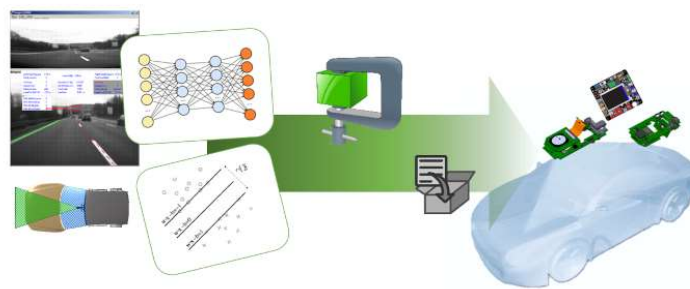


12/05/2021

Revisión sistemática sobre IA para tareas ADAS en plataformas con recursos limitados



El sector de la automoción continúa avanzando hacia la mejora a nivel tecnológico del coche autónomo. Una parte significativa incorpora la Inteligencia Artificial (IA) mediante la implementación de redes neuronales en chips específicos que permiten al vehículo desarrollar tareas, como por ejemplo la detección de semáforos y señales, de los márgenes de carretera, de peatones, ciclistas, motos, y otros vehículos. Desde el Departamento de Microelectrónica y Sistemas Electrónicos de la UAB se ha realizado una revisión sistemática de las soluciones existentes para evaluar el adelanto de esta tecnología. Sus conclusiones derivan en una necesidad de incrementar la investigación en este ámbito para hacer la implementación de algoritmos de IA en la electrónica de automóviles más eficiente en términos de precisión, dimensiones y energía consumida

Esquema

La inteligencia artificial y una de sus ramas, el aprendizaje automático, ha proporcionado avances fundamentales en una amplia diversidad de campos de aplicación: desde la medicina hasta la automoción, pasando por la industria del entretenimiento y la domótica. Tareas como la detección y segmentación de elementos en imagen, el reconocimiento de gestos y actividades, así como la traducción y procesamiento del lenguaje natural son

ejemplos de las tareas en las que este tipo de algoritmos han demostrado su utilidad y rendimiento.

Sin embargo, no en todos los casos la aplicación de los algoritmos de aprendizaje automático es directa y exenta de problemas técnicos. Los requerimientos de cómputo y memoria varían de algoritmo en algoritmo, imposibilitando en algunos casos la implementación directa en hardware con recursos limitados (memoria, computación, coste). Este es el caso de las redes neuronales, un tipo de modelo de aprendizaje automático, que en su inicio requería recursos no alcanzables por un chip (SoC, GPU, FPGA, ASIC) como los utilizados en automoción. Cabe destacar que la limitación en recursos es debida a que el dispositivo, al estar dispuesto en y para un automóvil, tiene más requisitos que en otros entornos: tamaño, durabilidad, resistencia a temperatura, consumo de energía o velocidad de procesado, entre otros.

Por esta razón, ha habido sectores en los cuales la aplicación ha sido más compleja. Es el caso de sistemas ADAS (Advanced Driver Assistance System), en el cual se encajan todas las aplicaciones que se encargan de mejorar la seguridad y facilitar la tarea de conducción, en lo que se ha dado a llamar el coche autónomo. Ejemplos de actividades son la detección de semáforos y señales, la detección de los márgenes de la carretera, asistencia en el frenado e interacción coche conductor, entre muchas otras.

Debido a esta problemática, en la última década se han desarrollado métodos y plataformas para poder trasladar algoritmos de aprendizaje automático a plataformas con recursos limitados. Gracias a una colaboración en la empresa Kostal Eléctrica y el Centro TECNIO CEPHIS, del departamento de Microelectrónica y Sistemas Electrónicos de la UAB, se ha llevado a cabo un estudio acerca de cuál es el estado del arte acerca de la problemática de portar modelos de aprendizaje automático al hardware (de recursos limitados) que se utiliza en el entorno ADAS y que es diferente del de PCs y móviles.

Dentro de las conclusiones obtenidas destacan dos puntos. El primero es la constatación del incipiente desarrollo de librerías especializadas para la implementación de redes neuronales en hardware de recursos limitados, así como de su liberación como código libre (CMSIS-NN, Tensorflow for Microcontrollers, Embedded Learning Library, uTensor, entre otras). El segundo es el déficit de investigación académica, coherente y estructurada, que permita la validación y comparación de métodos, tecnologías y resultados, hecho que podría indicar la naturaleza confidencial o privativa de muchos de estos desarrollos.

Por ello, es necesario que haya un número mayor de investigaciones comparables, tanto a nivel de software, hardware y datos, que permitan un avance coherente y público en esta temática que marcará el futuro próximo del sector de la automoción.

Juan Borrego

Departamento de Microelectrónica y Sistemas Electrónicos.
Universitat Autònoma de Barcelona.

juan.borrego@uab.cat

Referencias

Borrego-Carazo, Juan; Castells-Rufas, David; Biempica, Ernesto; Carrabina, Jordi. **Resource-Constrained Machine Learning for ADAS: a Systematic Review.** (2020)

1.1 *IEEE Access*. [DOI: 10.1109/ACCESS.2020.2976513](https://doi.org/10.1109/ACCESS.2020.2976513)

[View low-bandwidth version](#)