

Застосування Трійкового Симетричного Ортогонального Перетворення для Підвищення Ефективності Функціонування Пристроїв Обліку та Контролю Параметрів Передачі Газу

Артем Ізмайлов

кафедра комп'ютерних наук та інформаційних систем

Прикарпатський національний університет

Івано-Франківськ, Україна

aiartefact@gmail.com

Application of Symmetric Ternary Orthogonal Transform to Increase Operation Effectiveness of the Devices for Gas Accounting and Transmission Control

Artem Izmailov

dept. of Computer Science and Information Systems

Precarpathian National University

Ivano-Frankivsk, Ukraine

aiartefact@gmail.com

Анотація—Розроблено пристрій реалізації трійкового симетричного ортогонального перетворення. Оцінено ефективність застосування розробленого пристрою у якості компонента пристроїв обліку та контролю параметрів передачі газу.

Abstract—Device for performing symmetric ternary orthogonal transform was synthesized. The introduced device was applied as the component of the devices for gas accounting and transmission control. Effectiveness of the described application was estimated.

Ключові слова—цифрова обробка інформації; дискретне ортогональне перетворення; трійкове симетричне ортогональне перетворення; пристрій обліку газу

Keywords—digital information processing; discrete orthogonal transform; symmetric ternary orthogonal transform; gas accounting devices

I. ВСТУП

Одним із актуальних завдань цифрової обробки інформації (ЦОІ) є стиснення даних [1–4]. Одним з шляхів розв'язання даного завдання є зниження рівня кореляції вхідних даних за допомогою ортогональних перетворень (ОП) [1–4]. При цьому, зберігаються не самі дані, а коефіцієнти відповідного перетворення. Водночас, успішний синтез дискретного трійкового симетричного ортогонального перетворення (ТСОП) та доведена ефективність його застосування у системах ЦОІ [2] вказують на необхідність застосування даного перетворення для розв'язання заданої задачі.

Метою дослідження є розробка та моделювання пристрою реалізації ТСОП та його застосування для стиснення даних у пристроях обліку та контролю параметрів передачі газу.

Наукова новизна отриманих результатів полягає в успішній розробці та моделюванні пристрою реалізації

ТСОП та його застосуванні для підвищення ефективності функціонування пристроїв обліку та контролю параметрів передачі газу.

II. ОСНОВНА ЧАСТИНА

Детальну інформацію про ТСОП та показники його ефективності за різними критеріями можна знайти у [2]. Структурну схему розробленого пристрою реалізації ТСОП наведено на рисунку 1.

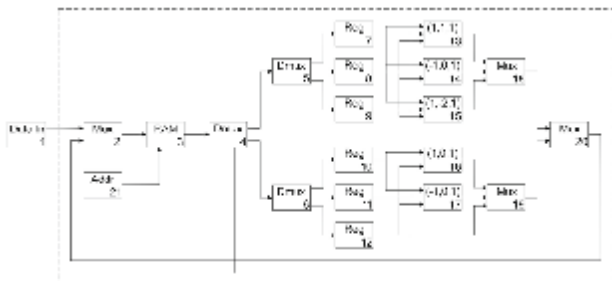


Рис. 1. Структурна схема пристрою реалізації ТСОП

У якості компонентів розробленого пристрою використано оперативний запам'ятовуючий пристрій (3), регістри пам'яті (7-12), мультиплектори (2, 18-20), демультіплектори (4-6), генератор адрес (21) та операційні блоки: $f(x_0, x_1, x_2) = (x_0 + x_1) + x_2$ (13), $f(x_0, x_1) = (-x_0 + x_1)$ (14, 17), $f(x_0, x_1, x_2) = (x_0 + x_1) - 2x_2$ (15), $f(x_0, x_1) = (x_0 + x_1)$ (16).

Ефективність застосування розробленого пристрою оцінена для пристроїв комплектації вузлів обліку та контролю параметрів передачі газу. Зокрема, оцінено ефективність застосування розробленого пристрою реалізації перетворення у якості компонента наступних пристроїв: ОЕ-22ЛА (обчислювач об'єму газу), ОЕ-RW (пристрій переносу інформації), ТЕМР-ОЕ (лічильник газовий роторний з електронним відліковим пристроєм). Повні назви та призначення цих пристроїв наведено у [5].

Перелічені пристрої дозволяють архівувати значення показників, які отримані з їх допомогою (ОЕ-22ЛА, ТЕМР-ОЕ), та передавати ці значення на вузли контролю, які реалізовані на основі комп'ютера (ОЕ-RW) [5]. Застосування пристрою реалізації ТСОП дозволило знизити значення ступеня кореляції архівованих даних і, відповідно, збільшити ступінь їх стиснення. У результаті, збільшено кількість даних, які можуть зберігатися у пам'яті пристрою обліку без необхідності введення додаткових запам'ятовуючих елементів. Результати оцінки приросту кількості даних для зберігання у пристроях обліку та контролю параметрів передачі газу наведено у таблиці 1.

Приріст ефективності зберігання даних у таблиці 1 обчислено за наступною формулою

$$\left(\frac{T}{S} - 1\right) \cdot 100\% . \quad (1)$$

ТАБЛИЦЯ 1. ПРИРІСТ ЕФЕКТИВНОСТІ ЗБЕРІГАННЯ ДАНИХ ПРИСТРОЯМИ ОБЛІКУ ТА КОНТРОЛЮ ПАРАМЕТРІВ ПЕРЕДАЧІ ГАЗУ (S – КІЛЬКІСТЬ ЗАПИСІВ У АРХІВІ БЕЗ ЗАСТОСУВАННЯ ТСОП, T – КІЛЬКІСТЬ ЗАПИСІВ У АРХІВІ ІЗ ЗАСТОСУВАННЯМ ТСОП)

№	Шифр пристрою	Тип запису	S	T	Приріст ефективності зберігання даних
1	ОЕ-22ЛА	Добовий	64	77	20,3125
2	ОЕ-RW	—	8	9	12,5
3	ТЕМР-ОЕ	Добовий	126	153	21,4286
4		Зміна стану лічильника	540	657	21,6667
5		Зміна у конфігурації лічильника	128	155	21,0938

Результати проведеного аналізу ефективності (табл. 1) застосування розробленого пристрою реалізації ТСОП у якості компонента пристроїв обліку та контролю параметрів передачі газу, вказали на підвищення ефективності зберігання даних в середньому на 20%. У випадку пристроїв, для яких здійснювався аналіз, такий приріст зумовив відповідне збільшення часу автономного функціонування та підвищення точності обліку, у зв'язку з можливістю збереження більшої кількості відліків роботи пристрою. Водночас, збільшення кількості записів змін конфігурації обладнання розширило можливості моніторингу та діагностики обладнання з метою виявлення відхилень у перебігу процесів обліку, що зумовило підвищення надійності функціонування вузлів обліку та контролю параметрів в цілому.

ВИСНОВКИ

Одержаними результатами аналізу ефективності (табл. 1) застосування розробленого пристрою реалізації ТСОП доведена ефективність застосування запропонованого методу ЦОІ у системах обробки та передачі даних, у яких пріоритетним напрямом оптимізації є стиснення даних при передачі та/або достовірність передачі даних.

Подальші дослідження полягають у вдосконаленні структури розробленого ТСОП та відповідного пристрою перетворення, а також, у застосуванні розробленого пристрою у якості компонента відмінних від проаналізованих, пристроїв обробки цифрових даних.

ЛІТЕРАТУРА REFERENCES

- [1] E. Ifeachor, B. Jervis: Digital Signal Processing: A Practical Approach (2nd Edition), Prentice Hall, Harlow, 2001.
- [2] А.В. Измайлов. "Ефективність застосування ортогонального перетворення на основі трійкових симетричних функцій для цифрової обробки інформації," Методи та прилади контролю якості. 2018. № 1 (40). С. 97-104.
- [3] Г. Н. Мальцев, А. В. Харченко и А. С. Гарагуля, "Границы повышения помехоустойчивости радиотехнических систем передачи информации при цифровой обработке сигналов с компенсацией помех," Информационно-управляющие системы, №4, С. 111-116, 2014.
- [4] Д. Сэлмон, Сжатие данных, изображений и звука, пер. с англ. В.В. Чепыжова. М.: Техносфера, 2004.
- [5] "ТОВ СЛОТ – Каталог продукції," ТОВ СЛОТ, 2018. [Online]. Available: <http://www.slot.if.ua/catalog/>. [Accessed 11 October 2018].