Sistema electrónico para la inclusión de no videntes en la actividad laboral de manejo de estantería de biblioteca

Francisco Espinel

Juan Vaca

Abstract

This document details the development of tool based on RFID technology to help blind people identify objects. This tool will be used to help them join a library attendant job.

1. Introducción

Las personas no videntes son una parte importante de la sociedad, pero debido a su discapacidad frecuentemente tienen problemas para integrarse dentro del campo laboral. El presente trabajo analiza la posibilidad de que una herramienta electrónica basada en tecnología RFID permita la inserción laboral de estas personas en el puesto de encargado de las estanterías de una biblioteca.

2. Diseño

Se realizó una investigación previa al diseño de la herramienta para determinar las necesidades especiales de las personas no videntes y las dificultades que pueden presentarse al momento de realizar las tareas relacionadas con el préstamo y devolución de libros [1]. Los resultados de esta investigación indicaron que una persona no vidente puede realizar estas tareas siempre y cuando cuente un apoyo que le permita identificar los libros con los que está trabajando. El presente trabajo está enfocado en el uso de tecnología RFID como medio para la identificación automática de libros, esta presenta la ventaja de que su uso se está expandiendo en los campos de inventariado e identificación de objetos individuales, por lo cual se encuentra muy difundida a nivel comercial y es una tecnología muy confiable [2].

La herramienta electrónica debe ser diseñada para ser utilizada por un usuario no vidente y que le permita desenvolverse con comodidad dentro de su ambiente de trabajo. Esto ayuda a definir los criterios de diseño de esta herramienta, la interfaz de usuario debe ser diseñada tomando en cuenta las limitaciones de una persona con discapacidad visual, debe tener características de portabilidad para permitir que el no vidente pueda movilizarse dentro de su área de trabajo.

Siguiendo estos criterios se utiliza un micro controlador de alto desempeño para controlar un lector RFID para la identificación de etiquetas adheridas a los libros y un códec de audio como medio para reproducir mensajes de audio con los datos

de los libros que la persona no vidente necesita.

El micro controlador utilizado es el dsPIC30F5013, el cual cuenta con una interfaz DCI necesaria para el control del códec de audio [3]. Está disponible en una presentación de montaje superficial TQFP-80, como se puede apreciar en la figura 1.

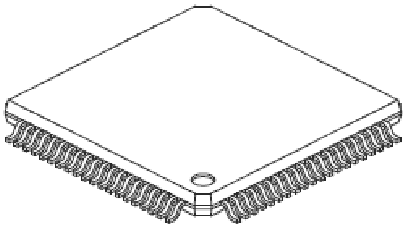

Figura 1. Empaquetado TQFP-80 dspic30F5013

El módulo lector RFID utilizado es el Skyetek M7, especialmente diseñado para sistemas embebidos, tiene incorporados todos los elementos de radiofrecuencia necesarios para la lectura de etiquetas RFID, solo requiere de una antena externa y que el controlador envíe los comandos con el formato de su protocolo a través de la interfaz de comunicaciones UART [4]. El módulo se indica en la figura 2.

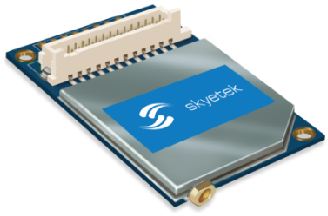

Figura 2. Módulo Skyetek M7

El códec de audio utilizado es el SI3000, el cual se encarga de convertir los datos de audio en formato digital a un nivel de voltaje analógico sin que se requiera que el controlador intervenga en esta conversión, es compatible con la interfaz de comunicación DCI. El nivel de voltaje analógico obtenido necesita de una etapa de amplificación para reproducir los mensajes de audio utilizando un parlante de 8 Ω y 1 W [5]. El empaquetado SOIC del SI3000 se puede apreciar en la figura 3.

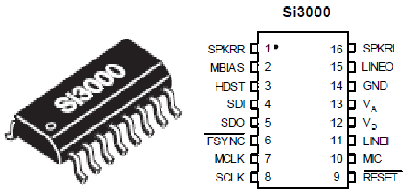

Figura 3. Empaquetado SOIC del SI3000

El sistema requiere que cada libro de la biblioteca cuente con una etiqueta RFID, se encuentran disponibles comercialmente etiquetas adherible que se pueden colocar fácilmente en los libros. Un ejemplo de etiquetado RFID en libros se puede apreciar en la figura 4.

Figura 4. Etiqueta RFID en un libro

El funcionamiento de la herramienta electrónica sigue los siguientes pasos para permitir a la persona no vidente la identificación de libros.

- El no vidente debe acercar la herramienta al libro que desea identificar.
- Presiona un botón para realizar la búsqueda de libros.
- La herramienta utiliza el lector RFID para buscar etiquetas dentro del área de lectura.
- En caso de que el lector encuentre una etiqueta que exista en la base de datos la herramienta reproduce el mensaje de audio asociado a esta.
- El mensaje de audio reproducido por la herramienta contiene los datos necesarios para identificar el libro.

3. Resultados

Se implementó el diseño de la herramienta en el protoboard y se realizaron pruebas de funcionamiento para comprobar si se logró cumplir con el objetivo de identificar libros por medio de etiquetas y que se reproduzca el mensaje de audio con los datos del libro.

Las pruebas realizadas fueron satisfactorias, el diseño es capaz de reconocer etiquetas RFID de manera rápida y reproducir el mensaje de audio apropiado con una buena calidad (16 KHz. a 16 bits).

Se realizaron pruebas de distancia de lectura con 3 tipos de etiquetas, los resultados indican que la etiqueta utilizada influye en la distancia a la cual el lector es capaz de reconocerla. La etiqueta con el mejor desempeño tuvo una distancia máxima de lectura de 34.56 cm, lo cual resulta adecuado para que la persona no vidente pueda identificar libros utilizando esta herramienta sin que tenga que acercarla demasiado al libro, permitiendo una mayor comodidad.

Se realizaron pruebas las en las cuales una persona no vidente ordena los libros de una estantería, simulando la actividad laboral de retorno de libros en la biblioteca. Los resultados indican que el diseño de la herramienta cumple con el objetivo de apoyar a un no vidente para que realice estas tareas en forma independiente, la interfaz de usuario audible de la herramienta se diseño de manera que si el usuario necesita ayuda acerca de su uso.

4. Conclusiones

El prototipo diseñado cumple con el objetivo de facilitar la inclusión laboral de las personas no videntes en el trabajo operativo de biblioteca, ya que es capaz de identificar todas las etiquetas que han sido agregadas a los libros e informar los detalles de los mismos al usuario.

Los resultados obtenidos a partir de las pruebas realizadas con personas no videntes nos indican que el desempeño del prototipo es satisfactorio en cuanto a su funcionalidad principal, la cual es reconocer textos de manera rápida.

5. Referencias

[1] "Ley sobre Discapacidades", http://www.conadis.gob.ec/docs/leydiscapacidades.pdf

[2] "Tecnología RFID: Introducción", http://www.mas-rfidsolutions.

[3] Microchip, dsPIC30F5013, http://www.microchip.com/wwwproducts/Devices.aspx?dDocName=en024675

[4] SISLAB, Códec SI3000 http://www.silabs.com/Support%20Documents/TechnicalDocs/Si3000.pdf

[5] Skyetek, M7, http://www.skyetek.com/ProductsServices/EmbeddedRFIDReaders/SkyeModuleM7/tabid/208/Default.aspx