

Desarrollo de un sistema antisequestros implementado con tecnología electrónica vestible y conectividad a redes sociales

Development of an anti-kidnapping system implemented with wearable electronic technology and social network connectivity

SÁNCHEZ-MEDEL, Luis Humberto*†, POSADA-GÓMEZ, Rubén', AGUILAR-LASERRE, Alberto Alfonso', RÍOS-MÉNDEZ, Ingrid Aylin'

*Instituto Tecnológico Superior de Huatusco
Instituto Tecnológico de Orizaba*

ID 1^{er} Autor: *Luis Humberto, Sánchez-Medel* / ORC ID: 0000-0002-6783-585X, CVU CONACYT ID: 655387

ID 1^{er} Coautor: *Rubén, Posada-Gómez* / ORC ID: 0000-0001-9325-7988

ID 2^{do} Coautor: *Alberto Alfonso, Aguilar-Laserre* / ORC ID: 0000-0001-9813-9657, CVU CONACYT ID: 40413

ID 3^{er} Coautor: *Ingrid Aylin, Ríos-Méndez* / ORC ID: 0000-0002-6598-4544, CVU CONACYT ID: 918968

DOI: 10.35429/JOCT.2019.12.3.14.20

Recibido 4 de Octubre, 2019; Aceptado 13 Diciembre, 2019

Resumen

La Comisión Nacional para Prevenir y Erradicar la Violencia contra las Mujeres reporta que las alertas de violencia de género en México han sido declaradas en 19 estados y 4 estados están a la espera de ser declaradas en 2019. La tasa de incidencia delictiva publicada por el INEGI muestra que por cada 100 mil habitantes, más de 11 mil han sido víctimas de Robo o asalto en la calle o transporte público. Se han desarrollado diversos sistemas cuyo objetivo es reducir los índices de inseguridad a través del uso de aplicaciones en dispositivos móviles, sin embargo no se considera una activación natural, pues todo se realiza a través de interfaces virtuales de usuario. El sistema desarrollado lo conforma una App en el dispositivo móvil y un hardware con comunicación inalámbrica por medio de Bluetooth 4.0 (Bluetooth de bajo consumo de energía) y un botón de pánico mediante tecnología vestible. La activación es realizada a través de un botón de pánico ubicado en la prenda inteligente, el cual permite el envío de la ubicación mediante redes sociales, por lo que se explora el impacto de las redes sociales en situaciones de emergencia.

Antisequestro, tecnología vestible, redes sociales

Resumen

The National Commission to Prevent and Eradicate Violence Against Women reports that gender violence alerts in Mexico have been declared in 19 states and 4 states are waiting to be declared in 2019. The crime incidence rate published by INEGI shows that for every 100 thousand inhabitants, more than 11 thousand have been victims of robbery or assault on the street or public transport. Various systems have been developed whose objective is to reduce insecurity rates through the use of applications on mobile devices, however it is not considered a natural activation, since everything is done through virtual user interfaces. The developed system consists of an App on the mobile device and a hardware with wireless communication via Bluetooth 4.0 (Bluetooth low energy consumption) and a panic button using wearable technology. The activation is carried out through a panic button located on the smart garment, which allows the location to be sent through social networks, so their impact in emergency situations is explored.

Anti-kidnapping, wearable device

Citación: SÁNCHEZ-MEDEL, Luis Humberto, POSADA-GÓMEZ, Rubén, AGUILAR-LASERRE, Alberto Alfonso, RÍOS-MÉNDEZ, Ingrid Aylin. Desarrollo de un sistema antisequestros implementado con tecnología electrónica vestible y conectividad a redes sociales. Revista de Tecnologías Computacionales. 2019. 3-12: 14-20

* Correspondencia del Autor (Correo electrónico: Lsmedel@gmail.com)

† Investigador contribuyendo como primer autor.

Introducción

La tasa de incidencia delictiva del INEGI muestra que por cada 100 mil habitantes son más de 11 mil han sido víctimas de Robo o asalto en la calle o transporte público [x]. El 76.5% de mexicanos tuvo una baja percepción de inseguridad en México en 2018 [1], y actualmente del 75%, de acuerdo en el reporte de INEGI: Percepción sobre seguridad pública [ix], esto es a pesar de la percepción del desempeño de las autoridades de seguridad pública y justicia ha mejorado actualmente, de acuerdo a un reporte de INEGI 2019 [xi].

La comisión nacional para prevenir y erradicar la violencia contra las mujeres (CONAVIM) reporta que las alertas de violencia de género en México han sido declaradas en 19 estados y 4 estados están a la espera de ser declaradas en 2019. De acuerdo con el INFOBAE, el 56% del territorio nacional tiene este indicador, siendo Veracruz, Guerrero, Jalisco las entidades con mayor preocupación [xii].

La comisión nacional para prevenir y erradicar la violencia contra las mujeres (CONAVIM) reporta que las alertas de violencia de género en México han sido declaradas en 19 estados y 4 estados están a la espera de ser declaradas en 2019, es decir, el 56% del territorio nacional tiene este indicador, siendo Veracruz, Guerrero y Jalisco las entidades con mayor preocupación. Todas las personas somos susceptibles a situaciones de violencia, pero el género femenino ha presentado un mayor índice de situaciones de peligro. El secuestro es un problema internacional [iii], y afecta la percepción de la seguridad misma de la ciudadanía y no solo es propio de los países del tercer mundo.

Los dispositivos móviles han surgido como herramientas que pueden ser empleadas en diversos contextos, y en el caso de secuestro, pueden auxiliar a través del uso de sus sensores que porta el teléfono inteligente [ii].

El sistema desarrollado lo conforma una App en el dispositivo móvil y un hardware con comunicación inalámbrica por medio de Bluetooth 4.0 (Bluetooth de bajo consumo de energía) y un botón de pánico mediante tecnología vestible. La activación es realizada a través de un botón de pánico ubicado en la prenda inteligente, el cual permite el envío de la ubicación mediante redes sociales.

El artículo está dividido de acuerdo con el estado del arte, metodología, pruebas de funcionamiento, propuesta a futuro y conclusiones.

Estado del arte

Los sistemas de detección de secuestros se pueden clasificar en aquellos cuyos sensores se encuentran portando al individuo y los que vigilan al individuo.

La detección por estimación de pose en cámaras de video inteligente, permiten de forma no intrusiva la detección de comportamientos humanos fuera de lo normal, como indica [i, vii]; el cual estima la pose del ser humano empleando 10 uniones que son computadas y mediante un modelo de árbol de decisión J48 es capaz de distinguir el escenario, la exactitud del sistema de [i] es de 4.73%.

El uso de multicámaras puede brindar un mayor rango de visión al sistema, incrementando la posibilidad de detección [v], sin embargo dichas cámaras deben ser estáticas y entrenadas en cada pose para su posterior extracción y detección.

La principal ventaja de un sistema de vigilancia es que no es invasivo al usuario y pueden detectar varias personas al mismo tiempo; sin embargo al tratarse de un sistema de visión por computadora la luz juega un papel considerable en el éxito de la estimación de pose [iv], se deben definir postes de vigilancia, por lo que no está disponible en cualquier lugar y se requiere un equipo de cómputo de capacidad considerable para la detección en diversos puntos. También es posible el uso de sistemas que detecten puntos clave en la ciudad, con objeto de prevención temprana del delito [vi], estos sistemas emplean técnicas basadas en algoritmos de aprendizaje profundo, clasificadores y han logrado una exactitud del 75%.

Sin embargo, no pueden detectar en tiempo real un evento de secuestro, pues trabaja en base a estadísticas y tendencias del crimen en puntos de una ciudad.

Los sistemas de reconocimiento de actividades humanas (HAR), emplean acelerómetros, giroscopios y sensores de orientación para determinar la actividad que esta realizando una persona. El sistema propuesto por [viii] emplea redes neuronales convolucionales profundas para aprender las características de una pose o actividad del usuario. Los sistemas de reconocimientos de gestos también son empleados para detectar la actividad que realiza un usuario, mediante el uso de acelerómetros y nuevo sistema de muestreo por combinación de la interpolación y ejecución con filtros de Habor de 1 dimensión.

La principal ventaja de los sistemas que emplean tecnología vestibles es que facilita la detección en tiempo real a través de sistemas de cómputo dedicados o embebidos, sin embargo debido a que la señal de estos varía debido a la misma portabilidad del usuario, están sujetas a falsos positivos.

El sistema de antisequestro propuesto debe de ser seguro, confiable con la menor detección de falsos positivos, envío de ubicación en tiempo real y profundidad de alerta a familiares y amigos.

Metodología

El sistema propuesto cuenta con los siguientes elementos descritos en la figura 1. La activación es realizada mediante un botón de pánico en hardware, el cual esta colocado en el interior del brasier de la usuaria, el circuito empleado es mostrado en la figura 2.

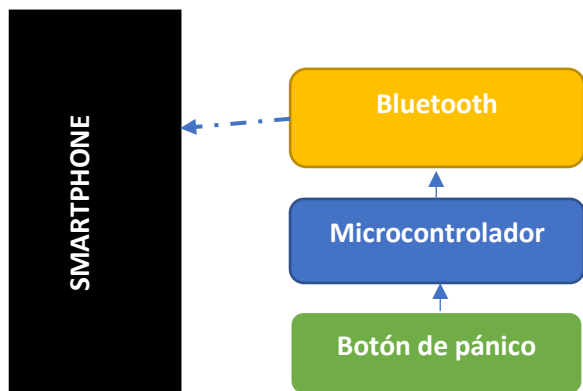


Figura 1 Diagrama a bloques del sistema

La activación es de lógica positiva, por lo que un pulso de 5 volts activa al sistema, La tarjeta microcontroladora IOIO, es la que realiza la comunicación mediante el protocolo Bluetooth 4.0 BLE al teléfono inteligente.

La interface diseñada se muestra en las figuras 3, 4, 5, 6 y 7. La figura 3 muestra el inicio de sesión, el objetivo de esta interfaz es la prevención de que otras personas puedan acceder a los datos personales de la persona, debido a que la aplicación trabaja con la ubicación en tiempo real bajo disponibilidad de la red de comunicación.

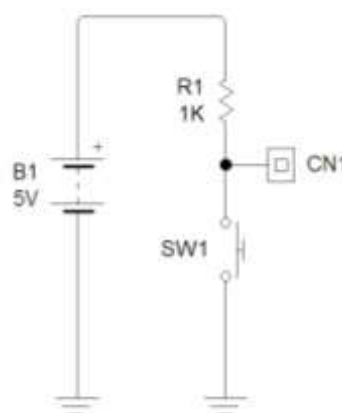


Figura 2 Circuito de botón de pánico

La figura 4 muestra un inicio de sesión exitoso, en el cual es posible ingresar a la configuración del sistema, activar la prenda inteligente o desactivarla.



Figura 3 Interfaz principal de la aplicación

La configuración del dispositivo se muestra en la figura 5, la cual consta de las siguientes opciones:

- Retroalimentación por vibración: hace vibrar el teléfono cuando ha detectado que se ha presionado el botón, esto para que la usuaria “sienta” que su llamado está siendo enviado.
- Llamado a contacto de emergencia: en base a encuestas, se determinó que los usuarios prefieren hacer un llamado en caso de emergencia a sus seres queridos con el objetivo de que se escuche en tiempo real el suceso.



Figura 4 Interfaz de inicio de sesión exitoso

- Contacto por Twitter: se configura la cuenta de red social que enviará los llamados de emergencia y la ubicación en tiempo real.



Figura 5 Interfaz de configuración

- Probar conexión: permite realizar pruebas de distancia de detección inalámbrica, como lo indica la Figura 6.



Figura 6 Interfaz de prueba de conexión BLE

La activación es realizada mediante la interfaz de la figura 7, la cual consta como un servicio, por lo que no es necesario permanecer en la aplicación.

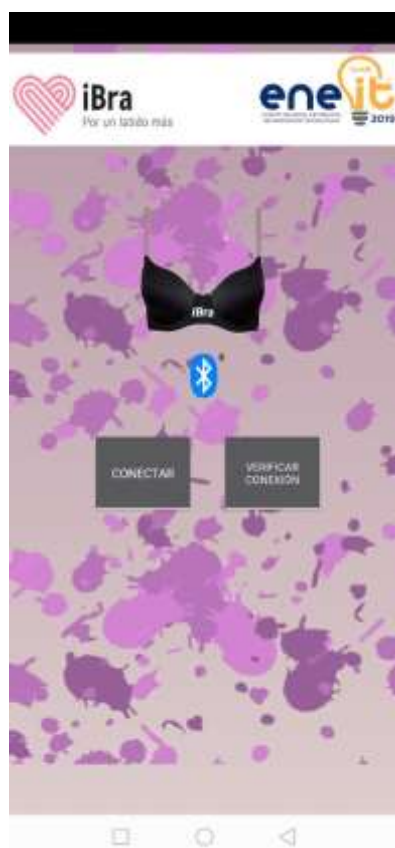


Figura 7 Interfaz de activación/desactivación del Ibra

Pruebas de funcionamiento

El circuito implementado se muestra en la figura 8, se emplea una batería LiPo a 3.7 volts debido a sus características recargables.



Figura 8 Circuito elaborado

El sistema es colocado en el interior de la prenda como se muestra en la figura 10. La ubicación del botón de pánico se encuentra en la parte central de la prenda, de tal forma que sea de fácil acceso. La ubicación del circuito obedece a una encuesta realizada con enfoque en la ergonomía y practicidad de localización del botón así como forma del dispositivo.



Figura 10 Ubicación de la prenda

El sistema fue puesto en marcha mediante la simulación de un evento de secuestro, como se muestra en la figura 11, de tal forma se puede apreciar que la activación es inmediata, discreta y fácil de usar.



Figura 11 Prueba de secuestro

La red social Twitter es empleada debido que diversas compañías permiten el uso de datos de la misma aún sin saldo, además debido a la limitada cantidad de caracteres es posible enviar una gran cantidad de mensajes y permite métricas de cada mensaje en redes sociales. La figura 12 muestra la salida en redes sociales.



Figura 8 Salida por redes sociales

Propuesta a futuro

Un problema latente en los sistemas que emplean internet de las cosas y comunicación por red, es la disposición de la misma. Por lo que se propone la construcción de un sistema que no dependa de la misma mediante el uso de alertas auditivas y luminosas.

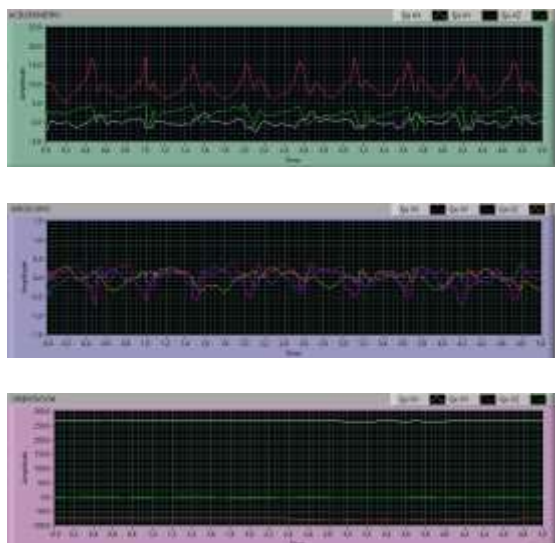


Figura 9 Señales adquiridas a partir de un móvil inteligente

Actualmente se están analizando las señales provenientes de un celular, como lo muestra la Figura 12, que consta de un acelerómetro Figura 12A, giroscopio Figura 12B y sensor de orientación del celular Figura 12C, con objeto de reducir las activaciones involuntarias del botón de pánico o sistema de apoyo para la detección semiautomática de secuestro.

Conclusiones

El sistema propuesto permite la activación de un botón de pánico para alerta de secuestro con el objetivo de incrementar la percepción de seguridad y tiene como meta a largo plazo la reducción de los índices de inseguridad. Los sistemas vestibles, son discretos y a diferencia de otras aplicaciones con botón de pánico virtual, el sistema propuesto permite una activación cómoda y discreta sin intervención directa del teléfono inteligente.

Agradecimiento

Se agradece a las Ing. Marla Sarai Barroso Serralta y la Ing. Ingrid Aylin Ríos Méndez por su apoyo en el diseño, construcción y desarrollo pruebas de ergonomía del dispositivo.

Referencias

Park, ju Hyun et al. (2018). "A kidnapping detection using human pose estimation in intelligent video surveillance systems". Journal of Korea Society of Computer and Information, 23, 9-16.

O'Reilly, C., & Tamayo Gomez, C. (2019, July). "Mobile Solutions to the Mexican Kidnapping Epidemic (MAKE): Beyond Elite Counter-Measures towards Citizen-Led Innovation". In Sharing Society: The Impact of Collaborative Collective Actions in the Transformation of Contemporary Societies (pp. 457-466). Universidad del País Vasco.

Ojo, A., & Ojewale, O. (2019). "Urban Crime Prevention and Control." In Urbanisation and Crime in Nigeria" (pp. 199-222). Palgrave Macmillan, Cham.

Aronson, Jay D. (2018), "Computer vision and machine learning for human rights video analysis case studies, possibilities, concerns and limitations", Cambridge University Press, Vol. 43, issue 4, Pag. 1188-1209.

Thomas Pollok et al (2019), "A new multi-camera dataset with surveillance, mobile and stereo cameras for tracking, situation analysis and crime scene investigation applications", Proceedings of the 2018 the 2nd International conference on video and image processing, Hong Kong, ISBN: 978-1-4503-6613-7.

Singh Bhati, V et al (2019), "*Machine learning and deep learning integrated model to predict, classify and analyze crime in indore city*", Proceedings of recent advances in interdisciplinary trends in engineering & applications (RAITEA) 2019.

Kaustubh Sakhalkar, François Brémond, "*Learning to Represent Spatio-Temporal Features for Fine Grained Action Recognition*", Image Processing Applications and Systems (IPAS) 2018 IEEE International Conference on, pp. 268-272, 2018.

Wenchao, Jiand et al (2015), "*Human activity recognition using wearable sensors by deep convolutional neural networks*", Proceedings of the 23rd ACM international conference on multimedia, Pag 1307-1310, Brisbane Australia.

INEGI. (2019). "*Percepción sobre seguridad pública*". Recuperado de: <https://www.inegi.org.mx/temas/percepcion/>

INEGI. (2019). "Tasa de incidencia delictiva por entidad federativa de ocurrencia por cada cien mil habitantes", Recuperado de: <https://www.inegi.org.mx/temas/incidencia/>

INEGI. (2019). "*Percepción sobre el desempeño de las autoridades de seguridad pública y justicia*", Recuperado de: <https://www.inegi.org.mx/temas/percepciondes/>

INFOBAE. (2019). "El 56% del territorio mexicano tiene alerta de violencia de género contra las mujeres", Recuperado de: <https://www.infobae.com>

INEGI. (2018). "*estadísticas a propósito del día internacional de la eliminación de la violencia contra la mujer (25 de noviembre)*", Recuperado de: https://www.inegi.org.mx/contenidos/saladeprensa/aproposito/2018/violencia2018_Nal.pdf