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

تطوير برمجيات الكشف عن ارتداء كمامة الوجه في الوقت الحقيقي بالاعتماد على التقنيات الهجينة

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

من قبل
محمد عبدالستار عبدالغني عبدالله

بإشراف
أ.د. لهيب محمد ابراهيم

١٤٤٤هـ ٢٠٢٣م

الملخص

أدت جائحة فيروس كورونا (COVID-19) إلى أزمة صحية واقتصادية واجتماعية وبالتالي أسفرت الجائحة عن عدد كبير من الضحايا وتعطلت الحياة اليومية، وأدت عمليات الإغلاق والقيود المفروضة على السفر لوقف انتشار (COVID-19) إلى تداعيات اقتصادية مدمرة، لهذا تعتمد السيطرة على المرض المعدي على معرفة طريقة انتقاله ، ووجدت الكثير من الأبحاث أن ارتداء كمامة الوجه في الأماكن العامة هي إحدى أكثر الطرق أهمية لتقليل خطر انتقال الفيروس من شخص إلى آخر وتقليل من حدة انتشاره، وذلك الأمر أجبر الحكومات في جميع أنحاء العالم على فرض قواعد لارتداء الكمامة في العديد من الأماكن في البلاد.

يعد التحقق حضورياً من ارتداء الأفراد للكمامة في الأماكن العامة أمراً صعباً، ومع تقدم التكنولوجيا والتطور السريع للذكاء الاصطناعي، أمكن استخدام خوارزميات الذكاء الاصطناعي مثل التعلم الآلي أو التعلم العميق إلى بناء وتدريب نماذج قادرة على تصنيف الوجوه في الصورة وتحديد ما إذا كان الوجه يرتدي الكمامة أو لا يرتدي، بعد ما أثبتت خوارزميات التعلم العميق مع الرؤية الحاسوبية أنهما وسيلتان فعالتان في التعرف على الأشياء.

تناولت هذه الرسالة إعداد و إنشاء مجموعة البيانات لتدريب نماذج التعلم العميق وهي صور لوجوه ترتدي الكمامة وصور لوجوه لا ترتدي الكمامة أو يرتدي الكمامة بصورة خاطئة، حيث تم استخدام مجموعة بيانات من مصادر مختلفة وبعضها تم إنشاؤه بشكل اصطناعي لعملية التدريب النموذج حيث تم بناء نموذجين لتصنيف الوجه بواسطة خوارزميات التعلّم العميق، النموذج الأول ثنائي التنبؤ أي لتصنيف الوجه ما إذا كان يرتدي الكمامة أو لا يرتدي، أما النموذج الثاني فهي ثلاثية التنبؤ لتصنيف الوجه ما إذا كان يرتدي الكمامة أو لا يرتدي أو يرتدي بشكل خاطئ، كما تم بناء أداة متكاملة للكشف عن الكمامة في الوقت الحقيقي بحيث تكون الأداة قادرة على التقاط الإطار (frame) من كاميرا الويب في الوقت الحقيقي (فيديو مباشر) أو أي كاميرا محمولة أخرى متصلة عبر منافذ الإدخال للحاسوب للكشف عن الوجوه في كل إطار ومن ثم تصنيف الوجه هل يرتدي الكمامة أو لا يرتدي أو يرتدي بشكل خاطئ (عدم تغطية الأنف) مع تقديم معلومات إضافية لحالة الوجه وخيارات تحكم إضافية في الأداة عند الاستخدام.

تم استخدام طريقتين لبناء نموذجي التعلّم العميق لتصنيف الوجه والكشف عن الكمامة وهما:

- الطريقة الأولى: تم استخدام الشبكة العصبية التلافيفية (CNN)، وبلغت دقة النموذج الثنائي التنبؤ نسبة 99.3% والثلاثية التنبؤ نسبة 99.2% عند تقييمه على صور في مجموعة البيانات المخصصة للاختبار.
- الطريقة الثانية: تم استخدام بنية النموذج (NASNetMobile) بواسطة تقنية نقل التعلم (Transfer Learning) مع خوارزمية الغابة العشوائية (Random Forest)، وبلغ دقة النموذج الثنائي التنبؤ نسبة 99.7%، بينما بلغت دقة النموذج الثلاثية التنبؤ نسبة 98.8% عند تقييمه على صور في مجموعة البيانات المخصصة للاختبار.

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

Developing Face Mask Wearing Detection Software Online Based On Hybrid Techniques

**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

Mohammed AbdulSattar AbdulGhani Abdullah

Supervised by

Dr. Laheeb Mohammed Ibrahim

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

Abstract

The Corona Virus (COVID-19) pandemic led to a health, economic and social crisis, and thus the pandemic resulted in a large number of victims and disrupted daily life. The infectious virus knows its mode of transmission, and a lot of research has found that wearing a face mask in public places is one of the most important ways to reduce the risk of transmission of the virus from one person to another and reduce the severity of its spread, and this has forced governments around the world to impose rules for wearing a mask in many places in the country.

Physically verifying that individuals wear a mask in public places is difficult, and with the advancement of technology and the rapid development of artificial intelligence, artificial intelligence algorithms such as machine learning or deep learning can be used to build and train models capable of classifying faces in the image and determining whether the face is wearing a mask or not, after deep learning algorithms with computer vision have proven to be effective means of recognizing objects.

This study dealt with the preparation and creation of a dataset for training deep learning models, which are images of faces wearing a mask and images of faces that do not wear a mask or wear a mask incorrectly, where a data set was used from different sources, some of which were created artificially for the model training process, where two models for face classification were built By deep learning algorithms, the first model is binary prediction, that is, to classify the face whether it is wearing a mask or not, while the second model is triple prediction to classify the face whether it is wearing a mask, not wearing it, or wearing it incorrectly. An integrated online mask detection tool is also built so that the tool is able to capture the frame from a webcam in real time (live video) or any other mobile camera connected via the input ports of the computer to detect faces in each frame and then classify Face Is wearing a mask, not wearing a mask, or wearing it incorrectly (not covering the nose) with additional face status information and additional tool control options when in use.

Two methods were used to build deep learning models for face classification and mask detection:

- The first method: the convolutional neural network (CNN) was used, and the accuracy of the binary model reached 99.3% and the triple prediction reached 99.2% when it was evaluated on images in the test dataset.
- The second method: The model architecture (NASNetMobile) was used by Transfer Learning technology with the Random Forest algorithm, and the prediction accuracy of the binary model reached 99.7%, while the accuracy of the triple model prediction reached 98.8% when evaluated on images in the test dataset.