

**Ministry of Higher Education and
Scientific Research
University of Mosul
College of Computer Science and
Mathematics
Department of Computer Science**



Skin Disease Classification Based on Hybrid Intelligent Technique

**A Thesis Submitted to the Council of the College of
Computer Science and Mathematics
University of Mosul
as a Partial Fulfillment of Requirements
for the Degree of Doctor of Philosophy in
Computer Science**

**By
Hasan Maher Ahmed Al-Nema**

**Supervised by
Prof. Dr. Manar Younis Ahmed Kashmola**

ABSTRACT

Skin diseases are a widespread health problem affecting millions of people worldwide. Accurate classification and diagnosis of skin diseases is critical to ensuring proper treatment and management of the condition. This work aims to contribute to the field of dermatology by developing and evaluating deep learning models to automatically classify and diagnose skin diseases, and using several improved methods to improve the performance of the models and reduce the misdiagnosis rate.

Three types of datasets were categorized: contextual, macro and micro datasets, each containing five categories of different skin diseases. The proposed method of data augmentation was introduced to training groups by integrating traditional data augmentation techniques and deep learning techniques. Generates new datasets using hybrid generative adversarial networks with the whale swarm algorithm to produce large dimensional images of all dermatology images with dimensions commensurate with the original datasets. The study proposes hybrid convolutional neural network architectures using Red Fox Optimization and Gray Wolf Optimization algorithms to find the best hyperparameters and test their impact on architecture performance.

A new method for creating CNN architectures using the RFO algorithm is presented. The proposed method takes advantage of the strengths of both hand-made and automatically-generated CNN architectures using the RFO algorithm to optimize the structure. The RFO algorithm searches for the best combination of hyperparameters, such as number of layers, filters, kernel sizes, etc., to produce the ideal architecture. The new structures are characterized by their simplicity, speed, high accuracy, and their compatibility with different dermatology datasets.

The integration of traditional and deep data augmentation increased the data of the training sets which positively affected the unbalanced data distribution and noise resistance and thus led to more efficient performance of the classification structures. The proposed hybrid convolutional neural network architectures showed an increase in the detection accuracy of skin diseases compared to the traditional methods. The classification accuracy for the contextual data set was 98.31%, for the macro data set the accuracy was 95.10% and for the micro data set the accuracy was 95.71%.



وزارة التعليم العالي والبحث العلمي
جامعة الموصل
كلية علوم الحاسوب والرياضيات
قسم علوم الحاسوب

تصنيف امراض الجلد بالاعتماد على التقنيات الذكائية المهجنة

اطروحة مقدمة
الى مجلس كلية علوم الحاسوب والرياضيات في جامعة الموصل
كجزء من متطلبات نيل شهادة دكتوراه فلسفة في
علوم الحاسوب

من قبل

حسن ماهر أحمد النعمة

بإشراف

أ.د. منار يونس أحمد كشمولة

الملخص

الأمراض الجلدية مشكلة صحية واسعة الانتشار تؤثر على ملايين الأشخاص في جميع أنحاء العالم. يعد التصنيف والتشخيص الدقيقين للأمراض الجلدية أمرًا بالغ الأهمية لضمان العلاج المناسب وإدارة الحالة. يهدف هذا العمل إلى المساهمة في مجال الأمراض الجلدية من خلال تطوير وتقييم نماذج التعلم العميق لتصنيف وتشخيص الأمراض الجلدية تلقائيًا، واستخدام عدة طرق محسنة لتحسين أداء النماذج وتقليل معدل التشخيص الخاطئ.

تم تصنيف ثلاثة أنواع من مجموعات البيانات: مجموعات البيانات السياقية والكلية والجزئية، كل منها يحتوي على خمس فئات من الأمراض الجلدية المختلفة. تم تقديم الطريقة المقترحة لزيادة البيانات لمجموعات التدريب من خلال دمج تقنيات زيادة البيانات التقليدية وتقنيات التعلم العميق. تم توليد مجموعات بيانات جديدة باستخدام شبكات الخصومة التوليدية الهجينة مع خوارزمية سرب الحيتان لإنتاج صور كبيرة الأبعاد لجميع صور الأمراض الجلدية بأبعاد تتناسب مع مجموعات البيانات الأصلية. تقترح الدراسة بنى الشبكات العصبية التلافيفية الهجينة باستخدام خوارزميات امثلية الثعالب الحمراء وامثلية الذئب الرمادي للعثور على أفضل المعلمات الفائقة واختبار تأثيرها على أداء الهندسة المعمارية.

تم تقديم طريقة جديدة لإنشاء معماريات CNN باستخدام خوارزمية RFO. تستفيد الطريقة المقترحة من نقاط القوة لكل من هياكل CNN المصنوعة يدويًا والمولدة تلقائيًا باستخدام خوارزمية RFO لتحسين الهيكل. تبحث خوارزمية RFO عن أفضل مجموعة من المعلمات الفائقة مثل عدد الطبقات والفلاتر وأحجام النواة وما إلى ذلك لإنتاج البنية المثالية. تتميز الهياكل الجديدة ببساطتها وسرعتها ودقتها العالية وتوافقها مع مجموعات بيانات الأمراض الجلدية المختلفة.

أدى تكامل البيانات التقليدية والعميقة إلى زيادة بيانات مجموعات التدريب مما أثر بشكل إيجابي على توزيع البيانات غير المتوازن ومقاومة الضوضاء وبالتالي أدى إلى أداء أكثر كفاءة لهياكل التصنيف. أظهرت معماريات الشبكة العصبية التلافيفية الهجينة المقترحة زيادة في دقة الكشف عن الأمراض الجلدية مقارنة بالطرق التقليدية. كانت دقة التصنيف لمجموعة البيانات السياقية 98.31% ، وبالنسبة لمجموعة البيانات الكلية كانت الدقة 95.10% ومجموعة البيانات الجزئية كانت الدقة 95.71%.