وزارة التعليم العالي والبحث العلمي
جامعة الموصل
كلية علوم الحاسوب والرياضيات
قسم البرمجيات

إخفاء المعلومات في الحواف المتكيفة في الصورة

رسالة مقدمة
إلى مجلس كلية علوم الحاسوب والرياضيات في جامعة الموصل
كجزء من متطلبات نيل شهادة دبلوم عالي في
البرمجيات

من قبل
نور غسان عبدالله عبدالرحمن

بإشراف
أ. م. شهد عبد الرحمن حسو مرعي

1445 هـ 2024 م

الخلاصة

أكبر مخاوف ارسال المعلومات هي فقدان الخصوصية واختراق الأمان. هناك عدة طرائق لارسال المعلومات بشكل آمن عبر الإنترنت منها إخفاء المعلومات الذي يشير الى استخدام تقانات تخفي المعلومات داخل الوسائط الأخرى بطريقة لا يلاحظها أحد، لضمان السرية ومنع الوصول غير المصرح به أثناء نقلها. من وسائط الغلاف التي يمكن اخفاء المعلومات السرية داخلها هي النص، الصوت، الصورة، الفيديو وغيرها.

الصور هي وسائط التغطية الأكثر شيوعًا في عملية إخفاء المعلومات؛ لأن الأشخاص ينتجون الكثير من الصور يوميا. يتم تصنيف تقنيات إخفاء المعلومات إلى مجموعتين رئيستين: التقنيات غير التكيفية والتقنيات التكيفية. في هذه الرسالة تم اقتراح خوارزمية تكيفية لإخفاء الرسائل في الصور الملونة RGB تستخدم الخوارزمية المقترحة مناطق الحافة في الصورة لتضمين المعلومات، لتقليل التشوه البصري الملموس. يتم استخدام خوارزمية تجزئة تعقيد مستوى البت ((Bit-Plane Complexity Segmentation (BPCS حيث يتم اكتشاف مناطق الحافة في الصورة باستخدام مقياس التعقيد α. بعد ذلك، يتم تضمين الرسالة في منطقة الحافة في مستويات البت لقنوات RGB .

تم تعديل الطريقة المقترحة BPCS المستخدمة في هذه الرسالة، إذ تم البحث عن أفضل قيمة حد عتبة بناء على بيانات الصورة وحجم الرسالة واعتماد هذه القيمة كحد عتبة لتمييز المناطق الحافة عن غير الحافة في مستويات البت الاكثر تأثيرا: الرابع، الخامس، السادس، السابع والثامن وحساب قيمة حد عتبة اخر منه لتمييز مناطق الحافة عن غير الحافة في مستويات البت الأقل تأثيراً: الأول ،الثاني والثالث كما تم تشفير قيمة حد العتبة الأول باستخدام خوارزمية RSA واخفاءها في الصورة مع الرسالة وعند استرجاعها وفك تشفيرها يتم حساب قيمة حد العتبة الثاني منها.

تم تنفيذ الخوارزمية المقترحة في لغة بايثون وتم تقييمها من حيث عوامل مختلفة: متوسط الخطأ التربيعي(Mean square error (MSE) ، نسبة الإشارة إلى الضوضاء (Peak Signal to Noise Ratio (PSNR))، ومؤشر التشابه الهيكلي (Structural similarity Index (SSIM)) باستخدام مئة صورة RGB منها احدى عشرة صورة من قاعدة بيانات الصور USC-SIPI و 40 صورة من الإنترنت 49 صورة من الواقع. أظهرت النتائج أن الخوارزمية توفر قدرة عالية على إخفاء المعلومات في صور الغلاف بدون تشويه جودة الصورة الناتجة كانت قيمة (PSNR≥40)، (MSE≤5.34)، (SSIM≥0.9781) لرسالة بحجم 14368512 بت في صورة بحجم 1920*1080*3. كما أظهرت النتائج أن الخوارزمية المقترحة تتفوق على الأساليب المقارنة.

Ministry of Higher Education and
Scientific Research
University of Mosul
College of Computer Science and
Mathematics
Department of Software

Hiding Information in an Adaptive Edge in Image

A Thesis Submitted to the Council of the College of
Computer Science and Mathematics
University of Mosul
as a Partial Fulfillment of Requirements
for the Degree of High Diploma
in Software

By
Noor Ghassan Abdullah Abdulrahman

Supervised by
Assis. Prof. Shahd Abdulrahman Hasso Marai

2024 A.D. **1445 A.H.**

Abstruct

The biggest concerns regarding data transmission are privacy loss and security breaches. There are several secure methods for transmitting data over the Internet, including steganography, which involves using techniques to conceal information within other media in a way that goes unnoticed, ensuring confidentiality and preventing unauthorized access during transmission. Cover media that can hide confidential information include text, audio, images, video, and more.

Images are the most common cover media in information hiding processes because people generate a considerable number of images daily. Information hiding techniques classified into two main groups: non-adaptive techniques and adaptive techniques. This research proposed an adaptive algorithm for hiding messages in colored images RGB. The proposed algorithm uses the edge regions in the image to embed data, reducing tangible visual distortion. The Bit-Plane Complexity Segmentation (BPCS) algorithm is employed, where edge regions in the image are detected using the complexity measure α. Subsequently, the message embedded in the edge regions in the bit levels for RGB channels.

The proposed BPCS (Bit-Plane Complexity Segmentation) method used in this research modified. The search for the optimal threshold value conducted based on image data and message size. This determined threshold value adopted to distinguish between edge regions and non- edge regions in the most impactful bit planes: the fourth, fifth, sixth, seventh, and eighth. Another threshold value calculated from these for distinguishing edge regions from non- edge regions in the less impactful bit planes: the first, second, and third. Additionally, the first threshold value is encrypted using the RSA algorithm and hidden within the image along with the message. Upon retrieval and decryption, the second threshold value computed from it.

The proposed algorithm implemented in Python and evaluated based on various factors: Mean Square Error (MSE), Peak Signal to Noise Ratio (PSNR), and Structural Similarity Index (SSIM) using eleven RGB images from the USC-SIPI image database, 40 image from internet, and 45 image from real-world. The results indicate that the algorithm provides high capability in hiding data in cover images without distorting the quality of the resulting image, achieving values of (PSNR≥40), (MSE≤5.34), and (SSIM≥0.9781) for a message size of 14,368,512 bits in an image of size 1920*1080*3. The results also show that the proposed algorithm outperforms similar methods.