

# Prototipo de bastón inteligente para invidentes

Autoras: Johana Gisselle Lezcano Irala<sup>1</sup>, Mary Carolina Cabral Franco<sup>2</sup>

## RESUMEN

Generalmente para movilizarse una persona no vidente en lugares desconocidos se emplea el bastón blanco, sin embargo éste no detecta obstáculos que se encuentran de la cintura para arriba, por lo cual en este trabajo se ha propuesto desarrollar un prototipo que pueda realizar las tareas que el bastón tradicional no puede, mediante una tecnología que es capaz de detectar diferentes obstáculos que se encuentren fuera del rango del bastón tradicional y notificar al usuario por medio de vibraciones cuando el obstáculo este cerca a él. El objetivo de este trabajo fue diseñar un prototipo de bastón inteligente para invidentes a través de una investigación aplicada. Se diseñó el prototipo de bastón inteligente teniendo en cuenta las siguientes etapas: a). Sistema de detección de obstáculos a partir del sensor por ultrasonido HY-SRF05. b). Sistema de teledetección c). Sistema de comunicación por medio de los módulos Ublox NEO6m y GPRS shield SIM900. En cada etapa se realizaron pruebas por medio de códigos programados en la plataforma Arduino Uno con el fin de analizar y comprobar el funcionamiento y rango de trabajo de cada módulo. El total de pruebas realizadas fueron siete, consiguiendo los resultados óptimos en cada prueba, las cuales al integrarse obtuvo un equipo sofisticado, económicamente accesible, utilizando componentes de alta calidad tecnológica y aplicable para cualquier tipo de bastón independiente del material del que esté compuesto.

**Palabras Claves:** módulos, sistema de teledetección, arduino, Hy-srf05, Gprsshield, Neo6m.

## ABSTRACT

Generally, a non-sighted to move in unknown places uses the white cane, however this does not detect obstacles that are from the waist up, so in this project has proposed to develop a prototype that can perform the tasks that the traditional cane can not, using a technology that is able to detect various obstacles that are outside the range of traditional cane and notify to the user through vibrations when the obstacle is close to him. The objective of this work was the development of an intelligent cane's prototype for the blind through applied research. Considering the above, the smart cane's prototype was designed taking into account the following steps: a). Obstacle detection system from sensor HY-SRF05 ultrasound. b). Remote sensing system c). Communication system via the Ublox NEO6m and shield SIM900 GPRS modules. At each stage tests were performed using codes programmed Arduino One platform in order to analyze and check the operation and working range of each module. The total of tests were seven, getting the best results for each test, which integrated get an economically accessible sophisticated equipment, using high quality components and technology applicable for any type of cane, independent of the material that composes it.

**Keywords:** modules, remote sensing system, Arduino, Hy-SRF05, GPRS shield, Neo6m.

<sup>1</sup>Profesora Investigadora

e-mail: gislez00@gmail.com

<sup>2</sup>colaboradora mail: marycarolyna@gmail.com

Recibido: 26/02/2015 Aceptado: 16/12/2015

## Introducción

Las personas con ceguera total o con poca visión usualmente tienen problemas para manejarse fuera de entornos conocidos. De hecho, el movimiento físico es uno de los desafíos más grandes para las mismas, viajar o simplemente caminar por una calle llena de gente puede generar dificultades.

Habitualmente, para movilizarse en lugares desconocidos emplea el bastón blanco. Esta herramienta permite detectar obstáculos como piedras, gradas y baches, sin embargo, no detecta aquellos que se encuentran fuera del rango de detección que es de la cintura para arriba, por lo tanto el prototipo de bastón inteligente para invidentes tiene la finalidad de ayudar a reducir dicha problemática, realizando tareas que el tradicional bastón no lo cumple mediante una tecnología que es capaz de detectar diferentes obstáculos que se encuentren fuera del rango de detección del mismo y notificar al usuario por medio de vibraciones sobre los obstáculos cercanos.

La misma cuenta con un sistema de teledetección que ayudará a los familiares a encontrar su ubicación en caso de extravío, también tiene la capacidad de contactar con emergencias (911) de ser necesario por medio de una llamada telefónica o algún número telefónico, definido por el usuario.

Esta investigación tuvo como objetivo principal diseñar un prototipo de bastón inteligente para invidentes y valorar el sistema de teledetección y comunicación electrónica de ayuda a sujetos invidentes.

Para el logro del objetivo, inicialmente se estudió los aspectos relacionados a la falta de infraestructura y los problemas actuales dentro de nuestra sociedad, y las respuestas a esos problemas en otros países y adecuarlos a los recursos existentes a la zona de estudio, se analizó y estableció las herramientas y/o dispositivos a ser utilizados para el cumplimiento de los objetivos de la investigación, atendiendo los siguientes aspectos: a) Complejidad para la implementación. b) Costos. c) Tiempo.

Posteriormente pasando a la adquisición, diseño y desarrollo de las diferentes partes que componen al proyecto obteniendo un equipo sofisticado, económicamente accesible, utilizando

componentes de alta calidad tecnológica, aplicable para cualquier tipo de bastón ya sea independiente del material del que este compuesto.

## Materiales y Métodos

Para evaluar el sistema de teledetección y comunicación electrónica de ayuda, el mismo se diseñó por medio de los módulos Ublox NEO6m. Éste utiliza la última tecnología para dar la información de posición y Gprssshield SIM900; con Soporte SBAS (WAAS, EGNOS, MSAS, GAGAN) y comandos AT respectivamente. En conjunto con la plataforma arduino uno, en cada etapa se realizaron pruebas independientes con resultados favorables utilizando el lenguaje de programación también arduino.

El sistema de detección de obstáculos a partir del sensor por ultrasonido HY-SRF05 de un rango de hasta 5m y el de teledetección y comunicación se intercomunican al de control primordial, que cuenta con un microcontrolador atmega328. El programa principal está realizado en el lenguaje Arduino el cual está basado en C/C++ y soporta todas las construcciones de C estándar y algunas funcionalidades de C++.

Se realizaron las siguientes pruebas para comprobar su funcionabilidad, acompañado de sus respectivas hojas de datos para poder realizar las adaptaciones correspondientes a cada una.

### • Pruebas realizadas al módulo Ublox Neo6m.

Primeramente se comprobó las hojas de datos de dicho módulo, para ver los voltajes y corrientes ideales para su funcionamiento, en el momento de conectar el módulo a la alimentación se midió los voltajes correspondientes de cada pin antes de proceder a la programación de la misma. Las mediciones del tiempo de respuestas del módulo se realizaron por medio de un cronómetro desde el momento en que el módulo se energiza hasta que el led indicador de conexión es encendido

### • Pruebas realizadas al sensor por ultasonido HY-SRF05

Se realizó la prueba en el laboratorio de Electrónica de la Facultad de ciencias y Tecnologías de la Universidad Nacional de Itapúa para verificar la

## Conclusión

precisión del alcance del sensor por ultrasonido. Para la experiencia se realizó un pequeño programa en la plataforma arduino, y para la comprobación de la precisión de la lectura se realizó el ensayo sobre una mesa medida, al mismo tiempo que el sensor indicaba por medio del puerto serial al monitor de la computadora la distancia del objeto, se comprobaba su precisión por medio de la regla, teniendo resultados precisos.

### • Prueba realizadas al módulo sim900.

Para realizar las pruebas de funcionamiento del módulo se utilizó el código de LinkSprite sim900, en dicho código se puede realizar la comprobación del servicio de mensajes cortos SMS, audio, servicio gprs. Posteriormente se procedió a realizar el código general del dispositivo, hasta llegar al código final luego de realizar varias pruebas para comprobar el funcionamiento de la misma.

## Resultados

El módulo central ARDUINO almacena el programa principal que comanda las demás partes que componen el prototipo, el sensor por ultrasonido HY-SRF05 es el encargado de poder detectar los obstáculos por medio de ultrasonido y se encuentra en constante funcionamiento. Posteriormente, si se encuentra algún obstáculo, el módulo ARDUINO advierte al usuario por medio de vibración.

A su vez, el SHIEL GPRS SIM900 está preparado para realizar una llamada cuando el usuario lo desee al pulsar un botón y/o recibir un mensaje de texto para saber la posición actual. El posicionamiento es logrado por medio del software LDMG en conjunto con un modem conectado a una PC, El UBLOX NEO 6M es conectado y reúne los datos de posicionamiento para devolverlos al servidor (Software LDMG), el software se encarga de la interpretación de los códigos. Los datos resultantes generan un dato de posicionamiento, el software abre un mapa de (google MAP, google INC) en donde se ubica el prototipo.

Finalmente, se obtuvo un equipo sofisticado, económicamente accesible, utilizando componentes de alta calidad tecnológica, aplicable para cualquier tipo de bastón ya sea independiente del material del que este compuesto

Se ha logrado desarrollar satisfactoriamente las etapas del sistema de detección, teledetección y comunicación del prototipo propuesto, todas ellas respectivamente comandadas por el módulo central arduino. El prototipo cuenta con varios sensores responsables del cumplimiento de cada una de estas etapas.

Por otra parte, se desarrolló un software simple (LDGM), con una interfaz sencilla y amigable, que permite la localización del usuario. El prototipo fue testado en distintas áreas de la Facultad de Ciencias y Tecnologías de la Universidad Nacional de Itapúa, con satisfactorios resultados.

Este prototipo posee las siguientes dimensiones: 75x53x50 mm y cuenta con una alimentación principal de 7V. El mismo es un importante aporte a la sociedad ya que además de ser una herramienta muy útil para el no vidente. Igualmente, es un importante aliado para las familias de los mismos, ya que este permite conocer la ubicación exacta del usuario del bastón, en cualquier momento, por medio de un sistema GPRS, integrado al bastón.

Cabe resaltar, que este prototipo fue logrado con un costo muy bajo en los componentes y que hoy en día son de fácil adquisición y pueden adaptarse a cualquier bastón, independiente del material del que esté compuesto. El mismo servirá de base para futuros trabajos de investigación donde se busque lograr desarrollar herramientas con la misma tecnología que sean beneficiosos para la sociedad invidente u otros y que facilite su vida y actividades cotidianas. Esta tecnología quizá no sea la cura a este problema, pero es un aporte muy importante y se adapta las posibilidades actuales de nuestra sociedad.

## Bibliografía

- Adalid, J. (15 de Agosto de 2009). jsadalid. Obtenido de <http://jsadalid.wordpress.com/category/ultrasonico-srf05-y-arduino/> arduino.org. (s.f.). Obtenido de <http://arduino.cc/en/Main/ArduinoBoardDue> Arduino.org. (s.f.). Obtenido de <http://www.arduino.cc/es/pmwiki.php?n=> Arduino.org. (s.f.). Obtenido de <http://arduino.cc/en/Main/Products>
- Castro, A. (2000). Sistema de control de temperatura a través de Arduino y la Tecnología GPRS/GSM. Madrid, España.
- Cypress perform. (13 de Mayo de 2013). Obtenido de <http://www.cypress.com/?app=forum&id=2233&rID=80276>
- Diosdado, R. (s.f.). zonamaker. Obtenido de <http://www.zonamaker.com/arduino/intro-arduino/conociendo-arduino-instalacion-y-entorno>
- Gómez Silgueira, P. (15 de Marzo de 2013). Asunción una ciudad hostil para caminar. ABC Color.
- iteaddstudio.com. (21 de Abril de 2012). Ob