تتشرف كلية الدراسات العليا وكلية تقنية المعلومات بدعوتكم لحضور

مناقشة أطروحة الدكتوراه

العنوان

أتمتة اكتشاف التشققات وتحديد كميتها في مرافق البنية التحتية المدنية باستخدام تقنيات التعلم العميق

للطالب

لقمان علي

المشرف

د. فادي النجار

كلية تقنية المعلومات

المكان والزمان

٨:٣٠ صباحاً

الخميس، 10نوفمبر 2023

E1 - H1-0006 Boys

الملخص

الشقوق هي العلامات الأولى للتدهور الهيكلي في مرافق البنية التحتية والذي يقلل من عمر وموثوقية الهياكل ويمكن أن يؤدي إلى أضرار جسيمة. لذلك يتطلب الامر تقييم ورصد المرافق للصيانة مدى الحياة والتنبؤ بالفشل. يمكن الحصول على معلومات حالة الهيكل يدويًا، أي من خلال الفحص البصري الذاتي والتقييم من قبل خبراء بشريين. تتطلب تقنيات التفتيش اليدوي عمالة مكثفة، وتستغرق وقتًا طويلاً، وتعتمد على تقييم وإدراك المفتش. يعد الكشف التلقائي عن الشقوق أمرًا بالغ الأهمية في المرحلة المبكرة لتجنب المزيد من تدهور الهيكل والسماح بالتدخل السريع. أصبحت خوارزميات التعلم العميق أكثر شيوعًا في أنظمة اكتشاف الشقوق في السنوات الأخيرة. ومع ذلك، ترتبط العديد من التحديات بتطوير أنظمة الكشف عن الشقوق وتقسيمها القائمة على التعلم العميق. تتضمن بعض القيود والتحديات نشر نماذج التعلم العميق على الأجهزة ذات الموارد الحسابية المحدودة، وتوافر مجموعات البيانات العامة، واختيار الحجم الأمثل لمجموعة البيانات، وتأثير المعاملات مثل التباين داخل عينات البيانات، وعمق الشبكة، والعدد المطلوب من التدريب العصور على أداء النموذج. بالإضافة إلى ذلك، فإن تحسين أداء أساليب الكشف عن الشقوق وتحديدها وتقسيمها المستندة إلى التعلم العميق يمثل تعقيدًا إضافيًا، خاصة عند دمجها مع وحدات مختلفة. علاوة على ذلك، فإن تحقيق التجزئة الفعالة للشقوق وتقييم خطورتها بناءً على كميتها يشكل تحديًا إضافيًا. لذلك، ولمواجهة هذه التحديات، قمنا بتطوير نماذج تعلم العميق جديدة خفيفة الوزن ومُحسّنة لتصنيف الشقوق وتجزئتها. قمنا بدراسة كيفية تأثير البيانات معاملات النموذج على أداء النماذج المقترحة. تم تحسين تصنيف الشقوق وأداء التعلم العميق من خلال استكشاف نماذج التجميع إضافة الى المصنفات التقليدية. قدمنا ايضا بنيتين جديدتين لمهام تجزئة الشقوق أحدهما يستخدم (محول الرؤية) الممزوج بخوارزمية النافذة المنزلقة وحقل التدفق الأنبوبي والآخر مبني على U-Net، والذي أطلقنا عليه اسم RS-Net. تم أيضًا دمج بنية RS-Net المقترحة مع العديد من العمليات المورفولوجية لتقييم شدة الشقوق وتصنيفها إلى علامات بسيطة ومتوسطة وشديدة بناءً على عرض كل منها. تم تدريب النماذج المقترحة من خلال استخدام مجموعات البيانات المتاحة ومجموعات البيانات المخصصة التي تم جمعها من الهياكل الخرسانية والأرصفة. أظهرت النتائج التجريبية الشاملة أن النماذج المقترحة تتمتع بأداء واعد، حيث تتفوق على النماذج السابقة في اختبار بيانات تصنيف الشقوق تحديدها وتقسيمها بدقة واعدة (>0.97). وبشكل عام، يتمتع البحث المقترح بإمكانيات كبيرة لأتمتة تقنيات التفتيش التقليدية ومساعدة السلطات على اتخاذ قرارات مستنيرة بشأن صيانة الهياكل.