

ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ СТІЙКОСТІ ЦИФРОВИХ ВОДЯНИХ ЗНАКІВ ДО ГЕОМЕТРИЧНИХ ПЕРЕТВОРЕНЬ РАСТРОВИХ ЗОБРАЖЕНЬ

Вінницький національний технічний університет

Анотація

У даній роботі проаналізовано існуючі стеганографічні методи вбудовування цифрових водяних знаків в зображення. Для надійного захисту авторського права було підвищено стійкість цифрових водяних знаків до геометричних перетворень у системах безпеки на основі визначення особливих точок зображення.

Ключові слова: стеганографія, цифровий водяний знак, захист авторського права, особливі точки зображення, стеганографічна стійкість.

Abstract

In the given work the existing steganographic methods of embedding of digital watermarks in an image are analyzed. For reliable copyright protection, the stability of digital watermarks has been increased to geometric transformations in security systems based on the definition of specific points of the image.

Keywords: steganography, digital watermark, copyright protection, special point of view, steganographic stability.

Вступ

У зв'язку із швидкими темпами інформатизації сучасного суспільства гостро постає проблема захисту авторського права на електронні документи. Одним з перспективних методів захисту, які відповідають вимогам конфіденційності і, в той же час, мінімальних тимчасових і вартісних витрат, є метод стеганографічного приховування інформації, який в додатку до завдань захисту документів реалізує застосування технологій цифрових водяних знаків (ЦВЗ) [1]. Проте існуючі методи синхронізації цифрових водяних знаків мають один суттєвий недолік, а саме невисоку стійкість до геометричних перетворень. Найбільше переваг мають методи синхронізації на базі особливих точок.

Метою доповіді є підвищення стійкості ЦВЗ до геометричних перетворень шляхом визначення особливих точок зображення.

Результати дослідження

У роботі було запропоновано один із перших методів ЦВЗ, що включає в себе синхронізацію за особливими точками. Спосіб визначення таких точок використовує властивості декомпозиції зображення на базі вейвлету МНАТ – «мексиканський капелюх». На основі виділених точок виконувалося розбиття зображення на сегменти згідно діаграмі Вороного. ЦВЗ незалежно вкраплювався в кожний сегмент методом розширення спектра [2].

Також у роботі для визначення особливих точок використовується різниця зображень, отримана на двох різних рівнях розкладу за допомогою вейвлету МНАТ. Але на відміну від попереднього дослідження метод синхронізації передбачає нормалізацію сегментів зображення за геометричними центральними моментами, яка зокрема використовується для розпізнавання образів. Самі сегменти для вкраплення будуються у вигляді кіл, що не перетинаються та мають центрами виділені особливі точки. Всередині цих кіл визначаються два блоки 32 на 32 пікселя, в середньочастотні коефіцієнти ДПФ яких вкраплюється ЦВЗ. Одні й ті ж 16 бітів ЦВЗ послідовно вкраплюються в 16 пар визначених стеганоключем коефіцієнтів амплітудного спектра кожного виділеного сегменту зображення. ЦВЗ вважається присутнім у зображенні, якщо після атак він буде знайденим хоча б в двох виділених сегментах [3-5].

Для визначення особливих точок слугує модифікований детектор Харріса, а як сегменти використовуються кола радіусом 90 пікселів. Як переваги детектора Харріса зазначено його

інваріантність до повороту і зсуву, часткову інваріантність до зміни яскравості. Як недолік – чутливість до масштабування [6].

Даний метод включає в себе автоматичну синхронізацію ЦВЗ за особливими точками зображення без привнесення додаткових шумів. Крім того, у даному методі локалізація ЦВЗ кодується за допомогою контенту зображення і ЦВЗ не може бути знищеним без суттєвого спотворення контенту.

Висновки

В доповіді запропоновано метод вбудовування ЦВЗ на базі особливих точок зображення, виділених за допомогою детектора кутів Харріса. Метод потребує однорідного розподілу виділених точок. Для його одержання запропоновано розбивати зображення на блоки в центрі окружності яких знаходяться особливі точки. Запропонований метод є стійким до геометричних перетворень а саме зсуву та повороту.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Хорошко В.О. Комп'ютерна стеганографія: [навчальний посібник] / В. О. Хорошко, Ю. Є. Яремчук, В. В. Карпинець. – Вінниця : ВНТУ, 2017. – 155 с.
2. Михайличенко О.В., Коробейников А.Г, Каменева С.Ю. Применение стеганографических методов сокрытия информации в неподвижных изображениях // Труды международных научно-технических конференций „Интеллектуальные системы” (IEEE AIS'06) и „Интеллектуальные САПР (CAD-2006)”: в 3 т. М.: Физмалит, 2010. Т.2. – С. 511- 515.
3. Аграновский А.В. Основы компьютерной стеганографии / А.В. Аграновский, П.Н. Девянин, Р.А. Хади, А.В. Черемушкин. – М.: Радио и связь, 2013. – 152 с.
4. Конахович Г.Ф. Компьютерная стеганография. Теория и практика. / Г. Ф. Конахович, А. Ю. Пузыренко – К.: МК-Пресс, 2006. – 288 с.
5. Михайличенко О.В., Прохожев Н.Н., Коробейников А.Г. Повышение устойчивости стегано алгоритмов частотной области на основе дискретно-косинусного преобразования к внешним воздействиям // Научно-технический вестник СПб ГУ ИТМО – СПб.: СПб ГУ ИТМО, 2009.– вып. 2(60). – С.102–104.
6. Грибунин В.Г. Цифровая стеганография. / В.Г. Грибунин, И.Н. Оков, И.В. Туринцев - М.: СОЛОН-Пресс, 2012.

Василь Васильович Карпинець – к.т.н., доцент кафедри менеджменту та безпеки інформаційних систем, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця.

Ольга Володимирівна Салієва – аспірант, кафедра менеджменту та безпеки інформаційних систем, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця.

Vasyl V Karpinets – Cand. Sci. (Eng.), Docent of Department of Management and Information Systems Protection, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia.

Olga V Salieva – postgraduate, Department of Management and Information Systems Protection, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia.