

Idean un sistema que reduce a la mitad el tiempo de desplazamiento de las ambulancias en ciudad

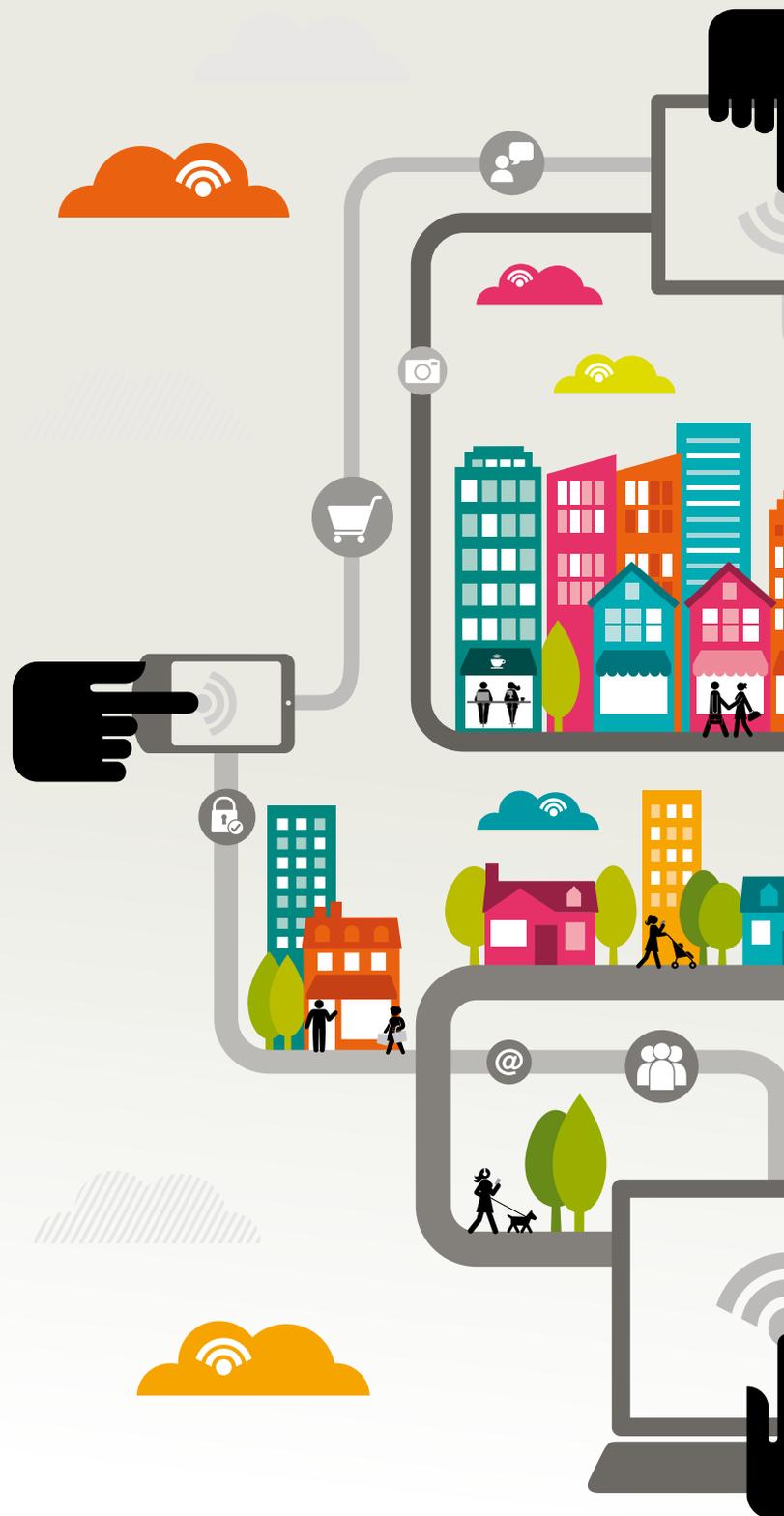
El algoritmo ha sido diseñado por investigadores de las Universidades de Zaragoza y Politécnica de Valencia
El sistema une la Inteligencia Artificial y las Redes Vehiculares

Francisco José Martínez
Coordinador del Grupo de Investigación iNiT
(Intelligent Networks and Information Technologies)

En los últimos años hemos asistido a grandes cambios en el mundo de la automoción y en la forma de desplazarnos. Parece muy lejano el tiempo en el que al realizar un viaje mirábamos los antiguos mapas en papel, donde perderse durante el trayecto y tener que realizar kilómetros extra era algo muy frecuente, o donde nuestros vehículos apenas disponían de componentes electrónicos que facilitaran su conducción, o la hicieran más eficiente. Sin embargo, en los próximos años vamos a asistir a cambios todavía más drásticos en todo lo relacionado con los vehículos que conducimos.

Los Sistemas Inteligentes de Transporte pretenden mejorar el funcionamiento y la seguridad del transporte terrestre mediante el uso de soluciones tecnológicas basadas en la informática y las telecomunicaciones. En particular, los Sistemas Inteligentes de Transporte comprenden una amplia gama de tecnologías (principalmente basadas en el uso de sensores y dispositivos inalámbricos), y aplicaciones (por ejemplo, los sistemas de información en tiempo real del tráfico, los sistemas de navegación, las señales de tráfico adaptativas e inteligentes, el cobro automático de peajes, los sistemas que evitan la colisión entre los vehículos, etc.).

Además, las nuevas posibilidades que aparecen mediante el uso de redes de comunicación inalámbrica permitirán la colaboración entre los vehículos y también entre sus conductores. Existen multitud de aplicaciones para este tipo de redes, entre las que destacamos:



- Ayuda a la conducción, sobre todo para evitar accidentes
- Anticipación a los peligros, incluso antes de que el conductor pueda verlos
- Elección de la mejor ruta a seguir en un desplazamiento en función del tráfico actual
- Control de la congestión del tráfico de forma adaptativa
- Ahorro de combustible y respeto al medio ambiente
- Mejora del proceso de rescate una vez que ha ocurrido un accidente
- Adaptación de los recursos necesarios para el rescate en función de la gravedad del accidente

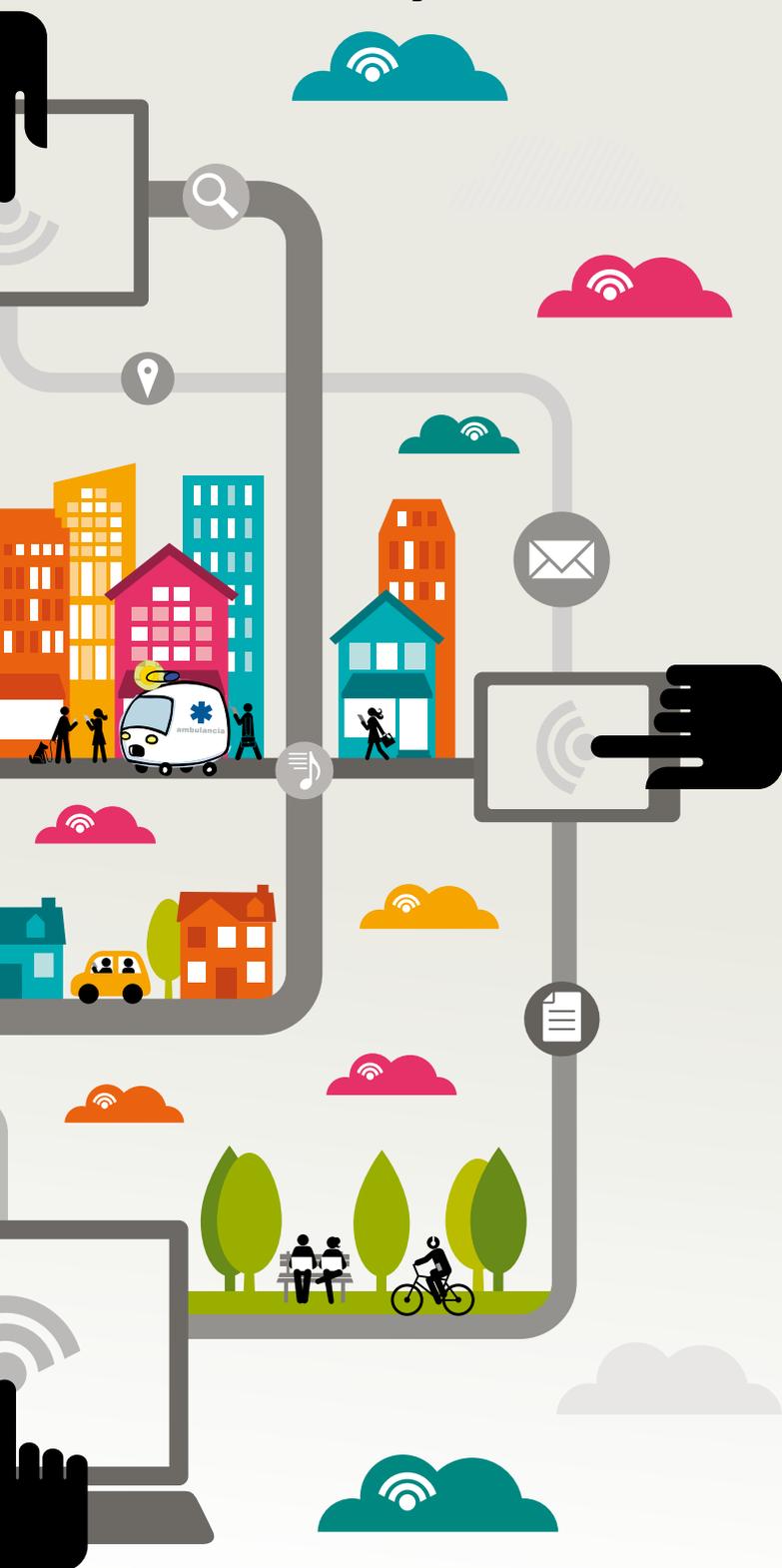
En lo relativo a la seguridad, en la actualidad, gran parte de los fallecimientos por accidente se producen en el tiempo comprendido entre el suceso y la llegada de las asistencias médicas. Por ello, una rápida y eficiente operación de rescate tras un accidente de tráfico incrementaría notablemente la probabilidad de supervivencia de los heridos.

Reducción del tiempo de viaje de las ambulancias

El uso de redes vehiculares permitiría reducir el tiempo de rescate, al posibilitar que el trayecto de los servicios de emergencia hasta el lugar requerido se realizara de forma más rápida. Además, el proceso de rescate podría realizarse de forma más eficiente, ya que los propios vehículos implicados podrían proporcionar a los servicios de emergencia información precisa sobre el accidente, permitiendo que éstos pudieran planificar en detalle el rescate incluso antes de personarse en el escenario. Hay que tener en cuenta que los diferentes modelos de vehículos, y ahora con los modelos eléctricos todavía más, hacen cada vez más difícil (y algunas veces incluso peligroso) las tareas de los servicios de emergencia, por ejemplo en los procesos de excarcelación de los heridos. No parece razonable que el tiempo de rescate de los heridos en un accidente se haya incrementado en los modelos de coche más modernos, tal y como nos indican los datos recogidos por el ADAC alemán.

Por otra parte, el uso de técnicas de Inteligencia Artificial como por ejemplo los algoritmos genéticos, las redes neuronales, el procesamiento del lenguaje natural, los sistemas expertos, o el aprendizaje automático van a permitir que el transporte de personas y de mercancías alcance cotas hasta ahora inimaginables. Por ejemplo, se podrían predecir las situaciones peligrosas o estimar automáticamente la gravedad de los accidentes.

Es evidente que los Sistemas Inteligentes de Transporte, con el apoyo de las comunicaciones inalámbricas, desempeñarán un papel destacado en nuestra sociedad, donde cada vehículo será un elemento en una red global. Estos sistemas de comunicación inteligentes permitirán a las personas interactuar con sus vehículos y con el entorno, abriendo nuevas oportunidades para el uso de aplicaciones relacionadas con la seguridad, la gestión del tráfico y el entretenimiento. La tecnología está disponible. Ahora sólo nos queda aplicarla de forma inteligente.



De acuerdo con todo lo anterior, un equipo formado por investigadores de la Universidad de Zaragoza en el Campus de Teruel y la Universidad Politécnica de Valencia ha ideado un sistema que permite reducir el tiempo necesario para asistir a los heridos en un accidente o a enfermos graves que necesiten asistencia hospitalaria, en entornos urbanos. El algoritmo propuesto pretende reducir drásticamente el tiempo necesario de viaje de las ambulancias para que éstas puedan trasladarse lo más rápido posible hasta el lugar del accidente. En concreto, el sistema da prioridad automáticamente a las ambulancias, frente a otros vehículos; el resto de vehículos serán redistribuidos de forma dinámica para evitar atascos.

Lo más interesante, con respecto a otras propuestas, es que hemos sido capaces de unir la Inteligencia Artificial y las Redes Vehiculares no sólo para mejorar el tráfico en las ciudades, sino también para reducir el tiempo de actuación de los servicios de emergencia.

Este sistema se basa en un nuevo algoritmo evolutivo que, en función de la densidad estimada de vehículos y de las características de las calles, y haciendo uso de Inteligencia Artificial y Redes Vehiculares, es capaz de redirigir el tráfico para facilitar el traslado de heridos en ambulancia, así como reducir la posibilidad de que se produzcan atascos.



Los algoritmos evolutivos imitan los principios básicos de la evolución natural para resolver problemas de optimización de parámetros, sin tener que comprobar todas las posibles soluciones. Nuestra propuesta utiliza una estrategia evolutiva en la que el punto de partida (conocido como población inicial en la terminología de los algoritmos evolutivos) tiene en cuenta las características de todas las calles

de la ciudad en la que las ambulancias van a viajar, además de la densidad de vehículos en ese momento. Para ello, sería necesario que todos los vehículos incorporen sistemas GPS con mapas integrados y la capacidad de comunicarse.

Aunque estos requisitos se van a cumplir en un futuro muy cercano, el principal obstáculo para la plena integración de este paradigma es que el proceso de transición será lento, empezando por vehículos de gama alta e incorporándose poco a poco a vehículos de gama baja. Unido a este problema tenemos la lenta renovación del parque automovilístico, lo que hace suponer que habría que esperar quizás una quincena de años hasta que todos los vehículos incorporaran esta tecnología. Sin embargo, el amplio despliegue de la telefonía móvil y en concreto el número de teléfonos móviles inteligentes es muy elevado, especialmente en España, lo que permitirá agilizar la introducción de nuevos servicios en los entornos vehiculares, utilizando los teléfonos móviles inteligentes como base para el funcionamiento de nuestra propuesta.

Simulaciones para validar la propuesta

Uno de los aspectos importantes a la hora de proponer nuevas soluciones es la validación de las propuestas. Dado que desplegar la aplicación para realizar pruebas reales sería muy costoso, de momento hemos utilizado un potente simulador de tráfico (SUMO, Simulador de Movilidad Urbana) en un servidor de última generación. Además, hemos tenido en cuenta que las ciudades presentan diferentes características y configuraciones, por lo que hemos validado el método mediante simulaciones en ciudades tan distintas como Roma, San Francisco, Nueva York, Valencia y Zaragoza.

Teniendo en cuenta la gran potencia de cómputo que requiere simular la gran cantidad de vehículos que se encuentran en un ciudad, y el número de ambulancias que normalmente realizan su trabajo, para simplificar las simulaciones de forma que puedan ser realizadas en un tiempo razonable, de momento hemos realizado simulaciones de únicamente 10 minutos de duración, con mapas de 4 kilómetros cuadrados, variando el número de vehículos entre 500 y 1.000, y una única ambulancia. Además, para que los resultados obtenidos sean estadísticamente representativos se han realizado 100 repeticiones aleatorias para cada entorno.

Club de Compras de Ambulancias



Empresas
Patrocinadoras
del club de
compras



IVECO

SCHILLER

PHILIPS



arHispania



servicios ofrecidos por:



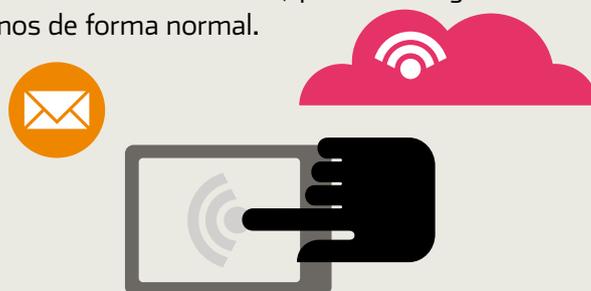
Resultados muy esperanzadores

Buscamos que los servicios de emergencia siempre puedan viajar por el camino más corto y rápido. El resto de vehículos, gracias a las comunicaciones inalámbricas, podrán conocer por adelantado el recorrido de las ambulancias, anticipando su reacción y dejando libre el trayecto para facilitar la asistencia a los heridos. Para evitar los atascos que se pueden dar en caso de haberse producido un accidente, el sistema redirigirá el tráfico de vehículos por rutas alternativas.

Para comprobar la bondad de nuestra propuesta, hemos comparado el tiempo de viaje de una ambulancia desde el hospital hasta el escenario del accidente, utilizando nuestra propuesta en condiciones óptimas (es decir, suponiendo que los vehículos pueden comunicarse, recibir la advertencia sobre el accidente y ser redirigidos por rutas alternativas), con el tiempo de viaje necesario en el caso en el que todos los vehículos viajaran por la ruta más rápida y corta (de forma similar a la situación actual, es decir, siguiendo las indicaciones de los navegadores comúnmente utilizados).

Los resultados obtenidos hasta el momento son muy esperanzadores (ver Tabla). En concreto, las simulaciones que hemos realizado nos indican que podemos llegar a reducir el tiempo de desplazamiento de las ambulancias alrededor de un 50% (53.58% en Roma, 55.26% en San Francisco, y

51.16% en Nueva York), sin apenas incrementar el tiempo de viaje del resto de vehículos. Teniendo en cuenta que en situaciones de emergencia, el tiempo en llegar al lugar del siniestro es de importancia vital, nuestro sistema podría contribuir a la reducción de heridos graves y fallecimientos en accidentes de tráfico. Además, el resto de conductores se verían afectados en menor medida, pudiendo llegar a sus destinos de forma normal.



Aplicación de gestión del tráfico basada en teléfonos inteligentes (SmartPhones)

Actualmente estamos implementando un primer prototipo de la aplicación que permita conectar las ambulancias y el resto de vehículos a un centro de control, en el que nuestra aplicación estaría instalada. Una vez identificado un accidente o se haya producido un aviso a los servicios de emergencia, el sistema enviaría automáticamente las ambulancias al lugar requerido lo más rápido posible, mientras que mandaría al resto de vehículos rutas alternativas de viaje para que éstos no se vieran involucrados en el accidente.



Escenario	Nº de Vehículos	Navegadores tradicionales		Nuestra propuesta	
		Tiempo Vehículos	Tiempo Ambulancia	Tiempo Vehículos	Tiempo Ambulancia
Roma	500	222,91	190	249,36	89
	100	112,27	209	126,51	93
San Francisco	500	112,02	92,5	120,21	43,5
	100	148,08	126	169,38	53,5
New York	500	151,43	68	171,06	31
	100	143,46	83,5	157,44	43,5



30 años al servicio de la emergencia



Consultar condiciones especiales para ANEA

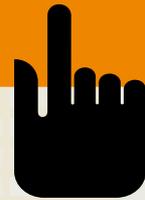
Dado que el despliegue de unidades de a bordo (dispositivos integrados en los vehículos que permiten las comunicaciones vehiculares) se prevé que tenga lugar de forma escalonada durante los próximos años, la aplicación está siendo desarrollada en primer lugar para que pudiera ser ejecutada en los propios teléfonos móviles de los conductores. De esta forma, podríamos disfrutar de sus beneficios lo más pronto posible.

Detalle sobre los Grupos de investigación que participan en el proyecto y las entidades que lo financian

El Grupo de Investigación iNiT (Intelligent Networks and Information Technologies) de la Universidad de Zaragoza y grupo GRC (Grupo de Redes de Computadores) de la Universidad Politécnica de Valencia han desarrollado esta aplicación, así como los algoritmos inteligentes de los que depende.

Concretamente, los investigadores de ambos grupos trabajan en todos los aspectos relacionados con los Sistemas Inteligentes de Transporte y el uso de Redes Vehiculares, entre los que destacan la Seguridad Vial, la conducción asistida, así como la reducción del consumo de combustible y la emisión de CO₂.

Este trabajo ha sido posible gracias a la financiación del Ministerio de Ciencia e Innovación, de la Fundación Universitaria Antonio Gargallo (FUAG), de la Obra Social de Ibercaja, así como del Gobierno de Aragón y del Fondo Social Europeo. El algoritmo



propuesto y los resultados experimentales han sido publicados en la revista científica *Expert Systems with Applications*. La referencia completa al trabajo es la siguiente:

Javier Barrachina, Piedad Garrido, Manuel Fogue, Francisco J. Martínez, Juan-Carlos Cano, Carlos T. Calafate, Pietro Manzoni, Reducing emergency services arrival time by using vehicular communications and Evolution Strategies, *Expert Systems with Applications*, Volume 41, Issue 4, Part 1, March 2014, Pages 1206-1217, ISSN 0957-4174, <http://dx.doi.org/10.1016/j.eswa.2013.08.004>

Miembros del Equipo Investigador

En Teruel

Francisco J. Martínez (coordinador)

Javier Barrachina

Manuel Fogue

Piedad Garrido

Julio A. Sangüesa

Fernando Naranjo

Jesús Fuentes

Manuel Antón

En Valencia

Juan Carlos Cano (coordinador)

Pietro Manzoni

Carlos T. Calafate



Certificado de profesionalidad

on-line



Transporte Sanitario

Ofrecemos:

- ✓ Plataforma de teleformación adaptada a normativa SEPE (Servicio Público de Empleo Estatal)
- ✓ Libros de texto e aboradas por profesionales de emergencias

Nuestro contenido es conforme a los reglamentos Real Decreto 1363/2007, de 22 de octubre y Real Decreto 1364/2007, de 22 de octubre y normativas de transporte sanitario con comarcas (Real Decreto 836/2010, de 18 de mayo)

curso@araninformacion.es



www.araninformacion.es

Dirección:

C/ Castellón, 35 - 1ª planta - 28009 Madrid - Tel. 91 782 00 30