

Desarrollo de un sistema con aplicación móvil vinculada a un sensor de presión en volante como herramienta ante secuestros y robo en vehículos

MIRÓN-CHACÓN, María José †, SÁNCHEZ-MEDEL, Luis Humberto, CEPEDA-MORALES, Ismael Habacuq, YOBAL-CASTRO, Sofía

División de Ingeniería en Sistemas Computacionales, Instituto Tecnológico Superior de Huatusco

Recibido Junio 22, 2017; Aceptado Agosto 09, 2017

Resumen

El desarrollo de una aplicación para dispositivos móviles, vinculada mediante tecnología Bluetooth con un dispositivo electrónico con sensor de presión ubicado estratégicamente en el volante de un vehículo, tiene el objetivo de fungir como sistema de alerta ante secuestros, robos o delitos que sufren los conductores del transporte público y privado. La aplicación móvil se desarrolló en Android con B4A, y la programación del dispositivo para el volante empleó tarjeta IOIO-OTG conectados con sensores resistivos y módulo Bluetooth para establecer comunicación con la app. El conductor de un vehículo al ser víctima de un delito o estar en situación de peligro, podrá presionar discretamente los sensores en el volante durante tres segundos, para activar una alerta silenciosa configurada por el usuario al instalar la aplicación, misma que al reconocer el llamado de alerta, llamará a un contacto predeterminado o enviará un mensaje indicando la ubicación en tiempo real de la víctima. Con este sistema se pretende ofrecer herramientas preventivas y de apoyo a la localización de personas afectadas por la delincuencia o que se encuentren en alguna situación de emergencia.

Seguridad, Aplicación móvil, GPS, Alertas

Abstract

The development of an application for mobile devices, linked by Bluetooth technology with an electronic device with pressure sensor located strategically on the steering wheel of a vehicle, has the objective of acting as a system to alert against kidnappings, robberies or crimes suffered by drivers Public and private transport. The mobile application was developed on Android with B4A, and the device programming for the steering wheel used IOIO-OTG card connected with resistive sensors and Bluetooth module to establish communication with the app. The driver of a vehicle when being a victim of a crime or being in danger, can discreetly press the sensors on the steering wheel for three seconds, to activate a silent alert set by the user when installing the application, same as recognizing the call Alert, it will call a default contact or send a message indicating the victim's real-time location. This system is intended to provide preventive and support tools for locating people affected by crime or who are in an emergency situation.

Security, Mobile application, GPS, Alerts

Citación: MIRÓN-CHACÓN, María José , SÁNCHEZ-MEDEL, Luis Humberto, CEPEDA-MORALES, Ismael Habacuq, YOBAL-CASTRO, Sofía. Desarrollo de un sistema con aplicación móvil vinculada a un sensor de presión en volante como herramienta ante secuestros y robo en vehículos. Revista de Sistemas Computacionales y TIC'S 2017, 3-9: 1-6

†Investigador contribuyendo como primer autor.

Introducción

El transporte público y privado tal como taxis y microbuses, son indispensables para el funcionamiento de una ciudad, ya que no todas las personas tienen la posibilidad de tener un automóvil propio, aunque tienen la necesidad de transportarse. México es uno de los países que reporta un alto índice de secuestros a nivel mundial. De diciembre del 2012 a enero del 2016 se contabilizaron un total de 7,129 secuestros; de los cuales, tan sólo en el mes de enero del 2016 fueron reportados en nuestra Entidad Federativa 25 secuestros. La cifra es contundente, casi un secuestro por día, como muestra la Figura 1.

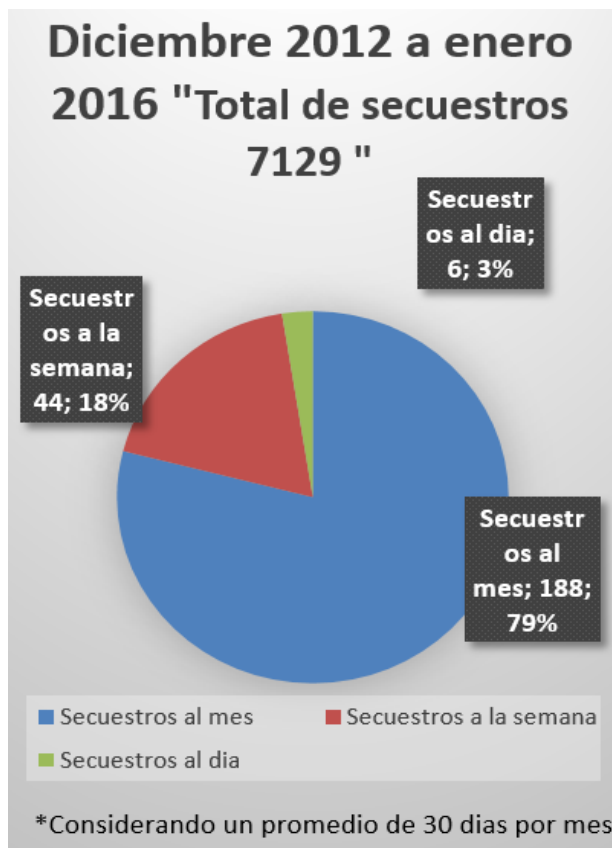


Gráfico 1 Índice de secuestros en México
Fuente: Fundación Alto al Secuestro 2016

Las estadísticas revelan que la inseguridad es un tema puntualmente importante en las familias veracruzanas, y por supuesto, en familias de México y del mundo [1].

La necesidad de trasladarse de un lugar a otro de la creciente población en las ciudades ha llevado al servicio del transporte público a ser considerado como una herramienta primordial para apoyo a las actividades cotidianas de la población. Actualmente los ciudadanos presentan inseguridad y angustia por saber si abordarán un taxi confiable o si llegarán a su destino y de igual forma, el taxista que no sabe quién es la persona a la que le presta el servicio y cuáles son sus verdaderas intenciones.

Existen diversos sistemas de alarma los cuales cuentan con diversas características, a continuación, se describen brevemente cada uno de ellos.

Sistema de alarma silenciosa

Es un sistema embebido que cuenta con GPS y comunicación Half-Dúplex vía radio, la activación del sistema es realizado mediante un botón de "pánico", el cual puede ser activado discretamente. Al activar el botón de emergencia, se envía una señal al sitio del taxi seguro, en donde se trata de localizar al conductor y mediante una clave se puede corroborar si el sistema ha realizado algún fallo; este sistema está puesto en marcha en el Valle de Toluca.

Sistemas en software con GPS

Los sistemas como Uber funcionan como SAS (Software As a Service), sus principales funciones son: Solicitar viaje, comprobar confiabilidad en el conductor mediante calificación y aviso si no se ha llegado al destino. La aplicación Taxi Seguro cuenta con un sistema de alarma que emplea GPS para ubicar al usuario, rastrea taxis más cercanos en la zona; cuenta con un sistema de alarma activado manualmente por el usuario conductor o cliente.

Metodología a desarrollar

Modelo de proceso evolutivo (espiral).

La aplicación está basada en la metodología espiral del proceso del software [4] y [5]. Propuesto en primer lugar por Barry Boehm, el modelo espiral es un modelo evolutivo del proceso del software y se acopla con la naturaleza iterativa de hacer prototipos con los aspectos controlados y sistémicos del modelo de cascada. Tiene el potencial para hacer un desarrollo rápido de versiones cada vez más completas.

Implementación de la metodología

- Planeación: Se planteó la idea, pasos para llevarla a cabo y se hizo un cronograma de las actividades.
- Modelado: Se creó el diseño de interfaz para la aplicación del celular y el modelo del prototipo para botón de pánico.
- Construcción: Se llevó a cabo la programación de la aplicación y el desarrollo del botón de pánico y entablo comunicación con la aplicación. Se realizaron pruebas para verificar el funcionamiento del prototipo.
- Entrega: Se probó el botón de pánico en taxis y autos particulares.
- Comunicación: Se mantiene en constante contacto con personas que ofrecen el servicio del transporte público privado con el fin de recibir retroalimentación sobre posibles mejoras en el funcionamiento del dispositivo

Diseño del dispositivo

El diseño propuesto en este artículo se basa a la protección por parte del conductor, en la cual puede activar el sistema de alarma mediante la presión a sensores resistivos, que mediante un algoritmo basado en tiempo es posible determinar si se ha dado un falso positivo.

Análisis de requerimientos

El análisis de requerimientos tiene como objetivo crear un sistema discreto, seguro y que permita detectar la posición del usuario conductor a momentos discretos.

El sistema cuenta con 1 sensor de presión resistivo, mediante el cual se podrá percibir la presión ejercida por el usuario. Este dispositivo se localiza en el volante del automóvil, de esta forma se logra que el dispositivo sea discreto y no dependa de un botón de activación, sino de la presión ejercida en el volante.

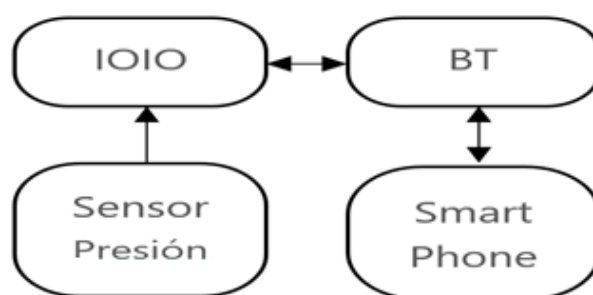


Figura 1 Diagrama a bloques del sistema Transportec
Fuente: Elaboración propia

La información provista por el sensor es enviada a una tarjeta IOIO y un adaptador Bluetooth, los cuales sirven como convertidores ADC y enlace al SmartPhone.

Para calcular los valores digitales a comprar en la App del SmartPhone, se debe considerar que el sensor está recubierto por una funda de plástico que puede alterar la medida, por lo que se debe de terminar el span necesario bajo el cual se puede detectar una presión por parte del conductor [2], [3] y [6].

El proceso de cálculo del span necesario para el convertidor analógico digital se obtiene a partir de la ecuación 1, en donde a 10 bit el voltaje de paso V_p de 10 bit es de 4.8 mV. El span de voltaje o V_{span} lo indica la ecuación 2, por lo que el número de pasos con el cual es posible trabajar se determinó por la ecuación 3 que es la relación del span de voltaje proporcionado por el sensor resistivo y el voltaje de paso a 10 bit.

Los 235 pasos permiten un escalamiento proporcional de 0 a 100% sin pérdida significativa de información ó réplica de la misma, a diferencia de una resolución de 8 bit que al calcular mediante las ecuaciones 1, 2 y 3 se obtendrían 59 pasos distintos por lo que un escalamiento de 0 a 100% no involucraría una pérdida significativa pero perdería la propiedad proporcional deseada del sensor resistivo.

$$V_{p10bit} = \frac{5}{2^{10}} = 4.8mV \quad (1)$$

$$V_{span} = V_{smax} - V_{smin} = 4.43V - 3.3V = 1.13V \quad (2)$$

$$N_{pasos} = \frac{1.13V}{4.8mV} = 235.41 \text{ pasos} \quad (3)$$

Diseño de la interfaz

El análisis de requerimientos indica que el sistema debe de ser seguro, por lo que se agrega un inicio de sesión al dispositivo como lo muestra la Figura 2.



Figura 2 Inicio de sesión del sistema TransporTec
Fuente: Elaboración propia

Una vez que se ha iniciado sesión, el sistema detecta la posición del conductor mediante GPS y se enlaza con el volante del automóvil mediante Bluetooth.

Al presionar durante un tiempo de 2 segundos la misma área del volante en donde se encuentra ubicado el sensor, el sistema enviara una llamada a un número predeterminado por el usuario, además de enviar por SMS la ubicación dada por el GPS del Smartphone.

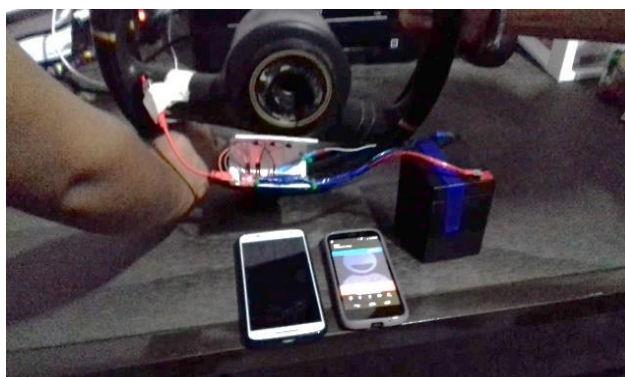


Figura 3 Prueba del sistema
Fuente: Elaboración propia

Resultados

Se realizaron pruebas del sistema vinculando el dispositivo electrónico con la aplicación para dispositivos móviles con sistema operativo Android; en los cuales se obtuvieron resultados satisfactorios de enlace y posteriormente, se procedió a realizar 100 pruebas de operación del sistema completo, activando el sensor en el volante para las llamadas de auxilio piloto.

La Figura 3 muestra el sistema armado y su prueba mediante la presión continua del punto en donde se localiza el sensor de presión. Al activarse, procede a realizar la llamada de auxilio a un número predeterminado por el usuario de la aplicación. El sistema utiliza servicios de Android para asegurar la discreción de procedimientos de auxilio. En la aplicación se hace uso del GPS mediante el botón de "Mi monitor", en el cual se selecciona de una lista de tus contactos a la persona a la que se desea enviar una clave de rastreo para realizar el monitoreo en tiempo real del usuario solicitante.

El sistema procesa datos de la latitud y longitud de la ubicación de usuario, enviando un mensaje de monitoreo a su contacto adjuntando un enlace del sitio web. Se realizaron demostraciones y pruebas funcionales del sistema en la empresa Radio taxi Platinum obteniendo un índice de aceptación e interés por adquirir el sistema del 87.5 %.

Anexos

Conductor	¿Le gustaría a usted adquirir este sistema?
1	Si
2	Si
3	Si
4	Si
5	Si
6	Si
7	Si
8	Si

Tabla 1 Resultados de encuesta realizados a conductores de la empresa Radio Taxi Platinum

Fuente: *Elaboracion propia*

Conductor	¿Considera usted que el sistema con aplicación móvil vinculada a un sensor de presión en volante es una herramienta anti secuestros?
1	Si
2	Si
3	Si
4	Si
5	Si
6	Si
7	Si
8	Si

Tabla 2 Resultados de la encuesta realizada a conductores de la Empresa Radio Taxi Huatusco

Fuente: *Elaboración propia*

Agradecimiento

Se agradece al Instituto Tecnológico Superior de Huatusco por el apoyo prestado para la realización de este proyecto y su publicación, así como a la empresa de Radio Taxi Platinum sociedad CROC para las pruebas del prototipo.

Conclusiones

El principal temor de los conductores es ser víctima de secuestro sin poder notificar a sus seres queridos o compañeros que necesitan auxilio.

El cien por ciento de conductores coincide en que el botón de pánico propuesto es una herramienta antisequestro que les permitiría operar con mayor seguridad, por lo cual están dispuestos adquirirlo.

Se espera continuar con el diseño de equipos relacionados a proveer seguridad en los traslados, incluyendo en un futuro dispositivos wereables para ciudadanos que no cuenten con un vehículo y prefieran trasladarse caminando, en bicicleta u otro medio.

Referencias

- [1] Derechos Reservados. (2016). Estadísticas. Septiembre 09, 2016, de Asociación Alto al Secuestro Sitio web: <http://altoalsecuestro.com.mx/estadisticas/>
- [2] Milette Greg, "Professional Android Sensor Programming" (2010), Editorial wrox.
- [3] Monk S., "Making Android Accessories with IOIO, Going mobile with sensors, lights, motors, and robots" (2012), editorial O'reilly, primera edición febrero ISBN: 978-1-449-32328-8.
- [4] E112 - Emergencias 112. (n.d.). Retrieved September 09, 2016, from http://www.madrid.org/cs/Satellite?cid=1156165004044&language=es&pagename=Emergencias112%2FPAGE%2FE112_pintarContenidoFinal
- [5] Roger S. Pressman. (2010). Ingeniería del software UN ENFOQUE PRÁCTICO. México: McGraw-Hill.
- [6] Tomas Girones, J., "El gran libro de Android" (2011), editorial AlfaOmega, grupo editor México, ISBN: 978-607-707-226-3.
- Oracle. (2016). MySQL 5.7 Reference Manual. Septiembre 10, 2016, de Oracle Corporation and/Or it's affiliates Sitio web: <http://dev.mysql.com/doc/refman/5.7/en/>
- Sommerville, I., & Galipienso, M. I. A. (2005). Ingeniería del software. Pearson Educación.

Amato, D., Juan, P., Dominguez, L., Perez, A., & Rubiales, A. (2016). Plataforma abierta de gestión de cámaras IP y aplicaciones móviles para la seguridad civil ciudadana. *RISTI-Revista Ibérica de Sistemas e Tecnologías de Informação*, (20), 48-61.

Any Software. (2016). B4A – The simple way to develop native Android apps. Septiembre 09, 2016, de Any Software Sitio web: <https://www.b4x.com/b4a.html>

Castellanos Polanco, S. Á., Gómez Ruiz, M., Martínez Núñez, J. A., & Padilla Loza, J. L. (2017). Sistema de seguridad vehicular por medio una interface celular y sistema GPS a través de mensajes de texto (POLARM).

INEGI. (2012). Vehículos de motor registrados en circulación en el estado de veracruz. Obtenido de http://www.inegi.org.mx/lib/olap/consulta/general_ver4/MDXQueryDatos.asp?c=13158

Pacífico, C., Pérez, M. M., Tugnarelli, M., & Falappa, M. A. (2016). Guías para aplicación de normas de calidad para los procesos de Ingeniería de Software en productos desarrollados con lenguajes de programación open source: relevamiento y aplicación en PYMES de la zona de influencia de la UNER Concordia. In *XVIII Workshop de Investigadores en Ciencias de la Computación (WICC 2016, Entre Ríos, Argentina)*.

Pantoja, G. A. H., Toledo, R. A. J., Morales, A. O., & Angulo, I. G. (2017). Contribución al proceso de desarrollo de software en relación con su planeación y seguimiento, para proyectos de la asignatura de Ingeniería de Software II de la Universidad Mariana. *Boletín*, 4(1).

Universidad Autónoma del Estado de México. (2016). Búsqueda articulos. 2017, de Sistema de Información Científica Redalyc Sitio web: <http://www.redalyc.org/home.oa>