



International Science Group

ISG-KONF.COM

XXXVII

**INTERNATIONAL SCIENTIFIC
AND PRACTICAL CONFERENCE**

**"MODERN WAYS OF SOLVING THE LATEST PROBLEMS
IN SCIENCE"**

**Varna, Bulgaria
September 20 - 23, 2022**

ISBN 979-8-88796-809-4

DOI 10.46299/ISG.2022.1.37

MODERN WAYS OF SOLVING THE LATEST PROBLEMS IN SCIENCE

Proceedings of the XXXVII International Scientific and Practical Conference

Varna, Bulgaria
September 20 – 23, 2022

UDC 01.1

The XXXVII International Scientific and Practical Conference «Modern ways of solving the latest problems in science», September 20 – 23, 2022, Varna, Bulgaria. 518 p.

ISBN – 979-8-88796-809-4

DOI – 10.46299/ISG.2022.1.37

EDITORIAL BOARD

<u>Pluzhnik Elena</u>	Professor of the Department of Criminal Law and Criminology Odessa State University of Internal Affairs Candidate of Law, Associate Professor
<u>Liudmyla Polyvana</u>	Department of Accounting and Auditing Kharkiv National Technical University of Agriculture named after Petr Vasilenko, Ukraine
<u>Mushenyk Iryna</u>	Candidate of Economic Sciences, Associate Professor of Mathematical Disciplines, Informatics and Modeling. Podolsk State Agrarian Technical University
<u>Prudka Liudmyla</u>	Odessa State University of Internal Affairs, Associate Professor of Criminology and Psychology Department
<u>Marchenko Dmytro</u>	PhD, Associate Professor, Lecturer, Deputy Dean on Academic Affairs Faculty of Engineering and Energy
<u>Harchenko Roman</u>	Candidate of Technical Sciences, specialty 05.22.20 - operation and repair of vehicles.
<u>Belei Svitlana</u>	Ph.D., Associate Professor, Department of Economics and Security of Enterprise
<u>Lidiya Parashchuk</u>	PhD in specialty 05.17.11 "Technology of refractory non-metallic materials"
<u>Levon Mariia</u>	Candidate of Medical Sciences, Associate Professor, Scientific direction - morphology of the human digestive system
<u>Hubal Halyna Mykolaiivna</u>	Ph.D. in Physical and Mathematical Sciences, Associate Professor

122.	Сулейманов Т.С., Хейрабади Г.С., Амирова А.М. ПОВЕДЕНИЕ ОЧИЩАЕМОГО ГЛИНИСТОГО РАСТВОРА ПОД ДЕЙСТВИЕМ ВИБРАЦИИ	481
123.	Сідлецький О.Р., Гулак Н.К. СИСТЕМА БЕЗПЕЧНОГО VPN-З'ЄДНЕННЯ МОДЕЛЕЮ ZERO TRUST	485
124.	Сідлецький Я.Р., Гулак Н.К. ПРОГРАМНИЙ ЗАСТОСУНОК ДЛЯ ЗАХИЩЕНОГО УПРАВЛІННЯ КОРИСТУВАЧАМИ ТА ЇХ РЕСУРСАМИ	488
125.	Шило Г.І., Гулак Н.К. ВИЯВЛЕННЯ КІБЕРЗАГРОЗ В ІНФОРМАЦІЙНИХ СИСТЕМАХ	491
126.	Шишацький А.В., Рансевич Р.І., Шкнай О.В., Бондар О.О., Кручковський О.Л. АНАЛІЗ ТЕХНІЧНИХ ХАРАКТЕРИСТИК УДАРНИХ БЕЗПЛОТНИХ АВІАЦІЙНИХ СИСТЕМ РОСІЙСЬКОЇ ФЕДЕРАЦІЇ ТА РЕСПУБЛІКИ БІЛОРУСЬ	494
127.	Яременко Р. АЛГОРИТМ LZW ТА ЙОГО ВДОСКОНАЛЕННЯ	504
128.	Яценко А. АНАЛІЗ ІСНУЮЧИХ ПІДХОДІВ ДО ВИРІШЕННЯ ЗАДАЧ ДЕТЕКЦІЇ ОБ'ЄКТІВ	507
129.	Әбдуахит М.Қ., Жолдасова А.Ш., Жайлаубай А.М., Демеубаева Ұ.О. DIGITAL TECHNOLOGIES IN CONTEMPORARY ART	512
130.	Әбдуахит М.Қ., Мамадиева К.Х., Тұймебай Ж.Қ., Жолдыбаева Г.Т. ҰЯЛЫ БАЙЛАНЫСТЫҢ БЕСІНШІ БУЫНЫ	515

АЛГОРИТМ LZW ТА ЙОГО ВДОСКОНАЛЕННЯ

Яременко Роман,

Магістр з інформатики

Харківський національний університет радіоелектроніки

Однією з найважливіших тем в обчислювальній техніці є стиснення даних. Сьогодні це важливо для вебзастосунків, які обробляють великі обсяги даних. Шляхом стиснення даних можна зменшити обсяг пам'яті та навантаження на мережу [1].

Алгоритми стиснення зменшують розмір вхідних даних за допомогою різних підходів. Найпоширенішими є статистичний і словниковий підхід [2].

Незалежно від підходу, алгоритми стиснення діляться на два типи:

- з втратами;
- без втрат.

Алгоритм LZW – це алгоритм стиснення даних загального призначення, який у 1983 році був запропонований Terry A. Welch [2, 3]. Алгоритм є модернізацією алгоритму LZ78 [4], який для стиснення даних використовує словник. Даний словник може бути реалізованим різними способами [2].

Є декілька алгоритмів, що покращують алгоритм LZW, наприклад, LZC та LZT.

Алгоритм LZC [5], який почав використовуватися в 1985 році спирається на алгоритм LZW шляхом реалізації кодів змінної довжини, як це робить алгоритм LZ78 [4]. Довжину коду знаходять за кількістю фраз у словнику і розраховують для кожної окремо доданої фрази до словника. У 1987 році алгоритм LZT [5] модифікував словник алгоритму LZW, увівши номер поява фраз у словнику. Коли словник заповнюється, метод транскрибує найменш вживані фрази.

Існує багато стратегій для вибору записів, що рідко використовуються [6–9]. Проблема подібна до вибору сторінок заміни для систем керування віртуальною пам'яттю [10–18]. Використовуємо принципи двох алгоритмів, відомих як алгоритми заміни сторінок: Least Recently Used (LRU) та Aging Replacement.

У LRU запис, до якого не було доступу протягом найдовшого часу, вибирається як запис для заміни. У даній роботі створено самоорганізований список, щоб вибрати запис, який використовувався найменше. Цей список містить індекс кожного запису таблиці рядків. Під час стиснення кожного разу, коли здійснюється доступ до запису, відповідний індекс переміщується на початок списку. Якщо потрібний запис для заміни, то він є в кінці списку.

Окрім LRU, у даному дослідженні використано алгоритм заміни застарілих для керування таблицею рядків. У зазначеному алгоритмі зберігаємо значення, яке називається часом життя для кожного запису таблиці. Під час створення запису відповідний час життя ініціалізується деяким заздалегідь визначеним значенням. Періодично час життя знижується, коли він стає нульовим, то запис видаляється з таблиці рядків. Якщо потрібний запис для заміни, то буде вибрано невикористаний запис або запис із найменшим часом життя.

Результати стискання випадкових файлів представлені у таблиці 1. Співвідношення стискання представлені у таблиці 2.

Таблиця 1.
Розмір файлів після стискання

	First.txt	Second.txt	Third.txt
Розмір файлів (байт)	4,638,690	4,047,392	2,473,400
LZW	1,213,588	1,417,762	925,826
LZW/Aging	1,199,245	1,242,153	804,493
LZW/LRU	1,234,866	1,291,120	850,560

Таблиця 2.
Співвідношення файлів після стискання

	First.txt	Second.txt	Third.txt
LZW	3,82	2,85	2,67
LZW/Aging	3,87 (+1%)	3,26 (+12%)	3,07 (+13%)
LZW/LRU	3,76 (-1%)	3,13 (+9%)	2,91 (+8%)

Описано вдосконалення алгоритму стиснення даних LZW, який використовує методи скорочення таблиці. За допомогою більш ефективного керування динамічним словником можна досягти кращого коефіцієнта стиснення. Зокрема, показано, що LZW/Aging може значно покращити ступінь стиснення для більшості великих файлів. Під час експериментів визначено чотири фактори, які мають вирішальне значення для коефіцієнтів стиснення LZW/Aging та LZW/LRU. Такими факторами є розмір таблиці рядків, період повторного створення хеш-таблиці, інтервал зменшення часу життя та початкове значення часу життя. З цими параметрами можна проводити багато комбінацій, щоб забезпечити максимально оптимальні значення.

Список літератури:

1. Kaur S., and Kaur A. (2015) A review on Data Compression Techniques in Cloud Computing, *International Journal of Computer Engineering in Research Trends*, 351(5), pp. 2349–7084.
2. Salomon D. (2004) Data compression: the complete reference. *Springer Science & Business Media*.
3. Welch T.A. (1985) High speed data compression and decompression apparatus and method: патент 4558302 США.
4. Ziv J., and Lempel A. (1978) Compression of individual sequences via variable-rate coding, *IEEE transactions on Information Theory*, 24(5), pp. 530–536.
5. Bell T., Witten I.H., and Cleary J.G. (1989) Modeling for text compression, *ACM Computing Surveys (CSUR)*, 21(4), pp. 557–591.
6. Tvoroshenko I., and Gorokhovatskyi V. (2022) The Application of Hybrid Intelligence Systems for Dynamic Data Analysis, *International Journal of Engineering and Information Systems*, 6(2), pp. 40–48.

7. Daradkeh Y.I., Gorokhovatskyi V., Tvoroshenko I., and Zeghid M. (2022) Cluster representation of the structural description of images for effective classification, *Computers, Materials & Continua*, 73(3), pp. 6069–6084.
8. Гороховатський В.О., Творошенко І.С. (2022) Аналіз багатовимірних даних за описом у формі множини компонент: монографія. Харків: ХНУРЕ, 124 с.
9. Гороховатський В.О., Творошенко І.С., Чмутов Ю.В. (2022) Застосування систем ортогональних функцій для формування простору ознак у методах класифікації зображень, *Сучасні інформаційні системи*, 6(3), С. 5–12.
10. Daradkeh Y.I., Gorokhovatskyi V., Tvoroshenko I., and Al-Dhaifallah M. (2022) Classification of Images Based on a System of Hierarchical Features, *Computers, Materials & Continua*, 72(1), pp. 1785–1797.
11. Кучеренко Є.І., Творошенко І.С., Анопрієнко Т.В. (2016) Моделювання та оцінювання станів складних об'єктів із застосуванням формальної логіки, *Системи обробки інформації*, № 2, С. 76–82.
12. Гороховатский В.А. (2003) Распознавание изображений в условиях неполной информации. Харків: ХНУРЭ, 112 с.
13. Tvoroshenko I., and Tkachenko D. (2020) Mechanisms of image classification based on descriptors of local features, *Abstracts of IV International Scientific and Practical Conference «Integration of scientific bases into practice» (October 12-16, 2020). Stockholm, Sweden*, pp. 443–448.
14. Tvoroshenko I. (2019) Development of models of spatial analysis of status of interactive processes of complex systems.
15. Tvoroshenko I., and Dziubenko M. (2020) Modern methods of analysis of the movement scheme using video detection of vehicles, *Abstracts of V International Scientific and Practical Conference «Study of modern problems of civilization» (October 19-23, 2020). Oslo, Norway*, pp. 422–428.
16. Gorokhovatskyi V., Putyatin Y., Gorokhovatskyi O., and Peredrii O. (2018) Quantization of the Space of Structural Image Features as a Way to Increase Recognition Performance, *The Second IEEE International Conference on DataStream Mining & Processing 21-25 August 2018. Lviv, Ukraine*, pp. 464–467.
17. Творошенко І.С., Табашник В.А. (2018) Розробка просторової моделі геоінформаційної підтримки людей з обмеженими можливостями, що пересуваються на інвалідних колясках, у місті Харків, *Збірник наукових праць Харківського національного університету Повітряних Сил*, 1(55), С. 122–128.
18. Gorokhovatskyi V., Putyatin Y., Gorokhovatskyi O., and Peredrii O. (2018) Quantization of the Space of Structural Image Features as a Way to Increase Recognition Performance, *The Second IEEE International Conference on DataStream Mining & Processing 21-25 August 2018. Lviv, Ukraine*, pp. 464–467.