Classification of Chest X-ray Diseases Using Multi-Layered Neural Network with Feature Selection Based on AAPSO Algorithm

Prepared by

Laheeb Bayer Al-abadi

Supervision by

Dr. Husam Al-hamad

Abstract

In recent decades, the integration of Computer-Aided Diagnosis (CAD) systems is crucial in such contexts, offering a cost-effective alternative to expert medical assessment and addressing disease detection concerns in resource-constrained settings. This thesis presents an innovative machine learning model for multi-class chest X-ray diagnosis. Unlike previous binary classification studies, our work uniquely addresses the classification of 15 distinct classes, demonstrating a broader and more complex application in disease detection.

Utilizing the NIH chest X-ray dataset, our approach involves comprehensive data preprocessing, including image resizing, augmentation, and segmentation. The core of our model combines deep feature extraction via ResNet architecture and feature selection enhanced by AAPSO.

Crucially, our model integrates an augmented EfficientNetB0 architecture, extended with 12 additional layers for superior performance.

Our deep CNN model leverages transfer learning and achieves a notable 87.9% accuracy, significantly enhancing chest X-ray disease classification efficiency. This marks a considerable leap over standard chest X-ray disease classification approaches, showcasing our model's potential in transforming chest X-ray diagnostics in resource-limited settings.

تصنيف أمراض الصدر من خلال استخدام شبكة عصبية متعددة الطبقات وتحسين استخراج المميزات بواسطة خوارزمية تحسين سرب الجسيمات التكيفي والإيثاري لصور الأشعة السينية

إعداد

لهيب باير العبادي

إشراف

الدكتور حسام الحمد

الملخص

في العقود الأخيرة، أصبح تكامل استخدام أنظمة التشخيص بمساعدة الحاسوب مناسبة للتقييم الطبي المتخصص ومعالجة مخاوف الكشف عن الأمراض في البيئات المحدودة الموارد. تقدم هذه الأطروحة نموذجًا مبتكرًا للتعلم الآلي لتشخيص الأشعة السينية للصدر متعدد الفئات. على عكس دراسات التصنيف الثنائي السابقة، يتناول عملنا بشكل فريد تصنيف 15 مرض مصنف، مما يدل على تطبيق أوسع وأكثر تعقيدًا في الكشف عن الأمراض.

باستخدام مجموعة بيانات الأشعة السينية للصدر الصادرة عن المعاهد الوطنية للصحة، يتضمن نهجنا معالجة مسبقة شاملة للبيانات، بما في ذلك تغيير حجم الصورة، وزيادتها، وتقسيمها. يجمع جوهر نموذجنا بين استخراج الميزات العميقة عبر بنية ResNet واختيار الميزات المعزز بواسطة خوارزمية تحسين سرب الجسيمات التكيفي والإيثاري والأهم من ذلك، أن نموذجنا يدمج بنية EfficientNetB0 المعززة، والممتدة بـ 12 طبقة إضافية للحصول على أداء فائق.

يعمل نموذج شبكتنا العصبية التلافيفية العميقة (CNN) على تعزيز التعلم النقلي ويحقق دقة ملحوظة بنسبة 87.9%، مما يعزز بشكل كبير كفاءة تصنيف أمراض الصدر بالأشعة السينية. ويمثل هذا قفزة كبيرة مقارنة بالنهج القياسية لتصنيف أمراض الصدر بالأشعة السينية، مما يعرض إمكانات نموذجنا في تحويل تشخيصات الأشعة السينية للصدر في البيئات المحدودة الموارد.