

Departamento de Teoría de la Señal y Comunicaciones
Escuela Politécnica Superior
Universidad de Alcalá



ANTEPROYECTO

*Sistema de adaptación inteligente de la velocidad
para vehículos basados en inteligencia artificial y
visión por computador*

Diciembre - 2020

*Autor - Sergio Sastre Arrojo
Director - Roberto Javier López Sastre*

1. Introducción

En los últimos años, con la aparición de los sistemas de adaptación inteligente de la velocidad (ISA), se han evitado muchas desgracias afortunadamente. No obstante, la tecnología actual viene con una serie de limitaciones que se podrían mejorar. Por ejemplo: la mayoría de estos sistemas utilizan GPS, lo cual es muy eficiente para su propósito, pero en determinadas ocasiones (núcleos urbanos, distinción de carriles en una autovía con una carretera de servicio) pueden desembocar en situaciones de gran peligro.

¿Pero qué es un sistema ISA? ISA son las siglas de Intelligent Speed Adaptation, y como su propio nombre indica, es un sistema para adaptar la velocidad según diversos factores como: adaptación por proximidad con otros vehículos u objetos, o por GPS como hemos mencionado anteriormente.

Es por ello que aquí presentamos una solución ante esos problemas:

$$ISA^2$$

Con este nuevo sistema queremos adaptar la velocidad del vehículo en base a la situación del tráfico en cada momento, la situación que el vehículo observa mediante una cámara frontal. Una primera aproximación a este problema ya ha sido implementada [1], y el principal objetivo de este TFG es mejorar ese sistema para hacerlo más preciso y práctico.

2. Objetivos y campos de aplicación

Como ya hemos dicho, el objetivo principal de este proyecto es optimizar la primera versión del sistema

$$ISA^2$$

Para ello, realizaremos una repetición de los experimentos detallados en [1], para comprobar que las nuevas mejoras funciona correctamente y de forma más eficiente que el anterior.

En cuanto a los campos de aplicación, cabrían destacar los siguientes:

1. Este proyecto será aplicable a cualquier campo relacionado con el automovilismo, para ayudar a mejorar la seguridad vial actual y, en esencia, para facilitar la lectura de la vía durante la conducción.
2. Otro posible campo de aplicación podría ser la aviación, puesto que sería de gran utilidad durante el despegue y el aterrizaje de los aviones, ya que de esta forma facilitaría el trabajo al piloto para saber la velocidad estimada a la que ir dependiendo de las condiciones de la pista.

3. Descripción del trabajo

A continuación vamos a pasar a explicar las fases sobre las que se va a desarrollar el proyecto. Para ello nos ayudaremos de un diagrama de bloques:

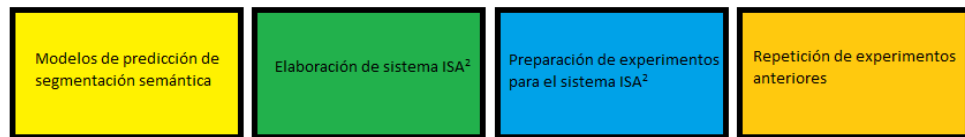


Figura 1: Diagrama de bloques

Comenzaremos con una exploración de nuevos modelos de predicción de segmentación semántica. La idea es integrar en el sistema ISA^2 los últimos modelos de segmentación semántica y de predicción de la misma, que definen el estado del arte.

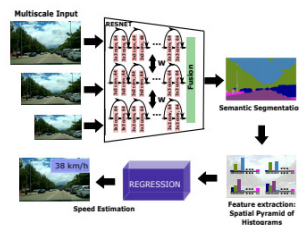


Figura 2: ISA^2 Versión 1

Como se puede ver en la figura anterior, el algoritmo que se utiliza en [1] se basa en una CNN (Convolutional Neural Network) desde la que le pasamos como entrada una imagen en diferentes escalas. Para esa versión se utilizó el modelo DeepLab [4] como framework para hacer uso del algoritmo de segmentación semántica, teniendo como base una CNN (en este caso, ResNet-101). Este proceso queremos mejorarlo en esta nueva versión: utilizando otros frameworks u otros modelos de CNN para segmentación semántica [2].

También exploraremos nuevas soluciones para la predicción de la segmentación semántica, como [3]. De este modo añadiremos al sistema ISA^2 la posibilidad de anticipar la predicción de la velocidad.

Una vez exploradas estas técnicas, se procederá a la implementación e integración de las mismas, en el modelo ISA^2 , para poder evaluar su eficacia en cuanto a estimación de la velocidad.

Una vez la implementación esté finalizada, procederemos a la evaluación experimental. Para ello emplearemos la base de datos proporcionada en [1]. Aquí realizaremos una comparativa exhaustiva con las anteriores soluciones, para validar la efectividad de los nuevos modelos propuestos.

4. Fases de desarrollo

Teniendo en cuenta el apartado anterior, vamos a pasar a explicar de forma más detallada las diferentes fases del proyecto que antes hemos nombrado y descrito:

1. Exploración de nuevos modelos y técnicas de predicción de segmentación semántica.
2. Integración de las mismas en el sistema.
3. Realización de nuevos experimentos sobre el nuevo sistema para comprobar su funcionamiento.
4. Repetición de experimentos de la primera versión del sistema sobre la nueva para comprobar su funcionamiento y resaltar la mejoría con respecto a la anterior.

5. Conclusiones

Referencias

- [1] Carlos Herranz-Perdiguero and Roberto Javier López-Sastre. *isa*²: Intelligent speed adaptation from appearance. <http://agamenon.tsc.uah.es/Personales/rlopez/docs/iros2018w-herranz.pdf>. 2, 4
- [2] Daniel Jiménez Jiménez. Identificación semántica de objetos mediante deep learning. Master's thesis, Universidad de Sevilla, 2018. 4
- [3] Pauline Luc Natalia Neverova Camille Couprie Jakob Verbeek Yann LeCun. Predicting deeper into the future of semantic segmentation. https://openaccess.thecvf.com/content_ICCV_2017/papers/Luc_Predicting_Deeper_Into_ICCV_2017_paper.pdf. 4
- [4] Thalles Silva. Deeplab image semantic segmentation network. https://sthalles.github.io/deep_segmentation_network/. 4