خوارزمية اكتشاف المعلومات المخفية في الصور PNG بالاعتماد على تقنية المنطق الضبابي

جواهر عبدالله سعيد القحطاني

بحث مقدم لنيل درجة الماجستير في نظم المعلومات

المشرف

أ.د. دانيال الغزاوي

كلية الحاسبات وتقنية المعلومات

جامعة الملك عبد العزيز

جدة – المملكة العربية السعودية

جمادى الأخرة ١٤٣٩هـ – فبراير ٢٠١٨ م

خوارزمية اكتشاف المعلومات المخفية في الصور PNG بالاعتماد على تقنية المنطق الضبابي

جواهر عبدالله سعيد القحطاني

الملخص

التقدم المتسارع في تقنية المعلومات والاتصالات تم استغلاله من قبل بعض المجرمين لإتمام جرائمهم و تبادل رسائلهم فيما بينهم بسرية تامة. علم اخفاء رسالة ما في الوسائط المتعددة يسمى الستيغانوغرافي (Steganography). يتم اخفاء الرسالة السرية في اي وسط سواء نص، صورة، ملف صوتي او ملف فيديو. ولكشف هذه المعلومات المخفية تتم الاستعانة بأدوات للكشف والتحليل وهذا ما يعرف بـ(Steganalysis). ورغم التطور في بناء هذه الادوات الا انه مازال هناك ثغرات وعيوب تقلل من كفاءة ودقة عملها. تعتبر الصور من اشهر النواقل للرسائل المخفية على اختلاف امتداداتها سواء BMP،GIF،JPEG،PNG

يركز هذا البحث على الصور ذات الامتداد PNG وذلك لسببين اولهما أن هذا النوع من الصور يشمل معظم خصائص الامتدادات الاخرى. وثانيهما: من خلال البحث اتضح ندرة الابحاث التي تركز على الامتداد PNG ولذلك كان هذا النوع هو محور البحث.

تضمين رسالة في ملفات الوسائط، والمعروف أيضا باسم الستيغانوغرافي، هو نهج شائع لإخفاء المعلومات السرية. وكتدبير مضاد، وضعت أدوات من أجل الكشف عن المعلومات المخفية والتي تشكل وسائط رقمية مثل النصوص, الصور, ملفات الصوت او الفيديو. ومع ذلك، فإن كفاءة وأداء طرق الكشف السابقة لا يزال لديها مجال للتحسين. في هذا البحث، ركز الباحث على تصميم خوارزمية لتحسين كفاءة الكشف عن الرسائل المخفية في الصور ذات الامتداد PNG. وقد تم اختبار هذه الخوارزميه ومقارنة ادائها مع التقنيات التالية Support Vector Machines (SVMs), Neural Networks (Multi-Layer Perceptrons, MLPs) and Adaptive Neuro-Fuzzy Inference Systems, of Sygeno type (ANFIS)).

تم مقارنة نتائج هذه التقنيات باستخدام مصفوفة Confusion Matrices ، وكذلك باستخدام منحنيات The Receiver Operating Characteristic (ROC) curves. وأخيرا، فإننا نقدم نظام الكشف عن الرسائل المخفيه في ملفات الصور ذات الامتداد PNG باستخدام طريقة LSB وتقديم قابليتها للاستخدام في عدة حالات مختلفة.

Steganalysis Algorithm for PNG Images Based on the Fuzzy Logic Technique

By Jawaher Abdullah Saeed Alqahtani

A thesis submitted for the requirements of the degree of Master of Science in Information Systems

Supervised By Prof. Dr. Daniyal Mohammed Alghazzawi

FACULTY OF COMPUTING AND INFORMATION TECHNOLOGY
KING ABDULAZIZ UNIVERSITY
JEDDAH – SAUDI ARABIA
Jumada II 14٣٩H – February ٢٠١٨G

ABSTRACT

Professional criminals need the ability to exchange messages confidentially, and as a result, have exploited the rapid advances in information and communication technology. A prevalent method of doing so is Steganography – the process of hiding a secret message into media. The message can be embedded into any medium (text, image, audio or video). To detect hidden information, tools are used for discovery and analysis. As a counter-measure, tools have been developed in order to detect hidden information form digital media such as text, image, audio or video files. Images (PNG, JPEG, GIF, and BMP) are famously used for steganography. Research in the field has revealed that there are few pre-existing studies done on PNG images and this research will contribute to the body of knowledge by undertaking an increased focus on the PNG format. An experiment was conducted which showed that there are narrow gaps hindering the ability of stenographic tools to detect hidden elements. As such, this research aims to design an algorithm based on artificial intelligence (AI) that is able to detect hidden information embedded by any steganography tool in PNG images. However, the efficiency and performance of previous approaches found in the field's literature have shown room for improvement. In this research, we focus on algorithm design for optimum efficiency of hidden message detection in PNG files. In more detail, the techniques examined are a novel hybrid model developed based on Adaptive Neuro-Fuzzy Inference Systems of the Sugeno Type (ANFIS) and Multi-Layer Perceptrons (MLPs) techniques, Support Vector Machines (SVMs), Neural Networks (Multi-Layer Perceptrons MLPs) and Adaptive Neuro-Fuzzy Inference Systems of the Sugeno Type (ANFIS). These techniques are compared on the basis of the resulting confusion matrices, as well as by using the Receiver Operating Characteristic (ROC) curves. Finally, we introduce our message detection system for PNG files based on the Least Significant Bit (LSB) approach and present its usability in different case scenarios.