

## МЕТОД ФОРМУВАННЯ ГІЛЬОЙШНИХ ЕЛЕМЕНТІВ ДЛЯ ЗАДАЧ ЗАХИСТУ ГРАФІЧНИХ ЗОБРАЖЕНЬ

Троян О.А.

Національний університет «Львівська політехніка», аспірант

У роботі запропоновано метод захисту графічних зображень, що базується на використанні гільойшних елементів. Розроблено програмне забезпечення, яке дає змогу вибирати тип ліній та побудувати графічні об'єкти у файлах векторних форматів, що забезпечує високу поліграфічну якість зображення, яке захищається. Реалізовано функції індивідуального вибору параметрів зображення у кожному файлі, що дає змогу персоналізувати вихідні зображення.

### I. Вступ

Сьогодні основною складовою захисту поліграфічної продукції є високоякісне графічне зображення із унікальним маркуванням. Для підробки та копіювання такої поліграфічної продукції найчастіше використовують різноманітні технології сканування та оцифровки графічних зображень, що призводить до суттєвих втрат їх якості. При цьому, навіть пересічний споживач по друкованих відбитках найдрібніших елементів поліграфічної продукції зможе встановити її автентичність.

### II. Мета роботи

Метою даної роботи є створення методу та програмного забезпечення для додаткового захисту графічних зображень, які є складовою поліграфічної продукції.

### III. Метод формування гільойшних елементів

Для додаткового захисту графічних зображень запропоновано метод формування гільойшних елементів, що створюються із використанням тонких неперервних ліній. Запропонований метод можна описати наступними етапами:

1. Формування зображення на основі збурення ліній. На цьому етапі створюється векторне зображення, у якому контур формується на основі збурення ліній. При цьому пікселі, у яких контур зображення збігається з кривою, створюється збуренням лінії, шляхом зміщення по контуру. Одинична лінія створюється графічними примітивами. Збурення лінії можливе при використанні будь-якого з графічних примітивів [1].

2. Побудови захисних графічних зображень. На цьому етапі створюється масив даних з координатами пікселів графічного зображення. Відповідно до запропонованих у роботах [2-3] алгоритмів створюється масив сітки в координатах пікселів. Розмір ліній вибирається відповідно до розміру масиву із графічними даними. Далі аналізуються обидва масиви з метою пошуку координати точок перетину. Зі знайдених точок формуємо третій масив, яких обробляється відповідно до запропонованих формул математичної моделі. Результатом цього етапу є файл векторного формату, що містить трансформоване в криві графічне зображення.

Для реалізації запропонованого методу розроблено програмне забезпечення у якому реалізовано функції видозміни графічного зображення шляхом введення різної відстані між лініями сітки, різної товщини ліній сітки, а також різної величини збурення.

Для опису ліній використовуються такі форми їх подання (рисунок 1, рисунок 2):

- явна форма подання лінії у вигляді  $y = f(x)$ ,  $x \in D_x$  або  $x = f(y)$ ,  $y \in D_y$ ; де  $D_x$ ,  $D_y$  - області значень заданої функції;
- неявна форма подання лінії у вигляді  $F(x, y) = 0$ ,  $(x, y) \in D_{xy}$ ;
- подання лінії у вигляді набору точок  $M_k(x_k, y_k)$ ,  $k = 1, N$ ;
- параметричне подання лінії у вигляді  $x = x(t)$ ,  $y = y(t)$ ,  $t \in D_t$ , частковим випадком якого є подання кривої у полярній системі координат  $x = r \cos \phi$ ,  $y = r \sin \phi$ ,  $0.6 r < \infty$ ,  $0.66 \phi < 2\pi$ . Вважаємо, що  $r = r(\phi)$ .

У запропонованому методі захищені елементи утворюють як точки перетину ліній із графічним зображенням із їх подальшим викривленням методом збурення.

На вхід програмно забезпечення подається файл із векторним графічним зображенням, а на виході отримується захищене зображення, яке можна виводити на друк, або накладати на будь-яку текстову чи графічну інформацію, забезпечуючи при цьому високу якість поліграфічної продукції та

захищаючи її від підробок. Таким чином можна створювати логотипи фірмових знаків, фірмові бланки, акцизні марки та інші документи, що потребують поліграфічного захисту.

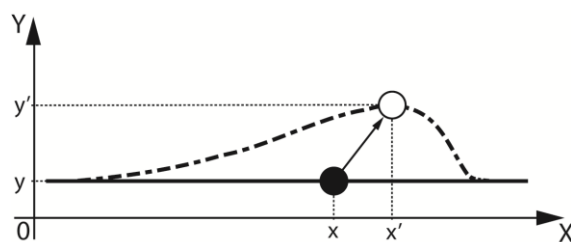


Рисунок 1 - Перетворення лінії  $x$  на  $x'$

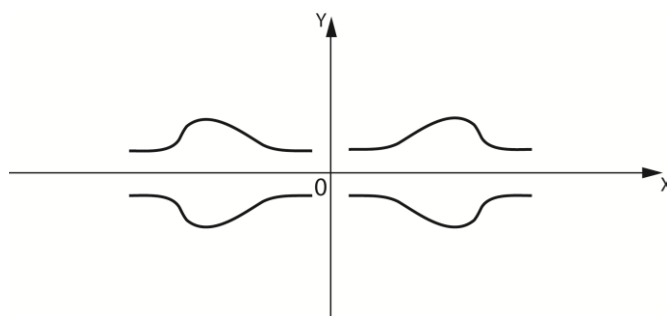


Рисунок 2- Відображення та поворот згенерованої лінії

На рисунку 3 наведено результати роботи запропонованого методу для кольорового зображення інкапсульованого у файл pdf-формату.



а)



б)

Рисунок 3 – Результати роботи методу формування гільойшних зображень:  
а) вхідне зображення, б) вихідне зображення.

### Висновок

У роботі запропоновано метод захисту графічних зображень, що базується на використанні гільойшних елементів, які створюються із використанням тонких неперервних ліній. Особливістю даного методу є унікальні для кожного графічного зображення види кривих, що забезпечує персоніфікацію та підвищує захищеність вихідного зображення.

Для реалізації запропонованого методу розроблено програмне забезпечення та проведено його апробацію із використанням кольорового векторного зображення інкапсульованого у файл pdf формату. Запропонований метод може бути використаний для захисту етикеток, бланків суворої звітності, акцизних марок тощо.

### Список використаних джерел

1. Maria Nazarkevych Analysis of Software Protection and Development of Methods of Latency in Printed Documents /Maria Nazarkevych, Oksana Troyan // In Proc. of the VIIIth International Scientific and Technical Conference CSIT 2013, 16-18 November, Lviv 2013, p.120-121.
2. Назаркевич М. Аналіз сучасних методів та програмних ужитків з графічним захистом друкованих документів / Марія Назаркевич, Оксана Троян // Технічні вісті. – 2013. № 1 (37). – С. 42 – 44.
3. Назаркевич М.А. Методи підвищення ефективності поліграфічного захисту засобами Ateb-функцій монографія / М.А.Назаркевич. — Львів: Видавництво Національного університету «Львівська політехніка», 2011. — 188 с.