ a_{21} & a_{22} & a_{23} & 0 & 0 & \mathrm{K} & 0 \\ a_{31} & a_{32} & a_{33} & a_{34} & 0 & \mathrm{K} & 0 \\ \mathrm{M} & \mathrm{M} & \mathrm{M} & \mathrm{M} & \mathrm{M} & & \mathrm{M} \\ a_{N-1,1} & a_{N-1,2} & a_{N-1,3} & a_{N-1,4} & a_{N-1,5} & \mathrm{K} & a_{N-1,N} \\ a_{N,1} & a_{N,2} & a_{N,3} & a_{N,4} & a_{N,5} & \mathrm{K} & a_{N,N} \end{vmatrix}, \qquad (1)$$

а *i*-й спектральний коефіцієнт y_i описується виразом

$$y_i = \sum_{j=1}^{i+1} a_{ij} \cdot x_j . \qquad (2)$$

З аналізу виразу (2) виходить, що витрати на обчислення спектральних коефіцієнтів зростають із зростанням параметра *i*, що утрудняє ефективну реалізацію ОДП з матрицею вигляду (1). Для усунення цього недоліку необхідно ввести додаткові обмеження на елементи матриці перетворення (1). Перетворимо вираз (2) до вигляду :

$$y_{i+1} = a_{i+1,i+2} \cdot x_{i+2} + \sum_{j=1}^{i+1} k_{ij} \cdot a_{ij} \cdot x_j \quad ,$$

де

$$k_{ij} = \frac{a_{i+1,j}}{a_{ij}} .$$

Очевидно, що найбільш зручним для реалізації ОДП з матрицею вигляду (1) буде випадок, коли елементи цієї матриці і нормуючі множники просто виражатимуться через основу g використовуваної системи числення . Для граничного випадку $a_{ij}, k_i \in \{g^n\}, (n = 0, \pm 1, \pm 2, \mathrm{K})$.

Тоді з урахуванням умови ортогональності перші два рядки матриці (1) матимуть вигляд:

$$\begin{matrix} g^{n1} & -g^{n2} & 0 & 0 \ldots 0 \\ g^{n1+k} & g^{2n1+k-n2} & -g^{n3} & 0 \ldots 0 \end{matrix}$$

Елементи решти рядків визначаються за допомогою множення відповідних елементів попереднього рядка на коефіцієнт g^k і виконання умови ортонормованості. Таким чином, для генерації елементів матриці (1) необхідно визначити значення показників $n1$, $n2$ і k . У разі ортонормованого ОДП одержуємо наступну залежність n1 і n2:

$$g^{2n1} + g^{2n2} = 1,$$

або

$$g^{2n1} = 1 - g^{2n2} . \tag{3}$$

Підставляючи (3) в вираз ортонормованості другого рядка:

$$g^{2(n1+k)} + g^{2(2n1+k-n2)} + g^{2n3} = 1,$$

отримаємо

$$g^{2k} \cdot (g^{-2n2} - 1) + g^{2n3} = 1. \tag{4}$$

Очевидно, отримане рівняння відносно невідомих показників без додаткових обмежень має безліч рішень. Тому , наприклад, приймемо

$$n3 = n2 . \tag{5}$$

Тоді вираз (4) набуде вигляду:

$$g^{2k} \cdot (g^{-2n2} - 1) + g^{2n2} = 1. \tag{6}$$

Виконавши скорочення у виразі (6), одержимо

$$k = n2 . \tag{7}$$

Використовуючи отримані залежності (5) і (7) для елементів перших двох рядків матриці ОДП, неважко одержати решту елементів матриці ортонормованого ОДП розмірності N.

Для підвищення ефективності реалізації отриманого таким чином ОДП можна ввести слідуюче спрощення:

$$n2 = -1 .$$

Тоді із (3) отримаємо вираз для розрахунку невідомого показника $n1$ в залежності від значення параметру g:

$$g^{2n1} + g^{-2} - 1 = 0,$$

а матриця (1) прийме вигляд:

$$G_N = \left| \begin{array}{ccccccc} g^{n1} & -g^{-1} & 0 & 0 & 0 & K & 0 \\ g^{n1-1} & g^{2n1} & -g^{-1} & 0 & 0 & K & 0 \\ g^{n1-2} & g^{2n1-1} & g^{2n1} & g^{-1} & 0 & K & 0 \\ M & M & M & M & M & \Lambda & M \\ g^{n1+(N-2)n2} & g^{2n1+(N-3)n2} & g^{2n1+(N-4)n2} & g^{2n1+(N-5)n2} & g^{2n1+(N-6)n2} & \Lambda & -g^{-1} \\ g^{-n1}(g^{n1+(N-1)n2} & g^{2n1+(N-2)n2} & g^{2n1+(N-3)n2} & g^{2n1+(N-4)n2} & g^{2n1+(N-5)n2} & \Lambda & g^{2n1} \end{array} \right|,$$

або

$$a_{ij} = \begin{cases} m_i \cdot g^{n1-(i-1)}, j = 1; \\ m_i \cdot g^{2n1-(i-j)}, 1 < j \le i, 1 < i \le N; \\ m_i \cdot (-g^{-1}), j = i+1, 1 \le i \le N-1; \\ 0,\ j > i+1, \end{cases} \tag{8}$$

де m_i - коефіцієнти нормування рядків:

$$m_i = \begin{cases} 1, i < N; \\ g^{-n1}, i = N. \end{cases}$$

Вирази для швидкого алгоритму обчислення спектральних коефіцієнтів в g-базисі (8) мають вигляд:

$$y_i = s_i - x_i \cdot g^{-1},$$
$$s_{i+1} = s_i \cdot g^{-1} + x_i \cdot g^{2n1},$$
$$s_1 = x_1 \cdot g^{n1}.$$

Швидкий алгоритм зворотного перетворення реалізується на пристрої прямого перетворення шляхом зміни порядку проходження вхідних відліків на зворотний.

Затримка t_y появи спектрального коефіцієнта y_i щодо вхідного відліку незалежно від розмірності перетворення складає величину:

$$t_k = t_u + t_\Sigma$$

де - t_u і t_Σ, відповідно, затримки помножувача і суматора.

Разом з інваріантністю затримки отримання і-го спектрального коефіцієнта щодо надходження і-го вхідного відліку до розмірності перетворення N, запропоноване ОДП дозволяє ефективно обробляти сигнали в багатоканальних системах (одночасно з обчисленням і-го спектрального коефіцієнта n-го каналу можна обчислювати (i-j) -й спектральний коефіцієнт (n-j) -го каналу (j=1,…,n-1).

Аналіз спектральних і кореляційних властивостей отриманого ОДП дозволяє зробити висновок, що найбільш ефективною областю його використання є ущільнення і розпізнавання сигналів з експоненціальною швидкістю росту.

При цьому, рекурентный характер обчислення спектральних коефі-цієнтів дозволяє дійснити двопараметричне ущільнення сигналів: з адаптацією по інтервалу апроксимації і по розмірності перетворення. Причому, при збільшенні розмірності базису на одиницю необхідно змінити лише останній N-й коефіцієнт розкладання і обчислити черговий (N+1) -й для розмірності N+1.

Завдяки можливості вибору параметра g із практично нескінченого ряду значень стає привабливим використання g-базисів в системах стеганографічного захисту інформації.

Існує також можливість зміни знаків базисних послідовностей, що дозволяє змінювати їх спектральні властивості, і, відповідно, розширити функціональні можливості отриманого ОДП.

Література:

1. Ивашко А.В. Алгоритмы и устройства цифровой обработки и передачи данных на основе целочисленных экспоненциальных базисных последовательностей.-Дис.канд.техн.наук-Харьков, 1984.-208с.
2. А.П.Стахов, В.А.Лужецкий, П.В.Козлюк и Ю.Н.Бочков. Анализатор спектра в ортогональном базисе. – А.с. СССР №1591039, Кл.G06 F 15/332,1990г.

УДК 339.371.246

Кабачій В.В., Васильєв І.В.,

Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця

МОДЕЛЮВАННЯ ФІНАНСОВИХ ЧАСОВИХ РЯДІВ У MATLAB

У статті наведені принципи моделювання фінансових часових рядів. Проведено аналіз переваг та недоліків класичних та запропонованих методів моделювання. Відокремлено основні напрямки розвитку запропонованого дослідження..

Часові ряди (у тому числі і фінансові) у процесі їх використання потребують обробки та певного опрацювання. Процес моделювання крім вищезазначеного включає також введення, адаптацію, перетворення, обробку та представлення результатів у заздалегідь