

Diseño de un prototipo de una cerradura inteligente para las viviendas bajo circunstancias determinadas

Juan Ramón Rugarcía Barquet, cuarto semestre de la licenciatura en Ingeniería de Negocios¹; José Francisco Martínez Morales, cuarto semestre de la licenciatura en Ingeniería Mecatrónica²; Pedro Francisco González Morales, cuarto semestre de la licenciatura en Ingeniería de Mecatrónica³.

¹Universidad Iberoamericana Puebla, México, juanra.rugba97@gmail.com ; ²Universidad Iberoamericana Puebla, México, jose97fra@gmail.com; ³Universidad Iberoamericana Puebla, México, mx4v@hotmail.com

Abstract

En este proyecto se expone el diseño y construcción de un prototipo que facilite el acceso de los usuarios a sus hogares, a través de un sistema electrónico alimentado con Arduino, un lector de huella digital (sensor biométrico), una tarjeta RFID y un módulo bluetooth, de modo que atienda diferentes necesidades al ofrecer diversas opciones.

Palabras clave: *cerradura, puerta, discapacidad, Arduino, sensor touch, tarjeta RFID, bluetooth.*

Introducción

Hay múltiples factores que pueden ocasionar problemas a las personas para acceder a sus hogares, por ejemplo, tener las manos ocupadas o sufrir algún tipo de discapacidad visual y motriz. Por ello, se determinó crear un prototipo que permitiera el acceso a una vivienda a usuarios en estas condiciones, mediante un sistema electrónico que contara con un sensor touch, un teclado, un sensor RFID y un módulo bluetooth.

Objetivo General

Construir un prototipo de cerradura inteligente para las viviendas, que facilite el acceso de los usuarios bajo circunstancias determinadas.

Objetivos Específicos

- Investigar los problemas que se presentan al momento en que los usuarios quieren acceder a sus viviendas.
- Determinar qué tipo de variables tendría el dispositivo, basándonos en el objetivo anterior.

- Caracterizar los diferentes tipos de programación y cómo instalarlos en los dispositivos electrónicos.
- Diseñar el prototipo.
- Construir el prototipo digital.
- Hacer pruebas y ajustes.

Justificación

El proyecto busca generar alternativas para personas con discapacidad visual o motriz, además de brindar confort a los usuarios, en general, para el acceso a una vivienda, debido a que no siempre se cuenta con las manos desocupadas.

Con esta propuesta también se evitará que el usuario tenga la necesidad de cargar llaves, lo que puede ser incómodo y riesgoso.

Alcances

Inicialmente se planteó hacer el diseño digital del prototipo pero, conforme el proyecto avanzó, se llegó a la conclusión de que era factible construir un dispositivo electrónico que cumpliera con las necesidades de los usuarios, a partir de un sensor touch, una aplicación vía bluetooth, una tarjeta RFID, y un código de letras y números.

Limitaciones

Aunque inicialmente se había contemplado incorporar un módulo de reconocimiento de voz, no se hizo debido a que estaba fuera del presupuesto del equipo. Por la misma razón, hubo que sustituir el lector de huella digital por un sensor touch.

El prototipo se construyó para una puerta a escala, por lo que no sabemos si al instalarlo en una

puerta de tamaño normal, pueda mostrar algún error.

No se realizaron pruebas de campo, por cuestiones de tiempo, por lo que no sabemos si en un futuro el prototipo pueda fallar.

Marco Teórico

A continuación se muestran los elementos teóricos básicos para la realización del proyecto.

-Arduino: es una plataforma de prototipos electrónica de código abierto basada en hardware y software flexibles y fáciles de usar, creada para crear objetos o entornos interactivos. [1]

- Lector de huella digital: es un sensor biométrico ideal para realizar un sistema capaz de proteger lo que se desee por medio del análisis de tu huella en Arduino. [2]

-Tarjeta RFID: dispositivo electrónico, en el cual su función es facilitar la seguridad dentro de las instalaciones y agilizar la entrada y salida de los clientes y del personal autorizado en cualquier lugar de acceso. [3]

-Módulo bluetooth: tecnología destinada a conectar dispositivos inalámbricamente. Permite la transmisión de voz y datos mediante una radiofrecuencia segura. [4]

- Microcontrolador: circuito integrado en el cual es posible grabar diferentes indicaciones, que se escriben mediante un lenguaje de programación, el cual permite interactuar con circuitos electrónicos. [5]

- CAD (Catia): software para el diseño y desarrollo de productos, que se orienta por el modelado avanzado de sólidos, superficies, ensamblajes, producción de dibujos, etc. [6]

- Servomotor: es un motor especial que permite controlar la posición del eje, este sólo se puede mover cierta cantidad de grados, puede mantenerse fijo en una posición. [7]

- Teclado matricial: es un arreglo de botones que se conectan en filas y columnas, de esta manera se pueden leer varios botones con un mínimo número de pines requeridos. [8]

Metodología

Inicialmente se investigó si este dispositivo resolvería algún problema, y se determinó si el

proyecto era viable y tendría algún impacto en la comunidad. Se concluyó que así sería.

Entonces, se procedió a diseñar una cerradura inteligente por medio de bocetos y dibujos en CAD, donde se esquematizaron las partes que llevaría el prototipo detalladamente, como se muestra en la Figura 1.

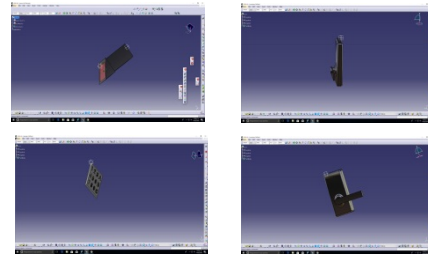


Figura 1. Diseños iniciales del prototipo en CATIA.

Habiendo planteado el boceto inicial de la cerradura, que después habría de ser modificado por las razones comentadas en la sección de Limitaciones, se diseñaron las piezas de las opciones que se ofrecerían.

Los materiales que se utilizarían en la parte mecánica tenían que ser ligeros y pequeños, debido a que se haría un prototipo a escala para bajar los costos, como se puede observar en la Figura 2.

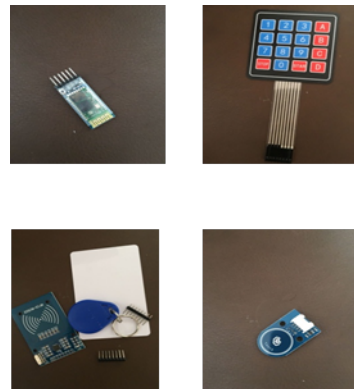


Figura 2. Materiales para construir el prototipo.

La cerradura se conformó, finalmente, por un sensor touch, un teclado y un sensor RFID y, además, se le adaptó una aplicación para controlarla mediante bluetooth desde el celular, mismos que se muestran en la Figura 3.

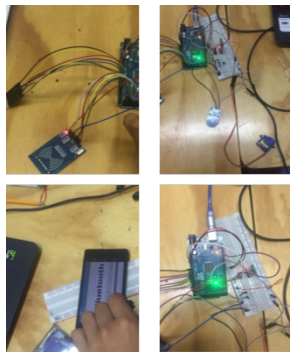


Figura 3. Conexiones y bluetooth.

Otra parte indispensable del proceso fue el montaje de las conexiones ya que, como se mencionó anteriormente, todo el mecanismo es eléctrico. Una vez lista esta parte, el dispositivo se conectó a una computadora madre.

A partir de este punto, se inició la programación, haciendo la de cada uno de los elementos por separado.

Terminado el código, se conectaron los diferentes componentes a un mismo Servomotor, el cual cumplió con la función de la cerradura, que se activaba mediante señales de radiofrecuencia para abrir o cerrar.

Se construyó una puerta a escala para probar el correcto desempeño de los elementos, y se obtuvo un pequeño prototipo funcional, como se muestra en la Figura 4.



Figura 4. Puerta a escala.

Habiendo puesto todos los elementos en marcha, logramos un prototipo funcional que se accionaba mediante el módulo bluetooth, una tarjeta RFID, un código matricial y un sensor touch, cualquiera de los cuales permitía abrir y cerrar la cerradura, mostrada en la Figura 5.

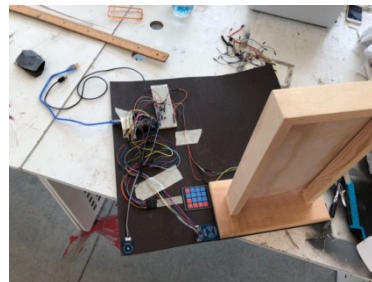


Figura 5. Prototipo armado.

Conclusiones

Con este trabajo se buscó darles opciones a usuarios, con o sin discapacidad, que se enfrentaran a diversos problemas en el momento de llegada a sus viviendas.

Se hizo un diseño inicial en CATIA pero, por diferentes cuestiones, hubo que modificarlo, obteniendo finalmente el que se discute en la sección de Resultados.

Se logró, así, crear un prototipo funcional que es capaz de abrir y cerrar una puerta a través de módulo bluetooth, una tarjeta RFID, un código matricial y un sensor touch.

Recomendaciones

Recomendamos que antes de hacer un diseño, se verifique el presupuesto con el que se cuenta, para que no se tenga que hacer modificaciones en el transcurso del trabajo.

Sugerimos que tenga en cuenta más de una opción, para poder realizar cualquier cambio con el que no se contara en la planeación.

Nos gustaría que en un futuro se pudiera aplicar en algún espacio de la universidad, para que la comunidad iberoamericana aprovechara el proyecto.

Referencias

- [1] Arduino (2018). Arduino software. Consultado el 2 de marzo de 2018. Recuperado de: <https://www.arduino.cc/>
- [2] Salgado, C. M. (2006). LOS SISTEMAS DE IDENTIFICACIÓN IOMÉTRICA. UNA HERRAMIENTA DE CONTROL ORGANIZACIONAL. *Gestión Y Estrategia*, (30), 35-46.
- [3] Lancheros, D., Gómez, L., & Gonzáles, J. (2016). MinaAcces: Sistema de información de

control de acceso en centro minero. (Spanish). CISTI (Iberian Conference On Information Systems & Technologies / Conferência Ibérica De Sistemas E Tecnologias De Informação) Proceedings, 1463-467.

[4] Pérez, J. Merino, M. (2009). Definición de bluetooth. Consultado el: 28 de abril de 2018. Recuperado de: <https://definicion.de/bluetooth/>

[5] García, A. (2015). ¿Qué es Arduino y para que se utiliza? Consultado el: 28 de abril de 2018. Recuperado de: <http://panamahitek.com/que-es-arduino-y-para-que-se-utiliza/>

[6] 3DCADPORTAL. (2018). CATIA. Consultado el: 28 de abril de 2018. Recuperado de: <http://www.3dcadportal.com/catia.html>

[7] García, A. (2016). ¿Qué es y cómo funciona un servomotor? Consultado el: 29 de abril de 2018. Recuperado de: <http://panamahitek.com/que-es-y-como-funciona-un-servomotor/>

[8] Canto, C. (2018). El teclado matricial. Consultado el: 29 de abril de 2018. Recuperado de: http://galia.fc.uaslp.mx/~cantocar/microcontroladores/SLIDES_8051_PDF/20_MATRI.PDF

