

التنبؤ باستخدام وتغطية الأرض بناءا على المكان باستخدام تعلم الآلة

رسالة مقدمة

الي كلية الحاسبات والذكاء الاصطناعي - جامعة الفيوم كجزء من متطلبات الحصول على درجة
الدكتوراه في فلسفة الحاسبات والمعلومات

مقدم من

رحاب محمود عبدالرحيم خضر

مدرس مساعد، قسم نظم المعلومات،
كلية الحاسبات والذكاء الاصطناعي، جامعة الفيوم

تحت اشراف

أ.م.د/ رشا محمد بدري

أستاذ مساعد، قسم نظم المعلومات
كلية الحاسبات والذكاء الاصطناعي،
جامعة الفيوم.

أ.د/ هيثم توفيق الفيل

أستاذ دكتور قسم نظم المعلومات،
كلية الحاسبات والذكاء، الإصطناعي،
جامعة الفيوم.

أ.د/ نبيلة محمد حسن

أستاذ دكتور بقسم العلوم الاساسية،
كلية الحاسبات والذكاء الإصطناعي،
جامعة الفيوم.

كلية الحاسبات والذكاء الاصطناعي

جامعة الفيوم

2023

الملخص

في هذه الرسالة نقدم نموذجًا تنبؤيًا لرسم خريطة استخدام وتغطية الأرض باستخدام صور أقمار صناعية متعددة الأطياف. تبلغ دقة هذه الصور ثلاث أمتار حيث تم التقاطها بواسطة أقمار صناعية من نوع PlanetScope تحتوي على أربعة باند. استخدمت الدراسة 105 صورة، تم تصنيف الكائنات الموجودة على هذه الصور إلى ثمان مجموعات، حيث قام الخبراء بتصنيف المجموعات بناءً على اللون والشكل والإطار الخارجي للكائنات، واستُخدمت تقنيات مختلفة لتعلم الآلة في هذا التصنيف مثل آلة الدعم النوعي (SVM)، شجرة القرار (DT)، والغابات العشوائية (RF)، ونورمال بايز (NB)، والشبكات العصبية الاصطناعية (ANN). يتضمن النموذج المُقدم أربع مراحل المرحلة الأولية، تسمية البيانات، بناء النموذج، والتنبؤ. يتم تجهيز البيانات الداخلة للنموذج في المرحلة الأولية و تتطلب العملية العديد من الخطوات مثل جمع البيانات وتنظيمها ودمجها. تتضمن المرحلة الأولية أيضًا تقنيات تحسين الصور لتحسين جودة البيانات الداخلة للنموذج حيث يتم تجميع الصور باستخدام تقنية KNN وتكوين صور أكثر دقة تسمى mosaic images، في هذه المرحلة نقوم بإنشاء طبقة متجهة لرسم الخصائص الموجودة على الصور. تلك الخطوات ضرورية لضمان دقة البيانات الداخلية للمراحل التالية لنموذج استخدام وتغطية الأرض المقترح.

مرحلة التسمية وهي المرحلة الثانية في النموذج المُقدم، تتضمن استخراج الكائنات من الصور الداخلة استنادًا إلى ألوانها وأشكالها وحدودها. يتم تحقيق ذلك من خلال خوارزميات كشف الكائنات مثل تحديد الحدود، وكشف الحواف، وتوسيع المناطق. بمجرد اكتشاف الكائنات، يتم تعيين رقم فئة لها استنادًا إلى خصائصها وتخزينها في طبقة متجهة لاستخدامها في المرحلة التالية. تم تصنيف البيانات المرسومة إلى ثمان مجموعات وهي المناطق السكنية، والأراضي الزراعية، الأرض العارية (التي يتم تأهيلها للزراعة)، المياه، المباني، الأشجار، الطرق، الصحاري.

المرحلة الثالثة وهي مرحلة بناء النموذج باستخدام مجموعة من نماذج التصنيف، التي تشمل آلة الدعم النوعي (SVM)، والغابات العشوائية (RF)، نورمال بايز (NB)، شجرة القرار (DT)، والشبكات العصبية الاصطناعية (ANN). يتم تدريب هذه النماذج باستخدام الصور المُعالجة في المرحلة الأولية والبيانات الموسومة التي تم إنشاؤها على الطبقة المتجهة في مرحلة التسمية لتصنيف البيانات الداخلة إلى فئات مختلفة للاستخدام والتغطية الأرضية.

يتم تقييم أداء كل نموذج استنادًا إلى دقته وقدرته على استرجاع البيانات وتقدير درجة الدقة وفقًا للنتائج النموذجية. يتم اختيار النموذج الأفضل أداءً لإنشاء خريطة استخدام وتغطية الأرض في مرحلة التنبؤ. أظهرت نتائج التجارب التجريبية أن الشبكات العصبية الاصطناعية (ANN) حققت أعلى دقة تصنيف بنسبة 97.1%. هذه الدراسة هي المحاولة الأولى لمراقبة تغيرات الأراضي في مصر باستخدام صور عالية الدقة

بدقة مكانية تبلغ 3 أمتار. يمكن أن يكون الأسلوب المقترح مصدرًا موثوقًا لتحسين الخدمات الجغرافية، مثل اكتشاف تغيرات الأراضي. تسلط الدراسة الضوء على إمكانيات هذا النهج في تعزيز ممارسات الاستخدام المستدام للأراضي والمساهمة في تحقيق أهداف التنمية المستدامة. تتكون الرسالة من ستة فصول كالآتي:

الفصل الأول: المقدمة

في هذا الفصل نتعرف على المفاهيم والمصطلحات الأساسية المستخدمة في الرسالة وأهداف الرسالة، أهمية الرسالة و المشكلة المراد حلها من تقديم الرسالة، الأسباب المختلفة والدوافع لحل المشكلة والمقترح المقدم لحل المشكلة

الفصل الثاني : الدراسات السابقة

يقدم هذا الفصل مجموعة من الدراسات السابقة ذات الصلة بالرسالة المقدمة ويحتوي هذا الفصل على مقارنة بين هذه الدراسات بناءً على عدة عوامل منها نوع وحجم البيانات المستخدمة ، النموذج المستخدم وطرق التقييم والنتائج الخاصة بكل نموذج.

الفصل الثالث: الطرق المستخدمة

نعرض في هذا الفصل نماذج تعلم الآلة المختلفة المستخدمة في كما نعرض منطقة الدراسة أو المنطقة الجغرافية التي تم تطبيق الدراسة عليها وكذلك نوع البيانات والأدوات المستخدمة في الدراسة.

الفصل الرابع : النموذج المقترح

يحتوي هذا الفصل على شرح مفصل لكل مراحل النموذج المقترح وخطوات كل مرحلة بالإضافة إلى مدخلات ومخرجات الخاصة بكل مرحلة.

الفصل الخامس: النتائج والمقارنة التحليلية

نعرض في هذا الفصل النتائج الخاصة بمراحل النموذج المقدم الأربعة بالإضافة إلى مقارنة تحليلية بين النموذج المقدم والنماذج المقدمة في الدراسات السابقة ذات الصلة.

الفصل السادس: الملخص والأعمال المستقبلية

نقدم ملخص لمحتويات الرسالة في هذا الفصل بالإضافة إلى الأعمال المستقبلية المتوقعة ذات الصلة.