



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

إكتشاف وتقييم حالة الإجهاد

لدى السائق

رسالة مقدمة

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

من قبل

صائب ميسر فتحي المشهداني

بإشراف

د. غسان جاسم محمد

مدرس

الملخص

لاشك في أن المركبات وسيلة نقل أساسية للحياة اليومية، ومع إزدياد عدد المركبات أصبحت الحوادث المرورية في تزايد سريع، وفي السنوات الأخيرة أظهر العديد من الباحثين إهتماماً كبيراً باكتشاف الإجهاد لدى سائق المركبة والتي تُعدُّ ذات أولوية عالية لضمان سلامة الأشخاص والحد او التقليل من الخسائر المادية والمالية، ومن هنا ظهرت الحاجة إلى بناء وتطوير الأساليب الخاصة باكتشاف الإجهاد أثناء القيادة.

تعتمد غالبية أنظمة اكتشاف الوجه وتحديد زوايا إمالة الرأس على تقنيات الذكاء الإصطناعي والتعلم الآلي، التي يمكن الإفادة من بياناتها المدربة في نظم اكتشاف الإجهاد لدى سائق المركبة، يتكون النظام المقترح بشكل أساسي على مراقبة حالة العينين والفم وكذلك تقدير زوايا إمالة الرأس، حيث أن النظام المقترح يكتشف وجه سائق المركبة أولاً، عن طريق التقاط الإطار بشكل مستمر باستخدام كاميرا ويب تعمل بالأشعة تحت الحمراء (IR) تم تطويرها لتعمل أثناء الليل وبدون أي مصدر إنارة، تم تنفيذ النظام باستخدام لغة Python، حيث استخدم النظام المقترح مكتبة الرؤية الحاسوبية OpenCV لمعالجة الصور وخوارزمية Dlib لاكتشاف الوجه.

الهدف الرئيس لهذا المشروع هو تصميم وبرمجة نظام لاكتشاف الإجهاد لدى سائق المركبة من خلال التحقق المستمر من حدوث حالات الإجهاد اعتماداً على معالم الوجه، ومعرفة النشاط المتباطئ للسائق. تم استخدام خوارزمية dlib والإفادة من معالم الوجه المكتشفة (Facial Landmarks)، ومن ثم حساب المسافة بين الجفن العلوي والسفلي لتقييم حالة العين وكذلك بالنسبة للرم باستخدام قوانين المسافة الإقليدية، وتقدير زوايا إمالة الرأس الأمامية (Pitch) والجانبية (Roll) عن طريق الدوال وزوايا (Euler angles) وبعض الحسابات الرياضية الأخرى.

أجريت التجارب العملية لتقييم واختبار أداء النظام على عينة من سائقي المركبات في دائرة صحة نينوى بوصفها مركزاً لجمع العينات، وبالإعتماد على المصادر ومن خلال التطبيق العملي للنظام تم وضع عتبة (Threshold) خاصة لكل من حالات العينين والفم وكذلك زوايا إمالة الرأس المسموح بها. وعندما يتم تجاوز قيم العتبة الافتراضية التي تم تحديدها سيتم تنبيه سائق المركبة، فضلاً عن توثيق وحفظ قيم كل التجاوزات من بداية الرحلة إلى نهاية الرحلة بشكل تقرير نهائي، من خلال حفظ زمن وتاريخ التجاوز وعدد مرات حدوثه وقيمة الخطأ المسجلة لكل تجاوز بملف ذي إمتداد (.txt)، وتخصيص إنذار معين لكل نوع من أنواع التجاوزات. وأظهرت نتائج الإختبار بأن تقييم أداء النظام المقترح فعّال في إكتشاف جميع حالات التجاوزات وفي ظروف الإضاءة المختلفة من خلال إختبار التطبيق العملي لسائقي المركبات أثناء الجلوس بمقعد القيادة، وكذلك تسجيل ومراقبة نشاطات وأهداف أخرى مسجلة عن طريق إختبار مقاطع الفيديو لمجموعة من البيانات، كما أظهرت نتائج الإختبار أيضاً أن الطريقة المعتمدة في إكتشاف الوجه من قبل النظام المصمم لا تتأثر بعمر وجنس سائق المركبة، وأخيراً فإن مزايا النظام المصمم منخفض التكلفة ولا يحتاج إلى وضع أي من أجهزة الإستشعار على جسم سائق المركبة.

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



Driver Fatigue Detection and Evaluation

**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

Saeb Myasar Fathi Almashhadany

Supervised by

Dr. Ghassan Jasim Mohammed

Lecturer

2023 A.D.

1444 A.H.

Abstract

There is no doubt that vehicles are an essential means of transportation for daily life, and with the increase in the number of vehicles, traffic accidents are increasing rapidly, and in recent years many researchers have shown great interest in discovering the fatigue of the vehicle driver, which is a high priority to ensure the safety of people and reduce or reduce material and financial losses. Hence the need to build and develop special methods for detecting fatigue while driving.

The majority of face detection systems and determining head tilt angles depend on artificial intelligence and machine learning techniques, whose trained data can be used in fatigue detection systems for the vehicle driver. It detects the face of the driver of the vehicle first, by capturing the frame continuously using an infrared (IR) webcam that was developed to work at night and without any lighting source. The system was implemented using the Python language, where the proposed system used the OpenCV computer vision library for image processing and the Dlib algorithm to detect the face.

The main objective of this project is to design and program a system to detect fatigue in the driver of the vehicle through continuous verification of the occurrence of stress situations based on facial features, and knowledge of the driver's sluggish activity. The dlib algorithm was used and benefited from the discovered facial parameters (Facial Landmarks), and then calculated the distance between the upper and lower eyelids to evaluate the condition of the eyes as well as for the mouth using the laws of Euclidean distance, and to estimate the angles of the frontal head tilt (Pitch) and side (Roll) by means of functions and angles (Euler angles) and some other mathematical calculations.

Practical experiments were conducted to evaluate and test the performance of the system on a sample of vehicle drivers in the Nineveh Health Department as a center for collecting samples, and depending on the sources and through the practical application of the system, a threshold (threshold) was established for each of the cases of the eyes and mouth, as well as the permissible head tilt angles. When the default threshold values that have been set are exceeded, the vehicle driver will be alerted, in addition to documenting and saving the values of all violations from the beginning of the trip to the end of the trip in the form of a final report, by saving the time and date of the violation, the number of times it occurred, and the error value recorded for each violation in a file with the extension (.txt), and allocate a specific warning for each type of abuse. The test results showed that the performance evaluation of the proposed system is effective in detecting all cases of abuse and in different lighting conditions by testing the practical application of vehicle drivers while sitting in the driving seat, as well as recording and monitoring other recorded activities and goals by testing video clips for a group of data, as the test results showed Also, the method adopted in detecting the face by the designed system is not affected by the age and gender of the vehicle driver. Finally, the advantages of the designed system are low cost and do not need to place any of the sensors on the body of the vehicle driver.