ملخص رسالة ماجستير بعنوان

الكشف الآلي عن الأجسام المطمورة اعتماداً على صور رادار اختراق سطح الأرض باستخدام الشبكات العصبونية الالتفافية

اسم الطالب

م. هشام نصر

المشرف

أ. د. م. نديم شاهين

المشرف المشارك

لا يوجد

القسم والاختصاص

قسم هندسة الإلكترونيات والاتصالات

اختصاص: إلكترونيات تطبيقية

الملخـــص

خلفية البحث: يُعد كشف الأجسام المطمورة تحت سطح الأرض من المشاكل المثيرة للاهتمام، إحدى التقانات التي أثبتت كفايتها في أداء هذه المهمة هي رادار اختراق سطح الأرض Ground Penetrating Radar (GPR) وذلك باستعمال الأمواج الكهرطيسية. عند استعمال هذه التقانة يبرز تحدّي يتمثّل في صعوبة تفسير الصور المحصّلة؛ إذ غالباً ما تحتاج إلى مستثمر ذي خبرة في مجال تقانة GPR لتفسير محتويات هذه الصور.

هدف البحث: أتمتة عملية كشف وجود الأجسام المطمورة في الصور GPR B-Scan، وذلك باستعمال الشبكة العصبونية الالتفافية Convolutional Neural Network (CNN).

المواد والطرائق: أُنشئ في هذا البحث نموذج CNN؛ للكشف الآلي عن الأهداف المطمورة؛ بالاعتماد على صور GPR B-Scan، كما وأُنشئت مجموعتا بيانات Datasets:

الأولى: تضمُّ صور GPR B-Scan محاكاة؛ باستعمال برنامج المحاكاة gprMax، وقد استُعملت في تدريب النموذج.

الثانية: تضم صور GPR B-Scan حقيقية؛ مأخوذة من قاعدة البيانات مفتوحة المصدر TU1208 ومن مواقع إنترنت مختلفة، وقد استُعملت في اختبار أداء النموذج.

النتائج العملية: حقّق النموذج المقترح دقة على بيانات التحقّق 100%، وعلى بيانات الاختبار 97.7%.

الاستنتاجات من وجهة نظر الباحث: يمكن استعمال النموذج المقترح كنظام داعم لعملية كشف الأهداف المطمورة تحت سطح الأرض؛ وذلك من قبل مستثمرين ليس لديهم الخبرة الكافية في مجال تقانة GPR.

الكلمات المفتاحية:

كشف الأجسام المطمورة تحت سطح الأرض، رادار اختراق سطح الأرض GPR، صور GPR B-Scan، شبكة عصبونية التفافية CNN.

Master's thesis summary entitled

Automatic Detection of Buried Objects Depending on Ground Penetrating Radar Images Using Convolutional Neural Networks

Student Name

Eng. Hisham Nasser

Co-Supervisor

-

Supervisor

Prof. Dr. Eng. Nadim Chahin

Department

Department of Electronics and Communication Engineering

Summary

Research Background: The detection of underground objects considers One of interesting problems, one of technologies that has proven effective in performing of this task is Ground Penetrating Radar (GPR), using electro-magnetic waves. When using this technology, a challenge appears in difficulty of interpreting the images collected, which often requires an experienced GPR technology expert to interpret the contents of these images.

Research Aim: Is to automate the process of detecting the presence of buried objects in GPR B-Scan images using Convolutional Neural Network (CNN).

Material and Methods: In this research, a CNN model was created to automatically detect buried objects based on GPR B-Scan images, and two datasets were created:

The first: includes simulated GPR B-Scan Images, using gprMax simulation software. this dataset was used to train the model.

The second: includes real GPR B-Scan Images, using TU1208 database, and various internet sources. this dataset was used to test the performance of the model.

Practical Results: The proposed CNN model achieved:

an accuracy of 100% on the validation dataset and 97.7% on the testing dataset.

Conclusions from Researcher point of View: The proposed model can be used as a supporting system for the process of detecting buried objects underground by operators who do not have sufficient experience in GPR technology.

Keywords:

Buried Objects Detection, Ground Penetrating Radar (GPR), GPR B-Scan Images, Convolutional Neural Network (CNN).