Comisión Europea

Results Pack de CORDIS sobre

conducción conectada y automatizada

Compendio temático de resultados de investigación e innovación financiados con fondos europeos

Marzo 2019

El camino hacia un sistema de transporte más seguro, eficiente y limpio

Investigación e innovación

Índice

3
La conducción automatizada en Europa

5
Capacidad humano + máquina = conducción más segura y eficiente

7
La conducción en pelotón está unos centímetros más cerca

9
Las comunicaciones conectadas dejan su huella en los camiones pesados

11
Los vehículos conectados y automatizados podrían acabar con las congestiones de las carreteras

13
Tecnología automovilística y modelos personalizados para reducir los accidentes de tráfico

15
5G para desarrollar el potencial de la conducción automatizada

17
Sentando las bases de una hoja de ruta europea para el transporte por carretera automatizado

Editorial

La conducción conectada y automatizada (CAD, por sus siglas en inglés) puede asistir en el logro de los objetivos políticos de la Comisión Europea destinados a reducir la cantidad de accidentes viales mortales, las emisiones nocivas procedentes del transporte y los atascos. Para aprovechar plenamente este potencial, la CAD tiene que integrarse en un sistema de transporte que favorezca la inclusión social, la reducción de las emisiones y la eficiencia general, lo que exige la cooperación entre múltiples partes interesadas de todas las disciplinas para mejorar la tecnología facilitadora y las infraestructuras de apoyo, así como para garantizar un marco jurídico y político adecuado para la movilidad automatizada.

La automatización y conectividad pueden complementarse y reforzarse mutuamente, de forma que contribuyen enormemente al objetivo de la Comisión Europea de reducir las muertes en la carretera. A pesar de que las víctimas se han reducido a más de la mitad desde 2001, 25 300 personas todavía perdieron su vida en las carreteras de la Unión Europea (UE) en 2017 y otras 135 000 resultaron heridas de gravedad. La Comisión Europea está convencida de que la CAD puede contribuir a garantizar unas carreteras más seguras y una mayor protección de los ciudadanos.

La nueva tecnología soluciona los antiguos desafíos

La movilidad conectada y automatizada podría reducir la congestión del tráfico y las emisiones nocivas, a la vez que refuerza la competitividad de la industria europea mediante la creación de nuevos puestos de trabajo y la estimulación del crecimiento económico. La Comisión Europea tiene también por objeto situar a Europa a la cabeza de la implantación de la movilidad conectada y automatizada, lo cual incluye un entorno totalmente digital para el intercambio de información en el transporte por carretera con el fin de facilitar los flujos de información digital entre los interesados pertinentes.

Las soluciones tecnológicas no pueden superar por sí solas los retos de la congestión, las emisiones del transporte y las muertes en carretera, sino que también tenemos que gestionar adecuadamente la larga transición hacia los vehículos autónomos y garantizar que formen parte de un sistema de transporte que fomente las bajas emisiones y la eficiencia general.

Investigación de la UE: innovación y aplicación

Este Results Pack de CORDIS se centra en ocho proyectos que están encabezando la investigación en materia de CAD financiada en el marco de los programas de investigación del Séptimo Programa Marco de Investigación y Desarrollo Tecnológico (7PM) y Horizonte 2020 de la UE. El proyecto ya finalizado ADAPTIVE analiza el potencial de las distintas funciones de conducción automatizada en turismos para mejorar la seguridad y el flujo del tráfico y la iniciativa en curso L3Pilot lo desarrolla y prueba.

El proyecto AutoMate ideó un nuevo concepto de interacción y cooperación entre el conductor y la automatización para garantizar que los sistemas de conducción automatizada alcancen su pleno potencial y puedan explotarse comercialmente.

Por su parte, el proyecto MAVEN, creó algoritmos para organizar el flujo de los vehículos automatizados asistidos por infraestructuras y estructuró la negociación entre los vehículos y la infraestructura. ROADART desarrolló una tecnología de sistemas de transporte inteligentes (STI) que permite que los camiones intercambien información de forma inalámbrica con la infraestructura y otros vehículos pesados.

TRAMAN21 investigó nuevos métodos de gestión del tráfico y herramientas adecuadas para la era del transporte conectado. Su objetivo es facilitar que el tráfico fluya de la forma más eficiente posible y evitar así los atascos y retrasos.

VI-DAS empleó los últimos avances en sensores, fusión de datos, aprendizaje automático y comentarios de los usuarios para avisar a los conductores sobre posibles situaciones peligrosas y evitar accidentes. El proyecto 5GCAR utilizó la tecnología 5G, la última generación de tecnología móvil celular, para informar a los conductores sobre las maniobras de los vehículos conectados y determinar la posición de los usuarios vulnerables de la carretera.

Por último, el trabajo del proyecto CARTRE, que continúa en el marco de ARCADE, respalda la elaboración de políticas más claras en los Estados miembros de la UE con el fin de garantizar que los sistemas de transporte por carretera automatizados sean interoperables y se apliquen de forma coherente en toda Europa.

La conducción automatizada en Europa

Los vehículos inteligentes tendrán importantes repercusiones en nuestras carreteras e infraestructuras de transporte. Dos iniciativas financiadas con fondos europeos están desarrollando y probando funciones de conducción para explorar el potencial de la movilidad y el transporte automatizados con el fin de mejorar la seguridad vial y el flujo de tráfico.

© L3Pilot project

Un equipo de investigadores europeos ha probado tecnologías automatizadas para mejorar la comodidad y seguridad del conductor, el flujo de tráfico y el comportamiento medioambiental. El proyecto AdaptIVe probó innovaciones que tienen en cuenta las necesidades del conductor y el entorno jurídico actual. «Los hallazgos contribuyen a la iniciativa enormemente ambiciosa financiada con fondos europeos L3Pilot, que ayuda a comprender mejor cómo los vehículos automatizados pueden integrarse de forma efectiva en la infraestructura europea de transportes», comenta el coordinador del proyecto Aria Etemad de Volkswagen Group Research.

AdaptIVe optimizó la interacción entre los conductores y las tecnologías automatizadas aplicando el enfoque de «control compartido» a través de una serie de sistemas, que incluyen interacción vehículo a vehículo, sensores de obstáculos y tecnologías que responden al estado del conductor. Los investigadores probaron además cuatro de los cinco niveles de automatización de la Sociedad de Ingenieros de la Industria Automovilística (SAE), que son asistida, parcial, condicional y alta automatización, empleando vehículos de demostración que van desde coches urbanos a turismos más grandes, y un vehículo pesado de transporte de mercancías.

Los hallazgos contribuyen a la iniciativa enormemente ambiciosa financiada con fondos europeos L3Pilot, que ayuda a comprender mejor cómo los vehículos automatizados pueden integrarse de forma efectiva en la infraestructura europea de transportes.

El desarrollo de las pruebas implicó tres escenarios: corta distancia, urbano y autopistas. La prueba de corta distancia incluía maniobras para estacionar o maniobras en aglomeraciones a velocidades inferiores a 30 km/h. Los escenarios urbanos abarcaron una serie de contingencias de tráfico cotidianas a velocidades de 10 a 70 km/h, con dificultades derivadas de la complejidad del entorno y la densidad del tráfico. Los escenarios en autopistas presentaron vehículos que circulaban a hasta 130 km/h y se probaron maniobras como cambios de carril y filtración del tráfico.

Una importante iniciativa europea

Los investigadores aplicaron los resultados de AdaptIVe al proyecto L3Pilot, el mayor estudio financiado con fondos europeos de este tipo en el que 1 000 conductores probaron cien vehículos automatizados en distintas condiciones en diez países europeos. La iniciativa tiene como objetivo determinar la viabilidad de la conducción automatizada como un medio seguro y eficiente de transporte, centrándose en pruebas a gran escala de funciones de nivel 3 SAE, con la evaluación adicional de algunas funciones de nivel 4.

La investigación abarca una gran variedad de situaciones de conducción, como el estacionamiento, el adelantamiento en autopistas y la conducción a través de intersecciones urbanas. Los valiosos datos recogidos ayudarán a evaluar aspectos técnicos, la aceptación de los usuarios, la conducción y los hábitos de viaje, y las repercusiones en el tráfico y la seguridad para crear un entorno de pruebas normalizado en toda Europa para la conducción automatizada. «Entonces estaremos preparados para llevar a cabo pruebas de funcionamiento a gran escala sobre el terreno en las carreteras públicas», destaca Etemad.

Conducción más segura y eficiente

Los investigadores recopilarán también mejores prácticas sobre el desarrollo de funciones de conducción automatizada y elaborarán un código de prácticas. «Estas describen un proceso típico de diseño y desarrollo de funciones de conducción automatizada, con prácticas listas de verificación y aspectos relacionados con la seguridad, así como métodos para confirmar el funcionamiento seguro de las funciones de conducción automatizada», explica Etemad.

Además, los socios del proyecto investigarán las repercusiones de las funciones de conducción automatizada en distintas condiciones de tráfico y determinarán la solidez técnica del sistema y la ciberseguridad. Asimismo, se centrarán en el usuario teniendo en cuenta una gran variedad de aspectos demográficos, tales como el género y la edad, en la evaluación de los sistemas de conducción automatizada.

Por último, L3Pilot elaborará conclusiones sobre los aspectos técnicos, la aceptación de los usuarios, la conducción y los hábitos de viaje, y las repercusiones de la conducción automatizada en el tráfico. «Determinaremos la seguridad, la eficiencia, la movilidad y el impacto económico de las aplicaciones de conducción automatizada. De este modo, tendremos en cuenta las condiciones del tráfico automatizado mixto basadas en datos de pruebas piloto realizadas en el mundo real y proporcionaremos un análisis coste-beneficio de Europa en su conjunto», destaca Etemad.

PROYECTO
AdaptIVe - Automated Driving Applications and Technologies for Intelligent Vehicles; L3Pilot - Piloting Automated Driving on European Roads

COORDINADO POR
Volkswagen AG, Alemania

FINANCIADO CON ARREGLO A
Horizonte 2020

FICHA INFORMATIVA DE CORDIS
cordis.europa.eu/project/id/610428
cordis.europa.eu/project/id/723051

SITIO WEB DEL PROYECTO
adaptive-ip.eu/
l3pilot.eu/

Capacidad humano + máquina = conducción más segura y eficiente

La automatización de los turismos está en constante aumento, pero el éxito de su adopción comercial dependerá de varios factores, que son principalmente lo bien que interactúan, se comunican y cooperan con los humanos tanto en el interior como en el exterior del coche.

Los vehículos altamente automatizados deben optimizar la interacción entre los humanos y las máquinas antes de su introducción al mercado con el fin de garantizar la seguridad y la eficiencia del tráfico. «El conductor humano y la automatización deben considerarse como un equipo que comparte la tarea de la conducción, puesto que ambos son responsables de conducir de forma segura, eficiente y sin problemas de A a B», comenta el doctor Andreas Luedtke, coordinador del proyecto AutoMate, financiado con fondos europeos.

© Fabio Tango

Dinámica entre la automatización y el conductor humano: incremento de la seguridad

AutoMate aspira a crear un sistema de automatización complejo basado en la interacción avanzada entre los humanos y los coches.

El objetivo del diseño no es el propio sistema de conducción automatizada, sino cómo cooperan el humano y la máquina para afrontar situaciones complejas. «AutoMate creará un sistema de conducción automatizada sumamente fiable que los usuarios puedan comprender, aceptar, en el que puedan confiar y, finalmente, utilizar de forma habitual», destaca el doctor Luedtke. La idea general es un concepto novedoso de interacción y cooperación entre el conductor y la automatización para garantizar que los sistemas de conducción automatizada alcancen su pleno potencial y puedan explotarse comercialmente. «Este concepto se basa en considerar y diseñar la automatización como un compañero transparente y cooperativo del conductor», explica.

Los socios del proyecto están ideando un concepto de coche TeamMate para mejorar la seguridad aprovechando los puntos fuertes tanto de la automatización como de los conductores humanos. Con este fin, están investigando y desarrollando innovaciones para siete facilitadores técnicos que van desde un sensor y una plataforma de comunicación hasta la evaluación de riesgos en línea. Además, están creando tres demostradores para probar la seguridad, eficiencia y eficacia de las tecnologías para coches TeamMate en distintos escenarios de conducción. Las correspondientes innovaciones se integrarán e instalarán en varios simuladores de coches y vehículos reales con el fin de evaluar y demostrar los avances y resultados en condiciones de tráfico reales.

El equipo de investigadores desarrolló un marco para obtener una comprensión general sobre cómo el conductor y la automatización interactuarán en el coche TeamMate y sobre situaciones de tráfico e interacción a las que deba hacerse frente en general. Definieron unos escenarios y casos de uso pertinentes para el concepto de coche, centrados especialmente en situaciones en las que los conductores necesitan el apoyo de un compañero automatizado para conseguir una conducción segura, eficiente y cómoda, y en las que el compañero automatizado alcanza sus límites y necesita el apoyo del conductor. Los escenarios y casos de uso también hacen hincapié en las circunstancias en las que debe intercambiarse el control de la tarea o subtareas de la conducción entre el conductor y la automatización, y en las que el compañero automatizado aprende del conductor.

Los miembros del equipo perfeccionaron y definieron nuevos requisitos y especificaron por completo la arquitectura del sistema de TeamMate. Estos requisitos actualizados mejorarán los componentes de *software* y ampliarán el alcance de la funcionalidad de cada componente. Pusieron en práctica una primera versión de los demostradores del coche TeamMate en simuladores de conducción y llevaron a cabo la evaluación en escenarios pertinentes.

Demostración de la automatización de vehículos

Ahora que los coches de referencia ya están listos, el equipo está preparando los vehículos de demostración que evaluarán los beneficios del uso de AutoMate en lo que respecta a la seguridad, la aceptabilidad y la manejabilidad. «Nuestro objetivo es reutilizar estos prototipos cuando finalice el proyecto para dotar a los sistemas de conducción altamente automatizada de capacidades sofisticadas de cooperación humano-máquina», señala el doctor Luedtke.

«AutoMate aspira a crear un sistema de conducción automatizada complejo basado en la interacción avanzada entre los humanos y los coches. No eliminamos los conductores, sino que cambiamos su papel de forma que puedan mejorar la seguridad en comparación con los enfoques de la automatización de vehículos sin conductor tradicionales», concluye el doctor Luedtke. El equipo abordará además los posibles obstáculos, problemas jurídicos, de privacidad y normalización.

PROYECTO
AutoMate – Automation as accepted and trustful teamMate to enhance traffic safety and efficiency

COORDINADO POR
OFFIS EV, Alemania

FINANCIADO CON ARREGLO A
Horizonte 2020

FICHA INFORMATIVA DE CORDIS
cordis.europa.eu/project/id/690705

SITIO WEB DEL PROYECTO
automate-project.eu/

La conducción en pelotón está unos centímetros más cerca

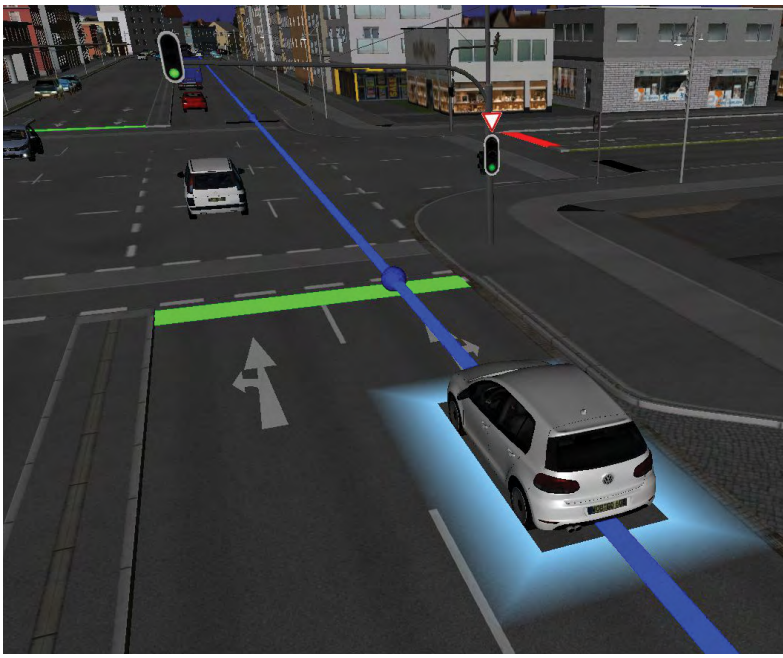
Agrupar los vehículos en trenes de carretera o pelotones puede ahorrar combustible, reducir las congestiones y mejorar la seguridad. Gracias a un proyecto financiado con fondos europeos, la tecnología está empezando a salir de las mesas de diseño para hacerse realidad.

Las tecnologías de los vehículos automatizados y conectados van adquiriendo gradualmente más importancia en los vehículos nuevos. No cabe duda de que la conectividad digital entre vehículos y entre vehículos e infraestructuras de transporte influirá considerablemente en la movilidad y la vida urbana.

Encontrar un equilibrio entre la flexibilidad para una máxima eficiencia del tráfico y la previsibilidad para los servicios destinados a los vehículos conectados y automatizados como la advertencia de la velocidad óptima de semáforo en verde (GLOSA, por sus siglas en inglés) resulta esencial; MAVEN descubrió unos nuevos algoritmos para obtener lo mejor de ambos mundos.

Una posibilidad prometedora para mejorar la eficiencia del tráfico es la formación de pelotones dinámicos como grupo de vehículos automatizados cooperativos a escala de ciudad y más precisamente en los cruces señalizados donde se espera el mayor efecto. Una gestión eficaz de los pelotones, junto con el cálculo de los consejos de velocidad basados en la información de la fase de la señalización y de la temporización, permitirá que un pelotón pase por una intersección señalizada de la manera más eficiente.

El proyecto financiado con fondos europeos MAVEN trabajó en varias vías posibles para convertir la tecnología en realidad y proporcionó unas soluciones novedosas para gestionar los vehículos automatizados en entornos urbanos con intersecciones señalizadas y tráfico mixto. «El trabajo del proyecto giró en torno al desarrollo de algoritmos para organizar el flujo de vehículos asistidos por infraestructuras y la estructuración de los procesos de negociación entre los vehículos y la infraestructura vial», explica el investigador principal, Robbin Blokpoel.



© MAVEN

Aplicaciones innovadoras

La introducción gradual de los vehículos automatizados en un flujo de tráfico mixto requiere una gestión cuidadosa para conseguir la seguridad y los niveles de eficiencia necesarios. Los investigadores de MAVEN trabajaron para ampliar los estándares de comunicación existentes con el fin de apoyar los conceptos recién desarrollados para la seguridad y la eficiencia.

Un ejemplo destacado de sistema de transporte inteligente cooperativo es el servicio de advertencia de la velocidad óptima de semáforo en verde (GLOSA, por sus siglas en inglés), que se combina ahora con un proceso de negociación bidireccional con el fin de lograr actualizaciones mutuamente beneficiosas para el plan semafórico. Los vehículos «hablan» a los semáforos para indicar diversos detalles sobre el trayecto, lo cual mejora la estimación de los tiempos de espera en las colas de las intersecciones. La fusión de esta información es un fenómeno importante, pero que rara vez se modeliza o cuantifica en flujos de tráfico mixto y es esencial para que la funcionalidad de GLOSA logre una gran eficiencia en el control del tráfico. En consecuencia, se podrían enviar instrucciones más precisas del sistema GLOSA a los vehículos, incluidos consejos relacionados con carriles.

Otro objetivo principal de MAVEN fue el desarrollo de algoritmos para el control eficiente e inteligente de los semáforos. «Encontrar un equilibrio entre la flexibilidad para una máxima eficiencia del tráfico y la previsibilidad para los servicios destinados a los vehículos conectados y automatizados como GLOSA resulta esencial; MAVEN descubrió unos nuevos algoritmos para obtener lo mejor de ambos mundos», explica Blokpoel. Además, el equipo del proyecto desarrolló unas novedosas técnicas de formación de itinerario a escala local que ayudan a encontrar las rutas óptimas empleando predicciones a corto plazo basadas en información local intercambiada entre vehículos e infraestructuras.

La protección de los usuarios vulnerables de la carretera y los conductores de los vehículos automatizados es un objetivo clave de MAVEN. El proyecto desarrolló nuevas funciones para sistemas avanzados de asistencia al conductor que reducen el riesgo de colisión con ciclistas u obstáculos y manejan con seguridad vehículos controlados por humanos que intentan entrometerse en un pelotón.

Actualmente, aunque la evaluación del impacto de MAVEN está en curso, los investigadores ya pueden concluir que las aplicaciones innovadoras combinadas podrían eliminar por completo la necesidad de detenerse en las intersecciones, lo cual daría lugar a una reducción del CO_2 de ochenta toneladas al año por intersección.

Tecnologías facilitadoras

Los datos cartográficos de alta definición son una característica fundamental para facilitar una conducción altamente automatizada. Los investigadores identificaron la necesidad de representar los cruces de carreteras como un «pasillo» (un par de líneas de límites virtuales que conectan las marcas de los carriles de entrada con las de los carriles de salida). Esto debería evitar que los vehículos invadieran zonas conflictivas al girar en las intersecciones.

Por último, el nuevo plan de acción de MAVEN para introducir la automatización de vehículos de carretera debería ayudar a las autoridades viarias a comprender mejor los cambios relacionados con su papel y las tareas de los sistemas de gestión del tráfico.

PROYECTO
MAVEN - Managing Automated Vehicles Enhances Network

COORDINADO POR
Deutsches Zentrum für Luft- und Raumfahrt Ev (DLR), Alemania

FINANCIADO CON ARREGLO A
Horizonte 2020

FICHA INFORMATIVA DE CORDIS
cordis.europa.eu/project/id/690727

SITIO WEB DEL PROYECTO
maven-its.eu/

Las comunicaciones conectadas dejan su huella en los camiones pesados

Un grupo de investigadores financiado con fondos europeos ha desarrollado una tecnología de sistemas de transporte inteligente (STI) que permite que los camiones intercambien información de forma inalámbrica con las infraestructuras y otros vehículos pesados en sus proximidades.

El diseño de las antenas ESPAR presenta un bajo coste, una menor complejidad y un tamaño compacto, lo cual las convierte en candidatas excelentes para las conexiones T2T y T2I.

La conducción segura, cómoda y ecológica es la base del desarrollo de los vehículos altamente automatizados. Gracias a un gran número de sistemas y sensores, la tecnología automatizada y conectada avisa a los conductores de los peligros inminentes, les ayuda a evitar carreteras muy congestionadas y proporciona información sobre las señales de tráfico. Además, transmite información crítica para la seguridad a otros vehículos, como la velocidad y el rumbo, así como si están frenando o acelerando.

La tecnología cooperativa, conectada y automatizada es muy apreciada tanto en coches como en camiones pesados, pero la arquitectura difiere debido al gran tamaño de la combinación camión-remolque. En vista de esto, el proyecto financiado con fondos europeos ROADART presentó con éxito una nueva plataforma de comunicación inalámbrica para camiones que incrementa considerablemente la seguridad y eficiencia de los conductores, a la vez que reduce las emisiones nocivas. ROADART trabajó en varias vías posibles para hacer realidad los sistemas camión a camión (T2T, por sus siglas en inglés) y camión a infraestructura (T2I, por sus siglas en inglés) en unos pocos años.

Múltiples antenas, múltiples beneficios

Los científicos investigaron varios diseños de redes de antenas que puedan integrarse fácilmente en los espejos laterales de los camiones o instalarse en torres de infraestructuras. «Las antenas instaladas en la plataforma de ROADART son elementos parásitos con conmutación electrónica (ESPAR, por sus siglas en inglés). Su diseño presenta un bajo coste, una menor complejidad y un tamaño compacto, lo cual las convierte en candidatas excelentes para las conexiones T2T y T2I», destaca el doctor Christos Oikonomopoulos, coordinador del proyecto.

Las antenas ESPAR permiten adaptar dinámicamente su patrón de radiación para aumentar la calidad de la conexión. Con el fin de seguir mejorando la fiabilidad de los mensajes, los investigadores emplearon la técnica de diversidad de antenas junto con un nuevo esquema de selección de patrones de haces conocido como formación de haces de bucle abierto. «Otra ventaja importante de las antenas ESPAR es su capacidad de admitir distintas técnicas de comunicación digital como la diversidad de patrones», añade el doctor Oikonomopoulos.

© Jaroslav Pachy sr, Shutterstock

El éxito de la prueba de concepto

Mejorar la solidez de las comunicaciones inalámbricas en relación con la pérdida de paquetes de datos y la latencia incrementa la capacidad de las aplicaciones de comunicación. Contar con unas comunicaciones T2T fiables resulta especialmente importante para la seguridad y las aplicaciones de conducción cooperativa en las que el tiempo es crucial. ROADART logró demostrar un caso de uso en el que intervino el control de crucero adaptativo cooperativo (CACC, por sus siglas en inglés), una función de STI cooperativa que permitió que dos camiones condujeran a poca distancia uno detrás de otro. «La conducción en pelotones permite unas distancias menores entre los vehículos, lo cual reduce el consumo de combustible y ayuda a evitar el 10 % de todos los accidentes de las autopistas», destaca el doctor Oikonomopoulos.

Unas comunicaciones eficaces pueden ayudar a los pelotones de camiones a encontrar la mejor ruta posible en situaciones en las que otros modos de comunicación podrían no estar disponibles como en túneles de larga distancia. El motor de localización de ROADART se basa en un filtro de Kalman extendido que fusiona los datos de distintas fuentes heterogéneas, como GPS, sensores de camiones, información de posicionamiento de vehículos cooperativos y datos de mapas de libre acceso. Durante la demostración de los dos camiones que conducían durante dos kilómetros dentro de un túnel, el error de localización acumulado no superó los dos metros.

Diseño de la plataforma

La plataforma ROADART recién desarrollada gestiona todo el procesamiento de señales. Consta de una serie de módulos de radio definidos por *software* y dos ESPAR montados en la parte exterior de cada espejo lateral, así como una unidad de comunicación correspondiente instalada dentro de la cabina del camión. El *software* instalado para las técnicas de diversidad elegidas y el algoritmo de localización también se ejecutan en la unidad de comunicación.

En general, el uso de técnicas de diversidad o con antenas múltiples amplió la cobertura e incrementó el rendimiento en un 50 %. Un elevado rendimiento combinado con una baja tasa de errores en paquetes de datos redujo un 900 % la latencia en comparación con los sistemas con antenas convencionales. El concepto de arquitectura desarrollado hasta ahora por ROADART debería poder abordar unos niveles de tráfico cambiantes y proporcionar una base sólida para que se siga investigando.

PROYECTO
ROADART – Research On Alternative Diversity Aspects foR Trucks

COORDINADO POR
IMST GmbH, Alemania

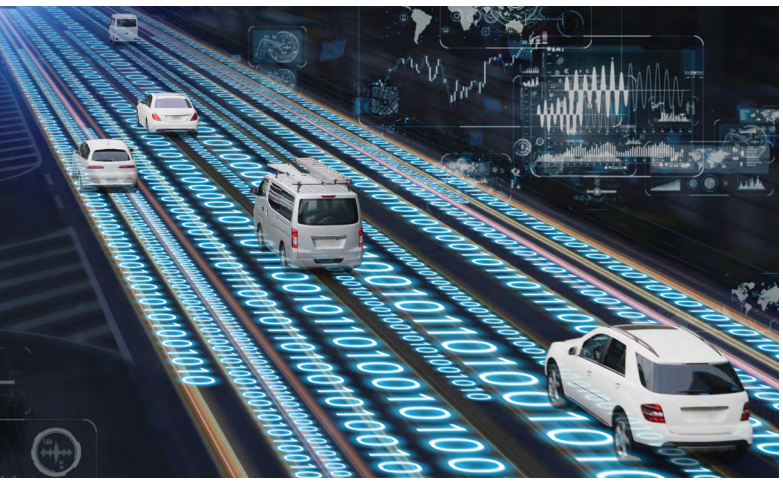
FINANCIADO CON ARREGLO A
Horizonte 2020

FICHA INFORMATIVA DE CORDIS
cordis.europa.eu/project/id/636565

SITIO WEB DEL PROYECTO
roadart.eu/

Los vehículos conectados y automatizados podrían acabar con las congestiones de las carreteras

¿Los vehículos altamente automatizados pueden comportarse mejor que los coches tradicionales en atascos de tráfico? La cooperación entre los sistemas de transporte inteligente de los vehículos a través de vehículos conectados puede ofrecer una solución.



© Metamorworks, Shutterstock

La seguridad y la comodidad de conductores y pasajeros es la base del desarrollo de los vehículos altamente automatizados. Con todo, a pesar de evocar la imagen de calles urbanas con un tráfico que fluye libremente, los vehículos automatizados no supondrán el fin de las congestiones a menos que se apliquen los conceptos de gestión de tráfico adecuados.

Impulsado por el potencial de los sistemas de automatización y comunicación de vehículos (VACS, por sus siglas en inglés) inteligentes de nueva aparición, el proyecto TRAMAN21, financiado por el Consejo Europeo de Investigación de la Unión Europea, trabajó en nuevos métodos y herramientas de gestión del tráfico adecuados para la era del transporte conectado. La idea consiste en garantizar que el tráfico circule tan fluida y eficientemente como sea posible, y evitar posibles atascos y retrasos provocados por el comportamiento humano.

Nuevos modelos que abarcan tanto micro como macroescalas

La modelización del flujo de tráfico basada en los VACS es fundamental para diseñar y probar métodos de gestión de tráfico eficientes. Las trayectorias de los vehículos, el tiempo y las distancias entre coches son las características más importantes del flujo de tráfico microscópico. Los investigadores sostienen que gestionar el comportamiento de un vehículo individual puede influir en las características del flujo de tráfico macroscópico (intensidad, densidad y velocidad). «Adaptar adecuadamente los movimientos microscópicos de los vehículos constituye una

Los datos móviles recopilados por los sensores móviles distribuidos de vehículos equipados con tecnología inteligente no solamente medirán la información del tráfico, sino también la comunicarán en tiempo real.

manera de mejorar el flujo de tráfico general de las carreteras urbanas», señala el profesor Markos Papageorgiou, director del Laboratorio de Sistemas Dinámicos y Simulación de la Universidad Técnica de Creta (Grecia).

Basándose en el *software* de modelización del tráfico Aimsun Next, los investigadores probaron el efecto de las tecnologías cooperativas a bordo en el comportamiento microscópico de los vehículos. El simulador llevó a cabo evaluaciones del funcionamiento del tráfico a gran escala de red. Además, desarrollaron avanzados modelos del flujo de tráfico macroscópico de primer y segundo orden, y nuevos métodos numéricos para aproximarlos. Se ampliaron las metodologías con el fin de abarcar autopistas de varios carriles y tráfico mixto.

Además de automatizado, cooperativo

Los sensores fijos tradicionales recopilan datos del tráfico de los vehículos que pasan por la ubicación en la que están instalados en la autopista. «Los vehículos conectados y automatizados representan una nueva fuente de datos del tráfico que será más habitual en un futuro próximo. Los datos móviles recopilados por los sensores móviles distribuidos de vehículos equipados con tecnología inteligente no solamente medirán la información del tráfico, sino también la comunicarán en tiempo real», explica el profesor Papageorgiou. TRAMAN21 desarrolló unos métodos de estimación del flujo de tráfico fiables y sólidos que superan el estado de la técnica en términos de precisión y simplicidad.

Un concepto de control de tráfico innovador que se desarrolló y probó en TRAMAN21 fue la incorporación cooperativa. El sistema ayuda a los conductores en las maniobras de cambio de carril en zonas en que acaban o se unen carriles creando y manteniendo intervalos de tiempo o espacio adecuados en el tráfico para el coche que se incorpora.

Los investigadores estudiaron asimismo cómo el control de crucero adaptativo podía mejorar los flujos de tráfico. La tecnología ajusta los intervalos de tiempo entre los coches para atajar la congestión y reducir los atascos fantasma.

Combinación de sistemas de control de autopistas convencionales

La práctica actual del control del tráfico en autopistas aplica medidas de control que son independientes unas de otras y, de algunas de ellas, no existen pruebas de que contribuyan positivamente a mitigar las congestiones. «La aplicación sobre el terreno de nuevas estrategias de control que emplean controles de acceso y límites de velocidad variables de forma integrada puede dar lugar a una mejora considerable de los tiempos de viaje, el consumo de combustible, la contaminación ambiental y la seguridad del tráfico», señala el profesor Papageorgiou.

TRAMAN21 ha estado haciendo pruebas en una autopista cerca de Melbourne (Australia) y actualmente está utilizando límites de velocidad variables y controles de acceso para intervenir activamente en el tráfico a fin de mejorar los flujos. Los investigadores esperan que las pruebas consigan que el viaje de los motoristas sea más fácil y eficiente.

PROYECTO
TRAMAN21 – Traffic Management for the 21st Century

COORDINADO POR
Universidad Técnica de Creta, Grecia

FINANCIADO CON ARREGLO A
7PM

FICHA INFORMATIVA DE CORDIS
cordis.europa.eu/project/id/321132

SITIO WEB DEL PROYECTO
traman21.tuc.gr/

Tecnología automovilística y modelos personalizados para reducir los accidentes de tráfico

Se estima que el error humano está relacionado con el 94 % de los accidentes de tráfico, lo cual convierte los fallos o errores de los conductores en una de las principales preocupaciones en materia de seguridad pública. Los sistemas inteligentes que pueden vigilar el estado y comportamiento del conductor presentan unas perspectivas alentadoras para contribuir a la seguridad colectiva de los ciudadanos.

Gracias a la incorporación de los últimos avances en sensores, fusión de datos, aprendizaje automático y comentarios de los usuarios, la capacidad de comprender mejor el estado del conductor y el contexto de la conducción ha mejorado. Esto representa un paso importante hacia los vehículos verdaderamente semiautomatizados y automatizados. Sin embargo, todavía queda un largo camino por recorrer, dado que la automatización de los vehículos necesita apoyar y llegar a sustituir la necesidad de un conductor.

© Metamorworks, Shutterstock

Tecnología y modelos para mejorar el conocimiento de la situación

Para abordar esta cuestión, la iniciativa financiada con fondos europeos VI-DAS desarrollará unos modelos mejorados de escenarios de conducción que incluyen el comportamiento del conductor, un hito importante que la industria automovilística todavía no ha logrado. Además, desarrollará la tecnología necesaria para analizar el estado del conductor con el fin de mejorar considerablemente la seguridad y la eficiencia.

VI-DAS está diseñando la próxima generación de sistemas avanzados de asistencia al conductor (ADAS, por sus siglas en inglés) de 720° sobre análisis de escenarios y estado del conductor. Según explica la doctora Oihana Otaegui, coordinadora del proyecto: «El proyecto está abordando los objetivos de mejora de la seguridad vial mediante el desarrollo y la implantación de ADAS y ayudas a la navegación de una forma socialmente aceptable y personalizada. Esto se basará tanto en la comprensión global de un escenario de tráfico como en el examen del estado físico, mental, demográfico y conductual del conductor».

Hasta ahora, la atención se ha centrado principalmente en la elaboración e integración de los prototipos alfa y beta de VI-DAS. El trabajo empezó definiendo las especificaciones de acuerdo con las necesidades del conductor y los requisitos y la arquitectura del sistema. A continuación, empezaron las actividades de investigación y desarrollo tecnológico de los principales módulos interrelacionados del sistema VI-DAS que ofrecen un análisis exhaustivo del contexto situacional del conductor: sentir (fuera y dentro del vehículo); comprender, decidir y comprobar; conectar y cooperar; ayudar y actuar, y riesgo.

Tras definir los módulos, el equipo del proyecto definió la metodología de prueba y validación e integró el primer prototipo. Los resultados de este prototipo sirvieron como aportaciones para el segundo prototipo, que consistió en un sistema integrado listo para prestaciones implantado en un entorno de simulación y en un vehículo para llevar a cabo actividades de prueba.

Allanando el camino hacia los vehículos totalmente automatizados

Actualmente, los socios del proyecto están desarrollando el tercer y último prototipo. La doctora Otaegui continua explicando: «Estamos abordando una serie de retos para la industria automovilística, como la evaluación de forma fiable del estado del conductor, la evaluación de peligros tras recopilar información de los alrededores en cualquier momento dado y la adaptación acorde de la conducta, la adecuación de la legislación para el transporte totalmente automatizado, así como la normalización de un método de valoración de riesgos el sector de los seguros».

El prototipo se presentará durante el Congreso Mundial de Sistemas Inteligentes de Transporte en junio de 2019, en los Países Bajos. Este congreso es uno de los mayores acontecimientos dedicados a los sistemas de transporte inteligente y la movilidad inteligente en general. «VI-DAS se encuentra en condiciones de acelerar el desarrollo y la inclusión de los ADAS y las ayudas a la navegación en vehículos, a la vez que tiene en cuenta el estado mental y el comportamiento del conductor cuando responde a las condiciones cotidianas del tráfico», concluye la doctora Otaegui.

VI-DAS se encuentra en condiciones de acelerar el desarrollo y la inclusión de los sistemas avanzados de asistencia al conductor (ADAS, por sus siglas en inglés) y las ayudas a la navegación en vehículos, a la vez que tiene en cuenta el estado mental y el comportamiento del conductor cuando responde a las condiciones cotidianas del tráfico.

PROYECTO
VI-DAS – Vision Inspired Driver Assistance Systems

COORDINADO POR
Vicomtech, España

FINANCIADO CON ARREGLO A
Horizonte 2020

FICHA INFORMATIVA DE CORDIS
cordis.europa.eu/project/id/690772

SITIO WEB DEL PROYECTO
vi-das.eu/

5G para desarrollar el potencial de la conducción automatizada

Las redes inalámbricas sólidas y distribuidas con amplia cobertura, grandes velocidades de transferencia de datos y una baja latencia son fundamentales para conseguir una conducción automatizada segura. Un grupo de investigadores financiados con fondos europeos desarrollaron unos conceptos con visión de futuro de redes vehículo con todo (V2X, por sus siglas en inglés) optimizadas de extremo a extremo basadas en la tecnología 5G de próxima generación.

La conducción automatizada respaldada por sistemas V2X mejorará drásticamente la seguridad y la comodidad de la conducción. Al compartir datos con los vehículos e infraestructuras circundantes, los sistemas V2X pueden hacer que el conductor tenga un mayor conocimiento de los posibles peligros inminentes y mejorar radicalmente el sistema anticolisión. Los sistemas V2X hacen referencia a un sistema de comunicación del coche en el que la información de los sensores y otras fuentes viaja a través de enlaces de un gran ancho de banda, baja latencia y alta fiabilidad.

© Hans P, Shutterstock

Dirigido por Ericsson, el proyecto financiado con fondos europeos 5GCAR probó y validó la idea de crear una red V2X que utilizara 5G de formas novedosas. El trabajo giró principalmente en torno al desarrollo de nuevos componentes para la interfaz radioeléctrica y unos diseños de arquitectura de red para satisfacer los estrictos requisitos sin precedentes de los sistemas V2X para la industria automovilística.

Innovaciones en el nivel de interfaz radioeléctrica

«Ofrecer unos servicios sensibles a la latencia que necesitan un altísimo nivel de fiabilidad, disponibilidad y seguridad en una amplia zona de cobertura se hace a expensas de una velocidad de datos elevada», destaca el doctor Mikael Fallgren, coordinador del proyecto. Para abordar este reto, el proyecto propuso varios componentes tecnológicos de infraestructuras avanzadas, conexiones de enlace directo (*sidelink*) y de posicionamiento.

Los investigadores propusieron el uso de bandas de frecuencia de onda tanto centrimétricas como milimétricas como espectros candidatos para lograr el objetivo de una velocidad de datos elevada. Entre las tecnologías fundamentales relacionadas que se estudiaron figuraban los sistemas multiantena realistas, los sistemas de radiodifusión de ondas milimétricas y de formación de haces, el seguimiento de canales de alta movilidad, las técnicas de diversidad, la asignación y gestión de recursos y las técnicas de control de interferencias. Además, se investigaron la multiplexación dinámica de distintos tipos de tráfico y el diseño de la trama radioeléctrica.

Nuestras soluciones técnicas tienen como objetivo latencias muy bajas inferiores a los cinco milisegundos, una fiabilidad muy elevada (un 99,999 %) y una precisión de posicionamiento de vehículos inferior a un metro.

Los conceptos propuestos relacionados con la tecnología V2X basada en las comunicaciones *sidelink* de 5GCAR incluían un mecanismo de detección asistido por red, el diseño de señales de referencia y señales de sincronización, la mitigación de interferencias de canales adyacentes, la gestión del recurso radioeléctrico y mecanismos de control de potencia y programación. Sin duda, los componentes propuestos para la comunicación *sidelink* de 5GCAR pueden complementar las comunicaciones celulares para mejorar la fiabilidad del servicio V2X.

Una combinación de sofisticados algoritmos de seguimiento como el filtro de partículas y el radioposicionamiento son fundamentales para mejorar la precisión del posicionamiento. 5GCAR investigó un algoritmo de posicionamiento para casos con una única estación base y redes de antena tanto en la estación base como en la terminal. Además, se estudiaron posibles ampliaciones del protocolo de posicionamiento para una futura normalización.

Innovaciones en la arquitectura de la red

5GCAR propuso unos conceptos avanzados de arquitectura de red y el apoyo a servicios y aplicaciones V2X. Las mejoras abarcaron una gran variedad de ámbitos, como la organización y gestión de las redes, su seguridad, la cooperación con múltiple conectividad y la computación en el extremo o *edge computing*. La definición de unidades flexibles y reconfigurables en la carretera y el concepto asociado de zonas inteligentes es un ejemplo representativo.

Se propusieron nuevos procedimientos para incrementar la sensibilización de la red. Las tecnologías asociadas permiten que los servicios V2X comuniquen a la red el área de referencia del servicio, la trayectoria del vehículo, la cantidad de datos que van a transmitirse y la duración prevista del servicio, entre otras cosas. Esta información debería utilizarse o bien para optimizar la prestación del servicio por parte de la red o para comunicar al servicio la capacidad de la red de cumplir con el servicio.

El proyecto puso de relieve, asimismo, el uso de múltiples enlaces (tanto directos de vehículo a vehículo como de vehículo a red) y múltiples tecnologías de acceso radioeléctrico (sub 6 GHz y ondas milimétricas) de suma importancia para mejorar la fiabilidad y las tasas de datos. Además, se proporcionaron otras soluciones arquitectónicas para apoyar el desarrollo de los casos de uso en escenarios con varios operadores.

En general, 5GCAR propuso soluciones de interfaz radioeléctrica y de arquitectura de red que aprovechan la tecnología 5G adaptada a las necesidades de la industria automovilística. «Nuestras soluciones técnicas tienen como objetivo latencias muy bajas inferiores a los cinco milisegundos, una fiabilidad muy elevada (un 99,999 %) y una precisión de posicionamiento de vehículos inferior a un metro», añade Fallgren.

PROYECTO
5GCAR – Fifth Generation Communication Automotive Research and innovation

COORDINADO POR
Ericsson AB, Suecia

FINANCIADO CON ARREGLO A
Horizonte 2020

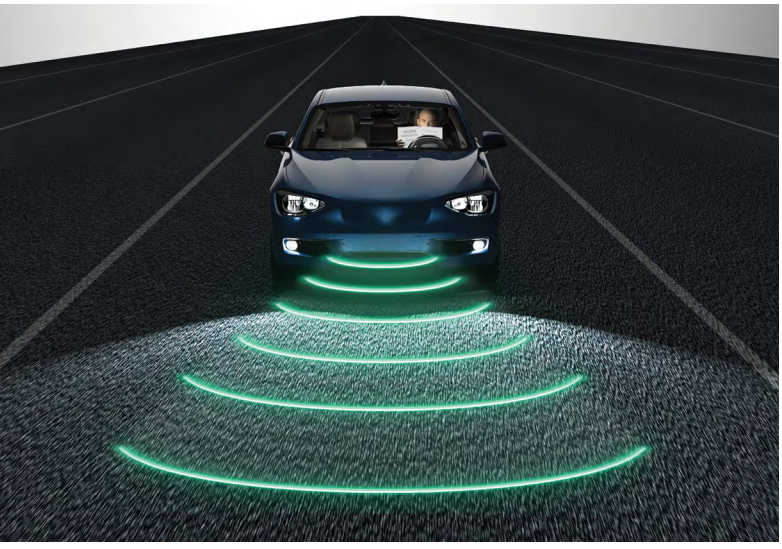
FICHA INFORMATIVA DE CORDIS
cordis.europa.eu/project/id/761510

SITIO WEB DEL PROYECTO
5gcar.eu/

Sentando las bases de una hoja de ruta europea para el transporte por carretera automatizado

El transporte por carretera automatizado (ART, por sus siglas en inglés) podría ayudar a Europa a resolver varios retos de la sociedad con el transporte y la movilidad ecológicos, que incluyen la seguridad vial, la descarbonización y las ciudades inteligentes. Una coordinación y armonización efectivas podrían acelerar la aplicación de la conducción automatizada y conectada (CAD, por sus siglas en inglés) en Europa.

La comunidad del ART afronta unos problemas y deficiencias importantes, que necesitan un enfoque uniforme de la investigación y desarrollo (I+D), las pruebas y la implantación. Además, se necesita una integración y coordinación efectivas con la formulación de políticas para evitar la fragmentación de las normas y los procedimientos.



© Posteriori, Shutterstock

El proyecto financiado con fondos europeos CARTRE pretendía acelerar el desarrollo y la implantación del ART mediante el aumento de la seguridad del mercado y la certidumbre política. «Apoyó el desarrollo de unas políticas más claras y coherentes en los Estados miembros de la Unión Europea (UE) con el fin de garantizar que los sistemas y servicios del ART sean interoperables y se apliquen de forma coherente por toda Europa», explica el doctor Stéphane Dreher, coordinador del proyecto.

Foro de partes interesadas para el fomento del ART

CARTRE reunió a partes interesadas públicas y privadas principales de los sectores del automóvil, las infraestructuras, la tecnología de la información y la comunicación (TIC) y los servicios que están implicadas en la CAD. «Intercambiaron experiencias y conocimientos sobre resultados de proyectos anteriores y en curso a escala nacional, europea e internacional para evitar la replicación y poder llegar a un consenso armonizado sobre la implantación de la CAD en Europa», añade.

Los socios del proyecto definieron vías de implantación e identificaron retos, impulsores, factores determinantes

y futuras necesidades de investigación para la CAD en Europa en diez áreas temáticas, que incluye necesidades en materia de políticas y reglamentación, la validación de la seguridad y las pruebas de inspección técnica de vehículos, las infraestructuras digitales y físicas, y la tecnología a bordo de los vehículos. Otras áreas temáticas se referían a la evaluación socioeconómica y la sostenibilidad, así como a la sensibilización y aceptación de los usuarios y la sociedad. El consorcio elaboró documentos de posición en las diez áreas, que reflejan la posición colectiva de las partes interesadas. Los documentos se emplearon para actualizar la hoja de ruta del Consejo asesor europeo sobre la investigación acerca del transporte por carretera (ERTRAC) sobre la conducción automatizada y el plan estratégico de investigación e innovación en el transporte conectado y automatizado de 2017 y 2018, respectivamente.

Apoyó el desarrollo de políticas más claras y coherentes en los Estados miembros de la Unión Europea con el fin de garantizar que los sistemas y servicios del transporte por carretera automatizado (ART, por sus siglas en inglés) sean interoperables y se apliquen de forma coherente por toda Europa.

Los miembros del equipo CARTRE presentaron una visión global y un análisis que incluye hojas de ruta, planes de acción, proyectos piloto y centros de pruebas de los Estados miembros de la UE. El resultado es una recapitulación de temas que deben examinarse mejor de una forma más armonizada y precisa con el fin de apoyar a las autoridades y ciudades en el desarrollo de hojas de ruta y planes de acción futuros.

Coordinación y armonización de los enfoques europeo y mundial del ART

Varias reuniones entre la Comisión Europea, los Estados Unidos (EE. UU.) y Japón apoyaron el intercambio de información e identificaron las necesidades de colaboración en cuestiones comunes. Dos eventos de alto perfil promovieron la investigación europea en ART. CARTRE se encargó de coorganizar el I Congreso Europeo sobre CAD y un simposio interactivo.

El proyecto ARCADE aprovecha los resultados satisfactorios de CARTRE. Movilizará la comunidad de partes interesadas en CAD y proporcionará un foro para intercambiar experiencias adquiridas y mejores prácticas. ARCADE tiene por objeto ampliar la cooperación internacional con otros países que se ha determinado que asumen un papel de liderazgo en el desarrollo del ART, a la vez que contribuye a los esfuerzos de cooperación trilateral UE-EE. UU.-Japón. Además, seguirá desarrollando la base de conocimientos existente sobre el estado de la técnica en materia de actividades europeas de I+D en automatización de vehículos y creará sinergias e intercambios de opiniones sobre los escenarios de implantación y las necesidades de investigación para la CAD.

ARCADE es coorganizador del II Congreso Europeo sobre CAD que tendrá lugar en Bruselas en abril. Entre los participantes figurarán dirigentes políticos de la Comisión y los Estados miembros, así como representantes de alto nivel de la industria y las autoridades viarias para debatir todos los principales retos relacionados con la movilidad automatizada.

PROYECTO

ARCADE – Aligning Research & Innovation for Connected and Automated Driving in Europe; CARTRE – Coordination of Automated Road Transport Deployment for Europe

COORDINADO POR

European Road Transport Telematics Implementation Coordination Organisation - Intelligent Transport Systems & Services Europe (ERTICO), Bélgica

FINANCIADO CON ARREGLO A

Horizonte 2020

FICHA INFORMATIVA DE CORDIS

cordis.europa.eu/project/id/824251
cordis.europa.eu/project/id/724086

SITIO WEB DEL PROYECTO

connectedautomateddriving.eu/arcade-project/
connectedautomateddriving.eu/about-us/cartre/

Results Pack de CORDIS

Disponible en línea en siete lenguas: cordis.europa.eu/article/id/401307

Publicado
en nombre de la Comisión Europea por CORDIS en la
Oficina de Publicaciones de la Unión Europea
2, rue Mercier
L-2985 Luxemburgo
LUXEMBURGO

cordis@publications.europa.eu

Coordinación editorial
Zsófia TÓTH, Silvia FEKETOVÁ

Cláusula de exención de responsabilidad
La información en línea sobre los proyectos y los enlaces publicados en el presente número de Results Pack de CORDIS es correcta en el momento de cerrar la edición. La Oficina de Publicaciones no se considerará responsable de la información que esté obsoleta ni de los sitios web que hayan dejado de funcionar. Ni la Oficina de Publicaciones ni nadie que actúe en su nombre se responsabilizarán del uso que pudiera hacerse de la información contenida en la presente publicación ni de cualquier error que pueda quedar en los textos, pese a la especial atención prestada en su preparación.

Las tecnologías que se presentan en esta publicación pueden estar protegidas por derechos de propiedad intelectual.

Este Results Pack es una colaboración entre CORDIS, la Dirección General de Investigación e Innovación y la Agencia Ejecutiva de Innovación y Redes

Print	ISBN 978-92-78-41929-5	doi:10.2830/171218	ZZ-AK-19-004-ES-C
PDF	ISBN 978-92-78-41926-4	doi:10.2830/653525	ZZ-AK-19-004-ES-N

Luxemburgo: Oficina de Publicaciones de la Unión Europea, 2019
© Unión Europea, 2019

Reutilización autorizada, con indicación de la fuente bibliográfica.
La política relativa a la reutilización de los documentos de la Comisión Europea fue establecida por la Decisión 2011/833/UE (DO L 330 de 14.12.2011, p. 39).
Cualquier uso o reproducción de fotografías u otro material que no esté sujeto a los derechos de autor de la Unión Europea requerirá la autorización de sus titulares.
Foto de la portada © Unión Europea, 2019

NÚMERO 77 DE LA REVISTA RESEARCH*EU: ¡Cargados y listos para rodar! Los vehículos eléctricos toman la carretera

En nuestro último número de la Revista Research*eu, examinamos más de cerca la tendencia hacia unos vehículos eléctricos mejores, más rápidos y eficientes. En particular, nos centramos en siete proyectos financiados con fondos europeos que están contribuyendo a convertirlos en una verdadera alternativa al gasóleo y la gasolina y ayudar de esta forma a la lucha contra el cambio climático y a garantizar un futuro sostenible.

Consulte el Pack en:
cordis.europa.eu/research-eu

Oficina de Publicaciones de la Unión Europea

¡Síganos también en las redes sociales!
facebook.com/EULawandPublications
twitter.com/CORDIS_EU
youtube.com/CORDISdotEU

ES