

ILIAS Solutions développe une méthode de détection automatique de la surcharge des véhicules

28 juin 2022, 02:00

ILIAS Solutions fournit une plateforme technologique pour les organisations qui gèrent une grande flotte de véhicules mobiles et complexes déployés dans le monde entier. L'élément principal de cette plateforme, dont le nom est I-HUMS, consiste en un dispositif intelligent pouvant facilement être monté sur toutes sortes de véhicules. Ce dispositif suit l'utilisation de ces véhicules en continu via différents capteurs (par exemple, accéléromètre, gyroscope, ...) et l'interface CANbus du véhicule, et peut ainsi intégrer les données générées par le véhicule lui-même. Il peut ensuite envoyer toutes les données collectées vers un serveur lorsque le véhicule se trouve à proximité d'une antenne de communication spécifique.

ILIAS Solutions souhaitait pouvoir détecter automatiquement la surcharge d'un véhicule à l'aide des données collectées par le dispositif. En effet, la surcharge peut non seulement endommager la route, mais aussi avoir un impact significatif sur l'état du véhicule. Une surcharge peut par exemple entraîner une surchauffe des pneus, et donc une usure plus rapide de ceux-ci, ou des fissures dans le châssis. En outre, cela peut invalider la garantie du véhicule, car la conduite d'un véhicule surchargé peut facilement être évitée.

En collaboration avec les experts de l’EluciDATA Lab de Sirris, ILIAS Solutions a donc cherché un moyen de détecter la surcharge le plus rapidement possible par le biais de techniques d’IA avancées, pour pouvoir avertir le conducteur et lui recommander des actions correctives. Deux aspects entrent en jeu : l'identification des caractéristiques de la surcharge et l'expérimentation d'un algorithme approprié qui, sur la base de ces caractéristiques, identifie correctement un trajet comme étant effectué en surcharge ou non.

Caractéristiques de la surcharge

Pour identifier ces caractéristiques, des données ont été collectées dans le cadre du projet STUNT, soutenu financièrement par Innoviris. Ces données comprennent différents trajets effectués par différents véhicules du même type, par différents conducteurs et sur différents types de terrain (p. ex. asphalte et off-road). Lors de ces trajets, le véhicule était normalement chargé, légèrement surchargé, modérément surchargé ou fortement surchargé.

Une analyse structurée de ces données a montré que les caractéristiques de conduite dynamiques du véhicule étaient caractéristiques de la surcharge. Quinze caractéristiques de conduite ont été définies, dont la moyenne et l'écart type du régime moteur, la charge du moteur, la position de la pédale d'accélérateur, la pression absolue du collecteur d'admission, la variation autour des axes X, Y et Z, etc. Chacune de ces caractéristiques est calculée toutes les secondes de manière dynamique et agrégée par bloc de 10 secondes. Cela permet d’obtenir une image détaillée de la manière dont ces caractéristiques évoluent de manière dynamique dans le temps. Ces caractéristiques dynamiques sont présentées à un algorithme d'apprentissage automatique, qui fournit une estimation de l'état de surcharge sur cette base.

Expérimentation de différents algorithmes

Plusieurs algorithmes de classification supervisée ont été utilisés, tels que k-nearest-neighbors, naive Bayes, Random Forest et Support Vector Machines, et leurs performances ont été comparées. Il est apparu que Random Forest permettait d’atteindre le plus haut niveau de précision et de cohérence : dans environ 90 des cas, l’algorithme parvient à identifier le bon niveau de surcharge, comme le montre le tableau ci-dessous.

TRUE					
	Low	**91.6%**	4.4%	2.3%	1.7%
	Normal	6.9%	**86.7%**	3.5%	2.9%
	Medium	1.1%	1.4%	**93.6%**	3.9%
	Heavy	1.4%	0.0%	1.1%	**97.4%**
		Low	Normal	Medium	Heavy
		OBSERVED			

Une approche alternative basée sur l’ « apprentissage profond » (deep learning) a également été expérimentée. Un réseau LSTM (long short-term memory) capable de traiter les dépendances temporelles a été entraîné sur les données brutes et les performances ont été évaluées. Le modèle qui en résulte est capable d’identifier le bon niveau de surcharge dans environ 70 pour cent des cas. Dans le cas présent, cela signifie que l’approche de l’apprentissage profond, très populaire actuellement, donne de moins bons résultats qu’une approche plus traditionnelle intégrant des connaissances dans le domaine.

Auteurs