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

Classification of Retinal Diseases Caused by Diabetes Using Convolution Neural Network

**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 Master of Science
in
Software**

By

Roua Waleed Ghanim Al-Taiee

Supervised by

A.P. Aseel Waleed Ali

2022 A.D. **1443 A.H.**

Abstract

Diabetic retinopathy (DR) is a diabetic microvascular disease that affects the eyes. Attributed to the weakening of the blood vessels in the retina. Delay in detecting the injury increases the risk of losing the patient's vision. One of the most important ways to protect the injured from reaching advanced stages and prevent vision loss is early diagnosis of the disease and taking the necessary treatment as soon as possible. The use of artificial intelligence has helped doctors a lot in diagnosing injuries easily and in a shorter time.

This thesis proposes two convolutional neural network (CNN) models, one of them is a binary classification to detect retinopathy and another is a polynomial classification model to classify retinopathy into five widely used stages normal, mild, moderate, severe, and proliferative DR.

The purpose of this study is to identify non-proliferative lesions using image processing techniques, classification methods, feature extraction, and feature vector construction where color layer features are extracted from the polished input image and present a clustering-based feature extraction method to capture features from each color layer. The filtered features, which produce the desired output, are combined and fed into a Multi-Layer Classifier.

This study investigates three main models that use the deep learning method with Adam's optimizer algorithm and use structures as classifiers and feature extraction methods. Addition of the normalization layer to the most efficient CNN architecture, ResNet50, and CNN five layer. The three models showed that it was able to detect DR with an accuracy of 95%, 88%, and 74%, respectively. This study also showed that the proposed methods can find DR lesions in the early stages.

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

تصنيف أمراض شبكية العين الناجمة عن مرض السكري باستخدام الشبكة العصبية التلافيفية

رسالة مقدمة
الى مجلس كلية علوم الحاسوب والرياضيات في جامعة الموصل
كجزء من متطلبات نيل شهادة ماجستير علوم في
البرمجيات

من قبل

رؤى وليد غانم الطائي

بإشراف
ا.م. أسيل وليد علي

١٤٤٣ هـ ٢٠٢٢ م

المستخلص

اعتلال الشبكية السكري هو مرض الأوعية الدموية الدقيقة السكري الذي يصيب العين يعزى إلى ضعف الأوعية الدموية في شبكية العين ، كلما تأخر اكتشافه زاد من احتمالية فقد المريض للبصر. احد اهم طرق حماية المصاب من فقدان البصر هو التشخيص المبكر وأخذ العلاج اللازم قبل الوصول إلى مستويات متقدمة من الاصابة. يعد استخدام الذكاء الاصطناعي في التعرف على مثل هذه الاضطرابات مفيدًا جدا لأنه يساعد الاطباء من تشخيص حالة المريض بوقت اقصر وتحديد درجة الاصابة ان وجدت .

تقترح هذه الرسالة نموذجين للشبكة العصبية التلافيفية ، أحدهما تصنيف ثنائي لصور قاع العين لاكتشاف الاصابة باعتلال الشبكية من عدمه ، ونموذج تصنيف آخر متعدد الحدود لتصنيف الاصابة باعتلال الشبكية إلى خمس مراحل وهي سليمة ، مبكرة ، معتدلة ، شديدة ، وتكاثرية. يؤدي استخدام صور قاع العين المصفاة إلى تحسين التعرف على السمات الدقيقة مثل الحواف أو البقع المستخدمة في التشخيص.

الغرض من هذه الدراسة هو تحديد الآفات غير التكاثرية باستخدام تقنيات معالجة الصور وطرق التصنيف واستخراج الميزات وبناء متجه الميزات حيث يتم استخراج ميزات طبقة اللون من صورة الإدخال المصقولة وتقديم طريقة استخراج الميزة قائمة على التجميع لالتقاط الميزات من كل طبقة لون. يتم دمج الميزات التي تمت تصفيتها ، والتي تنتج الإخراج المطلوب ، ويتم إدخالها في مصنف متعدد الطبقات.

تبحث هذه الدراسة في ثلاثة نماذج رئيسية تستخدم طريقة التعلم العميق مع خوارزمية Adam Optimizer وطبقة Batch normalization التي تستخدم الهياكل كمصنفات وطرق لاستخراج الميزات الاكثر كفاءة و ResNet50 و الشبكة العصبية مع خمس طبقات تلافيفية. أظهرت النماذج الثلاثة أنها تمكنت من اكتشاف اعتلال الشبكية بدقة 95٪ و 88٪ و 74٪ على التوالي. أظهرت هذه الدراسة أيضًا أن الطرق المقترحة يمكن أن تجد آفات اعتلال شبكية السكري في المرحلة المبكرة.