

Aplicación Móvil Para El Desplazamiento De Personas Con Discapacidad Visual Mediante Geolocalización Asistidas Por Un Chatbot

JUNIOR

Ing. Christian Octavio Condori Ticona
Carrera de Ingeniería de Sistemas, Escuela Militar de Ingeniería
La Paz, Bolivia
octavioticona.a20@gmail.com



Mobile Application For The Movement Of People With Visual Disabilities Through Geolocation Assisted By A Chatbot

Resumen— El presente trabajo tiene por objetivo proponer una aplicación móvil para colaborar en el desplazamiento de personas con discapacidad visual, como también realizar el reconocimiento de objetos en un entorno, utilizando un Chatbot como intermediario para la transición de toda esta información.

Palabras Claves— *Geolocalización, Sistema de Posicionamiento Global (GPS), Visión Artificial, Procesamiento del Lenguaje Natural.*

Abstract— The present work aims to propose a mobile application to collaborate in the movement of people with visual disabilities, as well as to carry out the recognition of objects in an environment, using a Chatbot as an intermediary for the transition of all this information.

Keywords— *Geolocation, Global Positioning System (GPS), Computer Vision, Natural Language Processing.*

I. INTRODUCCIÓN

El fin esencial de cada tecnología desarrollada a lo largo del tiempo es el de suplir las necesidades emergentes de la sociedad, y esta misma generando una constante evolución. No obstante en muchas ocasiones estas tecnologías desvían su objetivo principal siendo capaces de ser aplicadas en otros campos sin dificultad alguna por su capacidad de adaptación en los mismos, no necesariamente se crearon para esos fines, pero si puede ser utilizados para los mismos.

Por otro lado, según la página web oficial de la Organización Mundial de la Salud (OMS, año 2017) la

población mundial de personas con discapacidad asciende a 1000 millones, esta cifra considera los diferentes tipos de denominaciones y en varios niveles de gravedad, que representa alrededor del 15% de la población mundial. En Bolivia según datos del Sistema de Información del Programa de Registro Único Nacional de Personas con Discapacidad (SIPRUNPCD) y el Instituto Boliviano de la Ceguera (IBC), existen 95.884 personas con discapacidad, de las cuales se tienen 6.089 personas con discapacidad visual registradas.

Este grupo de la población mundial por mucho tiempo fue marginado por las limitaciones a consecuencia de su discapacidad. En la actualidad se desarrollan herramientas que de alguna forma puedan suplir las necesidades de la sociedad como en el caso de las deficiencias físicas, se crea prótesis biónicas que permitan suplir la falta de alguna de las extremidades, la creación de amplificadores auditivos para las personas sordas, sistemas desarrollados para el tratamiento de la enfermedad del Alzheimer, y muchas otras aplicaciones que pueda tener, esto gracias a la evolución de la tecnología.

En una interacción personal con las personas con discapacidad visual del Instituto Boliviano de la Ceguera, se recopiló la información de las principales dificultades presentes en este grupo social, como ser la orientación y movilidad como también el reconocimiento de objetos.

El presente Trabajo de Grado a través del desarrollo de una aplicación móvil utilizando tecnologías como la geolocalización y la visión artificial, se aplicará para orientar en el desplazamiento de personas con discapacidad visual, a través de la comunicación por un guía virtual (Chatbot), en la zona central de la ciudad de La Paz. Con la finalidad de brindar mayor seguridad al momento de transitar, la aplicación móvil mediante el uso de la geolocalización y el Chatbot realizarán indicaciones de voz para guiar a la persona a un lugar objetivo, como también realizará el reconocimiento de imágenes de entorno mediante herramientas de Visión Artificial.

II. MATERIALES Y METODOS

Para el desarrollo se empleó la metodología Mobile D, que es una metodología de desarrollo ágil, su principal objetivo es el desarrollo de productos entregables en cortos periodos de tiempo, además que está centrada en el desarrollo de aplicaciones móviles.

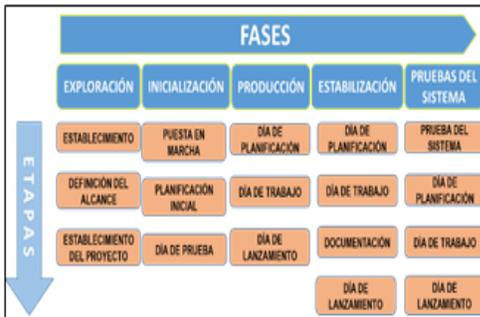


Figura 1. La metodología está dividida en 5 fases cada una de ellas consta de sus respectivas etapas.

Geolocalización:

El GPS es una herramienta tecnológica que permite la ubicación de un dispositivo en un entorno geo-espacial, actualmente se encuentra en todos los dispositivos móviles. A partir de este dispositivo se obtienen los pares de datos esenciales: latitud y longitud, que servirán de base para proporcionar la información requerida por el usuario en cuanto a su ubicación, como también localizar la ubicación de ciertos espacios públicos del departamento de La Paz. Adicional a esta implementación se utiliza la tecnología A-GPS que basa su funcionamiento en la triangulación de la señal que emiten las torres de telefonía, esto debido a que GPS consume una alta cantidad de batería, combinando estas dos tecnologías se obtiene una mayor precisión como también un menor consumo de batería.

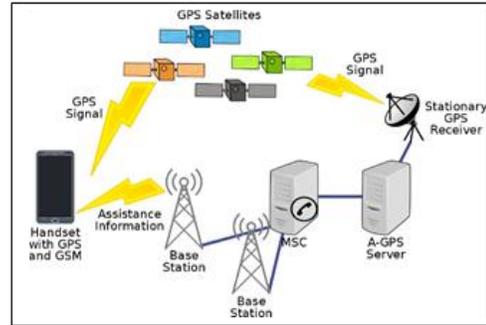


Figura 2. El dispositivo móvil intercala las tecnologías de GPS y A-GPS al momento de obtener la ubicación del mismo.

Visión Artificial:

En cuanto a Visión Artificial se refiere, se utilizó la herramienta de Tensorflow Lite, que es un conjunto de herramientas que ayuda a los desarrolladores a ejecutar sus modelos en dispositivos incorporados, móviles o de IoT, y les permite implementar el aprendizaje automático integrado en el dispositivo.

A través de un modelo pre entrenado utilizando la herramienta de tensorflow lite se puede realizar la inferencia de las imágenes captadas por la cámara del dispositivo móvil. TFL genera una lista de objetos capturados en la imagen como salida, cada uno de los elementos de la lista cuenta con un valor de confianza, el umbral o valor mínimo que debería superar para afirmar que efectivamente el objeto se encuentra dentro de la imagen es de 0,7.

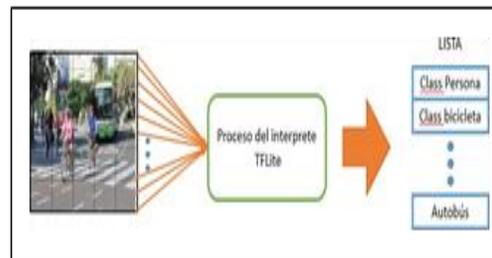


Figura 3. Segmentación de la imagen de entrada para introducirlos al modelo de Tensorflow Lite para la respectiva inferencia.

Procesamiento del Lenguaje Natural:

Para la implementación del Chatbot se elaboró una propuesta propia, y su desarrollo fue dirigido en base a la hibridación de dos metodologías, Shevat y Botcenter, el primero dirigido a un ámbito general y el segundo para un ámbito comercial, un Chatbot del tipo transaccional. La propuesta desarrollada está en base al algoritmo de clasificación Naive Bayes, a partir de la siguiente formula:

$$P(B|A) = \frac{P(A)P(B|A)}{P(A)}$$

Las metodologías proporcionan actividades en cada etapa de desarrollo, las más relevantes son la recolección de textos de entrenamiento, y con estos realizar el preprocesamiento para extraer las probabilidades a priori. El algoritmo implementado calcula la probabilidad de que la entrada de usuario pertenezca a un tipo de clase o intención, en base a las probabilidades a priori.

El principal objetivo del algoritmo es clasificar la entrada en un tipo de intención. El Chatbot utiliza una base de datos remota en donde se encuentra almacenada la respuesta que el mismo debiera proporcionar como devolución de la consulta.

Debido a la complicación en el uso de interfaces visuales mencionado por el director del Centro de Rehabilitación Luis Braille, la principal comunicación si el usuario así lo requiera, será mediante el Chatbot, la aplicación móvil también cuenta con el reconocimiento de voz para la comunicación con el mismo. El proceso de transformación de voz a texto para su respectivo procesamiento va por parte del algoritmo.

III. RESULTADOS

El módulo de geolocalización cuenta con tres funcionalidades, el primero es capaz de proporcionar la ubicación del usuario en tiempo real, indicando primeramente la zona en donde se encuentra, la calle o avenida de este, como también la intersección de calles más cercana al punto dando su respectiva distancia y dirección relativa.

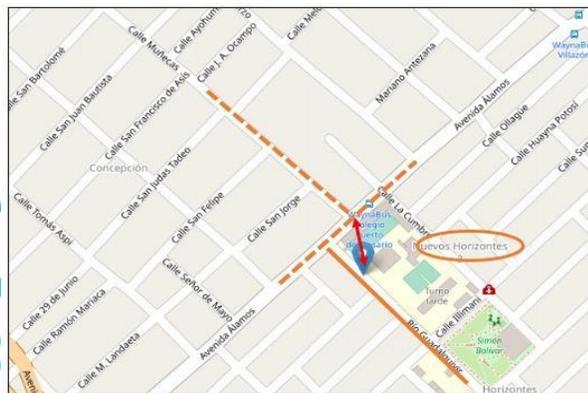


Figura 4. Demostración gráfica de la funcionalidad Ubicación Actual.

El módulo de Visión Artificial permite el reconocimiento de objetos en un determinado entorno como también la lectura de textos mediante la cámara del dispositivo móvil.

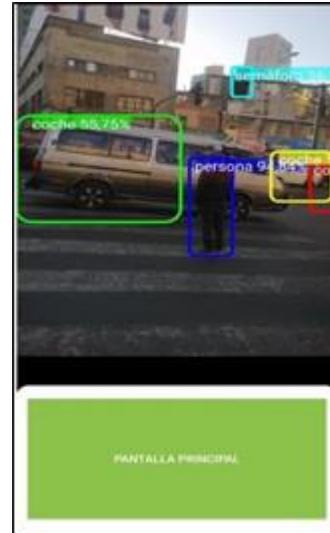


Figura 5. Demostración del funcionamiento del módulo de Visión Artificial.

IV. CONCLUSIONES

Mediante el presente trabajo se puede concluir lo siguiente:

La interacción personal en las entrevistas con las personas con discapacidad visual proporcionó una información con mayor relevancia y aporte para la identificación y análisis de los métodos de ubicación y desplazamiento (orientación y movilidad).

Para la implementación de la aplicación móvil se utilizó un modo fuera de lo convencional en la interfaz de comunicación, que mediante las pruebas de aplicación se evidenció que representa una gran colaboración para personas con dificultades visuales.

La metodología Mobile-D carece de un procedimiento para la generación de documentos entregables, o al menos una sugerencia del documento a desarrollar, es por esta razón que para esta finalidad se tuvo que utilizar recursos de otra metodología, como ser los artefactos XP.

Finalmente se concluye que el desarrollo de la aplicación móvil para el desplazamiento de personas con discapacidad visual pudo proporcionar una colaboración adicional tratando de suplantar la carencia del sentido de la vista

AGRADECIMIENTOS

Al Licenciado Yobanny Patzi que es el Director del Centro de Rehabilitación Luis Braille, por brindar la información exacta y oportuna desde el punto de vista de una persona con discapacidad visual. Como también a toda la comunidad del Instituto Boliviano de la Ceguera.

Referencias

- [1] CASAS, L. y A., 2015] Casas, Linares y Acuña. Metodologías ágiles para el desarrollo de aplicaciones móviles. En: IV CONACIN. Perú, Universidad Peruana Unión Filial Tarapoto. (2015)
- [2] [ALBERTO, 2018] Luis Alberto G. (2018) Usos y aplicaciones de la inteligencia artificial Recuperado de www.uv.mx.
- [3] [RAMÍREZ, 2015] Ramírez, V. R. (2015) Métodos para el desarrollo de aplicaciones móviles. Universidad Oberta de Catalunya.
- [4] [FUNDACIÓN ADECCO, 2017] Fundación Adecco (2017) Tecnología y Discapacidad. España.
- [5] [GARCÍA y CAÑADAS, s. f.] García y Cañadas. Formación de ciegos y discapacitados visuales: visión histórica de un proceso de inclusión. Universidad de Huelva Departamento de Educación
- [6] [GÓMEZ y HERNÁNDEZ, 2016] Gómez y Hernández (2016). Desarrollo de Aplicaciones para Dispositivos Móviles. Universidad del Quindío.
- [7] [FERNÁNDEZ, s. f.] Fernández. Visión Artificial Avanzada, Conceptos y Aplicaciones. Universidad de Córdoba.
- [8] [COMUNIDAD DE MADRID, 2008] Dirección General de Servicios Sociales. Guía para conseguir una prevención de riesgos laborales inclusiva en las organizaciones. Recuperado de: <http://www.madrid.org>.
- [9] [ONCE, 2013] Organización Nacional de Ciegos Españoles. Accesibilidad para personas con ceguera y discapacidad visual. Madrid, España.
- [10] [CANDÍA, 2015] Candía, C. H. (2015) Anteproyecto de Ley de uso de perros guía para personas ciegas y derecho de acceso al entorno. Universidad Mayor de San Andrés.
- [11] [ANONIMO, s. f.] Blog Lancetalent. Que son las Apps y tipos de Apps. Recuperado de: <http://www.lancetalent.com/blog/tipos-de-aplicaciones-moviles-ventajas-inconvenientes/>. [CHECA, ROBLES, ANDRADE, NUÑEZ y ARANDIGA, 1999] Checa, Robles, Andrade, Nuñez y Arandiga. Aspectos Evolutivos y Educativos de la Deficiencia Visual. ONCE Dirección de Educación.
- [12] [ANANENKO, 2016] Ananenko, Y. (2016). La cámara fotográfica y la cámara móvil. Comparacion y características y prestaciones. Facultad de Óptica y Optometría de Terrasa, Universidad Politécnica de Catalunya.
- [13] [DAUDÉN, 1996] Daudén, A. T. (1996). Los ciegos como grupo social y su relación con el estado. ONCE, Universidad Complutense de Madrid.
- [14] [INEGI, s. f.] INEGI (Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática). Clasificación de tipo de discapacidad. Recuperado de: <https://www.inegi.org.mx>
- [15] [EGEA, SARABIA, 2001] Egea, C. G., Sarabia A. S. (2001). Clasificación de la OMS sobre discapacidad. Organización Mundial de la Salud, artículos y notas.
- [16] [MINISTERIO DE EDUCACIÓN, 2013] Ministerio de Educación (2013). Comprensión de la Discapacidad Visual. Viceministerio de Educación Superior de Formación Profesional/Dirección General de Formación de Maestros. La Paz-Bolivia.
- [17] [PADILLA, 2010] Padilla, A. M. (2010). Discapacidad: contexto, concepto y modelos. International Law, Revista Colombiana de Derecho Institucional.
- [18] [PEREA, s. f.] Perea, V. A. Discapacidad Visual y acceso a la información. Recuperado de: <https://dialnet.unirioja.es>
- [19] [CABRERA, 2011] Cabrera, M. S. (2011). Discapacidad visual. Orienta, Integración e inclusión educativa. Recuperado de: <https://www.coursehero.com>
- [20] [SUÁREZ, 2011] Suárez, J. E. (2011). Discapacidad visual y ceguera en el adulto: Revisión de tema. Universidad Pontificia Bolivariana de Medellín, Colombia.
- [21] [VAQUERO, s. f.] Vaquero, J. Aspecto sobre las actividades acuáticas para personas con discapacidad visual. Recuperado de: <https://dialnet.unirioja.es>
- [22] [LOBERA, 2011] Lobera, J. G. (2011). Discapacidad visual. Guia didáctica para la inclusión en educación inicial y básica. Recuperado de: <http://www.conafe.gob>.

Fecha de Envío del Artículo: 5/07/2021

Fecha de Aceptación de artículo: 13/07/2021