

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”.

© Вінницький соціально-економічний інститут
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.

Інтервали значень вагових коефіцієнтів

Система	Вагові коефіцієнти				
	ω_1	ω_2	ω_3	ω_4	ω_5
FUDSU	[0,5; 1]	[0; 0,125]	[0; 0,125]	[0; 0,125]	[0; 0,125]
SUDFU	[0; 0,125]	[0; 0,125]	[0; 0,125]	[0,5; 1]	[0; 0,125]
FUDFU	[0,25; 0,5]	[0; 0,166]	[0; 0,166]	[0,25; 0,5]	[0; 0,166]
FLDSU	[0,25; 0,5]	[0,25; 0,5]	[0; 0,166]	[0; 0,166]	[0; 0,166]
SUDFL	[0; 0,166]	[0; 0,166]	[0; 0,166]	[0,25; 0,5]	[0,25; 0,5]
FLDFL	[0,2; 1]	[0,2; 1]	[0; 0,2]	[0,2; 1]	[0,2; 1]
SUHSU	[0; 0,125]	[0; 0,125]	[0,5; 1]	[0; 0,125]	[0; 0,125]
SUHFU	[0; 0,166]	[0; 0,166]	[0,25; 0,5]	[0,25; 0,5]	[0; 0,166]

Основними результатами даної роботи є:

1. Класифікація систем, що використовують ущільнення, яка дозволяє висунути обґрунтовані вимоги до методу ущільнення.

2. Аналітичний вираз критерію ефективності, що дозволяє сформулювати і розв'язати задачу вибору оптимального методу ущільнення.

Література:

1. Langdon G.G. An introduction to arithmetic coding // IBM J. Res. Dev. – 1984. – V. 28, 2. – P. 135-149.
2. Ziv J., Lempel A. A universal algorithms for sequential data compression // IEEE Trans. Inf. Theory. – 1977. – V. IT-23, 3. – P. 337-343.
3. Cleary J.G., Witten I.H. Data compression using adaptive coding and partial string matching // IEEE Trans. Commun. – 1984. – V. COM-32, 4. – P. 396-402.
4. Burrows M., Wheeler D.J., A Block-sorting Lossless Data Compression Algorithm: SRC Research Report 124 / Digital Systems Research Center, Palo Alto, 1994. – 18 p.

УДК 681.39

*Лужецький В.А., Каплун В.А.,
Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця*

МЕТОДИ УЩІЛЬНЕННЯ ЧИСЛОВИХ ПОСЛІДОВНОСТЕЙ БЕЗ УРАХУВАННЯ ЇХ СТАТИСТИЧНИХ ХАРАКТЕРИСТИК

В работе рассматриваются числовая модель источника информации и методы сжатия, основанные на вычислении отклонений от элементов, выбранных по определенным правилам и таких, которые не учитывают статистических характеристик элементов входного потока данных.

Загальновідомі методи ущільнення інформації використовують статистичні характеристики даних, що підлягають ущільненню, або базуються на словарному принципі [1]. Проте сучасні мікропроцесори ефективніше здійснюють арифметичні операції над числами. Тому останнім часом здійснюються пошуки таких методів ущільнення даних, які базуються на представленні вхідної інформації у вигляді набору цілих чисел [2]. У даній роботі розглядається числова модель джерела інформації і методи ущільнення, основані на обчисленні відхилень від елементів, вибраних за певними правилами і таких, що не враховують статистичних характеристик елементів вхідного потоку даних.

Інформація, яка підлягає ущільненню, представляється у вигляді послідовності додатних цілих n -розрядних чисел. Одним з правил, що використовується в запропонованих методах ущільнення, є обчислення і зберігання відхилень від сусідніх елементів вхідної послідовності.

Нехай початкова послідовність чисел Q складається з K елементів:

$$Q = \{q_1, q_2, \dots, q_K\}.$$

Тоді ущільнена послідовність $Q_{\text{ущ.}}$ складатиметься з елементів, кожний з яких є різницею елемента вхідної послідовності і елемента, що стоїть ліворуч. Отже,

$$Q_{\text{ущ.}} = \{d_1; d_2; \dots; d_k\},$$

$$d_i = q_i; d_i = q_i - C, \quad i = \overline{2 \div K}.$$

В ущільненій послідовності $Q_{\text{ущ.}}$ кожний елемент вхідної послідовності Q представляється значенням його відхилення від вибраної константи. Серед отриманих відхилень будуть як додатні, так і від'ємні числа. Тому, якщо запам'ятовувати знак z_i в окремому розряді і відкидати нульові старші розряди для додатних чисел і одиничні – для від'ємних, запам'ятовуючи їх кількість v_i , то залишаються числа d_i^* , які матимуть різну розрядність. Тоді виникає задача їхнього відокремлення для можливості подальшого однозначного відновлення. Структура ущільненої інформації буде такою, як показано на рис. 1:

d_1^*	d_2^*	...	d_k^*	v_1	v_2	...	v_K	z_1	z_2	...	z_K
---------	---------	-----	---------	-------	-------	-----	-------	-------	-------	-----	-------

Рисунок 1 – Структура ущільненої послідовності у випадку використання відхилення від сусідніх елементів

При даному підході ущільнення досягається за рахунок відкидання розрядів, оскільки замість l відкинутих розрядів ($l = 1 \div n - 1$) записується код v_i розрядності $\lceil \log_2(n - 1) \rceil$.

До недоліків наведеного методу можна віднести те, що оскільки у вхідній послідовності поруч можуть стояти числа, різниця між значеннями яких може бути досить великою, то використовувати даний

метод доцільно лише для вхідних послідовностей певного вигляду або таких, що можуть бути до нього приведені.

Окрему групу методів ущільнення, що не враховують статистичні характеристики вхідної послідовності чисел, є методи, що базуються на введенні певним чином вибраних констант.

У вхідній послідовності Q мінімальне і максимальне можливі значення чисел становлять відповідно:

$$q_{\min} = 0, \quad q_{\max} = 2^n - 1;$$

діапазон значень:
$$D = q_{\max} - q_{\min}.$$

Якщо використовується лише одна константа C , то вона розташовується таким чином, щоб максимальне значення відхилень чисел від константи були однаковими для чисел, що менше за константу, і чисел, що більші за константу. Отже,

$$C - q_{\min} = q_{\max} - C, \quad \text{або} \quad 2C = q_{\max} - q_{\min},$$

звідки

$$C = D/2.$$

В результаті обчислення відхилень отримуємо послідовність:

$$Q_{\text{ущ.}} = \{d_1; d_2; \dots; d_k\}, \quad \text{де} \quad d_i = q_i - C, \quad i = \overline{1 \div K}.$$

Структура ущільненої послідовності у цьому випадку буде такою самою, як і у попередньому випадку при використанні різниці між сусідніми елементами (див. рис. 1).

При використанні двох констант C_1 і C_2 вони розташовуються таким чином, щоб відхилення чисел послідовності від них було найменшим. При цьому можливі декілька випадків розташування констант, але при будь-якому варіанті їх розташування спостерігаються певні тенденції.

1. Якщо константи і правило отримання відхилень вибирати так, щоб відхилення були одного знаку, то розрядність відхилень буде меншою, але треба мати один розряд на кожне відхилення для уточнення його розташування відносно константи (ознака константи).

2. Якщо константи і правило отримання відхилень вибирати, не зважаючи на знак відхилення, то можна зекономити на кількості відкинутих розрядів, але треба зберігати дві ознаки (одна – для знаку різниці, друга – ознака константи). Отже, немає необхідності штучно вибирати розташування констант – головне, щоб вони були рівномірно розкидані по діапазону чисел вхідної послідовності.

У загальному випадку при виборі N констант за правилом:

$$C_i = \frac{(2i-1) \cdot D}{2N}, \quad i = 1, 2, \dots, N,$$

кожному елементу з вхідної послідовності Q в ущільненій послідовності $Q_{\text{ущ.}}$ відповідатиме набір із значення відхилення і ознаки константи c_i

(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:



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., Рагушняк 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 статті приведена розробка параметричного ортогонального дискретного преобразования, орієнтованого на ефективну реалізацію при потоковій обробці входних отсчетов.

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