



Ingeniería en Informática

“Aplicación móvil que guía a personas con discapacidad visual en espacios cerrados utilizando la tecnología beacons”

Alumnas:

Denisse Gissell Cardena Paredes

Nilda Valeria Cardozo Recalde

Tutor: Euclides Alberto Chávez Acosta

Línea de Investigación:

Aplicaciones móviles

SAN LORENZO – PARAGUAY

2022



ÍNDICE

Resumen	1
Tema de investigación	2
Descripción del tema	2
Formulación y planteamiento del problema	2
Preguntas de investigación	4
Preguntas específicas	4
Objetivo General.....	5
Objetivos Específicos	5
Justificación	5
Alcance de la investigación	7
Delimitación	8
Antecedentes de investigación	8
Bases Teóricas	11
La discapacidad visual.....	11
Dificultad en cuanto al desplazamiento en el entorno	12
Accesibilidad tecnológica.....	12
Aplicaciones accesibles	13
Los Beacons.....	14
Usos de dispositivos beacons	14
Funcionamiento	15
Rango.....	15
Ventajas y desventajas de los beacons	16
Bluetooth	17
Protocolos	17
Bluetooth Low Energy	20
Navegación en espacios cerrados	21
Geolocalización	21
GPS	22
Wifi.....	22
Sistemas con tecnología beacon para personas con discapacidad visual	23
App Smart Lazarus	23
Mi Lazarillo Unab	24
El programa D-Lab de la Mobile World Capital Barcelona (MWCB)	24
Especificación de la solución	25
Requerimientos funcionales	25
Requerimientos no funcionales	25
Modelado del Sistema	26
Arquitectura del Sistema	26



Diagrama de casos de uso.....	27
Estructura de la base de datos.....	28
Desarrollo de la aplicación	29
API WEB.....	29
API de beacons-barreras	30
Administrador Web	30
Aplicación Móvil en Android Studio	31
Conexión con dispositivos beacons	31
Orientación del dispositivo	34
Obtención de la información	35
Entrega de información	35
Interfaz principal.....	37
Requerimiento de producción.....	37
Pruebas Realizadas	39
Aportes de la solución	40
Conclusión.....	41
Investigaciones Futuras	42
Referencias	43
Anexo	48
A. API REST	48
B. Entrevista	49
C. Permisos de la aplicación.....	50



RESUMEN

En la actualidad existen diversas aplicaciones de apoyo para personas con discapacidad visual la más habitual es para espacios exteriores, sin embargo, existe una carencia en el desarrollo de las mismas para posicionamiento interior que fomente la accesibilidad a estos usuarios, el desarrollo de este proyecto es con el fin de hacer uso de esta tecnología poco conocida en la región, como son los beacons. Este proyecto propone la integración de la aplicación móvil junto con los dispositivos beacons, para demostrar su funcionamiento en espacios cerrados, y guiar a la persona con discapacidad visual. La solución estará comprendida de una aplicación web la misma se basa en un servicio web desarrollado con el framework Laravel, tomando como referencia el estilo arquitectónico REST, en la cual los administradores podrán almacenar y consultar los sitios del entorno. Por otro lado, comprende de una aplicación móvil desarrollada en el IDE de Android Studio que permite conocer la orientación de la persona no vidente utilizando los sensores de acelerómetro y magnetómetro, a través de orientación del dispositivo se obtiene la información del beacon, la información es proporcionada al usuario por medio de sintetizador de voz. Finalmente desarrollamos un caso de estudio con el fin de demostrar su funcionamiento, para una prueba inicial utilizamos 3 dispositivos beacons que son ubicados en lugares arbitrarios y específicos dentro un espacio cerrado.

Palabras Claves: beacons, aplicación web, servicio web, acelerómetro, magnetómetro, sintetizador de voz.