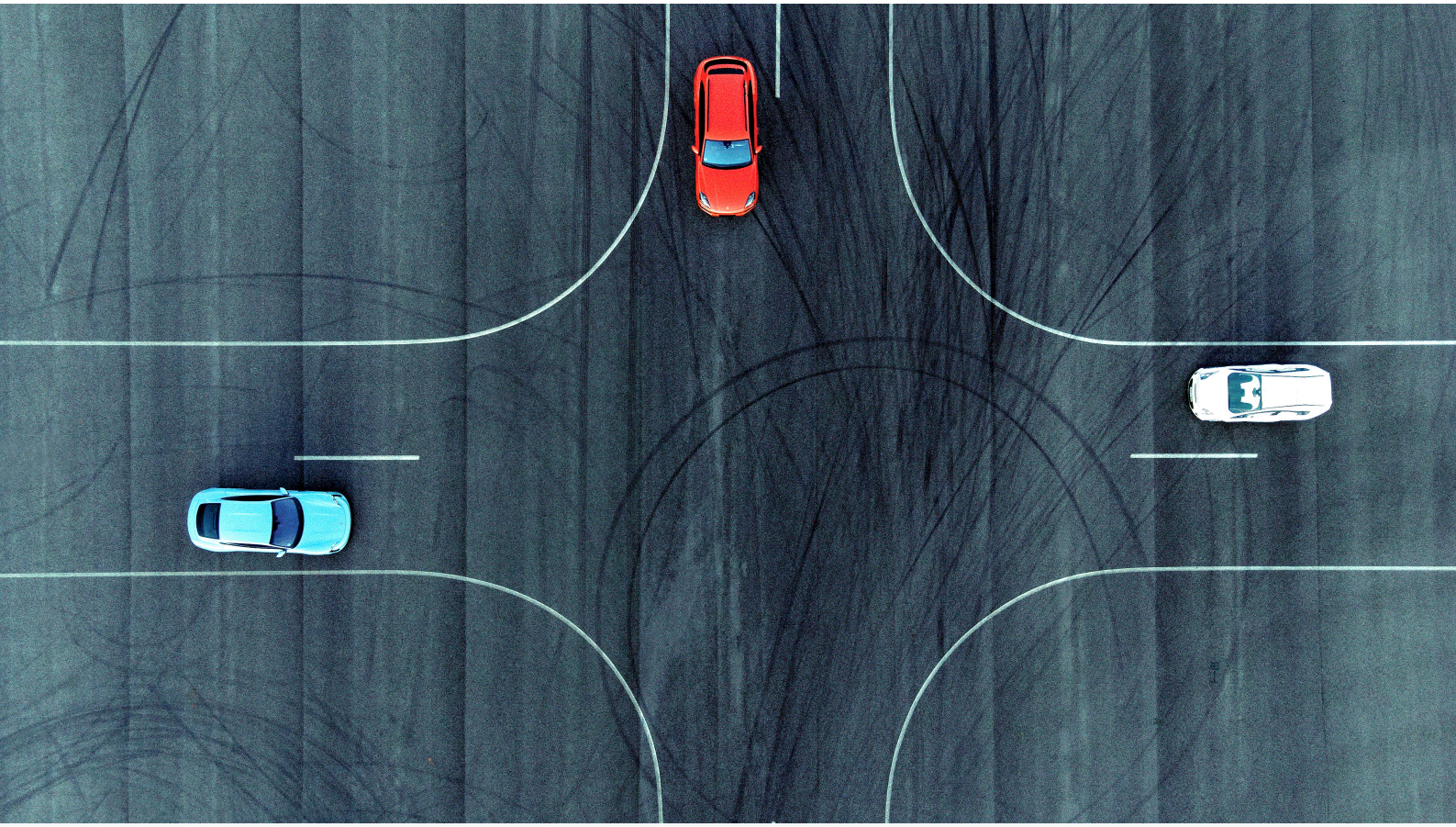

Comunicación V2X: vehículos conectados, eficientes y seguros

13/04/2023 Los vehículos del mañana se comunicarán entre sí y con su entorno gracias al sistema V2X (vehicle-to-X), que ayuda a prevenir accidentes y evitar atascos, y promueve la conducción autónoma. Porsche Engineering desarrolla funciones V2X para la producción en serie y trabaja en la comunicación basada en la inteligencia artificial del futuro.

Pongamos por caso que hay un objeto en la calzada a la salida de una curva. Se trata de una rama de grandes dimensiones que bloquea el camino. Un vehículo realiza el giro, se encuentra con el obstáculo y, acto seguido, se desencadena una cascada digital. La cámara frontal detecta la rama y el algoritmo de evaluación conectado a ella hace sonar la alarma. Clasifica el objeto como un peligro e inicia la frenada. Al mismo tiempo, informa sobre la posición y el tipo de obstáculo a un servidor en la nube utilizando la red móvil. Gracias a ello, otros conductores que se acercan al área de peligro reciben un mensaje de advertencia en sus autos indicando la ubicación exacta de la rama, lo que les permite prepararse con antelación.

Está previsto que este escenario sea pronto una realidad, ya que la comunicación V2X progresa

rápidamente. En apenas unos años, los vehículos deberían permanecer en contacto permanente entre sí y con su entorno. Más adelante podrán incluso intercambiar información con los teléfonos inteligentes de los peatones o con los semáforos. La tecnología V2X ayuda a prevenir accidentes, mejora el flujo de tráfico y hace que los sistemas avanzados de asistencia al conductor (ADAS) sean más efectivos.

"El vehículo del mañana no solo utilizará su propia tecnología de sensores, sino también los sistemas de otros usuarios de la carretera", dijo Pasqual Boehmsdorff, responsable del Proyecto para la Función V2X en Porsche Engineering. "Esto hace que V2X sea un importante paso adelante en el camino hacia la conducción totalmente autónoma". China es actualmente pionera en lo que respecta a V2X. En Wuxi, varios conjuntos de semáforos están conectados a un centro de control de tráfico que informa a los conductores cuándo se acercan a la próxima luz en verde. Además, en esta ciudad están siendo realizados ensayos en el área metropolitana con la red de usuarios de la carretera: si los sensores de un vehículo registran, por ejemplo, que la superficie del asfalto está resbaladiza, pueden enviar esta información a un servidor central que la transmite a otros vehículos. Por su parte, Porsche Engineering también está realizando pruebas intensivas en el mundo real con la tecnología V2X en su centro de desarrollo en Anting, cerca de Shanghái.

Una serie de funciones novedosas

La nueva tecnología podría hacer posible una gran cantidad de funciones útiles. Un ejemplo es el sistema de información de semáforo en vivo, que, conectándose al control de crucero de un auto, permitiría modificar la velocidad para que el conductor tuviera que esperar en el semáforo el menor tiempo posible. Esto se traduciría igualmente en una conducción más eficiente. También sería posible una extensión digital del triángulo de emergencia: si un vehículo se detuviera con las luces de emergencia encendidas, los usuarios de la vía, tanto los más cercanos como los que no se encuentren en las inmediaciones, serían informados de ello.

En principio, hay dos conceptos técnicos que pueden servir para conectar vehículos. Uno es el estándar 802.11p, una variante de la tecnología Wi-Fi, que permite una comunicación directa. Cuando la distancia entre autos supera los 200 o 300 metros son necesarias las llamadas unidades a lo largo de la carretera (RSU por sus siglas en inglés), también conocidas como V2R (*vehicle-to-roadside*). La instalación de estos *routers* es costosa, pero la parte positiva es que la tecnología Wi-Fi está totalmente desarrollada. El segundo concepto contempla la utilización de la red de telefonía móvil existente. En este caso, el estándar correspondiente se llama C-V2X (la 'C' viene de 'celular').

La tecnología de la red móvil Inicialmente se basó en el estándar 4G/LTE y todos los datos debían enviarse mediante una estación base. La última versión, que emplea 5G, también hace posible la comunicación directa entre vehículos usando lo que se llama una interfaz sidelink/PC5. Europa y Estados Unidos habían optado inicialmente por el sistema Wi-Fi, sin embargo, hace dos años, el regulador estadounidense FCC retiró las frecuencias de radio necesarias. Por su parte, China está avanzando con las redes basadas en 5G: para 2025, los especialistas esperan que los vehículos nuevos del país estén permanentemente conectados.

“Por ello, creo que la tecnología móvil prevalecerá para V2X”, dijo Thomas Pretsch, responsable de conectividad en Porsche Engineering. La implementación de una nueva función V2X comienza con el desarrollo del *software* . En el caso de la advertencia de obstáculos que se describía al principio de este artículo, implica el uso de inteligencia artificial (IA): una red neuronal se entrena utilizando grabaciones de situaciones reales de conducción para permitirle reconocer y clasificar obstáculos, y esto continúa hasta que puede distinguir peligros reales (por ejemplo, peatones o ramas) de objetos inofensivos (hojas o bolsas de plástico) con una efectividad del ciento por ciento. Dado que a menudo hay poco material de entrenamiento de la vida real para situaciones de peligro, el sistema debe ser complementado con objetos virtuales.

“Modificamos de manera virtual situaciones reales de conducción”, dijo el Dr. Joachim Schaper, responsable de IA y Big Data en Porsche Engineering. La herramienta utilizada para ello se llama PEVATeC (Porsche Engineering Virtual ADAS Testing Center). Reproduce exactamente un entorno físico, no solo la parte visible con la carretera y los vehículos, sino también los datos de los sensores que estarían disponibles en el bus del vehículo en la situación correspondiente. Esto hace posible reproducir la situación de peligro de ‘rama en la carretera’ en innumerables variantes, entre otras, con sol de cara, en la oscuridad o cuando cae una fuerte lluvia. Después de todo, la IA tiene que clasificar el objeto correctamente en todo tipo de situaciones.

Contramedidas escalonadas

Tras la fase de entrenamiento, los ingenieros copian la red neuronal al computador llamado Car Data Box (CDB). Este componente, que ha sido desarrollado en las oficinas de Porsche Engineering en Cluj-Napoca y Timișoara (dos ciudades de Rumanía), es instalado en el vehículo de prueba y puede ejecutar cualquier programa ADAS. El CDB utiliza la red neuronal para evaluar los datos reales de la cámara y los sensores para la advertencia de obstáculos. Un algoritmo especial determina si un objeto supera un umbral de peligro e inicia contramedidas según un sistema escalonado, que va desde un simple mensaje en la instrumentación o una señal acústica de advertencia hasta una frenada autónoma.

En la fase final, los ingenieros prueban la función en condiciones reales. El Centro Técnico de Nardò (CTN) ofrece unas condiciones ideales para esto, ya que las 700 hectáreas de sus instalaciones están dotadas de una red 5G privada. Aquí es donde los especialistas pueden verificar si un mensaje de advertencia, una vez emitido, también llega de manera eficaz a sus destinatarios en situaciones reales. “La correlación entre la velocidad del vehículo y el rendimiento de datos es crucial en este caso”, dijo Luigi Mazzarella, experto en telecomunicaciones del CTN.

En este centro técnico fueron hechas pruebas durante el verano boreal de 2022 para ver con qué rapidez viajan los datos cuando los autos circulan a velocidades elevadas. Varios vehículos completaron vueltas al circuito de 12,6 kilómetros mientras sus ordenadores Car Data Box enviaban datos. Los resultados obtenidos revelaron que a velocidades de hasta 100 km/h, las tasas de datos permanecen casi constantes: 1 gigabit por segundo para descargas y alrededor de 150 megabits por segundo para cargas; mientras tanto, a velocidades superiores a 200 km/h, la velocidad de carga cae ligeramente a

120 megabits por segundo, aunque no hay cambios en las tasas de recepción. El ancho de banda solo disminuye a velocidades significativamente más altas, si bien el sistema puede seguir funcionando sin problema.

Los expertos dedujeron de estas pruebas que tanto el ancho de banda como la latencia de la red 5G eran suficientes para este tipo de aplicaciones automovilísticas. El denominado traspaso, que es la transición de una estación base a la siguiente, también fue probada de manera exhaustiva. En generaciones inalámbricas anteriores, la conexión podría interrumpirse, sin embargo, 5G garantiza que la transferencia se realice de manera confiable incluso a altas velocidades. Otra ventaja derivada de la quinta generación de telefonía móvil es que los especialistas de Porsche Engineering ya no tienen que desplazarse al Centro Técnico de Nardò para el desarrollo de funciones V2X, dado que la versión actual de Car Data Box está equipada con un módulo 5G que permite instalar programas de forma remota.

Durante las pruebas de conducción y tras su finalización, Car Data Box utiliza la tecnología 5G para enviar todos los datos a la nube, donde pueden ser analizados y enriquecidos. “La conducción, por un lado, y la evaluación y la implementación, por el otro, son independientes del tiempo y el lugar”, dijo Schaper. El acceso a distancia permitirá que las nuevas funciones lleguen a la carretera más rápido en el futuro.

Car Data Box

Car Data Box (CDB) es un computador de desarrollo que se conecta al bus de datos y a la tecnología de sensores de un vehículo de prueba. Es ideal para implementar nuevos sistemas de asistencia al conductor para los que una unidad de control del motor estándar (ECU) no es lo suficientemente potente. El núcleo del CDB es una unidad de procesamiento de gráficos (GPU) del fabricante NVIDIA, que es particularmente competente en aplicaciones de aprendizaje automático.

Car Data Box es un proyecto que está llevando a cabo Porsche Engineering en sus oficinas de Cluj-Napoca y Timișoara (en Rumania), donde también ha desarrollado el *software* del sistema. Los ingenieros de la compañía en Praga fueron responsables de la parte de *hardware* . La primera versión del CDB fue presentada en junio de 2020 y ha estado en continuo desarrollo desde entonces. En 2021 fue incorporado un módulo 5G que, entre otras cosas, mejoró la conexión a la nube; la integración del sistema operativo robótico (ROS) también ha facilitado el sistema de desarrollo, pues convierte los datos de cámaras, radares o sensores lídar en un formato que no depende de tecnología específica. Por ejemplo, si es instalada una nueva cámara con una resolución más alta en el vehículo de prueba, los algoritmos de evaluación existentes pueden seguir siendo utilizados. Esto evita la necesidad de un nuevo desarrollo.

Resumen

En tan solo unos años, los vehículos podrían permanecer en contacto permanente entre sí y con su

entorno gracias a la tecnología V2X. Para desarrollar este tipo de funciones, Porsche Engineering utiliza métodos de desarrollo virtual que permiten reproducir situaciones de conducción de todo tipo. Una herramienta de desarrollo importante en este campo es Car Data Box, que puede ejecutar cualquier función V2X. Los especialistas también realizan pruebas haciendo uso de la red 5G del Centro Técnico de Nardò, que fue habilitada específicamente para este fin.

Información

Artículo publicado en la edición número 1/2023 de la revista Porsche Engineering Magazine.

Texto: Constantin Gillies
Fotos: Luca Santini; Chris Nemes

Derechos de autor: las imágenes y el sonido aquí publicados tienen derechos de autor de Dr. Ing. h.c. F. Porsche AG, Alemania, u otras personas. Está prohibida la reproducir total o parcial sin autorización escrita de Dr. Ing. h.c. F. Porsche AG. Por favor, contacte con newsroom@porsche.com para más información.

Consumption data

Taycan with Performance Battery (Predecessor model)

*Further information on the official fuel consumption and the official specific CO_2 emissions of new passenger cars can be found in the "Leitfaden über den Kraftstoffverbrauch, die CO_2-Emissionen und den Stromverbrauch neuer Personenkraftwagen" (Fuel Consumption, CO_2Emissions and Electricity Consumption Guide for New Passenger Cars), which is available free of charge at all sales outlets and from DAT (Deutsche Automobil Treuhand GmbH, Helmuth-Hirth-Str. 1, 73760 Ostfildern-Scharnhausen, www.dat.de).

Link Collection

Link to this article
https://newsroom.porsche.com/es/2023/tecnologia/PLA-porsche-engineering-vehicle-to-x-comunicacion-v2x-vehiculos-conectados-eficientes-seguros-31937.html

Media Package
https://pmdb.porsche.de/newsroomzips/dd9ba8d2-831c-4f8f-9ac9-3ead2fc6f776.zip