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

Deep learning models for classifying, segmenting, and detecting liver diseases

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

Computer Science

By

Waad Raad Saleh Marai

Supervised by

Assist prof Dr. Ielaf O.Abdul Majjed Suleiman

١٤٤٧ A.H. ٢٠٢٦ A.D.

Abstract

Precise and early diagnosis of liver disease has remained a major clinical issue, because conventional diagnostic means of laboratory tests, biopsies or manual analysis of medical images are usually time-consuming, costly and subjective. In this paper, a unified deep learning-based framework for medical image-based diagnosis of liver diseases is presented. The method consists of three tasks: classification with ResNet٥٠, fine segmentation with U-Net, and real-time detection by YOLOv٨.

A dataset with ٦٣٦ images was used, including four classes (Normal, Cyst, Abscess and Tumor). Then, preprocessing and data augmentation strategies were used to tackle the class imbalance issue and enhance generalization. Experimental results showed excellent prediction capabilities, where the overall accuracy of the model classification for EPLB scenes is between ٩٥–٩٧٪ with high values of Recall (٠,٩٥-١,٠), Precision (٠,٩٦-١,٠), F١-score (٠,٩٦-١,٠), and IoU (٠,٩١-٠٩٦) for segmentation tasks.

Unlike previous works that utilized small tubular and were restricted to classification, it addressed a generalized from (Classification /Segmentation /Detection) using medical images. Thes dual-task approach might enhance the diagnosis performance ,as well as increase the clinical interpretability so that our method can be one step closer to intelligent aiding support tool for effective and accurate liver disease diagnosing.

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

نماذج التعليم العميق لتصنيف وتجزئة وكشف امراض الكبد

رسالة مقدمة

الى مجلس كلية علوم الحاسوب والرياضيات في جامعة الموصل

كجزء من متطلبات نيل شهادة ماجستير علوم في

علوم الحاسوب

من قبل

وعد رعد صالح مرعي

بإشراف

أ.م.د. ايلاف اسامة عبد المجيد سليمان

١٤٤٦ A.H.
٢٠٢٥ A.D.

الخلاصة

يبقى التشخيص الدقيق والمبكر لأمراض الكبد تحدياً سريرياً كبيراً، إذ إن الطرق التقليدية مثل الفحوصات المخبرية والخزعات والتفسير اليدوي للصور الطبية غالباً ما تكون مكلفة وتستغرق وقتاً طويلاً وتخضع للعامل الذاتي. في هذا البحث، يُقترح إطار عمل شامل يعتمد على تقنيات التعلم العميق لتشخيص أمراض الكبد باستخدام الصور الطبية. يدمج هذا العمل ثلاث مهام متكاملة: التصنيف باستخدام ResNet٥٠، والتجزئة الدقيقة باستخدام U-Net، والكشف الفوري باستخدام YOLOv٨.

استُخدم في الدراسة مجموعة بيانات تضم ٦٣٦ صورة تغطي أربع فئات (سليم، كيس، خُراج، وورم). وللتغلب على مشكلة عدم توازن الفئات وتحسين قدرة النموذج على التعميم، طُبّقت تقنيات المعالجة المسبقة وزيادة البيانات. أظهرت النتائج التجريبية أداءً متفوقاً، حيث تراوحت الدقة الكلية بين٩٥%–٩٧، مدعومة بقيم مرتفعة لكل من الاستدعاء (٠,٩٥–١,٠)، والدقة (٠,٩٦–١,٠)، ومقياسF١ (٠,٩٦–١,٠)، ومؤشر التداخل والاتحاد IoU (٠,٩١–٠,٩٦) في مهام التجزئة.

وبالمقارنة مع الدراسات السابقة التي اعتمدت بشكل أساسي على مجموعات بيانات جدولة صغيرة وركزت فقط على التصنيف، يقدم الإطار المقترح حلاً موحداً يجمع بين التصنيف والتجزئة والكشف مباشرة على الصور الطبية. هذا النهج متعدّد المهام لا يقتصر على تحسين دقة التشخيص فحسب، بل يعزز أيضاً قابليته للتطبيق السريري، مما يجعله خطوة متقدمة نحو أدوات دعم القرار الذكية للتشخيص الدقيق والفعال لأمراض الكبد.