جامعة الموصل
كلية التربية للعلوم الصرفة

نظام التعرف على سلوك قيادة السيارة بالاعتماد على الاندماج العميق

علي مهدي احمد حسين

رسالة ماجستير
علوم الحاسوب

بإشراف

الأُستاذ
الدكتور قيس إسماعيل إبراهيم

المدرس
الدكتور كرم مؤيد عبدالله

١٤٤٧ هـ
٢٠٢٥ م

المستخلص (Abstract)

تشكل السلامة المرورية والوقاية من الحوادث تحدياً عالمياً يتطلب حلولاً متطورة تعتمد على الذكاء الاصطناعي، خاصة مع تزايد معدلات الوفيات بسبب تشتت انتباه السائقين. في هذا السياق، برزت الحاجة لبناء أنظمة مراقبة ذكية متعددة الزوايا لتحليل سلوكيات السائقين بدقة عالية.

تقدم هذه الرسالة إطاراً منهجياً متعدد المستويات للتعرّف الآلي على أنماط سلوك السائق، قائم على دمج الميزات المستخلصة من مصادر متنوعة. يتكون النموذج المقترح من مرحلتين متكاملتين: في المرحلة الأولى يتم استخراج الميزات باستخدام بنية MobileNetV1 المحسّنة، وفي المرحلة الثانية تُوظَّف شبكة BiLSTM مدعومة بآلية الإنتباه الذاتي (Self-Attention) لمعالجة البيانات المتسلسلة واكتشاف الارتباطات الزمنية للكشف عن تشتت إنتباه السائق.

أُجريت دراسة مقارنة لتقييم سبع شبكات عصبية تلافيفية CNN (VGG16, VGG19, ResNet50V1, ResNet50V2, InceptionV3, MobileNetV1, MobileNetV2) في استخلاص الميزات مع الإستعانة بنموذج LSTM للتصنيف. وأظهرت النتائج تفوق MobileNetV1 بدقة بلغت 97.60% في الظروف النهارية و92.94% في الليلية.

وأُجريت مقارنة تحليليَّة بين نموذجي LSTM التقليدي والـ BiLSTM المقترح، مع تثبيت جميع المعاملات الفائقة (Hyperparameters) لضمان تقييم موضوعي ونزيه، وأظهرت النتائج أن الأُنموذج المقترح حقق أَداء متفوقاً بشكل ملحوظ بناءً على القياسات الكمية؛ إذ حقق معدل دقة تصنيفية وصل إلى 98.77% في الظروف النهارية و95.17% في الظروف الليليَّة، متجاوزاً بشكل إحصائي دال أُنموذج LSTM التقليدي في معالجة التسلسلات الزمنية واستخلاص العلاقات الإحصائية المعقدة من البيانات المتدفقة لأنشطة السائق.

أُجري التحقق التجريبي للنموذج باستخدام قاعدة بيانات 3MDAD التي تحاكي سيناريوهات القيادة الواقعية في بيئات متباينة. أظهرت النتائج قدرة النظام التكيفية العالية مع الاختلافات الضوئية، مما يعزز جدواه التطبيقية في مجال السلامة المرورية المتقدمة.

Abstract

Traffic safety and accident prevention constitute a global challenge that requires advanced solutions based on artificial intelligence, especially with the increasing rates of fatalities due to driver distraction. In this context, the need has emerged to build intelligent multi-angle monitoring systems to analyze driver behaviors with high accuracy.

This thesis presents a multi-level methodological framework for automatic recognition of driver behavior patterns, based on fusing features extracted from diverse sources. The proposed model consists of two integrated stages: in the first stage, features are extracted using the optimized MobileNetV1 architecture, and in the second stage, a BiLSTM network supported by Self-Attention mechanism is employed to process sequential data and discover temporal correlations for detecting driver distraction.

A comparative study was conducted to evaluate seven convolutional neural networks (VGG16, VGG19, ResNet50V1, ResNet50V2, InceptionV3, MobileNetV1, and MobileNetV2) in feature extraction using the LSTM model for classification. The results showed the superiority of MobileNetV1 with an accuracy of 97.60% in daytime conditions and 92.94% in nighttime conditions.

An analytical comparison was conducted between the traditional LSTM model and the proposed BiLSTM, with all hyperparameters fixed to ensure objective and fair evaluation. The results showed that the proposed model achieved significantly superior performance based on quantitative measurements; it achieved a classification accuracy rate of 98.77% in daytime conditions and 95.17% in nighttime conditions, statistically significantly surpassing the traditional LSTM model in processing temporal sequences and extracting complex statistical relationships from the streaming data of driver activities.

Experimental verification of the model was conducted using the 3MDAD database, which simulates realistic driving scenarios in diverse environments. The results demonstrated the system's high adaptive capability with lighting variations, which enhances its practical feasibility in the field of advanced traffic safety.

University of Mosul
College of Education
for Pure Science

Vehicle Driving Behavior Recognition System Based on Deep Fusion

Ali Mahdi Ahmed Hussin

M.Sc. Thesis
Computer Science

Supervised by

Prof
Dr. Kais Ismail Ibraheem

Lecturer
Dr. Karam Muayad Abdullah

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