

Aplicación móvil para la generación de alertas sobre eventos delictivos del fuero común basado en el procesamiento de patrones.

Trabajo Terminal No. 2020-A095

Alumnos: Morales García Miguel Ángel

Directores: Guzmán Lugo José Giovanni, Suárez Castañón Miguel Santiago

Turno para la presentación del TT: MATUTINO

Email: angel.mora9731@gmail.com

Resumen - En este trabajo, se pretende realizar el diseño y la implementación de una aplicación para dispositivos móviles con sistema operativo Android, que permita ayudar en la detección de un evento delictivo del fuero común, en específico un asalto con violencia. Esta aplicación estará basada en el monitoreo del entorno a través de la adquisición de información por medio de un sensor del dispositivo móvil, en específico el micrófono, realizando un procesamiento de la señal capturada para buscar la presencia de un patrón capturado por el dispositivo móvil, como puede ser una indicación sonora de petición de ayuda por parte del usuario (ejemplo: auxilio, peligro, S.O.S, etc.) o alguna palabra que pueda provenir del delincuente (ejemplo: esto es un asalto, cartera y celular a la vista, etc.), o bien, que el usuario realice algún movimiento brusco con el móvil como el agitarlo rápidamente. Por medio de la detección de alguno de los indicativos anteriores la aplicación enviará un SMS a uno o algunos teléfonos de emergencia configurados previamente en la aplicación móvil, junto con el envío periódico de la ubicación detectada por el dispositivo.

Palabras clave - Análisis de patrones, Aplicación Móvil, Ingeniería de Software, Procesamiento de Señal de Voz.

1. Introducción

En los últimos años la violencia y delincuencia en México, han crecido de una manera gradual, sobre todo en la zona conurbada entre la Ciudad de México donde se concentra una gran cantidad de población, la cual es víctima de dicha violencia en distintos lugares, como son las calles de la Ciudad, hogares e incluso en el tráfico de la ciudad, sin embargo el lugar más atacado por la delincuencia es el transporte público, ya sea en los vagones del metro donde operan expertos carteristas, los cuales aprovechan “una sobrepoblación diaria de más de un millón y medio de personas”[1] para robar carteras y principalmente celulares, otro escenario de la delincuencia que se ve muy afectado son los autobuses o combis, donde los asaltantes aprovechan la acumulación de personas en un mismo lugar para despojarlas de sus pertenencias, amenazando a las víctimas con armas de fuego y en muchas ocasiones asesinando a las personas que oponen la más mínima resistencia.

“En lo referente a la percepción de inseguridad en espacios físicos específicos, en junio de 2019, 82.1% de la población manifestó sentirse insegura en los cajeros automáticos localizados en la vía pública, 74.5% en el transporte público, 69% en el banco y 65% en las calles que habitualmente usa.” [2]

Hoy en día, prácticamente toda la población en México entre 15 y 40 años cuenta con un smartphone, esto debido a que actualmente conseguir uno es relativamente barato y muy sencillo, a causa de la gran competencia que hay para este mercado. Todos los smartphones actuales tienen GPS lo cual ayuda a los usuarios a encontrar servicios y lugares, además de ayudar a los mismos usuarios a saber la ubicación de otras personas. “Según la ENDUTIH 2019, se estima que el país cuenta con 86.5 millones de usuarios de esta tecnología, lo que representa el 75.1% de la población de seis años o más y un incremento de 3.6 puntos porcentuales respecto de 2015.” [3]

Como se puede observar gran parte de la población cuenta con un smartphone, así mismo, un alto porcentaje de esta población ha sido víctima del algún tipo de delito por parte de la delincuencia, por lo que ya se cuenta con las herramientas para poder ofrecer una solución que pueda informar a la gente para que evite ciertos lugares donde el índice de delitos es muy alto. Por lo anterior, en este proyecto se pretende desarrollar una aplicación móvil que sea capaz de analizar señales de audio capturadas por el micrófono y dictaminar si alguna de estas señales corresponde a una situación de violencia, en específico un asalto con violencia, una vez se identifique esta situación se alertará que el usuario está siendo asaltado, con el objetivo de notificar la situación y ubicación del dispositivo a números telefónicos que el usuario considere pertinentes.

Estado del arte

En la Tabla 1, se muestran sistemas similares al propuesto en este documento.

SOFTWARE	CARACTERÍSTICAS	PRECIO EN MERCADO
“SOSMEX (Botón de pánico)”[5]	Activación por acelerómetro. Personalizar mensaje de alerta. Notifica lista de contactos. Historial de activaciones. Soporte para android wear.	Gratis, Contiene anuncios.
“WeHelp! - Personal Security”[6]	Activación por botón. Comparte ubicación en tiempo real. Notifica lista de contactos. Notifica a la comunidad. Soporte para android wear.	Gratis, Contiene anuncios.
TT2018-A057 Identificación de zonas delictivas en la Ciudad de México basado en la generación de mapas de calor	Aplicación móvil para seguimiento GPS. Notifica cercanía a zonas de alta incidencia delictiva. Requiere de un cálculo previo de las zonas riesgosas.	Gratis.
TT2018-B118 Representación de eventos delictivos del fuero común, basada en la recopilación y análisis de repositorios oficiales criminalísticos	Está enfocado al estudio de repositorios de diferentes países. Permite hacer una descripción completa de un evento delictivo. Una de sus fuentes de información son las redes sociales. No permite enviar alertas. No hace seguimiento GPS del usuario.	Gratis.
Aplicación móvil para la generación de alertas sobre eventos delictivos del fuero común basado en el procesamiento de patrones (Solución Propuesta)	·Activación por voz. Activación por gesto. Activación automática y manual. Comparte ubicación en tiempo real. Notifica lista de contactos.	Gratis.

2. Objetivo

Objetivo general

- Diseñar e implementar una aplicación para dispositivos móviles con sistema operativo Android que sea capaz de identificar un asalto con violencia, utilizando los sensores como son micrófono y acelerómetro para obtener señales de entrada y analizar si éstas cuentan con los patrones necesarios para identificar asaltos con violencia, y notificar la situación del usuario y la ubicación del dispositivo a números previamente configurados.

Objetivos específicos

- Desarrollar módulo de procesamiento de señales de audio para identificar señales de voz.
- Desarrollar módulo de análisis de patrones para identificar si las señales de voz corresponden a asaltos con violencia.
- Emplear la ingeniería en sistemas computacionales para alertar e informar sobre las víctimas de asalto.
- Desarrollar módulo de ubicaciones en tiempo real.
- Desarrollar una aplicación móvil para dispositivos Android.

3. Justificación

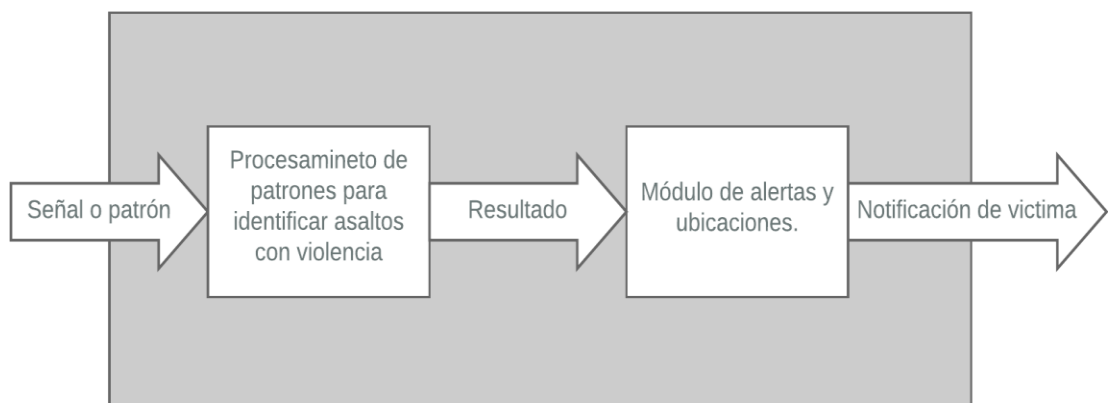
Hoy en día la delincuencia que agrede a la población en México parece incrementarse, dejando un saldo de pérdidas monetarias de aproximadamente el 24% del PIB nacional y a su vez un saldo de más 30 mil homicidios, esto hablando del 2019, lo cual solo empeora las condiciones sociales en el país, y el sistema judicial no ha sido capaz de frenar esta ola de inseguridad, lo anterior debido a un sistema ineficiente así como en muchas ocasiones a la falta de testigos y pruebas que permitan obtener las conclusiones correspondientes, considerando que los asaltantes operan en horarios y lugares específicos, donde es difícil encontrar a un oficial para solicitar apoyo o denunciar el crimen, además de que los agresores siempre ocultan sus rostros para no ser identificados por posibles testigos, por tanto los agresores huyen de inmediato y amenazan a las víctimas sobre cualquier intento de denunciar o seguir a los criminales.

Sin embargo, en este tipo de crímenes los agresores siempre buscan los celulares de las víctimas, ya que estos son fáciles de vender y ofrecen buenas ganancias para los asaltantes. Al analizar las características de estos sucesos, podemos ofrecer una solución usando precisamente los celulares y los sensores con los que estos cuentan para identificar si un suceso de asalto con violencia está siendo llevado a cabo. Actualmente las aplicaciones más parecidas a esta propuesta son botones de pánico, que pueden ayudar con situaciones de violencia como secuestros o eventos delictivos, sin embargo en estas propuestas la activación es manual y dado el contexto planteado de asaltos con violencia es muy difícil que una víctima pueda activar de forma manual el botón de pánico, por lo que aquí entraría la utilidad de la propuesta, al analizar señales de audio e identificar patrones de violencia se activaría automáticamente sin la necesidad de que el usuario haga nada, además de que se estaría compartiendo periódicamente la ubicación del dispositivo, cabe aclarar que para esta funcionalidad se usaran aproximadamente 36 MB de datos, ya que dado el contexto es poco probable que se cuente con una conexión wifi, por lo que la escalabilidad del proyecto puede extenderse a crear mapas de delito con ayuda del historial de ubicaciones y así ofrecer más información a la policía sobre el modus operandi de los criminales, además de que la población tendría la opción de saber que tan peligrosas son las rutas que utiliza, para poder tomar precauciones, por supuesto la escalabilidad no se contempla como el alcance de este proyecto.

4. Productos o resultados esperados

La Figura 1 muestra de manera breve y general el cómo se relacionarán los módulos principales de la aplicación, así como también algunos objetivos y herramientas de la misma. Cada módulo principal se describirá con más detalle durante el desarrollo de Trabajo Terminal 1, sin embargo, a continuación, se dará una breve descripción de cada bloque y su entrada:

- **Señal o patrón:** Señal de audio que puede o no tener un patrón.
- **Procesamiento de patrones para identificar asaltos con violencia:** Módulo capaz de procesar señales de audio y determinar si éstas cuentan con patrones identificables como violencia.
- **Resultado:** Dictamen del módulo de arriba.
- **Módulo de alertas y ubicaciones:** Módulo que se encargara de alertar por SMS a los números previamente configurados por el usuario, así como compartir la ubicación del dispositivo periódicamente.
- **Notificación de víctima:** Resultado del módulo de arriba, en mensajes SMS, con la ubicación del dispositivo.



“Figura 1. Diagrama de bloques del sistema” [7]

A continuación, se enlista los entregables del proyecto:

1. El sistema de alertas delictivas para dispositivos móviles Android, basado en procesamiento de patrones.
2. El código fuente del sistema.
3. El manual de usuario.
4. El reporte técnico.

A continuación, se establece una breve estimación del presupuesto necesario para desarrollar este proyecto, considerando algunos gastos como alimentación, luz, internet, así como el precio del equipo con el que se estará trabajando y además se considera un sueldo a las horas trabajadas en el proyecto:

Equipo de computo:	15,000 MXN\$
Gastos mensuales:	3,500 MXN\$
Sueldo mensual:	15,000 MXN\$
Total a un año:	237,000 MXN\$

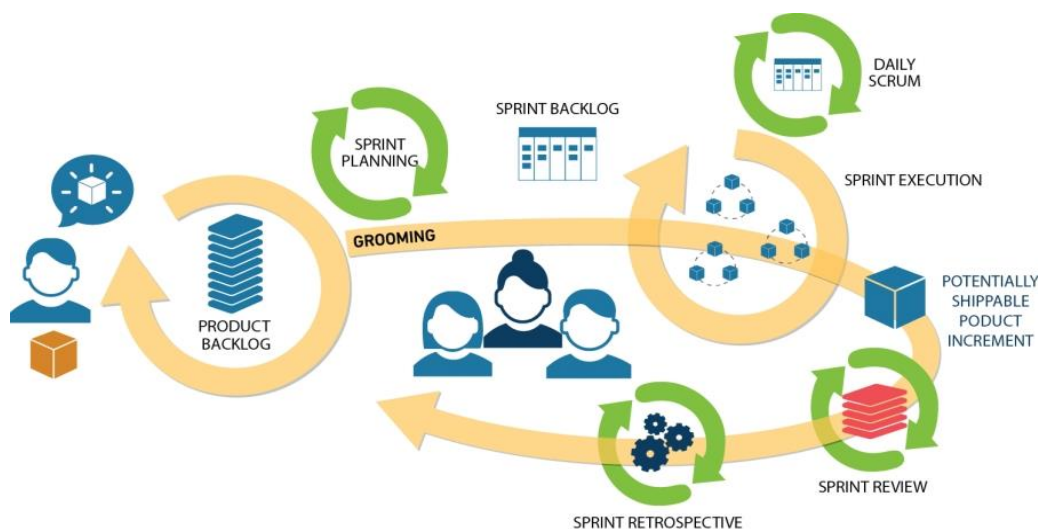
5. Metodología

La metodología que se propone para realizar este Trabajo Terminal es *SCRUM* debido a la adaptabilidad que tiene a la incorporación de cambios, las mejoras que tendrán los entregables *sprint* a *sprint*, la continua entrega de valor lo que permite seguir por el mismo camino o modificar lo necesario a tiempo, además de una retroalimentación continua. Todas estas características son vitales ya que, debido a la naturaleza del proyecto, este puede requerir cambios, así como adaptar nuevas características para añadir valor al producto final. Para este trabajo terminal, el dueño del producto (*product owner*) serán mis directores: Guzmán Lugo José Giovanni y Castillo Cabrera Gelacio con quienes se tendrá comunicación constante para revisar los avances del proyecto. El equipo de desarrollo (*development team*) estará compuesto por Morales García Miguel Ángel, además de fungir también como *scrum master*.

Los *sprints planning* se realizarán vía zoom por videoconferencia con los directores presentes para acordar los avances que se entregarán al finalizar el *sprint* y cómo se logrará llegar a estos avances. Se planea que tengan una duración entre dos y tres horas, según la disponibilidad de los directores.

El *daily scrum* tomará una duración de quince minutos y se verá reflejado directamente en el *sprint backlog* ya que a estas reuniones solo asistirá el *development team*, es decir solo una persona.

Los *sprints review* se realizarán después de finalizar cada *sprint*, con los directores presentes para revisar los avances que se realizaron y los que no para reajustarlo al siguiente *sprint*. Ahí mismo se realizará el *sprint retrospective* antes de que comience otro *sprint*.



“Figura 2 Metodología Scrum” [8]

Alumno: Morales García Miguel Ángel

No. de Sprint	Actividad	Duración
1	Definición Formal del Problema. Análisis de Requerimientos- Módulo 1 (Módulo de procesamiento de patrones). Análisis y diseño del sistema-Módulo 1 (Módulo de procesamiento de patrones). Generación del manual de usuario y aplicación móvil. Generación del reporte técnico.	2 semanas (28 Septiembre – 12 Octubre)
2	Análisis y diseño de la interfaz de usuario. Análisis de posibles conjuntos de datos.	2 semanas (12 Octubre – 26 Octubre)
2	Análisis y diseño del sistema-Módulo 2 (Módulo de alertas y ubicaciones). Generación del manual de usuario y aplicación móvil. Generación del reporte técnico.	4 semanas (Noviembre)
3	Modelado del Negocio-Sistema. Generación del manual de usuario y aplicación móvil. Generación del reporte técnico.	4 semanas (Diciembre)
4	Modelado del Negocio-Sistema. Generación del manual de usuario y aplicación móvil. Generación del reporte técnico.	3 semanas (Enero)
5	Evaluación de TT I	1 semana Enero
6	Definición del Modelado Formal de la aplicación. Análisis y desarrollo de módulos 1 y 2. Generación del manual de usuario y aplicación móvil. Generación del reporte técnico.	2 semanas (Febrero)
7	Generación del código. Generación del manual de usuario y aplicación móvil. Generación del reporte técnico.	2 semanas (Febrero)
8	Generación del código. Generación del manual de usuario y aplicación móvil. Generación del reporte técnico.	4 semanas (Marzo)
9	Generación del código. Pruebas. Generación del manual de usuario y aplicación móvil. Generación del reporte técnico.	4 semanas (Abril)
10	Reingeniería. Generación del manual de usuario y aplicación móvil. Generación del reporte técnico.	4 semanas (Mayo)
11	Generación del manual de usuario y aplicación móvil. Generación del reporte técnico.	3 semanas (Junio)

7. Referencias

- [1] Excelsior. Federico Doring; (Mayo 2019) La sobrepoblación del metro: [Consulta online: 05 de Marzo de 2020]. de Excelsior.com Sitio web: <https://www.excelsior.com.mx/opinion/federico-doring/el-metro-en-pedazos/1312487>
- [2] INEGI. (2019). Encuesta Nacional De Seguridad Pública Urbana. [Consulta online: 1 de Marzo de 2020], de INEGI Sitio web: https://www.inegi.org.mx/contenidos/saladeprensa/boletines/2019/ensu/ensu2019_07.pdf
- [3] INEGI. (2019). Encuesta Nacional sobre Uso de Tecnologías de la Información. [Consulta online: 1 de Marzo de 2020], de INEGI Sitio web: https://www.inegi.org.mx/contenidos/saladeprensa/boletines/2020/OtrTemEcon/ENDUTIH_2019.pdf
- [4] Schwaber K. (2018). What is Scrum?. [Consulta online: 28 de Febrero de 2020], de Scrum.org Sitio web: <https://www.scrum.org/resources/what-is-scrum>
- [5] Play Store. (2020). Communication: SOSMEX (Botón de pánico). [Consulta online: 5 de Marzo de 2020], de Play store Sitio web: <https://play.google.com/store/apps/details?id=com.aboolean.sosmex&hl=en>
- [6] Play Store. (2020). Health & Fitness: WeHelp! - Personal Security. [Consulta online: 5 de Marzo de 2020], de Play store Sitio web: <https://play.google.com/store/apps/details?id=co.wehelp&hl=en>
- [7] Morales, M. (2020). Diagrama de bloques del sistema. [Figura], Recuperado de: Creado con la herramienta Lucid chart por el autor.
- [8] Gañirían, R. (2015). Características de SCRUM. [Figura], Recuperado de: <http://www.dimajeff.com.mx/blog/articulos/item/25-caracteristicas-de-scrum>

8. Alumnos y directores

Morales García Miguel Ángel. - Alumno de la carrera de Ing. en Sistemas Computacionales en ESCOM, Boleta: 2013630465, Tel. 5566599941, email: angel.mora9731@gmail.com

CARÁCTER: Confidencial
FUNDAMENTO LEGAL: Art. 3, fracc. II, Art. 18, fracc. II y Art. 21, lineamiento 32, fracc. XVII de la L.F.T.A.I.P.G.
PARTES CONFIDENCIALES: No. de boleta y Teléfono.

Firma: _____

Guzmán Lugo José Giovanni.- Doctor en Ciencias de la Computación en el año 2007 con especialidad en Geoinformática, Maestro en Ciencias de la Computación en el año 2003, con especialidad en Procesamiento Digital de Imágenes, Reconocimiento de Formas y Visión por Computadora, ambos grados del Centro de Investigación en Computación del IPN. Ingeniero en Sistemas Computacionales de la ESCOM - IPN en el año 1999. Profesor-Investigador del Laboratorio de Procesamiento Inteligente de Información Geoespacial del CIC - IPN. Áreas de interés: Procesamiento de Datos Vectoriales y Procesamiento Digital de Imágenes, Aplicaciones Móviles, tel.(5255) 5729-6000 x 56617, email: giovanni.guzman@gmail.com.

TURNO PARA LA PRESENTACIÓN DEL
TRABAJO TERMINAL:
Matutino

Firma: _____

Suárez Castañón Miguel Santiago. - Dr. en C. de la Computación en el Instituto Politécnico Nacional en 2005, M. en C. de la Computación de la UNAM en 2001, Ing. En Cibernética y Ciencias de la computación en la Universidad La Salle AC en 1991, Profesor de ESCOM/IPN (Sección de Estudios de Posgrado e Investigación) desde 2000. Miembro del Sistema Nacional de Investigadores Nivel I desde 2007. Co-autor de más de 25 artículos de investigación publicados en revistas contenidas el Journal Citation Reports. Áreas de Interés: Ingeniería de Software. Ext. 52043, email: sasuares@prodigy.net.mx, Cel. 5550689512.

Firma: _____