

# 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.

модифікованого методу справедливого компромісу для отримання інтегрального критерію оцінювання варіантів. Визначальними характеристиками розробленого методу є можливість використання як кількісних, так і якісних критеріїв I-го та II-типів та простота обробки результатів оцінювання, що не вимагає процедури скаляризації. Метод є незалежним від ширини шкали вимірювання критеріїв. У моделі реалізації розробленого методу передбачено впровадження технології вагового ранжування критеріїв у процес прийняття рішення, що підвищує об'єктивність результатів. Вплив суб'єктивних факторів зведено до мінімуму шляхом використання експертних оцінок лише для аналізу варіантів за якісними критеріями.

Запропонований метод має універсальний характер і може використовуватись в різних галузях для проведення багатокритеріального аналізу об'єктів.

#### Література:

1. Ротштейн О.П., ПетухА.М., Петренко М.І., Войтко В.В. Варіантний аналіз на базі нечітких парних порівнянь: методика та застосування на прикладі порівняння семіотичних систем/ Вимірювальна та обчислювальна техніка в технологічних процесах — Хмельницький, 1998, №2. — С.118-125.
2. Саати Т, Кернс К. Аналитическое планирование. Организация систем. — М.: Радио и связь, 1991. — 224с.
3. Saaty T.L. Measurin the fuzziness off sets|| I. Cybernetics.—1974.—vol.4—p.53-61.
4. Колодий В.В. Основи теорії прийняття рішень. Навчальний посібник. – Вінниця: ВДТУ, 2003. – 70с.
5. Заде Л. Понятие лингвистической переменной и её применение к принятию приближённых решений.—М.: Мир. 1976.—165с.

УДК 621.391

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

#### КРИТЕРІЙ ЕФЕКТИВНОСТІ МЕТОДІВ УЩІЛЬНЕННЯ

*В работе предлагается классификация систем, в которых используется сжатие информации, и, исходя из нее, разрабатывается критерий эффективности методов сжатия. Определяются интервалы значений весовых коэффициентов, составляющих критерий эффективности для различных систем со сжатием.*

В даний час існує безліч різних методів ущільнення: ентропійне кодування [1], словникові методи [2], методи контекстного моделювання з постійною [3] та змінною довжиною контексту [4]. Актуальною проблемою є вибір того чи іншого методу ущільнення в умовах

конкретної задачі. Такий вибір часто може виявитися обтяжливим, що головним чином пов'язано з відсутністю узагальненого критерію ефективності ущільнення.

Будь-який метод ущільнення містить два види перетворень: ущільнення і відновлення. Ці перетворення можуть здійснюватися на основі різних функцій відображення, причому реалізація кожної з функцій ущільнення має деяку обчислювальну складність  $C_C$ , вимагає деякого обсягу пам'яті  $V_C$  і забезпечує коефіцієнт ущільнення  $k$ . У свою чергу, реалізація перетворення відновлення має обчислювальну складність  $C_D$  і вимагає обсягу пам'яті  $V_D$ . Час оброблення тексту залежить від обчислювальної складності реалізації ущільнення і відновлення.

Системи, в яких використовується ущільнення, висувають різні вимоги до методів ущільнення. Для обґрунтування вибору методу ущільнення необхідно розробити класифікацію цих систем. Введемо такі класифікаційні характеристики.

Швидкість ущільнення і відновлення:

- 1) потрібно швидке оброблення тексту – F (Fast, швидке);
- 2) не потрібно швидке оброблення тексту – S (Slow, повільне).

Обсяг пам'яті, необхідної для реалізації ущільнення і відновлення:

- 1) істотні обмеження на обсяг використовуваної пам'яті – L (Limited, обмежений);
- 2) немає істотних обмежень на обсяг використовуваної пам'яті – U (Unlimited, необмежений).

Коефіцієнт ущільнення:

- 1) потрібен високий коефіцієнт ущільнення – H (High, високий);
- 2) не потрібен високий коефіцієнт ущільнення – D (Don't care, не має значення).

Виходячи з даних характеристик, пропонується класифікація систем, в яких використовується ущільнення, що наведена на рис. 1.

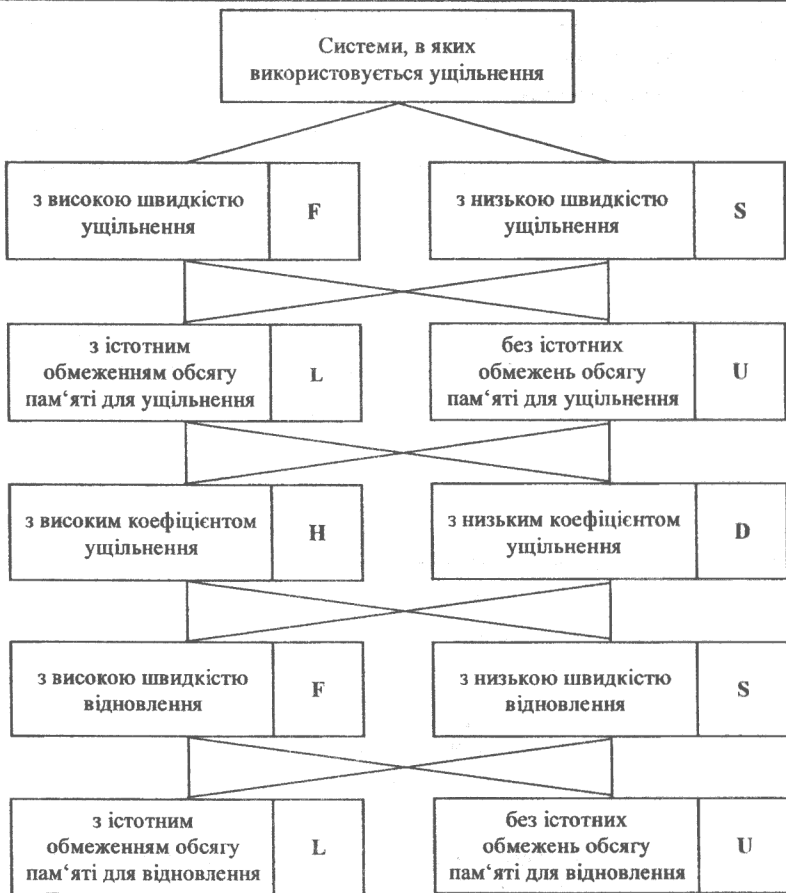


Рис. 1. Класифікація систем, в яких використовується ущільнення

Наведемо приклади систем, що використовують ущільнення, ґрунтуючись на їхніх класифікаційних характеристиках.

FUDSU – система резервного копіювання. Найбільш важливим положенням стратегії резервування є періодичність, отже, час ущільнення повинен бути невеликим. У той же час ймовірність збою системи невелика, що не накладає обмежень на час відновлення.

SUDFU – репозиторій бази даних. Читання за запитом клієнта повинно виконуватися з максимальною швидкістю. Ущільнення записаних даних може здійснюватися в періоди неактивності на потужному сервері.

FUDFU – система, що включає в себе відносно швидкий канал передавання даних. Якщо швидкість такого каналу не є достатньою для застосування, ущільнення використовується з метою збільшення його пропускної здатності.

FLDSU – система, у якій здійснюється передавання даних з малопотужного мобільного пристрою на настільну робочу станцію.

SUDFL – система, у якій здійснюється передавання даних з настільної робочої станції на малопотужний мобільний пристрій.

FLDFL – система, у якій здійснюється передавання даних з одного малопотужного мобільного пристрою на інший.

SUHSU – система, у якій здійснюється передавання даних у каналі з низькою пропускною здатністю з однієї настільної робочої станції на іншу.

SUHFU – система, у якій здійснюється передавання даних у каналі з низькою пропускною здатністю з потужного сервера на настільну робочу станцію (Інтернет з модемним з'єднанням).

Серед наявних методів ущільнення оберемо метод, що забезпечує краще значення деякої характеристики. Введемо такі відносні характеристики  $i$ -го методу ущільнення:

- відносна обчислювальна складність ущільнення

$$\delta C_{C_i} = \frac{C_{C_{\min}}}{C_{C_i}},$$

- відносний об'єм пам'яті для ущільнення

$$\delta V_{C_i} = \frac{V_{C_{\min}}}{V_{C_i}},$$

- відносний коефіцієнт ущільнення

$$\delta k_i = \frac{k_i}{k_{\max}},$$

- відносна обчислювальна складність відновлення

$$\delta C_{D_i} = \frac{C_{D_{\min}}}{C_{D_i}},$$

- відносний об'єм пам'яті для відновлення

$$\delta V_{D_i} = \frac{V_{D_{\min}}}{V_{D_i}}.$$

Критерій ефективності  $i$ -го методу ущільнення, що враховує відносні характеристики, визначається за формулою:

$$E_i = \omega_1 \cdot \delta C_{C_i} + \omega_2 \cdot \delta V_{C_i} + \omega_3 \cdot \delta k_i + \omega_4 \cdot \delta C_{D_i} + \omega_5 \cdot \delta V_{D_i},$$

де  $\omega_j, j = \overline{1,5}$  – вага  $j$ -ої характеристики, причому  $\sum_{j=1}^5 \omega_j = 1$ .

Ваги вибираються з урахуванням вимог до системи, у якій використовується ущільнення. Прийmemo за  $x$  значення ваги для характеристики, що накладає обмеження на метод ущільнення (F, L, H),  $y$  – значення ваги для характеристики, що не накладає обмеження (S, U, D). Значення ваг повинні відповідати таким умовам:

- значення ваги для характеристики, що накладає обмеження, повинне бути більше значення ваги для характеристики, що не накладає обмеження;

- сума значень ваг для характеристик, що накладають обмеження, повинна бути більше суми значень ваг для характеристик, що не накладають обмеження;

- сума значень ваг усіх характеристик повинна дорівнювати одиниці.

Наведені умови описуються системою співвідношень:

$$\begin{cases} x \geq y \\ a \cdot x \geq b \cdot y \\ a \cdot x + b \cdot y = 1 \end{cases},$$

де  $a$  і  $b$  – кількість характеристик, що накладають і не накладають обмеження відповідно.

Для цієї системи знайдемо умови, яким повинні відповідати  $x$  і  $y$ :

$$x \geq \frac{1-a \cdot x}{b} \rightarrow a \cdot x + b \cdot x \geq 1 \rightarrow x \geq \frac{1}{a+b} \rightarrow y \leq \frac{1}{a+b},$$

$$1-b \cdot y \geq b \cdot y \rightarrow 2 \cdot b \cdot y \leq 1 \rightarrow y \leq \frac{1}{2 \cdot b},$$

$$\frac{1-a \cdot x}{b} \leq \frac{1}{2 \cdot b} \rightarrow 1-2 \cdot x \leq \frac{1}{2} \rightarrow x \geq \frac{1}{2 \cdot a}.$$

Таким чином,  $x \geq \frac{1}{2 \cdot a}$ ,  $y \leq \frac{1}{2 \cdot b}$  і  $y \leq \frac{1}{a+b}$ . Підставивши значення  $a$  і  $b$  у розв'язок, одержимо значення ваг для характеристик, що входять до складу критерію ефективності методу ущільнення (табл. 1).



## Інтервали значень вагових коефіцієнтів

Система	Вагові коефіцієнти				
	$\omega_1$	$\omega_2$	$\omega_3$	$\omega_4$	$\omega_5$
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.*