



جامعة الموصل  
كلية الهندسة

تسريع كشف وتمييز علامات الطريق

المحددة للسرعة

رسالة تقدم بها

محمد حقي إسماعيل

بإشراف

الأستاذ المساعد

الدكتور فخرالدين حامد علي

## المستخلص

تعد العلامات المرورية بعامية والعلامات المحددة للسرعة بخاصة احد أهم وسائل السلامة المرورية؛ وذلك لدورها الحيوي في تنظيم حركة مرور المركبات وتسهيلها وضمان سلامتها وسلامة المشاة على حد سواء، وبتزويد السائق بالمعلومات لجعل المركبة ضمن الحد المسموح به للسرعة في ذلك الطريق. أما الهدف من هذه الدراسة هو تصميم وتنفيذ منظومة كشف وتمييز العلامة المحددة للسرعة تلقائياً بحيث تكون ذات دقة وسرعة معالجة عالية فضلاً عن التحقق من أداء المنظومة.

تضمنت المنظومة الكشف عن العلامة المحددة للسرعة استناداً إلى لون الحلقة الحمراء المحيطة بالعلامة والشكل الدائري، ويتم في البدء تجزئة الصورة لونها لاستخراج الجزء الأحمر منها، وإزالة كل الضوضاء والكائنات الصغيرة غير المرغوب فيها باستخدام العمليات الشكلية، والتنعيم، وكشف الحواف ثم بالاستعانة بتحويل هوف الدائري للكشف عن موقع الدائرة التي تمثل غايتنا ثم اقتصاصها خارج الصورة. بعد ذلك تبدأ عملية التمييز التي تتضمن استخراج الرقم الموسوم باللون الأسود، وإجراء معالجة تشمل استقطاع الرقم وتعويره وتنحيفه لغرض تطبيق تمييز الرقم باستخدام الشبكة العصبية، كما تم استخدام الأنظمة المعمارية الحديثة لغرض زيادة كفاءة المنظومة وسرعتها اعتماداً على وحدات المعالجة المركزية متعددة النوى، ووحدة معالجة الرسومات، وتوفير إمكانية تنفيذ المهام بشكل متوازٍ في ما بينها.

اعتمدت الدراسة على استخدام الفضاء اللوني HSV لتجزئة اللون الأحمر، وتنفيذ ذلك باستخدام جدول القيم المحسوبة سلفاً ثلاثي الأبعاد، واقترحت الدراسة طريقة لاستخراج اللون الأسود داخل العلامة. وقد حققت الشبكة العصبية نسبة نجاح في التمييز مقدارها 98.9%. بتدريبها واختبارها بمجموعة صور عددها 2909 على تمييز أرقام محددة للسرعة. وبينت الدراسة أن السرعة التنفيذية الكلية وطبقاً للمخطط التصميمي لتشغيل منظومة كشف وتمييز العلامة المحددة للسرعة باستخدام مزيج من وحدة المعالجة المركزية متعددة النوى، ووحدة معالجة الرسومات هي 65 إطار/ثا للصورة كاملة، و 90 إطار/ثا عند اجتزاء الجزء الفعال من حجم الصورة حيث كان الإدخال عبارة عن سلسلة من الأطر الفديوية بحجم 480 x 640. طبقاً للسرعة التنفيذية الكلية لمنظومة كشف وتمييز العلامة المحددة للسرعة واعتماداً على أقصى بعد للعلامة المميزة 21 متراً فإن منظومة التمييز كفيلة بتمييز العلامة حتى إن كانت المركبة تسير بسرعة أكبر من 120 كم/ساعة.

## **Abstract**

The traffic signs in general and the speed limit sign, in particular, are considered most important tools of traffic safety. Traffic signs have a vital role in organizing and facilitating the movement and the passage of vehicles and to ensure their safety. The traffic signs provide the driver with information to make the vehicle within the limit of the speed in road. The objective of this study is to design and implement Speed Limit Sign Detection and Recognition System automatically. It should have high accuracy and processing speed in addition to a verified performance.

The system includes the detection of speed limit sign depending on the red color of the sign surrounding ring and the circular shape. At the beginning, the color segmentation is used to extract the red region from the image. Then the system removes noise and small objects which are undesirable using the morphological, smoothing, and edge detection processes. The circular Hough transform is adopted to detect circle location, which represents our goal, and then extract it from the image. After that the recognition process, which includes the extraction of the black color number is accomplished. The processing includes truncation, normalization, thinning of the number for recognition by using neural network. Modern architectural are used to increase the efficiency and speed of the system depending on the multi-core CPUs and GPU and offers the possibility to perform tasks in parallel with each other.

The study depended on the using of HSV color space to segment red color and implement it by using 3D lookup table. The study suggested a new approach to segment the black color from the road sign. NN has achieved a success rate by 98.9% in the recognition. NN was trained and tested to recognize speed limit sign numbers using 2909 standard images. The designed system showed that the total executive speed according to the designed scheme to run the speed limit sign detection and recognition using multi-core CPUs and GPU was 65 fps for the full image and 90 fps when cropping the effective part from the total size of the image. The input is a series of video frames of size 640x480. According to the total executive speed of the speed limit sign detection and recognition system and considering the maximum distance of the recognized sign, the system is capable of recognizing the sign even if the vehicle speed is 120 km/h or more.

**University of Mosul  
College of Engineering**



# **Speeding up the Speed-Limit Road Sign Detection and Recognition**

**A Thesis Submitted**

**By**

**Mohammad Haqqi Ismail**

**Supervised**

**By**

**Assistant Professor**

**Dr. Fakhradeen Hamid Ali**

**2015 A.D.**

**1436 A.H.**