

ISSN 2444-4995

Volumen 2, Número 3 — Enero — Marzo -2016

Revista de Prototipos Tecnológicos

ECORFAN[®]



ECORFAN-Spain

Indización

Google Scholar

Research Gate

REBID

Mendeley

RENIECYT

ECORFAN-Spain

Directorio

Principal

RAMOS-ESCAMILLA, María. PhD.

Director Regional

MIRANDA-GARCIA, Marta. PhD.

Director de la Revista

SERRUDO-GONZALES, Javier. BsC.

Edición de Logística

PERALTA-CASTRO, Enrique. PhD.

Diseñador de Edición

TREJO-RAMOS, Iván. BsC

Revista de Prototipos Tecnológicos, Volumen 2, Número 3, de Enero a Marzo - 2016, es una revista editada trimestralmente por ECORFAN-Spain. Calle Matacerquillas 38, CP: 28411. Moralzarzal -Madrid. WEB: www.ecorfan.org/spain, revista@ecorfan.org. Editora en Jefe: RAMOS-ESCAMILLA, María, Co-Editor: MIRANDA GARCÍA- Marta, PhD. ISSN-2444-4936. Responsables de la última actualización de este número de la Unidad de Informática ECORFAN. ESCAMILLA – BOUCHÁN, Imelda, LUNA-SOTO, Vladimir, actualizado al 31 de Marzo 2016.

Las opiniones expresadas por los autores no reflejan necesariamente las opiniones del editor de la publicación.

Queda terminantemente prohibida la reproducción total o parcial de los contenidos e imágenes de la publicación sin permiso del Centro Español de Ciencia y Tecnología.

Consejo Editorial

MARTINEZ-BRAVO, Oscar Mario, PhD
Instituto Nacional de Astrofísica, Óptica y Electrónica-UNAM-México

ROMAN-KALISCH, Manuel Arturo, PhD
Universidad Autónoma de Yucatán-México

SOUSA-GONZÁLEZ, Eduardo, PhD
Universidad Autónoma de Nuevo León-México

ARANCIBIA-VALVERDE, María Elena, PhD
Universidad Pedagógica Enrique José Varona de la Habana-Cuba

SALINAS-AVILES, Oscar Hilario, PhD
Centro de Investigación en Energía-UNAM-México

DE AZEVEDO-JUNIOR, Wladimir Colman, PhD
Federal University of Mato Grosso-Brazil

PÉREZ-ROBLES, Juan Francisco, PhD
CINVESTAV-IPN-México

PARTIDA-RUVALCABA, Leopoldo, PhD.
Universidad Tecnológica de Culiacán-México

MARTÍNEZ-RIVERA, María de los Ángeles, PhD
Escuela Nacional de Ciencias Biológicas-IP- México

GONZALEZ-TORRIVILLA, Cesar Castor PhD
Universidad Central de Venezuela-Venezuela

DE LA FUENTE-SALCIDO, Norma Margarita, PhD
Universidad Autónoma de Coahuila-México

Consejo Arbitral

MPC, PhD

Universidad de Valladolid- Spain

GGO, PhD

Universidad Autónoma Metropolitana- México

DGS, PhD

Universidad de Guadalajara- México

RLR, PhD

Universidad Autónoma de Sonora-México

CBMT, PhD

Universidad Autónoma de Baja California-México

HGV, BsC

Instituto Nacional de Higiene y Epidemiología-México

GOH, PhD

Facultad de Química, UNAM-México

EZNG, PhD

Instituto Nacional de Cardiología-México

Presentación

ECORFAN, es una revista de investigación que publica artículos en el área de: Prototipos Tecnológicos

En Pro de la Investigación, Docencia, y Formación de los recursos humanos comprometidos con la Ciencia. El contenido de los artículos y opiniones que aparecen en cada número son de los autores y no necesariamente la opinión del Editor en Jefe.

El artículo *Bastón electrónico para personas invidentes con sensor de distancia y luz* por MARTÍNEZ-HERNÁNDEZ, María Mayela, ORTÍZ-SIMÓN, José Luis y HERNÁNDEZ-CRUZ, Nicolás, con adscripción en el Instituto Tecnológico de Nuevo Laredo, como siguiente artículo está *Desarrollo de APP con impacto en la Educación* por RODRÍGUEZ, Agustín, ORTEGA, Héctor, GALICIA, Christian y VALENTIN, Carlos con adscripción en la Universidad Tecnológica de Tehuacán, como siguiente artículo está *Desarrollo del sistema de control para un robot manipulador por medio de Labview* por PARRA-CRUZ, Jesús Daniel, CARRIZALES-DE LA CRUZ, Gustavo Adolfo, ORTIZ-SIMÓN, José Luis y CRUZ-HERNÁNDEZ, Nicolás, como siguiente artículo está *Guante háptico para el manejo de Objetos de Aprendizaje Geométricos Virtuales a través del Sentido del Tacto para Personas Ciegas y Débiles Visuales (Etapa 1)* por CASTAÑEDA, Carolina Yolanda, ESPINOSA, Raquel, MUÑÍZ-Marbella y JUNCO, José Ramón con adscripción en el Instituto Tecnológico de Puebla, Puebla, Universidad Autónoma de San Luís Potosí, como siguiente artículo está *Home automation, an implementation with android app and video-vigilance system security* por RAMÍREZ-CHÁVEZ, Mayra, ZAPIEN-RODRÍGUEZ, José Manuel, ESCOTO-SOTELO, Edgardo y BURGARA-MONTERO, Oscar, como siguiente artículo está *Metodología para la determinación de la calidad molinera del arroz Pulido* por GONZÁLEZ- ROMÁN, Maribel, ARANDA-BENÍTEZ, Antonio, VILLAVICENCIO-GÓMEZ, Laura y GARCÍA-HERNÁNDEZ, Edgar, como siguiente artículo está *Elaboración de prototipo y fabricación de un colector solar funcional en aluminio* por SÁNCHEZ-OCAMPO, César, ANGUIANO-LIZAOLA, Jorge Ignacio, CABRERA-CORDOBA, Eduardo y TONG-DELGADO, Miriam Arlyn.

Contenido

Artículo	Página
Bastón electrónico para personas invidentes con sensor de distancia y luz. MARTÍNEZ-HERNÁNDEZ, María Mayela, ORTÍZ-SIMÓN, José Luis y HERNÁNDEZ-CRUZ, Nicolás.	1-5
Desarrollo de APP con impacto en la Educación RODRÍGUEZ, Agustín, ORTEGA, Héctor, GALICIA, Christian y VALENTIN, Carlos.	6-10
Desarrollo del sistema de control para un robot manipulador por medio de Labview PARRA-CRUZ, Jesús Daniel, CARRIZALES-DE LA CRUZ, Gustavo Adolfo, ORTIZ- SIMÓN, José Luis y CRUZ-HERNÁNDEZ, Nicolás	11-14
Guante háptico para el manejo de Objetos de Aprendizaje Geométricos Virtuales a través del Sentido del Tacto para Personas Ciegas y Débiles Visuales (Etapa 1) CASTAÑEDA, Carolina Yolanda, ESPINOSA, Raquel, MUÑÍZ-Marbella y JUNCO, José Ramón.	15-23
Home automation, an implementation with android app and video-vigilance system security RAMÍREZ-CHÁVEZ, Mayra, ZAPIEN-RODRÍGUEZ, José Manuel, ESCOTO- SOTELO, Edgardo y BURGARA-MONTERO, Oscar	24-30
Metodología para la determinación de la calidad molinera del arroz pulido GONZÁLEZ-ROMÁN, Maribel, ARANDA-BENÍTEZ, Antonio, VILLAVICENCIO- GÓMEZ, Laura y GARCÍA-HERNÁNDEZ, Edgar	31-37
Elaboración de prototipo y fabricación de un colector solar funcional en aluminio SÁNCHEZ-OCAMPO, César, ANGUIANO-LIZAOLA, Jorge Ignacio, CABRERA- CORDOBA, Eduardo y TONG-DELGADO, Miriam Arlyn	38-41

Instrucciones para Autores

Formato de Originalidad

Formato de Autorización

Bastón electrónico para personas invidentes con sensor de distancia y luz.

MARTÍNEZ-HERNÁNDEZ, María Mayela*†, ORTÍZ-SIMÓN, José Luis y HERNÁNDEZ-CRUZ, Nicolás.

Tecnológico Nacional de México. Instituto Tecnológico de Nuevo Laredo. C.P.88000

Recibido Enero 15, 2016; Aceptado Marzo 18, 2016

Resumen

Este artículo presenta una innovación tecnológica tomando como base el bastón blanco que es una vara larga utilizada para facilitar el desplazamiento de las personas invidente. Desarrollando un bastón eléctrico con un sistema que emite vibraciones al detectar un objeto por medio de sensores de distancia. En este proyecto se utilizó un dispositivo de Arduino nano, sensores, leds y fotoresistencias, una base PBC, y una rueda colocada en la parte inferior del PBC para simular un bastón. Las pruebas realizadas mostraron que tiene un máximo de error del 3.92%

Sensores ultrasónicos, fotoresistencia, personas invidentes

Abstract

This article presents a technological innovation based on the white cane is a long stick used to facilitate the movement of blind people. Developing an electric cane with a system that emits vibrations to detect an object by means of distance sensors, Arduino nano device, sensors, LEDs and photoresist a PBC base, and a wheel placed at the bottom of the PBC to simulate a walking stick was used in this project. Tests showed that has a maximum 3.92% error.

Ultrasonic sensor, photoresist, support for blind people

Citación: MARTÍNEZ-HERNÁNDEZ, María Mayela, ORTÍZ-SIMÓN, José Luis y HERNÁNDEZ-CRUZ, Nicolás. Bastón electrónico para personas invidentes con sensor de distancia y luz. Revista de Prototipos Tecnológicos 2016, 2-3: 1-5

* Correspondencia al Autor (Correo Electrónico: mayemh_03@hotmail.com)

† Investigador contribuyendo como primer autor.

Introducción

El ser humano es propenso a tener problemas físicos, como es la pérdida visual. Los invidentes, utilizan un bastón blanco (vara alargada que identifica a las personas ciegas) que sirve como guía para poder desplazarse de un lugar a otro de manera autónoma.

Las personas invidentes están expuestas a no identificar objetos que se no encuentren sobre el suelo, como son las ramas de los árboles, letreros, postes de luz eléctrica. Porque el bastón blanco, solo funciona para identificar zonas que tengan desnivel u objetos que se encuentren en el suelo como desventaja puede ocasionar accidentes al tener contacto con los objetos que están sobre el suelo.

A continuación se presenta un bastón electrónico que por medio de sensores de distancia, detectara de relación entre el bastón y el objeto, y así por medio de un sistema de vibración, tendrán las personas invidentes un previo aviso del objeto próximo, evitando posibles incidentes como son tropiezos o lesiones. Además de contar con un sistema de leds, donde se encenderán automáticamente al detectar ausencia de luz y así poder identificarlos con mayor facilidad cuando se desplacen por tarde-noche. Proporcionando una mayor seguridad.

Materiales y métodos

Los elementos que se utilizaron son los siguientes un arduino nano en donde se lleva a cabo la programación en lenguaje en C para detectar la relación de un objeto al bastón con un sensor de distancia HC- SR04 y un sistema de vibración como respuesta al detectar una distancia entre el objeto y el sensor, un módulo de sensor de luz (LDR) para el control del encendido de los leds al tener ausencia de luz, entre otros componentes como el PBC y la rueda para la carcasa del bastón electrónico.

En la figura 1 se muestra como se colocaron los elementos utilizados.

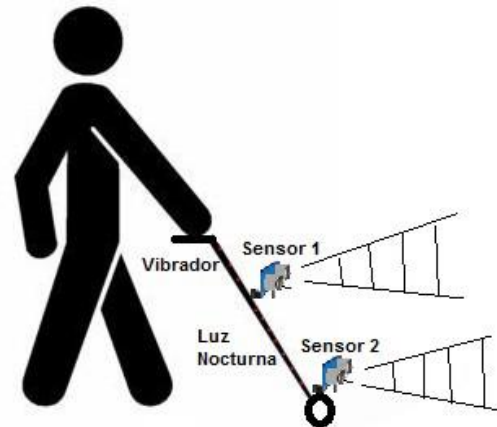


Figura 1 Persona invidente con bastón eléctrico.

Sensor Ultrasónico HC- SR04. Es un tipo de sensor medidor de distancia. Una ráfaga de 40Khz es transmitida a través de un sensor y es recibido por el otro sensor receptor al detectar un objeto.

Arduino nano ATmega 328. Es un microcontrolador con entrada mini-USB a través se puede subir el código para ejecutar los comandos, cuenta con 14 puertos digitales, 8 analógicos.

Fotoreistencia. Es un componente cuya resistencia disminuye o aumenta dependiendo de la intensidad de luz.

Diodo emisor de luz (LED). Dispositivo semiconductor que al ser polarizado directamente circula corriente eléctrica, por lo cual emite luz.

Vibrador. Es un pequeño motor que emite vibraciones, el cual se fue reciclado de un Nokia modelo 1208.

El sistema cuenta con dos sensores. El sensor 1 detectara objetos que estén a la altura de la cintura de la persona invidente que como salida tendrá una vibración constante.

El sensor 2 detectara objetos que se encuentren por debajo de la cintura y tendrá como salida vibraciones que serán pausadas. Con la finalidad que la persona invidente pueda distinguir si el objeto/ obstáculo se aproxima se encuentra en la altura del suelo o a la altura de su cintura.

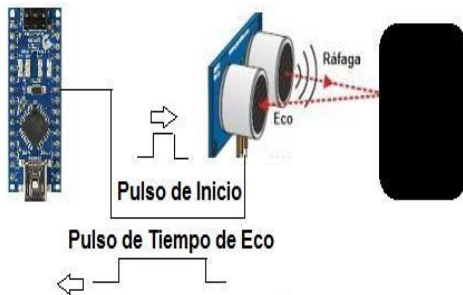


Figura 2 Microcontrolador con sensor ultrasónico.

El microcontrolador, envía un pulso corto de disparo, en donde el sensor emite una ráfaga ultrasónica a una frecuencia de 40kHz. La ráfaga viaja, hasta chocar con un objeto y rebota hacia el sensor. El microcontrolador detecta cuando es enviada y detectada el regreso de la ráfaga, de ahí se toma en cuenta la longitud de pulso, que corresponde a la distancia al objeto, como se muestra en la figura 2.

Para calcular la distancia se considera la velocidad del sonido con el valor de 343 m/s a 20 grados centígrados por el tiempo de 1 centímetro.

$$\text{Velocidad del sonido} = (1\text{cm} * 1 \text{seg}) / 34000\text{cm/s} = 29.15\mu\text{s}.$$

Para calcular la distancia entre el sensor y el objeto se considera el tiempo que tarda el viajar la onda desde donde emite, por lo cual será el doble de distancia entre la velocidad del sonido.

$$\text{Distancia} = (\text{tiempo de duración} / 2) * 29.$$



Figura 3. Detector de oscuridad.

Además cuenta con un circuito detector de oscuridad, en el cual las fotoresistencias han detectado ausencia de luz se encenderán automáticamente los diodos emisores de luz (Led), como se muestra en la figura 3. Con la finalidad de que las personas invidentes sean visualizadas con mayor facilidad entre las personas automovilísticas, cuando empiece a atardecer y así teniendo una mayor seguridad el invidente en sus trayectorias por la ciudad.

Instalación experimental y resultados

Para probar el diseño del bastón electrónico y la posición de los dos ultrasónicos se montó la vara de PBC en una base como se muestra en la figura 4 con un ángulo de 45° para evaluar la detección dentro de la apertura de los ultrasónicos.

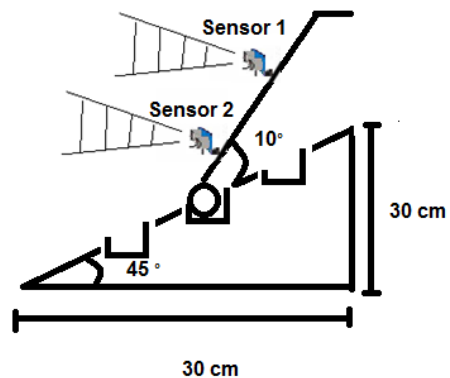


Figura 4 Base del bastón electrónico para de prueba y experimentación

Prueba 1. Detección de obstáculos por debajo de 100 cm.

La primera prueba se colocó un bote de plástico, un mueble de madera y una silla. El bastón se colocó en la primera apertura de 10 cm de altura sobre el suelo y un ángulo de apertura de 60 °, los resultados fueron los siguientes.

Objeto:	Distancia real	Distancia detectada	Sensor que lo detecto.	Error
Bote de plástico	110 cm	108 cm	Sensor 2	1.81%
Mueble de madera	50 cm	47 cm	Sensor 2	6%
Silla	20 cm	19 cm	Sensor 1-2	5%

Tabla 1 Resultados de la Prueba 1.

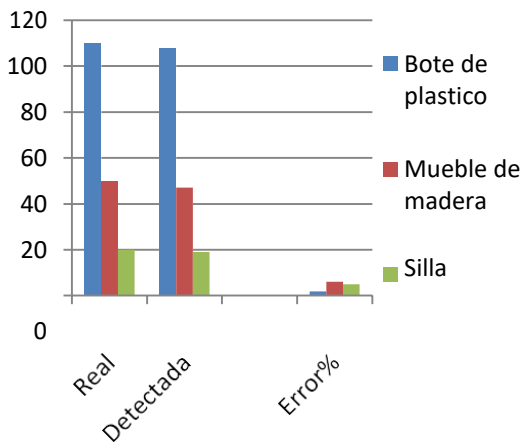


Figura 5 Gráfica de resultados prueba 1.

Prueba 2. Detección de obstáculos por arriba de 100 cm.

La primera prueba se colocó una planta colgante, ramas de árboles y un letrero. El bastón se colocó en la primera apertura de 10 cm de altura sobre el suelo y un ángulo de apertura de 60 °, los resultados fueron los siguientes.

Los resultados fueron los siguientes.

Objeto:	Distancia real	Distancia detectada	Sensor que lo detecto.	Error
Planta colgante	125 cm	122 cm	Sensor 2	2.4%
Ramas de arboles	150 cm	143 cm	Sensor 2	4.6%
Letrero	80 cm	77 cm	Sensor 2	3.75%

Tabla 2 Resultados de la Prueba 2.

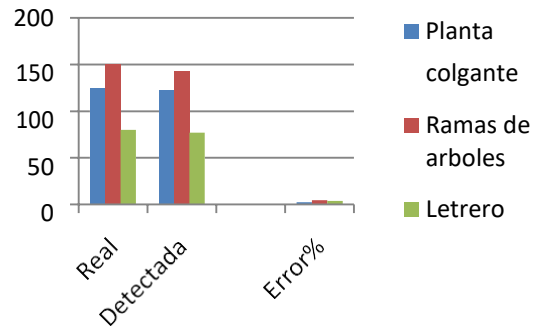


Figura 6 Gráfica de resultados prueba 2.

En la figura 7 se muestra una gráfica con los errores obtenidos al realizar las pruebas, teniendo como resultado un 3.92% de error promedio.

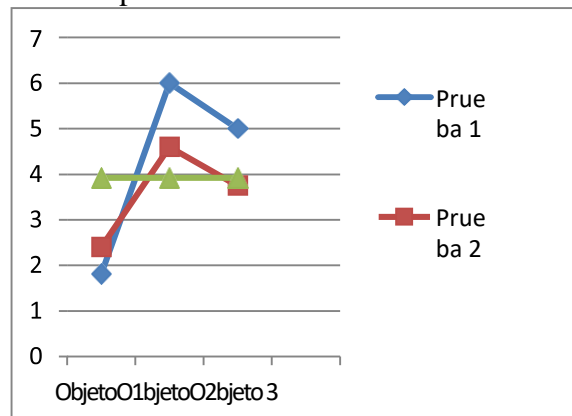


Figura 7 Promedio total de errores en la prueba 1 y 2.

Conclusión y discusión

La seguridad autónoma en las personas invidentes presenta un serio desafío en el área de la tecnología. En este proyecto se llevó a cabo un bastón electrónico con sensores de distancia y luz automática en la atardecer, teniendo como resultado satisfactorio ya que el amplio ángulo de los sensores ultrasónicos permite la detección de los objetos por debajo y por arriba de los 100 cm, según pruebas realizadas con un error del 3.92 %. Este sistema brinda mayor seguridad en los invidentes en la vía pública.

Referencia

Raymond Frenkel and Robert X. Gao . (24-27 April 2006). Ultrasound pulse coding for robust obstacle detection using a long cane. Instrumentation and Measurement, 1252-1253. 14 November 2015, de IEEE Base de Datos

Shashank Chaurasia and K.V.N. Kavitha (. (2014). An electronic walking stick for blinds. S.A. Engineering College, No. 978-1-4799-3834-6/14, 1-2. 20 November 2015, de IEEE Base de Datos

C. Wong, D. Wee, I. Murray and T. Dias . (2001).). A novel design of integrated proximity sensors for the white cane. S.A. Engineering College, 200-201. 14 November 2015, de IEEE Base de Datos

Desarrollo de APP con impacto en la Educación

RODRÍGUEZ, Agustín†, ORTEGA, Héctor, GALICIA, Christian y VALENTIN, Carlos.

Universidad Tecnológica de Tehuacán

Recibido Enero 18, 2016; Aceptado Marzo 1, 2016

Resumen

La presente investigación analiza la tendencia de la programación híbrida que actualmente se tiene sobre los dispositivos móviles. Entre las herramientas de programación tenemos PHONEGAP, IONIC por nombrar solo algunos, los cuales utilizan tecnología de JavaScript, JQuery (AJAX), CSS y HTML5, las cuales representan una forma de generar APP para dispositivos que poseen un sistema operativo como Android, IOS y Windows. Actualmente la utilización de dispositivos móviles va en aumento, lo que hace necesaria una nueva educación y desarrollo de herramientas que impacten en la educación así como utilizar las herramientas actuales en un entorno PLE (Personal Learning Enviorement). Actualmente la tendencia de los estudiantes es la de utilizar sus dispositivos móviles es en esta parte donde se deben aprovechar las tecnologías para una educación integral. Nos encontramos ante una generación que la mayor parte del tiempo se la encuentra conectada a la red. Es aquí donde encontramos un gran mercado para el desarrollo de software.

Programación Híbrida, Dispositivos Móviles, Tecnologías, APP, PLE

Abstract

This research, analyzes the trend of Programmation hybride, actually it has on mobile devices. Among the programming tools have PHONEGAP, IONIC, to name a few, which used technology JavaScript, JQuery (AJAX), CSS y HTML5, which they represent a form, generating APP for mobile devices, possessing a operating system as Android, IOS y Windows. Currently the use of mobile devices is increasing, which calls for a new education and development of tools that impact education and use existing tools in a PLE (Personal Learning enviorement) environment. The trend of students is to use their mobile devices is here where should leverage technologies for integrated education. We are facing a generation that most of the time he is connected to the network. It is where we find a large market for software development .

Hybrid Programming, Mobile Devices, Technologies, App, Operating System

Citación: RODRÍGUEZ, Agustín, ORTEGA, Héctor, GALICIA, Christian y VALENTIN, Carlos. Desarrollo de APP con impacto en la Educación. Revista de Prototipos Tecnológicos 2016, 2-3: 6-10

† Investigador contribuyendo como primer autor.

Antecedentes

El hombre por naturaleza siempre ha buscado información, para utilizarla para su beneficio, según COFETEL (2012) 87 de cada 100 habitante en México cuenta con un celular, de este el 15% utiliza además Tablets, lo que convierte en un mercado potencial el desarrollo de APP para los dispositivos móviles.

De estos dispositivos móviles según datos estadísticos de IDC(International Data Corporation 2015) el Sistema Operativo más utilizado es Android con un 82.8% le sigue iOS con el 13.9% y Windows Phone con 2.6%,

Según (A.I. Ramos, J.A. Herrera y M.S. Ramírez, 2010) durante 2010 se realizó un proyecto el cual implicó a 3000 estudiantes de primeros semestres en 2 campus de una institución privada en México para esto se utilizó una plataforma mLearning, se observó un ambiente innovador y colaborativo. Si a esto aunamos el crecimiento de los dispositivos móviles, el impacto hacia la educación puede ser mayor al aprovechar los recursos que actualmente tiene los estudiantes como los son Tablets, computadoras Smart Phone.

Es por ello que se necesita que se desarrollen nuevos productos tanto para la educación como para el consumo diferentes personas ya que actualmente según (Dr. Javier Fombona Cadavieco, Dra. María Ángeles Pascual Sevillano, 2012) los dispositivos móviles son elementos socializantes, aún por intereses del mercado, pero que pueden favorecer las condiciones de vida, el aprendizaje y la formación.

Otro punto que manejan estos autores es qué las aulas, los programas cerrados y las metodologías tradicionales están sintiendo cada vez más limitadas e ineficaces.

Motivo por el cual es un área de oportunidad de crecimiento para el desarrollo de nuevas tecnologías enfocadas en la investigación y desarrollo tecnológico.

La importancia como bien lo marcan autores como (Fombona Cadavieco, 212) en donde hace referencia que los dispositivos móviles abre múltiples posibilidades en el ámbito educativo, también favorece acciones socializantes e inclusivas en personas con necesidades especiales.

Los Entornos Personales de Aprendizaje hoy en día se han convertido en herramientas necesarias para la interacción con la educación con el alumno, pues según Castañeda (2013) “Urge un cambio de dirección en todos los aspectos relacionados con la educación, y el aprendizaje desde el rol de los sujetos que participan en este proceso, para la incorporación de estas tecnologías”

Justificación

Actualmente el crecimiento de dispositivos móviles va en aumento rápidamente, es por ello que se hace necesario contar con herramientas para el desarrollo de aplicaciones Móviles (APP), ya que es un mercado donde según COFETEL(2012) 87 de cada 100 habitantes en México cuenta con un celular. Según datos estadísticos de IDC(International Data Corporation 2015) el Sistema Operativo más utilizado es Android con un 82.8% le sigue iOS con el 13.9% y Windows con 2.6%, con esto podemos observar que existe un mercado potencial para el desarrollo y consumo de aplicaciones móviles.

En el nivel Técnico Superior Universitario, se hace necesario contar con herramientas de estudio y desarrollo en dispositivos móviles ya que como se comentó anteriormente el uso de Dispositivos móviles va en aumento. Con esto daríamos un plus al perfil de egreso del alumno.

Es necesario contar con equipo y software en el cual se puedan realizar pruebas de diversos proyectos que sean enfocadas en aplicaciones móviles útiles para la sociedad.

Hipótesis

El aumento en el manejo de dispositivos móviles, demanda la creación de nuevas APP que coadyuven a la formación integral de los estudiantes.

Objetivos y metas

El proyecto tiene como objetivo y metas el desarrollo de software en el área informática como parte de formación del Técnico Superior Universitario en el área de los dispositivos móviles, a través de la dirección de docentes que forman parte en el proyecto, aplicando los conocimientos adquiridos en el aula de clase. Es de suma importancia para los estudiantes el desarrollo de aplicaciones móviles. Se pretende que una vez creadas estas el estudiante las publicara en la tienda de Play Store. Es necesario para el estudiante conocer y manejar esta tecnología ya que actualmente se encuentra creciendo a pasos a agigantados dejando atrás a las aplicaciones web y a las de escritorio.

Es necesaria la investigación sobre la nueva programación en móviles así como los alcances que tiene en la sociedad.

Objetivo General

Desarrollo de aplicaciones móviles que coadyuven en la educación y el conocimiento en aplicaciones con impacto a la sociedad que maneje dispositivos móviles

Objetivos Específicos

- Desarrollo de aplicaciones móviles (APP)
- Impactar en la generación de aplicaciones móviles (APP)
- Desarrollar software de ayuda para la sociedad y educación.

Generar un laboratorio de móviles para pruebas de APP

Metas

Investigación: Realizar un estudio de los diversos lenguajes de programación enfocados a dispositivos móviles, que se están manejando actualmente y determinar cuál es el que mejor se adapta para el desarrollo de APP que apoyen en la educación.

Formación del alumno: Dirigir a estudiantes Técnicos Universitarios en el desarrollo de proyectos productivos

Publicación de resultados: Se espera que durante el desarrollo de aplicaciones móviles, las APP se publiquen en las tienda de Play Store, así como en revistas arbitradas.

Impacto de nuestros alumnos en el mercado laboral: Actualmente el mercado de dispositivos móviles va en aumento por lo que se hace necesario el desarrollo de aplicaciones para los dispositivos móviles.

Creación de Laboratorio: Diseño de laboratorio de dispositivos móviles para desarrollo de APP para la educación.

Metodología

Para llevar a cabo esta investigación será necesario utilizar elementos cuantitativos y cualitativos, por lo cual se realizara una metodología hibrida para obtención de la información, para verificar las herramientas (Software Hardware) con las cuales nos vamos apoyar así como entrevistas con posibles usuarios para el desarrollo de APP.

Los elementos necesarios serán los siguientes:

1. Investigación sobre las tendencias del consumo de las APP
2. Desarrollo de una estructura adecuada para el desarrollo de APP
3. Elección de lenguajes y/o plataformas para el desarrollo de las APP
4. Documentación de la investigación
5. Desarrollo de APP tanto en Plataformas Android como iOS
6. Levantamiento de requerimientos y necesidades de usuarios finales
7. Colocación de APP en la Tienda de Play Store.

El inicio del estudio se realizará sobre las tendencias del consumo de las APP, y se realizara el análisis de los diversos lenguajes en el desarrollo de aplicaciones móviles, se realizara un estudio a profundidad de la mejor plataforma para el desarrollo así como los equipos necesarios para el desarrollo de estas, sus características elementos necesarios (RAM, tarjetas memorias, emuladores, celulares, bases de datos. servidores etc.)

Actualmente se desarrolló una aplicación móvil para las plataformas Android e iOS. La aplicación consiste en que cualquier ciudadano con un dispositivo móvil, podrá dar a conocer sus propuestas para mejorar su colonia municipio o ciudad con el fin de ser escuchados y poder resaltar sus puntos de vista sobre ciertas propuestas, o inquietudes sociales para ellos, generando un top de las propuestas más votadas por otros usuarios, mismas que servirán para que presidentes, candidatos y políticos puedan tomarlas en cuenta o incluso proponerlas y hasta ejecutarlas; así mismo permitiendo que cada ciudadano pueda tener un espacio de libre expresión para exponer lo que necesita para él y/o para la sociedad

Alcances

1. La aplicación Ha sido realizada para las plataformas iOS y Android.
2. Una vez que comience a funcionar la aplicación y esté disponible para los usuarios, se espera tener un gran impacto en el ámbito político y social en la zona de Tehuacán así como en el resto de los estados y ciudades que conformen la República Mexicana, con el objetivo de que la aplicación alcance el propósito de nuestra visión con la misma.
3. Usabilidad basada en las mejores prácticas, para una correcta interacción con el usuario.
4. Cumplir con las especificaciones y estándares de calidad aprobados en el paquete de diseño.
5. Todo la app debe poder visualizarse desde cualquier dispositivo móvil.



Ramos, A.I.; Herrera, J.A.; Ramírez, M.S. Desarrollo de habilidades cognitivas con aprendizaje móvil: un estudio de casos. *Comunicar*, vol. XVII, núm. 34, 2010, pp. 201-209 Grupo Comunicar Huelva, España.

Figura 1

Referencia

A.I. Ramos, J.A. Herrera y M.S. Ramírez. (2010). Desarrollo de habilidades cognitivas con aprendizaje móvil: un estudio de casos. *Revista Científica de Educomunicación*, 201-209.

Dr. Javier Fombona Cadavieco, Dra. María Ángeles Pascual Sevillano. (2012). Realidad aumentada, una evolución de las aplicaciones de los dispositivos móviles. *Revista de Medios y Educación*, 197-210.

Fombona Cadavieco. (2012). Realidad aumentada, una evolución de las aplicaciones de los dispositivos móviles. *Pixel-Bit. Revista de Medios y Educación*, 197-210.

Castañeda, L. y Adell, J. (eds.). (2013). *Entornos personales de aprendizaje: claves para el ecosistema educativo en red*. Alcoy: Marfil.

Juan Carlos Cruz Vargas (2012). Cofetel: 87 de cada 100 mexicanos tienen celular <http://www.proceso.com.mx/318197/cofetel-87-de-cada-100-mexicanos-tienen-celular>

Dr. Javier Fombona Cadavieco, Dra. María ángeles pascual sevillano (2012). Realidad aumentada, una evolución de las aplicaciones de los dispositivos móviles. *Pixel-Bit. Revista de Medios y Educación*, núm. 41, julio, 2012, pp. 197-210 Universidad de Sevilla Sevilla, España

Desarrollo del sistema de control para un robot manipulador por medio de Labview

PARRA-CRUZ, Jesús Daniel*†, CARRIZALES-DE LA CRUZ, Gustavo Adolfo, ORTIZ-SIMÓN, José Luis y CRUZ-HERNÁNDEZ, Nicolás.

Recibido Enero 11, 2016; Aceptado Marzo 2, 2016

Resumen

Objetivos, metodología. Aprovechar la estructura del robot Júpiter XL de AMATROL para desarrollar un sistema de control, así como la interfaz para este robot manipulador con un entorno amigable para los estudiantes del Instituto Tecnológico de Nuevo Laredo pueda aprender a programar un robot industrial. El robot de 4 grados de libertad se controla por medio de la interfaz de National Instruments NI la porUMI-7774/72, también cuenta con sensores capacitivos, así como tarjetas de relevadores que permiten manipular las señales de entradas y salidas del robot. Contribución. La adquisición de un sistema robótico representa una gran inversión para la institución, sin embargo es necesario que los alumnos de la carrera de ingeniería mecatrónica se encuentren familiarizados con la manipulación de un robot para que puedan entender su funcionamiento, programación y tener una interacción real con estos sistemas. Este proyecto tiene como fin aprovechar los recursos que se encuentran en la institución, reparando el robot que se encontraba deshabilitado por una averiacion en su sistema de control anterior. Esto permite acercar a los estudiantes a un sistema robótico para que puedan desarrollar sus habilidades de manipulación y programación sin tener que realizar la gran inversión económica que requiere la adquisición de un robot con fines didácticos como lo será este descrito en este trabajo de investigación. Este permitirá desarrollar prácticas para las materias de instrumentación avanzada, robótica I, robótica II y control.

Abstract

Objectives, methodology: Use the robot structure of the Jupiter XL Amatrol to develop a control system and the interface to the robot manipulator with a friendly environment for students of the Technological Institute of Nuevo Laredo can learn to program an industrial robot. The robot of 4 degrees of freedom is controlled by the interface NI-7774/72 by National Instruments, also has capacitive sensors and relay that allow you to manipulate the input and output signals of the robot. Contribution: The acquisition of a robotic system represents a major investment for the institution, but it is necessary that students of Mechatronics Engineering are related to manipulation of a robot so they can understand its operation, programming and have a real interaction with these systems. This project aims to exploit the resources found in the institution, repairing the robot that was disabled by a averiacion in its previous control system. This allows students to bring a robotic system so they can develop their skills of handling and programming without having to make major economic investment that requires the purchase of a robot for teaching purposes as will be described in this paper this research. This will allow developing practical materials for advanced instrumentation, robotics I, II and robotic control.

Robot, degrees of freedom, control, LabVIEW

Robot, grados de libertad, control, labview

Citación: PARRA-CRUZ, Jesús Daniel, CARRIZALES-DE LA CRUZ, Gustavo Adolfo, ORTIZ-SIMÓN, José Luis y CRUZ-HERNÁNDEZ, Nicolás. Desarrollo del sistema de control para un robot manipulador por medio de Labview. Revista de Prototipos Tecnológicos 2016, 2-3: 11-14

* Correspondencia al Autor (Correo Electrónico: jdanielparra2@gmail.com)

† Investigador contribuyendo como primer autor.

Introducción

El uso del robot industrial se desarrolló en la década de 1960 y caracteriza una de las tendencias más recientes en la automatización del proceso de manufactura. Esta técnica está llevando a la automatización industrial hacia otra transición, cuyo alcance es aún desconocido.

Este proyecto se enfoca en el desarrollo del sistema de control de uno de los más importantes robots industriales, un robot manipulador.

Debido a las necesidades académicas del Instituto Tecnológico de Nuevo Laredo, en base a los requerimientos formativos para los alumnos, se encontró la necesidad de realizar un proyecto que permita a estos contar con un laboratorio de robótica en el cual los alumnos puedan desarrollar habilidades que les permitan conocer y dominar este campo de la ingeniería. Esto nos llevó a la tarea de aprovechar la estructura del robot JUPITER XL de Amatrol que se encontraba deshabilitado, para renovar su control así como desarrollar una interfaz que sea amigable para el usuario y así tenga la facilidad de controlar este sistema robótico.

La retícula de la carrera de Ingeniería Mecatrónica de este instituto cuenta con diversas materias que se verían beneficiadas con este equipo, como lo son la instrumentación virtual, robótica I, robótica II directamente, e indirectamente materias como PLC, Manufactura avanzada y desarrollo empresarial ya que se tiene la visión de desarrollar una nueva fase en la cual pueda existir una comunicación con demás sistemas que se encuentran en el laboratorio.

Esto llevó a la iniciativa de reparar este robot, diseñar un sistema de control, realizar un programa con el cual los alumnos puedan manipularlo, implementar un tablero de control y definir los circuitos que se utilizarán para este.

Ahora el laboratorio de robótica de esta institución, cuenta con un robot manipulador que permite a los alumnos acercarse a esta importante rama de la ingeniería, la robótica.

Materiales y métodos

Diseñamos el proyecto en base a los materiales que podíamos aprovechar de este robot, así como diferentes dispositivos que nos hacían desarrollar este proyecto de una manera sencilla sin que represente una gran cantidad económica.



Figura 1 Estructura del robot Júpiter AMATROL.

Un elemento imprescindible para el desarrollo de este proyecto, es el amplificador eléctrico, versión 2.0 con el que contaba este robot, este es un modulador de ancho de pulsos de 4 ejes DC servo amplificador el cual se rescató del sistema anterior, se analizó y se rastrearon los elementos necesarios para su utilización en este proyecto.

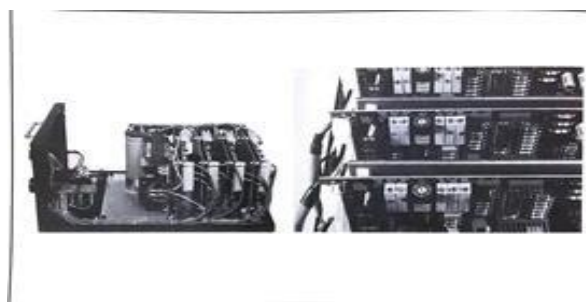


Figura 2 DC servo amplificador versión 2.0A.

Al comprobar el funcionamiento de este importante dispositivo, se procedió a identificar los componentes del robot para poder realizar las pruebas que permitan conocer el estado de estas.

El robot cuenta con límites que definen su espacio de trabajo, las cuales se encuentran localizadas en cada eje del robot.

Cada eje tiene su “home” que se utiliza como referencia para un estado inicial del robot.

Estos límites están definidos por medio de 9 sensores inductivos los cuales están conectados de acuerdo al diagrama de la figura 3.

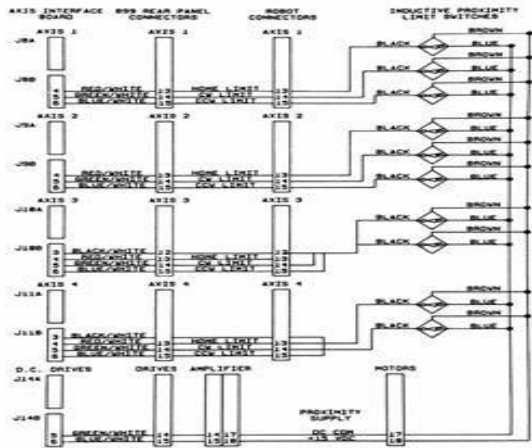


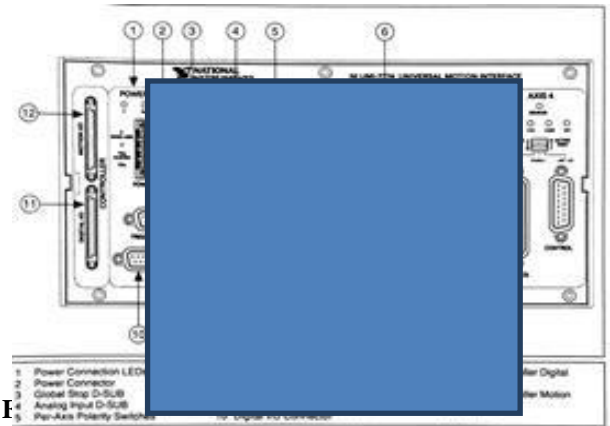
Figura 3. Esquemático de los sensores

Otro elemento importante en el proyecto es el sistema de retroalimentación del robot, el cual consiste en un encoder óptico de posición absoluta, el cual traduce la información de posición del eje en una palabra digital de 8 bits que retroalimenta al controlador del robot para determinar su posición.

Se rastrearon todos los cables que salían de todos los conectores para encontrar los cables que entregan la señal de estos encoder.



Figura 4. Vista frontal del encoder óptico de 8 bits.



El cual es un controlador que permite el movimiento de 4 ejes de control simultáneo o independiente.

Este se comunica a la computadora por medio de controlador 73XX Series motion controller de National Instruments, así como sus conectores UMI-7774/72 Digital I/O y el cable SHC68-C68-S

Después de identificar todos los componentes y su correcto funcionamiento, se realizaron las conexiones de acuerdo al siguiente diagrama.



Figura 5 Diagrama de conexiones.

Programación del robot

Se realizó un VI en Labview para hacer los movimientos en cada uno de los ejes del robot, con el fin de verificar que las conexiones fueran las correctas, así como para validar el funcionamiento del robot.

El programa consiste en mandar cierto número de cuentas al controlador para poder mover los ejes del robot.



Figura 6 VI para mover los ejes.

Resultados

Se realizaron las pruebas de movimiento en cada uno de los ejes del robot, para poder determinar si las conexiones y la interfaz funcionaban correctamente.

El resultado fue satisfactorio ya que el robot funcionaba de acuerdo a lo esperado.

También pudimos determinar el número de cuentas necesarias para realizar los movimientos en cada uno de los ejes, ya que un número de cuentas muy bajo, era insuficiente para mover el robot, así mismo comprobamos que por la carga que existe en cada uno de los motores que conforman el robot, era necesario determinar un número de cuentas distinto para cada uno de ellos.

También se realizó una prueba para leer la información de los sensores y así poder delimitar el recorrido de los ejes.

Agradecimiento

Agradecemos al Instituto Tecnológico de Nuevo Laredo, así como a la academia de Ingeniería Mecatrónica de este instituto por las facilidades brindadas para la realización de este proyecto.

Conclusiones

Nuestro proyecto será de gran utilidad para los estudiantes de la institución, ya que podrán realizar diferentes programas para mover el robot y en un futuro se puede realizar la comunicación con otros robots con los cuales cuenta el instituto, como lo son el TWISTAR de Amatrol, así como la banda transportadora restaurada en otros proyectos.

Este proyecto buscaba la restauración del robot con un sistema de control más sencillo y moderno que permita a los alumnos realizar prácticas en un entorno más amigable como lo es Labview.

Se espera la continuidad de este proyecto, para poder realizar en algún futuro un programa más completo que permita al usuario programar el robot por medio de puntos, para la creación de trayectorias, así como la integración de HMIS y comunicación con PLC para poder desarrollar un robot más completo.

Referencias

John J. Craig (2006). Robotica. México: Prentice Hall

Amatrol INC (1992). Operations Manual for the 899-Series Servo Robotics Systems: Jeffersonville, Indiana.

National Instruments, User guide and specifications NI UMI-7774

Guante háptico para el manejo de Objetos de Aprendizaje Geométricos Virtuales a través del Sentido del Tacto para Personas Ciegas y Débiles Visuales (Etapa 1)

CASTAÑEDA, Carolina Yolanda*†, ESPINOSA, Raquel, MUÑÍZ-Marbella y JUNCO, José Ramón.

Departamento de Ingeniería Eléctrica y Electrónica, Instituto Tecnológico de Puebla, Puebla, México. Escuela de Ciencias de la Comunicación, Universidad Autónoma de San Luis Potosí, San Luis Potosí, México.

Recibido Enero 7, 2016; Aceptado Marzo 9, 2016

Resumen

Geometría a nivel primaria, es un problema para los niños ciegos y débiles visuales. Porque una figura o cuerpo geométrico no puede ser suficientemente descrita para poderla imaginar, ni aprender visualizándola. Se propone usar como medio de conocimiento y de saber el sentido del tacto, y reforzar el Proceso Enseñanza Aprendizaje en forma descriptiva. Este proyecto se está trabajando en etapas. Así que, para este estudio se reporta la construcción de un guante háptico, una mano virtual y Objetos de Aprendizaje Geométricos usando Realidad Virtual. Concluyendo que estos módulos son la base para la implementación de la interfaz de comunicación entre el guante electromecánico y los Objetos de Aprendizaje Geométricos que palpará el niño ciego y/o el niño débil visual.

Objetos de aprendizaje 3D, Percepción virtual táctil, geometría, proceso enseñanza-aprendizaje, personas ciegas y débiles visuales

Abstract

Geometry, at primary level, is a problem for the blind and visually impaired children. The reason is because a geometric figure or body can not be described sufficiently to a child to imagine it, neither can learn visualizing it. It is proposed to use as a means of knowledge the sense of touch, and reinforce the Teaching Learning Process descriptively. This project is worked in stages. Therefore, in this study is reported the construction of a haptic glove, a virtual hand and Geometrical Objects Learning using Virtual Reality. It is concluded that these modules are the basis for the implementation of the communication interface between the electromechanical glove and the Learning Geometrical Objects, which the blind child and/or visual weak child will palpate.

3D learning objects, virtual tactile perception, geometry, teaching-learning process, blind and visually impaired people

Citación: CASTAÑEDA, Carolina Yolanda, ESPINOSA, Raquel, MUÑÍZ-Marbella y JUNCO, José Ramón. Guante háptico para el manejo de Objetos de Aprendizaje Geométricos Virtuales a través del Sentido del Tacto para Personas Ciegas y Débiles Visuales (Etapa 1). Revista de Prototipos Tecnológicos 2016, 2-3: 15-23

* Correspondencia al Autor (Correo Electrónico: ycastane@hotmail.com)

† Investigador contribuyendo como primer autor.

Introducción

Los autores Medellín et. al. (2011) implementaron el sistema Cinematográfico Interactivo para Gente Invidente (CIGI), usando Realidad Virtual (RV) y sistemas hápticos para añadir el sentido del tacto al cine. En Espinosa et. al. (2014), las representaciones del espacio circundante para personas Ciegas y Débiles Visuales (CDV) se definen mediante el proceso de la percepción sensorial. Dado que la percepción háptica (táctil) no depende de la visual; a través del sentido del tacto activo es posible extraer la información necesaria para generar representaciones icónicas de los objetos. Nuevamente, Espinosa et. al. (2015), planteó que los mensajes comunicacionales o educativos se apoyen de Objetos de Aprendizaje (OA) para la enseñanza de la geometría para CDV. Se empleó el sistema CIGI como medio de percepción virtual táctil de Objetos de Aprendizaje Geométricos (OAG) de Nivel Primaria para Niños CDV (NCDV), mediante el uso del dispositivo háptico OmniSesable que es una pluma háptica (Figura 1b). Ver la Figuras 1a, donde se observan las personas adultas usando la pluma háptica.

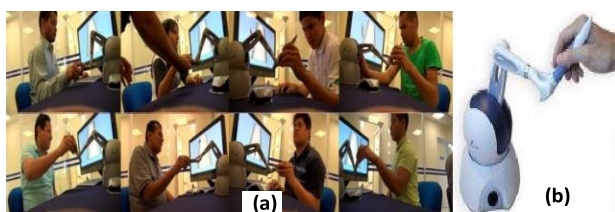


Figura 1 CDV usando una pluma háptica.

Por otro lado, la Asociación Cultural y Recreativa para la proyección del Invidente de Puebla (ACRIP) es una asociación que busca la inserción de los CDV a la sociedad a través de la capacitación y rehabilitación. En ACRIP hay socios tanto adultos como niños en diferentes niveles educativos. En este trabajo, se pretende apoyar a los NCDV en la materia de Geometría de nivel primaria.

Aunque los resultados fueron buenos con una pluma OmniSesable, dentro de las dificultades que se presentaron para identificar el objeto geométrico está en el hecho de que la pluma háptica se desliza mejor por el “borde de una figura geométrica”, pero cuando se trata de “palpar” una superficie y/o un volumen la dificultad aumenta. Además, la pluma háptica tiene un costo muy alto para que los NCDV de ACRIP puedan adquirirlo, quienes generalmente son personas de escasos recursos. Se plantea, entonces, realizar un sistema virtual que emplee un guante háptico en lugar de la pluma háptica. Este cambio implica trabajar desde el diseño del guante hasta la implementación de escenas virtuales donde se manejen OAG que contengan inmersos tanto superficies como cuerpos geométricos. Se pretende que el guante permita palpar dichas escenas virtuales. Esto permitirá que el Proceso Enseñanza Aprendizaje (PEA) para el CDV sea lo más cercano a palpar un objeto geométrico real y reforzar el PEA en forma descriptiva.

Dadas las razones anteriores, el proyecto magno llamado “Geometría para Invidentes”, tiene como objetivo general: Analizar, Diseñar e Implementar una herramienta virtual háptica para la enseñanza de geometría en 3D para NCDV de nivel primaria. Se muestran en la Figura 2 los módulos que se realizarán para llegar a esta meta. Por las dimensiones del proyecto, en este trabajo se reportará una parte del mismo. Se describirá la “Construcción del guante háptico” en su concepción mecánica (Módulo 1). Así como la “Mano virtual y los OAG se encuentran en el (Módulo 3). El Módulo 2 en la “Interfaz de Comunicación” se encuentra en implementación por lo que no se reporta en este estudio.

En los siguientes apartados se describirá el Marco Teórico, Construcción guante háptico y mano virtual, Construcción del Banco de Objetos Virtuales Geométricos, y las Conclusiones.

Marco teórico

Realidad virtual

El término Realidad Virtual (RV) es en sí mismo paradójico ya que se compone de dos conceptos prácticamente opuestos: Real que es aquello que tiene existencia verdadera y efectiva, Espinosa (2015). Virtual, que tiene virtud de producir un efecto, aunque no lo produce en forma presente. El uso de RV permite capturar la voluntad implícita del usuario en sus movimientos naturales proyectándolos en el mundo virtual que se está generando, proyectando en el mundo virtual movimientos reales, (Raya, 2011). Para lograr lo anterior, la RV requiere de características específicas, llamadas las tres "I", que son: la inmersión, la interacción y la imaginación.

Es de suma importancia puntualizar que, la RV descansa en el modelado tridimensional o mundos virtuales en 3D, que son los que usa la computadora para la aplicación de RV que se esté empleando, y es en ellos que se aplican las tres "I". Por medio de únicamente estímulos del mundo virtual. Dichos estímulos son en tiempo real y reciben este nombre porque la respuesta es inmediata de forma que el tiempo que transcurre en el mundo virtual se corresponde con el tiempo real. Esto hace que sea inevitable que se active la capacidad de la mente para percibir cosas que no existen por medio de la imaginación dado que un mundo virtual no necesariamente representa escenas reales. La RV puede ser inmersiva y no inmersiva. La inmersiva permite sumergirse completamente en un mundo virtual, desconectando los sentidos completamente de la realidad; teniendo el usuario la sensación que está dentro de la realidad. Generalmente se emplea algún dispositivo como un casco o googles (gafas de RV) y guante. La RV no inmersiva no logra el grado de concentración de la inmersiva, dado que se puede emplear cualquiera de los siguientes dispositivos: un ratón (Figura 2a), un joystick (Figura 2b, c, d), un omni sensible (Figura 2e), un touchSense (Figura 2f), o un guante (Figura 2g, h), pero ningún dispositivo en la cabeza u ojos, (San Martín, 2014).



Figura 2 Dispositivos para RV No inmersiva

El ratón y el joystick son aditamentos considerados como elementos de control y manipulación I por ser elementos de control sencillos. Los elementos de control y manipulación II son dispositivos que proporcionan además salida táctil, presión y fuerza como puede ser el touchSense y el omni sensible. Este último permite tocar y manipular objetos virtuales. Los guantes son elementos de control y manipulación III porque son dispositivos de realimentación táctil que describen al usuario la superficie de contacto que se está recorriendo.

Sistemas hápticos

La palabra háptico proviene de la palabra griega haptesthai que significa tocar. Por lo que renderizado háptico es el nombre que se le da al proceso de sentir o tocar objetos virtuales, (Salisbury, et. al., 2004: 24-32). Esto involucra retroalimentación táctil para sentir propiedades tales como la textura superficial, y retroalimentación cinestésica para sentir las formas, tamaños y peso de los objetos. Similar a la gráfica computacional, el renderizado háptico computacional provee la proyección de objetos a las personas de una manera interactiva, pero con la diferencia de que los objetos virtuales pueden ser palpados. A diferencia del renderizado visual y auditivo, el renderizado háptico intercambia información y energía en dos direcciones.

Del usuario a la computadora, y viceversa. Esta bidireccionalidad es frecuentemente referida como una de las características más importantes de la interacción háptica.

Guante háptico

Un sistema virtual tiene requisitos de uso. Así que, cuando se requiere que el usuario interactúe con la mano entera y pueda tocar, manipular y coger objetos virtuales se debe emplear un guante, (San Martín, 2014).

Guante háptico exoesqueleto

Los guantes hápticos exoesqueletos tienen una estructura mecánica paralela y sobrepuesta a la mano con rotores y sensores en cada articulación, (San Martín, 2014). Poseen una alta precisión por lo que se utilizan en aplicaciones delicadas.



Figura 3 Guante háptico Cybergraps

Un ejemplo de guante háptico exoesqueleto es el Cybergrasp, Figura 3a. Consiste en un sistema de transmisión de fuerza para los dedos y mano y le permite al usuario "entrar a la PC" y agarrar objetos telemanipulados o generados por la computadora. La estructura exoesquelética se encuentra fija a la parte posterior de la mano, la cual se protege con un guante. La estructura es accionada por unos actuadores instalados en una caja de control con el objetivo de facilitar su manejo aligerando su peso, de aproximadamente 450 gr. La razón de accionar con actuadores es que impiden el movimiento de cada dedo, con el fin de dar la sensación al usuario de colisión, ver Figuras 3c y d, (Raya. G. L. 1995).

Además, los usuarios son capaces de sentir el tamaño y la forma de los objetos 3D generados en un mundo virtual simulado. Este permite movimientos completos de la mano.

El dispositivo es totalmente ajustable y diseñado en una amplia variedad de tamaños. El guante CyberGlove (versión cableada) agrega resistencia a cada dedo (Figura 3b). En la Figura 3c, el usuario mueve las manos, y al moverlas son representadas como dos manos virtuales, dentro de la escena virtual, donde ejemplifica la acción de meter un tornillo en una tuerca (Figura 3d). Tanto en el CyberGrasp, como en el CyberGlove, las fuerzas de agarre, perpendiculares a las yemas de los dedos, son producidas a través de movimientos y fuerzas por una red de tendones dirigidos a las yemas de los dedos a través del exoesqueleto. Hay cinco accionadores, uno para cada dedo, que pueden ser programados individualmente para evitar que los dedos del usuario penetren o aplasten un objeto sólido virtual.

El guante háptico de la Figura 3a y b proporciona retroalimentación de fuerza para el sistema kinestésico, (San Martín, 2014). Sin embargo, el ser humano recibe otra información háptica del exterior además de la kinestésica, como la temperatura, la presión o la textura. Cuando esto ocurre y se proporciona esta información al usuario los guantes reciben el nombre de guantes táctiles de datos.

Anatomía de la mano humana

Las manos forman parte de las extremidades del cuerpo humano (Figura 4a), siendo el cuarto segmento del miembro superior o torácico, (García, 2015). Están localizadas en los extremos de los antebrazos, son prensiles y tienen cinco dedos cada una. Abarcan desde la muñeca hasta la yema de los dedos en los seres humanos.

La mano está unida al antebrazo por una unión llamada muñeca (cuyos huesos forman el carpo), ver Figura 4b. Además, la mano está compuesta de varios, músculos y ligamentos diferentes que permiten una gran cantidad de movimientos y destrezas, ver Figura 4c.

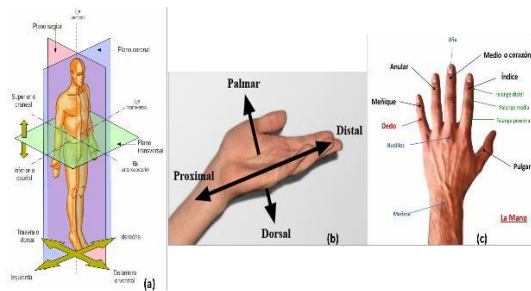


Figura 4 Planos anatómicos y Mano humana

La palma central contiene huesos que forman el metacarpo, de la que surgen cinco dedos, también denominados falanges, ver Figura 5. Según la cercanía a la muñeca reciben el nombre de falange proximal, media y distal.



Figura 5 Huesos de la mano

Cinemática Inversa

La cinemática inversa resuelve la configuración que debe adoptar el robot por medio del valor de las coordenadas articulares (q_0, q_1, \dots, q_n), (Fu, González, Lee, 1994). En Robótica, la Cinemática inversa es la técnica que permite determinar el movimiento de una cadena de articulaciones para lograr que un actuador final se ubique en una posición concreta.

Dedo Meñique

Se describe el diseño del dedo meñique, tomando en cuenta que el resto de los dedos llevan la misma metodología, (Martínez, Pérez, 2006). En la Figura 6 se observa que para el dedo meñique, dado que tiene cuatro huesos se requieren cuatro cilindros de diferente largo para su representación y reciben el nombre de eslabones en cinemática.

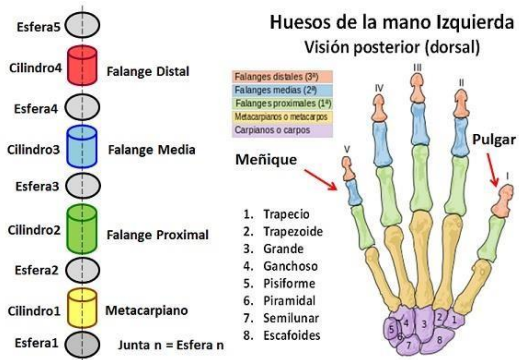


Figura 6 Cadena cinemática del dedo meñique

Las articulaciones marcadas con A_i se representan con esferas. Las juntas de los huesos que permitirán el movimiento deben ser cuatro esferas (Figura 6). Sin embargo, son cinco, la razón es que la esfera marcada con la letra A representa las yemas de los dedos que serán la parte receptora del tacto virtual y la esfera marcada con A1 es la junta del eslabón 1 (metacarpiario) con el hueso ganchoso donde se ancla el dedo meñique. Se auxilia de la Figura 7 para la realización de la cadena cinemática, donde se detectan los siguientes puntos (1) para el dedo meñique:

$$\begin{aligned}
 A1 &= (0,0) \\
 A2 &= (X2,Y2) \\
 A3 &= (X3, Y3) \\
 A4 &= (X4,Y4) \\
 A &= (X,Y)
 \end{aligned}
 \tag{1}$$

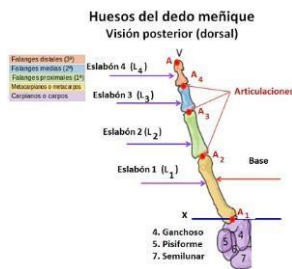


Figura 7 Modelado del dedo Meñique

En el modelado, cada hueso de un dedo recibe el nombre de eslabón (Figura 6). El dedo meñique como el resto de los dedos, a excepción del pulgar, tiene cuatro eslabones, los que se representarán con cilindros y que serán llamados L_i , ver Tabla 1.

Por lo tanto:

L_1 = eslabón del metacarpiano de cada dedo.

L_2 = eslabón de la falange proximal.

L_3 = eslabón de la falange media.

L_4 = eslabón de la falange distal.

Dedo	L_1	L_2	L_3	L_4
Pulgar	54 mm	30 mm	23 mm	
Índice	37 mm	39 mm	22 mm	17 mm
Medio	65 mm	45 mm	27 mm	18 mm
Anular	58 mm	43 mm	25 mm	19 mm
Meñique	55 mm	33 mm	17 mm	17 mm

Tabla 1 Longitud de los huesos (Martínez, Pérez, 2006).

Herramientas para aplicaciones de RV

SolidWorks

Solidworks 2014 es un software CAD (diseño asistido por computadora) para modelado mecánico en 3D, desarrollado en la actualidad por SolidWorks Corporation, para Microsoft Windows, (Planchard, 2015).

Virtual Reality Modeling Language

VRML versión 2.0, es un acrónimo para Virtual Reality Modeling Language o Lenguaje de modelado de RV. VRML facilita crear mundos virtuales en 3D dinámicos y sensibles a las acciones de los usuarios, que pueden ser accedidos a través de Internet, (Ames, 1997).

Matlab y VRML

Matlab es el nombre abreviado de "MATrix LABoratory", y es un entorno de cálculo técnico de altas prestaciones para cálculo numérico y visualización, (Sánchez de la Rosa, 2015). Una vez que se tiene el código del objeto virtual en VRML, Matlab manda desplegar el mundo virtual de manera fácil, (MathWorks Matlab-Simulink, 2005).

Electromecánica del guante

La parte mecánica del guante, se diseña de manera que deben tomarse en cuenta las características de la mano humana y debe permitir el movimiento de una articulación específica de la mano. Si esto funciona, entonces la animación de la mano virtual podrá realizar ese movimiento. De manera que, cuando el usuario mueva la mano, la electrónica del guante transmitirá la gesticulación de la mano y deberá ser plasmado el movimiento en tiempo real en el mundo virtual. El guante háptico debe tener un mecanismo de exoesqueleto montado en la mano y conectado a cada dedo.

Los eslabones son tales que los ángulos de sus uniones varían como las articulaciones de los dedos con su inclinación. Estos cambios en la posición angular son medidos por un arreglo de sensores de algún tipo como puede ser por ejemplo un Hall-effect en las uniones mecánicas. La Figura 8 muestra una estructura electromecánica, de Martínez y Pérez, (2006).

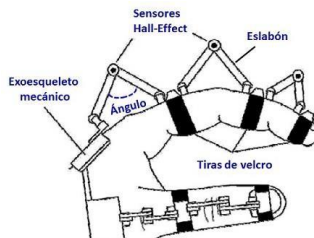


Figura 8 Sistema electromecánico

Objetos de Aprendizaje (OA)

Wiley describe a los OAs como “cualquier recurso digital estructurado que se puede utilizar como apoyo para el aprendizaje y que puede ser reutilizado”, (Espinosa, 2015). Donde un recurso digital estructurado significa una morfología, secuencia u organización, quedando libre para cada quien definir esa estructura.

Construcción guante háptico y mano virtual

Se construyó el guante háptico como un prototipo, tomando en cuenta la anatomía de la mano y la cinemática inversa. Se realizaron tres guantes mejorando los materiales y la metodología de construcción. El tercer guante quedó como se muestra en la Figura 9.



Figura 9 Prototipo de tercer guante háptico

Cabe aclarar que este guante aún no tiene la parte electrónica, pero al funcionar mecánicamente, los datos del mismo tomados a escala permitieron la construcción de la mano virtual. En la primera prueba se implementó en VRML, tomando la mano de Martínez y Pérez, (2006). En la Figura 10a se muestra la mano virtual esquelética y en 10b se cubre el dorso. En la segunda prueba se implementó una mano propia para este proyecto, en SolidWorks. Se muestra en la Figura 10c el plano y el render del dedo Meñique proximal. En la Figura 10.d el brazo y la mano virtual.

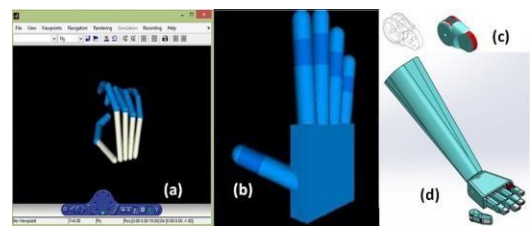


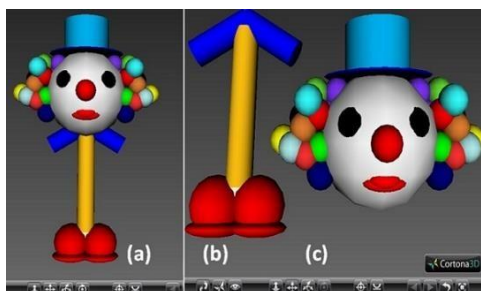
Figura 10 Mano virtual en VRML y SolidWorks

Construcción del Banco de Objetos Virtuales Geométricos

La construcción del Banco de Objetos Virtuales Geométricos, tiene como objetivo el guardar OAG para poderlos consultar en el momento que desee el NCDV. Dicho de otra forma, un Banco o Repositorio de Objeto Geométricos Virtuales es un conjunto de mundos virtuales de carácter geométrico computarizados usando RV.

Los OAG permitirán además, elaborar o reestructurar materiales educativos, dirigidos a procesos de formación y actividades de autoestudio para NCDV.

Los OAG pueden emplearse en su forma más primitiva como puede ser un cilindro, cubo, etc. y en la construcción de escenas virtuales que contengan inmersos OAG y en ejercicios donde el NCDV debe realizar actividades específicas. Se realizan OAG donde el NCDV dispone de rompecabezas, y otros juegos. Se muestra un ejemplo de un payasito construido en VRML, de un ejercicio usando OAG y su enunciado en la Figura 11.



Enunciado del Problema :

Detectar en forma háptica un payasito, en el mundo virtual de la Figura 11a. Puedes rotarlo y palparlo hasta que lo identifiques.

Responde a continuación las siguientes preguntas

- ¿Está constituido de figuras o de cuerpos geométricos?, palpa la escena con detenimiento.
- Si está constituido de figuras geométricas, ¿ detecta y dime cuales son?
- Si está constituido de cuerpos geométricos, detecta y dime ¿cuántos y cuáles son?
- Palpando el objeto virtual separa en partes (Figura 11b y c).
- Cuando estén separadas, ensambla nuevamente las partes para dejar el objeto virtual como estaba inicialmente (Figura 11a).

Figura 11 Ejercicio de Geometría usando OAG

Conclusiones

- Para contribuir a elevar el nivel educativo de la educación a nivel primaria de NCDV de la asociación ACRIP y de cualquier otro sitio donde se requiera y reducir el índice de reprobación de la materia de Matemáticas, en su sección Geometría, en este trabajo se ha desarrollado un prototipo de guante háptico, el cual permitirá la detección de objetos geométricos virtuales.
- Se ha implementado una mano virtual para que sea el medio del NCDV para sentir dentro de la computadora un objeto geométrico virtual.
- Se han desarrollado un conjunto de OAG básicos para conformar el Banco de Objetos Geométricos Virtuales.
- Se implementó una serie de ejercicios geométricos en RV, usando como base los OAG.
- Dichos ejercicios permitirán probar tanto el guante háptico como la conexión con la computadora y poder sentir la escena virtual en la segunda etapa de este proyecto.
- Se realizaron escenas virtuales que funcionan como rompecabezas virtuales en 3D.
- El guante háptico y el Banco de Objetos Geométricos Virtuales permitirá alcanzar la meta final que es mejorar el PEA de NCDV.

Referencias

Ames, L. A., Nadeau, R. D., Moreland, L. J., (1997). The VRML 2.0 Sourcebook. Jhon Wiley & Sons, Inc. Second Edition.

Espinosa, C. R., Castañeda, R. C. Y., Medellín, C. H. I. (2015). Objetos de Aprendizaje 3D como una forma de comunicar significados geométricos a través del sentido virtual del tacto en personas ciegas y débiles visuales. *Revista de Sistemas Computacionales y TIC's*, Volumen 1, Número 1 – Julio – Septiembre – 2015, 16-28.

Espinosa, R. y Medellín, H. I. (2014). Análisis y evaluación de la generación de iconos mentales en personas invidentes a partir de la percepción virtual táctil utilizando realidad virtual y sistemas hápticos. *Revista de Comunicación y Tecnologías emergentes*. Icono 14. Vol. 12. No. 2. P. 295-317.

Fu, González, Lee, (1994). *Robótica Control, detección, visión e inteligencia*. McGraw-Hill.

García, E. J., (2015). Los dedos de la mano. *Cirugía Ortopédica y Traumatología*

http://www.traumazaragoza.com/traumazaragoza.com/Documentacion_files/Biomeca%20C%81nica%20de%20los%20Dedos%20de%20la%20mano.pdf

Martínez, G. V.H., Pérez, B. V.H. (2006). Manipulación de una mano virtual, utilizando el guante P5. Tesis para obtener el título de Licenciado en Sistemas Computacionales. Instituto de Ciencias Básicas e Ingeniería. Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo.

MathWorks VRML, (2015). Matlab y VRML.

<http://www.mathworks.com/help/sl3d/vrml.html>

Medellín, H. I., Martínez, C. A., Espinosa, R. y Castañeda, C. Y. (2011). Desarrollo de un Sistema de Proyección de Películas Virtuales para Gente Invidente. *Revista "Impulso"*. Puebla, México: Tecnológico Regional de Puebla.

Planchard, C. D., (2014). *SolidWorks Tutorial with Video Instruction. A Step-by-Step Project Based Approach. Utilizing 3D Solid Modeling*. SDC Publications, Accredited Educator SolidWorks.

Raya, G. L., (2011). Visión global sobre tecnología háptica. autores científico-técnicos y académicos, Universidad Rey Juan Carlos. Madrid, España. Número del Manual Formativo: 061. http://www.acta.es/medios/articulos/ciencias_y_tecnologia/061115.pdf

Salisbury, K., Conti, F., Barbagli, F. (2004). "Haptic rendering: introductory concepts", en *Computer Graphics and Applications*, IEEE, Vol. 24, Issue 2, March-April, pp. 24 – 32.

San Martín, L. J. (2015). Manipulación y Control de Dispositivos Hápticos, de Universidad Rey Juan Carlos Sitio web: <http://dac.escet.urjc.es/rvmaster/ asignaturas/MCDH>

Home automation, an implementation with android app and video-vigilance system security

RAMÍREZ-CHÁVEZ, Mayra*†, ZAPIEN-RODRÍGUEZ, José Manuel, ESCOTO-SOTELO, Edgardo y BURGARA-MONTERO, Oscar.

Recibido Enero 18, 2016; Aceptado Marzo 1, 2016

Resumen

La constante evolución humana, en aspectos sociales y laborales, ha sometido a las personas a una mayor presión en comparación con años anteriores, actualmente se han relacionado una gran cantidad de enfermedades ocasionadas por el stress laboral y social, tanto así, que el confort ha dejado de ser un lujo y se ha convertido en una necesidad para el bienestar personal. La domótica busca aligerar la carga liberando al usuario de actividades repetitivas que pueden ser automatizadas por un control inteligente mediante la comunicación de sensores y actuadores. La automatización residencial debe ir a la par de la innovación y desarrollo tecnológico, por tal motivo, se incorpora el uso de teléfonos inteligentes, considerando que en años recientes se ha convertido en un equipo indispensable que aumenta la sensación de confort debido a su conectividad inalámbrica, por lo que se desarrolló una aplicación que permite controlar de diversos equipos conectados a la red eléctrica. Sin embargo, el costo de inversión inicial para la automatización residencial no ha sido redituable para los consumidores, pero al fusionarlo con un sistema de seguridad y monitoreo ofrece un valor agregado al servicio. Todo desde la aplicación móvil desarrollada.

Domótica, Arduino, Android, Automatización, Video-Vigilancia

Abstract

The constant human evolution, at social and labor aspect, has put people at a higher pressure compared to previous years, recently it has been related at a lot of diseases caused by the labor and social stress, so much so that comfort has ceased to be a luxury and has become a necessity for personal well-being. Home automation releases the user from repetitive activities which can be automated by an intelligent control through communication of sensors and actuators. Residential automation must advance at the same time as the innovation and technological development, for this reason, the use of smart phones is incorporated, considering that in recent years has become an indispensable equipment that increases the feeling of comfort due to its wireless connectivity, so it was developed an application that allows control of several equipment connected to the power grid. However, the initial investment cost for residential automation has not been rediatuable for users, but at merge with a security and monitoring system provides a value added service. All from the mobile application developed.

Domotic, Arduin, Android, Automation, Video-Vigilance

Citación: RAMÍREZ-CHÁVEZ, Mayra, ZAPIEN-RODRÍGUEZ, José Manuel, ESCOTO-SOTELO, Edgardo y BURGARA-MONTERO, Oscar. Home automation, an implementation with android app and video-vigilance system security. *Revista de Prototipos Tecnológicos* 2016, 2-3: 24-30

* Correspondencia al Autor (Correo Electrónico: may_ramch@hotmail.com)

† Investigador contribuyendo como primer autor.

Introducción

La automatización de los procesos y servicios es una evolución tecnológica que busca sustituir, de manera paulatina, las actividades periódicas del operador humano por dispositivos mecánicos, electrónicos y de control. El rápido crecimiento de las tecnologías de comunicación, obliga a los dispositivos inteligentes a incorporarse como parte de la automatización, mientras que la aplicación de las tarjetas de prototipado rápido han facilitado el control de los periféricos de entrada y salida.

El monitoreo y control de las casas habitación es un tema de actualidad en aumento constante, la demanda de mejorar la calidad de vida de las personas ha exigido un desarrollo tecnológico continuo, pasando de ser un lujo a una necesidad, siendo los teléfonos inteligentes una herramienta completamente idónea para este trabajo.

Casas automatizadas

Las primeras iniciativas en el mundo de la domótica que incursionaron en el mercado realmente no aportaban un valor al usuario, debido a que la relación costo beneficio no justificaba la inversión. Actualmente, con una tecnología mucho más madura y con una nueva visión de las necesidades a cubrir, permiten justificar la inversión en una instalación domótica:

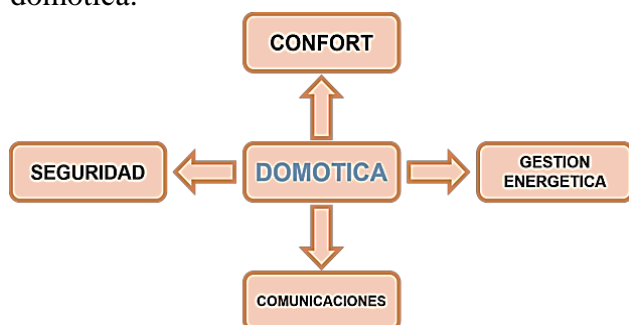


Figura 1 Aspectos Involucrados en la Domótica

Gestión Energética.- Cada vez son más los aparatos domésticos que se incorporan a la red eléctrica, de forma que el consumo de energía aumenta, el sistema domótico permite regular y optimizar dicho consumo, como el control de la activación y desactivación de los diversos dispositivos de manera inteligente.

Seguridad.- Una instalación domótica puede proporcionar mecanismos como detección de intrusos, simulación de presencia, control de accesos, alarmas técnicas de: incendios, fugas de agua, gas, entre otros.

Comunicación.- Mediante un sistema de comunicación en conjunto con el sistema domótico es posible establecer un enlace de audio y video de un circuito cerrado que permita monitorear a distancia lo que ocurra dentro de la casa automatizada.

Confort.- Con una instalación domótica el usuario se libera de invertir tiempo y energía en realizar acciones mecánicas y repetitivas.

Descripción del proyecto

El objetivo de elaborar el prototipo de la casa automatizada es controlar los diferentes dispositivos conectados al suministro eléctrico, por medio de la adquisición de datos de las señales electrónicas, lógicas y físicas.



Figura 2 Logotipo del Prototipo y Aplicación Desarrollados

El prototipo de la casa automatizada cuenta con una distribución habitacional de: baño, cocina, sala, cuarto de estudio y una habitación. La metodología para el desarrollo del proyecto cuenta con diferentes etapas:

Diseño y Construcción del Prototipo de la Casa Automatizada.- el prototipo cuenta con dimensiones de 1.20 x 1.20 mts de base, con una altura de 0.80 mts, cuyo material empleado es madera con un grosor de 50 mm, con una distribución interna que cuenta con: baño, cocina, sala de estar, sala de estudio y una habitación distribuidos en dos niveles.

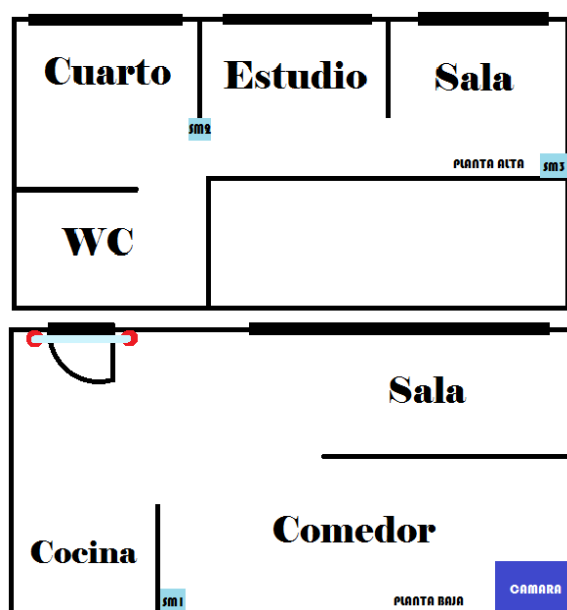


Figura 3 Planos de Distribución de la Casa Automatizada

Selección y Configuración de los Periféricos de Entrada y Salida.- para seleccionar los sensores idóneos al proyecto se deben definir las variables a monitorear, debido a las condiciones de dimensionamiento y de configuración se eligieron los sensores de presencia, gas, ultrasónicos, infrarrojos y fotorresistivos, mientras que los periféricos de salida empleados son led's, ventilador, buzzer, servomotores y cámara de video incorporada a un brazo robótico de 2 grados de libertad.

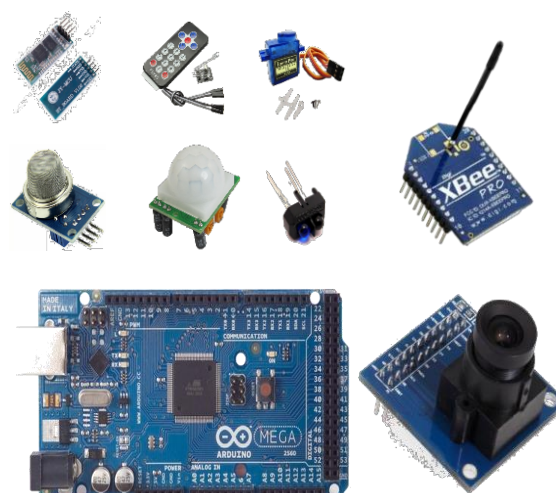


Figura 4 Periféricos de Entrada y Salida Empleados en la Automatización del Prototipo

Selección y Configuración de los Elementos de Control.- al ser un proyecto domótico, su operación no se encuentran en condiciones climatológicas extremas, como puede ser en proyectos industriales, por lo que de la gamma de controladores en el mercado, se seleccionó la tarjeta de Arduino MEGA y el Arduino Uno, sin embargo el proyecto no está limitada a esta marca, ya que estas tarjetas de prototipado rápido al ser de software libre, su programación se puede adaptar fácilmente a otro fabricante, otro elemento importante es la selección del módulo de bluetooth que se comunicará el teléfono inteligente el cual tenga instalada la aplicación de la interfaz de control, finalmente otro elemento de control de la casa automatizada es un control infrarrojo similar al empleado en las televisiones, para una comunicación inalámbrica remota.



Figura 5 Pruebas de Control entre Periféricos en el Prototipo

Lógica y Programación de Control de la Casa Automatizada.- siguiendo un proceso de diseño de programas, se realizó primero un algoritmo de control para facilitar la secuencia de programación, la adquisición de las señales de entrada tiene una importancia relevante al momento de realizar la programación, ya que son la base para la lógica de control, de igual manera, los dispositivos de salida, ya deben estar configurados a los parámetros de las señales analógicas y digitales acorde a las especificaciones de las tarjetas Arduino.

Integración del Control al Prototipo de la Casa Automatizada.- la instalación de los periféricos de entrada y salida deben posicionarse en lugares estratégica que permitan una armonía en la casa automatizada, así como de los elementos de control deben incorporarse a la estructura del prototipo de manera que los obstáculos de la señal inalámbrica sean minimizados, finalmente se hacen pruebas de funcionalidad y se presenta a la sociedad.



Figura 6 Prototipo Detallado en Funcionamiento Total

La aportación relevante del proyecto se centra en el control y configuración de los periféricos de entrada y salida, así como la innovación al emplear un control inalámbrico, empleando dispositivos infrarrojo y la comunicación del módulo del bluetooth con la aplicación de la interfaz en el teléfono inteligente.

Estructuras de control

Como se mencionó anteriormente, la estructura física del prototipo de la casa automatizada, se manufacturo con el objetivo de emplear diversos dispositivos de control mediante el monitoreo de los sensores y actuadores. La adquisición de datos de los periféricos de entrada, así como las señales de control de los periféricos de salida, considera un entorno alámbrico e inalámbrico, donde se incursiona el desarrollo de aplicaciones en teléfonos inteligentes, mediante una interfaz de control que aumenta el confort del usuario, también se cuenta con un control de la casa automatizada mediante un control infrarrojo, decodificando la señal recibida para la toma de decisiones en la programación, por lo que se logra el control de los actuadores de forma remota.

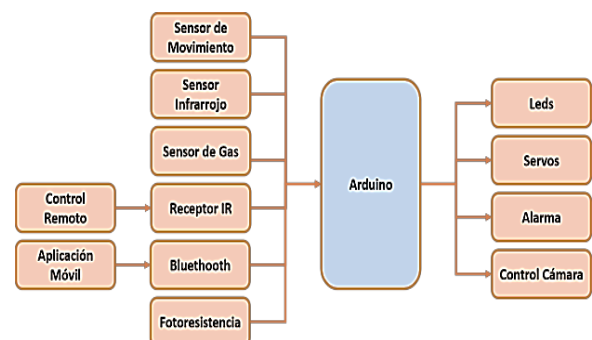


Figura 7 Diagrama a Bloques las Estructuras de Control

La implementación de las tarjetas de prototipado rápido permiten una reducción en el costo de inversión en el diseño de la casa automatizada, estas tarjetas al contar con un software libre permite una interpretación rápida y correcta de la programación del microcontrolador, sin necesidad de contar con una especialización como ocurre con otros controlados, con la finalidad de una continua actualización y toma de decisión de forma inmediata acorde a las señales de los sensores.

Dentro de las estructuras de control inalámbrico implementadas en el proyecto se tienen:

Aplicación Móvil

El uso de los teléfonos inteligentes como agentes de confort ha evolucionado en los recientes años, actualmente para la mayoría de las personas es difícil imaginarse un mundo sin este equipo electrónico, por tal motivo, su incursión como agente de control de dispositivos electrónicos es inminente, durante este proyecto se desarrolló una aplicación en la plataforma de Android que permite controlar los periféricos de salida de la casa automatizada.



Figura 8 Aplicación Móvil en Teléfonos Inteligentes Android

El diseño de la interfaz móvil se realizó mediante el programa online App Inventor 2 del Massachusetts Institute of Technology, una vez concluida la distribución de los botones de control, se configura el protocolo de comunicación del módulo bluetooth HC-05, finalmente se etiqueta con caracteres diferentes cada uno de los botones de control mediante la programación a bloques en App Inventor 2, para que el bluetooth reconozca la acción que se desea ejecutar en el prototipo.

La aplicación contiene el control de las luces de toda la casa, el control del posicionamiento de la cámara dentro de la casa, el control de la puerta y del portón, así como también se manipula la intensidad de la luz para la decoración del patio.

Control de Infrarrojo

Las aplicaciones de las señales infrarrojas ya han sido ampliamente explotadas desde los años 90's, ya que permite una comunicación inalámbrica de manera directa entre emisor y receptor de manera sencilla sin una previa configuración de protocolos, estas señales infrarrojas codifican la información a transmitir de un punto a otro, el módulo IR de Arduino con el codificador LF1838 empleado tiene la facilidad de codificar cada elemento del control y enviarlo al receptor en un código hexadecimal, el cual se lee por medio del serial del Arduino, la codificación de cada uno de los botones del control es parte esencial del proyecto ya que permite generar códigos de seguridad para acciones específicas de los actuadores.

Las acciones a realizar por medio de los códigos del control infrarrojo es la activación de los servomotores que permiten la apertura y el cierre de la puerta y el portón, pero la acción relevante del control infrarrojo es la activación y desactivación de un sistema de seguridad mediante un código de 4 dígitos.

Una vez activado el código de seguridad y se presenta un intruso en alguna de las secciones de la casa, detectado por medio de los sensores de presencia, ultrasónicos o barreras infrarrojos instaladas en la casa automatizada, se activa una alarma sonora, y se activan los led's referentes al cuarto donde se encuentra el intruso, y se posiciona el brazo robótico con la cámara de video para evidenciar a quien haya activado la alarma, en caso que se desplace dentro de la casa, se enciende el lugar donde se encuentre y la posición de la cámara cambia automáticamente.

La única manera de desactivar la alarma será también por medio de un código de seguridad emitido por el usuario por medio del control infrarrojo, dentro de todas sus instrucciones se cuenta con un botón de reset, en caso que el código introducido no sea el correcto, por lo que este reset se considera como una protección para que no se cicle la acción seleccionada.



Figura 9 Control y Modulo Infrarrojo

Sistema de video-vigilancia

La visualización del espacio vigilado por el sistema de seguridad se realiza por medio de la cámara VGA-OV7670, la cual tiene dentro de sus características la conectividad mediante wifi, enfoque mediante acercamientos (zoom) en regiones especificadas, visualización de colores específicos en video, entre muchas otras especificaciones, sin embargo para fines del proyecto solo se utilizó para grabar en video lo que ocurre en el interior del prototipo.

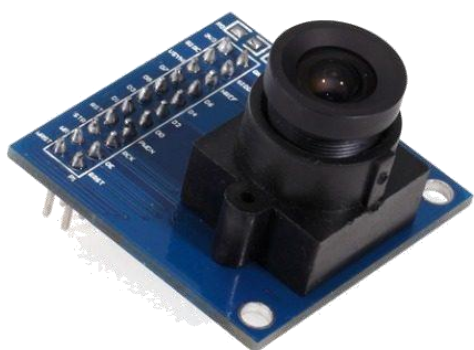


Figura 10 Cámara VGA-OV7670 para Vigilancia

El mantener el sistema de seguridad activado las 24 hrs genera un consumo continuo de energía eléctrica, considerando que uno de los objetivos principales de la domótica es eficientar el consumo eléctrico, las cámaras de seguridad solo se activan cuando ocurre una anomalía en el lugar asegurado, por lo que de forma automática se posiciona en el lugar donde los sensores detecten un movimiento continuo dentro de su región de operación, en caso que exista movimiento en otra sección de la casa automatizada, la cámara por medio del brazo robótico, logra posicionarse tanto en otro ángulo y altura de observación para videograbar donde se encuentre el “intruso”. El sistema de seguridad al cual está sujeto el movimiento automático del posicionamiento de la cámara de video, se activa y desactiva mediante el uso de contraseñas enviadas por el control infrarrojo.

Dentro de las aplicaciones de la cámara de video también es el monitoreo de la casa, la primer etapa de este proyecto consta de un monitoreo local, es decir, cuando la persona se encuentra dentro de la casa y desea observar lo que ocurre en otra habitación. Mediante una aplicación en el celular es capaz de activar la cámara e indicarle que sección es la que desea visualizar en tiempo real, la limitación del monitoreo local radica en que la conectividad vía bluetooth permite un radio de comunicación no mayor a 20 mts, por lo que la ubicación del emisor-receptor recae en un ámbito local, como continuación del proyecto se realizaran los protocolos de comunicación para establecer la comunicación wifi mediante un servidor y la cámara para controlar a distancia su posicionamiento.

Resultados – discusión

Los sistemas de control infrarrojos y el control por medio de la aplicación en el teléfono inteligente, mediante el bluetooth, expanden los niveles de confort de los usuarios en residencias automatizadas, sin embargo, a pesar de todas las facilidades que la innovación tecnológica desarrollada aplicable a la domótica trae consigo, aun no es llamativo para los clientes invertir en automatizar sus residencias, esta práctica de automatización o inteligencia de control ha sido orientada al diseño y construcción de edificios de primer mundo, donde el confort es primordial para las personas que utilizan dichas instalaciones, ya sean instituciones educativas, de salud o de negocios.

Referencias

Piyare, R., & Lee, S. R. (2013). Smart home-control and monitoring system using smart phone. *ICCA, ASTL, 24*, 83-86.

David, N., Chima, A., Ugochukwu, A., & Obinna, E. (2015). Design of a Home Automation System Using Arduino. *International Journal of Scientific And Engineering Research, 6*(6).

Kulkarni, G., Gode, P., Reddy, J. P., & Deshmukh, M. (2015). Android Based Smart Home System. *International Journal of Current Engineering and Technology, 5*, 1022-1025.

Pandya, B., Mehta, M., & Jain, N. (2016). Android Based Home Automation System Using Bluetooth & Voice Command.

Metodología para la determinación de la calidad molinera del arroz pulido

GONZÁLEZ-ROMÁN, Maribel*†, ARANDA-BENÍTEZ, Antonio, VILLAVICENCIO-GÓMEZ, Laura y GARCÍA-HERNÁNDEZ, Edgar.

Recibido Enero 8, 2016; Aceptado Marzo 3, 2016

Resumen

En el presente documento se muestra el análisis, diseño e implementación de un sistema capaz de determinar el número total de granos de arroz pulido en una imagen digital de manera automática utilizando procesamiento digital de imágenes, con la finalidad de determinar la calidad molinera basado en el manual de Actualización del INIFAP. El sistema genera datos que determinan si una muestra cumple con estándares de calidad molinera. Se describe la metodología para realizar el análisis de una imagen y algunas características morfológicas de interés para el estudio. El sistema realiza la evaluación mediante el análisis de una imagen digital y proporciona la información que permite evaluar determinada muestra. Este sistema ayuda significativamente al personal del Laboratorio de calidad del arroz, que se encuentra en las instalaciones del Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias, campo experimental Zacatepec, Morelos.

Visión Artificial, procesamiento de imágenes, evaluación de calidad, granos de arroz pulido

Abstract

In this paper the analysis, design and implementation of a system capable of determining the total number of grains of milled rice into a digital image automatically displays using digital image processing, in order to determine the milling quality based on the INIFAP manual update. The system generates data that determine whether a sample meets standards milling quality. It describes the methodology for the analysis of an image and some morphological characteristics of interest for the study. The system performs the evaluation by analyzing a digital image and provides information that allows assessing particular sample. This system helps significantly Laboratory personnel rice quality, found at the premises of the National Institute of Forestry, Agriculture and Livestock, experimental field Zacatepec, Morelos.

Artificial vision, image processing, quality assessment, polished rice grains

Citación: GONZÁLEZ-ROMÁN, Maribel, ARANDA-BENÍTEZ, Antonio, VILLAVICENCIO-GÓMEZ, Laura y GARCÍA-HERNÁNDEZ, Edgar. Metodología para la determinación de la calidad molinera del arroz pulido. Revista de Prototipos Tecnológicos 2016, 2-3: 31-37

* Correspondencia al Autor (Correo Electrónico: marroman199@gmail.com)

† Investigador contribuyendo como primer autor.

Introducción

El arroz es el único cereal que se consume en forma de grano entero preferentemente, razón por la cual su apariencia física del grano pulido y su textura determinan que sea aceptado o rechazado por el consumidor. Por ello es importante realizar inspecciones de calidad que evalúen si determinada variedad cumple con lo establecido en el manual de “Actualización de las técnicas para la determinación de la calidad del grano de arroz” [1][2], permitiendo que determinado grano pueda ser procesado y comercializado por la industria y adquirido por el consumidor.

La calidad de determinado producto está definida por características que satisfacen las necesidades del consumidor. El concepto de calidad se divide en varios grupos según las características de una variedad. Entre ellas están las que se relacionan con el comportamiento durante el proceso molinero, la apariencia física del grano, las propiedades de cocción y la culinaria[3].

La apariencia del grano de arroz pulido representa el criterio más importante para la evaluación de la calidad de una variedad. Por ello, se han hecho trabajos que obtienen datos que ayuden a la evaluación de ciertos parámetros utilizando procesamiento de imagen, que analiza a detalle propiedades físicas como el área, la redondez del grano y apariencia para tener certeza de que la variedad es de calidad.

La Visión Artificial se utiliza para tomar decisiones basadas en la información proporcionada por el sistema de adquisición de imágenes razón por la cual en la inspección tiene gran importancia [4].

Planteamiento del problema

En el laboratorio de calidad de arroz del INIFAP (Campus CEZACA) llegan muestras de arroz de toda la República Mexicana con la finalidad de que sea evaluada la calidad de molienda y culinaria para mejorar su participación en el mercado.

Las muestras se reciben con cascará en el laboratorio de calidad se realiza la molienda y después de este proceso se obtiene el arroz pulido donde el objetivo es recuperar más del 50 % de grano entero para a la siguiente fase.

De una muestra de arroz de 200 gramos se toman 1000 granos que son contados y medidos de manera manual para realizar pruebas de molienda y culinarias, sin embargo, es una actividad repetitiva que ocasiona que el técnico después de 8 horas de trabajo realice una actividad deficiente, ya que el cansancio, el estado de ánimo y la iluminación influyen en el resultado sobre la calidad de la muestra.

Al no contar con un sistema estandarizado, ocasiona problemas al evaluar las muestras debido a los factores antes mencionados, ya que las actividades de conteo y medición resultan laboriosas y para obtener el resultado de una muestra y llevar a cabo las pruebas de calidad a las que son sometidas tardan 12 horas (figura 1) disminuyendo la productividad de los técnicos, además del retrabajo que se genera cuando el técnico es inexperto.

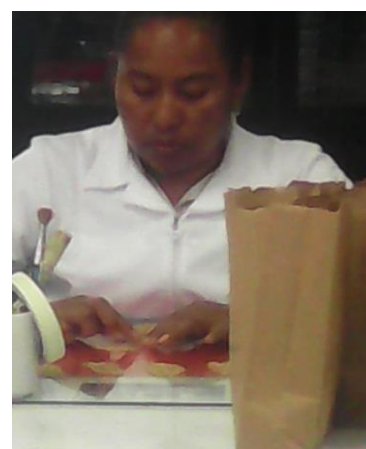


Figura 1 Conteo de granos de arroz manual.

Hipótesis

Es posible determinar la calidad molinera de granos de arroz pulido de acuerdo al manual de Actualización de las técnicas para la Determinación de la Calidad del Grano de arroz mediante imágenes utilizando Visión Artificial.

Objetivo general

Implementar un sistema capaz de determinar el número total de granos de arroz pulido y algunas características morfológicas que faciliten la evaluación de la calidad molinera en una imagen digital utilizando técnicas de Visión Artificial.

Objetivos específicos

–Conocer el proceso de la evaluación de arroz pulido.

–Leer el manual de Actualización de las técnicas para la determinación de la calidad del grano de arroz.

–Obtener los formatos utilizados por el laboratorio para basarse en las necesidades.

–Diseñar un algoritmo que permita reducir el ruido en las imágenes digitales y resaltar las características de los granos para una mejor interpretación de datos.

–Implementar un algoritmo que permita determinar el número total de granos en una imagen digital, basándose en el procesamiento digital de imágenes.

–Diseñar un sistema que permita obtener la información requerida por el técnico evaluador para la evaluación de una muestra.

–Disminuir el tiempo de conteo de los granos de arroz.

–Extraer características morfológicas de interés en menor tiempo.

–Diseñar un algoritmo que pueda clasificar a los granos de arroz pulido de acuerdo a su apariencia basándose en el procesamiento digital de imágenes.

–Aumentar la productividad en el laboratorio de calidad.

Visión Artificial

La Visión Artificial permite la detección automática de la estructura y propiedades de un posible mundo dinámico en 3 dimensiones a partir de una o varias imágenes bidimensionales. Las imágenes pueden ser monocromáticas o a color; la estructura y propiedades del mundo tridimensional que se intentan deducir en la Visión Artificial incluyen no sólo propiedades geométricas (tamaños, formas, localización de objetos, etc.), sino también propiedades del material (sus colores, sus texturas, la composición, etc.) y la luminosidad u oscuridad de las superficies.

Etapas de la Visión Artificial

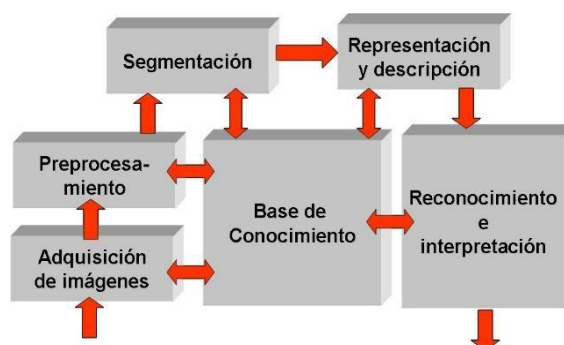


Figura 2 Etapas de una aplicación de Visión Artificial.

Metodología

Para el diseño del sistema para la determinación de la calidad molinera del arroz pulido se utilizó el programa de Matlab R2009a con el Toolbox Image Processing que brinda las herramientas necesarias para la solución del problema.

Para el desarrollo del algoritmo de procesamiento digital de imágenes se planteó el siguiente esquema, tal como se muestra en la siguiente figura:

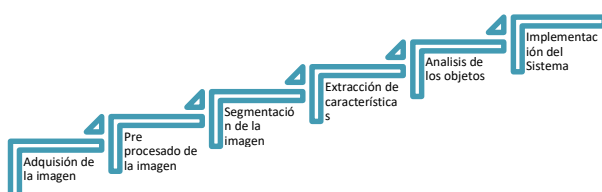


Figura 3 Diagrama del proceso de la solución planteada.

Ahora se detalla cada uno de los pasos:

Adquisición de la imagen

Se coloca los granos de arroz pulido en el escáner para obtener una imagen digital en un formato “*.jpg” con una composición de colores RGB a 300ppp (ver figura 4) y con un fondo negro para eliminar la sombra de los granos e incrementar el contraste.

Se obtuvieron varias imágenes de acuerdo a las diferentes muestras para posteriormente analizarlas y obtener resultados.



Figura 4 Imagen escaneada de granos de arroz pulido con fondo negro.

Pre procesamiento de la imagen.

Una vez obtenida la imagen digital se procede a realizar un pre procesamiento para eliminar el ruido y partes de la imagen que son irrelevantes como el fondo, para ello se hará uso del software MatLab R2009a, se sabe que es un programa de cálculo numérico orientado a matrices, y las imágenes digitales son un arreglo de matrices[5].

En este proceso se lleva la imagen original es transformada en una imagen binarizada donde se determina el valor umbral utilizando el método de Otsu.

El umbral elegido debe ser tal que en la porción de la imagen que ha de ser analizada tenga los datos de interés; es decir, se debe mantener la mayor parte de los datos (área del grano) y eliminar los ruidos para un resultado confiable (ver figura 5).

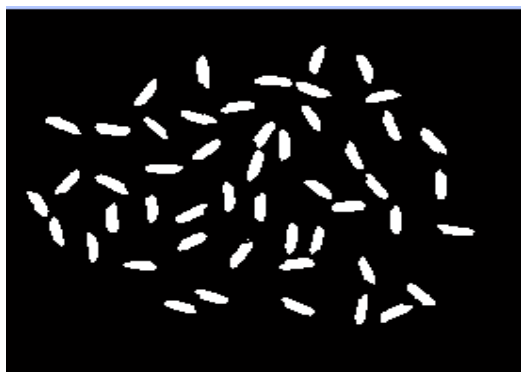


Figura 5 Imagen binarizada con umbral obtenido con el método de Otsu.

La imagen está constituida por una matriz con 0s y 1s como elementos, a través de multiplicaciones matemáticas se filtra la imagen original y se muestra sin el ruido del fondo.

Segmentación de la imagen

Una vez obtenida una imagen filtrada se etiquetan los elementos que se encuentran y se segmenta cada uno de estos, para obtener solo la parte de dicha imagen que es necesaria para el análisis[6].

Extracción de características

Los descriptores geométricos son una herramienta ampliamente utilizada en la etapa de extracción de características. Estos permiten obtener una representación numérica o matemática de las características de los objetos presentes en una imagen digital[5].

Algunos de los atributos geométricos más utilizados en el procesamiento de imágenes digitales son: perímetro, longitud, área, centroíde, menor rectángulo que contiene al objeto, etc.

De entre estos atributos los que usamos son: longitud máxima y el área.

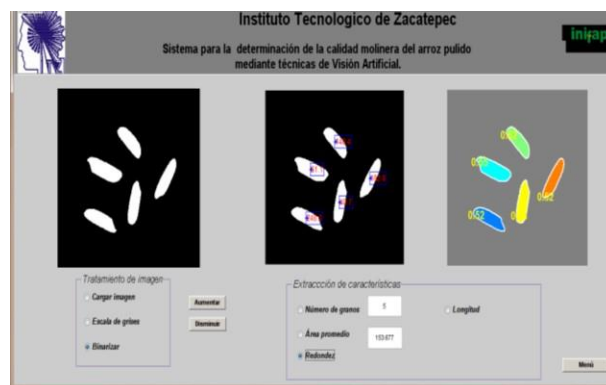


Figura 6 Imagen de los granos binarizada, obtención de área, número de granos y redondez.

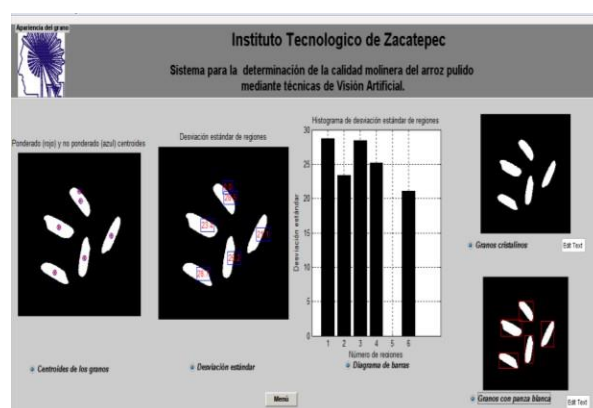


Figura 7 Desviación estándar, histograma y apariencia de los granos.

Longitud y apariencia de los granos

La longitud de los granos se hizo con indicadores de la NMX-FF-035-SCFI-2005 y en el manual de Actualización de las técnicas para la Determinación de la Calidad del Grano de arroz [7], como se muestra en la siguiente tabla.

Tamaño	Medidas
Arroz corto	Menos de 5.6 mm
Arroz medio	5.6 a 6.5 mm
Arroz largo	6.6 a 7.5 mm
Arroz extra largo	Mayor de 7.5 mm

Tabla 1 Longitud del grano

Resultados y pruebas del sistema

La implementación del sistema, que comprende desde el procesamiento digital de imagen hasta la clasificación de los granos de arroz pulido, fue desarrollado en el programa Matlab R2009a con el Toolbox Image Processing.

A continuación se muestra la interfaz del sistema el cual es amigable con el usuario permitiendo que cualquier persona pueda manejarlo; se ingresa al sistema y se selecciona la imagen de interés que ha sido vez escaneada anteriormente y que se encuentra almacenada en el equipo de cómputo.



Figura 8 Portada inicial del proyecto.

La figura 9 muestra el menú del sistema que permiten realizar el tratamiento y análisis de la imagen, primero se extraen algunas características morfológicas de interés para la evaluación de la calidad molinera y posteriormente se obtiene la apariencia de los granos de arroz pulido, información que permite al técnico evaluador tomar una decisión sobre la muestra.



Figura 9 Menú del sistema

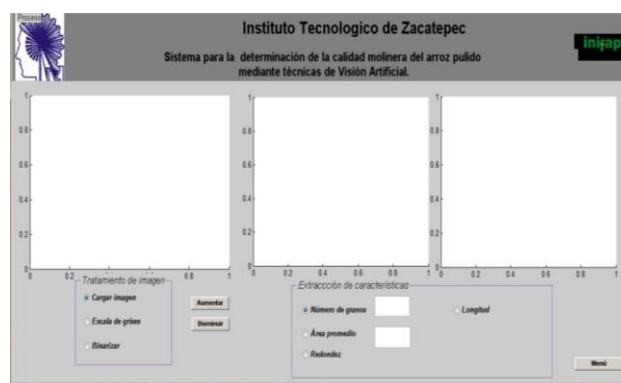


Figura 10 Interfaz gráfica del sistema.

Se carga la imagen original en RGB, después pasa a escala de grises para encontrar su umbral óptimo y binarizar, de esta forma resulta más sencilla la segmentación (figura 10).

Una vez que se han clasificado los granos de arroz se extraen algunas características morfológicas que interés para el análisis como la redondez, centroíde, área, perímetro, mínimo rectángulo y longitud.

Se ha desarrollado e implementado en MatLab R2009a un sistema basado en procesamiento digital de imágenes para el proceso de conteo de granos de arroz pulido, algunas características morfológicas y la apariencia de los granos de arroz presentes en una imagen digital, un 100 % de confiabilidad para el conteo de granos.

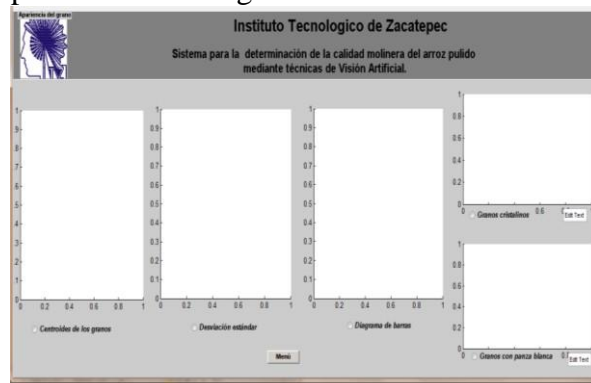


Figura 11 Interfaz para obtener la apariencia de los granos de arroz.

La utilización de un escáner permitió mantener una iluminación constante.

El algoritmo desarrollado ha permitido reducir el ruido en las imágenes digitales analizadas, esto se refleja en el alto nivel de confiabilidad obtenido en los resultados.

Se logró reducir significativamente el tiempo que demanda el conteo de granos de arroz pulido y la determinar la apariencia presentes en una imagen digital.

El método empleado para el conteo y clasificación de granos de arroz pulido resultó ser simple y efectivo lo que permite al técnico una mayor productividad.

El algoritmo no se limita a alguna variedad del arroz, por el contrario puede aplicarse a variedades con características similares.

Conclusión

Con el presente proyecto se concluye que se el sistema implementado es capaz de determinar el número total de granos de arroz pulido y algunas características morfológicas que faciliten la evaluación de la calidad molinera en una imagen digital utilizando técnicas de Visión Artificial.

El algoritmo desarrollado ha permitido reducir el ruido en las siguientes imágenes digitales, esto se refleja en el alto nivel de confiabilidad obtenido en los resultados.

Se logró reducir significativamente el tiempo de conteo de los granos de arroz pulido de acuerdo a sus características morfológicas en una imagen digital.

El sistema facilita la clasificación de la apariencia de los granos, ya sea cristalino o panza blanca.

Con el sistema se facilita la información requerida por el técnico para la evaluación de la calidad molinera de los granos de arroz pulido.

Disminuye el tiempo empleado en el análisis de una muestra de granos de arroz pulido.

En trabajos futuros se recomienda hacer un algoritmo que permita evaluar los granos de arroz defectuosos presentes en una muestra, esto ampliaría el análisis para la determinación de la calidad molinera.

Agradecimientos

Para la realización de este proyecto agradezco al Sistema Único de Beneficiarios de Educación Superior (SUBES), por la beca, así como al Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACYT) ya que sin su ayuda hubiera sido imposible el desarrollo de este trabajo.

Al Instituto Tecnológico de Zacatepec por permitirme crecer profesionalmente en estas instalaciones.

Al Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias (Campus CEZACA) por brindarme la confianza para desarrollar este proyecto ya que tuve acceso a todo el proceso para el análisis de la calidad molinera.

A mis asesores que sin duda son parte esencial de mi formación como investigadora.

Elaboración de prototipo y fabricación de un colector solar funcional en aluminio

SÁNCHEZ-OCAMPO, César*†, ANGUIANO-LIZAOLA, Jorge Ignacio, CABRERA-CORDOBA, Eduardo y TONG-DELGADO, Miriam Arlyn.

Recibido Enero 13, 2016; Aceptado Marzo 11, 2016

Resumen

La importancia de la energía solar en el desarrollo de la vida humana ha sido fundamental a lo largo de la historia. La mayoría de las civilizaciones antiguas lo reconocían al rendir culto al Sol, en dioses como Helio o Tonatiuh. La cantidad de energía que proporciona el Sol a la tierra es tan abundante, que en una hora se recibe suficiente energía para cubrir las necesidades de un año (Messenger & Ventre, 2005). El desarrollo de concentradores solares parabólicos compuestos (CPC, por sus siglas en inglés) permite aprovechar esta energía al convertirla en calor. El propósito de este trabajo es el diseño y manufactura de un prototipo de colector solar en tecnología de impresión 3D de bajo costo, bajo peso y fácil aplicación, disponible para utilizarse en diversas aplicaciones. El proyecto se desarrolló en cinco fases: 1) Diseño en 3D utilizando SolidWorks; 2) Elaboración de prototipo e impresión en 3D con plástico ABS (acrililo butadieno estireno); 3) Fabricación por fundición de aluminio reciclado en un molde en arena; 4) Pulido del producto final hasta alcanzar un acabado superficial tipo espejo reflector.

CPC, colector solar, energía solar, impresión en 3D

Abstract

The importance of solar energy in the development of human civilization has been fundamental throughout history. Most ancient civilizations recognize to worship the sun gods as Helio or Tonatiuh. The amount of energy provided by the sun to the earth is so abundant that in one hour received enough energy to meet the needs of a year (Messenger & Ventre, 2005). The development of solar compound parabolic concentrators (CPC) allow to harness this energy by converting it into heat. The purpose of this work is the design and manufacture using 3D software and printing technology of a sun collector. An inexpensive, lightweight prototype accessible to be use in different applications. The project was developed in five phases: 1) SolidWorks Design; 2) Uprint 3D ABS prototyping; 3) Manufacturing thru casting in a sand mold using recycled aluminum; 4) Polishing final product till a mirror surface finish is reached.

3D impression, CPC, solar collector, solar energy

Citación: SÁNCHEZ-OCAMPO, César, ANGUIANO-LIZAOLA, Jorge Ignacio, CABRERA-CORDOBA, Eduardo y TONG-DELGADO, Miriam Arlyn. Elaboración de prototipo y fabricación de un colector solar funcional en aluminio. Revista de Prototipos Tecnológicos 2016, 2-3: 38-41

* Correspondencia al Autor (Correo Electrónico: csanchezo@upbc.edu.mx)

† Investigador contribuyendo como primer autor.

Introducción

De acuerdo con la Secretaría de Energía en su Prospectiva de Energías Renovables 2012 – 2026, la energía solar es un recurso energético con gran disponibilidad en casi todo el territorio mexicano, en casi la totalidad de localidades. Específicamente en la zona norte, donde se localiza Baja California, la disponibilidad de la energía solar es alta y bastante uniforme durante todo el año, al compararse con otras ciudades, lo que hace atractivo su uso.

Los colectores o concentradores solares pueden utilizarse en el calentamiento de fluidos como parte de un proceso industrial, dentro de los cuales se puede considerar su uso en química termosolar, y en la generación de energía eléctrica (SolarPACES, 2016).

El interés de este trabajo es el diseño y la fabricación de un colector solar funcional fundido en aluminio reciclado. A este proyecto se le dio seguimiento utilizando cinco fases:

- 1) Diseño en SolidWorks del modelo tipo parabólico con punto focal para su reflejo.
- 2) Prototipo en impresión 3D en material ABS que funge como modelo para la cavidad en el molde de arena para fundición en aluminio.
- 3) Fabricación de molde arena con bebederos para su fundición en aluminio reciclado.
- 4) Remoción de rebabas de la fundición con discos abrasivos.
- 5) Pulido del producto final hasta alcanzar un acabado superficial tipo espejo reflector utilizando abrasivos para limpieza de superficie.

Ubicación y descripción geográfica

La Universidad Politécnica de Baja California (UPBC) es un organismo descentralizado del Estado de Baja California con personalidad jurídica y patrimonios propios, que nace por decreto del ejecutivo signado el 9 de enero de 2006, en Mexicali, municipio del Estado de Baja California.

Metodología

El desarrollo del prototipo se realizó en el laboratorio de manufactura donde se creó el diseño CAD (Computed Aided Design) en el programa SolidWorks realizándolo en dos partes para que fungiera como un ensamblaje, como se muestra en la figura 1. El modelo tiene superficie de área de 872264.65 mm², que será el área de recolección de la energía solar.

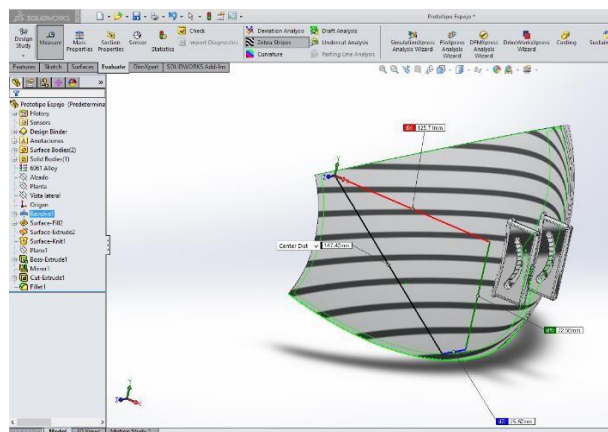


Figura 1 Modelo en SolidWorks.

Este modelo se utilizó en un equipo de prototipo de resina de ABS Uprint como se muestra en la figura 2. La impresión en 3D llevó un tiempo de 10:21 minutos por pieza, consumiendo 91.020 cm³ de resina ABS.



Figura 2 Modelo en plástico 3D.

Una vez impreso el prototipo, se procedió a la manufactura del colector en aluminio. La elección de este material se debe a sus características de ductilidad, resistencia, poco peso, alta conductividad térmica, gran reflectividad radiante, bajo costo y su gran disponibilidad en el mercado (Morral, F. E., Jimeno, E. & Molera, P., 1985).

Durante la fabricación del colector, el prototipo fue utilizado para construir un molde de arena con bebederos, agujeros por los que se vertió el aluminio fundido.

Después de enfriado el colector, se separó del molde (figura 3a) y se eliminaron los excesos de material, resultado del proceso de fabricación (figura 3b). La última fase de la manufactura fue el pulido, mediante fricción con un elemento abrasivo de corindón (figuras 3c y 3d). El corindón es un material de Al_2O_3 , el tamaño del grano ideal para pulir aluminio duro es de 0.212 hasta 0.30 mm (Groover, 1997). Para alcanzar la apariencia y cualidades de espejo el proceso de pulido se repitió tres veces.

Resultados

El producto final de este proyecto es un CPC de luz solar fabricado con aluminio reciclado capaz de convertir la energía solar en calor, que puede ser aprovechado en múltiples aplicaciones como las anteriormente mencionadas (Ibídem, p. 1) (figuras 4 y 5).

En pruebas de campo, durante un día soleado, en Mexicali, Baja California el colector solar alcanzó una temperatura de hasta 550 °F (288 °C).

Conclusiones

Este proyecto creado con aluminio reciclado se logró mediante un modelo generado por el CAD SolidWorks, el prototipo impreso en 3D, se manufacturó y se pulió hasta proporcionarle una apariencia de espejo.

La temperatura alcanzada en las pruebas (Ídem) es comúnmente utilizada en diferentes procesos industriales y químicos o se pudiera utilizar en la generación de energía eléctrica.

Es de suma importancia señalar el bajo costo de producción del colector solar y la versatilidad del proceso. Debido a que el molde se generó a partir de una impresión en 3D, se pudieran realizar moldes personalizados con diferentes características y prestaciones para ser explotados en distintas aplicaciones de acuerdo a las necesidades de usuario.

Se pretende seguir explorando aplicaciones para el colector solar calentando sólidos y fluidos, para caracterizar sus alcances.



Figura 3 Fases finales del proceso de manufactura de un espejo colector de luz solar.

a) Desmolde (imagen superior izquierda), b) Colector desmoldado con exceso de material (imagen superior derecha), c) Pulido de parte posterior (imagen inferior izquierda) y d) Pulido de la superficie colectora (imagen inferior derecha).



Figura 4 Colector solar con un pulido parcial.



Figura 5 Colector solar con pulido hasta llegar a la apariencia de espejo reflector.

Referencias

Groover, M. (1997). *Fundamentos de Manufactura Moderna: Materiales, Procesos y Sistemas*. Pearson Educación.

Messenger, R. & Ventre, J. (2005). *Photovoltaic systems engineering*. Boca Raton: CCR Press.

Morral, F. E., Jimeno, E. & Molera, P. (1985). *Metalurgia General: Tomo 2*. Barcelona: Reverté.

Secretaría de Energía. (2012). *Prospectiva de Energías Renovables 2012 – 2026*. Recuperado en septiembre del 2016 de https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/62954/Prospectiva_de_Energías_Renovables_2012-2026.pdf

Instrucciones para Autores

[Titulo en Times New Roman y Negritas No.14]

Apellidos en Mayusculas -1er Nombre de Autor †, Apellidos en Mayusculas -2do Nombre de Autor
Correo institucional en Times New Roman No.10 y Cursiva

(Indicar Fecha de Envio:Mes,Dia, Año); Aceptado(Indicar Fecha de Aceptación: Uso Exclusivo de ECORFAN)

Resumen

Titulo

Objetivos, metodología

Contribución

(150-200 palabras)

Abstract

Title

Objectives, methodology

Contribution

(150-200 words)

Keyword

**Indicar (3-5) palabras clave en Times New Roman y
Negritas No.11**

Cita: Apellidos en Mayúsculas -1er Nombre de Autor †, Apellidos en Mayusculas -2do Nombre de Autor. Titulo del Paper.
Título de la Revista. 2015, 1-1: 1-11 – [Todo en Times New Roman No.10]

† Investigador contribuyendo como primer autor.

Instrucciones para Autores

Introducción

Texto redactado en Times New Roman No.12, espacio sencillo.

Explicación del tema en general y explicar porque es importante.

¿Cuál es su valor agregado respecto de las demás técnicas?

Enfocar claramente cada una de sus características

Explicar con claridad el problema a solucionar y la hipótesis central.

Explicación de las secciones del artículo

Desarrollo de Secciones y Apartados del Artículo con numeración subsecuente

[Título en Times New Roman No.12, espacio sencillo y Negrita]

Desarrollo de Artículos en Times New Roman No.12, espacio sencillo.

Inclusión de Gráficos, Figuras y Tablas-Editables

En el *contenido del artículo* todo gráfico, tabla y figura debe ser editable en formatos que permitan modificar tamaño, tipo y número de letra, a efectos de edición, estas deberán estar en alta calidad, no pixeladas y deben ser notables aun reduciendo la imagen a escala.

[Indicando el título en la parte inferior con Times New Roman No.10 y Negrita]

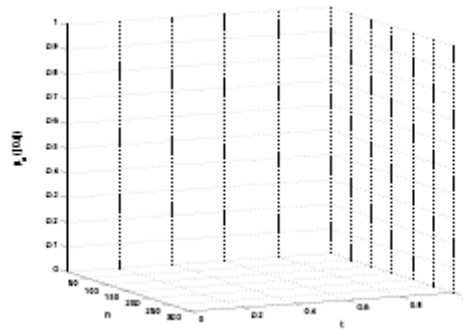


Gráfico 1 Titulo y Fuente (en cursiva).

No deberán ser imágenes- todo debe ser editable.

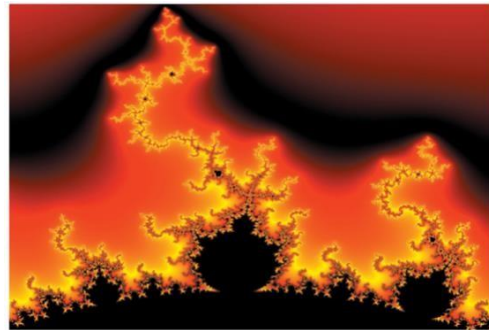


Figura 1 Titulo y Fuente (en cursiva).

No deberán ser imágenes- todo debe ser editable.

Tabla 1 Titulo y Fuente (en cursiva).

No deberán ser imágenes- todo debe ser editable.

Cada artículo deberá presentar de manera separada en **3 Carpetas**: a) Figuras, b) Gráficos y c) Tablas en formato .JPG, indicando el número en Negrita y el Titulo secuencial.

Instrucciones para Autores

Para el uso de Ecuaciones, señalar de la siguiente forma:

$$Y_{ij} = \alpha + \sum_{h=1}^r \beta_h X_{hij} + u_j + e_{ij} \quad (1)$$

Deberán ser editables y con numeración alineada en el extremo derecho.

Metodología a desarrollar

Dar el significado de las variables en redacción lineal y es importante la comparación de los criterios usados

Resultados

Los resultados deberán ser por sección del artículo.

Anexos

Tablas y fuentes adecuadas.

Agradecimiento

Indicar si fueron financiados por alguna Institución, Universidad o Empresa.

Conclusiones

Explicar con claridad los resultados obtenidos y las posibilidades de mejora.

Referencias

Utilizar sistema APA. **No** deben estar numerados, tampoco con viñetas, sin embargo en caso necesario de numerar será porque se hace referencia o mención en alguna parte del artículo.

Ficha Técnica

Cada artículo deberá presentar un documento Word (.docx):

Nombre de la Revista

Título del Artículo

Abstract

Keywords

Secciones del Artículo, por ejemplo:

1. *Introducción*
2. *Descripción del método*
3. *Análisis a partir de la regresión por curva de demanda*
4. *Resultados*
5. *Agradecimiento*
6. *Conclusiones*
7. *Referencias*

Nombre de Autor (es)

Correo Electrónico de Correspondencia al Autor

Referencia

Formato de Originalidad



Madrid, España a ____ de ____ del 20 ____

Entiendo y acepto que los resultados de la dictaminación son inapelables por lo que deberán firmar los autores antes de iniciar el proceso de revisión por pares con la reivindicación de ORIGINALIDAD de la siguiente Obra.

Artículo (Article):

Firma (Signature):

Nombre (Name)

Formato de Autorización



Madrid, España a ____ de ____ del 20 ____

Entiendo y acepto que los resultados de la dictaminación son inapelables. En caso de ser aceptado para su publicación, autorizo a ECORFAN-Spain difundir mi trabajo en las redes electrónicas, reimpresiones, colecciones de artículos, antologías y cualquier otro medio utilizado por él para alcanzar un mayor auditorio.

I understand and accept that the results of evaluation are inappealable. If my article is accepted for publication, I authorize ECORFAN-Spain to reproduce it in electronic data bases, reprints, anthologies or any other media in order to reach a wider audience.

Artículo (Article):

Firma (Signature)

Nombre (Name)

Revista de Prototipos Tecnológicos

“Bastón electrónico para personas invidentes con sensor de distancia y luz”

MARTÍNEZ-HERNÁNDEZ, María Mayela, ORTÍZ-SIMÓN, José Luis y HERNÁNDEZ-CRUZ, Nicolás.

Instituto Tecnológico de Nuevo Laredo

“Desarrollo de APP con impacto en la Educación”

RODRÍGUEZ, Agustín, ORTEGA, Héctor, GALICIA, Christian y VALENTIN, Carlos.

Universidad Tecnológica de Tehuacán

“Desarrollo del sistema de control para un robot manipulador por medio de Labview”

PARRA-CRUZ, Jesús Daniel, CARRIZALES-DE LA CRUZ, Gustavo Adolfo, ORTIZ-SIMÓN, José Luis y CRUZ-HERNÁNDEZ, Nicolás

“Guante háptico para el manejo de Objetos de Aprendizaje Geométricos Virtuales a través del Sentido del Tacto para Personas Ciegas y Débiles Visuales (Etapa 1)”

CASTAÑEDA, Carolina Yolanda, ESPINOSA, Raquel, MUÑÍZ-Marbella y JUNCO, José Ramón.

Instituto Tecnológico de Puebla, Puebla

Universidad Autónoma de San Luís Potosí

“Home automation, an implementation with android app and video-vigilance system security”

RAMÍREZ-CHÁVEZ, Mayra, ZAPIEN-RODRÍGUEZ, José Manuel, ESCOTO-SOTELO, Edgardo y BURGARA-MONTERO, Oscar

“Metodología para la determinación de la calidad molinera del arroz pulido”

GONZÁLEZ-ROMÁN, Maribel, ARANDA-BENÍTEZ, Antonio, VILLAVICENCIO-GÓMEZ, Laura y GARCÍA-HERNÁNDEZ, Edgar

“Elaboración de prototipo y fabricación de un colector solar funcional en aluminio”

SÁNCHEZ-OCAMPO, César, ANGUIANO-LIZAOLA, Jorge Ignacio, CABRERA-CORDOBA, Eduardo y TONG-DELGADO, Miriam Arlyn

