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

نظام ذكي لكشف المدخنين باستخدام التعلم العميق

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

من قبل

محمد سامي إسماعيل محي الدين

إشراف

أ.د. فوزية محمود رمو

1447 هـ

2025 م

المستخلص

تعد التنمية المستدامة حاجة أساسية في الوقت الحاضر لخدمة المجتمع والحياة البشرية على كوكب الأرض والحفاظ على البيئة، ومكافحة التلوث هو أحد اهداف التنمية المستدامة، ويؤدي تدخين السجائر دورًا مهمًا في التلوث والإضرار بصحة الفرد في جميع أنحاء العالم وله عواقب صحية خطيرة. وقد عززت التطورات الأخيرة في التعلم العميق والذكاء الاصطناعي والرؤية الحاسوبية في اكتشاف التدخين بشكل كبير للحفاظ على البيئة ودعم الصحة والمساعدة في تحقيق عدد من أهداف التَنمية المُستدامة المهمة.

وللكشف عن التدخين تم بناء نظام حاسوبي ذكائي أطلق عليه اسم (Intelligent System Detect Cigarette Smokers(ISDCS)) إذ يتكون هذا النظام من شبكة لاكتشاف حالات التدخين. وتم بناء نظام ثاني لكشف هوية المدخن أطلق عليه اسم Identification Smokers Person System (ISPS) فقد يتكون هذا النظام من شبكتين منفصلتين، الشبكة الأول لاكتشاف حالات التدخين والشبكة الثانية لاكتشاف هوية الشخص المدخن.

يتكون نظام (ISDCS) المقترح من مراحل عدة، تم أولًا تكوين مجموعة بيانات أولى أطلق عليها (Researcher Smoker Detection) RSD تضمنت صور لاكتشاف حالات التدخين بنوعية تدخين سجائر التبغ وتدخين السجائر الالكترونية التي تم جمعها من موقعين مختلفين على منصة roboflow ثم تم اجراء عدد من المعالجات الأولية على البيانات (تنظيف البيانات، وضع علامة، زيادة البيانات)، إذ بلغ عدد الصور 8401 وتم تقسيم البيانات إلى ثلاث مجموعات فرعية منفصلة: صور التدريب 6719 صورة (80٪ من مجموعة البيانات)، مجموعة التحقق 844 صورة (10٪)، مجموعة الاختبار: 838 صورة (10٪ من مجموعة البيانات) واستخدم في علمية التدريب شبكات (YOLOv8,YOLOv9,YOLOv10) لعدد من شبكاتها لأجراء عملية كشف التدخين.

يتكون نظام (ISPS) المقترح فضلًا عن شبكة اكتشاف التدخين، شبكة ثانية للتعرف على هوية الشخص المدخن إذ تم تكوين مجموعة بيانات ثانية تضمنت مجموعة من الصور للتعرف على أسماء الأشخاص المدخنين سميت MIFR (Mohammed Ismail Fawzia Ramo) التي تم تكوينها من خلال جمع صور لأشخاص عدة وأخذ صور لهم في أوضاع وظروف مختلفة لكي تكون الصور متنوعة وتعمل على جميع البيئات، وتم إجراء عدد من المعالجة الأولية على البيانات (وضع

علامة، زيادة البيانات)، فقد بلغ عدد الصور 640 لخمسة اشخاص فيما يتعلق باكتشاف هوية الأشخاص المدخنين، وتم تقسيم البيانات إلى ثلاث مجموعات فرعية منفصلة: صور التدريب 451 صورة (70٪ من مجموعة البيانات)، مجموعة التحقق 125 صورة (20٪)، مجموعة الاختبار: 64 صورة (10٪ من مجموعة البيانات) ، واستخدم في علمية التدريب شبكات (YOLOv8,YOLOv9,YOLOv10) لعدد من شبكاتها لاكتشاف هوية الشخص المدخن.

تم بناء نظام ذكائي للكشف عن المدخنين والتعرف على هوية الأشخاص المدخنين باستعمال شبكة YOLO الإصدار YOLOv8,YOLOv9,YOLOv10 التي تعتمد على الشبكة العصبية الالتفافية (Convolutional Neural Network)، فيما يخص اكتشاف التدخين تم الحصول على أفضل نتيجة وكانت MAP50 هي (92.4%) الخاصة بشبكة YOLOv8m مما يعكس فعاليتها وكفاءتها في كشف التدخين بمستوى عالٍ من الدقة وتمثل هذه الشبكة توازن بين الدقة والتكلفة الحسابية، وفي عملية اكتشاف هوية الشخص المدخن كانت أفضل MAP50 هي (99.3%) الخاصة بشبكة YOLOv8s.

تم اختبار نظامي كشف التدخين وكشف هوية المدخن على أنواع مختلفة من مجموعة البيانات شملت (الصور الرقمية، الملفات الفيديوية، الزمن الحقيقي باستخدام الكاميرا) وكانت نتائج الكشف تمتاز بدقة عالية.

تم بناء تطبيق هاتف محمول يقوم باستلام صور الأشخاص المدخنين مع التاريخ والوقت من نظام كشف المدخنين بواسطة كاميرا في الوقت الحقيقي فضلًا عن إرسالها إلى البريد الالكتروني الخاص بالشخص المسؤول عن النظام، وأخيرًا أظهرت نتائج تطبيق نظام (ISDCS) ونظام (ISPS) كفاءة عالية في عملية اكتشاف المدخنين عن طريق الصور أو مقاطع الفيديو أو في الوقت الحقيقي.

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

Intelligent System for Detection Smokers Using Deep Learning

**A Thesis Submitted to the Council of the College of
Computer Science and Mathematics
University of Mosul
as a Partial Fulfilment of Requirements
for the Degree of Master of Science
in Computer Science
By**

Mohammed Sami Ismael Mohy Aldeen

Supervised by

Prof. Dr. Fawziya Mahmood Ramo

2025 A.D. **1447 A.H.**

Abstract

Sustainable development is a fundamental need today to serve society, human life on planet Earth, and preserve the environment. Combating pollution is one of the Sustainable Development Goals. Cigarette smoking plays a significant role in pollution and harms individual health worldwide, with serious health consequences. Recent advances in deep learning, artificial intelligence, and computer vision have significantly enhanced smoking detection, helping to preserve the environment, support health, and help achieve several important Sustainable Development Goals.

To detect smoking, an intelligent computer system called the Intelligent System Detect Cigarette Smokers (ISDCS) was built. This system consists of a network to detect smoking cases. A second system was built to identify smokers, called the Identification Smokers Person System (ISPS). This system consists of two separate networks: the first to detect smoking cases and the second to detect the identity of the smoker.

The proposed ISDCS system consists of several stages. First, a dataset called Researcher Smoker Detection (RSD) was created, which included images for detecting smoking cases, both tobacco and e-cigarette smoking, collected from two different sites on the Roboflow platform. A number of preliminary data processing (data cleaning, tagging, and data augmentation) was performed on the data. The number of images reached 8,401, and the data was divided into three separate subsets: 6,719 training images (80% of the dataset), 844 validation images (10%), and 838 test images (10% of the dataset). The training process used YOLOv8, YOLOv9, and YOLOv10 networks for a number of their networks to perform the smoking detection process.

In addition to the smoking detection network, the proposed ISPS system consists of a second network for identifying smokers. A second dataset was

created, which included a set of images to identify smokers. This network was named MIFR (Mohammed Ismail Fawzia Ramo). The dataset was created by collecting images of several people and taking them in different poses and conditions to ensure the images were diverse and workable in all environments. Several preliminary data processing procedures (labeling and data augmentation) were performed on the data. The number of images was 640, representing five people, for the purpose of identifying smokers. The dataset was divided into three separate subsets: 451 training images (70% of the dataset), 125 validation images (20%), and 64 test images (10% of the dataset). The training process used YOLOv8, YOLOv9, and YOLOv10 networks for identifying smokers.

An intelligent system was built to detect smokers and identify smokers using YOLO networks (versions YOLOv8, YOLOv9, and YOLOv10), which are based on a convolutional neural network. For smoking detection, the best result was achieved, with a MAP50 of 92.4% for the YOLOv8m network, reflecting its effectiveness and efficiency in detecting smoking with a high level of accuracy. This network represents a balance between accuracy and computational cost. For identifying smokers, the best MAP50 was 99.3% for the YOLOv8s network.

The smoking detection and smoker identification systems were tested on various types of datasets, including digital images, video files, and real-time camera recordings, and the detection results were highly accurate.

A mobile application was developed that receives images of smokers with date and time from the smoker detection system using a real-time camera and sends them to the email of the person in charge of the system. Finally, the results of applying the (ISDCS) and (ISPS) systems showed high efficiency in detecting smokers through images, videos, or in real time.