

УДК 621.382:519.101

СИНТЕЗ ДВОВИМІРНИХ КОДІВ НА ОСНОВІ ЧИСЛОВИХ В'ЯЗАНОК

© Різник О., Балич Б., 2003

Розглядається метод дослідження комбінаторних конфігурацій за допомогою цілочислових послідовностей - в'язанок як зручних математичних моделей для синтезу та оптимізації систем з нееквідистантною структурою.

There is method for research of combinatorial configurations is considered using integer sequences - bundles as useful mathematical models for synthesis and optimization of systems with non-uniform structure.

Вступ

Під час побудови цифрових обчислювальних машин необхідно враховувати наявність суттєвого недоліку двійкової системи числення, який полягає в нездатності виявляти помилки. Причиною збоїв і відмов у ЦОМ є завади, що виникають у вузлах ЦОМ під дією різних факторів: паразитних зв'язків між компонентами, наведень від зовнішніх електромагнітних полів тощо. Підвищення швидкодії ЦОМ і збільшення щільності компонування модулів приводить до того, що проблема забезпечення завадостійкості роботи ЦОМ стає однією з центральних задач сучасної комп'ютерної технології.

Центральною ідеєю для кодів, які спроможні виявляти та виправляти помилки, є побудова кодів з максимальною кодовою відстанню та помірною надлишковістю. Однак результати експериментальних досліджень ряду авторів свідчать про те, що характер реальних помилок в ЦОМ часто не відповідає теоретичним припущенням, а значною мірою залежить від "комбінаторних властивостей" обраної арифметики системи числення. Тому важливого значення набувають дослідження, пов'язані з вивченням "ідеальних числових в'язанок" – послідовностей цілих чисел, всі елементи яких разом з арифметичними сумами усіх поруч розміщених елементів вичерпують множину монотонно зростаючих значень числового ряду [1].

1. Числові в'язанки на послідовностях чисел

Саме ця особливість забезпечує високу надійність коду, побудованого на ідеальних числових в'язанках. У загальному випадку простою ідеальною числовою лінійкою-в'язанкою (ЧЛВ) порядку N на послідовності N чисел називається така послідовність $K_N = (k_1, k_2, \dots, k_N)$, на якій суми набувають значень всіх L_N чисел, починаючи зі заданого числа. У більш простому варіанті ці суми вичерпують значення чисел натурального ряду $1, 2, \dots, L_N$ [1, 2]. Якщо ряд послідовних значень згаданих сум починається з числа a , то загальна сума всіх чисел цього ряду визначається як

$$S_N = \frac{K(K + 2a - 1)}{2}, \quad (1)$$

де $(K - 1)$ – кількість способів реалізації різних сум з поруч розташованих елементів

ЧЛВ. Найбільше числове значення ЧЛВ є сумою всіх її елементів $L_N = \sum_{j=1}^N k_j$ і його

можна отримати лише одним з K способів – додаванням усіх елементів ЧЛВ, після чого залишається ще не використаними $K - 1$ способів, які припадають на утворення $L_N - 1$ чисел натурального ряду, кожне з яких можна одержати R різними способами. Залежність між кількістю K способів реалізації сум на N -послідовності, кратністю R та сумою L_N всіх чисел виражається формулою [1]

$$(L_N^R - 1)R = K - 1. \quad (2)$$

Сьогодні найбільший практичний інтерес являють ЧЛВ, в яких реалізується діапазон числових значень від 1 до L_N , однак таких простих ідеальних ЧЛВ вище 3-го порядку, як і багатократних ЧЛВ вище 2-го порядку, не існує [1, 2].

Тому виникає питання розробки ефективних алгоритмів побудови ЧЛВ мінімальної довжини, в яких сума всіх чисел N -послідовності L_N мінімальна за умови, що всі суми поруч розміщених чисел зустрічаються не більше R разів [1, 2].

Оскільки існують одновимірні комбінаторні конструкції на зв'язаних ланцюжком операцій послідовностях чисел (відрізків), то можливе існування простих і багатократних t -вимірних ($t > 1$) ЧЛВ мінімальних розмірів, де операції здійснюються над багатовимірними об'єктами (векторами) [1, 2].

2. Алгоритм синтезу числових в'язанок

Для двовимірних в'язанок розроблено такий алгоритм (рис. 1):

Крок 1. Вибирається елемент двовимірної ЧЛВ (ДЧЛВ) з координатами i, j (i – номер рядка, що змінюється в межах від 1 до N , j – номер стовпчика, що змінюється у межах від 1 до M).

Крок 2. Знаходяться всі можливі різниці між координатами i_A і j_A вибраного елемента ДЧЛВ з усіма kt_1 раніше вибраними координатами елементів.

Крок 3. Порівнюються обчислені різниці координат i_A і j_A з раніше знайденими kr різницями координат елементів у відповідних масивах різниць координат. Якщо хоча б одна пара різниць координат збігається, поточному значенню kr_1 кількості різниць присвоюється значення kr .

Крок 4. Поточне значення kt_1 збільшується на 1, і масивам координат рядків та координат стовпчиків відповідно присвоюються координати i і j . Значенню kr присвоюється значення kr_1 .

Крок 5. Перевіряється умова $kt \geq kt_1$, де kt – максимальна кількість елементів ДЧЛВ з раніше знайдених варіантів. Якщо ця умова задовольняється, то зна-

ченню kt присвоюється значення kr і отримується один із варіантів ДЧЛВ.

Крок 6. Вибираються координати i_A і j_A останнього kt_1 елемента ДЧЛВ з відповідних масивів.

Крок 7. Якщо задовольняється умова $kt_1 = 1, i_A = 1, j_A = M_2$ (M_2 – половина кількості стовпчиків ПЧВ), то закінчуються обчислення.

Крок 8. Порівнюється координата j_A з числом M стовпців ДЧЛВ. Якщо $j_A = M_2$, то порівнюються координата i_A з числом N рядків ДЧЛВ. Якщо $i_A < M$, то кількість kt_1 елементів ДЧЛВ зменшується на 1, кількість різниць kr зменшується на kt_1 , і здійснюється перехід на крок 6.

Крок 9. Значення kt_1 зменшується на 1, kr – на kt_1 і здійснюється перехід до вибору наступного елемента ДЧЛВ на крок 1.

Описаний алгоритм успішно справляється з задачами, пов'язаними з побудовою одно- і багатовимірних ЧЛВ невисоких порядків. Основні переваги алгоритму – його простота і можливість широкого спектру удосконалень для синтезу ЧЛВ з різними характеристиками. Дослідження алгоритму вказує на те, що основним фактором, який

обмежує його ефективність, є перебір великої кількості варіантів на послідовних перестановках елементів ЧЛВ. У зв'язку з цим виникає проблема скорочення числа варіантів перебору, яка частково розв'язується даним алгоритмом.

При побудові технічних систем встановлюються певні зв'язки (відношення) між упорядкованими елементами, які можна вважати фізичними каналами, що забезпечують взаємодію між елементами. В одному випадку фізична реалізація числової в'язанки мір відповідає конкретному пристрою або вузлу машини [1, 2], а в іншому – побудові моделі проектованої системи [1, 2].

На рис.2 зображена структурна схема пристрою, принцип дії якого базується на використанні властивостей моделі ЧЛВ з нееквідистантною структурою.

Пристрій містить набір упорядкованих згідно з ЧЛВ елементів (мір) (блок 1), двосекційний блок 2 вибірки елементів (мір), одна секція якого під'єднана на вході, а друга на виході пристрою, блок 3 керування.

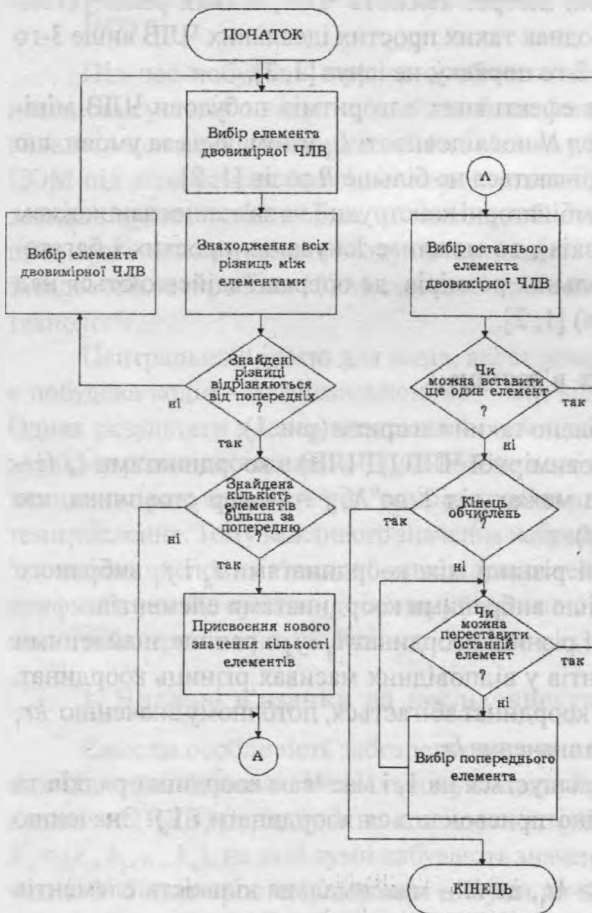


Рис. 1. Блок-схема алгоритму побудови ДЧЛВ

Сигнал керування з блоку 3 надходить в двосекційний блок 2 вибірки елементів (мір), який вводить у дію блок 1, обираючи відповідно вхідний і вихідний елементи упорядкованого набору елементів (мір) на лінійці. При цьому значення одержаної на виході величини дискретно змінюється згідно з кодом керування.

Описана схема з відповідним змістовим наповненням її блоків може бути своєрідним шаблоном для розробки пристроїв і систем різного призначення, що реалізують методику, засновану на використанні властивостей ЧЛВ [1, 2].

Практична реалізація моделі ЧЛВ мір у технічних системах та пристроях дає змогу розглядати в загальному випадку будь-які їх характеристики або параметри, які піддаються кількісній оцінці. Залежно від способу реалізації можна виділити три основні типи моделей технічних комбінаторних систем: геометричні, параметричні, змішаного типу. Застосування моделей ЧЛВ з нееквідистантною структурою першого типу пов'язано з геометричними особливостями систем, зокрема, взаємним розміщенням окремих елементів на деякій ділянці виділеного простору.

Моделі другого типу містять задачу вибору співвідношення значень параметрів, якими характеризуються властивості систем або процесів. Для третього типу моделей характерні ознаки систем обох типів [1, 2].

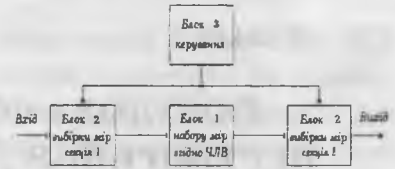


Рис. 2. Структурна схема пристрою на основі ЧЛВ

У технічних об'єктах часто поєднуються ознаки моделей ЧЛВ різних типів, наприклад, геометричних і параметричних систем, в яких виникає задача вибору вигідного для практичної реалізації співвідношення параметрів з'єднаних між собою в просторі елементів схеми за пропорціями ЧЛВ. Можна також конструктивні особливості технічних об'єктів встановлювати відповідно до значень параметрів. Отже, в геометрично-параметричних системах для забезпечення можливості реалізації відповідних значень параметрів необхідно розраховувати геометричні співвідношення розподілу елементів структури згідно з ЧЛВ [1, 2].

Моделі ЧЛВ з нееквідистантною структурою можуть стати основою для ефективного проектування технічних пристроїв і систем, що застосовуються у різних галузях науки і техніки [1, 2]. Особливий інтерес викликає можливість виконання арифметичних операцій на числових в'язанках, тому що останні дають змогу забезпечити високу надійність коду порівняно з іншими системами числення. Результати цих досліджень можуть застосовуватися для побудови спеціалізованих процесорів високої надійності та швидкодії при обробці та архівації графічного зображення для потреб поліграфії [2].

Висновки

1. Розроблений алгоритм синтезу двовимірних числових лінійок в'язанок.
2. Запропонована структурна схема пристрою, принцип дії якого базується на використанні властивостей моделі числових лінійок в'язанок.
3. Наведені галузі застосування моделей числових лінійок в'язанок з нееквідистантною структурою.

линейных сцепок // Контрольно-измерительная техника. – Львов: Вища школа. – 1989. – Вып.45. – С.23 – 25.
 2. Різник В.В. Синтез оптимальних комбінаторних систем. – Львів: Вища школа, 1989. – 168 с.

3. Шиманські́, Р.Фігура́, Ю.Рашкевич, Р.Марцишин
 *Вища школа підприємництва та управління м.Лодзь, Польща,
 Національний університет "Львівська політехніка"

УДК 681.84.087

ПОБУДОВА ФУНКЦІЙ ТЕМПОРАЛЬНОГО ПЕРЕТВОРЕННЯ ДИФТОНГІВ ПОЛЬСЬКОЇ МОВИ

© Шиманські З., Фігура Р., Рашкевич Ю., Марцишин Р., 2003

Пропонуються результати дослідження залежностей довжин ділянок дифтонгів польської мови від зміни темпу мовлення. Показано необхідність використання адаптивних методів перетворення часового масштабу мови. Побудовано функції зміни темпоральної структури дифтонгів для зміни темпу мовлення.

In this paper offered Polish language diphthongs areas of lengths dependence on the change of speech tempo research results. A necessity of adaptive methods timescale modification of speech is shown. Functions of change of temporal structure of diphthongs for the change of speech tempo are built.

Вступ

Серед важливих проблем оброблення мовних сигналів особливе місце займає проблема перетворення часової структури мови, оскільки такі перетворення надзвичайно важливі в задачах аналізу – синтезу мови, верифікації та ідентифікації дикторів, в системах кодування та передавання мови каналами зв'язку. Розроблення та використання ефетивних методів перетворення часового масштабу мови для задач зміни темпу подачі мовної інформації (регулювання темпу мови) є актуальними завданнями, оскільки особливості процесу мовотворення не дозволяють в загальному випадку забезпечити максимальне завантаження слухового каналу, який здатен суттєво швидше обробляти інформацію порівняно з мовним каналом [1]. Важливість проблематики досліджень у даному напрямку визначається роботами вчених Малаха, Портноффа, Гріффіна, Моулінеза, Кватієрі, а в Україні, зокрема, такими дослідженнями займалися наукові колективи, очолювані Т.Вінцюком, М.Бондаренком, В.Грициком [2].