

УКРАЇНСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ЗАЛІЗНИЧНОГО
ТРАНСПОРТУ

Факультет «Інформаційно-керуючі системи та технології»

Кафедра «Транспортний зв'язок»

Пояснювальна записка
до дипломної роботи магістра
на тему:

ДОСЛІДЖЕННЯ МЕТОДІВ ЗМЕНШЕННЯ ОБСЯГУ ІНФОРМАЦІЇ В
СИСТЕМАХ ПЕРЕДАЧІ

МРА 02.24.213.01.ПЗ

Виконав:
студент 2 курсу, групи 213-КМТ-з23
спеціальності
273 «Залізничний транспорт»
освітньої програми «Комп'ютерні
мережеві технології»
(роботу виконано самостійно відповідно
до принципів академічної доброчесності)



Дмитро КОНОНЕНКО

Керівник:
доцент кафедри , канд. техн. наук, доцент



Наталія КОРОЛЬОВА

Рецензент:
доцент кафедри СКС, к.т.н., доцент

Любов КЛИМЕНКО

Харків – 2024 р.

АНОТАЦІЯ

Актуальність роботи. На сучасному етапі розвитку суспільства значну роль відіграють інформаційно-комунікаційні системи та інформація яка передається по ним. Вона потребує підвищення оперативності, надійності та швидкості передачі. Для вирішення цієї проблеми необхідно підвищити продуктивність інформаційно-обчислювальних засобів, для того, щоб інформація оброблялась й передавалась у реальному масштабі часу та формувала розвинуту структуру телекомунікаційної системи передачі. Ці заходи призведуть до різкого зростання обсягів даних, збільшення часу передачі та зниження оперативності ухвалення рішення. Найбільш ефективними для вирішення цих питань є методи стиску, які істотно зменшують обсяг інформації.

Ключові слова: ВІДЕОСПОСТЕРЕЖЕННЯ, ІНТЕЛЕКТУАЛЬНІ СИСТЕМИ, ІНФОКОМУНІКАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ, МЕТОДИ СТИСКУ, МЕТОДИ СТИСКУ БЕЗ ВТРАТ, КОЕФІЦІЄНТ СТИСКУ.

Об'єкт дослідження — відеоінформація, яка використовується при обробці та передачі у телекомунікаційних системах передачі.

Метою роботи є зменшення часу обробки і передачі інформації у системах передачі.

Структура та обсяг роботи становить 64 сторінки друкованого тексту. Робота містить вступ, 3 розділи, висновки та список використаних джерел.

Розділи кваліфікаційної роботи:

У першому розділі розглянуто дослідження систем передачі з метою визначення необхідності використання у подальшому методів стиснення.

У другому розділі розглянуті основні методи компресії, що забезпечують стиснення зображень з втратами або без втрат, стандарти стиснення зображень. Була сформована їх зведена характеристика для графічних форматів.



В третьому розділі при використанні методів стиснення було проаналізовано та математично визначено наскільки зменшиться обсяг даних для передачі, що позитивно вплине на всю систему передачі, швидкість доведення інформації до управлінських структур та на зворотній зв'язок, а також дисковий простір в залежності від кодексу, ймовірності кольорового перепаду.

Методи дослідження. Робота базується на комплексному підході, включаючи аналіз наукових джерел, стандартів, порівняння методів та форматів для зменшення обсягів інформації у системах передачі.

Рекомендації щодо використання та результати впровадження.

Рекомендовано до використання для управління підсистемами відеоспостереження в різних галузях, включаючи транспортну інфраструктуру, та об'єкти критичної інфраструктури з метою прискорення обробки та передачі інформації в системах передачі.



ANNOTATION

Relevance of the study. At the current stage of society's development, information and communication systems and the information transmitted through them play a significant role. It requires an increase in efficiency, reliability and speed of transmission. To solve this problem, it is necessary to increase the productivity of information and computing facilities so that information is processed and transmitted in real time and forms a developed structure of the telecommunications transmission system. These measures will lead to a sharp increase in data volumes, longer transmission times, and a decrease in the efficiency of decision-making. The most effective methods for solving these issues are compression methods that significantly reduce the amount of information

Keywords: VIDEO SURVEILLANCE, INTELLIGENT SYSTEMS, INFORMATION AND COMMUNICATION TECHNOLOGIES, COMPRESSION METHODS, LOSSLESS COMPRESSION METHODS, COMPRESSION RATIO.

Object of the study — video information used for processing and transmission in telecommunication transmission systems.

The aim of the study is to reduce the time of processing and transmission of information in transmission systems.

Structure and volume of the work: The work comprises 64 pages of printed text, including an introduction, 3 chapters, conclusions, and a list of references.

Chapters of the qualification work:

The first section discusses the study of transmission systems in order to determine the need for further use of compression methods.

The second section discusses the main compression methods that provide lossy or lossless image compression and image compression standards. Their summary characteristics for graphic formats were formed.



In the third section, when using compression methods, we analyzed and mathematically determined how much the amount of data to be transmitted will decrease, which will positively affect the entire transmission system, the speed of bringing information to management structures and feedback, as well as disk space depending on the codec, the probability of color difference.

Research methods. The work is based on a comprehensive approach, including analysis of scientific sources, standards, comparison of methods and formats to reduce the amount of information in transmission systems.

Recommendations for use and implementation results. Recommended for use in managing video surveillance subsystems in various industries, including transport infrastructure and critical infrastructure facilities, to accelerate the processing and transmission of information in transmission systems.

A handwritten signature in blue ink, appearing to read 'Kerap'.

ЗМІСТ

Перелік умовних позначень	9
Вступ	10
1 Дослідження систем передачі	11
1.1 Системи відеоспостереження та їх роль в роботі залізничного транспорту	11
1.2 Види та технології системи відеоспостереження	13
1.3 Система передачі даних мультисервісних мереж	15
1.4 Транкінгові системи зв'язку	17
1.5 Принципи побудови систем передачі	23
1.6 Протоколи стандартів зв'язку	27
2 Дослідження методів стиску відеоданих в телекомунікаційних системах	33
2.1 Представлення характеристик методів стиснення без втрат	34
2.2 Представлення характеристик методів стиснення з втрат	38
2.3 Характеристики растрових форматів графічних файлів	43
2.4 Стандарти стиснення зображень	48
3 Порівняльний аналіз результатів параметрів системи обробки, збереження та передачі інформації	50
3.1 Розрахунок основних параметрів кодеку в залежності від роздільної здатності	51
3.2 Результати розрахунків розміру стиснутого кадру в залежності від обраного кодеку	53
3.3 Результати розрахунків трафіку в залежності від обраного кодеку	55
3.4 Результати розрахунків трафіку в залежності від ймовірності кольорового передачу та швидкості передачі інформації	57
Висновок	60
Список використаних джерел	61



СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

- 1 Kurose, James F., and Keith W. Ross. Computer Networking: A Top-Down Approach. 8th ed., Boston: Pearson, 2020.
- 2 Stallings, William. Foundations of Modern Networking: SDN, NFV, QoE, IoT, and Cloud. Boston: Pearson, 2016.
- 3 Minoli, Daniel. Telecommunications Technology Handbook. 2nd ed., Boston: Artech House, 2003.
- 4 Cisco Systems. IP Multiservice Networking. Indianapolis: Cisco Press, 2002.
- 5 Гук И. Особливості стиску відеоданих за рекомендаціям H.264 / MPEG4 Part 10 [Електронний ресурс] – Режим доступу – http://www.kit-e.ua/articles/dsp/2006_2_20.php.
- 6 Стеклов В.К., Беркман Л.Н. Телекомунікаційні мережі. – К.: Техніка, 2001. – 392 с.
- 7 Рубаков Г., Суслов А. JPEG, JPEG2000, JPEG-LS. Стиск зображень з втратами та без [Електронний ресурс] – Режим доступу – <http://rain.ifmo.ua/cat/view.php/theory/data-compression/jpeg-2006>.
8. Бараш Ю.С. Аналіз роботи швидкісного руху в Україні / Ю.С. Бараш, О.М. Гненний, А.В. Момот // Залізничний транспорт – 2014 – С. 53–62.
9. Кравець Р.Б. Організація багатовимірного подання та аналізу інформації у реляційній базі даних // Вісник НУ “Львівська політехніка”. – 2003. – № 489.
10. Гьен Д. Сімейство форматів MPEG. Частина друга- MPEG-2 [Електронний ресурс] – Режим доступу – <http://www.3dnews.ua/170047>.
11. Вейвлет-перетворення у компресії та попередній обробці зображень / О. В. Капшій, О. І. Коваль, Б. П. Русин ; НАН України, Фіз.-мех. ін-т ім. Г. В. Карпенка. — Львів : Сполом, 2008. — 206 с.



12. Батаєв О.П., Ковтун І.В., Корольова Н.А. Теорія електричного зв'язку: Навч. посібник. – Харків: УкрДАЗТ, 2010. – 630 с.

13 Адресації в IP-мережах: Теоретичні основи та приклади розв'язання задач [Електронний ресурс]: навч. посіб. для студ. спеціальності 172 «Телекомунікації та радіотехніка» / Д. І. Могилевич, І. В. Кононова; КПІ ім. Ігоря Сікорського. – Київ: КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2019. – 55 с.

14 Телекомунікаційні системи та мережі: навчальний посібник. [Текст] / А.Г. Микитишин, М.М. Митник, П.Д. Стухляк. – Тернопіль: Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя, 2017. – 34 с.

15 Довгий С.О. Сучасні телекомунікації: мережі, технології, безпека, економіка, регулювання. [Текст] / С.О. Довгий, П.П. Воробієнко, К.Д. Гуляєв. – К.: Азимут-Україна. – 2013. – 608 с.

16 Anderson, Ross. Security Engineering: A Guide to Building Dependable Distributed Systems. 3rd ed., Wiley, 2020.

17 Stalling, William. Network Security Essentials: Applications and Standards. 6th ed., Pearson, 2017.

18 Shawn M. Jackman, Matt Swartz, Marcus Burton, Thomas W. Head. CWDP Certified Wireless Design Professional Official Study Guide: Exam PW0-250. SYBEX. 2011. – 864 p.

19 Wong, M. (2020). "Real-Time Streaming with WebRTC and HLS: Advances in Low-Latency Media Delivery". IEEE Access, Vol. 8, pp. 3421–3435. URL: <https://ieeexplore.ieee.org>.

20 Петренко, І. (2021). "Потокове відео в системах моніторингу: аналіз технологій і протоколів". Журнал "Інноваційні технології", Випуск 18, С. 45-50. URL: <https://innovativetech.org.ua>.

21 Приходько С. І., Трубочанінова К. А., Батаєв О. П. Основи теорії інформації та кодування: Навчальний посібник. – Харків: УкрДУЗТ, 2017. – 109 с.

22 Рубаков Г., Суслов А. JPEG, JPEG2000, JPEG-LS. Стиск зображень з втратами та без [Електронний ресурс] – Режим доступу – <http://rain.ifmo.ua/cat/view.php/theory/data>

23 Юдін О.К. Кодування в інформаційно-комунікаційних мережах: – Монографія. – К.: НАУ, 2007. – 308с

24 Юдін О.К. Обґрунтування взаємодозначності двоознакового структурного представлення двійкових даних у поліадичному просторі. // Науковий журнал “Вісник НАУ“, №1. К.: НАУ – 2007. – С. 38-42.

