

PROYECTOS DE INVESTIGACIÓN 2017

MEMORIA DEL PROYECTO Nº SV-17-GIJÓN-1-12

1. DATOS DEL PROYECTO

Título: Sistema para la mejora de la seguridad en el vehículo utilizando dispositivos de monitorización biométrica del conductor y del entorno

Investigador/a/es responsable/es: David Melendi Palacio

Tfno: 2596

E-mail: melendi@uniovi.es

Otros investigadores: Xabiel García Pañeda, Roberto García Fernández, Laura Pozueco Álvarez, Victor Corcoba Magaña, Alejandro García Tuero

Empresas o instituciones colaboradoras: ADN Mobile Solutions

2. MEMORIA DESCRIPTIVA DEL PROYECTO

2.1 Resumen ejecutivo

Los accidentes de tráfico son una de las mayores preocupaciones de las autoridades responsables del tráfico por carretera. Muchos de estos accidentes se deben a distracciones de los conductores o a imprudencias generadas por el estado anímico o situaciones de cansancio. Desde hace años, diferentes fabricantes de vehículos o de tecnología buscan incorporar sistemas que permitan actuar de forma preventiva mediante avisos al conductor que no se encuentra en las mejores condiciones para manejar el vehículo. La aparición de los dispositivos wearables, cuya intrusividad es baja y su aceptación alta, es una gran oportunidad para incorporar este tipo de elementos a los sistemas de mejora de la seguridad en el vehículo. Si la información que proporcionan se combina con otras que pueden provenir del propio vehículo y/o de sensores situados en el mismo (tanto en el interior como el exterior), puede conseguirse información suficiente para detectar la mayoría de situaciones potencialmente peligrosas. Mediante un procesamiento inteligente de datos, que debería hacerse con un ordenador embarcado y un interfaz adecuado, podremos crear un sistema que mejore la seguridad del vehículo.

Por todo lo anterior, en este proyecto se proponía la creación de un sistema de bajo coste y no intrusivo para mejorar la seguridad en los vehículos. El sistema recoge datos de diferentes fuentes como: sistemas wearables, sensores en cabina, exteriores, sistemas de adquisición de datos procedentes de la centralita, etc. Éste busca combinar la información para detectar situaciones potencialmente peligrosas y generar una alerta a través de distintos interfaces. El diseño de partida se muestra en la figura 1.



Fig. 1. Planteamiento original del sistema.

Durante el año 2017, el proyecto se dividió principalmente en dos fases:

- Desarrollo de un prototipo basado en relojes inteligentes y aplicaciones. Se adquirieron dos relojes inteligentes basados en sistemas Android y se desarrolló una aplicación que recoge información biométrica y de posicionamiento que se persiste en un servidor centralizado. Durante meses, los miembros del equipo de investigación han utilizado el sistema lo que ha permitido recoger información que se está analizando en este momento. Los datos muestran los cambios en las constantes vitales de los conductores ante distintas situaciones de tráfico.
- Desarrollo de un circuito integral que recoge información de los conductores, del vehículo y del entorno. El prototipo dispone de un conjunto de sensores capaces de recoger información de la cabina del vehículo (temperatura y humedad, presencia de gases, luminosidad, ruido y cambios de posición). El núcleo de este prototipo es una placa Rapsberry Pi 3 Model B. Adicionalmente, el circuito puede hacer lecturas de la centralita del vehículo mediante lectores OBDII inalámbricos. Toda la información se envía a un sistema central para su almacenamiento y procesamiento. Adicionalmente, se ha iniciado la integración del prototipo con una pulsera que permite, de forma no intrusiva, hacer lecturas de varias constantes vitales de los conductores.



Fig. 2. Conectores OBDII ELM 327 Bluetooth empleados en el proyecto.

Los posibles beneficiarios del proyecto son, en primer lugar, todos los conductores y la sociedad en general, al ser un proyecto cuya finalidad es prever potenciales situaciones de

peligro por disminución de la capacidad de conducción. Las empresas del sector también se han visto beneficiadas con los resultados de este proyecto. Por supuesto, también se ven beneficiadas con el proyecto las instituciones financiadoras gracias al conocimiento generado en su ejecución y a la repercusión que tiene para el Ayuntamiento de cara a potenciar su imagen como Smart City.

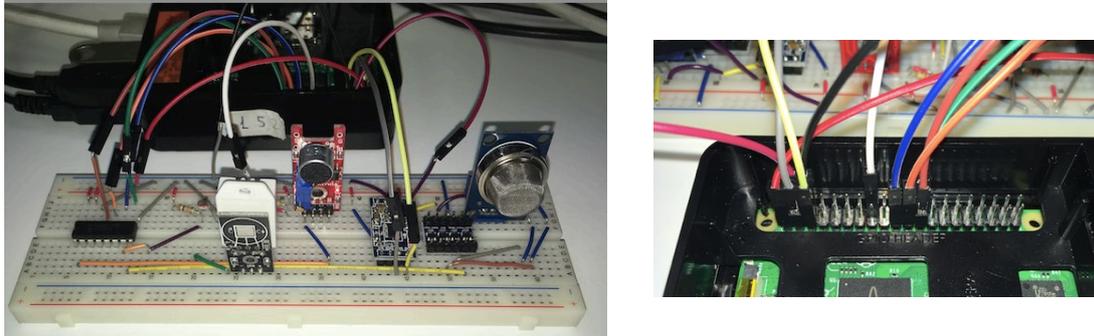


Fig. 3. Conexión entre Raspberry Pi 3 y circuito de sensores ambientales. Conexión general (izquierda) y detalle de GPIO de Raspberry Pi (derecha).

2.2 Objetivos iniciales del proyecto y grado de consecución

El objetivo principal de este proyecto era el desarrollo de un sistema capaz de mejorar la seguridad en un vehículo mediante la monitorización de la actividad del mismo, del conductor y de otra información procedente de servicios de internet.

Este objetivo general se podía desglosar en una serie de objetivos específicos, para los que se muestra el grado de consecución:

- Objetivo #1: Creación de un sistema hardware para la recepción, procesamiento y presentación de la información para la mejora de la seguridad (80%).
- Objetivo #2: Creación de un sistema de procesamiento en tiempo real para el análisis de situaciones de peligro y generación de acciones de interacción con el conductor (20%)
- Objetivo #3: Prueba del sistema en diferentes contextos viales (50%)

2.3 Tareas realizadas

Dentro de la planificación temporal prevista, se han llevado a cabo las tareas que se enumeran a continuación, comentando el grado de avance en cada una de ellas:

- Tarea #0. Dirección del proyecto, interacción con la empresa. (100%) Se ha realizado un seguimiento del estado del proyecto marcando las acciones prioritarias. Asimismo, se han realizado distintas reuniones con la empresa tanto para la toma de posibles requisitos como para la realización de consultas de tipo técnico.
- Tarea #1. Definición de la arquitectura hardware del sistema (100%). Se han establecido dos arquitecturas. Una de partida, basada en una aplicación instalada en un reloj con capacidades biométricas, y una objetivo que sería la que integraría todos los componentes previstos en el proyecto. Se han determinado aspectos como los sensores que tendrá el sistema, las comunicaciones, las fuentes de alimentación, etc.
- Tarea #2: Definición del sistema de adquisición de datos (70%). Se ha avanzado mucho en el dispositivo embarcado pero queda cerrar el diseño de la parte

implementada en el servidor que deberá procesar la información recogida y elaborar las recomendaciones adecuadas.

- Tarea #3. Creación del sistema de interacción con el usuario mediante realidad aumentada (HUD), locuciones, y vibraciones (10%). Se ha avanzado en el diseño de esta parte del proyecto, pero no se han logrado resultados a fecha de elaboración de este informe.
- Tarea #4. Creación de un sistema de procesamiento en tiempo real para el análisis de situaciones de peligro en base a los datos de entrada recibidos y generación de acciones de interacción con el conductor (30%). Más allá de algunos aspectos relacionados con la recepción y almacenamiento de la información, no se han logrado grandes avances hasta la fecha. Se está diseñando un sistema utilizando técnicas de inteligencia artificial como parte de la tesis de un estudiante de doctorado, pero no se han realizado implementaciones ni pruebas hasta el momento.

Adicionalmente, se han llevado a cabo otras tareas como las siguientes:

- Se han adquirido diverso equipamiento, logrando la dotación de un laboratorio de experimentación.
- Se han realizado pruebas de campo con un prototipo inicial basado en unos relojes "inteligentes". Se han realizado unos análisis previos de la información recogida, pero están pendientes de completar.

2.4 Resultados obtenidos

- Se compraron dos relojes Huawei dotados de pulsómetro y una pulsera E4 de Empática dotada de distintos sensores biométricos.
- Se desarrolló una aplicación para instalar en los relojes con pulsómetro adquiridos, capaz de recoger información biométrica y de enviarla a un servidor acompañada de trazas GPS. El reloj se integra con el teléfono móvil que tenga el usuario correspondiente.
- Durante meses, se estuvieron recogiendo trazas de los miembros del equipo en distintos tipos de trayectos, utilizando los relojes con la aplicación desarrollada (incluyendo periodos vacacionales).
- Se han realizado unos análisis previos de la información recogida durante las pruebas, pero están pendientes de completar.
- Se desarrolló un prototipo de circuito electrónico dotado con sensores capaces de recoger información de la cabina del vehículo (temperatura y humedad, presencia de gases, luminosidad, ruido y cambios de posición). El núcleo de este prototipo es una placa Raspberry Pi 3 Model B. Adicionalmente, el circuito puede hacer lecturas de la centralita del vehículo mediante lectores OBDII inalámbricos. Toda la información se puede enviar a un sistema central para su almacenamiento y procesamiento. Para el desarrollo del prototipo, fue necesario adquirir diferentes componentes electrónicos.
- Se inició la integración del prototipo con la pulsera E4 de Empática. Esta integración está pendiente de su finalización.

2.5 Trabajos o necesidades futuras

- Completar la integración del circuito con la pulsera E4 de Empática. Esta integración permitirá completar toda la información necesaria para llevar a cabo los

análisis previstos. Permitirá realizar una monitorización no intrusiva de los conductores, incluyendo información biométrica, del vehículo y del contexto en el que se realiza la conducción.

- Realizar pruebas de campo con el circuito terminado y la pulsera E4 de Empática y analizar los resultados obtenidos.
- Completar el análisis de los datos recogidos con los relojes Huawei y la aplicación desarrollada.
- Implementar el sistema de recomendaciones inteligentes, teniendo en cuenta los datos recogidos en las pruebas de campo realizadas.

2.6 Divulgación de los resultados (publicaciones, artículos, ponencias...)

En cuanto a la divulgación del proyecto y de sus resultados, dado lo prematuro de la situación no se han logrado publicaciones de impacto. No obstante, la previsión es elaborar una publicación durante el primer trimestre del año 2018 con los resultados obtenidos hasta la fecha.

3. MEMORIA ECONÓMICA

Financiación		Personal	Inventariable	Fungible	Otros gastos
IUTA	SV-17-GIJÓN-1-12	4.000 €			
Otras fuentes	Fuentes de financiación propias		2.000 €	400 €	
Estudiante con ayuda a la investigación	Nombre	Santiago Manuel García Fernández			
	Tareas	<p>Debido al periodo de tiempo de la ayuda, el estudiante no ha podido participar en el proyecto desde su inicio. No obstante, de forma transversal ha colaborado intensamente en las Tareas #1, #2 y #4 de la planificación original:</p> <ul style="list-style-type: none"> Definición de la arquitectura hardware del sistema, seleccionando algunos de los componentes de la arquitectura hardware del sistema y determinando el medio de comunicación. Definición del sistema de adquisición de datos, parcialmente, mediante el diseño de un sistema intermedio de almacenamiento en el circuito desarrollado. Creación de un sistema de procesamiento en tiempo real para el análisis de situaciones de peligro en base a los datos de entrada recibidos y generación de acciones de interacción con el conductor. De forma parcial, mediante el desarrollo de un registro de bitácora local que permite revisar con posterioridad las actuaciones y evaluar su eficiencia. 			
	Período	Septiembre de 2017 – Diciembre de 2017			

4. OTROS PROYECTOS Y CONTRATOS CON FINANCIACIÓN EXTERNA

Título del proyecto/contrato	
Referencia	
Investigador/a/es principal/es	

Equipo investigador	
Periodo de vigencia	
Entidad financiadora	
Cantidad subvencionada	