جامعة الأزهر
كلية العلوم (بنين)
قسم الفيزياء

أساليب متوائمة لإخفاء الرسائل في الضوضاء الكمية للصور

رسالة مقدمة من الباحث

محمد رمضان سعدى عبد التواب
المدرس المساعد بقسم العلوم الأساسيه - كلية الحاسبات والذكاء الاصطناعي
جامعة الفيوم.
ماجستير العلوم (إلكترونيات) - ٢٠١٦

إلى

قسم الفيزياء كلية العلوم (بنين) جامعة الأزهر للحصول على درجة العالمية (دكتوراة الفلسفة) في العلوم – فيزياء تخصص (معالجة الصور والبيانات)

تحت إشراف

أ.د/ هاني حمدي البهنساوي
أستاذ فيزياء الجوامد – كلية العلوم (بنين)
جامعة الأزهر- القاهرة.

أ.د/ شيرين على طايع
أستاذ علوم الحاسب – كلية الحاسبات والذكاء الاصطناعي
جامعة الفيوم – الفيوم.

د/ أمير محمد محمد عيسى
مدرس الفيزياء الحيويه – كلية العلوم (بنين)
جامعة الأزهر- القاهرة.

القاهرة – ٢٠٢٥

جامعة الأزهر
كلية العلوم
قسم الفيزياء

إسم مقدم الرسالة: **محمد رمضان سعدى عبد التواب .**

موضوع الرسالة: **" أساليب متوائمه لإخفاء الرسائل فى الضوضاء الكميه للصور "**

لجنة الإشراف:

الإسم	الوظيفة	التوقيع
أ.د/ هانى حمدى البهنساوى	أستاذ فيزياء الجوامد - قسم الفيزياء - كلية العلوم (بنين) - جامعة الأزهر.	
أ.د/ شيرين على طايع	أستاذ علوم الحاسب - كلية الحاسبات والذكاء الإصطناعى - جامعة الفيوم.	
د/ أمير محمد عيسى	مدرس الفيزياء الحيويه - قسم الفيزياء - كلية العلوم (بنين) جامعة الأزهر.	

أعضاء لجنة التحكيم :

الإسم	الوظيفة	عضوية اللجنة	التوقيع
أ.د/ هانى حمدى البهنساوى	أستاذ فيزياء الجوامد - قسم الفيزياء - كلية العلوم (بنين) - جامعة الأزهر	مشرفا ومحكما	
أ.د/ شيرين على طايع	أستاذ علوم الحاسب - كلية الحاسبات والذكاء الإصطناعى - جامعة الفيوم.	مشرفا ومحكما	
أ.د/ محمد طلعت دسوقي	أستاذ فيزياء الجوامد - قسم الفيزياء - كلية العلوم (بنين) - جامعة الأزهر.	محكما داخليا	
أ.د/ رضا عبد الوهاب الخريبي	أستاذ نظم المعلومات - عميد كلية الحاسبات و الذكاء الاصطناعي جامعة القاهرة.	محكما خارجيا	

الموظف المختص **شئون الدراسات العليا** **مدير ادارة الكلية**

( ) ( ) ( )

الملخص العربى

تم استغلال الضوضاء المصاحبة للصورة أثناء مرحلة إلتقاطها لإخفاء البيانات داخل ملف الصورة. وقد تم استغلال نوع خاص من هذه الضوضاء يُعرف بإسم الضوضاء الكميه لإخفاء البيانات في الصور. يعتبر نظام إخفاء البيانات في الصور من أكثر طرق نقل البيانات أمانًا لأنه يدمج البيانات داخل ملف الصورة. ومع ذلك، فإن معظم الباحثين في مجال إخفاء البيانات في ملف الصوره يتجاهلون مصدر وأصل الصورة، وإعدادات الكاميرا التي تؤثر بشكل مباشر على ضوضاء مستشعر الكاميرا، والتي تؤثر بدورها على الصورة نفسها. وغالبًا ما يصممون خوارزمياتهم لإخفاء البيانات في ملف الصوره مع إعتبار الصورة كمصفوفه من البكسلات أو مزيج من ثلاث مصفوفات لونية.

في هذه الأطروحة، قمنا بدراسة العلاقة بين إعدادات الكاميرا وضوضاء مستشعر الكاميرا وتأثير ذلك على أداء خوارزمية إخفاء البيانات فى ملف الصوره. كدراسة حالة، قمنا بدراسة معايير الأداء لخوارزمية الإخفاء (SWEM) التي تعتمد على زوج من الصور يختلف فقط في الضوضاء الكميه. لتقييم عمومية الدراسة المقترحة، قمنا ببناء قاعدة بيانات تتكون من عدد من الصور التي تم التقاطها باستخدام إعدادات كاميرا مختلفة لأجسام متنوعة في أوقات مختلفة من اليوم، حيث أنه للجسم الواحد تم إلتقاط ١٠ صور متتاليه بنفس إعدادات الكاميرا، وتلك الصور تختلف فقط فى كمية الضوضاء الكميه. تم استخدام هذه الصور لإخفاء بيانات بها باستخدام خوارزمية الإخفاء(SWEM)

من حيث تقييم معيار سعة الإخفاء واسترجاع البيانات التى تم إخفائها وعلاقتها بإعدادات الكاميرا، أظهرت النتائج التجريبية أن زيادة حساسية مستشعر الكاميرا تمكنه من التقاط المزيد من الفوتونات، مما يزيد بدوره من كفاءة الكم التفاعلية. يؤدي ذلك إلى زيادة مستوى الضوضاء الكميه في الصورة الناتجة، مما يزيد من عدد البكسلات غير المتساوية في صورتين تم التقاطهما بشكل متتابع لنفس الجسم وبنفس إعدادات الكاميرا. نتيجة لذلك، تكون خوارزمية الإخفاء (SWEM) قادرة على إخفاء ونقل بيانات عالية السعة وفك تشفيرها في النهاية بدون أخطاء.

بالإضافة إلى ذلك، لتأكيد أن معيار الأمان لخوارزمية الإخفاء (SWEM) يتأثر أيضا بإعدادات الكاميرا، قمنا باقتراح طريقة جديدة لتحليل ومهاجمة الصور الناتجه من خوارزمية الإخفاء (SWEM) للتحقق مما إذا كانت تلك الصور تحتوي على/ تشير إلى بيانات مخفية أم لا. أظهرت النتائج أن خوارزمية الإخفاء التي لا تأخذ في الاعتبار مصدر الصور التى تستخدمها لإخفاء البيانات بها فإنه يمكن مهاجمتها وإكتشافها بسهولة،

ولتقييم أداء طريقة التحليل المقترحة، تمت مقارنتها مع طريقتين معياريتين تهتمان بتحليل ومهاجمة وكشف الصور الناتجه من خوارزمية إخفاء تعمل على دمج البيانات بملف الصوره بطريقه عشوائيه أو تسلسليه. بالنسبة للطريقتين المعياريتين، كان معدل التعرف على الصور الناتجه من خوارزمية الإخفاء (SWEM) صغيرًا مقارنة بالطريقة الجديدة المُقترحه لتحليل تلك الصور. بلغ معدل التعرف باستخدام إحدى الطريقتين المعياريتين ٥٠,٧٦% و٠% للطريقة الأخرى.

الفصل الأول:

يستعرض تطور تقنيات إخفاء البيانات لنقلها بين المرسل والمتلقي ودورها الحيوي في حياتنا اليومية، ويركز الباحث على تقنية إخفاء البيانات القائمة على دمج المعلومات في ملف صورة، وخاصة تلك القائمة على استخدام صورتين تم التقاطهما لنفس الجسم، ويختلفان فقط في كمية الضوضاء الكمية. كما يوضح الباحث تطبيقات هذه التقنية، ويتناول التحديات التي تواجه أساليب إخفاء البيانات في تأمينها، خاصة مع الاستخدام الواسع للإنترنت في إرسال الصور وتطور التكنولوجيا المصاحبة لسرقة البيانات المرسلة. ثم يبين الباحث الهدف من البحث، ويختم هذا الباب بالإطار العام للرسالة..

الفصل الثانى:

يتناول شرحًا للمفاهيم الأساسية المذكورة في الرسالة، بدءًا بمراحل عملية التصوير الرقمي داخل الكاميرا ومستشعراتها (CCD) و(CMOS)، وخصائص هذه المستشعرات، والضوضاء المصاحبة للصورة أثناء التقاطها. ثم يشرح إعدادات الكاميرا وعلاقاتها ببعضها، وتأثيرها على كمية الضوء الداخل.

الفصل الثالث:

يقدم هذا الفصل شرحاً مفصلاً لتقنية إخفاء البيانات فى ملفات الصور، بما في ذلك تعريفها ومراحل تطورها وتطبيقاتها، والأساليب المختلفة المستخدمه لإخفاء البيانات فى ملفات الصور، وتصنيفها في المجالات المكانية والترددية، ، فضلا عن تناول معايير التقييم لتنقية إخفاء البيانات فى ملفات الصور. بالإضافة إلى ذلك، يقدم هذا الفصل شرحا للتقنية المضاده لإخفاء البيانات فى ملفات الصور، وأساليبها المُستخدمه.

الفصل الرابع:

يتناول هذا الفصل مراجعه شامله للأعمال البحثيه السابقة المتعلقة بتقنية إخفاء البيانات فى ملفات الصور، وإستعراض المنهجيات المختلفه التى تم إستخدامها لتحسين أداء هذه التقنيه، وكذلك تقنية إخفاء البيانات القائمه على إستخدام صورتان وكذلك تقنية إخفاء البيانات (SWEM) القائم على صورتان الفرق بينهم هو كمية الضوضاء الكميه.

الفصل الخامس:

فى هذا الفصل، يتم عرض النموذج المقترح ومرحلتيه. يشمل هذا الفصل وصفا لكيفية تطبيق النموذج المقترح والخطوات المُتضمنه فى كل مرحله على حده. ويبدأ بالخطوة الأولى والمشتركه في المرحلتين وهى بناء مجموعة البيانات (الصور) المستخدمة فى هذا البحث بما في ذلك وصف موجز للكاميرا المستخدمة. ثم العرض بالتفصيل للخطوات المنهجيه لمرحلتى النموذج المُترح.

الفصل السادس:

يقدم هذا الفصل نتائج التجربه التى أُجريت لإختبار النموذج المُترح . تم تفسير النتائج الخاصه بكل مرحله من مرحلتى النموذج المقترح ، وكذلك مُقارنة أداء إحدى مراحل النموذج المقُترح مع أخرى فى نفس مجال المرحله حيث أظهرت النتائج تفوق النموذج المُقترح وأهدافه. ينتهى الفصل بتلخيص النتائج التى تم التوصل إليها مع التركيز على إسهامات النموذج المُترح فى تحسين تقنية إخفاء البيانات (SWEM) فى ملفات الصور. بالإضافة إلى ذلك ، تقديم توصيات لبحوث مستقبليه تهدف إلى معالجة القصور والتحديات الموجوده فى هذا المجال.