

APLICACIÓN DE GEOFENCING PARA EL CUIDADO DE ADULTOS MAYORES MEDIANTE UN HARDWARE DEDICADO

Pablo M. Vera, Rocío A. Rodríguez, Esteban A. Carnuccio

Centro de Altos Estudios en Tecnología Informática (CAETI)
Facultad de Tecnología Informática
Universidad Abierta Interamericana (UAI)
Montes de Oca 745, Ciudad Autónoma de Buenos Aires, Argentina

{pablomartin.vera, rocioandrea.rodriguez} @uai.edu.ar
{estebanandres.carnuccio} @alumnos.uai.edu.ar

RESUMEN

Los adultos mayores que tienen la posibilidad de tener una vida independiente y manejarse solos, pero con condiciones de salud que complican su movilidad o actividades diarias, pueden contar del apoyo de la tecnología para poder disparar una alarma en forma automática, en caso de que requieran ser asistidos. Esto permite que una o más personas de contacto reciban en sus dispositivos móviles una alerta y puedan acudir para atenderlos. Para ello se considera la realización de un dispositivo electrónico de bajo costo. Este dispositivo permite detectar caídas y también por medio de geolocalización saber si ha salido de una zona segura (se pueden configurar zonas lo que permite detectar que una persona que tenga problemas de orientación se encuentre perdida). Este trabajo introduce también el concepto de IoT (Internet de las Cosas) en el hardware dedicado y también el de tecnologías vestibles (wearable) incorporando el dispositivo en un accesorio de vestir, por ejemplo un cinturón.

Palabras clave: Android, IoT, Geolocalización, Wearable

CONTEXTO

Esta línea de investigación y desarrollo (I+D) forma parte de los proyectos de la Facultad de Tecnología Informática radicados en el Centro de

Altos Estudios en Tecnología Informática (CAETI) sede Ciudad Autónoma de Buenos Aires de la Universidad Abierta Interamericana (UAI). El proyecto cuenta con financiamiento asignado.

1. INTRODUCCIÓN

Las TIC (Tecnologías de la Información y Comunicación) pueden contribuir a mejorar la calidad de vida de los adultos mayores que desean vivir en la forma más independiente posible, pero con alguna condición de salud que se lo dificulta. El cuidado de adultos mayores puede afectar significativamente su independencia, estado de ánimo, privacidad y calidad de vida [1]. Dado que a veces resulta necesario que este se encuentre acompañado de un tercero para hacer sus actividades diarias, al estar dependiendo de otra persona. Tal como un familiar, allegado o un cuidador [2]. Por ese motivo el índice de Barthel es utilizado para clasificar el nivel de dependencia de una persona, según la dificultad que tenga para hacer determinadas actividades, según [3]. Por otro lado, si el individuo es independiente, puede ser que sus familiares estén intranquilos, ya que no saben las actividades que realiza el adulto mayor, tales como ir al médico, salir a caminar, entre otros. Por lo que puede llegar a ser necesario un control sobre estos [4]. Que una persona tenga independencia para realizar sus actividades diarias, es muy importante para su calidad de vida. Pero al mismo tiempo genera intranquilidad de sus seres queridos, dado que querrán saber que

no tengan ningún problema durante su rutina diaria, de acuerdo a [5]. Así se espera que pueda llevar a cabo su rutinas laborales y sociales sin sentirse observado en todo momento. Al mismo tiempo se procura que una solución basada en las TIC resulte de costo accesible, para ser asequible por diferentes sectores de la sociedad.

La posibilidad de disponer de tecnología que se encuentre de forma ubicua integrada a las propias prendas del usuario da lugar al concepto de wearable. “La palabra wearable posee una raíz inglesa cuya traducción significa “llevable” o “vestible”, en el argot tecnológico hace referencia a pequeñas computadoras que van siempre con el usuario. Bajo esta concepción, el PC deja de ser un dispositivo extraño para el usuario que solo lo usaba en un espacio definido pasando a ser un factor que se incorpora e interactúa de forma continua con él, además de acompañarlo a todas y cada una de las partes” [6].

Para poder sentir los movimientos bruscos que puedan ser indicativos de una posible caída, es necesario contar con sensores en el dispositivo, al igual que para tomar en consideración la posición del usuario o la zona en la que se encuentra. Dando origen a la necesidad de contar con distintos sensores: acelerómetro, barómetro, giroscopio, GPS (Sistema Global de Posicionamiento).

Para establecer zonas seguras se recurre a Geofencing que permite definir un área geográfica reducida que se considera como zona de referencia para activar un evento en el momento que un usuario ingresa o sale de esa zona. Estas zonas se denominan geovallas [7]. Cada geovalla está conformada por un perímetro virtual que permite monitorear a un objetivo concreto con distintos fines por ejemplo ofrecer servicios o enviar notificaciones. Ese perímetro puede ser una simple línea (calle), un círculo (radio desde un punto de interés) ó tomar formas más complejas mediante polígonos [8].

Podría utilizarse un smartphone como hardware para esta solución a implementar, dado que ya tiene estos sensores disponibles (de hecho, un trabajo previo del grupo de investigación ha

tomado como dispositivo el teléfono celular para escolares de la ciudad autónoma de Buenos Aires [9]). Pero la solución debe enfocarse al tipo de usuario, y para las personas adultas mayores no es habitual estar prácticamente todo el tiempo con el teléfono a cuestas, como si sucede con las nuevas generaciones. Es por ello, que se optó por montar la solución en un hardware dedicado, que será el encargado de monitorear al adulto mayor (ver figura 1).



Figura 1. Hardware dedicado para el adulto mayor y Aplicación Móvil para las personas que lo asisten (configuración y alertas)

Luego se requiere del desarrollo de un software que permitirá realizar las configuraciones sobre lo que sea requerido monitorear según las necesidades médicas del adulto en cuestión, ese mismo software será el que recepcione las alertas disparadas por el hardware dedicado mediante IoT. “IoT es considerado como la conexión en red de objetos físicos o dispositivos en una red abierta y llena de objetos inteligentes que tiene la capacidad de auto gestionarse, compartir información, datos y recursos, reaccionar y actuar frente a situaciones y cambios en el medio ambiente” [10]. Este software se planificó realizarlo para Android (con Android Studio, lenguaje Java), se elige este sistema operativo por ser el que más inserción tiene en el mercado. De este modo los familiares o personas cercanas pueden encargarse de configurar la aplicación.

“Android domina el mercado global, el 70% de los smartphones lo usan” [11].

2. LINEAS DE INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO

Este proyecto de investigación busca:

- Hacer uso de la geolocalización y de las técnicas de geofencing para aplicarlos a aplicaciones móviles.
- Diseñar una aplicación de monitoreo no invasiva en Android
- Desarrollo de un hardware dedicado de costo accesible para la sociedad

3. RESULTADOS OBTENIDOS/ESPERADOS

Parte de hardware:

Se espera obtener un prototipo inicial que cumpla con 2 parámetros:

- Costo accesible: De forma de ser competitivo con otras soluciones del mercado
- Tamaño pequeño: Incorporado a accesorios de uso cotidiano, por ejemplo, un cinturón

El hardware deberá tener conectividad a internet y dar respuesta de forma rápido, esto será probado con el hardware ya construido.

Parte de software:

Se espera para la parte de software aprovechar el conocimiento de Geofencing aportado por trabajos previos en el área [12]. El sistema incluirá principalmente:

- Configuración de parámetros del usuario: En esta configuración se podrá indicar que se habilitará para el monitoreo. Así como los contactos que recibirán las alertas pudiendo establecerse para cada alerta usuarios distintos.

- Zonas seguras: Lugar de vivienda, Lugares visitados frecuentemente (pudiendo establecerse días y horarios). Esto se resuelve mediante geofencing.
- Restricciones: Eventos a detectar como por ejemplo: la persona no puede subir ó bajar escaleras.

Como ha comenzado en el presente año este prototipo por medio de un hardware dedicado aún no hay resultados obtenidos, se espera poder avanzar con el prototipo y realizar las pruebas para evaluar que cumpla con todas las características planteadas.

4. FORMACIÓN DE RECURSOS HUMANOS

El grupo está formado por 5 personas, docentes de grado, postgrado y alumnos.

En el área de dispositivos móviles se encuentran en realización, 2 tesis de maestría y 1 tesina de grado en la UAI (Universidad Abierta Interamericana).

5. BIBLIOGRAFÍA

[1] Ardila, A., Orejana, D., & Silva, L. (2018). Relación del nivel de dependencia y la depresión en los adultos mayores mayores de un hogar vida de Florida Blanca, Santander en el año. Universidad Cooperativa de Colombia.

[2] Rosa, R. V. (2014). Manual de cuidados generales para el adulto mayor disfuncional o dependiente (Literatura). México.

[3] Pinto, D., Alarcón, S., Rosero, A., Zomora, J., & Landázuri, M. (2016). Actividad diaria según índice de Barthel en adultos mayores. Maldonado LMV/et Al/Enfermería Investiga, Investigación, Vinculación, Docencia y Gestión, 1(3).

[4] Serrano, J. (2013). El Papel De La Familia En El Envejecimiento Activo. In The Family Watch. <https://fiapam.org/wp-content/uploads/2013/06/Informe20132.pdf>

[5] Celeiro, T. M., & Galizzi, M. P. (2019). Calidad de vida en adultos mayores entre 70 a 85 años institucionalizados y no institucionalizados de la ciudad de Nogoyá. Universidad Católica Argentina.

[6] Vera, P. M., Rodríguez, R. A., & Kaimakamian Carrau, M. (2020). Tecnologías vestibles aplicadas al cuidado de la salud: Construcción de un prototipo de monitoreo. In XXII Workshop de Investigadores en Ciencias de la Computación (WICC 2020, El Calafate, Santa Cruz).

[7] K. Zuva, and T. Zuva, "Tracking of Customers using Geofencing Technology". 2019

[8] Vera P., Rodríguez R., Viavattene H., y Martínez M. Diseño y desarrollo de aplicaciones móviles basadas en geofencing. In XXII Workshop de Investigadores en Ciencias de la Computación (WICC, El Calafate, Santa Cruz), 2020

[9] Buenos Aires Ciudad, Buscador de Senderos Escolares. Disponible en:
<https://www.buenosaires.gob.ar/justiciayseguridad/senderos-escolares>

[10] Pérez, M. R., Mendoza, M. A., & Suarez, M. J. (2019). Paradigma IoT: desde su conceptualización hacia su aplicación en la agricultura. Paradigma, 40(18), 1-8.

[11] Curry David, Android Statistics (2023)
<https://www.businessofapps.com/data/android-statistics/>

[12] P. Vera, R. Rodríguez, and C. Delgado, "Geofences Application Develoment for assisting people through monitoring", LAJC, vol. 9, no. 1, pp. 98-107, Jan. 2022.