

Sistema RFID en apoyo de invidentes y débiles visuales

C. U. Flores Prince¹, D. K. Moreno López²

Resumen— Este proyecto muestra el desarrollo de un prototipo que emplea dispositivos RFID para permitir la incorporación de personas débiles visuales e invidentes en ambientes en los que actualmente no se encuentran adaptados para ellos, como son los centros comerciales, los cuales no están habilitados para que este tipo de discapacitados puedan realizar sus compras en forma autónoma. Esto se logra incorporando una aplicación a un dispositivo móvil y un detector de tarjetas RFID mediante comunicación BLUETOOTH. Todo esto instalado en una pulsera que apoyará a la persona discapacitada durante sus compras. Esta pulsera además incluye una aplicación que la comunica con el dispositivo móvil.

Temas claves—Bluetooth, Tarjetas RFID, App para dispositivo móvil, Invidentes y débiles visuales.

Abstract— This project shows the development of a prototype that uses RFID devices to let blind or partially sighted people in environments which are not adapted for them, for example malls that aren't enabled to let this people do their shopping themselves. This is achieved by incorporating an application to a mobile device and a detector RFID cards using BLUETOOTH communication. All of this is installed in a bracelet that will help the blind person for shopping. This bracelet also includes an application that communicates with the mobile dispositive.

Keywords— Bluetooth, RFID devices, blind or partially sighted people.

I. INTRODUCCIÓN

Las personas invidentes o débiles visuales cuando asisten a algún centro comercial se encuentran con que no se cuenta con personal capacitado que los auxilie al realizar su compras [1], esto aun con los avances de la tecnología. De aquí nace la inquietud de desarrollar un prototipo basado en la tecnología RFID, además de incorporar aplicaciones para portátiles con sistema

operativo ANDROID. Esta fácil incorporación se logra gracias a la iniciativa de empresas como GOOGLE con su plataforma de desarrollo APP INVENTOR, que facilita la realización de aplicaciones bajo esquemas de programación basados en bloques. Actualmente se están desarrollando aplicaciones en mayor medida destinadas a grupos minoritarios [2], este sistema pretende ser un auxiliar para que personas con esta discapacidad, puedan realizar sus compras en centros comerciales que cuenten con adecuación con elementos RFID, permitiendo a este tipo de comercios entrar al mundo de empresas incluyentes.

II. DESARROLLO

La idea de desarrollar este proyecto, nace de la dificultad que tienen las personas invidentes o débiles visuales al desenvolverse como lo hace una persona usualmente dentro de un centro comercial. Ya que estos centros no cuentan con infraestructura para dar soporte a este grupo minoritario dentro de la sociedad.

A. Componentes del prototipo.

El prototipo consta básicamente de 5 componentes:

- Tarjetas o tags RFID.
- Módulo lector de tarjetas RFID.
- Tarjeta ARDUINO NANO.
- Modulo Bluetooth.
- Aplicación en dispositivo móvil. (Celular o tableta).

A continuación se describe brevemente cada uno de ellos:

-Tarjeta RFID o tag mostrada en la figura 1. Emplea como se indica tecnología RFID, esta es un tecnología para la identificación de objetos a distancia, de forma confiable y rápida, sin necesidad de contacto o línea de por medio de ondas de RF que pertenece a las denominadas tecnologías de Auto-ID[3]. Consisten básicamente de 3 elementos: transpondedores de RFID o etiquetas (tags), lectores de RFID figura 2 (Modulo lector de tarjetas RFID) y el sistema de procesamiento. Los lectores emiten una señal

¹-Carlos Uriel Flores Prince (cufprince@yahoo.com). Instituto Tecnológico Superior de Lerdo, Av. Tecnológico S/N, Col. Periférico C.P. 35150 Cd. Lerdo, Durango México. Universidad Tecnológica de Torreón. Carretera Torreón-Matamoros S/N Km. 10 Ejido el Águila.

²-Dulce Karina Moreno López (zuki_d10@hotmail.com) Universidad Tecnológica de Torreón. Carretera Torreón-Matamoros S/N Km. 10 Ejido el Águila.

de RF, que es captada por las etiquetas y estas responden con otra señal de RF con el código contenido en esta. Estos sistemas sustituyen actualmente a los códigos de barras, que requieren una perfecta colocación frente al captor óptico para su lectura.



Figura 1. Tarjeta RFID

La tarjeta que consiste en un microchip que va adjunto a una antena de RF la cual sirve para identificar unívocamente al objeto que lo porte mediante un reader o Escáner [3].



Figura 2. Lector de tarjeta RFID

-Tarjeta Arduino Nano que se muestra en la figura b, es una plataforma de hardware libre, que contiene un microcontrolador ATmega 328, este microcontrolador provee la facilidad de implementar comunicación serial con otros dispositivos, además de contar con terminales de entradas y salida digitales y analógicas entre otras. Su tamaño lo hace ideal para esta aplicación.

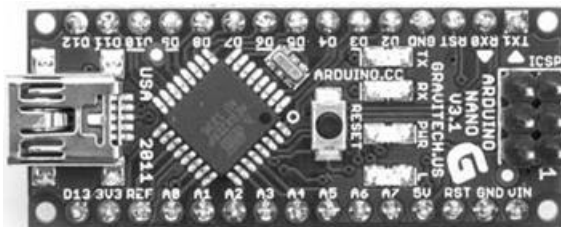


Figura 5. Arduino NANO

-Módulo Bluetooth HC-06, este módulo permite la comunicación inalámbrica entre dispositivos electrónicos empleando este estándar través de radiofrecuencia en la

banda de 2.4GHz. El módulo HC-06 ilustrado en la figura 4 utiliza el protocolo UART RS 232 serial, ideal para la comunicación entre el microcontrolador y el dispositivo móvil. Este dispositivo fue seleccionado debido a que cuenta con buen alcance, es fácil de obtener, de fácil manejo y muy económico.

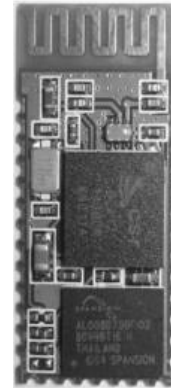


Figura 4. Módulo HC-06

-Aplicación desarrollada para el sistema operativo ANDROID, dicha aplicación fue desarrollada mediante APPINVENTOR2. App Inventor es un entorno de desarrollo de aplicaciones para dispositivos Android, creado por el MIT (Instituto tecnológico de Massachusetts) y GOOGLE, el cual permite desarrollar aplicaciones mediante programación con bloques.

B. Operación del Prototipo.

El objetivo del prototipo permitirá a los usuarios realizar las compras con ayuda mínima o nula dentro del centro comercial, ya que les facilitará la identificación de los productos que se encuentran a su alcance mediante ayuda auditiva a través del dispositivo móvil.

En la estantería del centro comercial se colocaran tarjetas RFID pasivas en todos los productos, estas tarjetas cuentan con un código único, este código será relacionado automáticamente con el nombre del producto en la aplicación. El usuario al arribar al centro comercial, se le proporcionará la pulsera que cuenta con el lector de tarjetas y demás componentes que envían el código del producto al móvil, se le solicita la descarga de la aplicación, ya que diariamente deberá ser actualizada con la base de datos de los precios.

El usuario al trasladarse por los diferentes pasillos y al acercarse a los diferentes productos, la pulsera leerá la tarjeta próxima (que se encuentre dentro del rango) transmitiendo a la aplicación en el móvil vía bluetooth el

código del producto, este será decodificado en la aplicación y se reproducirá el audio, correspondiente al producto, permitiéndole identificar el producto de su preferencia y el precio del mismo, para ser agregado a su carrito, de esta forma se le daría la posibilidad de realizar sus compras de forma casi independiente, siendo este el anhelo de las personas discapacitadas.

C. Implementación del Prototipo e interacción de los componentes que lo forman.

Las tarjetas RFID colocadas en el stand junto a los productos correspondientes de la tienda, al momento de identificar el producto, son leídas mediante el lector RFID ID-20 al aproximarlo mediante la colocación de la pulsera cerca de la tarjeta por el usuario, en la figura 6 y se muestra el prototipo.

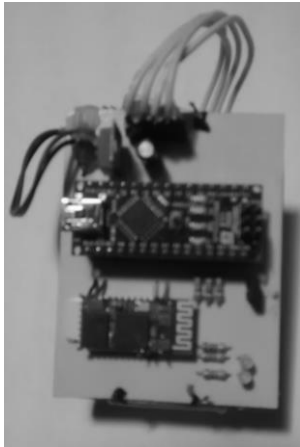


Figura 6. Circuito impreso del prototipo.

El lector transmite en forma serial a 9600 baudios el código hexadecimal de 16 caracteres de la tarjeta. El micro controlador de la tarjeta Arduino nano recibe el código por el puerto serial, procesándolo para transmitir un número equivalente al producto identificado.

La transmisión del número del producto se realiza de forma inalámbrica mediante el módulo HC-06, este debe ser previamente enlazado con el dispositivo móvil que se muestra en la figura 7 mediante la aplicación en el mismo, en la figura 8 se muestra un fragmento del código desarrollado en APPinventor. El número recibido por el móvil vía Bluetooth, es procesado por la aplicación para reproducir el audio correspondiente al producto, permitiendo al usuario identificar el producto frente a él.

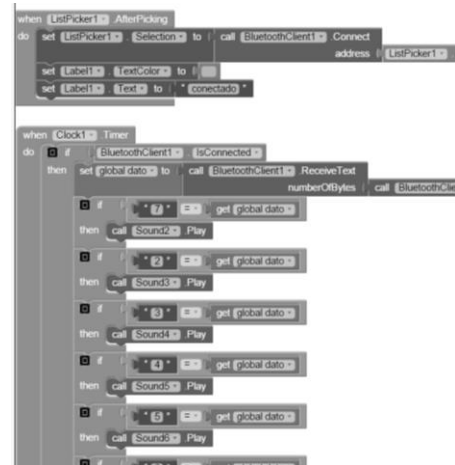


Figura 7. Fragmento de código en APPinventor.



Figura 8. Aplicación en dispositivo móvil.

Es recomendable que los usuarios empleen auriculares. El audio es cargado al móvil al instalar la aplicación, es por esto que debe ser actualizado constantemente. La frase grabada menciona el nombre del producto, su presentación y su precio.

III. CONCLUSIONES

Después de pruebas en laboratorio con 10 tags y con la participación de usuarios invidentes, se ha constatado que el prototipo cumple con las expectativas de empleo. Este prototipo fue desarrollado y probado por personal docente y participación también de alumnos de la carrera de Ingeniería en Mecatrónica de la Universidad Tecnológica de Torreón.

Cabe destacar que este proyecto fue presentado en el concurso nacional "Leamos La Ciencia Para Todos" logrando un segundo lugar en la categoría de "Ensayo y Diseño de Prototipo".

IV. AGRADECIMIENTOS

Los autores agradecen las facilidades prestadas por los directivos de la Universidad Tecnológica de Torreón. También agradecemos a las personas que participaron durante desarrollo y pruebas del prototipo y que nos retroalimentaron para su mejora.

V. REFERENCIAS

- [1] Sandra Sandoval. “Somos Invidentes” Revista del Consumidor Agosto 2005, pp 66 – 69.
- [2] Yoorah ju, Elisa Illescas “Aplicaciones móviles para persona con discapacidad visual” CEDITEC UPM 2015.
- [3] Valmiro José Rangel Galvis, Adrián Alberto Guerrero Taborda, “RFID, una tecnología que se está tomando el mundo” Fragua, Vol. 1, No. 3, pp. 75-88 – Febrero-julio de 2009

VI. BIOGRAFÍA



C.U. Flores Prince (25 Abril 2972)

Torreón, Coahuila México.

Ingeniero en Electrónica, orientado a Instrumentación y Control. Egresado del Instituto Tecnológico de la Laguna.

Maestro en Ciencias de la Ingeniería Eléctrica en el área de Robótica y Control.

Egresado del Centro de Postgrado e Investigación del Instituto Tecnológico de la

Laguna. Actualmente se desempeña como Profesor en la Carrera de Ingeniería en Electrónica en el Instituto Tecnológico Superior de Lerdo e Ingeniería en Mecatrónica en la Universidad Tecnológica de Torreón pertenece al cuerpo académico de Eléctrica Electrónica.



D. K. Moreno (29 Mayo 1995)

Torreón, Coahuila México.

Estudiante del 5º Cuatrimestre de la Carrera de Mecatrónica Área de Sistemas de Manufactura Flexible en la Universidad Tecnológica de Torreón.