

Sensores y Bluetooth para controlar el tráfico

Un sistema inalámbrico desarrollado en la Universidad de Málaga permite obtener datos de la circulación urbana y variables ambientales para su seguimiento desde una unidad central

Investigadores del departamento de Ingeniería de Sistemas y Automática de la Universidad de Málaga (UMA) han diseñado un sistema de monitorización de tráfico que combina una red de sensores inalámbricos y el dispositivo Bluetooth de los vehículos. Las novedades del sistema consisten en que es fácil de instalar, ya que no requiere infraestructura previa, y que permite establecer tendencias del estado de movilidad rodada en la ciudad, porque no se limita a contar vehículos, sino que predice la distribución de las rutas. Hasta ahora, los datos del tráfico indicaban cuántos vehículos van de un punto a otro, con dispositivos como las espiras soterradas en una calle, que detectan los elementos metálicos del coche y los cuentan, ofreciendo solo una cifra. Sin embargo, estas estrategias requieren de obras en la vía para colocar los detectores.

Los expertos de la UMA, que publican sus resultados en la revista *Sensors*, proponen un sistema de información urbana basado en la instalación en las calles de sensores inalámbricos portátiles. Estos elementos aportan, en tiempo real, datos sobre el tráfico y factores ambientales para su posterior seguimiento en una unidad central. Los autores apuntan las ventajas de su sistema de sensores inalámbricos. "Las características más notables son su fácil instalación, flexibilidad de uso y autonomía energética. Los nodos de la red se pueden colocar en el mobiliario urbano, como farolas o señales de tráfico. Se trata de dispositivos inteligentes cuyo coste se reduce en comparación con el de otros tipos de sensores de conteo como el radar o cámaras", puntualiza el responsable del estudio Juan Jesús Fernández Lozano, investigador de la UMA.

La plataforma incorpora distintos sensores para medir variables como la temperatura, concentraciones de gases y parámetros ambientales como el ruido o el polvo. Sin embargo, el aspecto más novedoso, según los investigadores, es la posibilidad de identificar los vehículos y conocer su trayectoria. "Queremos conocer cuántos vehículos van del este al oeste o han atravesado la ciudad, cuántos van al centro, a un barrio determinado o a



Instalación de uno de los sensores, en concreto del nodo láser, durante las pruebas. Foto: F. Descubre.

los polígonos. Para ello se requiere identificar a los automóviles de forma individual", precisa.

Identificación individual

Hasta ahora esa identificación se consigue mediante el reconocimiento de matrículas con grabaciones de vídeo, un sistema que se aplica en los tramos de vía con control de velocidad o en los centros urbanos de algunas ciudades. Sin embargo, los investigadores presentan una alternativa a estas estrategias, ya que utilizan el dispositivo Bluetooth de los propios vehículos. "Esta tecnología emite entre distintos dispositivos mediante una radiofrecuencia segura. Además, reconoce cada automóvil como único. Nos quedamos con una parte de la identificación individual de cada uno y la guardamos. Cada cierto tiempo la información se va transmitiendo a un servidor que va cazando dónde se encuentra un coche", explica.

Además de identificar de forma individual cada vehículo, se requiere conocer su ruta. Ahora este proceso se acomete mediante encuestas a los conductores. Un entrevistador pregunta el destino a los ocupantes del vehículo, lo que supone meses de trabajo en la recogida y proce-

samiento de datos para construir lo que se denominan matrices origen-destino. Se trata de una herramienta ampliamente utilizada en ingeniería de tráfico, donde se representa el número de viajes realizados entre un origen y un destino en forma de matriz. Los investigadores de la Universidad de Málaga sustituyen esta estrategia de encuestas por un algoritmo en el sistema de información urbana que la calcula a partir de la información de los sensores inalámbricos.

Este sistema automático, que se describe en un estudio publicado en la revista *Sensors*, permite información inmediata y la posibilidad de prever las tendencias del tráfico para un periodo determinado. "La principal contribución de este trabajo es que el sistema proporciona información significativa para los gestores de tráfico pero, sobre todo, su capacidad de calcular las tendencias del tráfico, gracias a la utilización de la tecnología Bluetooth como un sensor de identificación de vehículos", resume el experto.

Los investigadores destacan que el conocimiento de esa tendencia supone captar una *foto fija* de una zona de una ciudad. Con esa imagen, los gestores pueden visualizar el flujo de tráfico para acometer acciones como cambiar los semáforos o habilitar carriles. "Contando con previsiones como saber, por ejemplo, si el 20% de los vehículos va al centro y el 80% al norte, podemos conocer los eventos y los movimientos que están ocurriendo en la ciudad en un determinado momento", ejemplifica.

Los autores han comprobado el rendimiento del sistema de información urbana en dos pasos. Por un lado, han analizado de forma independiente los distintos nodos. Por otro, han acometido pruebas de integración, incluidos los experimentos en caminos reales.

Referencia: J.J. Fernández-Lozano, Miguel Martín-Guzmán, Juan Martín-Ávila, A. García-Cerezo (2015). A Wireless Sensor Network for Urban Traffic Characterization and Trend Monitoring. *Sensors* 15(10): 26.143-26.169.

Fuente: Fundación Descubre.