

МЕТОД ВИЗНАЧЕННЯ ПРИДАТНИХ ОБЛАСТЕЙ ВЕКТОРНИХ ЗОБРАЖЕНЬ ДЛЯ ВБУДОВУВАННЯ ЦВЗ

Вінницький національний технічний університет

Анотація

В доповіді розглянуто метод захисту векторних зображень цифровими водяними знаками (ЦВЗ) із забезпеченням зменшення впливу його вбудовування на якість зображення. Було проведено аналіз впливу ЦВЗ на якість векторних зображень та стійкості запропонованого методу до найпоширеніших зловмисних атак, спрямованих на знищення чи підміну ЦВЗ, результати якого показали достатній рівень стійкості на рівні з відомими методами.

Ключові слова: стеганографія, цифровий водяний знак, захист авторського права, дискретне косинус-перетворення, векторні зображення

Abstract

The report observed the method for vector graphics of digital watermarks ensuring mitigation of its embedding image quality. It analyzed the stability of the proposed method to the most common malicious attacks aimed at the destruction or substitution digital watermark, the results of which showed a sufficient level of stability at the level of known methods.

Keywords: steganography, digital watermark, copyright protection, discrete cosine transform, vector image..

Вступ

Цифрові зображення векторного формату сьогодні дуже широко використовуються в комп'ютерних системах. В зв'язку з цим актуальною стає проблема захисту векторних зображень. При цьому особливий інтерес викликає таке забезпечення захисту, для якого не потрібно наявності оригіналу для підтвердження права власності.

Цю проблему вирішують методи вбудовування цифрових водяних знаків (ЦВЗ) у зображення. Серед них найбільшого поширення отримали методи, які базуються на частотних перетвореннях, зокрема метод Войта-Янга-Буша, який базується на одновимірному дискретному косинусному перетворенні (ДКП). Даний метод забезпечує зменшення впливу ЦВЗ при його вбудовуванні на якість зображення, однак сумарна похибка відхилення координат точок відносно оригіналу в деяких випадках є досить значною.

Результати дослідження

В доповіді висвітлено такі питання.

Було запропоновано метод, згідно якого для зменшення сумарної похибки відхилення координат точок від оригіналу використовується двовимірне ДКП над масивами розміром 8×8 [1-3]. При цьому для вбудовування бітів ЦВЗ у блоки зображення коефіцієнти ДКП змінюються на невелику величину, яка залежить від значень високочастотних коефіцієнтів у блоці. Це дало можливість зменшити вплив ЦВЗ на якість зображення при розпізнаванні бітів при витягуванні ЦВЗ.

Було проведено аналіз запропонованого методу щодо рівня спотворення зображення внаслідок вбудовування ЦВЗ. Аналіз показав, що в порівнянні з іншими методами, найменший рівень спотворення зображень забезпечує запропонований метод, проте в деяких випадках відхилення окремих точок були досить значними.

Для вирішення цієї проблеми запропоновано метод відбору придатних матриць, зміна коефіцієнтів в яких не призводить до значної зміни координат точок векторного зображення [4-5]. Результати аналізу показали, що такий метод дозволяє в деяких випадках зменшити максимальні відхилення точок внаслідок вбудовування ЦВЗ у 20 разів [6-7]. Але такий підхід також зменшує кількість бітів ЦВЗ, які можна вбудувати у зображення.

Тому, якщо не вистачає придатних матриць для вбудовування усіх бітів ЦВЗ, було запропоновано метод, що забезпечує більшу кількість придатних матриць коефіцієнтів ДКП. Суть методу полягає у зміні трьох коефіцієнтів однієї матриці, які беруть участь у вбудовуванні ЦВЗ таким чином, щоб їхні

значення відповідали умовам придатності матриці коефіцієнтів ДКП для вбудовування. Для цього деякі з цих трьох коефіцієнтів змінюються на граничне значення, що використовується для визначення придатності матриць для вбудовування. Це забезпечує більшу кількість придатних матриць при однаковому граничному значенні та відносно невелике збільшення рівня спотворення зображення.

Висновки

Запропоновано метод захисту векторних зображень цифровими водяними знаками із забезпеченням зменшення впливу його вбудовування на якість зображення. Особливістю методу є те, що вбудовування бітів ЦВЗ здійснюється лише у ті матриці коефіцієнтів ДКП, зміна яких не призводить до значних відхилень координат точок зображення. Для визначення придатних для вбудовування матриць запропоновано умови відбору з використанням граничного значення величини зміни коефіцієнтів внаслідок вбудовування ЦВЗ.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Карпінець В. В., Яремчук Ю. Є. Аналіз впливу цифрових водяних знаків на якість векторних зображень // Сучасний захист інформації. – 2011. – №1. – С.72-82.
2. Карпінець В. В., Яремчук Ю. Є. Аналіз рівня спотворень векторних зображень внаслідок вбудовування цифрових водяних знаків / В.В. Карпінець, Ю.Є. Яремчук // Сучасний захист інформації. – 2011. – №2. – С.94 – 99
3. Карпінець В. В., Яремчук Ю. Є. Аналіз сучасних методів вирішення проблеми захисту авторського права векторних зображень / В.В. Карпінець, Ю.Є. Яремчук // Сучасна спеціальна техніка. – №3, 2013. – С. 102–113.
4. Карпінець В. В., Яремчук Ю. Є. Забезпечення захисту векторних зображень від атак спрямованих на видалення цифрових водяних знаків / В.В. Карпінець, Ю.Є. Яремчук // Вісник Східноукраїнського національного університету імені Володимира Даля. – №15 (204), Частина 1, 2013. – С. 62–68.
5. Карпінець В. В., Яремчук Ю. Є. Аналіз впливу параметрів відбору придатних матриць ДКП векторних зображень на спотворення та розмір ЦВЗ / В.В. Карпінець, Ю.Є. Яремчук // Інформаційна безпека. – №1, 2013. – С. 68–77.
6. V. Karpinets, Ju. Yaremchuk, M. Prokofjev. Матеріали конференції, Technical University of Gabrovo. International scientific conference UNITECH'12. / V. Karpinets, Ju. Yaremchuk, M. Prokofjev. // Proceedings. Volume I, 16–17 November 2012, Gabrovo. – Pp. 348 – 352.
7. Яремчук Ю. Є. Метод асиметричного шифрування інформації на основі рекурентних послідовностей / Ю. Є. Яремчук // Сучасна спеціальна техніка. – 2012. – №4. – С.79-87.
8. Shiyani A. A. Management Technologies for Higher Level Officers, Presidents, Prime-Ministers and Parliamentarians / A. A. Shiyani // Political Behavior: Cognition, Psychology, & Behavior eJournal. – 2012. – V. 6, Issue 7. – 581 p..

Василь Васильович Карпінець – к.т.н., доцент кафедри 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.