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

استخدام الصورالطبية في الكشف عن الامراض بالاعتماد على التعلم العميق المهجن

رسالة مقدمة

الى مجلس كلية علوم الحاسوب والرياضيات في جامعة الموصل

كجزء من متطلبات نيل شهادة ماجستير علوم في

البرمجيات

من قبل

تسنيم محمد حسن مصطفى

بإشراف

أ.م.د جمال صلاح الدين مجيد النعيمي

1444 هـ

2023 م

المستخلص

في السنوات الأخيرة زاد استخدام الحوسبة جنباً إلى جنب مع المهارات الطبية، وكان لذلك نتائج مبهرة من ناحية التصنيف واكتشاف الامراض بالإضافة الى تسهيل أمر الكوادر الطبية. بدا ذلك جلياً أثناء جائحة كورونا، التي أصابت الملايين حول العالم مما أدى الى تعطيل شبه كامل لكثيرمن مرافق الحياة لتجنب انتشار المرض أكثر فأكثر، فضلاً عن الزخم الكبير على الأطباء الذي يزيد بدوره من حدة انتشار المرض، من أجل ذلك أصبحت الحاجة ملحة لوجود أدوات برمجية تساعد في تصنيف المرض دون الحاجة للجوء إلى الأطباء، ولا يقتصر الأمر على تصنيف مرض كورونا، إنما يتعدى إلى التوسع في اكتشاف أمراض أخرى مثل الملاريا والالتهاب الرئوي وغيرها من الأمراض التي اصابت أعداداً كبيرة من البشر، والتي يمكن تصنيفها عن طريق الصور الطبية (مثل صور الأشعة السينية والتصوير المقطعي المحوسب وصور الرنين المغناطيسي وصور لطخات الدم وغيرها).

تعد الملاريا مرضاً معدياً يسببه طفيلي البلازموديوم، وحسب بعض إحصائيات منظمة الصحة العالمية، وصل إجمالي إصاباته إلى عام ٢٠١٩ حوالي ٢٢٨ مليون إصابة حول العالم، يمكن التعرف على وجود المرض عن طريق أخذ عينة دم للشخص المشتبه بإصابته ثم وضع العينة تحت المجهر وصبغها بصبغة معينة لإعطاء الطفيليات مظهراً مميزاً يسهل التعرف عليه.

الالتهاب الرئوي هو التهاب يصيب الرئتين بما في ذلك المسالك الهوائية، والحويصلات الهوائية، والنسيج الضام، وغشاء الجنب الحشوي، والتركيبات الوعائية، تشبه أعراضه –إلى حد ما– أعراض الانفلونزا، ولكنها أكثر شدة وتستمر لفترة أطول.

احتلت امراض الكلى المرتبة 16 بين الأسباب الرئيسية للوفاة في عام 2016 إذ تعد من الأمراض التي تصيب البشر بكثرة، وإن إهمالها وعدم معالجتها مبكراً يؤدي إلى مراحل متقدمة من المرض مثل غسيل الكلى وربما ألجأ إلى زرع الكلى، وهذه مكلفة جداً وفيها الكثير من الخطورة على حياة المريض، لذلك يتوجب اكتشافها وعلاجها مبكراً.

حققت الشبكات العصبية التلافيفية (CNN) إنجازات كبيرةً في العديد من المشكلات المستعصية في معالجة الصور وتصنيفها، ولكنَ اداءها يعتمد على معلماتها الفائقة المختارة والتي تعد مهمة شاقة إذا تمت بشكل يدوي. لذلك يطمح الخبراء في مجال التعلم العميق إلى تحسين أدائها بدمجها أحيانا مع خوارزميات؛ لذلك تم في هذا البحث تهجين ال CNN مع خوارزمية تحسين سرب الجسيمات Particle

Swarm Optimization (PSO) والتي ستكون المسؤولة عن اختيار القيم المثلى للمعلمات الفائقة hyper parameters، ومن ثَمَ تم التحسين على بنية ال PSO باستخدام الخوارزمية الجينية(Genetic Algorithm (GA لمعالجة مسألة العناصر الراكدة retired particles

الهدف من هذا البحث إيجاد نموذج تعلم عميق يقوم بتصنيف الصور الطبية المختلفة، الأمر الذي سيسهم في مساعدة المستجدين من الكوادر الطبية على أداء عملهم، النموذج المقترح تم تدريبه على 4 قواعد بيانات صورية datasets لمرض الملاريا وكوفيد-19 والالتهاب الرئوي وأمراض الكلى. تم الحصول على هذه البيانات من موقع kaggle. بيانات الملاريا يبلغ عددها (10000) صورة (4631) صورة مصابة و(5296) صورة سليمة. اما بيانات كوفيد-19 فيبلغ عدد صورها (14000) صورة (4001) صورة سليمة و(9979) صورة مصابة. صور الالتهاب الرئوي تبلغ (12213) صورة (7594) صورة سليمة و(4619) صورة مصابة. اما صور امراض الكلى فيبلغ عددها (11754) صورة مقسمة إلى 4 فئات وهي: تكيسات وحصوات وأورام والطبيعية.

النتائج التي حققها النموذج للبيانات المستخدمة: **بالنسبة للتصنيف الثنائي**(بيانات كوفيد-19 حقق دقة 100 % ونسبة خسارة0.0001، بالنسبة لبيانات الملاريا حقق دقة تساوي 99.78% ونسبة خسارة 0.01، أما بيانات الالتهاب الرئوي حقق نسبة دقة تساوي 99.87% و نسبة الخسارة 0.01). **أما التصنيف المتعدد**(بيانات أمراض الكلى حقق دقة 99.68% و نسبة خسارة 0.03) .

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

Using Medical Images To Detect Diseases Based on Hybrid Deep Learning

**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

Tasneem Muhammed Hassan Mustafa

Supervised by

Dr. Jamal Salahaldeen Majeed Alneamy

Assistant Professor

2023 A.D. **1444 A.H.**

ABSTRACT:

In recent years, the use of computing has increased along with medical skills, and this has had impressive results in terms of classification and treatment, in addition to facilitating the matter of medical personnel. This was evident during the Corona pandemic, which afflicted millions around the world, which led to the almost complete disruption of many life facilities to avoid the spread of the disease more and more, in addition to the great impetus on doctors, which in turn exacerbates the spread of the disease, for this reason the need for software tools has become urgent. It helps in classifying the disease without the need to resort to doctors, and the matter is not limited to the classification of Corona disease, but rather extends to the expansion of the discovery of other diseases such as malaria, pneumonia and other diseases that afflict large numbers of people, which can be classified through medical images (such as X-ray, CT scan, MRIs, blood smears, etc.).

Malaria is an infectious disease caused by the Plasmodium parasite, and according to some statistics of the World Health Organization, its total infections in 2019 reached about 228 million infections around the world. Parasites have a distinctive appearance that is easy to identify.

Pneumonia is an infection of the lungs including the airways, alveoli, connective tissue, visceral pleura, and vascular structures. Its symptoms are somewhat similar to those of the flu, but are more severe and last longer.

Kidney disease ranked 16th among the main causes of death in 2016, as it is one of the diseases that afflict humans frequently, and neglecting it and not treating it early leads to advanced stages of the disease such as dialysis and I may resort to kidney transplantation, and this is very expensive and has a lot of danger to life patient, so it must be detected and treated early.

Convolutional neural networks (CNNs) have made great achievements in many difficult problems in image processing and classification, but their performance depends on their chosen hyper-parameters which is a tedious task if done manually. Therefore, experts in the field of deep learning aspire to improve its performance by sometimes merging it with algorithms. Therefore, in this research, the CNN was hybridized with the Particle Swarm Optimization (PSO) algorithm, which will be responsible for choosing the optimal values for the hyper-parameters, and then the PSO structure was optimized using the Genetic Algorithm (GA) to solve the issue of retired particles.

The aim of this research is to find a deep learning model that classifies different medical images, which will contribute to helping new recruits from medical staff to perform their work. This data has been obtained from kaggle. Malaria data amounted to (10000) images (4631) infected images and (5296) healthy images. As for Covid-19 data, the number of images amounted to (14000) images (4001) healthy images and (9979) infected images. Pneumonia images amounted to (12213) There are (7594) healthy images and (4619)

infected images. As for the images of kidney disease, there are (11754) images divided into 4 categories: cysts, stones, tumors, and normal.

The results achieved by the model for the data used: **For the binary classification** (COVID-19 data, it achieved an accuracy of 100% and a loss rate of 0.0001, for malaria data, it achieved an accuracy of 99.78% and a loss rate of 0.01, and for pneumonia data, it achieved an accuracy rate of 99.87% and a loss rate of 0.01). As **for the multiple classification** (kidney disease data achieved an accuracy of 99.68% and a loss rate of 0.03).