Universidad Tecnológica Nacional
Facultad Regional Córdoba

Ingeniería en Sistemas de Información

Proyecto CAECUS

Presentación PAPER

Curso: 5k3
Grupo: 4

Integrantes:
- Juárez, Rodolfo Fernando
- Morales, Gonzalo
- Panzetta, Juan Pablo
- Sala, Lucas

Profesores:
- Quinteros, Sergio Ramón
- Destefanis, María Laura

Proyecto Caecus

Juárez, Rodolfo
Morales, Esteban
Panzetta, Juan
Salas, Lucas

Universidad Tecnológica Nacional, Facultad Regional Córdoba

Abstract
Es una solución destinada a mejorar la calidad de vida de las personas que sufren una disminución visual ya sea parcial o total. Se encuentra compuesto por un dispositivo físico que utiliza sensores ultrasónicos para detectar obstáculos e indicarle al usuario mediante alertas vibrantes la proximidad y ubicación de los mismos, además posee un reconocedor de voz y un parlante que le permite la interacción con una aplicación Android diseñada especialmente para brindarle soporte al usuario no vidente. La aplicación Android permite al usuario mantener contacto permanente con personas designadas como responsables de este en caso de requerir asistencia de cualquier tipo, pudiendo establecer conexiones de voz, envío de imágenes o simplemente conocer la ubicación del usuario. Además, permitirá al usuario llegar a destinos determinados por medio de indicaciones audibles que se reproducirán en el auricular. El producto busca vincular las tecnologías que están disponibles a nuestro alcance para lograr un fin social, que es el de la inclusión de las personas que sufren este tipo de discapacidad visual, buscando su integración en entornos urbanos y mejorando su autonomía e independencia al desplazarse en sus actividades diarias.

Palabras Clave
Discapacidad visual, dispositivos móviles, celular, Android, inclusión, Arduino, Sensores ultrasónicos, GPS, comandos por voz, alerta vibrante.

Introducción

El objetivo del desarrollo es brindar asistencia en los recorridos diarios, así también como en la detección y evasión de obstáculos a personas con disminución visual parcial o total, mediante el uso de aplicaciones móviles, web y tecnologías de soporte. El proyecto apunta a la inserción social de personas con discapacidad visual (PDV) y a contribuir al incremento de seguridad y confianza de las mismas para desplazarse entre diferentes ubicaciones.

Abarca el desarrollo de una aplicación móvil tanto para la PDV como para el asistente de este, una aplicación web para la administración de las cuentas de usuario y la gestión de los puntos de interés en el mapa, y un accesorio que consistirá en unos lentes con sensores que permitirán detectar y avisar sobre la presencia de obstáculos en el trayecto.

Elementos del Trabajo y metodología

El producto está separado básicamente en tres módulos.

Uno está compuesto por la utilización de sensores ultrasónicos los cuales son colocados en lentes o gafas y que vibraran con intensidad variable dependiendo la proximidad de los objetos con los que la persona pueda colisionar y la vibración será del lado derecho o izquierdo del lente según la ubicación espacial del objeto. [Ver Ilustración 1] Esto fue posible lograrlo mediante la implementación de tecnología Arduino.

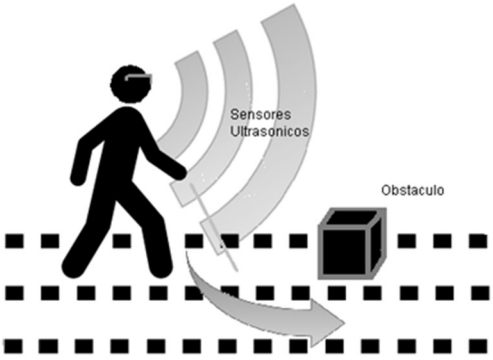

Ilustración 1 – Detección de obstáculos

El segundo es una aplicación Android la cual conecta a la PDV con los responsables de esta, los cuales habrán sido definidos

con anterioridad. La PDV mediante un comando de voz que será receptado por el micrófono incorporado en el lente o mediante un toque en la pantalla del celular, enviará una notificación a los responsables del mismo indicándoles la necesidad de asistencia junto con la dirección en donde se encuentra, posterior a ello alguno deberá hacerse cargo de la solicitud para brindarle asistencia. El asistente o responsable a cargo puede iniciar una llamada de voz, ver la dirección en el mapa o solicitar la recepción de imágenes de la cámara de la PDV para poder darle indicaciones. Este conjunto de funcionalidades se lo describió como módulo HELP [Ver Ilustración 2]. La funcionalidad completa de este módulo depende de la disponibilidad de red que haya en el momento, pudiéndose reducir su uso a solamente el envío de mensajería (SMS) o llamadas de voz.

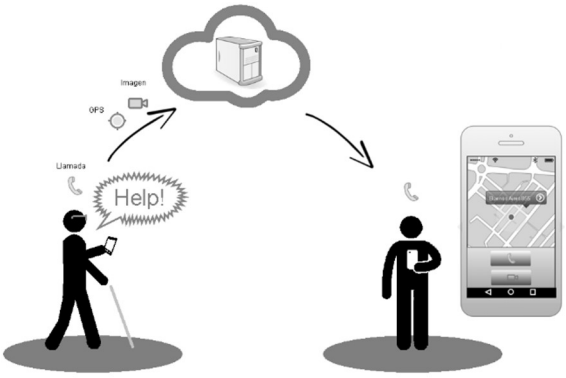

Ilustración 2 – Módulo Help

Otra funcionalidad de la aplicación Android de la PDV será la de brindarle indicaciones audibles para poder llegar a un destino determinado, ya sea mediante la selección de un destino precargado por algún asistente, o de destinos casuales que el asistente le asigne en forma remota en cualquier momento, este módulo se denomina FOLLOW ME [Ver Ilustración 3].

La aplicación Android y los lentes de detección de obstáculos se comunican entre sí mediante el reconocimiento de voz que permite a los lentes enviar comandos a la aplicación Android y su vez recibir respuestas de esta por medio un auricular

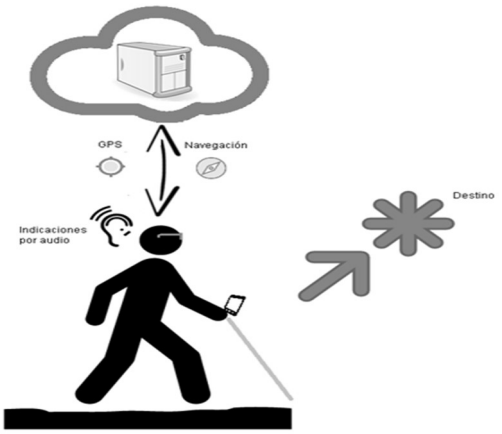

Ilustración 3 – Módulo Follow Me

Bluetooth también incorporado al lente. El conjunto formado por los lentes, sensores, vibradores, reconocedor de voz se integran a través de una placa Arduino 1 y es alimentado de forma autónoma por una batería recargable de 9000mah [Ver Ilustración 4].

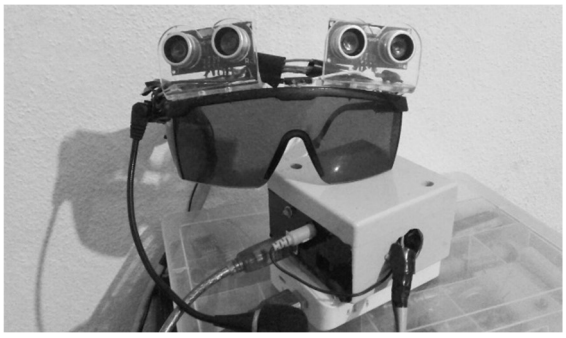

Ilustración 4 – Prototipo Lentes

Resultados

El prototipo de prueba (implementando únicamente el módulo de los lentes con alerta vibrante) ha sido probado por sujetos que poseen una discapacidad visual parcial o total que se han ofrecido voluntariamente a realizar las pruebas en espacios tanto abiertos como cerrados. Su reacción durante la prueba fue positiva, mostrándose sorprendidos por el alto nivel de practicidad y funcionalidad del dispositivo. Consideran que el dispositivo representa un objeto original para el campo de la orientación y movilidad, transformando un objeto familiar pero considerado estético (lentes oscuros) en un elemento útil para la discapacidad visual. En cuanto al estímulo del dispositivo (intensidad y duración de la vibración) es limpio y no intrusivo, y se complementa

adecuadamente en el campo perceptivo previo de los participantes. Destacaron también que el alcance del dispositivo (1.5 metros) era el ideal ya que es similar al del bastón, dando una complementariedad entre ambos, permitiendo una anticipación correcta para detectar y evadir obstáculos. Los participantes agregaron que es muy común que con el solo uso del bastón son propensos a sufrir accidentes producidos por obstáculos fijos o móviles que no están en el suelo.

Al ser un prototipo se entiende que está sujeto a modificaciones y calibraciones para mejorar su uso en base a las retroalimentaciones de las pruebas realizadas. Luego de un mayor grado de avance del proyecto les resultará de gran utilidad para evitar colisiones con elementos ubicados en la zona superior.

Discusión

Las pruebas han arrojado resultados favorables, y utilizando la retroalimentación de los sujetos de prueba, los sensores serán ajustados y calibrados de forma más fina.

Se concluyó que el dispositivo es una extensión perceptual del bastón, ya que el primero les da un campo perceptivo de la cintura para arriba y el segundo de la cintura para abajo. La próxima etapa de prueba será cuando la aplicación Android se encuentre con un desarrollo aceptable de forma que sea útil para los usuarios. El valor agregado del producto será alcanzado cuando la aplicación Android pueda estar integrada de forma completa con el dispositivo de detección de obstáculos, permitiendo controlar las diferentes acciones que puede realizar la aplicación mediante comandos de voz y recibiendo las respuestas por medio del parlante Bluetooth. Por el momento no se ha encontrado ningún otro desarrollo que integre ambas tecnologías simultáneamente, con la cual la persona pueda tanto valerse por sus propios medios para realizar sus desplazamientos entre distintas ubicaciones, pero sin perder el contacto con personas de confianza que puedan asistirlo en caso de ser necesario. Se han presentado ciertas limitaciones con respecto a la autonomía del dispositivo, a la capacidad de la red móvil para el envío de información, el envío de imágenes y las indicaciones audibles para el seguimiento de rutas, limitaciones que se irán solucionando a medida que avance el desarrollo del proyecto.

Conclusión

Este desarrollo pretende mejorar la calidad de vida de las personas que padezcan algún tipo de disminución visual ya sea total o parcial, de forma que puedan desempeñar sus actividades diarias con autonomía e independencia. Además, se busca que adquieran una mayor confianza al momento de realizar desplazamientos a pie de un lugar hacia otro, gracias al seguimiento de rutas guiado por GPS y a los sensores de detección de obstáculos que le permiten evadir objetos ubicados de la cintura hacia arriba, actuando de forma complementaria al bastón. También, incrementará la tranquilidad y seguridad tanto a ellos como a sus familiares y responsables, sabiendo que siempre tendrán la posibilidad de mantenerse en contacto ante cualquier circunstancia que pudiese ocurrir. Todas estas características, hacen del desarrollo, una herramienta de inserción para las personas con disminución visual a entornos urbanos.

Agradecimientos

Fernanda L. Nievas: Profesora en Educación Especial.
Jerónimo Carot: Psicólogo.
Daniel Chávez, Tamara Otta, Fernando Miranda, Héctor Olmos, Lorena Umaño, Mariano Lujan.
UCORCI (Unión Cordobesa Para Ciegos)

Referencias

[1] https://developer.android.com
[2] https://developers.google.com/cloud-messaging/
[3] https://www.udacity.com/
[4] http://stackoverflow.com/
[5] https://www.coursera.org/
[6] http://www.vogella.com/tutorials/android.html
[7] https://docs.oracle.com/javase/tutorial/
[8]http://docs.jboss.org/resteasy/docs/1.0.0.GA/userguide/pdf/RESTEasy_Reference_Guide.pdf

Datos de Contacto:

Proyectocaeucus@gmail.com
Juárez, Rodolfo - rfjuarez@gmail.com
Morales, Esteban – gonzalomorales93@gmail.com
Panzetta, Juan – juan.panzetta@gmail.com
Salas, Lucas - onixletreros@gmail.com