

УДК 004.056.5, 004.627

СПОСІБ ДИФЕРЕНЦІЙНОГО ЗАХИСТУ ОБ'ЄКТІВ ВІДЕОЗОБРАЖЕНЬ

В.К. БОНДАРЧУК^{1*}, А.О. ПОДРОЖНЯК², В.В. БАРАННІК³

¹ *магістрант кафедри обчислювальної техніки та програмування, НТУ «ХПІ», Харків, УКРАЇНА*

² *доцент кафедри обчислювальної техніки та програмування, канд. техн. наук, НТУ «ХПІ», Харків, УКРАЇНА*

³ *начальник кафедри, професор, д-р техн. наук, ХУПС, Харків, УКРАЇНА*

* *email: barbaross2@ukr.net*

Класична модель захисту відеоінформації полягає в тому, що відбувається шифрування всього об'єкту, проте дана модель неспроможна ефективно справлятися з тими об'ємами відеоданих, які існують або створюються у даний момент часу. Це пов'язано із тим, що через розвиток інформаційних технологій у останні десятиріччя збільшилася якість даних, що в свою чергу призвело до збільшення їх обсягу, а це в свою чергу збільшує час, який потрібен на шифрування кожного об'єкту.

Метою даної роботи є розроблення способу диференційного захисту об'єктів відеозображення, заснованого на аналізі залежності інформаційної насиченості блоків відеозображення та частотного спектру даних блоків, отриманого за допомогою дискретного косинусного перетворення (ДКП).

Вибір моделі диференційного захисту пов'язаний з тим, що через збільшення об'ємів відеоінформації в сучасному світі постійно існує потреба в захисті, який є достатньо ефективним і при чому шифрування відеозображень повинно відбуватися достатньо швидко [1]. На даний час одними із найбільш поширених стратегій шифрування є стратегія попереднього шифрування даних та стратегія захисту відеоінформації після стиснення [2]. Дані методи мають свої недоліки, для нівелювання яких було запропоновано третій варіант – шифрування в процесі стиснення, який шифрує лише найбільш важливі компоненти зображення, які несуть основну інформацію про зображення, що обробляється.

Для розробки моделі аналізу коефіцієнтів матриці ДКП була проведена класифікація блоків, на основі зорового сприйняття:

- блоки із низькою різницею між значеннями яскравості точок блоку:
 - однотонні блоки – блоки, точки якого однакові за кольором або близькі;
 - блоки, з плавним перепадом кольорів – блоки, в яких відбувається поступова зміна кольорів пікселів, як правило за деяким напрямом;
- блоки із високою різницею між значеннями яскравості точок блоку:
 - контурні блоки – блоки, які можна розділити на дві області з різким перепадом кольорів між ними;
 - текстурні блоки – блоки, в яких присутні різкі перепади кольорів пікселів.

Для отримання матриці частотних коефіцієнтів було обрано ДКП, оскільки воно є досить розповсюдженим та широко використовується в форматах зберігання відеоданих з втратами (JPEG, MPEG). На основі даної класифікації було проведено аналіз значень частотних коефіцієнтів ДКП по таким групам:

- всі коефіцієнти;
- низькочастотні коефіцієнти;
- високочастотні коефіцієнти;
- загальна кількість нульових або близьких до нуля коефіцієнтів.

Для аналізу матриці ДКП був введений параметр $P_{\text{дкп}}$ для групи коефіцієнтів:

$$P_{\text{дкп}} = \lceil \log_2 \left(\prod_{i=1}^m [k_i^2] \right) \rceil,$$

де k_i – i -й частотний коефіцієнт ДКП.

Надалі було проаналізовано кореляцію між значенням $P_{\text{дкп}}$ для блоку та середньоквадратичним відхиленням його елементів, та було отримано пряму залежність від значення $P_{\text{дкп}}$ та середньоквадратичного відхилення.

На основі вищеотриманих даних було розроблено спосіб шифрування, в основі алгоритму якого лежить алгоритм зберігання відеозображень JPEG, що пов'язано з тим, що даний алгоритм на одному із етапів використовує ДКП, що спрощує розробку загального алгоритму диференційного захисту.

В якості параметру для виділення значущих блоків зображення слугує порогове значення $P_{\text{дкп}}$, яке розраховується для кожного окремого зображення шляхом аналізу всіх блоків зображення. При чому яка частина блоків буде обиратися, задається статично до початку роботи алгоритму.

В структурі даного методу не враховано, яку кількість коефіцієнтів треба аналізувати і за якою ознакою їх обирати та не розкрита модель роботи аналізатора, а також ступінь, яка достатня для «закриття» зображення. Проте даний метод є дієвим та вже на даному етапі розвитку може використовуватися в областях, в яких потрібен захист відеозображень, який полягає в захисті саме об'єктів, які визначають зміст зображення (номери на техніці, риси обличчя людини, рукотворні об'єкти на аерофотознімках місцевості).

В результаті виконання роботи розроблено спосіб диференційного захисту об'єктів відеозображень на основі аналізу залежності між інформаційною насиченістю блоків зображення та частотним спектром даних блоків, отриманого за допомогою ДКП.

Список літератури:

1. *Востриков А.А.* Тенденции и оценка прогресса технологий сжатия изображений и видеоинформации в сетях / *А.А. Востриков* // *Фундаментальные исследования.* – 2013. – № 8-2. – С. 263-268. – Режим доступа: <http://cyberleninka.ru/article/n/tendentsii-i-otsenka-progressa-tehnologiy-szhatiya-izobrazheniy-i-videoinformatsii-v-setyah>

2. *Ватолин В.И.* Методы сжатия данных. Устройство архиваторов, сжатие изображений и видео / *В.И. Ватолин, А. Ратушняк, М. Смирнов, В. Юкин.* – М.: Связь, 1980. – 248 с.