

АНАЛИЗ ЭФФЕКТИВНОСТИ МЕТОДА ЦВЕТОВЫХ КООРДИНАТ HSL

Н.П. Шутько

Белорусский государственный технологический университет, Минск, Беларусь

Аннотация. Современные технологии требуют надежных методов защиты авторских прав в цифровом пространстве, где легкость копирования контента ставит интеллектуальную собственность под угрозу. Статья рассматривает использование цветковых координат HSL (Hue, Saturation, Lightness) как эффективный инструмент для скрытия и передачи авторской информации. HSL предлагает интуитивное восприятие цвета и позволяет внедрять данные в оттенки, насыщенность и яркость, что делает изменения незаметными. Проведенный сравнительный анализ построенных гистограмм изображений подтверждает незначительное различие цветковых характеристик, указывая на эффективность предложенного метода. Результаты подчеркивают перспективность HSL для защиты авторских прав в цифровом контенте.

Ключевые слова: авторское право; цифровое пространство; hsl (оттенок, насыщенность, яркость); интеллектуальная собственность; скрытие данных; авторская информация; цветковые координаты; анализ гистограмм; обработка изображений; стеганография.

ANALYSIS OF THE EFFECTIVENESS OF HSL COLOR COORDINATE METHOD

N.P. Shutko

Belarusian State Technological University, Minsk, Belarus

Abstract. Modern technologies require reliable methods for protecting copyright in the digital space, where the ease of copying content poses a threat to intellectual property. This article examines the use of HSL (Hue, Saturation, Lightness) color coordinates as an effective tool for hiding and transmitting authorial information. HSL offers an intuitive perception of color and allows data to be embedded in hue, saturation, and lightness, making changes unnoticeable. The comparative analysis of constructed image histograms confirms minor differences in color characteristics, indicating the effectiveness of the proposed method. The results highlight the potential of HSL for copyright protection in digital content.

Keywords: copyright; digital space; hsl (hue, saturation, lightness); intellectual property; data hiding; authorial information; color coordinates; histogram analysis; image processing; steganography.

Введение

Современные технологии требуют эффективных методов защиты авторских прав в цифровом пространстве. С увеличением объемов контента, доступного в сети, и легкостью его копирования, защита интеллектуальной собственности становится все

более актуальной. Цветовые координаты HSL (Hue, Saturation, Lightness) представляют собой перспективный инструмент для скрытия и передачи информации.

Основная часть

Цветовая модель HSL отличается от других моделей, таких как RGB и CMYK, тем, что она более интуитивно понятна для восприятия человеком.

Первоначально необходимо определить, что такое HSL. Это цветовая модель, которая описывает цвета в терминах Hue (оттенок), Saturation (насыщенность) и Lightness (яркость). Для общего понимания вкратце рассмотрим каждую из этих составляющих.

Оттенок (Hue): определяет цвет и измеряется в градусах от 0 до 360. Насыщенность (Saturation): указывает на интенсивность цвета, где 0% означает серый цвет, а 100% – максимально насыщенный цвет. Яркость (Lightness): измеряет светлоту цвета, где 0% – черный, а 100% – белый.

Преимущества HSL по сравнению с другими цветовыми моделями заключаются в том, что она позволяет более эффективно манипулировать визуальными элементами без значительных потерь в восприятии.

Ранее в [1] был предложен новый метод текстовой стеганографии, который использует HSL в контексте авторских прав.

Метод внедрения информации в цветовые координаты HSL включает несколько этапов:

- скрытие данных: информация может быть скрыта в оттенках, насыщенности и яркости. Например, небольшие изменения в насыщенности могут не быть заметны для глаза, но могут содержать данные о праве собственности;

- визуальные элементы, такие как логотипы или знаки водяных знаков, можно закодировать с использованием HSL, добавляя метаданные о праве собственности.

Авторская информация, скрытая с использованием HSL, может быть внедрена в каждый пиксель изображения, изменяя его цветовые характеристики. Для извлечения информации могут использоваться алгоритмы, которые анализируют изменения в цветах, позволяя восстановить оригинальные данные.

Метод, основанный на скрытии секретной информации за счет модификации параметров HSL символов текста, предлагает уникальное сочетание простоты внедрения и устойчивости к изменениям, что делает его привлекательным для использования в цифровом контенте.

Для исследования эффективности разработанного метода предлагается проводить сравнительный анализ изображений исходного текста-контейнера и стегоконтейнера, который содержит в себе осажденную секретную информацию. Проводить оценку предлагается с помощью гистограмм.

Гистограмма – это графическое представление распределения числовых данных. На гистограмме можно увидеть:

- частотное распределение. Высота столбиков показывает, сколько значений попадает в каждую интервал;

- форму распределения. Можно определить, нормально ли распределены данные, есть ли пики, провалы или асимметрия;

- моду. Наиболее часто встречающееся значение или значения данных;

- разброс данных. Ширина столбиков и их расположение могут показать, насколько данные разбросаны или сгруппированы;

- выбросы. Аномально высокие или низкие значения, которые выделяются на фоне остальных.

Гистограммы полезны для визуального анализа данных и выявления закономерностей.

Построить гистограмму можно с помощью различных программных средств. В рамках данного исследования была использована программа Photoshop.

Для построения гистограммы, в первую очередь, были выполнены снимки экрана, на которых были зафиксированы исходный контейнер (рис. 1) и стегоконтейнер, содержащий осажденную информацию (рис. 2).

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Данная учебная дисциплина является значимой составляющей профессиональной подготовки квалифицированных дизайнеров-программистов. Ее актуальность определяется всевозрастающим количеством Интернет-ресурсов и расширяющейся сферой их применения.

Рис. 1. Изображение контейнера

Fig. 1. Image of container

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Данная учебная дисциплина является значимой составляющей профессиональной подготовки квалифицированных дизайнеров-программистов. Ее актуальность определяется всевозрастающим количеством Интернет-ресурсов и расширяющейся сферой их применения.

Рис. 2. Изображение стегоконтейнера

Fig. 2. Image of stegocontainer

Ввиду специфики работы с гистограммами в программе Adobe Photoshop, сравнение проводилось как общих гистограмм, так и отдельных цветовых каналов: красного, зеленого и синего.

Результаты показали, что по красному, зеленому и синему каналам изображения контейнера различий между гистограммами не наблюдалось, что свидетельствует о схожести цветовых характеристик в этих диапазонах (это обусловлено тем, что цвет текста в исходном документе – черный). Однако общая гистограмма демонстрировала некоторые отличия (рис. 3).



Рис. 3. Гистограммы изображений: *a* – контейнера; *b* – стегосообщения

Fig. 3. Image Histograms: *a* – container; *b* – stegocontainer

Полученные данные указывают на различия в распределении яркости и контраста между анализируемыми изображениями, что может косвенно указывать на наличие скрытой информации в документе. Однако различия между гистограммами не являются существенными, что подтверждает эффективность выбранного метода. Это позволяет считать подход достаточно надежным для осаждения секретной информации.

Заключение

Использование цветовых координат HSL для защиты и передачи авторской информации является многообещающим направлением. Устойчивость к различным атакам и простота внедрения делают HSL актуальным инструментом в цифровом мире. Важно продолжать исследование в этой области, чтобы адаптироваться к меняющимся условиям и требованиям защиты авторских прав.

Список использованных источников

1. Шутько, Н.П. (2022) Использование цветовых координат HSL для защиты и передачи авторской информации. *Информационные технологии: материалы 86-й научно-технической конференции профессорско-преподавательского состава, научных сотрудников и аспирантов*. 125-128.

References

1. Shutko, N.P. (2022). Use of HSL Color Coordinates for Protection and Transmission of Authorial Information. *Information Technologies: Proceedings of the 86th Scientific and Technical Conference of Faculty Members, Researchers, and Graduate Students*. 125-128.

Сведения об авторе

Шутько Н. П., канд. техн. наук, доц., доц.,
Белорусский государственный технологический
университет, shutko_bstu@mail.ru.

Information about the author

Shutko N., Cand. Sci. (Tech.), Associate Professor,
Associate Professor, Belarusian State Technological
University, shutko_bstu@mail.ru.